

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4404927号  
(P4404927)

(45) 発行日 平成22年1月27日(2010.1.27)

(24) 登録日 平成21年11月13日(2009.11.13)

(51) Int.Cl.		F I			
<b>G06F</b>	<b>3/041</b>	<b>(2006.01)</b>	G06F	3/041	330E
<b>G06F</b>	<b>3/042</b>	<b>(2006.01)</b>	G06F	3/042	Z

請求項の数 10 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2007-264899 (P2007-264899)	(73) 特許権者	000005049 シャープ株式会社
(22) 出願日	平成19年10月10日(2007.10.10)		大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
(65) 公開番号	特開2009-93497 (P2009-93497A)	(74) 代理人	110000338 特許業務法人原謙三国際特許事務所
(43) 公開日	平成21年4月30日(2009.4.30)	(72) 発明者	大平 雅和 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内
審査請求日	平成20年10月16日(2008.10.16)	(72) 発明者	廣畑 仁志 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内
		審査官	山崎 慎一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示システムおよび指示位置の検出方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

画像データに応じた画像を表示するための表示画面を備えた表示装置と、上記表示画面に対して非接触な位置から上記表示画面上の任意の位置を指し示し、この指示位置を含む画像を撮像する操作装置と、上記表示装置に設けられた赤外波長域の光を出射する少なくとも2つ以上の赤外発光輝点とを備え、上記操作装置によって撮像された撮像画像に含まれる上記赤外発光輝点の位置に基づいて表示画面上における上記指示位置を検出する表示システムであって、

上記表示画面は規則的に配置された多数の画素を有する表示パネルからなり、

上記各画素は互いに異なる波長域の光を出射する複数の副画素を備え、

上記多数の画素のうち少なくとも一部の画素は、上記副画素として赤外波長域の光を出射する赤外副画素を有しており、

上記赤外副画素のうちの少なくとも一部を上記赤外発光輝点として機能させることにより、上記赤外発光輝点のうちの少なくとも1つを上記表示装置の表示画面内に設けることを特徴とする表示システム。

【請求項2】

上記各副画素から出射される光の光量を制御する表示制御手段を備え、

上記表示制御手段は、上記表示画面における任意の領域に上記赤外発光輝点を表示させるように、上記各赤外副画素から出射される光の光量を制御することを特徴とする請求項1に記載の表示システム。

10

20

## 【請求項 3】

上記表示パネルは透過型の液晶表示パネルであり、

上記液晶表示パネルにおける画像表示面とは反対側に配置された、赤外波長域に分光分布を有する光を出射するバックライトと、

上記液晶表示パネルに備えられ、上記各副画素に対応する領域において当該各副画素に応じた波長域の光を透過するカラーフィルタ層とを備えていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の表示システム。

## 【請求項 4】

上記操作装置から上記撮像画像のデータ、または上記撮像画像に基づいて算出された上記撮像画像における上記指示位置と上記赤外発光輝点との相対位置に関するデータを受信する受信手段と、

上記操作装置から受信した上記データに基づいて上記表示画面上における上記指示位置を算出する指示位置算出手段とを備えていることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の表示システム。

## 【請求項 5】

上記各赤外発光輝点の位置を示すデータを上記操作装置に送信する送信手段と、

上記操作装置から上記データに基づいて算出された上記表示画面上における上記指示位置を示すデータを受信する受信手段とを備えていることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の表示システム。

## 【請求項 6】

上記表示画面は規則的に配置された多数の画素を有する表示パネルからなり、

上記各画素は互いに異なる波長域の光を出射する複数の副画素を備え、かつ上記多数の画素のうち少なくとも一部の画素は、上記副画素として赤外波長域の光を出射する赤外副画素を有しており、

上記各副画素から出射される光の光量を制御し、上記表示画面における所定の位置に上記赤外発光輝点を表示させる表示制御手段を備え、

上記表示制御手段は、表示画面上における上記指示位置の算出結果に基づいて上記赤外発光輝点の表示位置を前回の表示位置よりも上記指示位置に近づけるように変更することを特徴とする請求項 4 または 5 に記載の表示システム。

## 【請求項 7】

上記表示制御手段は、上記表示画面に 2 つ以上の赤外発光輝点を表示させ、上記表示画面における上記赤外発光輝点同士の距離と、上記撮像画像における上記赤外発光輝点同士の距離との関係に応じて、上記撮像画像の撮像範囲内に上記各赤外発光輝点が含まれるように上記各赤外発光輝点の表示位置を変更することを特徴とする請求項 6 に記載の表示システム。

## 【請求項 8】

上記表示画面における上記指示位置に対応する位置に、所定の画像を表示させる指示位置表示手段を備えていることを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の表示システム。

## 【請求項 9】

上記赤外発光輝点を 3 つ以上備えていることを特徴とする請求項 1 から 8 のいずれか 1 項に記載の表示システム。

## 【請求項 10】

画像データに応じた画像を表示するための表示画面を備えた表示装置と、上記表示画面に対して非接触な位置から上記表示画面上の任意の位置を指し示し、この指示位置を含む画像を撮像する操作装置と、上記表示装置に設けられた赤外波長域の光を出射する少なくとも 2 つ以上の赤外発光輝点とを備え、上記操作装置によって撮像された撮像画像に含まれる上記赤外発光輝点の位置に基づいて表示画面上における上記指示位置を検出する表示システムにおける上記指示位置の検出方法であって、

上記表示画面は規則的に配置された多数の画素を有する表示パネルからなり、

10

20

30

40

50

上記各画素は互いに異なる波長域の光を出射する複数の副画素を備え、  
上記多数の画素のうち少なくとも一部の画素は、上記副画素として赤外波長域の光を出射する赤外副画素を有しており、

上記赤外副画素のうちの少なくとも一部を上記赤外発光輝点として機能させることにより、  
上記赤外発光輝点のうちの少なくとも1つ以上を上記表示装置の表示画面内に設けることを特徴とする指示位置の検出方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ポインタ等の操作装置によって指し示された表示画面上の指示位置を検出することのできる表示システム、および上記指示位置の検出方法に関するものである。 10

【背景技術】

【0002】

近年、液晶ディスプレイやプラズマディスプレイなどディスプレイの薄型化が進むとともに、画面サイズも大型のものが普及するようになってきている。

【0003】

これらの薄型かつ大型のディスプレイは、例えば、会議や製品の紹介などのプレゼンテーション、あるいはテレビゲームのディスプレイなどに用いられる場合がある。そして、このような使用シーンにおいては、ディスプレイに表示された画像上の所望の点（位置や場所）をポインタ等の操作装置で指定して操作することが行われている。 20

【0004】

例えば、特許文献1には、ポインタの前後に配置した発光素子をそれぞれ異なる点滅パターンで駆動し、ディスプレイの左右に設けたカメラでポインタの前後に配置された発光点を含む画像を撮影し、発光点の方向（角度）・距離を三角法により解析演算してディスプレイ上の指定点の座標を検出する技術が開示されている。

【0005】

また、特許文献2には、ディスプレイの上側または下側など画面の近傍に赤外光を発するLEDのモジュールを設置し、コントローラに備えられる赤外光のみを透過するフィルタとCMOSセンサやCCDなどの撮像素子で前記のLEDを撮像し、撮像した画像データ内におけるLEDの位置の変化から画面内の座標位置を検出するシステムが開示されている。 30

【特許文献1】特開2007-83024号公報（公開日：2007年4月5日）

【特許文献2】特開2007-66080号公報（公開日：2007年3月15日）

【非特許文献1】東 忠利著、「液晶プロジェクター用直流点灯型メタルハライドランプ」、光技術情報誌「ライトエッジ」No11、1997年10月、pp.6 - pp.9

【非特許文献2】内田 龍男 監修、「図解 電子ディスプレイのすべて」、株式会社工業調査会発行、2006年10月30日、pp.92 - pp.95

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、上記従来の技術では、操作装置の位置がディスプレイに対して近い場合に、操作装置の指し示す位置を適切に検出できない場合がある。 40

【0007】

つまり、特許文献1の技術では、ポインタ（操作装置）の前後に備えられた発光点を含む画像を撮影するためのカメラがディスプレイにおける表示画面の左右に設けられている。このため、ポインタの位置が表示画面に近い場合には発光点の位置がカメラの撮像可能範囲から外れてしまう場合がある。

【0008】

また、特許文献2の技術では、ディスプレイの表示画面の上側または下側に設けられたLEDモジュールの発する赤外線コントローラ（操作装置）に設けられた撮像素子によ 50

って撮像するようになっている。このため、特許文献1の場合と同様、コントローラの位置が表示画面に対して近い場合には、LEDモジュールが撮像素子の撮像可能範囲から外れてしまう場合がある。

【0009】

図18(a)、図18(b)、図19(a)、および図19(b)は、特許文献2に開示された構成と同様の構成における、操作装置101と表示装置102との距離と操作装置101による指示位置を検出可能な範囲との関係を示す説明図である。

【0010】

図18(a)および図18(b)に示すように、表示装置102と操作装置101との距離が十分に離れている場合、操作装置101によって表示画面上のどの位置を指し示していても、LEDモジュール103が操作装置101に備えられた撮像素子の撮像可能範囲内に含まれ、操作装置101による指示位置を検出することができる。

10

【0011】

一方、図19(a)および図19(b)に示すように、表示装置102と操作装置101との距離が短い場合、操作装置101による指示位置によってはLEDモジュール103が撮像素子の撮像可能範囲内に収まらなくなる。そして、LEDモジュール103が撮像可能範囲内に収まらない場合、操作装置101による指示位置を検出できなくなる。

【0012】

本発明は、上記の問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、操作装置と表示装置との距離が短い場合であっても操作装置によって指し示された表示画面上の位置を適切に検出することにある。

20

【課題を解決するための手段】

【0013】

本発明の表示装置は、上記の課題を解決するために、画像データに応じた画像を表示するための表示画面を備えた表示装置と、上記表示画面に対して非接触な位置から上記表示画面上の任意の位置を指し示し、この指示位置を含む画像を撮像する操作装置と、上記表示装置に設けられた赤外波長域の光を出射する少なくとも2つ以上の赤外発光輝点とを備え、上記操作装置によって撮像された撮像画像に含まれる上記赤外発光輝点の位置に基づいて表示画面上における上記指示位置を検出する表示システムであって、上記赤外発光輝点のうち少なくとも1つ以上は、上記表示装置の表示画面内に設けられていることを特徴としている。

30

【0014】

上記の構成によれば、表示画面内に赤外波長域の光を出射する赤外発光輝点が少なくとも1つ以上設けられている。これにより、従来のように赤外発光輝点が表示画面の外部にのみ設けられている構成に比べて、2つ以上の赤外発光輝点を撮像範囲内に含めるために必要な表示装置と操作装置との距離を短くすることができる。したがって、操作装置による表示画面上の指示位置を適切に算出するために必要な表示画面と操作装置との距離を短くことができ、操作装置と表示画面との距離が短い場合であっても操作装置による表示画面上の指示位置を適切に検出できる。

【0015】

40

また、上記表示画面は規則的に配置された多数の画素を有する表示パネルからなり、上記各画素は互いに異なる波長域の光を出射する複数の副画素を備え、上記多数の画素のうち少なくとも一部の画素は、上記副画素として赤外波長域の光を出射する赤外副画素を有しており、上記赤外副画素のうち少なくとも一部を上記赤外発光輝点として機能させる構成としてもよい。

【0016】

上記の構成によれば、表示パネルに備えられる赤外副画素を赤外発光輝点として機能させることができる。これにより、表示パネルと赤外発光輝点となる光源とを別々に備える必要がないので、これら各部材を別々に備える場合に比べて、表示装置のサイズが増大することを防止するとともに、部品点数を低減することができる。また、上記各画素にお

50

る赤外副画素以外の画素では、画像データに応じた画像を表示させることができるので、赤外発光輝点を設けたことによる解像度の低下を最小限に抑えることができる。

【0017】

また、上記各副画素から出射される光の光量を制御する表示制御手段を備え、上記表示制御手段は、上記表示画面における任意の領域に上記赤外発光輝点を表示させるように、上記各赤外副画素から出射される光の光量を制御する構成としてもよい。

【0018】

上記の構成によれば、赤外発光輝点を表示画面内の任意の位置に表示させることができる。したがって、例えば操作装置と表示画面との相対位置等に応じて、赤外発光輝点の位置を制御することができる。

【0019】

また、上記表示パネルは透過型の液晶表示パネルであり、上記液晶表示パネルにおける画像表示面とは反対側に配置された、赤外波長域に分光分布を有する光を出射するバックライトと、上記液晶表示パネルに備えられ、上記各副画素に対応する領域において当該各副画素に応じた波長域の光を透過するカラーフィルタ層とを備えている構成としてもよい。

【0020】

上記の構成によれば、バックライトから出射された赤外波長域の光が赤外副画素を透過する。これにより、赤外副画素を赤外発光輝点として機能させることができる。

【0021】

また、上記操作装置から上記撮像画像のデータ、または上記撮像画像に基づいて算出された上記撮像画像における上記指示位置と上記赤外発光輝点との相対位置に関するデータを受信する受信手段と、上記操作装置から受信した上記データに基づいて上記表示画面上における上記指示位置を算出する指示位置算出手段とを備えている構成としてもよい。

【0022】

上記の構成によれば、操作装置に備えられる撮像手段によって撮像された撮像画像のデータ、または撮像画像に基づいて算出された撮像画像における指示位置と赤外発光輝点との相対位置に関するデータを受信し、受信したデータに基づいて表示画面上における上記指示位置を算出することができる。

【0023】

また、上記各赤外発光輝点の位置を示すデータを上記操作装置に送信する送信手段と、上記操作装置から上記データに基づいて算出された上記表示画面上における上記指示位置を示すデータを受信する受信手段とを備えている構成としてもよい。

【0024】

上記の構成によれば、送信手段が、各赤外発光輝点の位置を示すデータを操作装置に送信する。これにより、操作装置において、実際の赤外発光輝点の位置と、撮像画像における赤外発光輝点の位置と、撮像画像における指示位置とに基づいて、表示画面上における指示位置を特定することができる。そして、受信手段によって操作装置から表示画面上における指示位置を示すデータを受信することで、表示装置側で表示画面上における指示位置を把握することができる。

【0025】

また、上記表示画面は規則的に配置された多数の画素を有する表示パネルからなり、上記各画素は互いに異なる波長域の光を出射する複数の副画素を備え、かつ上記多数の画素のうち少なくとも一部の画素は、上記副画素として赤外波長域の光を出射する赤外副画素を有しており、上記各副画素から出射される光の光量を制御し、上記表示画面における所定の位置に上記赤外発光輝点を表示させる表示制御手段を備え、上記表示制御手段は、表示画面上における上記指示位置の算出結果に基づいて上記赤外発光輝点の表示位置を前回の表示位置よりも上記指示位置に近づけるように変更する構成としてもよい。

【0026】

上記の構成によれば、表示制御手段が、表示画面上における指示位置の算出結果に基づ

10

20

30

40

50

いて赤外発光輝点の表示位置を前回の表示位置よりも上記指示位置に近づけるように変更する。これにより、赤外発光輝点を指示位置の近傍に表示させることができるので、操作装置と表示画面との距離が近い場合であっても撮像画像に赤外発光輝点をより確実に含めることができ、表示画面上の指示位置をより適切に算出できる。

【0027】

また、上記表示制御手段は、上記表示画面に2つ以上の赤外発光輝点を表示させ、上記表示画面における上記赤外発光輝点同士の距離と、上記撮像画像における上記赤外発光輝点同士の距離との関係に応じて、上記撮像画像の撮像範囲内に上記各赤外発光輝点が含まれるように上記各赤外発光輝点の表示位置を変更する構成としてもよい。例えば、操作装置と表示画面との距離が短くなるほど赤外発光輝点間の間隔が短くなるように各赤外発光輝点の表示位置を変更する。

10

【0028】

上記の構成によれば、操作装置と表示画面との距離が近い場合であっても撮像画像に赤外発光輝点をより確実に含めることができ、表示画面上の指示位置をより適切に算出できる。

【0029】

また、上記表示画面における上記指示位置に対応する位置に、所定の画像を表示させる指示位置表示手段を備えている構成としてもよい。

【0030】

上記の構成によれば、表示画面における上記指示位置に対応する位置に所定の画像を表示させることで、表示画面を観察するユーザに対して操作装置による指示位置を認識させることができる。

20

【0031】

また、上記赤外発光輝点を3つ以上備えている構成としてもよい。

【0032】

上記の構成によれば、同一直線状に並ばない3つ以上の上記赤外発光輝点に基づいて表示画面上の指示位置を算出することで、操作装置によって表示画面に対して斜め視野角方向から指示した場合であっても、表示画面上の指示位置を精度よく算出できる。

【0033】

本発明の指示位置の算出方法は、上記の課題を解決するために、画像データに応じた画像を表示するための表示画面を備えた表示装置と、上記表示画面に対して非接触な位置から上記表示画面上の任意の位置を指し示し、この指示位置を含む画像を撮像する操作装置と、上記表示装置に設けられた赤外波長域の光を出射する少なくとも2つ以上の赤外発光輝点とを備え、上記操作装置によって撮像された撮像画像に含まれる上記赤外発光輝点の位置に基づいて表示画面上における上記指示位置を検出する表示システムにおける上記指示位置の検出方法であって、上記赤外発光輝点のうちの少なくとも1つ以上を上記表示装置の表示画面内に設けることを特徴としている。

30

【0034】

上記の方法によれば、表示画面内に赤外波長域の光を出射する赤外発光輝点を少なくとも1つ以上設ける。これにより、従来のように赤外発光輝点を表示画面の外部にのみ設ける場合に比べて、2つ以上の赤外発光輝点を撮像範囲内に含めるために必要な表示装置と操作装置との距離を短くすることができる。したがって、操作装置による表示画面上の指示位置を適切に算出するために必要な表示画面と操作装置との距離を短くことができ、操作装置と表示画面との距離が短い場合であっても操作装置による表示画面上の指示位置を適切に検出できる。

40

【0035】

なお、上記表示装置は、コンピュータによって実現してもよく、この場合には、コンピュータを上記表示制御手段として動作させることにより、上記表示装置をコンピュータにて実現させるプログラム、およびそれを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体も、本発明の範疇に含まれる。

50

## 【発明の効果】

## 【0036】

以上のように、本発明の表示システムおよび指示位置の検出方法では、上記赤外発光輝点のうち少なくとも1つ以上を上記表示装置の表示画面内に設ける。

## 【0037】

それゆえ、操作装置と表示画面との距離が短い場合であっても操作装置による表示画面上の指示位置を適切に検出できる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0038】

## 〔実施形態1〕

本発明の一実施形態について説明する。

## 【0039】

図2は、本実施形態にかかる表示システム1の概略構成を示すブロック図である。この図に示すように、表示システム1は、液晶表示装置10と操作装置20とを備えている。

## 【0040】

液晶表示装置10は、表示部11、制御部12、および通信モジュール13を備えている。

## 【0041】

図3は、液晶表示装置10の概略構成を示すブロック図であり、図4は、図3に示す液晶表示装置10における各副画素の概略構成を示す模式図である。

## 【0042】

図3に示すように、液晶表示装置10は、R（赤）、G（緑）、B（青）、Ir（赤外色）の4色の副画素（サブピクセル）SPR、SPG、SPB、SPIrからなる画素Pがマトリクス状に多数配置された表示部（表示パネル）11と、ソースドライバ32、ゲートドライバ33、および表示制御部31を有する制御部12と、操作装置20との間でデータの送受信を行う通信モジュール13と、これら各部に電力を供給する電源回路34とを備えている。なお、各画素Pの配置は、マトリクス状に限るものではなく、多数の画素をそれぞれ適切に駆動できる構成であればよく、例えばマトリクス状とは異なる法則によって規則的に配置されていてもよい。

## 【0043】

また、表示部11には、複数のデータ信号線SL1<sub>R</sub>、SL1<sub>G</sub>、SL1<sub>B</sub>、SL1<sub>Ir</sub>、～SLn<sub>R</sub>、SLn<sub>G</sub>、SLn<sub>B</sub>、SLn<sub>Ir</sub>（nは2以上の任意の整数を示す）と、これら各データ信号線にそれぞれ交差する複数の走査信号線GL1～GLm（mは2以上の任意の整数を示す）とが設けられ、これらのデータ信号線および走査信号線の組み合わせ毎に上記副画素が設けられている。

## 【0044】

表示制御部31は、ソースドライバ32およびゲートドライバ33の動作を制御して各副画素を透過する光の強度を制御し、表示部11に表示画像データに応じた画像を表示させる。なお、上記の表示画像データは、例えば、液晶表示装置10に通信可能に接続される外部装置（図示せず）から入力されるものであってもよく、液晶表示装置10に備えられる記憶部（図示せず）から読み出されるものであってもよく、アンテナ、チューナ等の受信手段（図示せず）を介して受信される放送データであってもよい。

## 【0045】

また、表示制御部31は、通信モジュール13を介して操作装置20から受信した情報に基づいて操作装置20が指し示している表示部11の表示画面上の位置を算出する。そして、ソースドライバ32およびゲートドライバ33の動作を制御し、操作装置20による表示画面上の指示位置に所定の画像（指示位置を示すマーク等の画像）を表示させるようになっている。なお、位置の算出方法の詳細については後述する。

## 【0046】

ソースドライバ32は、表示画像データに基づいてそれぞれの副画素を駆動するための

10

20

30

40

50

駆動電圧を生成し、各副画素に応じたデータ信号線に印加する。ゲートドライバ33は、ソースドライバ32から出力される駆動電圧を、データ信号線に沿って配置された各副画素に対して所定のタイミングで順次供給するように各走査信号線への印加電圧を制御する。ソースドライバ32およびゲートドライバ33としては従来から公知のものを用いることができる。

【0047】

各副画素には、図4に示すように、スイッチング素子41が設けられている。スイッチング素子41としては、例えばFET（電界効果型トランジスタ）あるいはTFT（薄膜トランジスタ）等が用いられ、上記スイッチング素子41のゲート電極42が走査信号線GL<sub>i</sub>（iは1以上の任意の整数を示す）に、ソース電極43がデータ信号線に、さらに、ドレイン電極44が副画素電極45に接続されている。また、副画素電極45に対向配置される対向電極46は、全副画素に共通の図示しない共通電極線に接続されている。

10

【0048】

図1は、表示部11の断面図である。この図に示すように、表示部11は、スペーサ（図示せず）を介して所定の間隔で対向配置されたガラス基板51、52と、これらガラス基板51、52間に封入された液晶性材料からなる液晶層57とを備えている。なお、液晶性材料としては、ネマティック液晶、スメクティック液晶、強誘電性液晶など一般によく用いられている液晶材料が用いられる。

【0049】

また、ガラス基板51におけるガラス基板52との対向面には、データ信号線SL<sub>1R</sub>、SL<sub>1G</sub>、SL<sub>1B</sub>、SL<sub>1Ir</sub>・・・、走査信号線GL<sub>1</sub>、・・・、スイッチング素子41、副画素電極45等を備えた配線層53と、配線層53を覆うように形成された配向膜55aとが設けられている。さらに、ガラス基板51におけるガラス基板52との対向面とは反対側の面には、偏向板58aが設けられている。また、偏向板58aに対向するようにバックライトユニット60が配置されている。

20

【0050】

また、ガラス基板52におけるガラス基板51との対向面には、カラーフィルタ層56、透明導電膜からなる対向電極46、および対向電極46を覆うように形成された配向膜55bがこの順で積層されている。さらに、ガラス基板52におけるガラス基板51との対向面とは反対側の面には、偏向板58bが設けられている。

30

【0051】

なお、配向膜55a、55bに施す配向処理方向、および偏向板58a、58bの吸収軸方向については、液晶層57に封入する液晶性物質の種類等に応じて、従来から公知の液晶表示装置と同様に設定すればよい。また、本実施形態では、副画素電極45および対向電極46を互いに異なる基板に配置したが、これに限らず、これら両電極を同一の基板上に配置した所謂IPS方式としてもよい。

【0052】

また、カラーフィルタ層56には、R、G、B、Irのいずれかに対応する波長域の光を透過し、他の波長域の光を遮光するフィルタが副画素毎に設けられている。なお、Irの光（赤外波長域の光）を透過するフィルタとしては、例えば、HOYA色ガラスフィルタの赤外透過可視吸収フィルタを用いることができる。

40

【0053】

バックライトユニット60は、図1に示すように光源61と反射部62とを備えており、光源61から照射された光を反射部62によって反射することで、表示部11に対して光を照射するようになっている。なお、バックライトユニット60と表示部11との間に、光源61が発する光を拡散して表示部11の表示面全体に均一に照射するための拡散フィルムを配置してもよい。

【0054】

光源61としては、例えば、可視域および赤外域に発光スペクトルを有する光源が用いられる。このような光源としては、例えば、メタルハライドランプなどを用いることがで

50



きる（非特許文献1参照）。なお、可視域に発光波長を有する光源と、赤外域に発光波長を有する光源とを組み合わせ用いてもよい。例えば、白色LEDと赤外LEDとを組み合わせ用いてもよい。また、この場合、各LEDからの出射光をマイクロレンズアレイを介して表示部11に入射させる構成としてもよい（非特許文献2参照）。

**【0055】**

このような構成により、液晶表示装置10では、各副画素の副画素電極45 - 対向電極46間に印加する電圧を制御して液晶層57の各副画素領域を透過する光量を制御し、カラー表示が行うとともに、任意の副画素において赤外光を透過させて任意の表示箇所に入人の目には捉えられない赤外域の光を発光する輝点（赤外発光輝点）を表示できるようになっている。

10

**【0056】**

このような構成からなる液晶表示装置10において、走査信号線GLiが選択されると、当該走査信号線に接続された各副画素のスイッチング素子41が導通し、表示制御部31に入力される表示画像データに基づいて決定される信号電圧がソースドライバ32によりデータ信号線を介して副画素電極45 - 対向電極46間に印加される。副画素電極45 - 対向電極46間では、走査信号線GLiの選択期間が終了してスイッチング素子41が遮断されている間、理想的には、遮断時の電圧を保持し続ける。これにより、各副画素に対応する副画素電極45 - 対向電極46間にそれぞれ独立して駆動電圧を印加することで、これら両電極間に配された液晶層の各副画素領域に、表示する画像に応じた電界を印加し、各副画素領域の液晶分子の配向状態を変化させて表示を行うようになっている。

20

**【0057】**

操作装置20は、図2に示すように、赤外透過フィルタ21、レンズ22、撮像素子23、画像処理モジュール24、操作スイッチ25、制御部26、通信モジュール27を備えている。また、操作装置20は、この操作装置20の先端を液晶表示装置10における任意の位置に向けることで表示画面上の任意の位置を指し示すことができるようになっている。

**【0058】**

赤外透過フィルタ21は、赤外域の波長の光を透過するフィルタであり、例えばHOYA色ガラスフィルタの赤外透過可視吸収フィルタを用いることができる。

**【0059】**

レンズ22は、赤外透過フィルタ21を透過した赤外光を撮像素子23の撮像部に集光する。撮像素子23は、例えばCMOSあるいはCCD等からなり、レンズ22で集光された赤外光を受光して撮像し、撮像した画像信号を画像処理モジュール24に出力する。なお、撮像素子23の撮像方向の中心（すなわちレンズ22の光軸方向）は、操作装置20による指示方向（すなわち表示画面上における操作装置20による指示位置と操作装置20の先端とを結ぶ直線方向）と平行になっている。

30

**【0060】**

画像処理モジュール24は、図5に示すように、A/D変換部71、輝点位置算出部72、輝点間距離算出部73を備えている。A/D変換部71は、撮像素子23から入力された画像データをA/D変換してデジタル画像信号を生成する。輝点位置算出部72は、A/D変換部71から出力されるデジタル画像信号に基づいて、撮像画像の中心位置と輝点（赤外発光輝点）との相対位置（撮像画像の座標系における撮像画像の中心位置と輝点との相対位置）を算出する。輝点間距離算出部73は、撮像画像における輝点間の距離（撮像画像の座標系における輝点間の距離）を算出する。輝点の位置および輝点間の距離の算出方法については後述する。

40

**【0061】**

操作スイッチ25は、ユーザからの指示入力を受け付けるものであり、多数のボタンキーなどによって構成されている。

**【0062】**

制御部26は、操作装置20に備えられる各部の動作を制御する。また、画像処理モジ

50

ジュール 24 から入力された指示位置および輝点間距離の算出結果や操作スイッチ 25 を介してユーザから入力された情報などに基づいて、液晶表示装置 10 に送信する情報を生成する。

【0063】

通信モジュール 27 は、液晶表示装置 10 の通信モジュール 13 との間でデータの送受信を行うものであり、例えば制御部 26 から入力される情報を液晶表示装置 10 に送信する。なお、通信モジュール 27 が用いる通信媒体は特に限定されるものではなく、無線媒体であっても有線媒体であってもよい。

【0064】

次に、操作装置 20 による指示位置の算出方法について説明する。図 6 は、操作装置 20 によって指し示された表示画面上の指示位置を算出する処理の流れを示すフロー図である。

10

【0065】

まず、液晶表示装置 10 の表示制御部 31 は、ソースドライバ 32 およびゲートドライバ 33 の動作を制御し、表示画面における所定の位置に赤外発光輝点を 2 つ表示させる (S1)。なお、この処理は、ユーザによって操作装置 20 による指示位置の算出を行うモード (指示位置算出モード) の選択が行われた場合に実行するようにしてもよく、常時行うようにしてもよい。

【0066】

次に、操作装置 20 の制御部 26 は、撮像素子 23 に表示画面を撮像させる (S11)。これにより、操作装置 20 の先端が向けられている方向の画像が撮像される。なお、この処理は、所定時間毎に行うようにしてもよく、連続して行うようにしてもよく、操作スイッチ 25 を介してユーザからの指示入力があったときに行うようにしてもよく、ユーザによって所定のボタンが押下げられている期間中に連続してあるいは所定時間毎に行うようにしてもよい。

20

【0067】

次に、操作装置 20 の制御部 26 は、画像処理モジュール 24 の輝点位置算出部 72 に、撮像画像の座標系における指示位置 (本実施形態では撮像画像の中心) に対する輝点の相対位置を算出させる (S12)。なお、上記相対位置としては、指示位置に対する各輝点の相対位置をそれぞれ算出してもよく、各輝点の位置に応じて一意に定まる点 (例えば各輝点の中点、重心など) の指示位置に対する相対位置を算出してもよい。

30

【0068】

次に、操作装置 20 の制御部 26 は、画像処理モジュール 24 の輝点間距離算出部 73 に、撮像画像の座標系における輝点間の距離を算出させる (S13)。

【0069】

次に、操作装置 20 の制御部 26 は、S12 で算出した相対位置を示す情報および輝点間の距離を示す情報を通信モジュール 27 から液晶表示装置 10 に送信させる (S14)。

【0070】

その後、液晶表示装置 10 の表示制御部 31 は、通信モジュール 13 を介して操作装置 20 から送信された情報を受信すると (S2)、受信した情報に基づいて操作装置 20 による表示画面上の指示位置 (表示画面の座標系における操作装置 20 による指示位置) を算出する (S3)。つまり、操作装置 20 から受信した情報は撮像画像の座標系に基づく輝点の位置情報なので、これを表示画面の座標系に変換して操作装置 20 による表示画面上の指示位置を算出する。

40

【0071】

ここで、表示画面の座標系における操作装置 20 による指示位置の算出方法についてより詳細に説明する。図 7 (a) は液晶表示装置 10 の表示部 11 に表示される 2 つの輝点 (赤外発光輝点)  $I_{r1}$ ,  $I_{r2}$  の一例を示す説明図であり、図 7 (b) は図 7 (a) に示した表示部 11 を操作装置 20 に備えられる撮像素子 23 で撮像した場合の撮像画像の一例を示す説明図である。

50

## 【 0 0 7 2 】

図7(b)に示すように、撮像画像の座標系において、撮像画像の中心の座標を(0, 0)、輝点I r 1と輝点I r 2との中点Cの座標を(x 1, y 1)、輝点I r 1と輝点I r 2との距離をL 1とする。また、図7(a)に示すように、表示画面の座標系における輝点I r 1と輝点I r 2との距離をL d、輝点I r 1と輝点I r 2との中点の座標を(x c, y c)、操作装置20による表示画面上の指示位置の座標を(x p, y p)とする。そして、操作装置20による表示画面上の指示位置と、輝点I r 1と輝点I r 2との中点とのx方向の距離をx d、y方向の距離をy dとする。

## 【 0 0 7 3 】

この場合、撮像画像の座標系を表示画面の座標系に変換するための係数cは、 $c = L d / L 1$ で算出される。したがって、 $x d = c \times x 1$ 、 $y d = c \times y 1$ と表せるので、 $x p = x c - x d = x c - c \times x 1$ 、 $y p = y c - y d = y c - c \times y 1$ より表示画面上の指示位置の座標(表示画面の座標系における操作装置20による指示位置の座標)を特定することができる。

10

## 【 0 0 7 4 】

以上のように、本実施形態にかかる表示システム1では、液晶表示装置10の表示画面内に2つの赤外発光輝点を表示する。そして、操作装置20が表示画面を撮像し、撮像画像の座標系における表示画面上の指示位置と赤外発光輝点との相対位置、および赤外発光輝点間の距離を算出し、算出結果を液晶表示装置10に送信する。そして、液晶表示装置10が、操作装置20から受信した上記の算出結果と、表示画面の座標系における各輝点

20

## 【 0 0 7 5 】

このように、赤外発光輝点を表示画面内に表示することにより、従来のように表示画面の外部に輝点を設ける場合に比べて、表示画面と操作装置との距離が短い場合であっても操作装置による撮像範囲内に赤外発光輝点が含まれやすくなるので、表示画面上の指示位置を適切に算出することのできる範囲を広げることができる。また、表示画面の座標系における各輝点の位置と、撮像画像の座標系における指示位置と各輝点との相対位置とに基づいて、表示画面の座標系における指示位置の座標を容易に算出できる。

## 【 0 0 7 6 】

なお、本実施形態では、画像処理モジュール24と制御部26とを別々の機能ブロックとして設けているが、これらは共通の演算手段によって構成されていてもよい。

30

## 【 0 0 7 7 】

また、本実施形態では、撮像画像の座標系における指示位置に対する輝点の相対位置(撮像画像の中心と各輝点との相対位置、あるいは撮像画像の中心と各輝点の位置に応じて一意に定まる点(例えば各輝点の中点)との相対位置)および輝点間の距離の演算を操作装置20で行っているが、これに限るものではない。例えば、撮像素子23によって撮像された撮像画像のデータを液晶表示装置10に送信し、液晶表示装置10において撮像画像の座標系における指示位置に対する輝点の相対位置および輝点間の距離を算出するよう

40

## 【 0 0 7 8 】

また、本実施形態では、操作装置20が算出した撮像画像の座標系における指示位置に対する輝点の相対位置および輝点間の距離に基づいて、液晶表示装置10が表示画面の座標系における操作装置20による指示位置を算出するようになっているが、これに限るものではない。例えば、液晶表示装置10の通信モジュール13から操作装置20に、輝点間の距離L d、あるいは表示画面の座標系における各輝点の位置(座標)を予め送信しておき、操作装置20の画像処理モジュール24が、液晶表示装置10から受信した情報と、撮像画像の座標系における指示位置に対する輝点の相対位置および輝点間の距離とに基づいて、表示画面の座標系における指示位置を算出するようにしてもよい。この場合、表示画面の座標系における指示位置の算出結果を、操作装置20から液晶表示装置10に送

50

信するようにすればよい。

【0079】

また、本実施形態では、表示画面に赤外発光輝点を2つ表示させる構成について説明したが、これに限らず、3つ以上の赤外発光輝点を表示させてもよい。

【0080】

ここで、赤外発光輝点を3つ表示させる場合の、表示画面上における指示位置の算出方法の例について説明する。図8(a)は液晶表示装置10の表示部11に表示される3つの輝点(赤外発光輝点)Ir1, Ir2, Ir3の一例を示す説明図であり、図8(c)は図8(a)に示した表示部11を操作装置20に備えられる撮像素子23で図8(b)に示したように斜め視角方向から撮像した場合の撮像画像の一例を示す説明図である。 10

【0081】

図8(c)に示すように、撮像画像の座標系における指示位置(ここでは撮像画像の中心)の座標を( $x_c, y_c$ )、撮像画像の座標系における輝点Ir1, Ir2, Ir3の座標をそれぞれ( $x_{Ia}, y_{Ia}$ ), ( $x_{Ib}, y_{Ib}$ ), ( $x_{Ic}, y_{Ic}$ )とする。また、図8(a)に示すように、表示画面の座標系における輝点Ir1, Ir2, Ir3の座標をそれぞれ( $x_{Da}, y_{Da}$ ), ( $x_{Db}, y_{Db}$ ), ( $x_{Dc}, y_{Dc}$ )、表示画面の座標系における指示位置の座標を( $x_p, y_p$ )とする。

【0082】

まず、撮像画像の座標系における各輝点と表示画面の座標系における各輝点との対応関係を決定する。本実施形態では、図9(a)に示したように、表示画面の座標系において、3つの輝点の重心を原点(0, 0)としたときに、輝点Ir1を第二象限、輝点Ir2を第一象限、輝点Ir3を第三象限と第四象限との境界線上(y軸上)に配置している。 20

【0083】

そして、図9(b)に示したように、撮像画像の座標系において、各輝点の重心を原点(0, 0)としたときに、第二象限に位置する輝点をIr1, 第一象限に位置する輝点をIr2, 第三象限と第四象限との境界部に位置する輝点をIr3とする。

【0084】

そして、行列Dおよび行列Iを下記のように定義する。

【0085】

【数1】

$$\begin{pmatrix} x_{Da} & y_{Da} & 1 \\ x_{Db} & y_{Db} & 1 \\ x_{Dc} & y_{Dc} & 1 \end{pmatrix}$$

【0086】

【数2】

$$\begin{pmatrix} x_{Ia} & x_{Ib} & x_{Ic} \\ y_{Ia} & y_{Ib} & y_{Ic} \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

【0087】

この場合、 $D = M I$ を満たす行列式Mは $M = D I^{-1}$ となるので、表示画面の座標系における指示位置( $x_p, y_p$ )は下記の行列式を演算することによって算出される。

【0088】

10

20

30

40

【数 3】

$$\begin{pmatrix} xp & yp & 1 \end{pmatrix} = M \begin{pmatrix} xc \\ yc \\ 1 \end{pmatrix}$$

【0089】

なお、これらの演算は、操作装置 20 の画像処理モジュール 24 あるいは制御部 26 で行ってもよく、液晶表示装置 10 の表示制御部 31 で行ってもよい。

10

【0090】

このように、3点以上の赤外発光輝点に基づいて操作装置 20 による表示画面上の指示位置を算出することにより、操作装置 20 によって表示画面の正面から指し示した場合に限らず、例えば図 9 に示すように操作装置 20 によって表示画面の斜め視角方向から指し示した場合であっても、操作装置 20 による表示画面上の指示位置を適切に算出することができる。

【0091】

〔実施形態 2〕

本発明の他の実施形態について説明する。なお、説明の便宜上、実施形態 1 と同様の機能を有する部材については同じ符号を付し、その説明を省略する。

20

【0092】

図 10 および図 12 は、実施形態 1 に示した表示システム 1 において、液晶表示装置 10 の表示画面に表示される赤外発光輝点の例を示す説明図である。また、図 11 は、図 10 に示した位置に赤外発光輝点を表示させた場合に、表示画面に近接する位置から操作装置 20 で指示することのできる範囲の例を示す説明図である。また、図 13 (a) および図 13 (b) は、図 12 に示した位置に赤外発光輝点を表示させた場合に、表示画面に近接する位置から操作装置 20 で指示することのできる範囲の例を示す説明図である。

【0093】

図 10 に示した位置に赤外発光輝点を表示させた場合、図 11 に示すように表示画面の下部に操作装置 20 によって指示できない領域が生じる。また、図 12 に示した位置に赤外発光輝点を表示させ、表示画面の斜め上方に位置する操作装置 20 から表示画面上の位置を指示する場合、図 13 (a) に示すように表示画面の下部の領域については全て操作装置 20 によって指示可能であるが、図 13 (b) に示すように表示画面の上部に操作装置 20 によって指示できない領域が生じる。

30

【0094】

このように、実施形態 1 のように表示画面に赤外発光輝点を表示させることにより、操作装置 20 と表示画面との距離が短い場合であっても操作装置 20 による撮像範囲に赤外発光輝点が収まりやすくなるので操作装置 20 によって指示可能な範囲を広げることができるものの、操作装置 20 と表示画面との距離がさらに短い場合には表示画面上に操作装置 20 によって指示できない領域が生じてしまう。

40

【0095】

そこで、本実施形態では、操作装置 20 による撮像結果に基づいて表示画面の座標系における指示位置、および表示画面と操作装置 20 との距離を算出し、算出結果に基づいて赤外発光輝点の表示位置を制御することにより、操作装置 20 と表示画面との距離が非常に短い場合であっても、操作装置 20 によって指示できる表示画面上の領域をさらに広げる。

【0096】

図 14 は、本実施形態にかかる表示システム 1 b の概略構成を示すブロック図である。この図に示すように、本実施形態にかかる表示システム 1 b は、実施形態 1 の表示システム 1 に加えて、液晶表示装置 10 が距離算出部 35、表示位置算出部 36、および記憶部

50

37を備えている。なお、距離算出部35はおよび表示位置算出部36は制御部12に備えられている。

【0097】

距離算出部35は、表示画面に現在表示されている輝点間の間隔を算出する。

【0098】

表示位置算出部36は、表示制御部31が算出した表示画面の座標系における操作装置20による指示位置と、距離算出部35が算出した表示画面に現在表示されている輝点間の間隔と、操作装置20から受信した撮像画像における輝点間の間隔とに基づいて、変更後の赤外発光輝点の表示位置を算出する。

【0099】

記憶部37には、図15に示すように、表示画面の座標系における現在の各輝点間の間隔と、撮像画像の座標系における各輝点間の間隔と、変更(設定)後の各輝点の間隔とを対応付けたルックアップテーブルが予め保存されている。なお、このルックアップテーブルに保存される変更後の各輝点の間隔は、表示画面と操作装置20との距離が短くなるほど短い間隔になるように設定されている。

【0100】

表示位置算出部36は、このルックアップテーブルを参照し、表示画面に現在表示されている輝点間の間隔と、撮像画像における輝点間の間隔とに対応する変更後の輝点間の間隔を抽出する。そして、表示制御部31が現在表示されている輝点に基づいて算出した表示画面の座標系における操作装置20による指示位置の近傍に、上記のように抽出した変更後の輝点間隔で各輝点を表示させるように、各輝点の表示位置を算出する。より具体的には、表示位置を変更した後の各輝点の中心(あるいは重心)を、変更前の表示位置に表示された輝点に基づいて算出された操作装置20による指示位置させるように表示位置を算出する。そして、表示画面に表示させる各輝点の位置を、この算出した表示位置に変更する。

【0101】

以上のように、本実施形態にかかる表示システム1bでは、表示画面に現在表示されている輝点に基づいて操作装置20による指示位置を算出し、算出した指示位置の近傍に輝点の表示位置を変更する。これにより、図16(a)および図16(b)に示すように、赤外発光輝点が常に操作装置20による指示位置の近傍に表示されるので、操作装置20による指示位置を移動させた場合に表示画面上の輝点が操作装置20の撮像範囲から外れて指示位置を検出できなくなることを防止できる。

【0102】

また、本実施形態では、表示画面と操作装置20との距離が近くなるほど輝点間の間隔を短くするように各輝点の表示位置を制御する。これにより、図17(a)および図17(b)に示すように、各輝点を操作装置20による撮像範囲内に表示させることができるので、表示画面と操作装置20との距離に関わらず操作装置20による指示位置を適切に算出することができる。なお、図17(a)は表示画面と操作装置20との距離が長い場合における変更後の各輝点の表示位置の例を示す説明図であり、図17(b)は表示画面と操作装置20との距離が短い場合における変更後の各輝点の表示位置の例を示す説明図である。

【0103】

なお、本実施形態では、記憶部37に備えられるルックアップテーブルを参照して変更後の輝点間の間隔を算出する構成について説明したが、これに限らず、表示画面の座標系における現在の各輝点間の間隔と、撮像画像の座標系における各輝点間の間隔と、変更(設定)後の各輝点の間隔とを関連付けた関数を記憶部37に記憶させておき、この関数を用いて変更後の各輝点の間隔を演算するようにしてもよい。

【0104】

また、上記各実施形態において、液晶表示装置10に備えられる表示制御部31、操作装置20に備えられる画像処理モジュール24および制御部26は、CPU等のプロセッ

10

20

30

40

50

サを用いてソフトウェアによって実現される。すなわち、表示制御部 31、画像処理モジュール 24、および制御部 26 は、各機能を実現する制御プログラムの命令を実行する CPU (central processing unit)、上記プログラムを格納した ROM (read only memory)、上記プログラムを展開する RAM (random access memory)、上記プログラムおよび各種データを格納するメモリ等の記憶装置 (記録媒体) などを備えている。そして、本発明の目的は、上述した機能を実現するソフトウェアである液晶表示装置 10、あるいは操作装置 20 の制御プログラムのプログラムコード (実行形式プログラム、中間コードプログラム、ソースプログラム) をコンピュータで読み取り可能に記録した記録媒体を、液晶表示装置 10、あるいは操作装置 20 に供給し、そのコンピュータ (または CPU や MPU) が記録媒体に記録されているプログラムコードを読み出し実行することによって達成される。

10

**【0105】**

上記記録媒体としては、例えば、磁気テープやカセットテープ等のテープ系、フロッピー (登録商標) ディスク / ハードディスク等の磁気ディスクや CD-ROM / MO / MD / DVD / CD-R 等の光ディスクを含むディスク系、IC カード (メモリカードを含む) / 光カード等のカード系、あるいはマスク ROM / EPROM / EEPROM / フラッシュ ROM 等の半導体メモリ系などを用いることができる。

**【0106】**

また、液晶表示装置 10 および / または操作装置 20 を通信ネットワークと接続可能に構成し、通信ネットワークを介して上記プログラムコードを供給してもよい。この通信ネットワークとしては、特に限定されず、例えば、インターネット、イントラネット、エキストラネット、LAN、ISDN、VAN、CATV 通信網、仮想専用網 (virtual private network)、電話回線網、移動体通信網、衛星通信網等が利用可能である。また、通信ネットワークを構成する伝送媒体としては、特に限定されず、例えば、IEEE 1394、USB、電力線搬送、ケーブル TV 回線、電話線、ADSL 回線等の有線でも、IrDA やリモコンのような赤外線、Bluetooth (登録商標)、802.11 無線、HDR、携帯電話網、衛星回線、地上波デジタル網等の無線でも利用可能である。なお、本発明は、上記プログラムコードが電子的な伝送で具現化された、搬送波に埋め込まれたコンピュータデータ信号の形態でも実現され得る。

20

**【0107】**

また、液晶表示装置 10 および操作装置 20 の各ブロックは、ソフトウェアを用いて実現されるものに限らず、ハードウェアロジックによって構成されるものであってもよく、処理の一部を行うハードウェアと当該ハードウェアの制御や残余の処理を行うソフトウェアを実行する演算手段とを組み合わせただのものであってもよい。

30

**【0108】**

また、上記各実施形態では、本発明を液晶表示装置に適用する場合について説明したが、これに限るものではなく、表示画面内における所定の画素を赤外発光輝点とすることができる表示装置であれば適用できる。本発明は、例えば、プラズマディスプレイ、有機 EL ディスプレイ、フィールドエミッションディスプレイ、リアプロジェクタなどに適用することもできる。

40

**【0109】**

また、上記各実施形態では、表示画面内における所定の画素 (あるいは画素群) から赤外波長域の光を出射させ、当該画素 (あるいは画素群) を赤外発光輝点として機能させる構成について説明したが、これに限るものではない。例えば、画像データに応じた画像を表示する表示パネルとこの表示パネルの表示画面内において赤外発光輝点となる LED 等の赤外発光手段とを別々に備えてもよい。この場合、例えば、表示パネルの表面に赤外発光手段を配置してもよく、表示パネルに切欠部を設け、この切欠部を介して赤外波長域の光が出射されるように赤外発光手段を配置してもよい。

**【0110】**

また、上記各実施形態では、全ての赤外発光輝点が表示画面内に配置されているが、こ

50

れに限るものではなく、表示画面内に少なくとも1つ以上の赤外発光輝点が設けられていればよい。表示画面の外部に赤外発光輝点を設けるとともに、表示画面内に少なくとも1つ以上の赤外発光輝点を表示し、これら各赤外発光輝点に基づいて表示画面上の指示位置を算出するようにしてもよい。

【0111】

本発明は上述した各実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。

【産業上の利用可能性】

【0112】

本発明は、表示装置と、この表示装置における表示画面上の任意の位置を上記表示画面に非接触な状態で指し示す操作装置とを含む表示システムに適用できる。例えば、会議、プレゼンテーション、ゲーム等の画像を表示装置の表示画面に表示し、この表示画面上の位置を操作装置によって任意に指し示すポインティングデバイスに適用できる。

【図面の簡単な説明】

【0113】

【図1】本発明の一実施形態にかかる表示装置に備えられる表示部の断面図である。

【図2】本発明の一実施形態にかかる表示システムの概略構成を示すブロック図である。

【図3】本発明の一実施形態にかかる表示装置の概略構成を示すブロック図である。

【図4】本発明の一実施形態にかかる表示装置の表示部に備えられる各副画素の概略構成を示す模式図である。

【図5】本発明の一実施形態にかかる操作装置に備えられる画像処理モジュールの構成を示すブロック図である。

【図6】本発明の一実施形態にかかる表示システムにおける指示位置の算出処理の流れを示すフロー図である。

【図7】(a)は本発明の一実施形態にかかる表示装置の表示部に表示される赤外発光輝点の一例を示す説明図であり、(b)は(a)に示した表示部を操作装置に備えられる撮像素子で撮像した場合の撮像画像の一例を示す説明図である。

【図8】(a)は本発明の一実施形態にかかる表示装置の表示部に表示される赤外発光輝点の他の例を示す説明図であり、(b)は(a)に示した表示部を操作装置に備えられる撮像素子で撮像した場合の撮像画像の一例を示す説明図である。

【図9】(a)は本発明の一実施形態にかかる表示装置の表示部に表示される各赤外発光輝点と各赤外発光輝点の重心との関係を示す説明図であり、(b)は(a)に示した表示部を操作装置に備えられる撮像素子で撮像した場合の撮像画像における各赤外発光輝点と各赤外発光輝点の重心との関係を示す説明図である。

【図10】本発明の一実施形態にかかる表示システムにおいて表示装置の表示画面に表示される赤外発光輝点の一例を示す説明図である。

【図11】図10に示した位置に赤外発光輝点を表示させた場合に、表示画面に近接する位置から操作装置で指示することのできる範囲の例を示す説明図である。

【図12】本発明の一実施形態にかかる表示システムにおいて表示装置の表示画面に表示される赤外発光輝点の他の例を示す説明図である。

【図13】(a)および(b)は、図12に示した位置に赤外発光輝点を表示させた場合に、表示画面に近接する位置から操作装置で指示することのできる範囲の例を示す説明図である。

【図14】本発明の他の実施形態にかかる表示システムの概略構成を示すブロック図である。

【図15】本発明の他の実施形態にかかる表示システムの表示装置に備えられる記憶部に保存される、ルックアップテーブルの一例を示す説明図である。

【図16】(a)および(b)は、本発明の他の実施形態にかかる表示システムにおける、操作装置による指示位置と表示画面における輝点の表示位置との関係を示す説明図であ

10

20

30

40

50



る。

【図17】(a)は、本発明の他の実施形態にかかる表示システムにおいて、表示装置の表示画面と操作装置との距離が長い場合における変更後の各輝点の表示位置についての例を示す説明図である。(b)は、本発明の他の実施形態にかかる表示システムにおいて、表示装置の表示画面と操作装置との距離が短い場合における変更後の各輝点の表示位置についての例を示す説明図である。

【図18】(a)および(b)は、従来技術にかかる表示システムにおける、操作装置と表示装置との距離と操作装置による指示位置を検出可能な範囲との関係を示す説明図である。

【図19】(a)および(b)は、従来技術にかかる表示システムにおける、操作装置と表示装置との距離と操作装置による指示位置を検出可能な範囲との関係を示す説明図である。

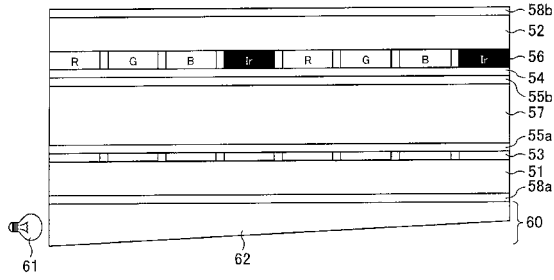
10

【符号の説明】

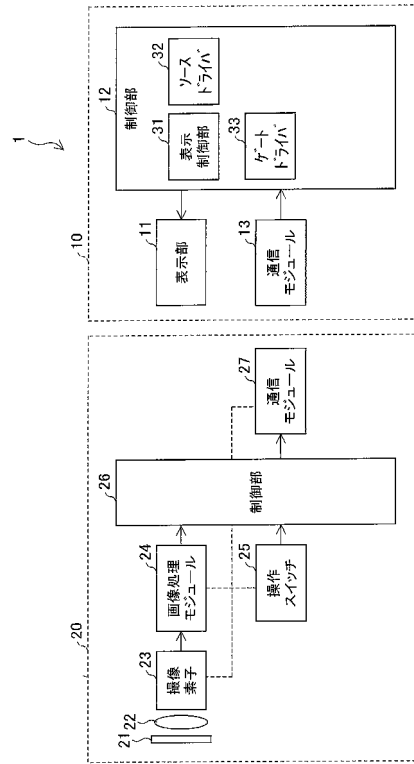
【0114】

1, 1b	表示システム	
10	液晶表示装置	
11	表示部(表示パネル)	
12	制御部	
13	通信モジュール	
20	操作装置	20
21	赤外透過フィルタ	
22	レンズ	
23	撮像素子	
24	画像処理モジュール	
25	操作スイッチ	
26	制御部	
27	通信モジュール	
31	表示制御部	
32	ソースドライバ	
33	ゲートドライバ	30
35	距離算出部	
36	表示位置算出部	
37	記憶部	
56	カラーフィルタ層	
60	バックライトユニット	
61	光源	
71	A/D変換部	
72	輝点位置算出部	
73	輝点間距離算出部	
Ir1, Ir2, Ir3	輝点(赤外発光輝点)	40

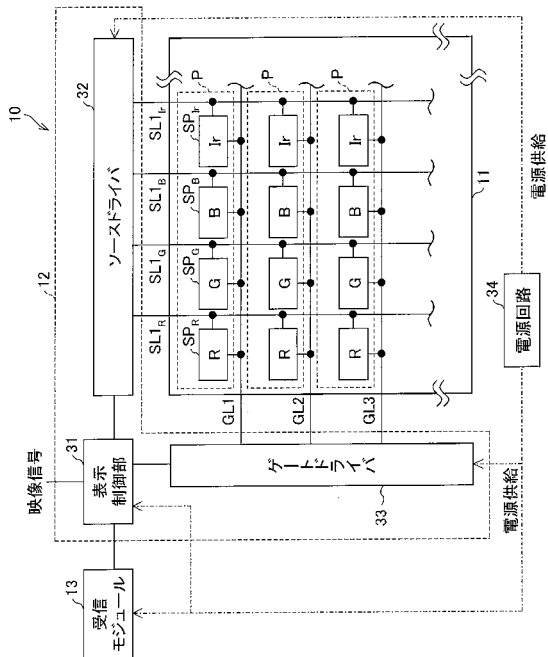
【図1】



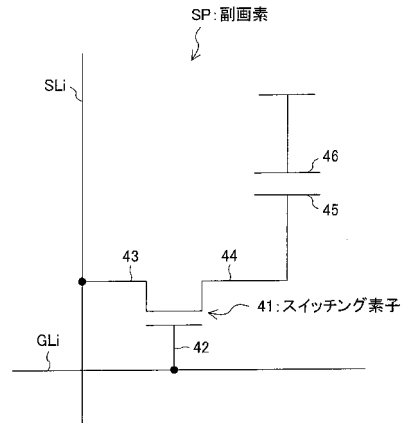
【図2】



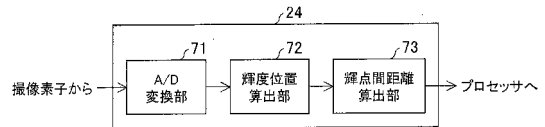
【図3】



【図4】



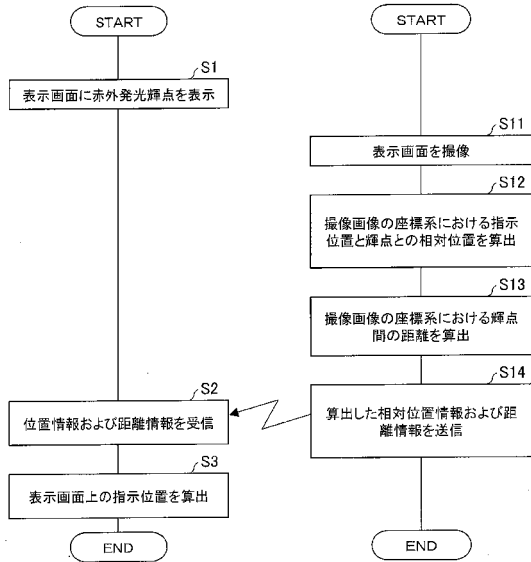
【図5】



【図6】

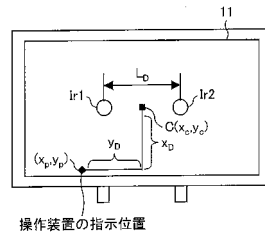
液晶表示装置10

操作装置20

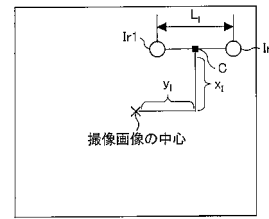


【図7】

(a)

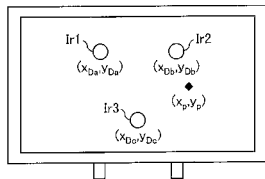


(b)

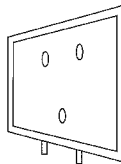


【図8】

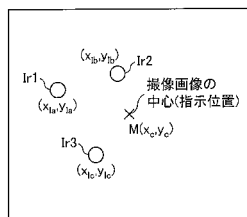
(a)



(b)



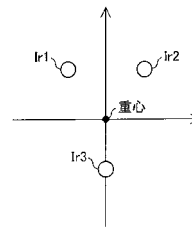
(c)



【図9】

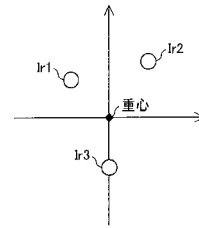
(a)

表示画面の座標系

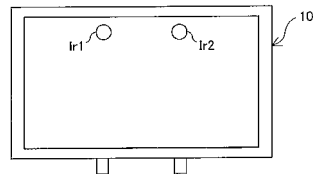


(b)

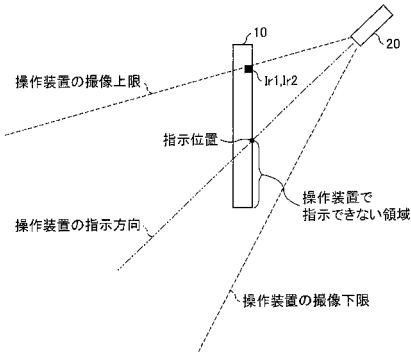
撮像画面の座標系



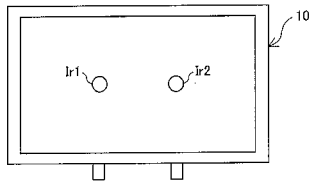
【図10】



【図 1 1】

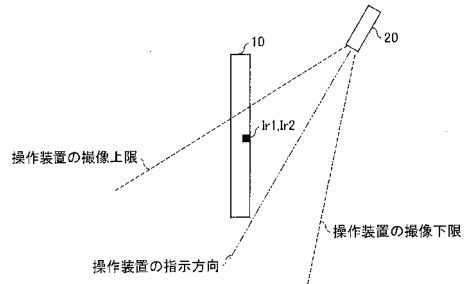


【図 1 2】

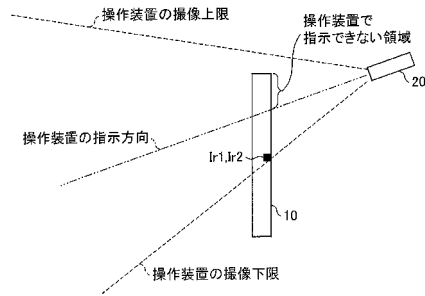


【図 1 3】

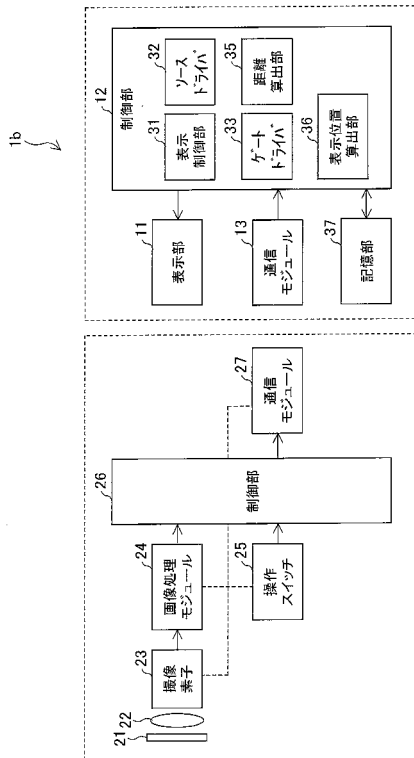
(a)



(b)



【図 1 4】

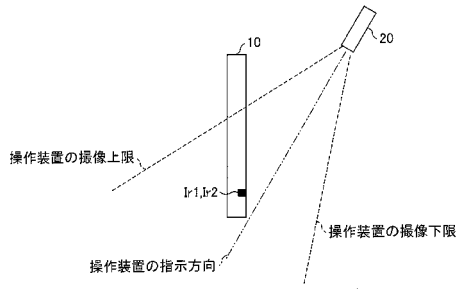


【図 1 5】

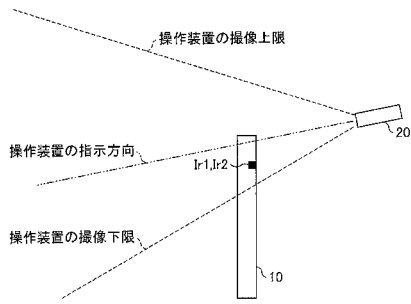
撮像画像における 輝点間隔	$W_{i1}$	$W_{i2}$	$W_{i3}$
表示画面に おける現在の輝点間隔	$W_{n11}$	$W_{n21}$	$W_{n31}$
	$W_{e2}$	$W_{n12}$	$W_{n22}$
	$W_{e3}$	$W_{n13}$	$W_{n23}$

【図16】

(a)

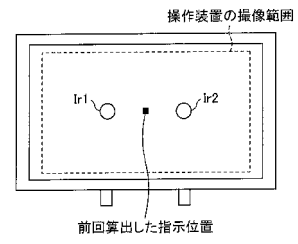


(b)

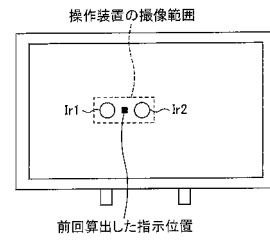


【図17】

(a)

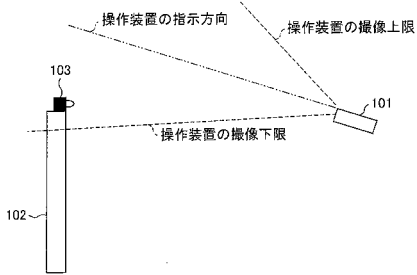


(b)

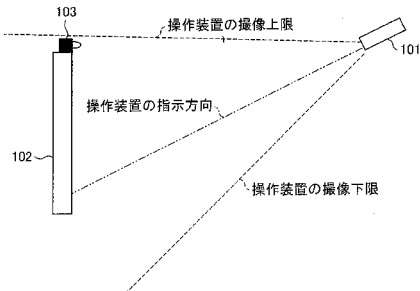


【図18】

(a)

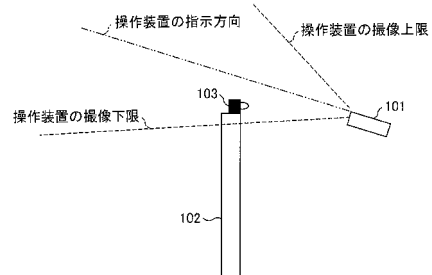


(b)

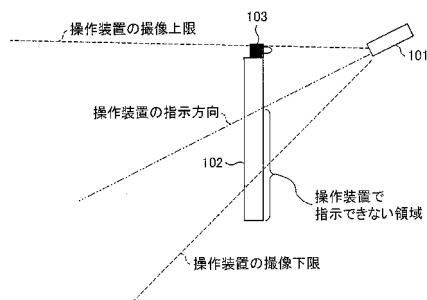


【図19】

(a)



(b)



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平08-335136(JP,A)  
特開平07-121293(JP,A)  
特開平06-308879(JP,A)  
特開2001-148025(JP,A)  
特開2002-215321(JP,A)  
特開2007-179439(JP,A)  
特開2004-139155(JP,A)  
特開2004-220431(JP,A)  
特表2002-541695(JP,A)  
国際公開第2005/013115(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06F 3/041  
G06F 3/042