

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-275644

(P2005-275644A)

(43) 公開日 平成17年10月6日(2005.10.6)

(51) Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
G06F 3/03	G06F 3/03 330Z	2H089
G02F 1/1333	G02F 1/1333	2H091
G02F 1/1335	G02F 1/1335 505	5B068
G02F 1/13357	G02F 1/13357	5B087
G06F 3/033	G06F 3/033 350A	5G435
審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 14 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2004-85999 (P2004-85999)

(22) 出願日 平成16年3月24日 (2004.3.24)

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(74) 代理人 100101683

弁理士 奥田 誠司

(72) 発明者 尾島 季佳

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

Fターム(参考) 2H089 HA17 JA10 KA11 KA17 QA05

QA11 QA12 TA07 TA12

2H091 FA02Y FA48X FD07 GA11 LA11

LA12

5B068 AA05 AA22 BB18 BC05

5B087 AA09 BC06 BC32 CC02 CC33

5G435 AA00 BB12 BB15 CC09 CC12

EE25 FF05

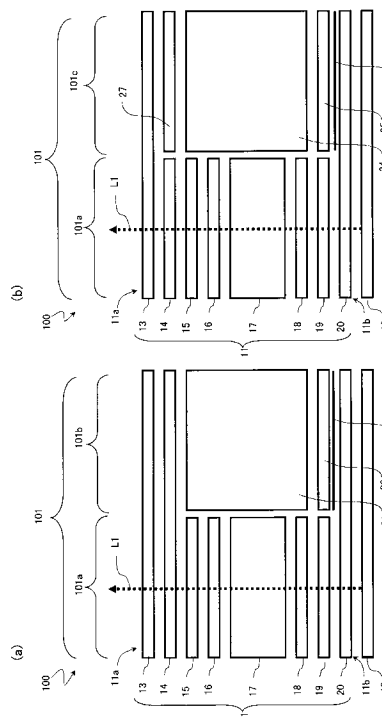
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】画面の押す力が弱くても接触を検知することのできるタッチセンサをそなえた液晶表示装置を提供する。

【解決手段】本発明の液晶表示装置は、不可視光線および可視光線を出射するバックライト10と、第1および第2の主面を有し、前記第2の主面側に前記バックライトが位置するよう配置された液晶表示パネル11であって、前記不可視光線を検出する第1のセンサ25をそれぞれ有し、二次元的に配置された複数の画素を含む液晶表示パネル11とを備え、前記バックライトから出射し、前記液晶表示パネルを透過した不可視光線が前記液晶表示パネルの第1の主面に接触あるいは近接した物体により反射することにより得られる反射光を前記第1のセンサ25で検出することにより、前記第1の主面上における前記物体の位置情報を取得する。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

不可視光線および可視光線を出射するバックライトと、

第 1 および第 2 の主面を有し、前記第 2 の主面側に前記バックライトが位置するように配置された液晶表示パネルであって、前記不可視光線を検出する第 1 のセンサをそれぞれ有し、二次元的に配置された複数の画素を含む液晶表示パネルと、
を備え、前記バックライトから出射し、前記液晶表示パネルを透過した不可視光線が前記液晶表示パネルの第 1 の主面に接触あるいは近接した物体により反射することにより得られる反射光を前記第 1 のセンサで検出することにより、前記第 1 の主面上における前記物体の位置情報を取得する液晶表示装置。

10

【請求項 2】

前記画素は、可視光線を検出する第 2 のセンサをさらに含む請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記画素は、液晶層と、前記液晶層を挟む一对の偏光板とを含み、前記偏光板は、可視光線を偏光し、不可視光線を偏光しない、請求項 1 または 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記画素は、画素電極および前記画素電極と向き合う対向電極とを有し、前記第 1 のセンサは前記対向電極および画素電極が設けられた領域外の領域に設けられている請求項 1 から 3 のいずれかに記載の液晶表示装置。

20

【請求項 5】

前記液晶パネルは、異なる波長領域の光を透過する N 種（N は 2 以上の整数）以上のフィルタ部が複数設けられたカラーフィルタを含み、隣接する N 個の画素ごとにそれぞれ前記 N 種のフィルタ部を含み、カラー画素を構成している請求項 1 から 4 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記カラーフィルタは赤、青、緑の三種のフィルタ部が複数設けられている請求項 5 に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

前記フィルタ部は、前記対向電極および画素電極が設けられた領域および前記第 2 のセンサが設けられた領域を覆っている請求項 5 に記載の液晶表示装置。

30

【請求項 8】

前記画素の第 1 のセンサで検出した信号から前記物体の位置情報を生成する第 1 の検出部と、

前記物体の位置情報に基づいて、前記物体が位置する領域の画素から前記バックライトの前記可視光線が出射するように、前記液晶表示パネルに表示すべき画像信号を修正する画像合成部と、

前記画像合成部から得られる出力に基づいて前記液晶表示パネルを駆動する駆動部と、

前記各画素の第 2 のセンサで検出した信号から 2 次元画像情報を生成する第 2 の検出部と、
をさらに備える請求項 5 から 7 のいずれかに記載の液晶表示装置。

40

【請求項 9】

前記第 1 の検出部は、前記各カラー画素を構成する N 個の画素のうち、1 つ画素の第 1 のセンサで検出した信号に基づいて前記カラー画素の他の画素の第 1 のセンサで検出した信号を生成する請求項 8 に記載の液晶表示装置。

【請求項 10】

前記バックライトは、可視光線を出射する可視光光源と不可視光線を出射する不可視光光源とを含み、

前記不可視光光源は所定の周期で駆動され、前記第 1 のセンサから得られる検出信号が前記所定の周期と一致する場合に前記物体の位置情報を取得する請求項 1 に記載の液晶表

50

示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は液晶表示装置に関し、画面に情報入力機能が設けられた液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

指やペンの接触した位置を検出するタッチセンサあるいはタッチパネルが位置情報入力手段として従来より広く用いられている。特に、画面にタッチパネルを設けたタッチパネル付き液晶表示装置は、多くの機能を備えた機器において、変化する選択可能な操作や機能をリアルタイムで画面に表示して説明するとともに、その操作や機能の選択をタッチパネルによって行うことができる。このため、機器の操作が容易で、ユーザフレンドリーな入力装置として、ビデオカメラやカーナビゲーションシステムなどの情報機器や産業用の製造機器などに用いられている。

【0003】

タッチパネルの位置検出方式としては、抵抗膜方式や静電容量方式などが一般的である。従来のタッチパネル付き液晶表示装置では、位置検出方法から生じる制限により、2箇所以上において接触している接触物の位置情報を取得することが困難であった。この問題を解決するために、たとえば、特許文献1は、帯状の導電性パターンが複数平行に配列された一対のパネルを導電性パターンが交差するように支持し、導電性パターンを走査して、押圧による接触点を検出する方法を開示している。

【特許文献1】特開2002-342014号公報

【特許文献2】特開平9-199086公報

【特許文献3】特許第3224467号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、従来のタッチパネルおよび特許文献1に開示されたタッチパネルでは、位置情報を検出させるために指やペンなどでパネルに圧力をかけて押す必要がある。このため、押す力が弱いと正しく検出されないという問題がある。

【0005】

また、入力動作が繰り返されると、タッチパネルの特定の領域が繰り返し、指やペンと接触するため、表面が劣化しやすいという問題が生じる。

【0006】

また、タッチパネルを表示装置の画面に設けることによって、外光反射が生じたり、表示装置の表示光の透過率が低下するなどが生じ、視認性が低下するという問題も生じる。

【0007】

本発明はこのような従来の課題の少なくとも1つを解決し、複数の位置情報を取得することが可能な表示装置を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の液晶表示装置は、不可視光線および可視光線を出射するバックライトと、第1および第2の主面を有し、前記第2の主面側に前記バックライトが位置するように配置された液晶表示パネルであって、前記不可視光線を検出する第1のセンサをそれぞれ有し、二次元的に配置された複数の画素を含む液晶表示パネルとを備え、前記バックライトから出射し、前記液晶表示パネルを透過した不可視光線が前記液晶表示パネルの第1の主面に接触あるいは近接した物体により反射することにより得られる反射光を前記第1のセンサで検出することにより、前記第1の主面上における前記物体の位置情報を取得する。

【0009】

10

20

30

40

50

ある好ましい実施形態において、前記画素は可視光線を検出する第2のセンサをさらに含む。

【0010】

ある好ましい実施形態において、前記画素は、液晶層と、前記液晶層を挟む一对の偏光板とを含み、前記偏光板は、可視光線を偏光し、不可視光線を偏光しない。

【0011】

ある好ましい実施形態において、前記画素は、画素電極および前記画素電極と向き合う対向電極とを有し、前記第1のセンサは前記対向電極および画素電極が設けられた領域外の領域に設けられている。

【0012】

ある好ましい実施形態において、前記液晶パネルは、異なる波長領域の光を透過するN種（Nは2以上の整数）以上のフィルタ部が複数設けられたカラーフィルタを含み、隣接するN個の画素ごとにそれぞれ前記N種のフィルタ部を含み、カラー画素を構成している。

【0013】

ある好ましい実施形態において、前記カラーフィルタには赤、青、緑の三種のフィルタ部が複数設けられている。

【0014】

ある好ましい実施形態において、前記フィルタ部は、前記対向電極および画素電極が設けられた領域および前記第2のセンサが設けられた領域を覆っている。

【0015】

ある好ましい実施形態において、液晶表示装置は、前記画素の第1のセンサで検出した信号から前記物体の位置情報を生成する第1の検出部と、前記物体の位置情報に基づいて、前記物体が位置する領域の画素から前記バックライトの前記可視光線が出射するように、前記液晶表示パネルに表示すべき画像信号を修正する画像合成部と、前記画像合成部から得られる出力に基づいて前記液晶表示パネルを駆動する駆動部と、前記各画素の第2のセンサで検出した信号から2次元画像情報を生成する第2の検出部とをさらに備える。

【0016】

ある好ましい実施形態において、前記第1の検出部は、前記各カラー画素を構成するN個の画素のうち、1つ画素の第1のセンサで検出した信号に基づいて前記カラー画素の他の画素の第1のセンサで検出した信号を生成する。

【0017】

ある好ましい実施形態において、前記バックライトは、可視光線を出射する可視光光源と不可視光線を出射する不可視光光源とを含み、前記不可視光光源は所定の周期で駆動され、前記第1のセンサから得られる検出信号が前記所定の周期と一致する場合に前記物体の位置情報を取得する。

【発明の効果】

【0018】

本発明によれば、画面に接触する物体を検出するのにバックライトから出射する不可視光線を用いる。このため、物体が画面に強く接触する必要はなく、押す力が弱くても確実に物体の検出を行うことができる。たとえば、写真や絵などの接触も検出することができる。複数の位置を同時に検出することもできる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

本発明の液晶表示装置は、バックライトから赤外線などの不可視光線を出射し、画面に接触している指などの物体により反射した不可視光線を画素に設けたセンサで検出する。これにより、物体の画面上での位置情報を取得する。バックライトから出射する不可視光線の反射を利用するため、指やペンを画面に強く接触させることなく、位置情報を取得できる。また、本発明の液晶表示装置は画像の取り込みも行うことができる。以下、図面を参照しながら、本発明の液晶表示装置の実施形態を説明する。

10

20

30

40

50

【0020】

図1(a)および図1(b)は、本実施形態による液晶表示装置100の1画素101の断面構造を模式的に示している。図2に示すように、画素101の直交する1(a)-1(a)断面および1(b)-1(b)断面をそれぞれ図1(a)および図1(b)は示している。図2に示すように、各画素101は領域101a、101b、および101cに分割される。各画素101の領域101aは通常の液晶表示装置と同様、映像を表示する画素領域となる。領域101bには可視光線を検出する検出センサが設けられており、画面に接触した物体の画像を取り込む。領域101cには不可視光線を検出する検出センサが設けられており、画面に接触した物体の位置情報を取得する。

【0021】

液晶表示装置100は、透過型であり、バックライト10と、液晶パネル11とを備えている。バックライト10は、各画素101の領域101a、101bおよび101cに設けられ、可視光線および不可視光線を出射する。液晶表示装置100により、カラー画像を表示する場合には可視光線は白色光線であることが好ましい。不可視光線は、位置情報を取得すべき物体を透過しない波長領域を含んでいることが好ましい。赤外線は多くの物質の表面で反射し、また、物質にダメージを与えることがないため、不可視光線として好適に用いることができる。

【0022】

可視光線および不可視光線を出射する光源をバックライト10としても用いてもよいし、可視光線および不可視光線をそれぞれ出射する異なる光源を組み合わせるバックライト10としても用いてもよい。たとえば、赤外線領域および可視光線領域の光を出射する光源として特許文献2に開示された冷陰極蛍光ランプを用いることができる。この冷陰極蛍光ランプは、クロム付活アルミニウム酸イットリウムを蛍光体として用いることによって可視光線および赤外線領域の光を放出することができる。

【0023】

2つ以上の光源を組み合わせるバックライト10を構成する例としては、たとえば、白色LEDと赤外線LEDとの組み合わせを好適に用いることができる。この場合には、白色LEDと赤外線LEDとを異なるタイミングで点灯させることができ、以下で詳細に説明するように、画像表示と独立して物体の位置検出を行うことができる。

【0024】

液晶パネル11は、第1の主面11aおよび第2の主面11bを有し、第2の主面側にバックライト10が位置するように配置されている。液晶パネル11は、二次元に配列された複数の画素101によって構成され、各画素101は、液晶層17と、液晶層17を挟むように配置された対向電極15および画素電極19と、対向電極15および画素電極19をさらに挟むように配置された偏光板13および20とを含む。また、液晶層17と対向電極15および画素電極19との間には、液晶層17を構成する液晶分子の配向を制御するための配向膜16および17がそれぞれ設けられている。対向電極15および画素電極19は領域101aにのみ設けられる。液晶層17も領域101aにのみあればよいが、領域101bおよび101cに存在していてもよい。

【0025】

画素電極19には図示しないTFTなどのスイッチング素子が接続されている。スイッチング素子によるスイッチング動作に応じて対向電極15と画素電極19との間に電圧を印加し、液晶の配向を変化させる。これによりバックライト10から可視光線が出射し、偏光板20を透過した直線偏光が変調され、偏光板13により可視化される。

【0026】

本実施形態では、偏光板13および20と、対向電極15と、画素電極19と、液晶層17と、配向膜16および18とは、可視光線および不可視光線を透過する。偏光板13および20は可視光線を偏光し、不可視光線は偏光しないで透過させる特性を備えている。このような偏光板はたとえば、特許文献3に開示されている。偏光板13および20は、領域101a、101bおよび101cに設けられる。

10

20

30

40

50

【0027】

液晶層17の厚さはスペーサ21および24によって規定される。各画素101において、画素電極19は領域101aに配置され、スペーサ21およびスペーサ24はそれぞれ領域101bおよび101cに設けられる。領域101bおよび101cの全体にスペーサ21およびスペーサ24が設けてもよいし、これらの領域の一部分にのみスペーサ21およびスペーサ24が設けられてもよい。スペーサ21および24は、可視光線および不可視光線を透過する。

【0028】

図に示すように、各画素101は、さらに第1のセンサ25および第2のセンサ22とを備える。第1のセンサ25は不可視光線を検出し、第2のセンサ22は可視光線を検出する。第1のセンサ25および第2のセンサ22は、領域101cおよび101b内の偏光板13と偏光板20との間に設けられる。偏光板20とスペーサ24との間および偏光板20とスペーサ21との間にそれぞれ設けられていてもよい。

10

【0029】

液晶パネル11は、各画素101の対向電極15と偏光板13との間に位置するようにカラーフィルタ14を備えている。カラーフィルタ14は、透過する光の波長領域が異なるN種(2以上の整数)のフィルタ部を複数有している。これらのフィルタ部は領域101aおよび領域101bに配置され、隣接する画素はそれぞれ異なる種類のフィルタ部で覆われる。N種のフィルタ部のうち、少なくとも1つは不可視光線を透過する必要がある。N種のフィルタ部は透過光が加法混色によって白色となるように選択されていることが好ましい。典型的には赤、青、緑のフィルタ部が選ばれるが、バックライト10の特性や実際に液晶表示装置に表示される画像の色彩や明度に応じて他の色のフィルタや白色フィルタなどを追加したり、赤、青、緑に換えて他の色のフィルタを用いてもよい。

20

【0030】

液晶パネル11は、さらに各画素101の領域101cに設けられる不可視光線用フィルタ27および領域101bに設けられるBM層23を備える。不可視光線用フィルタ27は、不可視光線のみを透過し、可視光線は透過しない。不可視光線用フィルタ27は、カラーフィルタ14の一部として設けられてもよい。BM層23は、第2の光センサ22と偏光板20との間に設けられ、少なくとも可視光線を遮断する。不可視光線をさらに遮断してもよい。BM層23は、バックライト10の光が領域101bから漏れるのを防ぎ、また、第2のセンサ21が裏面側から照射される可視光線を検出するのを防止する機能も果たす。同様に、バックライト10から出射する不可視光線を検出するのを防止するため、領域101cの第1の光センサ25と偏光板20との間に不可視光線を遮断するフィルタやBM層26を設けてもよい。

30

【0031】

液晶パネル11において、カラー画素201は図5に示すように、2次元的に配置される。カラー画素201の各色の配置が均一となるよう、図4に示すカラー画素201'を一行ごとに交互に配置することが好ましい。カラー画素201'では、赤のフィルタ部を含む画素101Rの青および緑のフィルタ部を含む画素101B、101Gに対する配置が、カラー画素201とは反対になっている。また、各画素における領域101cの配置がカラー画素201とは反転している。

40

【0032】

次に、図1(a)および(b)を参照して、画素101の各部の機能を説明する。バックライト10は上述したように可視光線および不可視光線を含む光L1を出射する。バックライト10から出射する光L1は、不可視光線用フィルタ27およびBM膜23によって遮られるため、領域101aにおいてのみ第1の主面11a側から外部へ出射する。領域101aでは、画像信号に対応して液晶層17に印加される電圧が切り替えられ、通常の透過型液晶表示装置と同様、映像を表示する画素領域となる。

【0033】

一方、領域101cに設けられた第1のセンサ25は不可視光線を検知する。具体的に

50

は、液晶パネル 11 の第 1 の主面 11 a に物体が接触あるいは近接すると、バックライト 10 から出射する光 L1 は物体により反射され、第 1 の主面 11 a から液晶パネル 11 内へ戻る。このとき、光 L1 の反射光中に含まれる不可視光線が第 1 のセンサ 25 に入射し検知される。

【0034】

また、領域 101 b に設けられた第 2 のセンサ 22 は可視光線を検出する。領域 101 b にはカラーフィルタ 14 のフィルタ部が設けられているため、それぞれのフィルタ部を介して入射する可視光線を第 2 のセンサ 22 は検出する。このため、第 2 のセンサ 22 はフィルタ部の種類ごとの光強度を検出することができ、カラー画像を液晶パネル 11 全体として取り込むことができる。

10

【0035】

図 6 は、液晶表示装置 100 全体の構造を示すブロック図である。各画素のこれらの機能を制御して、接触する物体の位置検出を行ったり、画像を取り込んだりするために、液晶表示装置 100 は、LCD 駆動部 151 と、画像合成部 152 と、第 1 の検出部 153 と、第 2 の検出部 154 と、バックライト駆動部 155 とをさらに備える。

【0036】

第 1 の検出部 153 は、二次元に配列された各画素の第 1 の光センサ 25 を順次走査し、液晶パネル 11 の第 1 の主面 11 a に接触した物体により反射した不可視光線を所定の時間間隔で検出する。検出した信号に基づき、画面上における物体の位置情報を生成し、画像合成部 152 へ出力する。

20

【0037】

画像合成部 152 は、液晶表示装置 100 に表示すべき画像信号と、物体の位置情報とを受け取る。そして、物体の位置情報に基づき、物体の位置する領域の画素からバックライト 10 の可視光線が出射するように、画像信号を修正し、LCD 駆動部 151 へ出力する。物体の位置情報が第 1 の検出部 153 から得られない場合には、入力された画像信号をそのまま出力する。

【0038】

LCD 駆動部 151 は画像合成部 152 から受け取った画像信号に基づいて、液晶パネル 11 を駆動し、画像を表示する。第 1 の主面 11 a に物体が接触していない場合には、画像合成部 152 に入力された画像信号に基づく映像を液晶表示パネル 11 が表示する。物体が第 1 の主面 11 a に接触している場合には、カラー画素 201 を構成する N 種のフィルタ部のすべてから可視光が出射するため、物体が接触している領域内が白色で示され、その他の部分は画像合成部 152 に入力された画像信号に基づく映像が表示される。

30

【0039】

第 2 の検出部 154 は、二次元に配列された各画素の第 2 の光センサ 22 を順次走査し、液晶パネル 11 の第 1 の主面 11 a に接触した物体により反射した不可視光線を所定の時間間隔で検出する。バックライトから出射した可視光線はそれぞれのフィルタ部を透過して物体に到達し、反射した後、再び同じ色のフィルタ部を透過して第 2 のセンサ 22 に入射する。このため、第 2 のセンサ 22 により検出した信号は物体の色情報を正しく反映している。第 2 の検出部 154 は検出した信号に基づき、二次元画像情報を生成する。

40

【0040】

次に、図 6、図 7、図 8、および図 9 を参照して、液晶表示装置 100 の画面に接触する物体の検出動作を詳細に説明する。物体の検出には不可視光線を用いる。図 7 に示すように、バックライト 10 から出射した不可視光線は偏光板 20 および 13 に偏光されることがない。このため、画像表示によって生じる液晶層 17 の配向状態の変化にかかわらず、一定量の不可視光線 L2 が液晶表示パネル 11 の第 1 の主面 11 a から出射する。画像表示を行っているため、可視光線が第 1 の主面 11 a から出射していてもかまわない。

【0041】

第 1 の主面 11 a に物体 300 が接触していると、不可視光線 L2 は物体 300 で反射し、反射光 R1 が液晶表示パネル 11 内へ戻る。そして第 1 のセンサ 25 に到達し、検出

50

される。たとえば、第 1 のセンサ 2 5 が検出する不可視光線の信号強度を一定間隔（たとえば 1 / 6 0 秒間隔）で監視し、所定の値を超えた場合に物体が接触したと判断する。第 1 の検出部 1 5 3 を用いて各画素の第 1 のセンサ 2 5 を順次走査して検出を行うことにより、実質的に同時に複数の位置における接触を検出できる。これにより、物体 3 0 0 の位置情報を含む信号を第 1 の検出部 1 5 3 は生成する。

【 0 0 4 2 】

第 1 のセンサ 2 2 による不可視光線の検出は、不可視光線が出射した画素の第 1 のセンサ 2 2 に限られない。図 8 に示すように、画素 1 0 1 R から出射した不可視光線 L 3 は、画素 1 0 1 R 内の第 2 のセンサ 2 5 により、検出することが可能であり、画素 1 0 1 R から出射した不可視光線 L 4 は、隣接する画素 1 0 1 B 内の第 2 のセンサ 2 5 により、検出することも可能である。さらに図 9 に示すように、画素 1 0 1 R から出射した不可視光線 L 5 は、画素 1 0 1 R に隣接した画素 1 0 1 G の第 2 のセンサ 2 5 によっても検出し得る。このため、フィルタ部の透過光の波長領域によって出射する不可視光線の強度が弱い場合でも他の画素から出射した強度の強い不可視光線を利用してその画素において物体の検出が可能となる。

【 0 0 4 3 】

なお、本発明の液晶表示装置を使用する環境によっては、外部から液晶パネル 1 1 の画面に不可視光線が入射し、画面に接触した物体の位置情報を正しく検出できない場合も考えられる。この場合には、外部から入射する不可視光線の周期とは異なる周期でバックライトから不可視光線を出射し、その周期に一致する検出信号が得られた場合に物体の位置情報を取得すればよい。図 6 に示すように、たとえば、バックライト 1 0 として可視光線を出射する LED および不可視光線を出射する LED を用いる。バックライト駆動部 1 5 5 は、たとえば、1 / 3 0 秒の周期で点灯および消灯を繰り返すように不可視光線を出射する LED を駆動する。第 1 の検出部 1 5 3 は第 1 のセンサ 2 5 から得られる信号がこの 1 / 3 0 の周期に一致している場合に、物体の位置情報が得られているとして、位置情報を示す信号を生成する。第 1 のセンサ 2 5 から得られる信号が連続していたり、この周期と異なる周期である場合には、外部から入射する不可視光線を検出していると判断し、位置情報を示す信号を生成しない。このような検知をおこなうことによって、外部の影響を遮断し、正しく物体の検知を行うことができる。

【 0 0 4 4 】

このように、本発明によれば、画面に接触する物体を検出するのにバックライトから出射する不可視光線を用いる。このため、物体が画面に強く接触する必要はなく、押す力が弱くても確実に物体の検出を行うことができる。たとえば、写真や絵などの接触も検出することができる。複数の位置を同時に検出することもできる。

【 0 0 4 5 】

また、画面を強く押す必要がないため、指やペンの強い接触による液晶パネル表面の劣化も生じない。また、液晶パネル表面には物体を検出するためのタッチパネルなどの付加構造物を設けないため、液晶表示パネルの視認性が低下することもない。

【 0 0 4 6 】

なお、本実施形態では、カラー画素 2 0 1 を構成する 3 つの画素すべてにおいて不可視光線の検出を行っているが、いずれか 1 つの画素の第 1 のセンサ 2 5 のみを用いて検出を行い、その検出結果をカラー画素 2 0 1 全体の検出結果としてもよい。

【 0 0 4 7 】

次に、図 6、図 7、および図 1 0 を参照して、液晶表示装置 1 0 0 の画面に接触する物体の画像を取り込む動作を説明する。

【 0 0 4 8 】

まず、図 7 に示すように、液晶表示パネル 1 1 の画面に物体 3 0 0 を接触させ、上述したように第 1 の検出部 1 5 3 によって物体 3 0 0 の位置情報を取得する。この際、カラー画素 2 0 1 を構成する画素 1 0 1 R、1 0 1 G、1 0 1 B のそれぞれの第 1 のセンサ 2 5 で不可視光線を検出し、位置情報を得てもよい。あるいは、画素 1 0 1 R の第 1 のセンサ

10

20

30

40

50

25のみを用いて不可視光線を検出し、得られた結果に基づき、他の画素101G、101Bにおいても同様の検出結果が得られたものとして位置情報を生成してもよい。言い換えれば、カラー画素201における不可視光線の検出を画素101Rにて代表しておこなってもよい。このように、画素ごとに物体を検知したかどうかを判断し、位置情報を生成してもよいし、カラー画素201を構成するN種のフィルタ部をそれぞれ有する画素のうち、1つの画素の第1のセンサで検知した信号に基づいて、他の画素の第1のセンサで検知した信号を生成してもよい。

【0049】

得られた位置情報を含む信号は画像合成部152へ出力される。画像構成部152は、物体300の位置情報に基づいて、物体300が位置する領域の画素からバックライト10の可視光線が出射するように、画像信号を生成する。画面に他の画像を表示する場合には、物体300の位置する領域の画素からバックライト10の可視光線が出射するように画像信号を修正する。上述したように物体300の位置する領域では、カラー画素を構成するすべての画素が点灯するよう駆動されるので、白色で表示されることとなる。

【0050】

修正された画像信号はLCD駆動部151に出力され、LCD駆動部は画像信号に基づいて、液晶パネル11を駆動する。

【0051】

この駆動により、不可視光線によって物体300の接触が第1の光センサ25により検知された画素101あるいは物体300の接触が第1の光センサ25により検知された画素101含むカラー画素201において、液晶層17の配向を変化させ、バックライト10の可視光が第1の主面11aから出射する。つまり、赤、青、緑のフィルタ部を有する画素101R、101B、101Gから光が出射し、図10に示すように可視光線L4が物体300の第1の主面11aと接する面に照射される。可視光線L6が物体の表面で反射する際、表面の画像に応じて、可視光線L6が吸収される。したがって、反射光R4は、物体の画像情報を含んでいる。

【0052】

反射光R4は、それぞれ可視光線L6が出射した画素に設けられたフィルタ部を透過して第2のセンサ22によって検知される。第2の検出部154は検出した信号に基づき、二次元画像情報を生成する。これにより、物体の画像情報を取得することができる。

【0053】

図11(a)から図11(c)を参照して、液晶表示パネル11の画面に接触する物体の画像を取り込む動作をより具体的に説明する。

【0054】

図11(a)に示すように、たとえば人物が写っているサンプル画像350bがフレームの画像350aに挿入された画像が、液晶表示装置100の画面350に表示されており、液晶表示装置100を用いて、ユーザの写真を画像データとして取り込み、取り込んだ画像をサンプル画像350bと置き換え、フレームの画像350aと合成する操作を行う。

【0055】

このために、まず図11(b)に示すように、ユーザの写真300をその画像面が画面350のサンプル画像350bと対向するように配置する。

【0056】

液晶表示装置100は、不可視光線を用いて写真300の位置情報をまず取得する。そして、写真300の位置情報に基づき、写真300が接している領域を白色で表示する。写真300以外の領域では最初に表示した画像、つまり、フレームの画像350aが示される。このときサンプル画像350bの位置に対して配置したユーザの写真300の位置が多少ずれていても、写真300の位置情報に基づき、白色で表示する領域を決定しているため、写真の位置と白色で表示する領域とは一致している。

【0057】

10

20

30

40

50

次に、液晶表示装置 100 は、画面から出射した白色光の写真 300 による反射光を検出し、これにより、ユーザの写真 300 の二次元画像情報を取得する。得られた二次元画像情報は、たとえば図 11(c) に示すように、そのまま、フレーム画像 350a と合成し、フレーム画像 350a とユーザの写真を取り込んだ画像 350d を一緒に表示することができる。

【0058】

このように本実施によれば写真の位置を検出して画像を取り込む領域を決定するため、画像の取り込みに際してトリミングが不要となる。また、液晶表示装置の画面上において、画像を取り込む領域以外の領域には、画像を取り込む際にも任意の画像を表示しておくことが可能である。

10

【0059】

また、物体の位置を検出するために用いる不可視光線および画像の取り込みに用いる可視光線を液晶表示装置のバックライトから出射させることができるため、省スペースかつ低コストで画面に接触した複数の物体の位置情報を取得し、画像の取り込みも可能な液晶表示装置が実現する。

【0060】

上述の例では、静止した画像を取り込んでいるが、物体は移動していてもよいし、物体の画面に接する部分が時間とともに変化してもよい。たとえば、青や赤など任意の彩色の毛を有する毛筆を用いて、本発明の液晶表示装置の画面に文字を書くと、画面に接触した毛の一本ごとの位置および毛の色を動画として取り込むことができる。取得した動画をその画面あるいは他の画像表示装置の画面にリアルタイムで表示させることによって、「色付きの毛筆文字」を表示することができる。

20

【0061】

また、ペン先に 2 次元バーコードを記したペンを用いて、本発明の液晶表示装置の画面で線画を描くと、バーコードを画像として取り込むことができる。このバーコードの持つ情報を処理し、得られた情報に、たとえば、所定の画像を対応させておけば、バーコードを検出した位置に所定の画像を表示させることができる。つまり、取り込んだ画像を表示させるだけでなく、画像から得られる情報に基づき、他の画像をリアルタイムで表示させることもできる。

【0062】

なお、上記実施形態において、液晶表示装置はカラー液晶表示パネルを備えていたが、液晶表示パネルは白黒表示を行うものであってもよい。

30

【産業上の利用可能性】

【0063】

本発明は、画面に情報入力機能が設けられた液晶表示装置を備えた種々の機器に用いることができる。特に、ビデオカメラ、カーナビゲーションシステムなどの AV 機器や、多機能な産業用の製造機器へ好適に用いることができる。

【図面の簡単な説明】

【0064】

【図 1】(a) および (b) は、本発明による液晶表示装置の液晶パネルを構成する画素の断面構造をそれぞれ模式的に示している。

40

【図 2】図 1 に示す画素の平面構造を模式的に示している。

【図 3】1 カラー画素の平面構造を模式的に示している。

【図 4】1 カラー画素の他の平面構造を模式的に示している。

【図 5】カラー画素の配置を説明する平面図である。

【図 6】液晶表示装置の構造を示すブロック図である。

【図 7】画面に接触した物体の位置検知を説明する断面図である。

【図 8】画面に接触した物体の位置検知を説明する他の断面図である。

【図 9】画面に接触した物体の位置検知を説明する平面図である。

【図 10】画面に接触した物体の画像情報の取得を説明する断面図である。

50

【図 1 1】(a) ~ (c) は、画像取り込み動作の一例を説明する図である。

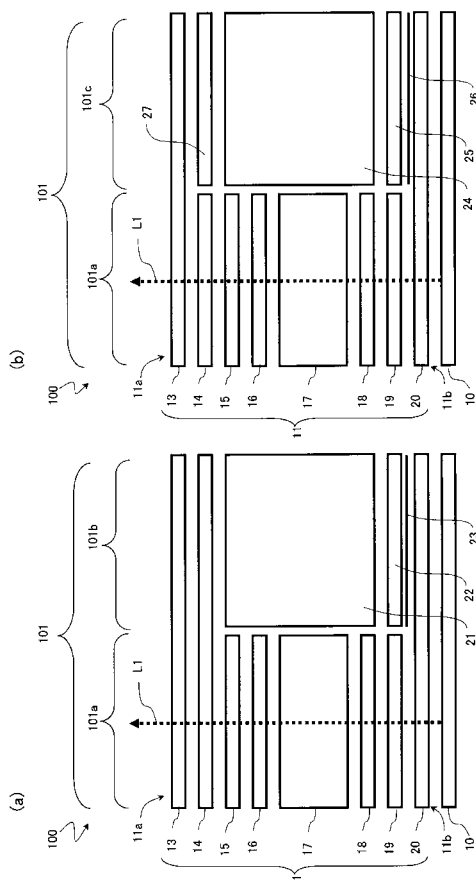
【符号の説明】

【0 0 6 5】

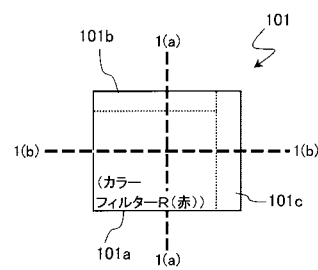
- 1 0 バックライト
- 1 1 液晶表示パネル
- 1 3、2 0 偏光板
- 1 4 カラーフィルタ
- 1 5 対向電極
- 1 9 画素電極
- 1 6、1 8 配向膜
- 1 7 液晶層
- 2 1、2 4 スペース
- 2 2 第 2 のセンサ
- 2 3、2 6 BM膜
- 2 5 第 1 のセンサ
- 1 0 0 液晶表示装置
- 1 0 1 画素
- 2 0 1 カラー画素

10

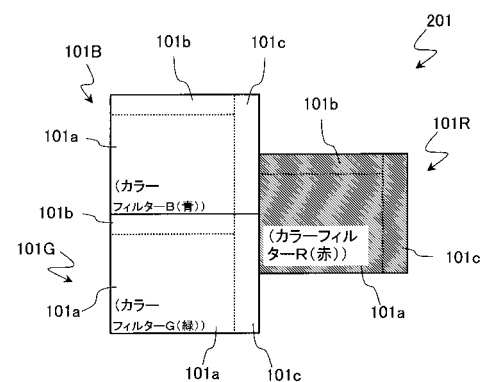
【図 1】



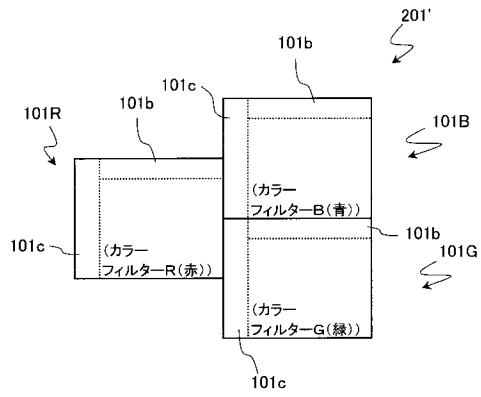
【図 2】



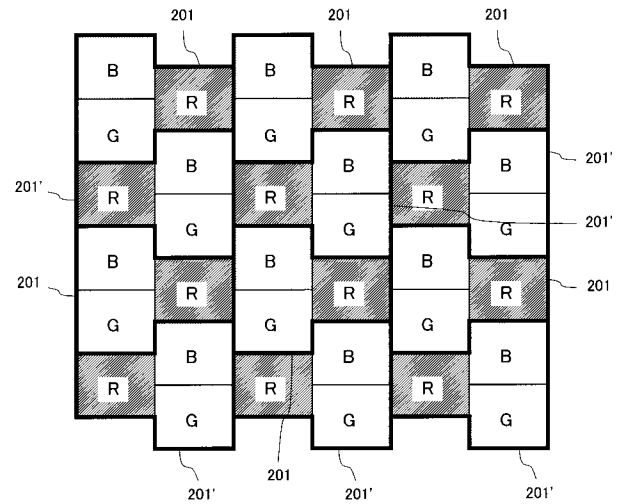
【図 3】



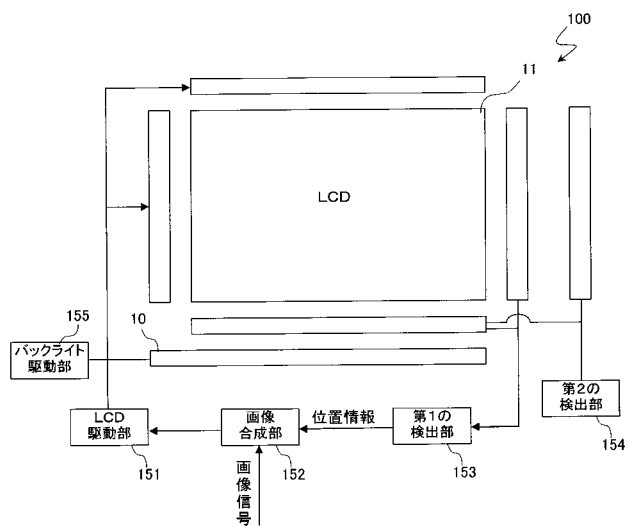
【図4】



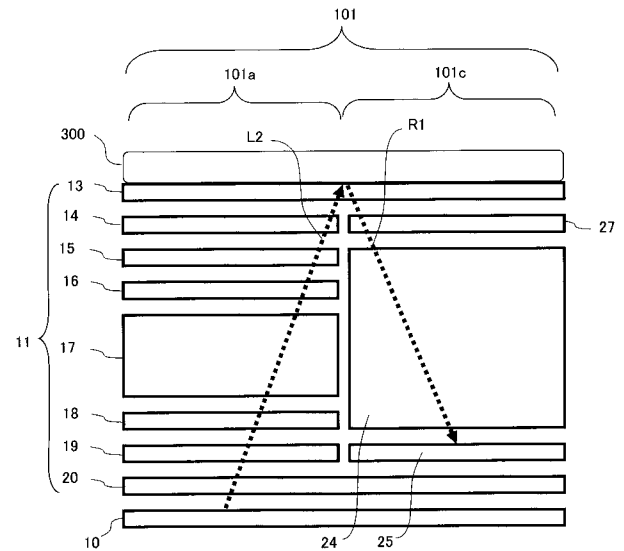
【図5】



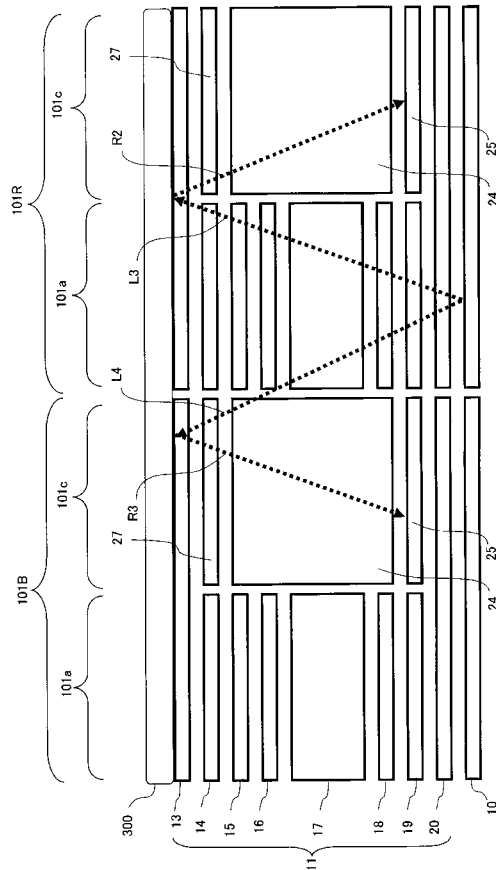
【図6】



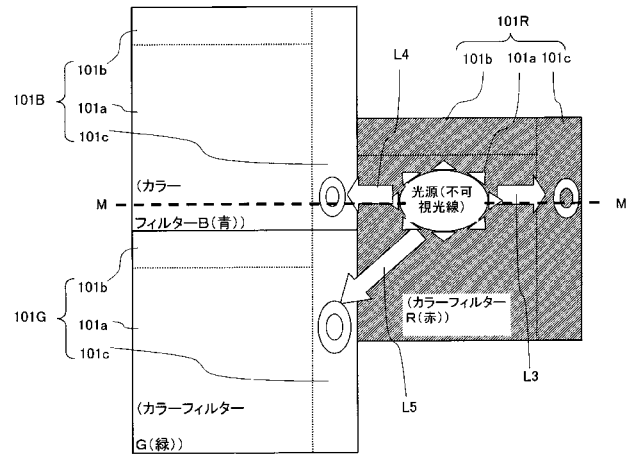
【図7】



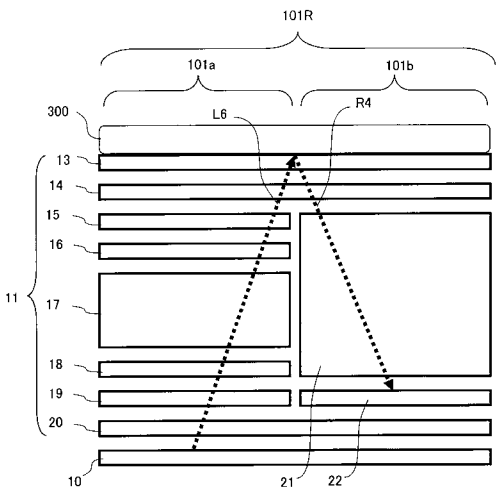
【図 8】



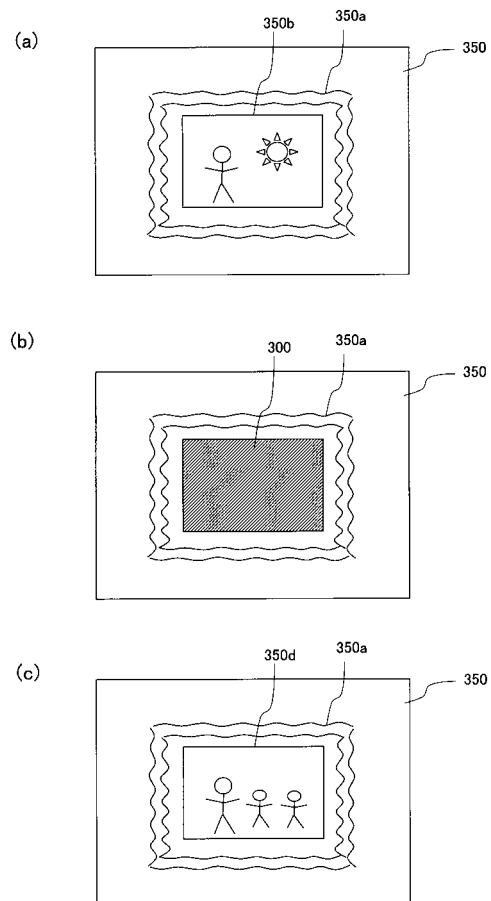
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.⁷

G 0 9 F 9/00

F I

G 0 9 F 9/00 3 6 6 A

テーマコード(参考)

【要約の続き】

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2005275644A	公开(公告)日	2005-10-06
申请号	JP2004085999	申请日	2004-03-24
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普公司		
[标]发明人	尾島季佳		
发明人	尾島 季佳		
IPC分类号	G02F1/1333 G02F1/1335 G02F1/13357 G06F3/03 G06F3/033 G06F3/041 G06F3/042 G09F9/00		
FI分类号	G06F3/03.330.Z G02F1/1333 G02F1/1335.505 G02F1/13357 G06F3/033.350.A G09F9/00.366.A G06F3/041.320.A G06F3/041.410 G06F3/042.C G06F3/042.Z G06F3/042.472		
F-TERM分类号	2H089/HA17 2H089/JA10 2H089/KA11 2H089/KA17 2H089/QA05 2H089/QA11 2H089/QA12 2H089/TA07 2H089/TA12 2H091/FA02Y 2H091/FA48X 2H091/FD07 2H091/GA11 2H091/LA11 2H091/LA12 5B068/AA05 5B068/AA22 5B068/BB18 5B068/BC05 5B087/AA09 5B087/BC06 5B087/BC32 5B087/CC02 5B087/CC33 5G435/AA00 5G435/BB12 5G435/BB15 5G435/CC09 5G435/CC12 5G435/EE25 5G435/FF05 2H189/AA16 2H189/CA11 2H189/CA33 2H189/HA05 2H189/HA11 2H189/HA12 2H189/LA08 2H189/LA14 2H189/LA27 2H189/LA31 2H191/FA02Y 2H191/FA91X 2H191/FD08 2H191/GA17 2H191/LA11 2H191/LA13 2H291/FA02Y 2H291/FA91X 2H291/FD08 2H291/GA17 2H291/LA11 2H291/LA13 2H391/AA01 2H391/AB03 2H391/AB05 2H391/AB14 2H391/AB33 2H391/EB08		
代理人(译)	奥田诚治		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供具有触摸传感器的液晶显示器，即使在推动屏幕的力较弱时也能够检测到接触。解决方案：液晶显示器设置有液晶显示面板11，液晶显示面板11具有发射不可见光和可见光的背光10，以及第一和第二主平面，并且背光被布置成使得其位于第二主平面中侧。液晶显示面板11具有检测不可见光线的第一传感器，并且包括多个二维排列的像素。通过检测通过反射从背光发射的不可见光并通过与液晶显示器的第一主平面接触或相邻的物体透射通过液晶显示面板而获得的反射光来获取物体在第一主平面上的位置信息。面板由第一传感器25

