

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5317804号
(P5317804)

(45) 発行日 平成25年10月16日 (2013.10.16)

(24) 登録日 平成25年7月19日 (2013.7.19)

(51) Int. Cl.

F I

G O 2 F 1/1335 (2006.01)

G O 2 F 1/1335 5 O 5

G O 2 B 5/20 (2006.01)

G O 2 F 1/1335

G O 2 B 5/20 1 O 1

請求項の数 6 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2009-90766 (P2009-90766)
 (22) 出願日 平成21年4月3日 (2009.4.3)
 (65) 公開番号 特開2010-243688 (P2010-243688A)
 (43) 公開日 平成22年10月28日 (2010.10.28)
 審査請求日 平成24年2月13日 (2012.2.13)

(73) 特許権者 598172398
 株式会社ジャパンディスプレイウエスト
 愛知県知多郡東浦町大字緒川字上舟木50
 番地
 (74) 代理人 100092152
 弁理士 服部 毅巖
 (72) 発明者 上條 公高
 長野県安曇野市豊科田沢6925 エプソ
 ンイメージングデバイス株式会社内
 (72) 発明者 松島 寿治
 長野県安曇野市豊科田沢6925 エプソ
 ンイメージングデバイス株式会社内

審査官 廣田 かおり

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置及び電子機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

互いに対向する素子基板及びカラーフィルター基板と、
 前記素子基板と前記カラーフィルター基板との間に設けられた液晶層と、
 前記素子基板及び前記カラーフィルター基板の表示領域を構成する複数の表示画素と複
 数の視角制御画素と、を有し、
 前記複数の視角制御画素のうちの少なくとも一部の視角制御画素における少なくとも一
 部の領域を遮光する遮光手段が設けられ、該遮光手段を設けることで開口率の異なる前記
複数の視角制御画素の組合わせによる視角制御パターンが形成されていることを特徴とす
 る液晶表示装置。

10

【請求項 2】

前記遮光手段の開口率が段階的に変化していることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶
 表示装置。

【請求項 3】

前記遮光手段は、前記カラーフィルター基板に設けられたブラックマトリクス層である
 ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記遮光手段は、前記素子基板に設けられた配線と同じ材料で形成された遮光膜である

20

ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記複数の視角制御画素に対応する位置には、カラーフィルターの着色層が設けられていないことを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置を備えることを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置及び電子機器に関するものである。

【背景技術】

【0002】

現在、携帯電話機や携帯情報端末機、コンピューターディスプレイなどの電子機器において液晶表示装置が広く用いられている。このような液晶表示装置には、表示された画像を多くの人々がさまざまな方向から見る場合において広い視角特性が求められ、表示された画像を覗かれたくない場合において狭い視角特性が求められる。

【0003】

このような要求に応えるため、視角が広い状態と狭い状態とを切り替え可能な液晶表示装置が提案されている。例えば、特許文献 1 及び 2 では、メインの液晶パネルの外側（表示側または後方側）に、表示画像を切り換える視角制御用の液晶パネルを付加的に設けた液晶表示装置が開示されている。また、特許文献 3 では、液晶表示装置の表示領域に画像駆動領域と視角調整領域とを設けることにより、表示領域における広視角表示と狭視角表示とを電氣的に調整する技術が開示されている。また、特許文献 4 では、液晶表示装置の表示領域を構成する複数の視角制御画素への電圧印加をオフ状態とオン状態との間で切り替えることにより、表示領域における画像表示を広視角表示と狭視角表示とで切り換える技術が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】 特開 2006-72239 号公報

【特許文献 2】 特開 2006-106439 号公報

【特許文献 3】 特開 2008-9359 号公報

【特許文献 4】 特開 2006-191645 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献 1 ～ 4 の技術にあっては、視角を狭くした状態において斜め方向からの表示画像を見えにくくすることができると考えられるが、以下のように問題点もある。

【0006】

特許文献 1 及び 2 では、複数の液晶パネルを用いて、これらをパネル板厚方向に重ね合わせることによって視角制御しているので、得られる液晶表示装置の厚さが厚くなってしまふ。また、特許文献 3 では、視角調整領域の画素を遮光する遮光手段としてブラックマトリクス層が設けられているが、その形状が全て同一形状となっているため、斜め方向からの表示画像を見えにくくするにも効果が限られる。また、特許文献 4 では、全ての視角制御画素がオン・オフ切り換えられるため、斜め方向からの視認性を低下させるにも限度がある。

【0007】

本発明はこのような事情に鑑みてなされたものであって、視角を狭くした状態において斜め方向からの表示画像を格段に見えにくくすることができる液晶表示装置を提供するこ

10

20

30

40

50

とを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記の課題を解決するため、本発明の液晶表示装置は、互いに対向する素子基板及びカラーフィルター基板と、前記素子基板と前記カラーフィルター基板との間に設けられた液晶層と、前記素子基板及び前記カラーフィルター基板の表示領域を構成する複数の表示画素と複数の視角制御画素と、を有し、前記複数の視角制御画素のうちの少なくとも一部の視角制御画素における少なくとも一部の領域を遮光する遮光手段が設けられ、該遮光手段によって遮光の度合いが異なる視角制御画素により視角制御パターンが形成されていることを特徴とする。

10

【0009】

この構成によれば、複数の視角制御画素のうちの少なくとも一部の視角制御画素における少なくとも一部の領域を遮光する遮光手段が設けられ、そしてこの遮光手段によって遮光の度合いが異なる視角制御画素により視角制御パターンが形成されるので、斜め方向からの表示画像を格段に見えにくくすることができる。具体的には、視角制御画素における遮光手段によって、一部の領域が遮光された視角制御画素は透過率が相対的に低く、遮光されない画素は透過率が相対的に高くなる。すると、表示領域を斜め方向から見た場合、複数の視角制御画素の透過率の相対的な高低（例えば黒表示と白表示）の組み合わせによって所定の画像パターン（視角制御パターン）が視認されるようになる。このように、表示領域を正面以外の方向から見た場合に、ディスプレイに表示されたものとは異なる別の画像（表示に関係しない画像）が視認されるので、斜め方向からの表示画像が格段に見えにくくなる。なお、視角制御パターンの画像パターンは、特に限定されるものではなく、模様、絵、記号、文字等のようなものでもよい。また、特許文献1及び2のように複数の液晶パネルを用いていないので、得られる液晶表示装置の厚さを薄くすることができる。

20

【0010】

また、上記液晶表示装置においては、前記遮光手段の開口率が段階的に変化していてもよい。

この構成によれば、視角制御パターンにグラデーション（階調）を付与することができるので、斜め方向からの表示画像を格段に見えにくくすることが可能となる。具体的には、視角制御画素における遮光手段の開口率を段階的に変化させることによって、完全に遮光された画素（例えば開口率0%）が黒表示、一部が遮光された画素（例えば開口率50%）が灰色表示、全く遮光されない画素（例えば開口率100%）が白表示、となる。すると、表示領域を斜め方向から見た場合、複数の視角制御画素の黒表示と灰色表示と白表示との組み合わせによって所定の階調の画像パターン（視角制御パターン）が視認されるようになる。このように、表示領域を正面以外の方向から見た場合に、ディスプレイに表示されたものとは異なる別の画像（表示に関係しない画像）がグラデーションを有して視認されるので、斜め方向からの表示画像が格段に見えにくくなる。

30

【0011】

また、上記液晶表示装置においては、前記遮光手段は、前記カラーフィルター基板に設けられたブラックマトリクス層であってもよい。

40

この構成によれば、複数の視角制御画素における遮光手段を、カラーフィルター基板にブラックマトリクス層を形成する工程と同じ工程で形成することができる。このため、遮光手段を形成する工程を新たに設ける必要がなく、生産効率に優れる。

【0012】

また、上記液晶表示装置においては、前記遮光手段は、前記素子基板に設けられた配線と同じ材料で形成された遮光膜であってもよい。

この構成によれば、複数の視角制御画素における遮光手段を、素子基板に配線を形成する工程と同じ工程で形成することができる。このため、遮光手段を形成する工程を新たに設ける必要がなく、生産効率に優れる。

50

【0013】

また、上記液晶表示装置においては、前記複数の視角制御画素に対応する位置には、カラーフィルターの着色層が設けられていないことが望ましい。

この構成によれば、視角制御画素において着色層を設けないことにより、斜め方向から表示領域を見たときに色表示されていない明るい表示を視認できる。このため、狭視角表示時に斜め方向から見た表示画像のコントラストが格段に低下するので、斜め方向からの表示画像を格段に見えにくくすることが可能となる。

【0014】

また、本発明の電子機器は、上記記載の液晶表示装置を備えることを特徴とする。

この構成によれば、上記の液晶表示装置を備えているため、斜め方向からの表示画像を格段に見えにくくした高性能な電子機器を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明の液晶表示装置の概略構成を示す斜視図である。

【図2】本発明の液晶表示装置の表示画素近傍を示す平面図である。

【図3】図2のZ-Z線に沿った断面図である。

【図4】第1実施形態の視角表示パターンを示す図である。

【図5】第1実施形態の遮光手段を示す断面図である。

【図6】第2実施形態の視角表示パターンを示す図である。

【図7】第2実施形態の遮光手段を示す断面図である。

【図8】電子機器の一例である携帯電話の概略構成図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、図面を参照して、本発明の実施の形態について説明する。かかる実施の形態は、本発明の一態様を示すものであり、この発明を限定するものではなく、本発明の技術的思想の範囲内で任意に変更可能である。また、以下の図面においては、各構成をわかりやすくするために、実際の構造と各構造における縮尺や数等が異なっている。

【0017】

(第1実施形態)

図1は、本発明に係る液晶表示装置1の概略構成を示す斜視図である。液晶表示装置1は、液晶表示パネル2と照明装置3とを有して構成されている。照明装置3は、液晶表示パネル2のバックライトとして機能するものである。照明装置3は、液晶表示パネル2の後方側（観察側（矢印A側）と反対側）に配置されている。照明装置3は、例えばLED（Light Emitting Diode：発光ダイオード）等の光源4と、透光性樹脂からなる導光体5と、を有している。光源4からの光は、導光体5の光入射面5aから導光体5の内部へ取り込まれ、そして、光出射面5bから面状の光となって液晶表示パネル2へ供給される。なお、本実施形態の液晶表示装置1では、横電界方式の1つであるFFS（Fringe Field Switching）方式を採用するものとする。

【0018】

液晶表示パネル2は、平面視（矢印A方向から見て）矩形環状のシール材7によって互いに貼り合わされた素子基板8及びカラーフィルター基板9を有している。一対の基板8、9の間には、正の誘電異方性を有するネマチック液晶が注入されて液晶層14が形成されている。なお、以下の説明では、液晶表示パネル2の各構成部材における液晶層14側を内側と呼び、その反対側を外側と呼ぶことにする。また、液晶表示パネル2の各構成部材における液晶層14側の面を内面と呼び、その反対側の面を外面と呼ぶことにする。

【0019】

素子基板8は、例えばガラスや石英等の透明な材料により形成された矩形の第1透明基板15を有している。第1透明基板15は、スイッチング素子（TFT）が形成される基板である。カラーフィルター基板9は、ガラスやプラスチック等の透明な材料により形成された矩形の第2透明基板17を有している。第2透明基板17は、カラーフィルターが

形成される基板である。シール材 7 は、例えばアクリル樹脂やエポキシ樹脂等の熱硬化性または紫外線硬化性の樹脂により形成されている。このシール材 7 は、例えばスクリーン印刷によって所望の環状に形成されている。

【0020】

一对の基板 15, 17 の外面には、偏光板 16, 18 が配置されている。第 1 透明基板 15 の外面には第 1 偏光板 16 が配置され、第 2 透明基板 17 の外面には第 2 偏光板 18 が配置されている。第 1 透明基板 15 の一端部は、第 2 透明基板 17 から張り出した張出領域となっている。この張出領域には、IC チップ等の半導体装置である駆動回路 44 が第 1 透明基板 15 の一辺に沿って設けられている。

【0021】

液晶表示パネル 2 内部のシール材 7 によって区画された領域内には、複数の走査線 11 及び複数の信号線 12 が設けられている。複数の走査線 11 は、互いに平行になるように配置されており、X 方向に延在している。また、複数の信号線 12 は、互いに平行になるように配置されており、複数の走査線 11 と直交する方向 (Y 方向) に延在している。これら複数の走査線 11 と複数の信号線 12 とによって囲まれる複数のドット状の領域が、マトリクス状に設けられている。そして、各領域内にはサブ画素 P が設けられ、サブ画素 P がマトリクス状に並ぶことによって表示領域 V が形成されている。なお、X 方向及び Y 方向とは、観察者が液晶パネル 2 の画像表示を見たときに、横方向及び縦方向となる方向である。

【0022】

サブ画素 P は、明表示 (白表示) 及び暗表示 (黒表示) のスイッチングの単位となる領域である。このサブ画素 P が複数集まって表示の単位となる表示画素が形成される。例えば、R (赤色)、G (緑色)、B (青色) の各 1 色に対応してサブ画素 P が形成され、R、G、B の 3 色の個々に対応する 3 つのサブ画素 P が集まって表示画素が形成される。

【0023】

なお、本実施形態では、R、G、B の各色に対応するサブ画素 P の集まりからなる表示画素によって所望の画像を表示し、その表示画素に他のサブ画素 P を追加して設け、その追加するサブ画素 P によって視角制御を行うことにする。以下、表示画素を構成する 3 つのサブ画素 P を個々に「サブ表示画素 P a」と呼び、視角制御を行うための追加のサブ画素 P を「視角制御画素 P b」と呼ぶことにする。ここで、視角制御とは、液晶表示パネル 2 を正面から見た場合に広視角 (視野角が広い状態) を実現し、液晶表示パネル 2 を斜め方向から見た場合に狭視角 (視野角が狭い状態) を実現するための制御である。

【0024】

次に、液晶表示装置 1 の内部構造について、図 2 及び図 3 を用いて説明する。図 2 は、図 1 の素子基板 8 上の表示画素近傍の平面構造を矢印 A 方向から見た状態を示している。図 3 は、図 2 における Z-Z 線に沿った断面図 (1 つの表示画素及び 1 つの視角制御画素の X 方向に沿った断面構造) を示している。

【0025】

図 2 に示すように、素子基板 8 には、複数のゲート線 20、複数の共通線 21 及び複数のソース線 24 が設けられている。複数のゲート線 20 は、互いに平行になるように配置されており、X 方向に延在している。複数の共通線 21 は、互いに平行になるように配置されており、複数のゲート線 20 と平行 (X 方向) に延在している。複数のソース線 24 は、互いに平行になるように配置されており、複数のゲート線 20 及び複数の共通線 21 と直交する方向 (Y 方向) に延在している。なお、ゲート線 20 は走査線 11 として、ソース線 24 は信号線 12 として機能する。

【0026】

これら複数のゲート線 20 と複数のソース線 24 によって囲まれる領域には、矩形状の共通電極 22, 42 が設けられている。共通電極 22 は各サブ表示画素 P a に設けられ、共通電極 42 は各視角制御画素 P b に設けられている。共通電極 22, 42 は、その一部分が共通線 21 に重なっており、各共通電極 22, 42 と共通線 21 とが電氣的に接続さ

10

20

30

40

50

れている。サブ表示画素 P a 内の共通電極 2 2 と視角制御画素 P b 内の共通電極 4 2 とは、同じ材料、同じ工程において形成される。なお、サブ表示画素 P a 内の共通電極 2 2 と視角制御画素 P b 内の共通電極 4 2 とは、必要に応じて、異なる大きさ（面積）に形成してもよい。

【0027】

サブ表示画素 P a は、個々の色に対応した単位画素であり、X 方向に並ぶ R、G、B の 3 色に対応する 3 つのサブ表示画素 P a の集まりによって、表示の単位である表示画素が構成される。図 2 において、符号 (R)、(G)、(B) は、それぞれ赤色のサブ表示画素 P a、緑色のサブ表示画素 P a、青色のサブ表示画素 P a が X 方向に一例に並べられることを示している。ゲート線 2 0 とソース線 2 4 との交差部分の近傍には、スイッチング素子として機能する TFT (Thin Film Transistor: 薄膜トランジスタ) 2 6 が設けられている。

10

【0028】

図 3 に示すように、素子基板 8 とカラーフィルター基板 9 との間には、所定の間隙、いわゆるセルギャップが形成されている。このセルギャップは、図 1 に示すシール材 7 の中に含まれるギャップ材と、一对の基板間に配置されたスペーサー（図示略）とによって維持される。このセルギャップの中に液晶が注入されて液晶層 1 4 が形成されている。

【0029】

素子基板 8 を構成する第 1 透明基板 1 5 上には、ゲート線 2 0、共通線 2 1 及び共通電極 2 2、4 2 が設けられ、これらを覆うようにゲート絶縁膜 2 3 が形成されている。ゲート絶縁膜 2 3 上には、ソース線 2 4 が設けられ、このソース線 2 4 を覆うように平坦化膜 3 0 が形成されている。平坦化膜 3 0 上には、共通電極 2 2、4 2 に対応する位置に画素電極 3 1、5 1 が設けられている。共通電極 2 2、4 2 及び画素電極 3 1、5 1 は、例えば ITO (Indium Tin Oxide: インジウム・スズ酸化物) 等の透光性の金属酸化物によって形成されている。ゲート絶縁膜 2 3 及び平坦化膜 3 0 は、共通電極 2 2、4 2 と画素電極 3 1、5 1 との間の層間絶縁膜として機能するものである。ゲート絶縁膜 2 3 及び平坦化膜 3 0 は、例えばアクリル樹脂、窒化シリコン、酸化シリコンによって形成されている。

20

【0030】

画素電極 3 1 は、サブ表示画素 P a における平坦化膜 3 0 上に形成されており、平面視矩形状になっている。この画素電極 3 1 は、共通電極 2 2 との重なり部分において複数のスリット 3 5 を有しており、隣接するスリット 3 5 とスリット 3 5 との間が帯状の電極部 3 1 a を構成している。スリット 3 5 は等間隔を空けて形成されており、スリット 3 5 の延在方向（電極部 3 1 a の延在方向）は、Y 方向（ソース線）に対して所定の角度（0°～±45°の範囲内）で傾いている。そして、スリット 3 5 を介して共通電極 2 2 と画素電極 3 1 との間で印加される電界によって液晶分子 1 4 a を駆動可能としている。

30

【0031】

画素電極 5 1 は、視角制御画素 P b における平坦化膜 3 0 上に形成されており、平面視矩形状になっている。この画素電極 5 1 は、共通電極 4 2 との重なり部分において複数のスリット 4 5 を有しており、隣接するスリット 4 5 とスリット 4 5 との間が帯状の電極部 5 1 a を構成している。スリット 4 5 は等間隔を空けて形成されており、スリット 4 5 の延在方向（電極部 5 1 a の延在方向）は、Y 方向（ソース線）に配向した液晶分子 1 4 a の配向方向に対して略直交している。そして、スリット 4 5 を介して共通電極 4 2 と画素電極 5 1 との間で印加される電界によって液晶分子 1 4 a を駆動可能としている。

40

【0032】

平坦化膜 3 0 上には、画素電極 3 1、5 1 を覆うように配向膜 3 2 が設けられている。つまり、配向膜 3 2 は、素子基板 8 の最上層で液晶層 1 4 に接する面に設けられている。この配向膜 3 2 は、例えばポリイミドによって形成されている。

【0033】

一方、カラーフィルター基板 9 を構成する第 2 透明基板 1 7 の内面には、カラーフィル

50

ターを構成する着色層 3 6（赤色着色層 3 6 R、緑色着色層 3 6 G、青色着色層 3 6 B）が各サブ表示画素 P a に対応して形成されている。着色層 3 6 の各々は、赤色光、青色光、緑色光の 1 つを通過させる光学的特性に設定されている。着色層 3 6 は、例えば感光性樹脂材料に顔料や染料を混合することによって形成されている。なお、視角制御画素 P b に対応する領域には、着色層 3 6 が設けられていない。

【0034】

着色層 3 6 の周囲には、サブ画素 P の光漏れを防止するために、ブラックマトリクス層 3 7 が形成されている。ブラックマトリクス層 3 7 は、例えばクロム（Cr）等の金属によって形成されている。なお、本図では、視角制御画素 P b に対応する領域に形成されたブラックマトリクス層（遮光手段）3 7 a の開口率は、各サブ表示画素 P a に対応する領域に形成されたブラックマトリクス層 3 7 の開口率と略同じになっている。しかしながら、他の視角制御画素 P b に対応する領域に形成された遮光手段としてのブラックマトリクス層の開口率は、所定の開口率（開口率 0 ~ 100 %）を有している。このブラックマトリクス層（遮光手段）の開口率については、後述する。

10

【0035】

第 2 透明基板 1 7 の内面に形成された着色層 3 6 及びブラックマトリクス層 3 7 を覆うようにオーバーコート層 3 8 が形成されている。オーバーコート層 3 8 は、カラーフィルターを保護するとともに、着色層 3 6 及びブラックマトリクス層 3 7 による段差を平坦化する層として機能するものである。オーバーコート層 3 8 上には、素子基板 8 側と同様の配向膜 3 9 が設けられている。つまり、配向膜 3 9 は、カラーフィルター基板 9 の最上層で液晶層 1 4 に接する面に設けられている。配向膜 3 9 は、例えばポリイミドによって形成されている。

20

【0036】

このような構造により、照明装置 3 から照射された光は、第 1 偏光板 1 6 により直線偏光に変換されて液晶層 1 4 に入射する。

【0037】

サブ表示画素 P a における共通電極 2 2 と画素電極 3 1 との間に電圧を印加しない非駆動時の場合、液晶分子 1 4 a は配向膜 3 2、3 9 の配向方向に沿って配向する。このとき、液晶分子 1 4 a には屈折率異方性がほとんど発生しない。そして、液晶層 1 4 を透過した光（直線偏光）は、観察側の第 2 偏光板 1 8 によって吸収される。したがって、サブ表示画素 P a では、非駆動時において黒表示が行われる。なお、サブ表示画素 P a は、表示領域 V を正面（極角度 = 0 ° またはその近傍）から見たときも、斜め方向（極角度が大きい方向）から見たときも、黒表示となる。

30

【0038】

また、サブ表示画素 P a における共通電極 2 2 と画素電極 3 1 との間に電圧を印加する駆動時の場合、液晶層 1 4 に対して電界が発生する。これにより、液晶分子 1 4 a は所定方向（画素電極 3 1 のスリット 3 5 の延在方向に対する直交方向）に傾いて配向する。このとき、液晶分子 1 4 a には屈折率異方性が発生する。そして、液晶層 1 4 を透過した光は、観察側の第 2 偏光板 1 8 を透過する。したがって、サブ表示画素 P a では、駆動時において白表示が行われる。

40

【0039】

このように、表示領域 V 内の表示画素を構成する複数のサブ表示画素 P a の個々において黒表示及び白表示の制御を行うことにより、表示領域 V 内に画像が表示される。このとき、表示画素内の各色（R、G、B）のサブ表示画素 P a の透過光強度を適宜制御することにより、所望のフルカラー画像を表示できる。

【0040】

一方、視角制御画素 P b における共通電極 4 2 と画素電極 5 1 との間に電圧を印加しない非駆動時の場合、上述と同様に、視角制御画素 P b では黒表示が行われる。なお、視角制御画素 P b は、表示領域 V を正面から見たときも、斜め方向から見たときも、黒表示となる。この状態において、サブ表示画素 P a において横電界制御に基づいた画像表示を行

50

えば、正面及び斜め方向の両方、すなわち広角領域において、その表示を見ることができる。

【0041】

また、視角制御画素Pbにおける共通電極42と画素電極51との間に電圧を印加する駆動時の場合、上述と同様に、液晶分子14aが所定方向（画素電極51のスリット45の延在方向に対する直交方向）に傾いて配向する。つまり、液晶分子14aの配列が基板間垂直方向の縦配列方向に変化する。

【0042】

ここで、視角制御画素Pbにおいては、表示領域Vを正面から見たときに黒表示となるが、斜め方向（所定の極角度）から見たときに白表示となる。

10

【0043】

したがって、視角制御画素Pbが非駆動時の場合、各サブ表示画素Paを適宜非駆動、駆動させることにより表示領域Vに形成された画像は、表示領域Vを正面から見たときも斜め方向から見たときも、視認される。また、視角制御画素Pbが駆動時の場合、各サブ表示画素Paを適宜非駆動、駆動させることにより表示領域Vに形成された画像は、表示領域Vを正面から見たときに視認され、斜め方向から見たときにコントラストが低下して視認されなくなる。

【0044】

ところで、上述のように表示領域Vを斜め方向から見たときのコントラストを低下することにより、視角を狭くした状態において表示領域Vを斜め方向から見たときの表示画像の視認性を低下させることができるが、視角を狭くした状態において表示領域Vを斜め方向から見たときの表示画像の視認性をさらに低下させる技術が要求されている。

20

【0045】

そこで、本発明では、複数の視角制御画素Pbのうちの少なくとも一部の視角制御画素Pbにおける少なくとも一部の領域を遮光する遮光手段（本実施形態ではブラックマトリクス層）を設け、この遮光手段によって遮光の度合いが異なる視角制御画素Pbにより表示領域Vに視角制御パターンPT1を形成することによって、表示領域Vを斜め方向から見たときの表示画像の視認性をさらに低下させる工夫をしている。以下、視角制御パターンPT1について説明する。

【0046】

30

図4は、遮光手段としてのブラックマトリクス層37a、37b、37cによって遮光の度合いが異なる視角制御画素Pbにより表示領域Vに形成された視角制御パターンPT1の模式図である。図5は、複数の視角制御画素Pbのうちの一部の視角制御画素Pbにおける少なくとも一部の領域を遮光するように設けられた所定の開口率を有するブラックマトリクス層37a、37b、37cを示した断面図である。図5（a）は、視角制御画素Pbにおいて、サブ表示画素Paにおけるブラックマトリクス層37の開口率と略同じ開口率（例えば開口率100%）のブラックマトリクス層37aを示した断面図である。図5（b）は、視角制御画素Pbにおいて、光が漏れないように完全に遮光する（例えば開口率0%）のブラックマトリクス層37bを示した断面図である。図5（c）は、視角制御画素Pbにおいて、一部の領域を遮光する（例えば開口率50%）のブラックマトリクス層37cを示した断面図である。

40

【0047】

図4に示すように、本実施形態の視角制御パターンPT1は、白色の背景部Vaに所定の大きさのドーナツ形状の黒色のリング部Vb、灰色のリング部Vcが混在した画像パターンとなっている。なお、視角制御パターンPT1の画像パターンは、特に限定されるものではなく、模様、絵、記号、文字等どのようなものでもよい。

【0048】

白色の背景部Vaは、図5（a）に示すように、視角制御画素Pbにおいて開口率100%のブラックマトリクス層37aに囲まれた領域に対応している。つまり、開口率100%のブラックマトリクス層37aの開口部から透過された光が白表示として見えるよう

50

になっている。

【0049】

黒色のリング部V_bは、図5（b）に示すように、視角制御画素P_bにおいて開口率0%のブラックマトリクス層37bに対応する領域となっている。つまり、開口率0%のブラックマトリクス層37bに光が吸収されて黒表示として見えるようになっている。

【0050】

灰色のリング部V_cは、図5（c）に示すように、視角制御画素P_bにおいて開口率50%のブラックマトリクス層37cに対応する領域となっている。つまり、開口率50%のブラックマトリクス層37cの開口部から透過された光が灰色表示として見えるようになっている。

10

【0051】

このように、視角制御画素P_bにおけるブラックマトリクス層37a、37b、37cの開口率を段階的に変化させることによって、完全に遮光された画素（例えば開口率0%）が黒表示、一部が遮光された画素（例えば開口率50%）が灰色表示、全く遮光されない画素（開口率100%）が白表示、となる。すると、表示領域Vを斜め方向から見た場合、複数の視角制御画素P_bの黒表示と灰色表示と白表示との組み合わせによって所定の階調の画像パターン（視角制御パターンPT1）が視認されるようになる。このようにして、表示領域Vを正面以外の方向から見た場合に、ディスプレイに表示されたものとは異なる別の画像（表示に関係しない画像）がグラデーションを有して視認されることになる。

20

【0052】

また、本実施形態の視角制御画素P_bにおいては、着色層36が設けられていないので、表示領域Vを斜め方向から見たときに色表示されていない明るい表示を視認できる。このため、狭視角表示時に斜め方向から見た表示画像のコントラストが格段に低下することになる。

【0053】

本実施形態の液晶表示装置1によれば、複数の視角制御画素P_bのうちの少なくとも一部の視角制御画素P_bにおける少なくとも一部の領域を遮光するブラックマトリクス層37a、37b、37cが設けられ、そしてこのブラックマトリクス層37a、37b、37cによって遮光の度合いが異なる視角制御画素P_bにより視角制御パターンPT1が形成されるので、斜め方向からの表示画像を格段に見えにくくすることができる。具体的には、視角制御画素P_bにおけるブラックマトリクス層37a、37b、37cによって、一部の領域が遮光された視角制御画素P_bは透過率が相対的に低く、遮光されない画素は透過率が相対的に高くなる。すると、表示領域を斜め方向から見た場合、複数の視角制御画素P_bの透過率の相対的な高低（例えば黒表示と白表示）の組み合わせによって所定の画像パターン（視角制御パターンPT1）が視認されるようになる。このように、表示領域Vを正面以外の方向から見た場合に、ディスプレイに表示されたものとは異なる別の画像（表示に関係しない画像）が視認されるので、斜め方向からの表示画像が格段に見えにくくなる。また、特許文献1及び2のように複数の液晶パネルを用いていないので、得られる液晶表示装置の厚さを薄くすることができる。

30

40

【0054】

また、この構成によれば、ブラックマトリクス層37a、37b、37cの開口率が段階的に変化しているので、視角制御パターンPT1にグラデーション（階調）を付与することができる。したがって、斜め方向からの表示画像を格段に見えにくくすることが可能となる。具体的には、視角制御画素P_bにおけるブラックマトリクス層37a、37b、37cの開口率を段階的に変化させることによって、完全に遮光された画素（例えば開口率0%）が黒表示、一部が遮光された画素（例えば開口率50%）が灰色表示、全く遮光されない画素（例えば開口率100%）が白表示、となる。すると、表示領域Vを斜め方向から見た場合、複数の視角制御画素P_bの黒表示と灰色表示と白表示との組み合わせによって所定の階調の画像パターン（視角制御パターンPT1）が視認されるようになる。

50

このように、表示領域Vを正面以外の方向から見た場合に、ディスプレイに表示されたものとは異なる別の画像（表示に関係しない画像）がグラデーションを有して視認されるので、斜め方向からの表示画像が格段に見えにくくなる。

【0055】

また、この構成によれば、遮光手段がカラーフィルター基板9に設けられたブラックマトリクス層37a、37b、37cであるので、複数の視角制御画素Pbにおける遮光手段を、カラーフィルター基板9にブラックマトリクス層37を形成する工程と同じ工程で形成することができる。このため、遮光手段を形成する工程を新たに設ける必要がなく、生産効率に優れる。

【0056】

また、この構成によれば、視角制御画素Pbにおいて着色層36を設けないことにより、斜め方向から表示領域Vを見たときに色表示されていない明るい表示を視認できる。このため、狭視角表示時に斜め方向から見た表示画像のコントラストが格段に低下するので、斜め方向からの表示画像を格段に見えにくくすることが可能となる。

【0057】

なお、本実施形態においては、視角制御画素Pbにおいて少なくとも一部の領域を遮光するブラックマトリクス層37a、37b、37cの開口率として、開口率0%、50%、100%の例を挙げて説明したが、これに限らない。例えば、視角制御画素Pbにおいて少なくとも一部の領域を遮光するブラックマトリクス層の開口率が20%、80%となるようにしてもよい。すなわち、視角制御画素Pbにおいて少なくとも一部の領域を遮光するブラックマトリクス層が設けられていればよい。

【0058】**（第2実施形態）**

次に、本発明の第2実施形態に係る視角制御パターンPT2の構成について、図6及び図7を用いて説明する。図6は、図4に対応した、表示領域Vに形成された第2実施形態における視角制御パターンPT2の模式図である。図7は、図5に対応した、複数の視角制御画素Pbのうちの少なくとも一部の視角制御画素Pbにおける少なくとも一部の領域を遮光するように設けられた所定の開口率を有する遮光膜54を示した断面図である。図7(a)は、視角制御画素Pbにおいて、サブ表示画素Paにおけるブラックマトリクス層37の開口率と略同じ開口率（例えば開口率100%）のブラックマトリクス層37dを設けるとともに、遮光手段としての遮光膜54を設けない状態を示した図である。図7(b)は、視角制御画素Pbにおいて、サブ表示画素Paにおけるブラックマトリクス層37の開口率と略同じ開口率（例えば開口率100%）のブラックマトリクス層37eを設けるとともに、光が漏れないように完全に遮光する開口率（例えば開口率0%）となるように遮光膜54を設けた状態を示した図である。

【0059】

本実施形態の視角制御パターンPT2の構成は、遮光手段として素子基板9に設けられた配線と同じ材料で形成された遮光膜54を用いている点、で上述の第1実施形態で説明した視角制御パターンPT1の構成と異なっている。その他の点は第1実施形態と同様であるので、図4及び図5と同様の要素には同一の符号を付し、詳細な説明は省略する。

【0060】

図6に示すように、本実施形態の視角制御パターンPT2は、白色の背景部Vdに所定の大きさの円形状の黒色のサークル部Veが複数ランダムに配置されたパターンとなっている。

【0061】

白色の背景部Vdは、図7(a)に示すように、視角制御画素Pbにおいて開口率100%のブラックマトリクス層37dに囲まれた領域に対応している。つまり、開口率100%となるように遮光手段としての遮光膜54を設けない状態でブラックマトリクス層37dの開口部から透過された光が白表示として見えるようになっている。

【0062】

黒色のサークル部V eは、図7（b）に示すように、視角制御画素P bにおいて開口率100%のブラックマトリクス層37 eに対応するとともに、完全に遮光する開口率（開口率0%）の遮光膜54に対応する領域となっている。つまり、開口率0%の遮光膜54に光が吸収されて黒表示として見えるようになっている。なお、遮光手段としての遮光膜54は、素子基板9に設けられたソース線24等の配線と同じ材料で形成されている。

【0063】

本実施形態の液晶表示装置によれば、遮光手段が素子基板9に設けられた配線と同じ材料で形成された遮光膜54であるので、複数の視角制御画素P bにおける遮光手段を、素子基板9にソース線24等の配線を形成する工程と同じ工程で形成することができる。このため、遮光手段を形成する工程を新たに設ける必要がなく、生産効率に優れる。

10

【0064】

なお、本実施形態においては、視角制御画素P bにおいて少なくとも一部の領域を遮光する遮光膜54の開口率として、開口率0%、100%の例を挙げて説明したが、これに限らない。例えば、視角制御画素P bにおいて少なくとも一部の領域を遮光する遮光膜の開口率が20%、80%となるようにしてもよい。すなわち、視角制御画素P bにおいて少なくとも一部の領域を遮光する遮光膜が設けられていればよい。

【0065】

なお、本実施形態においては、遮光手段としてブラックマトリクス層を用いた視角制御パターンを形成する場合と、遮光手段として遮光膜を用いた視角制御パターンを形成する場合と、それぞれの場合について示したが、これに限らない。例えば、遮光手段としてブラックマトリクス層と遮光膜との両方を組み合わせて視角制御パターンを形成することもできる。これにより、遮光手段の開口率をさらに段階的に変化させて、視角制御パターンに複雑なグラデーション（階調）を付与することができる。したがって、斜め方向からの表示画像をさらに格段に見えにくくすることが可能となる。

20

【0066】

（電子機器）

以上のような構成の液晶表示装置1は、例えば図8に示すような携帯電話機（電子機器）100の表示部101として適用される。この携帯電話機100は、視角制御画素P bによる視角制御の切り替えが可能な複数の操作ボタン102、受話口103、送話口104及び上記表示部101を有する本体部105を備えている。そして、表示部101に表示される画像は、視角制御画素P bの非駆動時において正面方向及び斜め方向から視認され、視角制御画素P bの駆動時において正面方向から視認されて極角度が大きい斜め方向から視認されなくなる。

30

【0067】

以上のように、本実施形態における液晶表示装置1及び携帯電話機100によれば、複数の視角制御画素P bのうちの少なくとも一部の視角制御画素P bにおける少なくとも一部の領域を遮光する遮光手段が設けられ、そしてこの遮光手段によって遮光の度合いが異なる視角制御画素P bにより視角制御パターンP T1、P T2が形成されるので、斜め方向からの表示画像を格段に見えにくくすることができる。

【0068】

40

なお、本実施形態では、画素電極及び共通電極がF F S方式の電極構造を有しているが、I P S（In-plane Switching）方式等、いわゆる横電界方式を用いた他の電極構造を採用してもよい。また、T N（Twisted Nematic）方式やV A（Vertical Alignment）方式等、いわゆる縦電界方式を用いた他の電極構造を採用してもよい。

【0069】

また、液晶表示装置は、表示画素領域が3色のサブ表示画素を有するカラー液晶表示装置となっているが、カラー液晶表示装置に限られない。

そして、電子機器は、液晶表示装置を表示部として備えていれば上述した携帯電話機に限らず、電子ブックやパーソナルコンピューター、デジタルスチルカメラ、液晶テレビ、

50

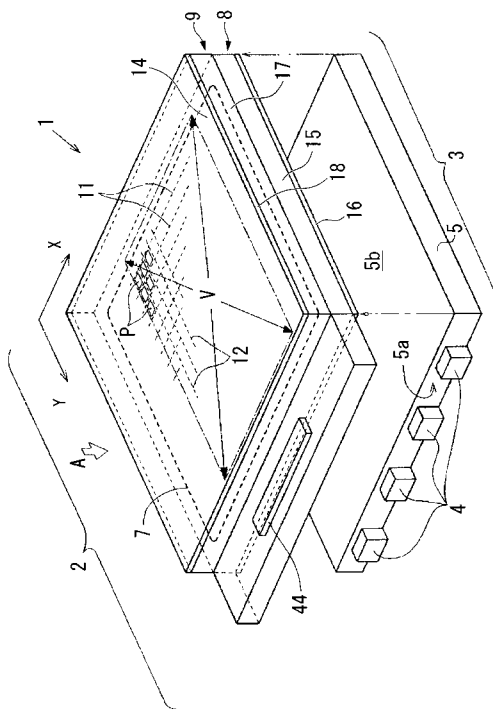
ビューファインダ型またはモニタ直視型のビデオテープレコーダー、カーナビゲーション装置、ページャ、電子手帳、電卓、ワードプロセッサ、ワークステーション、テレビ電話、POS端末等の画像表示手段であってもよい。

【符号の説明】

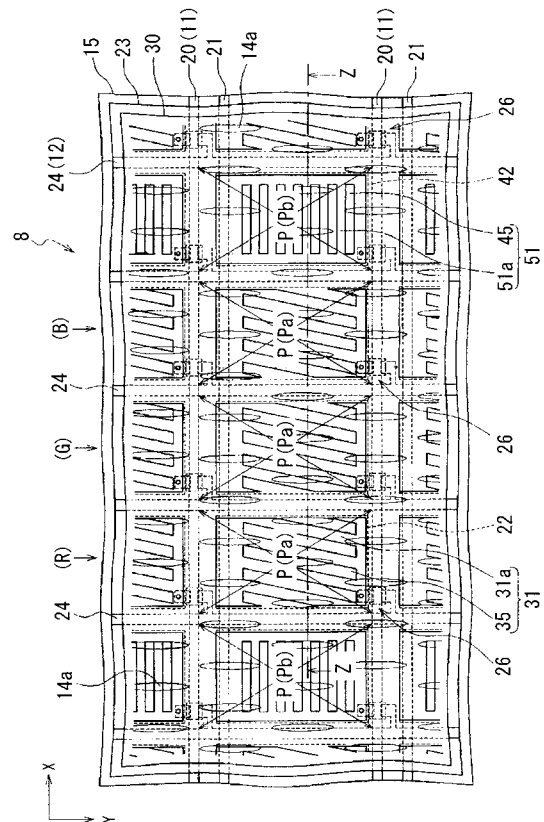
【0070】

1…液晶表示装置、8…素子基板、9…カラーフィルター基板、14…液晶層、24…ソース線（配線）、36…着色層、37a, 37b, 37c…ブラックマトリクス層（遮光手段）、54…遮光膜（遮光手段）、Pa…サブ表示画素、Pb…視角制御画素、PT1, PT2…視角制御パターン、V…表示領域

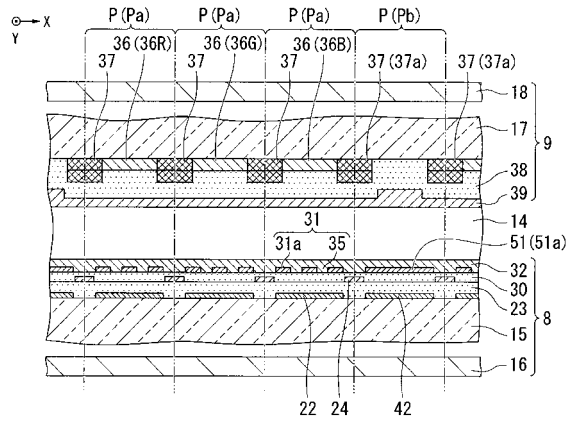
【図1】



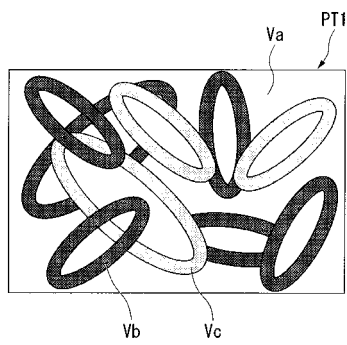
【図2】



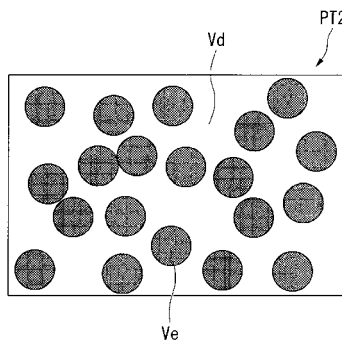
【図 3】



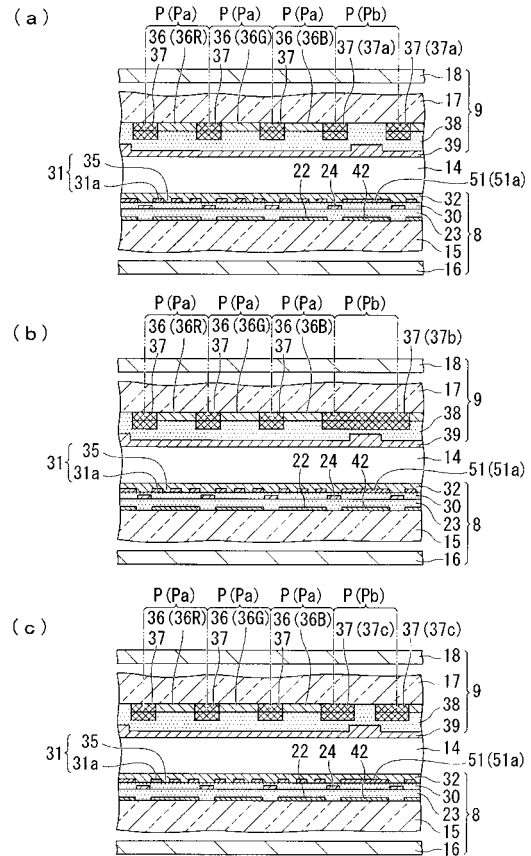
【図 4】



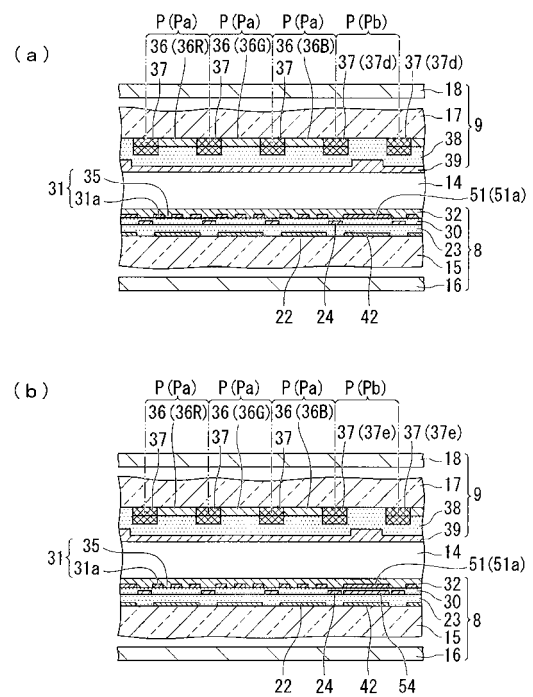
【図 6】



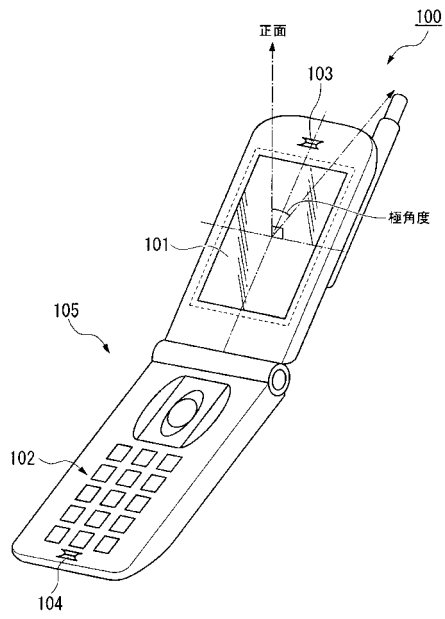
【図 5】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2007-079525 (JP, A)
特開 2007-171906 (JP, A)
特開 2007-183609 (JP, A)
特開 2008-282059 (JP, A)
特開 2004-302270 (JP, A)
特開 2005-316211 (JP, A)
特開平 7-28065 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 2 F	1 / 1 3 3 5
G 0 2 B	5 / 2 0

专利名称(译)	液晶表示装置及び电子机器		
公开(公告)号	JP5317804B2	公开(公告)日	2013-10-16
申请号	JP2009090766	申请日	2009-04-03
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
当前申请(专利权)人(译)	有限公司日本西显示器		
[标]发明人	上條公高 松島寿治		
发明人	上條 公高 松島 寿治		
IPC分类号	G02F1/1335 G02B5/20		
FI分类号	G02F1/1335.505 G02F1/1335 G02B5/20.101		
F-TERM分类号	2H048/BB01 2H048/BB02 2H048/BB07 2H048/BB12 2H048/BB42 2H148/BD01 2H148/BD11 2H148/BE35 2H148/BG02 2H148/BH01 2H191/FA02Y 2H191/FA14Y 2H191/FA85Z 2H191/FA94Y 2H191/LA26 2H291/FA02Y 2H291/FA14Y 2H291/FA85Z 2H291/FA94Y 2H291/LA26		
其他公开文献	JP2010243688A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种液晶显示器，使得从具有窄视角的倾斜方向观看显示图像相当困难，并提供电子设备。ŽSOLUTION：液晶显示器包括彼此面对的元件基板8和滤色器基板9，设置在元件基板8和滤色器基板9之间的液晶层14，以及多个显示像素和多个观看角度控制像素Pb构成元件基板8和滤色器基板9的显示区域。设置遮光装置37a，37b和37c，其遮挡至少部分视角控制像素的至少部分区域。多个视角控制像素，并且视角控制图案由视角控制像素Pb形成，视角控制像素Pb由于光屏蔽装置37a，37b和37c而具有不同的光屏蔽程度。Ž

【 図 2 】

