

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4039440号
(P4039440)

(45) 発行日 平成20年1月30日(2008.1.30)

(24) 登録日 平成19年11月16日(2007.11.16)

(51) Int.Cl.

G02F 1/133 (2006.01)

F 1

G02F 1/133 535
G02F 1/133 580

請求項の数 15 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2005-284455 (P2005-284455)
 (22) 出願日 平成17年9月29日 (2005.9.29)
 (65) 公開番号 特開2007-94096 (P2007-94096A)
 (43) 公開日 平成19年4月12日 (2007.4.12)
 審査請求日 平成18年4月28日 (2006.4.28)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 304053854
 エプソンイメージングデバイス株式会社
 長野県安曇野市豊科田沢6925
 (74) 代理人 100107836
 弁理士 西 和哉
 (74) 代理人 100064908
 弁理士 志賀 正武
 (74) 代理人 100101465
 弁理士 青山 正和
 (72) 発明者 藤田 伸
 東京都港区浜松町二丁目4番地1号 三洋
 エプソンイメージングデバイス株式会社内
 小橋 裕
 東京都港区浜松町二丁目4番地1号 三洋
 エプソンイメージングデバイス株式会社内
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶装置及び電気光学装置並びに電子機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液晶パネルを備えてなり、前記液晶パネルの表示状態が環境光の強度に応じて制御される液晶装置において、

前記環境光を受光する複数の受光手段を備え、

前記複数の受光手段のうちの少なくとも1つの受光手段の前記環境光に対する感度が、他の受光手段の前記環境光に対する感度と異なり、

前記複数の受光手段のうち精度よく検出できる一の受光手段の検出結果を採用する切替手段を有することを特徴とする液晶装置。

【請求項 2】

液晶パネルを備えてなり、前記液晶パネルの表示状態が環境光の強度に応じて制御される液晶装置において、

前記環境光を受光する複数の受光手段を備え、

前記複数の受光手段のうちの少なくとも1つの受光手段の受光面の面積が、他の受光手段の受光面の面積と異なり、

前記複数の受光手段のうち精度よく検出できる一の受光手段の検出結果を採用する切替手段を有することを特徴とする液晶装置。

【請求項 3】

液晶パネルと、前記液晶パネルに照明光を照射する照明手段と、を備えてなり、前記照明光の強度が環境光の強度に応じて制御される液晶装置において、

10

20

前記環境光を受光する複数の受光手段を備え、
前記複数の受光手段のうちの少なくとも1つの受光手段の前記環境光に対する感度が、他の受光手段の前記環境光に対する感度と異なり、

前記複数の受光手段のうち精度よく検出できる一の受光手段の検出結果を採用する切替手段を有することを特徴とする液晶装置。

【請求項4】

液晶パネルと、前記液晶パネルに照明光を照射する照明手段と、を備えてなり、前記照明光の強度が環境光の強度に応じて制御される液晶装置において、

前記環境光を受光する複数の受光手段を備え、

前記複数の受光手段のうちの少なくとも1つの受光手段の受光面の面積が、他の受光手段の受光面の面積と異なり、

前記複数の受光手段のうち精度よく検出できる一の受光手段の検出結果を採用する切替手段を有することを特徴とする液晶装置。

【請求項5】

前記複数の受光手段の受光面が、互いに近接した位置に設けられていることを特徴とする請求項1から4のいずれか1項に記載の液晶装置。

【請求項6】

前記受光手段の検出結果は、受光手段の反応時間により検出されることを特徴とする請求項1から5のいずれか1項に記載の液晶装置。

【請求項7】

前記切替手段は、前記複数の受光手段の検出結果が所定の検出範囲にある受光手段のうち感度の低い受光手段による検出結果を採用することを特徴とする請求項1から6のいずれか1項に記載の液晶装置。

【請求項8】

電気光学物質層を有する電気光学パネルを備えてなり、前記電気光学パネルの表示状態が環境光の強度に応じて制御される電気光学装置において、

前記環境光を受光する複数の受光手段を備え、

前記複数の受光手段のうちの少なくとも1つの受光手段の前記環境光に対する感度が、他の受光手段の前記環境光に対する感度と異なり、

前記複数の受光手段のうち精度よく検出できる一の受光手段の検出結果を採用する切替手段を有することを特徴とする電気光学装置。

【請求項9】

前記電気光学物質層が、有機発光材料を含んでなることを特徴とする請求項8に記載の電気光学装置。

【請求項10】

前記受光手段の検出結果は、受光手段の反応時間により検出されることを特徴とする請求項8または9に記載の電気光学装置。

【請求項11】

前記切替手段は、前記複数の受光手段の検出結果が所定の検出範囲にある受光手段のうち感度の低い受光手段による検出結果を採用することを特徴とする請求項8から10のいずれか1項に記載の電気光学装置。

【請求項12】

表示部を備えてなり、前記表示部の表示状態が環境光の強度に応じて制御される電子機器において、

前記環境光を受光する複数の受光手段を備えてなり、

前記複数の受光手段のうちの少なくとも1つの受光手段の前記環境光に対する感度が、他の受光手段の前記環境光に対する感度と異なり、

前記複数の受光手段のうち精度よく検出できる一の受光手段の検出結果を採用する切替手段を有することを特徴とする電子機器。

【請求項13】

10

20

30

40

50

表示部を備えてなり、前記表示部の表示状態が環境光の強度に応じて制御される電子機器において、

前記環境光を受光する複数の受光手段を備え、

前記複数の受光手段のうちの少なくとも1つの受光手段の受光面の面積が、他の受光手段の受光面の面積と異なり、

前記複数の受光手段のうち精度よく検出できる一の受光手段の検出結果を採用する切替手段を有することを特徴とする電子機器。

【請求項14】

前記受光手段の検出結果は、受光手段の反応時間により検出されることを特徴とする請求項12または13に記載の電子機器。

10

【請求項15】

前記切替手段は、前記複数の受光手段の検出結果が所定の検出範囲にある受光手段のうち感度の低い受光手段による検出結果を採用することを特徴とする請求項12から14のいずれか1項に記載の電子機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶装置及び電気光学装置並びに電子機器に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、電子機器の表示部として利用されている液晶装置は、液晶パネルと、液晶パネルの背面側に設けられた照明手段であるバックライトとを備えている。

20

このような液晶装置では、バックライトとして例えばLED (Light Emitting Diode : 発光ダイオード) などが用いられており、このLEDに供給する電流量を調整して照明光の強度を制御する制御回路が設けられている。ここで、電子機器の外部の明るさに応じて液晶パネルによる良好な表示を行うために、例えばフォトダイオードやフォトトランジスタなどによって構成されて環境光の強度を計測する光センサを有し、制御回路がこの光センサによる計測結果に基づいてバックライトの強度を調整する液晶装置が提案されている(例えば、特許文献1参照)。

光センサによる環境光の強度の計測方法の1つとして、所定の周期で光センサの受光面に環境光が照射されるように構成し、この受光面に環境光が照射されてから光電変換による電気信号が出力されるまでの時間である反応時間を計測することによって光の強度を算出する方法がある。ここで、光センサは、光の強度が高くなるにしたがって反応時間が短縮する特性を有する。

30

【特許文献1】特開2005-121997号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、上記従来の液晶装置には以下の課題がある。すなわち、このように環境光の強度に応じて照明光の強度を調整する液晶装置においても、環境光の強度に対して照明光の強度をより微細に調整することを可能とするため、環境光の強度に対するより高い分解能を有することや、強度の検出範囲を拡大するが望まれている。ところが、光センサは光の強度が高くなるにしたがって反応時間が短くなるという特性を有しているので、環境光の強度が高くなるに連れて分解能が低くなるという問題がある。

40

【0004】

本発明は、上記従来の問題に鑑みてなされたもので、環境光の強度に対してより高い分解能や検出範囲を有する液晶装置及び電気光学装置並びに電子機器を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

50

本発明は、前記課題を解決するために以下の構成を採用した。すなわち、本発明にかかる液晶装置は、液晶パネルを備えてなり、前記液晶パネルの表示状態が環境光の強度に応じて制御される液晶装置において、前記環境光を受光する複数の受光手段を備え、前記複数の受光手段のうちの少なくとも1つの受光手段の前記環境光に対する感度が、他の受光手段の前記環境光に対する感度と異なり、前記複数の受光手段のうち精度よく検出できる一の受光手段の検出結果を採用する切替手段を有することを特徴とする。より具体的には、液晶パネルは、液晶層を挟持する一対の基板を有する。複数の受光手段は環境光を受光して該環境光の強度情報を取得する。前記液晶パネルに表示する画像の表示状態は、制御手段により制御される。

【0006】

10

この発明では、感度を異ならすことにより光の強度の検出範囲が異なる受光手段を複数設けることで、複数の受光手段のうちの1つにおいて環境光の強度を精度よく検出することができない場合であっても、他の受光手段の反応時間に基づいて環境光の強度を高い精度で求めることができる。これにより、環境光の強度に対する分解能をより高くすることができます。また、液晶装置による環境光の強度に対する検出範囲を拡大することができる。以上より、強度情報に応じて液晶パネルにおける画像の表示状態が最適化される。

また、切替手段が受光手段の感度に基づいて選択した最適な受光手段で取得した強度情報を基に、制御手段が画像の表示状態を最適に制御する。これにより、より適切な液晶パネルにおける画像の表示状態とすることができる。

【0007】

20

また、本発明にかかる液晶装置は、液晶パネルを備えてなり、前記液晶パネルの表示状態が環境光の強度に応じて制御される液晶装置において、前記環境光を受光する複数の受光手段を備え、前記複数の受光手段のうちの少なくとも1つの受光手段の受光面の面積が、他の受光手段の受光面の面積と異なり、前記複数の受光手段のうち精度よく検出できる一の受光手段の検出結果を採用する切替手段を有することを特徴とする。例えば、受光手段における受光面の面積が、該受光手段よりも前記感度の低い他の受光手段における受光面の面積よりも広いこととしてもよい。

この発明では、複数の受光手段に同一の構造を採用した場合において、受光面の面積が広くなるにしたがって感度が高くなる。したがって、各受光手段の受光面の面積を調整することで、各受光手段における感度を設定することができる。

【0008】

30

また、本発明にかかる液晶装置は、前記複数の受光手段の受光面が、互いに近接した位置に設けられていることが好ましい。

この発明では、各受光面を近接して設けることで、各受光手段に対してほぼ同一の条件で環境光が照射される。したがって、各受光素子で受光する環境光の強度のムラが小さくなるので、環境光の強度をより正確に求めることができる。

【0009】

また、本発明にかかる液晶装置は、液晶パネルと、前記液晶パネルに照明光を照射する照明手段と、を備えてなり、前記照明光の強度が環境光の強度に応じて制御される液晶装置において、前記環境光を受光する複数の受光手段を備え、前記複数の受光手段のうちの少なくとも1つの受光手段の前記環境光に対する感度が、他の受光手段の前記環境光に対する感度と異なり、前記複数の受光手段のうち精度よく検出できる一の受光手段の検出結果を採用する切替手段を有することを特徴とする。また、液晶パネルと、前記液晶パネルに照明光を照射する照明手段と、を備えてなり、前記照明光の強度が環境光の強度に応じて制御される液晶装置において、前記環境光を受光する複数の受光手段を備え、前記複数の受光手段のうちの少なくとも1つの受光手段の受光面の面積が、他の受光手段の受光面の面積と異なり、前記複数の受光手段のうち精度よく検出できる一の受光手段の検出結果を採用する切替手段を有することを特徴とする。液晶パネルの背面側に照明光を照射する照明手段を備え、前記制御手段が、前記強度情報に基づいて前記照明光の強度を制御することが好ましい。

40

50

この発明では、制御手段が環境光の強度に基づいて照明手段による照明光の強度を制御するので、液晶装置の外部の明るさによらず適切な表示を液晶パネルにおいて行うことができると共に、照明手段の消費電力を低減することができる。

また、切替手段が受光手段の感度に基づいて選択した最適な受光手段で取得した強度情報を基に、制御手段が照明手段による照明光の強度を制御することにより、より適切な照明光の強度とすることができます。

【0010】

また、本発明にかかる液晶装置は、前記受光手段の検出結果は、受光手段の反応時間により検出されることを特徴とする。

【0011】

また、本発明にかかる液晶装置は、前記切替手段は、前記複数の受光手段の検出結果が所定の検出範囲にある受光手段のうち感度の低い受光手段による検出結果を採用することを特徴とする。

この発明では、切替手段がその環境光の強度において検出範囲にある受光手段が複数存在する場合に、感度が最も低い一の受光手段で取得した強度情報を選択し、この強度情報を基に照明光の強度を制御する。ここで、上述したように受光する光の強度が高くなるにしたがって環境光の強度の分解能が小さくなることから、感度が最も低い一の受光手段で取得した強度情報を選択することで、より環境光の強度を正確に測定することができる。

【0012】

本発明にかかる電気光学装置は、電気光学物質層を有する電気光学パネルを備えてなり、前記電気光学パネルの表示状態が環境光の強度に応じて制御される電気光学装置において、前記環境光を受光する複数の受光手段を備え、前記複数の受光手段のうちの少なくとも1つの受光手段の前記環境光に対する感度が、他の受光手段の前記環境光に対する感度と異なり、記複数の受光手段のうち精度よく検出できる一の受光手段の検出結果を採用する切替手段を有することを特徴とする。そして、前記電気光学物質層が、有機発光材料を含んでなることを特徴とする。また、前記電気光学物質層が、有機発光材料を含んでなることを特徴とする。そして、前記受光手段の検出結果は、受光手段の反応時間により検出されることを特徴とする。さらに、前記切替手段は、前記複数の受光手段の検出結果が所定の検出範囲にある受光手段のうち感度の低い受光手段による検出結果を採用することを特徴とする。電気光学パネルは、電気光学物質層を挟持する一対の基板を有する。複数の受光手段は、環境光を受光して該環境光の強度情報を取得する。前記電気光学パネルに表示される画像の表示状態は制御手段により制御される。

この発明では、上述と同様に、感度の異なる受光手段を複数設けることで、環境光の強度に対する分解能をより高くすることができる。また、環境光の強度に対する検出範囲を拡大することができる。

さらに、制御手段により強度情報に応じて電気光学パネルにおける画像の表示状態が最適化されており、例えば電気光学物質層に対して過剰な電圧が印加されることを回避するので、電気光学物質層の長寿命化を図ることができる。

【0013】

また、本発明にかかる電子機器は、表示部を備えてなり、前記表示部の表示状態が環境光の強度に応じて制御される電子機器において、前記環境光を受光する複数の受光手段を備えてなり、記複数の受光手段のうちの少なくとも1つの受光手段の前記環境光に対する感度が、他の受光手段の前記環境光に対する感度と異なり、記複数の受光手段のうち精度よく検出できる一の受光手段の検出結果を採用する切替手段を有することを特徴とする。

この発明では、環境光の強度に対する分解能をより高くすることができると共に、環境光の強度の検出範囲を拡大することができる。

また、本発明にかかる電子機器は、表示部を備えてなり、前記表示部の表示状態が環境光の強度に応じて制御される電子機器において、前記環境光を受光する複数の受光手段を備え、前記複数の受光手段のうちの少なくとも1つの受光手段の受光面の面積が、他の受光手段の受光面の面積と異なり、記複数の受光手段のうち精度よく検出できる一の受光手

10

20

30

40

50

段の検出結果を採用する切替手段を有することを特徴とする。

そして、本発明にかかる電子機器は、前記受光手段の検出結果は、受光手段の反応時間により検出されることを特徴とする。

さらに、前記切替手段は、前記複数の受光手段の検出結果が所定の検出範囲にある受光手段のうち感度の低い受光手段による検出結果を採用することを特徴とする。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、本発明による液晶装置及び電子機器の第1の実施形態を図面に基づいて説明する。ここで、図1(a)は液晶装置の平面図、図1(b)は(a)のA-A矢視断面図、図2は液晶装置の回路構成を示す回路図である。10

液晶装置10は、透過型のTFT(Thin Film Transistors: 薄膜トランジスタ)アクリティプマトリックス方式の液晶装置である。そして、液晶装置10は、図1及び図2に示すように、液晶パネル11と、液晶パネル11の背面側に設けられたバックライト(照明手段)12と、バックライト12に供給する電流を調整して照明光の強度を制御するバックライト制御回路(制御手段)13とを備えている。

【0015】

液晶パネル11は、図1(a)に示すように、液晶層21を挟持するTFTアレイ基板(基板)22及び対向基板(基板)23と、これらの対向面周縁部に設けられて平面視でほぼ矩形状を有して液晶層21を封止するシール材24とを備えている。そして、液晶パネル11のうち、TFTアレイ基板22と対向基板23とが重なると共にシール材24の内側に形成された後述する周辺遮光膜51によって囲まれたシール領域の内側が画像表示領域25となっている。なお、液晶パネル11においては、TFTアレイ基板22が背面側の基板、対向基板23が前面側の基板となっている。20

また、液晶パネル11の前面側と背面側とには、それぞれ偏光板(図示略)が設けられている。この一対の偏光板はそれぞれ特定方向に振動する直線偏光のみを透過させるものであり、透過軸が互いにほぼ直交すると共に、上記配向膜のラビング方向とほぼ45度で交差するように配置されている。

【0016】

液晶層21は、例えば1種または複数種のネマティック液晶を混合した液晶からなり、TFTアレイ基板22及び対向基板23のそれぞれに形成された配向膜(図示略)の間で所定の配向状態となっている。ここで、液晶層21としては、正の誘電率異方性を有する液晶を用いたTN(Twisted Nematic)モードや、負の誘電率異方性を有するVAN(Vertical Aligned Nematic)モードが適用可能である。30

【0017】

TFTアレイ基板22は、平面視矩形状を有しており、例えば石英やガラス、プラスチックなどの透光性材料によって形成されている。また、TFTアレイ基板22には、一辺端部(図1(a)に示す下辺)において対向基板23より外側に張り出す張出部22Aが形成されている。

このTFTアレイ基板22の画像表示領域25と重なる領域には、複数の走査線31、信号線32、TFT33及び画素電極34とが設けられている。また、TFTアレイ基板22の画像表示領域25の側方には、第1から第3受光素子(受光手段)35~37が設けられている。そして、TFTアレイ基板22の上記一辺に沿って信号線駆動回路38が設けられている。さらに、TFTアレイ基板22の上記一辺と隣接する二辺に沿って走査線駆動回路39、40が設けられている。また、TFTアレイ基板22の張出部22Aには、第1から第3受光素子35~37や信号線駆動回路38、走査線駆動回路39、40の端子群である端子部41が設けられている。なお、第1から第3受光素子35~37、信号線駆動回路38、走査線駆動回路39、40及び端子部41は、配線42により適宜電気的に接続されている。40

【0018】

走査線31は、図2に示すように、X方向に延在する配線であって、例えばアルミニウ50

ムなどの金属によって形成されている。また、信号線 3 2 は、図 2 に示すように、Y 方向に延在する配線であって、走査線 3 1 と互いに交差するように設けられており、走査線 3 1 と同様に例えばアルミニウムなどの金属によって形成されている。そして、これら走査線 3 1 及び信号線 3 2 により、画素領域が形成されている。

この画素領域は、各走査線 3 1 と各信号線 3 2 とによって囲まれた領域である。また、画素領域は、平面視において、対向基板 2 3 に設けられたカラーフィルタ（図示略）の配置領域と重なるように形成されている。

【 0 0 1 9 】

TFT 3 3 は、例えばn型トランジスタによって構成されており、走査線 3 1 と信号線 3 2 との交点にそれぞれ設けられている。また、TFT アレイ基板 2 2 の上面に非晶質ポリシリコン膜または非晶質ポリシリコン膜を結晶化させたポリシリコン膜を部分的に形成し、これに対して部分的な不純物の導入や活性化を行うことで形成されている。10

そして、TFT 3 3 のゲートにはそれぞれ走査線 3 1 が電気的に接続されており、TFT 3 3 のドレインには画素電極 3 4 がそれぞれ電気的に接続されている。

また、画素電極 3 4 に書き込まれた画像信号のリークを防止するため、画素電極 3 4 と並列に保持容量 4 3 が接続されている。

【 0 0 2 0 】

画素電極 3 4 は、例えばITO（Indium Tin Oxide：酸化インジウムスズ）などの透光性導電材料によって形成されており、対向基板 2 3 に設けられた後述する対向電極 5 4 とそれぞれ対向配置されている。そして、画素電極 3 4 と、対向基板 2 3 に形成されてこの画素電極 3 4 に対向配置された対向電極 5 4 との間で液晶層 2 1 を挟持する。20

【 0 0 2 1 】

第 1 から第 3 受光素子 3 5 ~ 3 7 は、同一の構造を有しており、例えば、フォトダイオードやフォトトランジスタなどによって構成されている。また、第 1 から第 3 受光素子 3 5 ~ 3 7 は、それぞれの受光面である第 1 から第 3 受光面 3 5 A ~ 3 7 A が近接するよう設けられている。

ここで、第 1 から第 3 受光面 3 5 A ~ 3 7 A の面積は、第 1 受光面 3 5 A が最も広く、第 2 受光面 3 6 A 、第 3 受光面 3 7 A の順で狭くなっている。したがって、第 1 から第 3 受光素子 3 5 ~ 3 7 の環境光に対する感度は、第 1 受光素子 3 5 が最も高く、第 2 受光素子 3 6 、第 3 受光素子 3 7 の順で低くなっている。30

【 0 0 2 2 】

これら第 1 から第 3 受光素子 3 5 ~ 3 7 は、バックライト制御回路 1 3 から検出開始信号が発信されたときに第 1 から第 3 受光面 3 5 A ~ 3 7 A で環境光を受光し、光電変換により電気信号を強度情報としてバックライト制御回路 1 3 に出力するように構成されている。

【 0 0 2 3 】

図 3 は、第 1 から第 3 受光素子 3 5 ~ 3 7 のそれぞれで受光する光の強度と反応時間との関係を示す図である。図 3 に示すように、第 1 から第 3 受光素子 3 5 ~ 3 7 は、それぞれ受光する環境光の強度が高くなるにしたがって、受光してから電気信号を出力するまでの時間である反応時間が短くなる特性を有している。このため、受光素子の感度とその反応時間とから環境光の強度を求めることができる。40

ここで、第 1 から第 3 受光素子 3 5 ~ 3 7 のそれぞれにおける光の強度の検出範囲は、反応時間が例えば 1 m s ~ 8 0 m s となる範囲と規定している。これは、反応時間が 1 m s より小さい場合には、光の強度が高すぎることから精度よく光の強度を算出することができないためであり、反応時間が 8 0 m s より大きい場合には、光の強度が小さすぎるためである。なお、反応時間が 1 m s より小さい状態を飽和状態とし、反応時間が 8 0 m s より大きい状態を非応答状態とする。

また、本実施形態において、第 1 受光素子 3 5 の検出範囲と第 2 受光素子 3 6 の検出範囲との一部が重複し、第 2 受光素子 3 6 の検出範囲と第 3 受光素子 3 7 の検出範囲との一部が重複するようにそれぞれの感度が設定されている。50

【0024】

なお、第1から第3受光素子35～37が、例えば、PIN(Positive-Intrinsic-Negative)型のフォトダイオードによって構成されているときは、第1から第3受光素子35～37を構成する半導体層を真性半導体または微量濃度の不純物を導入した領域である真性半導体領域(I層)とし、この真性半導体領域(I層)の一方の側にp型半導体領域(P層)を、他方の側にn型半導体領域(N層)をそれぞれ形成することで、PIN型のフォトダイオードを形成することができる。このようなPIN型のフォトダイオードについては、その半導体層としてTFT33の半導体層と同じ工程で形成したもの用いることにより、このTFT33と同じ製造工程で形成することができる。

【0025】

信号線駆動回路38は、図2に示すように、複数の信号線32に対して画像信号を供給するように構成されている。ここで、信号線駆動回路38により信号線32に書き込まれる画像信号は、線順次に供給してもよいし、互いに隣接する複数の信号線32同士に対してグループごとに供給するような構成としてもよい。

走査線駆動回路39、40は、複数の走査線31に対して所定のタイミングで走査信号をパルス的に線順次で供給するように構成されている。

これら信号線駆動回路38及び走査線駆動回路39、40は、トランジスタやダイオード、キャパシタなどを組み合わせた電子回路によって構成されており、TFT33や受光素子35と同様に、TFTアレイ基板22の上面に部分的に形成された非晶質ポリシリコン膜または非晶質ポリシリコン膜を結晶化させたポリシリコン膜に対して、部分的な不純物の導入や活性化を行うことで形成されている。したがって、TFT33や受光素子35と同じ製造工程で形成することができる。

【0026】

端子部41には、フレキシブル基板44の一端側が例えば異方性導電フィルム(ACF:Anisotropic Conductive Film)や異方性導電ペースト(ACP:Anisotropic Conductive Paste)のような異方性導電材料を介して接続されている。このフレキシブル基板44を介して、タイミング発生回路45と走査線駆動回路39、40とが電気的に接続され、電源回路46と信号線駆動回路38及び走査線駆動回路39、40とが電気的に接続され、第1から第3受光素子35～37とバックライト制御回路13とが電気的に接続される。また、タイミング発生回路45は、画像処理回路47に接続されている。

【0027】

対向基板23は、図1(a)、(b)に示すように、TFTアレイ基板22と同様に、平面視矩形状を有しており、例えばガラスやプラスチックなどの透光性材料によって形成されている。そして、対向基板23の液晶層21側の下面には、周辺遮光膜51及び表示領域遮光膜52と、カラーフィルタ膜53と、対向電極54と配向膜(図示略)が順に積層されている。

【0028】

周辺遮光膜51は、平面視で矩形の枠形状を有し、シール材24の内周側に沿って設けられており、画像表示領域を規定している。

また、表示領域遮光膜52は、平面視で格子状またはストライプ状を有しており、周辺遮光膜51の内側の領域である画像表示領域25を覆うように設けられている。

カラーフィルタ膜53は、上述した各画素領域に対応するように平面視でマトリックス状に配列形成された複数のカラーフィルタによって構成されている。

対向電極54は、画素電極34と同様にITOなどの透光性導電材料によって形成された平面膜である。

【0029】

また、対向基板23の4つの角部には、対向基板23とTFTアレイ基板22との間の上下導通端子として機能する上下導通材55が配置されている。この上下導通材55を介して対向基板23とTFTアレイ基板22との電気的な接続が図られる。

【0030】

10

20

30

40

50

シール材24は、平面視で矩形の枠形状を有しており、TFTアレイ基板22と対向基板23とを接着している。このシール材24は、例えば紫外線硬化性樹脂や熱硬化性樹脂などからなり、TFTアレイ基板22の所定位置に塗布された後、紫外線照射や加熱などによって硬化処理されたものである。また、シール材24には、TFTアレイ基板22と対向基板23との間隔（基板間ギャップ）を所定値とするためにガラスファイバやガラスビーズなどのギャップ材が混入されている。

【0031】

バックライト12は、例えば白色LEDなどで形成された光源と、光源から照射された照明光を導く導光板と、リフレクタとによって構成されている。

バックライト制御回路13は、図2に示すように、第1から第3受光素子35～37とフレキシブル基板44を介して電気的に接続される切替部（切替手段）58とバックライト12と電気的に接続される電流供給部59とを備えている。

【0032】

切替部58は、所定時間ごとに第1から第3受光素子35～37に対して環境光を受光するための検出開始信号を送信すると共に、第1から第3受光素子35～37からの強度情報を受信し、第1から第3受光素子35～37のうち検出範囲内にある1つの受光素子の強度情報を選択して反応時間から環境光の強度を求めるように構成されている。ここでの反応時間が上述した1msより短い場合には飽和状態にあると判断し、80msより長い場合には非応答状態にあると判断することで、該当する受光素子が検出範囲外であると識別するように構成されている。

【0033】

また、切替部58は、第1から第3受光素子35～37のうち2つが検出範囲内となっている場合、2つの受光素子のうち感度の低い一方から出力された強度情報を選択するように構成されている。すなわち、図4に示すように、切替部58は、第1受光素子35が検出範囲内、第2及び第3受光素子36、37が非応答状態となっているときは、第1受光素子35から出力された強度情報を選択する。また、第1、第2受光素子35、36が検出範囲内、第3受光素子37が非応答状態となっているときは、第2受光素子36から出力された強度情報を選択する。また、第1受光素子35が飽和状態、第2受光素子36が検出範囲内、第3受光素子37が非応答状態となっているときは、第2受光素子36から出力された強度情報を選択する。そして、第1受光素子35が飽和状態、第2、第3受光素子36、37が検出範囲内となっているときは、第3受光素子37から出力された強度情報を選択する。そして、第1、第2受光素子35、36が飽和状態、第3受光素子37が検出範囲内となっているときは、第3受光素子37から出力された強度情報を選択する。

【0034】

電流供給部59は、切替部58で算出した環境光の強度に基づいてバックライト12に供給する電流を調整し、照明光の強度を制御するように構成されている。

【0035】

このような構成の液晶装置10は、図5に示すような携帯電話機（電子機器）60に適用される。図5は携帯電話機を示す斜視図である。

この携帯電話機60は、本体部61と、この本体部61の下端部にヒンジ機構を介して連結された蓋部62とを備えており、蓋部62が本体部61に対して開閉自在となっている。そして、本体部61には、上述した液晶装置10からなる表示部63と、複数の操作キーが配列された操作部64と受話口65とアンテナ66とが設けられている。また、蓋部62には、送話口67が設けられている。

【0036】

次に、このような構成の液晶装置10を備える携帯電話機60において、環境光の強度に基づくバックライト12の照明光の強度の制御方法について説明する。

まず、切替部58が第1から第3受光素子35～37に対して検出開始信号を発信する。これにより、第1から第3受光素子35～37は、それぞれ環境光を受光して光電変換

10

20

30

40

50

し、変換した電気信号を強度情報として切替部 58 に出力する。そして、切替部 58 では、第 1 から第 3 受光素子 35 ~ 37 の反応時間から検出範囲内と判断した 1 つの受光素子の強度情報を選択し、反応時間から環境光の強度を求める。

【0037】

ここで、切替部 58 は、第 1 から第 3 受光素子 35 ~ 37 のうち 2 つが検出範囲内となっている場合、2 つの受光素子のうち感度の低い一方から出力された強度情報を選択する。すなわち、第 1、第 2 受光素子 35、36 が検出範囲内、第 3 受光素子 37 が非応答状態となっているとき、切替部 58 は、第 2 受光素子 36 から出力された環境光の強度情報を選択する。そして、第 1 受光素子 35 が飽和状態、第 2、第 3 受光素子 36、37 が検出範囲内となっているとき、切替部 58 は、第 3 受光素子 37 から出力された強度情報を選択する。10

ここで、それぞれ光の強度の検出範囲が異なる第 1 から第 3 受光素子 35 ~ 37 が設けられているので、環境光の強度を高い分解能で検出することができ、また、検出範囲が拡大する。そして、2 つの受光素子が検出範囲内となっているときに感度の低い一方の受光素子を選択するので、分解能がより高められる。

【0038】

一方、電流供給部 59 では、切替部 58 で求めた環境光の強度に対するバックライト 12 の照明光の強度を算出する。そして、バックライト 12 に供給する電流量を調節することでバックライト 12 の照明光の強度を調整する。

その後、切替部 58 は所定時間の経過後に第 1 から第 3 受光素子 35 ~ 37 に対して再び検出開始信号を発信し、上述と同様の手順によってバックライト 12 の照明光の強度を調整する。20

以上のようにして、バックライト 12 の照明光の強度を制御する。

【0039】

このように構成された液晶装置 10 及び携帯電話機 60 によれば、それぞれ感度が異なることにより検出範囲が互いに異なる第 1 から第 3 受光素子 35 ~ 37 を設けることで、環境光の強度に対する分解能をより高くすることができる。また、環境光の強度に対する検出範囲を拡大することができる。

そして、第 1 から第 3 受光面 35A ~ 37A を TFT アレイ基板 22 の画像表示領域 25 と重なる領域の側方に近接して設けているので、第 1 から第 3 受光面 35A ~ 37A に対してもほぼ同一の強度の環境光が照射される。これにより、環境光の強度をより正確に検出することができる。また、携帯電話機 60 の使用者が目視する表示部 63 の近傍における環境光の強度の計測を行うことができる。30

切替部 58 が第 1 から第 3 受光素子 35 ~ 37 のうち 2 つが検出範囲内となっている場合に、感度の低い一方から出力された強度情報を選択するので、より環境光の強度を正確に測定することができる。

【0040】

次に、第 2 の実施形態について、図 6 を参照しながら説明する。なお、ここで説明する実施形態は、その基本的構成が上述した第 1 の実施形態と同様であり、上述の第 1 の実施形態に別の要素を付加したものである。したがって、図 6 においては、図 1 (a) と同一構成要素に同一符号を付し、この説明を省略する。40

第 2 の実施形態と第 1 の実施形態との異なる点は、第 1 の実施形態の液晶装置 10 では第 1 から第 3 受光素子 35 ~ 37 が TFT アレイ基板 22 の画像表示領域 25 と重なる領域の側方に設けられているが、第 2 の実施形態における液晶装置では、液晶パネル 71 において第 1 から第 3 受光素子 72 ~ 74 の第 1 から第 3 受光面 72A ~ 74A が走査線駆動回路 39 と同様に TFT アレイ基板 22 の上記一辺と隣接する二辺の一方に沿って設かれている点である。

【0041】

このように構成された液晶装置においても、上述した第 1 の実施形態と同様の作用、効果を奏する。50

【0042】

なお、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の変更を加えることが可能である。

例えば、上記実施形態では各受光素子の検出範囲の一部が重複するように構成されているが、各受光素子における環境光の強度の検出範囲は適宜変更してもよい。ここで、各検出範囲が重ならないように構成することで、検出範囲の一部を重なるように構成することと比較して、複数の受光素子全体における検出範囲を拡大することができる。このとき、切替部は、受光素子が飽和状態または非応答状態となったときに検出範囲にある一の受光素子から出力された強度情報を選択するように構成されている。

また、受光素子で受光した環境光の強度に基づいて照明光の強度を制御しているが、環境光の強度に基づいて液晶パネルで表示する画像を補正する構成としてもよい。10

【0043】

また、切替部が2つの受光素子のうち感度の低い一方の受光素子から出力された強度情報を選択するように構成されているが、感度の高い一方の受光素子から出力された強度情報を選択するように構成してもよい。

また、切替部が各受光素子の反応時間にもとに環境光の強度を求めており、各受光素子から出力された電圧信号や電流信号を基に環境光の強度を求める構成としてもよい。

また、受光素子の配置箇所は複数であれば3箇所に限らず、2箇所であっても4箇所以上に設けてもよい。

また、受光面の面積を調整することで各受光素子における感度を設定しているが、受光素子を構成する半導体材料や導入する不純物などの材料を調整することや、受光素子の構造を調整することによって各受光面における感度を設定してもよい。20

【0044】

また、各受光素子がTFTアレイ基板上に形成されているが、各受光面において環境光を受光可能であれば対向基板上に形成してもよい。また、各受光面を携帯電話機の筐体上における表示部の近傍に設ける構成としてもよい。

また、環境光の強度によらずバックライトから照射された照明光を利用して液晶パネルで画像を表示させる透過型の液晶装置であるが、環境光の強度が弱いときにはバックライトの照明光を用いて表示を行い、環境光の強度が強いときには液晶パネルの前面側から入射した環境光を液晶パネル内に設けた反射層で反射させて表示を行う半透過反射型の液晶装置としてもよい。30

【0045】

また、液晶パネルがアクティブマトリックス型の構造となっているが、パッシブマトリックス型の構造としてもよい。このとき、TFTアレイ基板に対応する一方の基板上には平面視で短冊状の透明電極がストライプ状に配列形成され、対向基板に対応する他方の基板上には一方の基板上に形成された透明電極と交差するように、平面視で短冊状の透明電極がストライプ状に配列形成された構造となる。

また、カラーフィルタを対向基板の液晶層側の上面に形成しているが、対向基板の前面側の上面に形成してもよいし、カラーフィルタをTFTアレイ基板上に形成してもよい。

【0046】

また、上記実施形態では液晶装置について説明しているが、電圧を印加することで発光する有機発光材料などからなる電気光学物質層を透光性材料で形成された一対の基板で挟持した電気光学パネルを有する有機EL装置などの電気光学装置であってもよい。このような電気光学装置に本発明を適用することで、上述と同様に、環境光の強度に対する分解能をより高くすることができると共に、環境光の強度に対する検出範囲を拡大することができる。また、電気光学パネルに印加される電圧が最適化されており、電気光学物質層に対して過剰な電圧が印加されないので、電気光学物質層の長寿命化を図ることができる。ここで、電気光学装置としては、有機EL装置に限らず、他の電気光学パネルを有する電気光学装置であってもよい。

さらに、上記実施形態では液晶装置を備える電子機器について説明しているが、このよ50

うな電気光学装置を備える電子機器としてもよい。

【0047】

また、周辺遮光膜が対向基板上に形成されているが、周辺遮光膜の一部または全部がTFTアレイ基板側に内蔵遮光膜として設けた構成としてもよい。

また、タイミングジェネレータや電源回路、バックライト制御回路がフレキブルプリント基板を介して信号線駆動回路や走査線駆動回路、受光素子などに接続されているが、これら的一部または全てを信号線駆動回路や走査線駆動回路と同様に、TFTアレイ基板上に形成してもよい。

また、TFTアレイ基板の上面には、これらの信号線駆動回路や走査線駆動回路などに加えて、画像信号上の画像信号をサンプリングして信号線に供給するサンプリング回路や複数の信号線に所定電圧レベルのプリチャージ信号を画像信号に先行してそれぞれ供給するプリチャージ回路、製造途中や出荷時における携帯電話機の品質や欠陥などを検査するための検査回路などを設けることが可能である。10

また、TFTアレイ基板の上面に信号線駆動回路や走査線駆動回路が形成されているが、例えはこれら信号線駆動回路や走査線駆動回路の機能を有する駆動用LSIが実装されたCOF(Chip On Film)基板をTFTアレイ基板上の走査線及び信号線と異方性導電材料を介して電気的、機械的に接続する構成としてもよい。

【0048】

また、一対の偏光板のそれぞれの内側に、位相差板を配置してもよい。ここで、位相差板として、可視光領域における波長に対してほぼ $1/4$ 波長の位相差を有する $/4$ 板を使用することで、一対の偏光板と共に円偏光板を構成することができる。また、 $/2$ 板及び $/4$ 板を組み合わせることで、広帯域円偏光板を構成することができる。20

さらに、一対の偏光板のいずれか一方または双方の内側に、必要に応じて光学補償フィルムを設けてもよい。光学補償フィルムを用いることで、液晶装置を正面視した場合と斜視した場合における液晶層の位相差を補償することができ、光漏れを減少させてコントラストを増加させることができる。ここで、光学補償フィルムとして、屈折率異方性が負のディスコティック液晶分子などをハイブリッド配向させてなる負の一軸性媒体を使用することが可能である。また、屈折率異方性が正のネマティック液晶分子などをハイブリッド配向させてなる正の一軸性媒体を使用することも可能である。さらに、負の一軸性媒体と正の一軸性媒体とを組み合わせて使用することも可能である。その他、各方向の屈折率が $n_x > n_y > n_z$ となる二軸性媒体や、負のC-Plateなどを使用してもよい。30

【0049】

また、上記実施形態では電子機器として携帯電話機を用いているが、携帯電話機に限らず、本発明の液晶装置または電気光学装置を用いた表示部が設けられていれば、電子ブックやプロジェクタ、パーソナルコンピュータ、デジタルスチルカメラ、テレビジョン受像機、ビューファインダ型あるいはモニタ直視型のビデオテープレコーダ、カーナビゲーション装置、ページャ、電子手帳、電卓、ワードプロセッサ、ワークステーション、テレビ電話機、POS端末、PDA(Personal Digital Assistant:携帯情報端末機)、タッチパネルを備える機器などのような他の電子機器であってもよい。

【図面の簡単な説明】

【0050】

【図1】(a)は第1の実施形態における液晶装置の平面図、(b)は断面図である。

【図2】液晶装置の回路図である。

【図3】各受光素子の環境光の強度と反応時間との関係を示す図である。

【図4】環境光の強度と切替部で選択する受光素子との関係を示す図である。

【図5】本発明の第1の実施形態における携帯電話機を示す外観斜視図である。

【図6】第2の実施形態における液晶装置の平面図である。

【符号の説明】

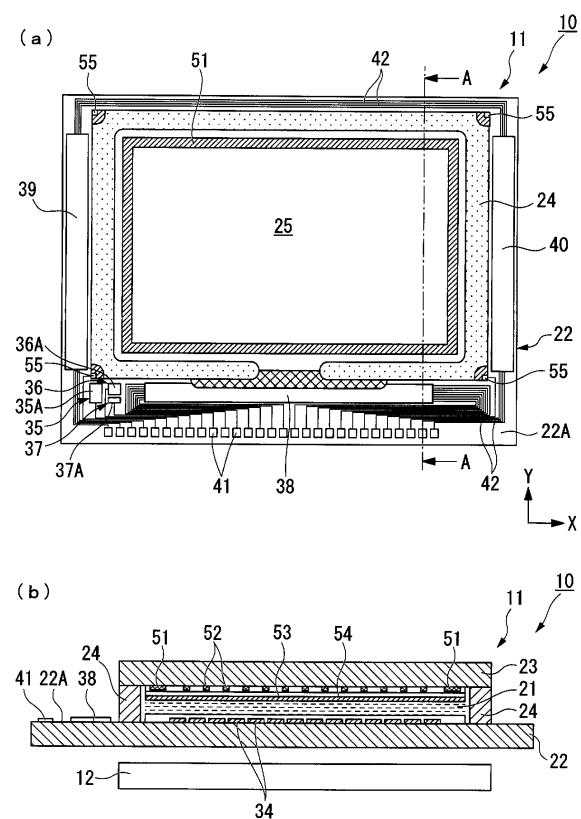
【0051】

10 液晶装置、11、61 液晶パネル、12 バックライト(照明手段)、13 パ

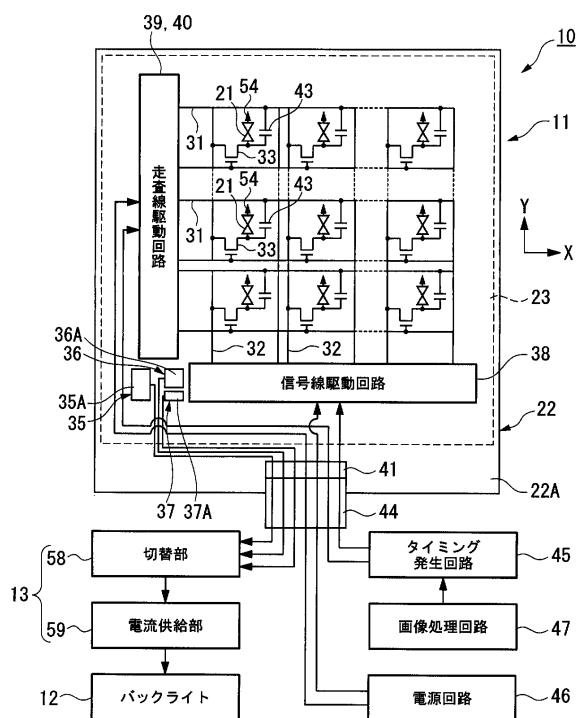
50

バックライト制御回路(制御手段)、21 液晶層、22 TFTアレイ基板(基板)、23 対向基板(基板)、35、72 第1受光素子(受光手段)、36、73 第2受光素子(受光手段)、37、74 第3受光素子(受光手段)、35A、72A 第1受光面(受光面)、36A、73A 第2受光面(受光面)、37A、74A 第3受光面(受光面)、58 切替部(切替手段)、60 携帯電話機(電子機器)

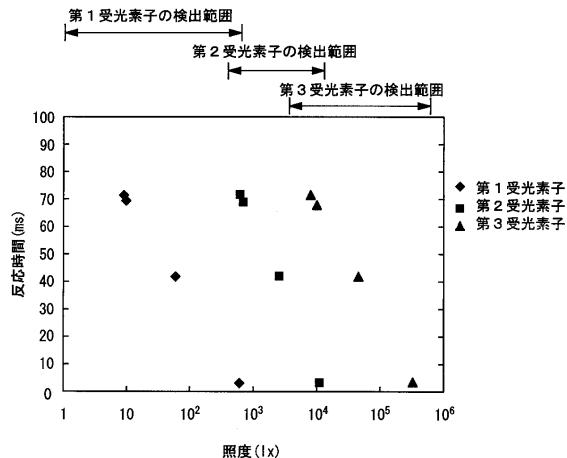
【図1】



【図2】



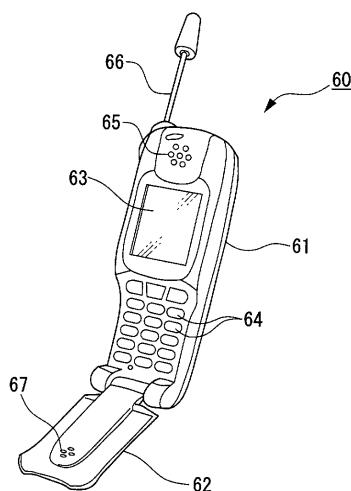
【図3】



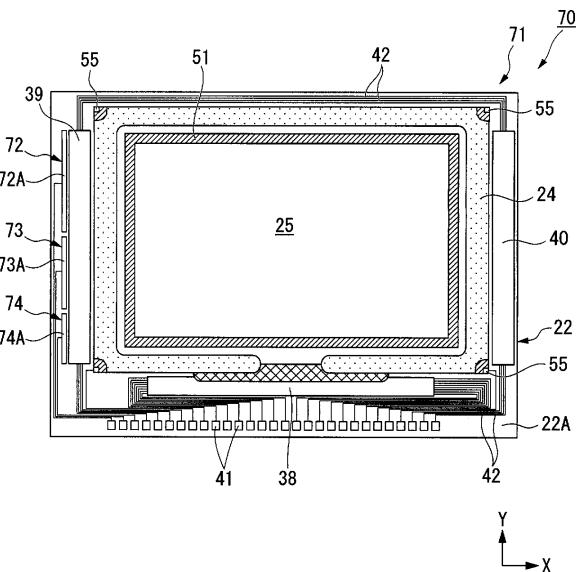
【図4】

環境光の強度	第1受光素子	第2受光素子	第3受光素子	選択
弱	検出範囲内	非応答状態	第1受光素子	↓
	検出範囲内	検出範囲内	第2受光素子	
↑	飽和状態	検出範囲内	第2受光素子	↓
	飽和状態	検出範囲内	第3受光素子	
強	飽和状態	飽和状態	第3受光素子	↓
	飽和状態	飽和状態	第3受光素子	

【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 小出 慎

東京都港区浜松町二丁目4番地1号 三洋エプソンイメージングデバイス株式会社内

(72)発明者 伊藤 友幸

東京都港区浜松町二丁目4番地1号 三洋エプソンイメージングデバイス株式会社内

審査官 福田 知喜

(56)参考文献 特開2002-023658(JP,A)

特開2005-070065(JP,A)

特開2003-248462(JP,A)

特開平09-146073(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/133

G02F 1/13357