



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： エリアセンサ、液晶表示装置、および位置検出方法 技術分野

[0001] 本発明は、光センサが内蔵された液晶パネルを備えたエリアセンサ、及び液晶表示装置に関する。

背景技術

[0002] 画像を表示する機能の他に、物体（入力用のペンなど）が接触した位置を検出する機能を備えたタッチパネルが広く用いられている。

[0003] 従来のタッチパネルの中には、数ミクロンのスペーサを介して透明電極が互いに対向するように配置された２枚の透明基板により構成されているものがある。このタッチパネルは、２枚の透明基板がそれぞれ備える透明電極同士の接触点における抵抗値または電気容量の変化をこれらの透明電極に接続されたセンサによって検出することにより、物体が接触した位置を検出している。しかしながら、表示面からわずかに離れた位置に透明基板が配置されているため、ユーザが操作に違和感を覚えたり、不要な反射光が発生して表示品質が著しく低下したりするという問題がある。

[0004] このような問題に鑑みて、近年、ＴＦＴ液晶ディスプレイを構成する素子性能が向上したことに伴い、各画素にセンサを内蔵したタッチパネル機能付のＴＦＴ液晶ディスプレイが開発されている（例えば特許文献１参照）。このディスプレイは、ＴＦＴ素子に光センサ素子が併置されており、画像の表示面に直接タッチすることが可能であるため、ユーザは違和感なく位置の指定を行うことが可能である。また、このディスプレイは、透明基板を重ねた構造を有していないので、不要な反射光が発生せず、鮮明に画像を表示することができる。

[0005] このＴＦＴ液晶ディスプレイにおいては、光センサ素子がユーザによりタッチされた位置を検出する。この方式には、周囲光によって生じるペンや指などの物体の影を検出する方式と、液晶パネルのバックライトにより照射さ

れた透過光の物体による反射光を検出する方式とが存在する。

[0006] 前者の方式を採用するＴＦＴ液晶ディスプレイにおいては、物体が表示面に接近しただけで、センサ素子はその影を検出することがあるためユーザが意図しない入力が行われてしまう問題がある。一方、後者の方式を採用するＴＦＴ液晶ディスプレイにおいては、物体が表示面に接触したときに、光センサ素子が発出する反射光強度が顕著に増加するため、上記のような問題は発生しにくいという特徴がある。

[0007] このような特徴により、上記のような液晶表示装置以外にも、後者の方式における光センサ素子をエリアセンサとして用いた様々な装置（例えば、特許文献２に記載の光学式ポインティング入力装置）が開発されている。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献１：日本国公開特許公報「特開２００６－１８２１９号公報」（２００６年１月１９日公開）

特許文献２：日本国公開特許公報「特開２００１－６７１８０号公報」（２００１年３月１６日公開）

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] しかしながら、物体に対するバックライトの反射光を受光して物体の位置検出を行う上記液晶表示装置においては、黒表示をしている領域に物体が接触しても、物体の位置を検出することが困難であるという問題があった。

[0010] このことについて図７を用いて具体的に説明する。図７の（ａ）及び（ｂ）は、それぞれ、液晶パネル２０に表示される画像（中段の画像）が白表示及び黒表示のときであって、指やペンが検出対象面３００ａに接しているときに光センサ素子３０が受光する光の強度に基づいて生成される画像（下段の画像）を示したものである。液晶パネル２０に表示される画像が白画像（全ての画素が最高階調の画像）の場合、表側偏光板４０ａを通過したバック

ライト１０からの光が指やペンで反射し、図７の（ａ）の下段の画像に示すように、光センサ素子３０が反射光を受光するので、接触した位置を検出することができる。しかしながら、液晶パネル２０に表示される画像が黒画像（全ての画素が最低階調の画像）の場合、バックライト１０からの光は表側偏光板４０ａに吸収されてしまうため、図７の（ｂ）の下段の画像に示すように光センサ素子３０は受光しないため、接触した位置を検出することができない。

[0011] 本発明は、上記の問題点に鑑みてなされたものであり、その主な目的は、バックライトの反射光を受光することにより、表側偏光板の検出対象面に接触した物体の位置検出を行う液晶表示装置において、液晶パネルに表示する画像が黒画像であっても、物体の位置を検出することが可能な液晶表示装置を実現することにある。

課題を解決するための手段

[0012] 本発明に係る液晶表示装置は、上記課題を解決するために、表側から入射した光の強度分布を検知する光センサが内蔵された液晶パネルと、上記液晶パネルに裏側から光を照射する発光部と、上記発光部から照射され上記液晶パネルを透過した光のうち、上記液晶パネルの表側に配置された偏光板の透過軸に対して平行に振動する成分を透過するとともに、上記透過軸に対して垂直に振動する成分を反射するように、上記液晶パネルと上記偏光板との間に配置された偏光反射板と、を備えていることを特徴としている。

[0013] 上記の構成によれば、上記偏光板に物体が接触していない場合、上記液晶パネルを構成する液晶の配向を一様に制御すれば、上記発光部から照射され上記液晶パネルを透過した光の振動方向が一様になる。したがって、この場合、上記偏光反射板の各領域において反射される反射光の強度も一様となり、上記光センサは、一様な強度分布の光を検知する。

[0014] また、上記液晶パネルの液晶層を構成する液晶分子の配向を一様に制御した状態で、上記偏光板に物体が接触すると、接触した接触領域において液晶の配向の変化が発生する。そして、上記液晶パネルの接触領域を透過する光

の振動方向が、上記液晶パネルの他の領域を透過する光の振動方向と異なるようになる。すなわち、上記液晶パネルの接触領域と重なり合う上記偏光反射板上の領域で反射する反射光の強度が、上記偏光反射板の他の領域で反射する反射光の強度と異なるようになる。

[0015] 従って、上記光センサは、上記偏光板に物体が接触すると、接触した位置に対応する領域では他の領域における強度と異なる強度を有し、他の領域では一様な強度を有する強度分布の光を検知する。

[0016] これにより、液晶表示装置は、上記液晶パネルを構成する液晶の配向を一樣に制御すれば、上記液晶パネルに表示する画像が黒画像であっても、光センサが検知する光の強度分布に基づいて、偏光板に物体が接触した位置を検出することができるという効果を奏する。

[0017] 本発明に係る位置検出方法は、上記課題を解決するために、液晶パネルの表側に物体が接触した位置を検出する位置検出方法において、裏側から上記液晶パネルに光を照射する工程と、上記液晶パネルと上記液晶パネルの表側に配置された偏光板との間に設けられた偏光反射板を用いて、上記液晶パネルを透過した光のうち、上記偏光板の透過軸に対して平行に振動する成分を透過させるとともに、上記透過軸に対して垂直に振動する成分を反射させる工程と、上記表側から入射した光の強度分布を検知することにより上記位置を検出する工程とを含んでいる、ことを特徴としている。

[0018] 上記の構成によれば、本発明に係る液晶表示装置と同様の作用効果を奏する。

[0019] 上記液晶表示装置は、上記光センサが検知した光の強度分布を表わす検出画像を生成する検出画像生成手段と、上記液晶パネルに表示する画像のネガ画像を生成するネガ画像生成手段と、上記ネガ画像と上記検出画像との差分画像を生成する差分画像生成手段と、上記差分画像に含まれる所定の閾値以上の階調を有する画素の座標を抽出する抽出手段と、をさらに備えていることが望ましい。

[0020] ここで、上記液晶パネルに表示する画像は、上記偏光板に物体が接触して

上記液晶パネルの液晶の配向に乱れが生じない場合に表示すべき画像である。

- [0021] 上記の構成によれば、液晶パネルに表示する画像がいかなる画像であっても、上記偏光板に物体が接触したときに上記差分画像生成手段が生成する差分画像に含まれる、所定の閾値以上の階調を有する画素の座標を抽出することにより、上記偏光板に物体が接触した位置を検出することができるというさらなる効果を奏する。
- [0022] 上記液晶表示装置は、上記偏光反射板と上記液晶パネルとの間に配置された位相差板を備えていることが望ましい。
- [0023] 上記の構成によれば、上記液晶表示装置は、コントラストの高い画像を広い視野角で表示することができるというさらなる効果を奏する。
- [0024] なお、上記偏光反射板は、DBEF (Dual・Brightness・Enhancement・Film) であることが望ましい。
- [0025] また、上記光センサは、複数のフォトダイオードまたは複数のフォトトランジスタにより形成されていることが望ましい。
- [0026] また、上記液晶パネルは、アクティブマトリクス基板と、対向基板と、これらの間に配置された液晶層と、を備えているが望ましい。
- [0027] 本発明に係るエリアセンサは、上記課題を解決するために、表側から入射した光の強度分布を検知する光センサが内蔵された液晶パネルと、上記液晶パネルに裏側から光を照射する発光部と、上記発光部から照射され上記液晶パネルを透過した光のうち、上記液晶パネルの表側に配置された偏光板の透過軸に対して平行に振動する成分を透過するとともに、上記透過軸に対して垂直に振動する成分を反射するように、上記液晶パネルと上記偏光板との間に配置された偏光反射板と、を備えていることを特徴としている。
- [0028] 上記の構成によれば、上記偏光板に物体が接触していない場合、上記液晶パネルを構成する液晶の配向を一樣に制御すれば、上記発光部から照射され上記液晶パネルを透過した光の振動方向が一樣になる。したがって、この場合、上記偏光反射板の各領域において反射される反射光の強度も一樣となり

、上記光センサは、一様な強度分布の光を検知する。

[0029] また、上記液晶パネルの液晶層を構成する液晶分子の配向を一様に制御した状態で、上記偏光板に物体が接触すると、接触した接触領域において液晶の配向の変化が発生する。そして、上記液晶パネルの接触領域を透過する光の振動方向が、上記液晶パネルの他の領域を透過する光の振動方向と異なるようになる。すなわち、上記液晶パネルの接触領域と重なり合う上記偏光反射板上の領域で反射する反射光の強度が、上記偏光反射板の他の領域で反射する反射光の強度と異なるようになる。

[0030] 従って、上記光センサは、上記偏光板に物体が接触すると、接触した位置に対応する領域では他の領域における強度と異なる強度を有し、他の領域では一様な強度を有する強度分布の光を検知する。

[0031] これにより、上記液晶パネルを構成する液晶の配向を一様に制御すれば、上記発光部から照射された光が上記偏光板を透過してもしなくても、物体が偏光板に接触するときに光センサが検知する光の強度分布に基づいて、偏光板表面の物体が接触した位置を検出することができるという効果を奏する。

発明の効果

[0032] 本発明に係る液晶表示装置は、上記課題を解決するために、表側から入射した光の強度分布を検知する光センサが内蔵された液晶パネルと、上記液晶パネルに裏側から光を照射する発光部と、上記発光部から照射され上記液晶パネルを透過した光のうち、上記液晶パネルの表側に配置された偏光板の透過軸に対して平行に振動する成分を透過するとともに、上記透過軸に対して垂直に振動する成分を反射するように、上記液晶パネルと上記偏光板との間に配置された偏光反射板と、を備えている。

[0033] これにより、上記液晶パネルを構成する液晶の配向を一様に制御すれば、上記液晶パネルに表示する画像が黒画像であっても、物体が偏光板に接触するときに光センサが検知する光の強度分布に基づいて、偏光板表面の物体が接触した位置を検出することができるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0034] [図1]本発明の実施形態を示すものであり、液晶表示装置の要部構成を示すブロック図である。

[図2]本発明の実施形態を示すものであり、(a)及び(b)は、それぞれ、外部から白画像及び黒画像を示す画像信号を受け付けて液晶を駆動しているときであって、プーリング現象が発生しているときに液晶パネルに表示される画像(中段の画像)、及び光センサ素子が検知した光の強度分布に基づいて生成される画像(下段の画像)を示したものである。

[図3]本発明の実施形態を示すものであり、偏光反射板の性質について説明する図である。

[図4]本発明の実施形態を示すものであり、偏光反射板として用いられるワイヤーグリッド偏光板を示す図である。

[図5]本発明の実施形態の変形例を示すものであり、液晶表示装置の要部構成を示すブロック図である。

[図6]従来技術を示すものであり、(a)はレンズデバイスを備えた液晶表示装置の要部構成を示すブロック図であり、(b)はレンズデバイスの性質について説明する図である。

[図7]従来技術を示すものであり、(a)及び(b)は、それぞれ、指やペンが検出対象面に接しているときに液晶パネルに表示される画像(中段の画像)、及び光センサ素子が検知した光の強度分布に基づいて生成される画像(下段の画像)を示したものである。

発明を実施するための形態

[0035] 本発明の一実施形態に係る液晶表示装置について図1～図3に基づいて説明すると以下の通りである。なお、本発明はこれに限定されるものではない。

[0036] 本実施形態の液晶表示装置の構成を、図1を参照しながら説明する。図1に示す液晶表示装置100は、画素毎に設けられた光センサ素子が表示パネルの表面の画像を検知することで入力位置を検出するエリアセンサ機能を有している。

- [0037] 図1に示すように、本実施形態の液晶表示装置100は、液晶パネル20、および、液晶パネル20の裏側から光を照射するバックライト10（発光部）を備えている。
- [0038] 液晶パネル20は、複数の画素がマトリクス状に配列されたアクティブマトリクス基板21と、これに対向するように配置された対向基板22とを備えており、さらにこれら2つの基板の間に表示媒体である液晶層23が挟持された構造を有している。なお、本実施の形態において、液晶パネル20の表示モードは特に限定されず、TNモード、IPSモード、VAモードなどのあらゆる表示モードを適用することができる。
- [0039] また、液晶パネル20の表側および裏側には、表側偏光板40aおよび裏側偏光板40bがそれぞれ設けられている。
- [0040] 各偏光板40aおよび40bは、偏光子としての役割を果たす。例えば、液晶層23に封入されている液晶材料が垂直配向型である場合、表側偏光板40aの偏光方向と裏側偏光板40bの偏光方向とを、互いにクロスニコルの関係になるように配置することで、ノーマリーブラックモードの液晶表示装置を実現することができる。
- [0041] 表側偏光板40aと液晶パネル20との間には、偏光反射板50が設けられている。図3に示すように、偏光反射板50は、入射光のうち、透過軸と平行に振動する成分を透過し、透過軸と垂直に振動する成分を反射する機能を有している。このような偏光反射板50を、偏光反射板50の透過軸の向きと表側偏光板40aの透過軸の向きとが一致するように配置することにより、バックライト10から照射された光のうち、表側偏光板40aの透過軸と平行に振動する成分を透過し、透過軸に対して垂直に透過する成分を反射するように配置されている。すなわち、バックライト10から照射された光のうち、表側偏光板40aの透過軸と平行に振動する成分が表側偏光板40aを透過する一方、表側偏光板40aの透過軸と垂直に振動する成分が偏光反射板50において反射するようになっている。偏光反射板50において反射した光は、後述する光センサ素子30に入射する。なお、偏光反射板50

の例としては、例えば、DBEF (Dual・Brightness・Enhancement・Film) が挙げられるが、これに限定されるものではない。すなわち、入射光のうち、透過軸と平行に振動する成分を透過し、透過軸と垂直に振動する成分を反射する機能を有しているものなら何でもよく、例えば、ワイヤーグリッド偏光板により偏光反射板 50 を構成することもできる。

[0042] ここで、ワイヤーグリッド偏光板とは、周期が入射光の波長以下になるように複数の金属ワイヤーが略平行に配置されたものであり、例えば、図 4 に示すように、幅が入射光の波長の約 $1/4$ 程度である金属ワイヤー 50 a を、入射光の波長の $1/4$ の間隔で配置したものであってもよい。ここで、周期とは、金属ワイヤーの幅と隣接する金属ワイヤー間の距離との和である。金属ワイヤーの長手方向に対して平行な偏光を持った入射光は、金属ワイヤー内で自由電子の振動として吸収された後反射されるが、金属ワイヤーの長手方向に対して垂直な偏光を持った入射光は、金属ワイヤーの幅が波長よりも狭いため金属の自由電子に振動を伝えられずに透過する。これにより、ワイヤーの長手方向に平行な偏光を持つ入射光を反射し、垂直な偏光を持つ入射光を透過する偏光反射板としての役割を果たす。なお、金属ワイヤーの材料は、光の反射率が高いものが望ましく、例えば、アルミニウムや銀であることが望ましいが、これらに限られるものではない。また、ワイヤーグリッド偏光板は、その透過軸（金属ワイヤーの長手方向に対して垂直な、ワイヤーグリッド偏光板上の軸）の向きと表側偏光板 40 a の透過軸の向きとが一致するように配置される。

[0043] アクティブマトリクス基板 21 には、各画素を駆動するためのスイッチング素子である TFT（図示せず）、配向膜（図示せず）、光センサ素子 30 などが設けられている。

[0044] また、対向基板 22 には、図示はしていないがカラーフィルタ層、対向電極及び配向膜などが形成されている。カラーフィルタ層は、赤（R）、緑（G）、青（B）のそれぞれの色を有する着色部と、ブラックマトリクスとか

ら構成されている。

[0045] 本実施形態の液晶表示装置 100 においては、液晶パネル 20 の内部には複数の光センサ素子 30 が所定の間隔で配置されており、これらの光センサ素子が光センサを構成している。各光センサ素子 30 は、後述するエリアセンサ駆動回路 72 から供給された電源により駆動され、偏光反射板 50 からの反射光を検知する。

[0046] 光センサ素子 30 は、受光した光の強度に応じた光電流を生成するための手段であり、例えば、フォトダイオードまたはフォトトランジスタにより構成することができる。なお、TFT および光センサ素子 30 は、アクティブマトリクス基板 21 上に、ほぼ同一のプロセスによってモノリシックに形成されたものであってもよい。つまり、光センサ素子 30 の一部の構成部材は、TFT の一部の構成部材と同時に形成されてもよい。このような光センサ素子の形成方法は、従来公知である光センサ素子内蔵型の液晶表示装置の製造方法に準じて行うことができる。

[0047] なお、光センサ素子 30 は、画素毎に設けられていても、絵素毎に設けられていてもよい。例えば、R、G、B のうちの何れか 1 つのカラーフィルタを有する画素毎に設けられていてもよい。

[0048] また、図 1 に示したように、液晶表示装置 100 は、外部から供給された画像信号に基づいて液晶パネル 20 を駆動する液晶駆動回路 60、および、光センサを制御するエリアセンサ制御部 70 を備えている。液晶駆動回路 60 の構成については、従来公知の構成を適用することができる。

[0049] 図 1 に示すように、エリアセンサ制御部 70 には、タイミング発生回路 71、エリアセンサ駆動回路 72、エリアセンサ読出回路 73、座標抽出回路 74、および、インターフェース回路 75 を含んでいる。

[0050] タイミング発生回路 71 は、タイミング信号をエリアセンサ駆動回路 72、エリアセンサ読出回路 73、及び、座標抽出回路 74 に供給することにより、これらの回路を同期させるための手段である。

[0051] エリアセンサ駆動回路 72 は、各光センサ素子 30 に電力を供給すること

によってエリアセンサを駆動するための手段である。

[0052] エリアセンサ読出回路 73 は、各光センサ素子 30 にて生成された光電流を読み出し、光センサに入射した光の強度分布を表わす画像（以下、検出画像と呼称する）を生成するための手段である。エリアセンサ読出回路 73 により生成される検出画像は、例えば、受光強度の高い光センサ素子 30 に対応する画素の階調値が高く、受光強度の低い光センサ素子 30 に対応する画素の階調値が低い画像である。

[0053] 座標抽出回路 74 は、エリアセンサ読出回路 73 にて生成された検出画像と、外部から供給された、液晶パネル 20 に表示すべき表示画像とに基づいて、物体（指または入力ペンなど）が接触した位置を表わす座標を決定する。具体的には、まず、座標抽出回路 74 は、表示画像のネガ画像を生成する。

[0054] そして、座標抽出回路 74 は、検出画像とネガ画像との差分画像を生成する。そして、座標抽出回路 74 は、そして、座標抽出回路 74 は、差分画像における高階調領域（階調が所定の閾値以上の画素からなる領域）の代表座標を算出する。ここで、代表座標とは、例えば、高階調領域を構成する画素の座標の平均値である。また、算出される代表座標の数は、1 つであってもよいし、複数であってもよい。

[0055] インターフェース回路 75 は、座標抽出回路 74 において算出された代表座標を、液晶表示装置 100 内の他の制御部へ出力するための手段である。インターフェース回路 75 から出力された代表座標は、例えば、ユーザが指やペンなどにより指示した位置に応じた処理を実行するために、他の制御部により参照される。

[0056] このようにして決定された代表座標が、指または入力ペンが接触した位置を表わす座標であることについて、図 2 を用いて、さらに具体的に説明する。

[0057] 図 2 の（a）及び（b）は、それぞれ、液晶駆動回路 60 が外部から白画像及び黒画像を示す画像信号を受け付けて液晶を駆動しているときであって

、指やペンが検出対象面 100a に接してプーリング現象が発生しているときに液晶パネル 20 に表示される画像（中段の画像）、及びエリアセンサ読出回路 73 により生成された検出画像（下段の画像）を示したものである。

[0058] 図 2 の（b）に示すように、黒画像を示す画像信号を受け付けて液晶パネル 20 を駆動している場合、プーリング現象の影響を受けていない（液晶の配向が乱れていない）領域においては、バックライト 10 から照射された光が偏光反射板 50 において反射される。一方、プーリング現象の影響を受けている（指やペンの接触により押圧され、液晶の配向が乱れている）領域においては、バックライト 10 から照射された光が偏光反射板 50 を通過する。従って、エリアセンサ読出回路 73 により生成された検出画像は、指または入力ペンが接触した領域の階調が低下した白画像となる。したがって、液晶パネル 20 に表示すべき黒画像のネガ画像である白画像と、エリアセンサ読出回路 73 により生成された検出画像との差分画像においては、指または入力ペンが接触した領域が高階調領域となり、この高階調領域の代表座標を算出することにより、指または入力ペンが接触した位置を示す座標を求めることができる。

[0059] また、図 2 の（a）に示すように、白画像を示す画像信号を受け付けて液晶パネル 20 を駆動している場合、プーリング現象の影響を受けていない（液晶の配向が乱れていない）領域においては、バックライト 10 から照射された光が偏光反射板 50 を透過する。一方、プーリング現象の影響を受けている（指やペンの接触により押圧され、液晶の配向が乱れている）領域においては、バックライト 10 から照射された光が偏光反射板 50 において反射する。従って、エリアセンサ読出回路 73 により生成された検出画像は、指または入力ペンが接触した領域の階調が高い黒画像となる。したがって、液晶パネル 20 に表示すべき白画像のネガ画像である黒画像と、エリアセンサ読出回路 73 により生成された検出画像との差分画像においては、指または入力ペンが接触した領域が高階調領域となり、この高階調領域の代表座標を算出することにより、指または入力ペンが接触した位置を示す座標を求める

ことができる。

[0060] 以上、画像信号が表わす画像が白画像である場合にも、黒画像である場合にも、指やペンからの接触を受けた位置を座標抽出回路 74 が抽出することができることを示したが、同様に、任意の画像について、指やペンからの接触を受けた位置を検出することができる。

[0061] 従って、本実施形態の液晶表示装置 100 は、液晶パネル 20 にどのような画像を表示しているときであっても、指やペンからの接触を受けた位置を検出することができる。

[0062] また、従来の液晶表示装置 400 には、図 6 の (a) に示すように、液晶パネル 20 と表側偏光板 40a との間にレンズデバイス 58 を備えているものがあるが、図 6 の (b) に示すように、液晶パネル 20 を通過した光がレンズデバイス 58 を通過するとき、偏光が乱れコントラストが低下するという問題が生じていた。本実施形態に係る液晶表示装置 100 においては、液晶反射板 50 が、バックライト 10 から照射され液晶パネル 20 を透過した光のうち表側偏光板 40a の透過軸に対して平行に振動する成分のみを透過するので、液晶反射板 50 の反射軸および透過軸のベクトル成分と、表側偏光板 40a の吸収軸および透過軸のベクトル成分とが、それぞれ一致するので、偏光が乱れずにコントラストの低下が生じないという効果を生ずる。

[0063] なお、以上に説明した液晶表示装置 100 から任意の画像を表示する機能を省くエリアセンサについても本発明の範疇に含まれる。例えば、液晶表示装置 100 から液晶駆動回路 60 を省くことにより、このようなエリアセンサを実現することができる。

[0064] この場合、座標抽出回路 74 は、エリアセンサ読出回路 73 にて生成された検出画像と、所定の画像（プーリング現象が発生しなければエリアセンサ読出回路 73 が生成すべき画像）とに基づいて、物体（指または入力ペンなど）が接触した位置を表わす座標を決定する。具体的には、座標抽出回路 74 は、検出画像と上記所定の画像との差分画像を生成する。そして、座標抽出回路 74 は、差分画像における高階調領域（階調が所定の閾値以上の画素

からなる領域)の代表座標を算出する。

[0065] あるいは、座標抽出回路 74 は、エリアセンサ読出回路 73 にて生成された検出画像の中で他の領域と階調値が異なる領域（階調値と所定の値との絶対値が所定の閾値以上である領域）を検出し、階調値が異なる領域の代表座標を算出するようにしてもよい。

[0066] なお、このようにして算出された代表座標が、指または入力ペンが接触した位置を表わす座標であることについては、既に説明したので、ここでは説明を省略する。

[0067] (変形例)

本実施形態の変形例に係る液晶表示装置 200 について図 5 に基づいて説明すると以下の通りである。なお、本発明はこれに限定されるものではない。また、本実施形態の変形例の説明においては、エリアセンサ機能を備えている液晶表示装置 200 の構成中、すでに説明した液晶表示装置 100 とは異なる構成について説明する。

[0068] 図 5 には、本実施形態にかかる液晶表示装置 200 の構成を示す。

[0069] 図 5 に示すように、本実施の形態の液晶表示装置 200 は、光学補償素子としてそれぞれ、液晶パネル 20 と偏光反射板 50 との間に表側位相差板 55a を備え、液晶パネル 20 と裏側偏光板 40b との間に裏側位相差板 55b を備えている。表側位相差板 55a および裏側位相差板 55b は、例えば、液晶層 23 に封入されている液晶材料が垂直配向型である場合、透過率の改善や視角特性の改善を目的として配置される。従って、本実施形態に係る液晶表示装置 200 は、液晶表示装置 100 に比べて、コントラストの高い画像を広い視野角で表示することができるというさらなる効果を奏する。

[0070] 本発明は上述した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る。すなわち、請求項に示した範囲で適宜変更した技術的手段を組み合わせ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

[0071] 本発明は、エリアセンサ機能付きの液晶表示装置に好適に利用することができる。

符号の説明

- [0072]
- 1 0 バックライト（発光部）
 - 2 0 液晶パネル
 - 2 1 アクティブマトリクス基板
 - 2 2 対向基板
 - 2 3 液晶層
 - 3 0 光センサ素子
 - 4 0 a 表側偏光板（液晶パネルの表側に配置された偏光板）
 - 4 0 b 裏側偏光板
 - 5 0 偏光反射板
 - 5 0 a 金属ワイヤー
 - 6 0 液晶駆動回路
 - 5 5 a 表側位相差板（位相差板）
 - 5 5 b 裏側位相差板
 - 5 8 レンズデバイス
 - 7 0 エリアセンサ制御部
 - 7 1 タイミング発生回路
 - 7 2 エリアセンサ駆動回路
 - 7 3 エリアセンサ読出回路（検出画像生成手段）
 - 7 4 座標抽出回路（ネガ画像生成手段、差分画像生成手段、抽出手段）
 - 7 5 インターフェース回路
 - 1 0 0 液晶表示装置
 - 1 0 0 a パネル表面（検出対象面）
 - 2 0 0 液晶表示装置
 - 2 0 0 a パネル表面（検出対象面）

3 0 0 a 検出対象面

4 0 0 a 検出対象面

請求の範囲

- [請求項1] 表側から入射した光の強度分布を検知する光センサが内蔵された液晶パネルと、
上記液晶パネルに裏側から光を照射する発光部と、
上記発光部から照射され上記液晶パネルを透過した光のうち、上記液晶パネルの表側に配置された偏光板の透過軸に対して平行に振動する成分を透過するとともに、上記透過軸に対して垂直に振動する成分を反射するように、上記液晶パネルと上記偏光板との間に配置された偏光反射板と、を備えていることを特徴とする液晶表示装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の液晶表示装置であって、
上記光センサが検知した光の強度分布を表わす検出画像を生成する検出画像生成手段と、
上記液晶パネルに表示する画像のネガ画像を生成するネガ画像生成手段と、
上記ネガ画像と上記検出画像との差分画像を生成する差分画像生成手段と、
上記差分画像に含まれる所定の閾値以上の階調を有する画素の座標を抽出する抽出手段と、をさらに備えていることを特徴とする液晶表示装置。
- [請求項3] 請求項1または2に記載の液晶表示装置であって、
上記偏光反射板と上記液晶パネルとの間に配置された位相差板を備えていることを特徴とする液晶表示装置。
- [請求項4] 請求項1から3のいずれか1項に記載の液晶表示装置であって、
上記偏光反射板は、DBEF (Dual・Brightness・Enhancement・Film) であることを特徴とする液晶表示装置。
- [請求項5] 請求項1から4のいずれか1項に記載の液晶表示装置であって、
上記光センサは、複数のフォトダイオードまたは複数のフォトトラ

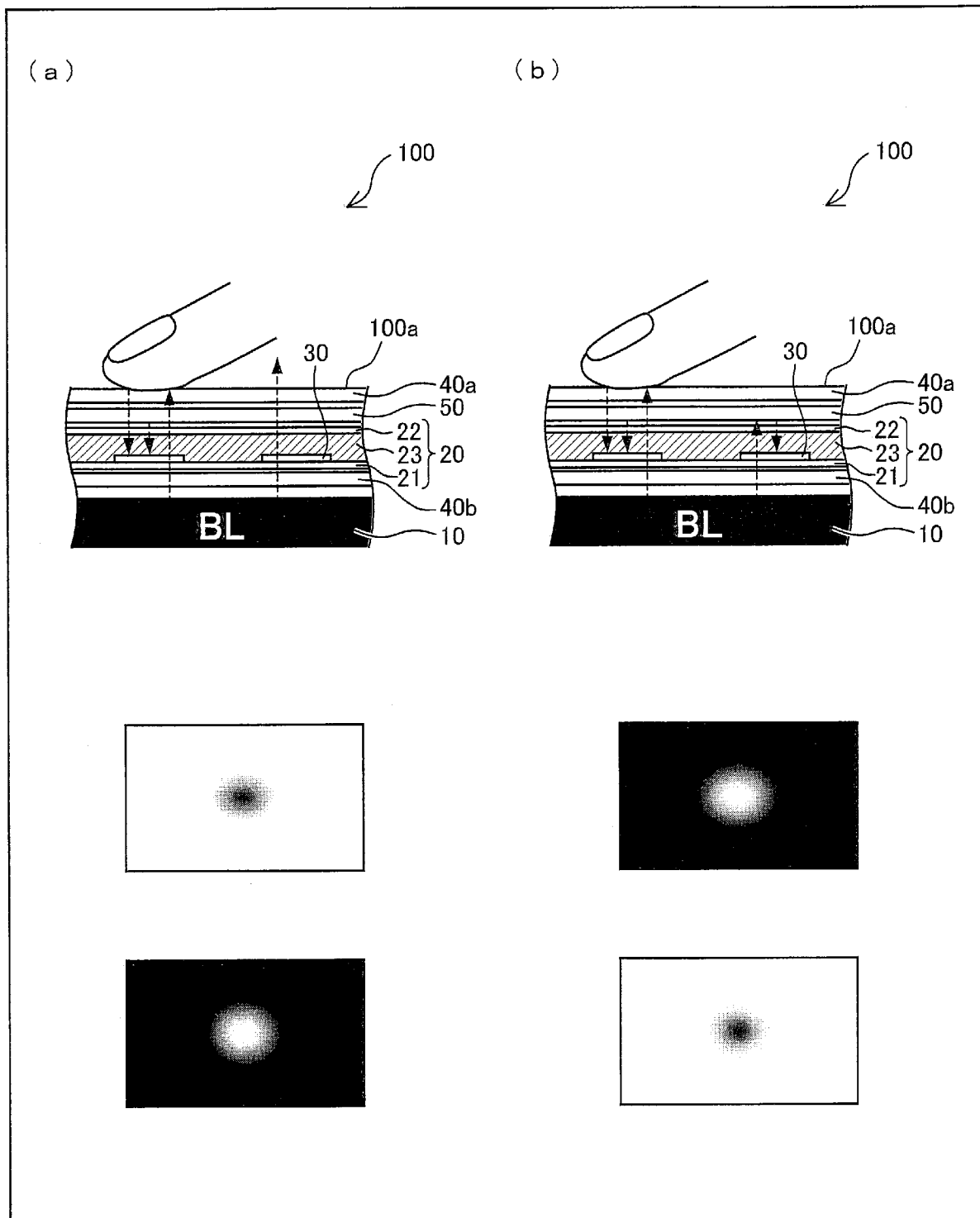
ンジスタにより形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

[請求項6] 請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置であって、
 上記液晶パネルは、アクティブマトリクス基板と、対向基板と、これらの間に配置された液晶層と、を備えていることを特徴とする液晶表示装置。

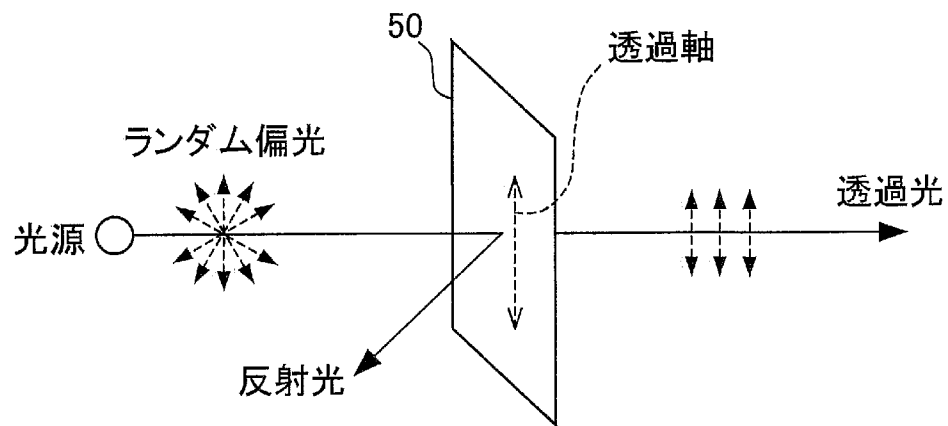
[請求項7] 表側から入射した光の強度分布を検知する光センサが内蔵された液晶パネルと、
 上記液晶パネルに裏側から光を照射する発光部と、
 上記発光部から照射され上記液晶パネルを透過した光のうち、上記液晶パネルの表側に配置された偏光板の透過軸に対して平行に振動する成分を透過するとともに、上記透過軸に対して垂直に振動する成分を反射するように、上記液晶パネルと上記偏光板との間に配置された偏光反射板と、を備えていることを特徴とするエリアセンサ。

[請求項8] 液晶パネルの表側に物体が接触した位置を検出する位置検出方法において、
 裏側から上記液晶パネルに光を照射する工程と、
 上記液晶パネルと上記液晶パネルの表側に配置された偏光板との間に設けられた偏光反射板を用いて、上記液晶パネルを透過した光のうち、上記偏光板の透過軸に対して平行に振動する成分を透過させるとともに、上記透過軸に対して垂直に振動する成分を反射させる工程と、
 上記表側から入射した光の強度分布を検知することにより上記位置を検出する工程とを含んでいる、ことを特徴とする位置検出方法。

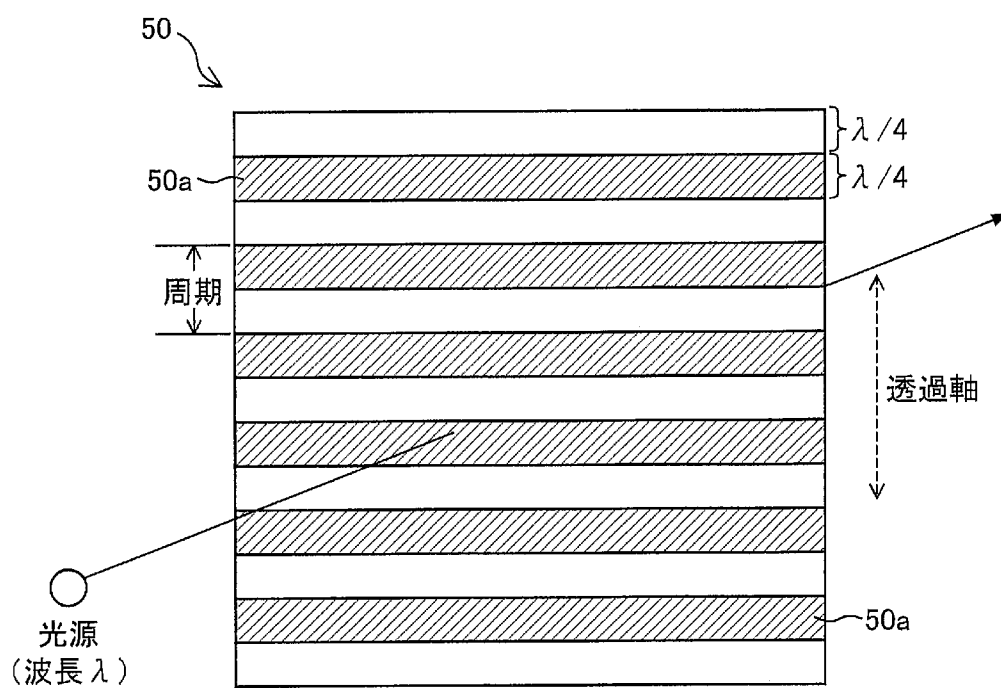
[図2]



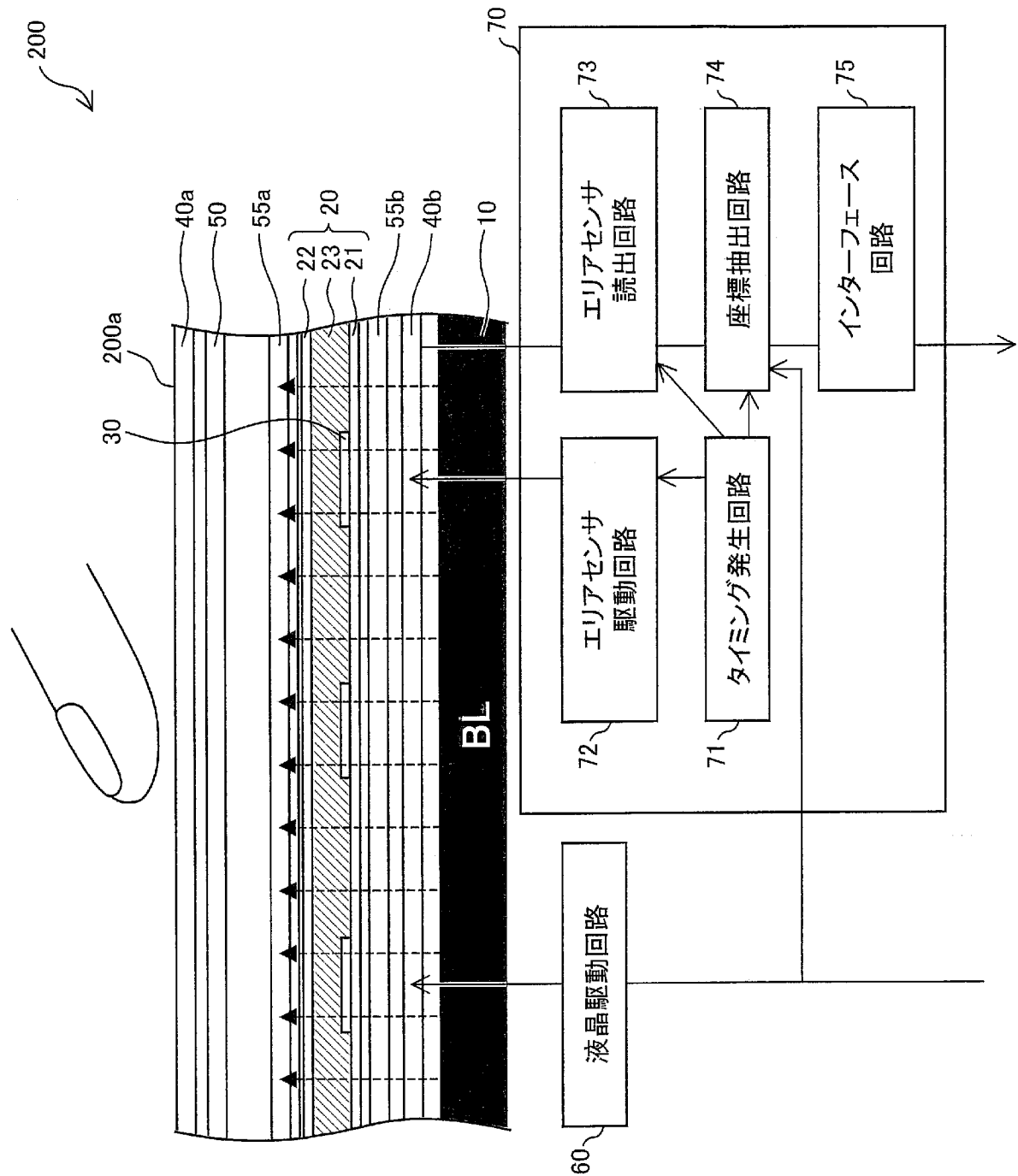
[図3]



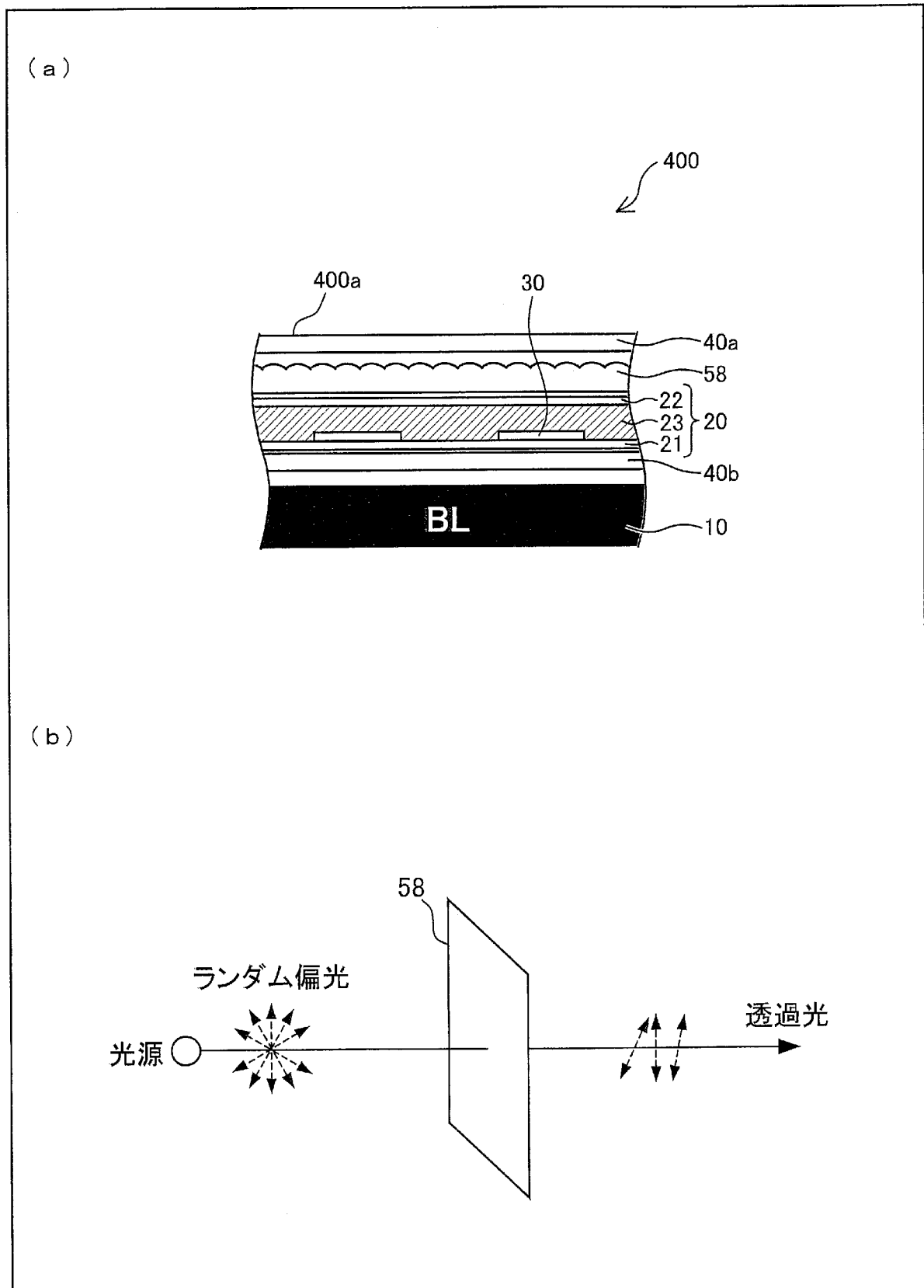
[図4]



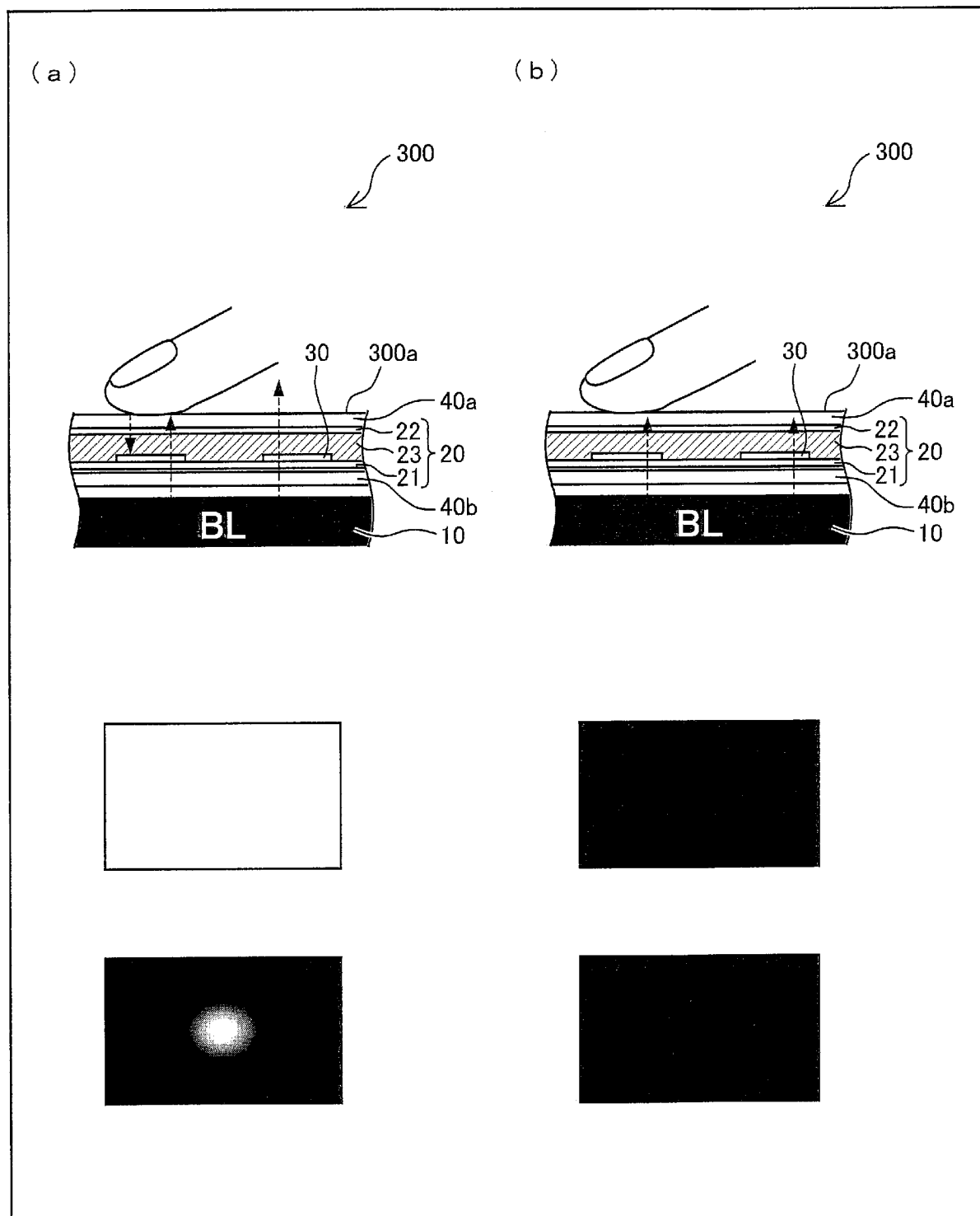
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/067908

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F1/1335(2006.01)i, G02F1/133(2006.01)i, G02F1/1333(2006.01)i,
G02F1/13357(2006.01)i, G02F1/136(2006.01)i, G06F3/041(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G02F1/1335, G02F1/133, G02F1/1333, G02F1/13357, G02F1/136, G06F3/041

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2005-331765 A (Toshiba Matsushita Display Technology Co., Ltd.), 02 December 2005 (02.12.2005), entire text; all drawings (Family: none)	1-8
A	JP 2008-257495 A (Seiko Epson Corp.), 23 October 2008 (23.10.2008), entire text; all drawings & US 2008/0246708 A1 & CN 101281313 A	1-8
A	JP 2006-244446 A (Toshiba Matsushita Display Technology Co., Ltd.), 14 September 2006 (14.09.2006), entire text; all drawings & US 2006/0170658 A1 & KR 10-2006-0089166 A & CN 1815426 A	1-8



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
30 November, 2009 (30.11.09)

Date of mailing of the international search report
08 December, 2009 (08.12.09)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G02F1/1335(2006.01)i, G02F1/133(2006.01)i, G02F1/1333(2006.01)i, G02F1/13357(2006.01)i, G02F1/136(2006.01)i, G06F3/041(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G02F1/1335, G02F1/133, G02F1/1333, G02F1/13357, G02F1/136, G06F3/041

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 9 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 9 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 9 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2005-331765 A (東芝松下ディスプレイテクノロジー株式会社) 2005.12.02, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 2008-257495 A (セイコーエプソン株式会社) 2008.10.23, 全文、全図 & US 2008/0246708 A1 & CN 101281313 A	1-8
A	JP 2006-244446 A (東芝松下ディスプレイテクノロジー株式会社) 2006.09.14, 全文、全図 & US 2006/0170658 A1 & KR 10-2006-0089166 A & CN 1815426 A	1-8

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

3 0 . 1 1 . 2 0 0 9

国際調査報告の発送日

0 8 . 1 2 . 2 0 0 9

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

福田 知喜

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 5 5

2 L

3 7 0 3