

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4657613号
(P4657613)

(45) 発行日 平成23年3月23日 (2011.3.23)

(24) 登録日 平成23年1月7日 (2011.1.7)

(51) Int. Cl.

F I

G O 2 F 1/1333 (2006.01)

G O 2 F 1/1333

G O 2 F 1/1337 (2006.01)

G O 2 F 1/1337 5 O 5

G O 2 F 1/1343 (2006.01)

G O 2 F 1/1343

請求項の数 3 (全 35 頁)

(21) 出願番号 特願2004-47677 (P2004-47677)
 (22) 出願日 平成16年2月24日 (2004.2.24)
 (65) 公開番号 特開2005-241709 (P2005-241709A)
 (43) 公開日 平成17年9月8日 (2005.9.8)
 審査請求日 平成18年10月24日 (2006.10.24)

前置審査

(73) 特許権者 000005223
 富士通株式会社
 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
 1号

(73) 特許権者 501358079
 友達光電股▲ふん▼有限公司
 AU Optronics Corpor
 ation
 台湾新竹科学工業園區新竹市力行二路一号
 No. 1, Lt-Hsin Rd, 11,
 Science-Based Indus
 trial Park, Hsinchu,
 Taiwan, R. O. C.

(74) 代理人 100087479
 弁理士 北野 好人

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1の画素電極と第2の画素電極とを有する第1の基板と、
 前記第1及び前記第2の画素電極に対向する対向電極が形成された第2の基板と、
 前記第1の基板と前記第2の基板との間に封入された液晶層とを有する液晶表示装置で
 あって、

前記第1の画素電極上の第1の画素領域における前記液晶層の厚さは、前記第2の画素
 電極上の第2の画素領域における前記液晶層の厚さより厚く、

前記第1の画素領域は、第1の部分領域と、閾値電圧が前記第1の部分領域より高い第
 2の部分領域とを含み、前記第2の画素領域は、第3の部分領域と、閾値電圧が前記第3
 の部分領域より高い第4の部分領域とを含み、

前記第1の部分領域における閾値電圧と前記第3の部分領域における閾値電圧とが互い
 に等しく、前記第2の部分領域における閾値電圧と前記第4の部分領域における閾値電圧
 とが互いに等しく、

前記第2の部分領域における前記第1の基板側又は前記第2の基板側に、前記液晶層の
 液晶分子に加わる電界を制御する第1の電界制御用構造物が形成されており、

前記第4の部分領域における前記第1の基板側又は前記第2の基板側に、前記液晶層の
 液晶分子に加わる電界を制御する第2の電界制御用構造物が形成されており、

前記第1の電界制御用構造物の高さが、前記第2の電界制御用構造物の高さより高く、
 前記第1の部分領域における前記第1の基板側又は前記第2の基板側に、前記液晶層の

10

20

液晶分子の配向方向を規制する第 1 の配向規制用構造物が形成されており、

前記第 3 の部分領域における前記第 1 の基板側又は前記第 2 の基板側に、前記液晶層の液晶分子の配向方向を規制する第 2 の配向規制用構造物が形成されており、

前記第 1 の配向規制用構造物の高さが、前記第 2 の配向規制用構造物の高さより高いことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

第 1 の画素電極と第 2 の画素電極とを有する第 1 の基板と、

前記第 1 及び前記第 2 の画素電極に対向する対向電極が形成された第 2 の基板と、

前記第 1 の基板と前記第 2 の基板との間に封入された液晶層とを有する液晶表示装置であって、

前記第 1 の画素電極上の第 1 の画素領域における前記液晶層の厚さは、前記第 2 の画素電極上の第 2 の画素領域における前記液晶層の厚さより厚く、

前記第 1 の画素領域は、第 1 の部分領域と、閾値電圧が前記第 1 の部分領域より高い第 2 の部分領域とを含み、前記第 2 の画素領域は、第 3 の部分領域と、閾値電圧が前記第 3 の部分領域より高い第 4 の部分領域とを含み、

前記第 1 の部分領域における閾値電圧と前記第 3 の部分領域における閾値電圧とが互いに等しく、前記第 2 の部分領域における閾値電圧と前記第 4 の部分領域における閾値電圧とが互いに等しく、

前記第 2 の部分領域における前記第 1 の基板側又は前記第 2 の基板側に、前記液晶層の液晶分子に加わる電界を制御する第 1 の電界制御用構造物が形成されており、

前記第 4 の部分領域における前記第 1 の基板側又は前記第 2 の基板側に、前記液晶層の液晶分子に加わる電界を制御する第 2 の電界制御用構造物が形成されており、

前記第 1 の電界制御用構造物の高さが、前記第 2 の電界制御用構造物の高さより高く、

前記第 1 の部分領域における前記第 1 の基板側又は前記第 2 の基板側に、前記液晶層の液晶分子の配向方向を規制する第 1 の配向規制用構造物が形成されており、

前記第 3 の部分領域における前記第 1 の基板側又は前記第 2 の基板側に、前記液晶層の液晶分子の配向方向を規制する第 2 の配向規制用構造物が形成されており、

前記第 1 の配向規制用構造物の幅が、前記第 2 の配向規制用構造物の幅より広い

ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 記載の液晶表示装置において、

前記第 2 の部分領域における前記第 1 の画素電極、又は前記第 2 の部分領域における前記対向電極に、前記液晶層の液晶分子の配向方向を規制する第 1 の配向規制用抜きパターンが形成されており、

前記第 4 の部分領域における前記第 2 の画素電極、又は前記第 4 の部分領域における前記対向電極に、前記液晶層の液晶分子の配向方向を規制する第 2 の配向規制用抜きパターンが形成されており、

前記第 1 の配向規制用抜きパターンの幅が、前記第 2 の配向規制用抜きパターンの幅より広い

ことを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置に係り、特に表示品位を向上し得る液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

MVA (Multi-domain Vertical Alignment) 型の液晶表示装置は、高コントラスト、高速応答を実現する垂直配向 (Vertical Alignment) 技術と、広視野角を実現する配向分割 (Multi-domain) 技術を組み合わせた液晶表示装置である。

【0003】

10

20

30

40

50

従来のMVA型の液晶表示装置について図9を用いて説明する。図9は、従来の液晶表示装置を示す断面図である。紙面左側はR（赤色）の画素領域108R及びG（緑色）の画素領域108Gを示しており、紙面右側はB（青色）の画素領域108Bを示している。

【0004】

まず、TFT基板102について説明する。図9に示すように、ガラス基板110上には、画素電極112a、112bが形成されている。画素電極112a、112bには、配向規制用抜きパターン（電極の抜き）114a、114bが形成されている。配向規制用抜きパターン114a、114bの幅 w_{12} 、 w_{22} は、いずれも $10\mu\text{m}$ に設定されている。画素電極112a、112bが形成されたガラス基板110上には、配向膜（図示せず）が形成されている。こうして、TFT基板102が構成されている。

10

【0005】

次に、CF基板104について説明する。ガラス基板118の下面側には、カラーフィルタ層120a、120bが形成されている。カラーフィルタ層120a、120bの厚さは、R、G、Bのいずれの画素領域108R、108G、108Bにおいても等しく設定されている。カラーフィルタ層120a、120bの下面側には、配向規制用構造物124a、124bが形成されている。配向規制用構造物124a、124bの幅 w_{11} 、 w_{21} は、いずれも例えば $10\mu\text{m}$ に設定されている。配向規制用構造物124a、124bの高さ h_{11} 、 h_{21} は、いずれも例えば $1.2\mu\text{m}$ に設定されている。

【0006】

20

TFT基板102とCF基板104の間には液晶106が封入されている。液晶106としては、負の誘電率異方性を有する液晶であるネマティック液晶が用いられている。液晶層106の厚さ、即ち、セル厚 d_1 、 d_2 は、R、G、Bのいずれの画素領域108R、108G、108Bにおいても、例えば $4.0\mu\text{m}$ に設定されている。

【0007】

こうして従来のMVA型の液晶表示装置が構成されている。

【0008】

MVA型の液晶表示装置では、TFT基板102やCF基板104にそれぞれ設けられた配向規制用抜きパターン114や配向規制用構造物124により、液晶分子126の配向方向が規制される。MVA型の液晶表示装置は、生産性低下の大きな要因であるラビング処理が不要であるため、高い生産性を実現することができる。

30

【特許文献1】特許2947350号公報

【特許文献2】特開2002-107730号公報

【特許文献3】特開2003-43489号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら、図9に示す従来のMVA型の液晶表示装置は、斜め方向から観測したときの画像の明るさが、正面方向から観測したときの画像の明るさより明るくなってしまうことがあった。このように、従来の液晶表示装置は、必ずしも良好な表示品位を有するものではなかった。

40

【0010】

本発明の目的は、表示品位を向上し得る液晶表示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記目的は、第1の画素電極と第2の画素電極とを有する第1の基板と、前記第1及び前記第2の画素電極に対向する対向電極が形成された第2の基板と、前記第1の基板と前記第2の基板との間に封入された液晶層とを有する液晶表示装置であって、前記第1の画素電極上の第1の画素領域における前記液晶層の厚さは、前記第2の画素電極上の第2の画素領域における前記液晶層の厚さより厚く、前記第1の画素領域は、第1の部分領域と

50

、閾値電圧が前記第 1 の部分領域より高い第 2 の部分領域とを含み、前記第 2 の画素領域は、第 3 の部分領域と、閾値電圧が前記第 3 の部分領域より高い第 4 の部分領域とを含み、前記第 1 の部分領域における閾値電圧と前記第 3 の部分領域における閾値電圧とが互いに等しく、前記第 2 の部分領域における閾値電圧と前記第 4 の部分領域における閾値電圧とが互いに等しく、前記第 2 の部分領域における前記第 1 の基板側又は前記第 2 の基板側に、前記液晶層の液晶分子に加わる電界を制御する第 1 の電界制御用構造物が形成されており、前記第 4 の部分領域における前記第 1 の基板側又は前記第 2 の基板側に、前記液晶層の液晶分子に加わる電界を制御する第 2 の電界制御用構造物が形成されており、前記第 1 の電界制御用構造物の高さが、前記第 2 の電界制御用構造物の高さより高く、前記第 1 の部分領域における前記第 1 の基板側又は前記第 2 の基板側に、前記液晶層の液晶分子の配向方向を規制する第 1 の配向規制用構造物が形成されており、前記第 3 の部分領域における前記第 1 の基板側又は前記第 2 の基板側に、前記液晶層の液晶分子の配向方向を規制する第 2 の配向規制用構造物が形成されており、前記第 1 の配向規制用構造物の幅が、前記第 2 の配向規制用構造物の幅より広いことを特徴とする液晶表示装置により達成される。

10

また、上記目的は、第 1 の画素電極と第 2 の画素電極とを有する第 1 の基板と、前記第 1 及び前記第 2 の画素電極に対向する対向電極が形成された第 2 の基板と、前記第 1 の基板と前記第 2 の基板との間に封入された液晶層とを有する液晶表示装置であって、前記第 1 の画素電極上の第 1 の画素領域における前記液晶層の厚さは、前記第 2 の画素電極上の第 2 の画素領域における前記液晶層の厚さより厚く、前記第 1 の画素領域は、第 1 の部分領域と、閾値電圧が前記第 1 の部分領域より高い第 2 の部分領域とを含み、前記第 2 の画素領域は、第 3 の部分領域と、閾値電圧が前記第 3 の部分領域より高い第 4 の部分領域とを含み、前記第 1 の部分領域における閾値電圧と前記第 3 の部分領域における閾値電圧とが互いに等しく、前記第 2 の部分領域における閾値電圧と前記第 4 の部分領域における閾値電圧とが互いに等しく、前記第 2 の部分領域における前記第 1 の基板側又は前記第 2 の基板側に、前記液晶層の液晶分子に加わる電界を制御する第 1 の電界制御用構造物が形成されており、前記第 4 の部分領域における前記第 1 の基板側又は前記第 2 の基板側に、前記液晶層の液晶分子に加わる電界を制御する第 2 の電界制御用構造物が形成されており、前記第 1 の電界制御用構造物の高さが、前記第 2 の電界制御用構造物の高さより高く、前記第 1 の部分領域における前記第 1 の基板側又は前記第 2 の基板側に、前記液晶層の液晶分子の配向方向を規制する第 1 の配向規制用構造物が形成されており、前記第 3 の部分領域における前記第 1 の基板側又は前記第 2 の基板側に、前記液晶層の液晶分子の配向方向を規制する第 2 の配向規制用構造物が形成されており、前記第 1 の配向規制用構造物の幅が、前記第 2 の配向規制用構造物の幅より広いことを特徴とする液晶表示装置により達成される。

20

30

【発明の効果】

【0012】

以上の通り、本発明によれば、配向規制用抜きパターンと配向規制用構造物との間の領域に低閾値領域と高閾値領域とが存在しているため、印加電圧の変化に対する透過率の変化を緩やかにすることができる。このため、本発明によれば、斜め方向から観測したときの透過率が正面方向から観測したときの透過率に対して高くなってしまふのを抑制することができ、斜め方向から観測したときの明るさが、正面方向から観測したときの明るさより明るくなってしまふのを防止することができる。しかも、本発明によれば、配向規制用構造物、配向規制用抜きパターン及び電界制御用構造物のパラメータが、それぞれセル厚に比例するように設定されているため、第 1 の画素領域と第 2 の画素領域とでセル厚が互いに異なるにもかかわらず、第 1 の画素領域の高閾値領域における閾値電圧と第 2 の画素領域の高閾値領域における閾値電圧とを互いにほぼ等しくすることができ、第 1 の画素領域の低閾値領域における閾値電圧と第 2 の画素領域の低閾値領域における閾値電圧とを互いにほぼ等しくすることができ、このため、本発明によれば、階調、視角の変化により色度が大きく変化してしまふのを防止することができ、ひいては、色付きが生じるのを防

40

50

止することができる。従って、本発明によれば、良好な表示品位を有する液晶表示装置を提供することができる。

【 0 0 1 3 】

また、本発明によれば、電界制御用抜きパターンのパラメータがセル厚に応じて適宜設定されているため、第 1 の画素領域と第 2 の画素領域とでセル厚が互いに異なるにもかかわらず、第 1 の画素領域の高閾値領域における閾値電圧と第 2 の画素領域の高閾値領域における閾値電圧とを互いにほぼ等しくすることができ、第 1 の画素領域の低閾値領域における閾値電圧と第 2 の画素領域の低閾値領域における閾値電圧とを互いにほぼ等しくすることができる。このため、本発明によれば、斜め方向から見たときの明るさが正面方向から見たときの明るさより明るくなってしまう現象が生じるのを抑制しつつ、色付きの現象が生じるのを防止することができる。

10

【 0 0 1 4 】

また、本発明によれば、電界制御用抜きパターンのパラメータがセル厚に応じて適宜設定されているため、電界制御用抜きパターン、電界制御用構造物、及び配向規制用構造物のパラメータを各画素領域において互いに等しく設定した場合であっても、高閾値領域における閾値電圧を各画素領域において互いにほぼ等しくすることができる。従って、本発明によれば、斜め方向から見たときの明るさが正面方向から見たときの明るさより明るくなってしまう現象が生じるのを防止しつつ、色付きの現象が生じるのを防止することができる。また、本発明によれば、電界制御用構造物や配向規制用構造物等のパラメータが各画素領域間で等しく設定されているため、製造プロセスを簡略化することができる。また、本発明によれば、電界制御用構造物や配向規制用構造物等のパラメータが各画素領域間で等しく設定されているため、各画素領域間で応答速度が異なってしまうのを防止することができる。

20

【 0 0 1 5 】

また、本発明によれば、狭い電界制御用抜きパターンを形成することを要する画素領域においては、電界制御用抜きパターンを敢えて形成しないため、表示ムラ等が生じるのを防止することができる。

【 0 0 1 6 】

また、本発明によれば、第 1 の画素領域におけるセル厚と第 3 の画素領域におけるセル厚とを互いに等しく設定するため、構造を簡略化することができる。従って、本発明によれば、良好な表示品位を有する液晶表示装置を低コストで提供することが可能となる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 7 】

[第 1 実施形態]

本発明の第 1 実施形態による液晶表示装置について説明するに先立って、提案されている液晶表示装置について説明する。図 1 2 は、提案されている液晶表示装置を示す断面図である。図 1 2 において、紙面左側は R の画素領域 2 0 8 R 及び G の画素領域 2 0 8 G を示しており、紙面右側は B の画素領域 2 0 8 B を示している。R の画素領域 2 0 8 R と G の画素領域 2 0 8 G は、カラーフィルタ層 2 2 0 の色が異なることを除いて同じ構成であるため、R の画素領域 2 0 8 R と G の画素領域 2 0 8 G とを別個に図示することなく、同じ図を用いて用いて説明する。

40

【 0 0 1 8 】

まず、TFT 基板 2 0 2 について説明する。ガラス基板 2 1 0 上には、画素電極 2 1 2 a、2 1 2 b が形成されている。画素電極 2 1 2 a、2 1 2 b には、それぞれ配向規制用抜きパターン（電極の抜き）2 1 4 a、2 1 4 b が形成されている。配向規制用抜きパターン 2 1 4 a、2 1 4 b の幅 w_{12} 、 w_{22} は、いずれも $10\mu\text{m}$ に設定されている。配向規制用抜きパターン 2 1 4 a、2 1 4 b が形成された画素電極 2 1 2 a、2 1 2 b 上には、例えば誘電体層より成る電界制御用構造物 2 1 6 a、2 1 6 b が形成されている。電界制御用構造物 2 1 6 a、2 1 6 b の高さ h_{12} 、 h_{22} は、いずれも $1.0\mu\text{m}$ に設定されている。電界制御用構造物 2 1 6 a、2 1 6 b 等が形成されたガラス基板 2 1 0 上に

50

は、配向膜（図示せず）が形成されている。こうして、TFT基板202が構成されている。

【0019】

次に、CF基板204について説明する。ガラス基板218の下面側には、カラーフィルタ層220a、220bが形成されている。R、Gの画素領域におけるカラーフィルタ層220aの厚さは、Bの画素領域におけるカラーフィルタ層220bの厚さより1.0 μm 薄く設定されている。カラーフィルタ層220の下側には、対向電極222が形成されている。対向電極222の下面側には、それぞれ配向規制用構造物224a、224bが形成されている。配向規制用構造物224a、224bの幅 w_{11} 、 w_{21} は、いずれも10 μm に設定されている。配向規制用構造物224a、224bの高さ h_{11} 、 h_{21} は、いずれも1.5 μm に設定されている。

10

【0020】

TFT基板202とCF基板204との間には液晶206が封入されている。R、Gの画素領域208R、208Gにおける液晶層206の厚さ、即ち、セル厚 d_1 は、5.0 μm に設定されている。Bの画素領域208Bにおけるセル厚 d_2 は、4.0 μm に設定されている。R、Gの画素領域208R、208Gにおけるセル厚 d_1 と、Bの画素領域208Bにおけるセル厚 d_2 とを異ならせているのは、R、G、Bの各画素領域208R、208G、208B間における $\Delta n \cdot d / \lambda$ の差を小さくするためである。なお Δn は液晶の屈折率異方性を示しており、 d はセル厚を示しており、 λ は光の波長を示している。R、G、Bの各画素領域208R、208G、208B間における $\Delta n \cdot d / \lambda$ の差をより小さくするためには、Rの画素領域208Rにおけるセル厚と、Gの画素領域208Gにおけるセル厚と、Bの画素領域208Bにおけるセル厚とを、それぞれ最適値に設定することが望ましいが、ここでは、構造を簡略化するため、Rの画素領域208Rにおけるセル厚とGの画素領域208Gにおけるセル厚とを等しく設定している。

20

【0021】

こうして提案されている液晶表示装置が構成されている。

【0022】

提案されている液晶表示装置では、配向規制用抜きパターン214a、214bと配向規制用構造物224a、224bとの間に、電界制御用構造物216a、216bが形成されていない領域211a、211bと電界制御用構造物216a、216bが形成されている領域213a、213bとが存在している。電界制御用構造物216a、216bが形成されている領域213a、213bにおける閾値電圧は、電界制御用構造物216a、216bが形成されていない領域211a、211bにおける閾値電圧より高くなっている。閾値電圧が比較的高い領域（高閾値領域）213a、213bと閾値電圧が比較的低い領域（低閾値領域）211a、211bとでは、互いに異なるT-V特性が得られる。なお、閾値電圧とは、画素電極12と対向電極22との間に印加する電圧を徐々に上昇させていった際に、液晶分子が傾きはじめるときの電圧のことをいう。

30

【0023】

図10は、従来の液晶表示装置のT-V特性（電圧-透過率特性）を示すグラフである。図13は、提案されている液晶表示装置のT-V特性を示すグラフである。図10、図13において、横軸は印加電圧を示しており、縦軸は透過率を示している。印は正面方向から観測した場合を示しており、印は斜め方向から観測した場合を示している。斜め方向から観測する際には、視点の極角を60度とし、画面の上方向から観測した。なお、極角とは、基板面の法線方向に対する角度のことである。

40

【0024】

図10に示すように、従来の液晶表示装置では、斜め方向から観測したときの透過率が正面方向から観測したときの透過率より高くなってしまうような電圧の範囲が存在している。このため、従来の液晶表示装置では、斜め方向から観測したときの画像の明るさが、正面方向から観測したときの画像の明るさより明るくなっていた。

【0025】

50

なお、斜め方向から観測したときの明るさが正面方向から観測したときの明るさより明るくなってしまうのは、以下のような理由によるものと考えられる。即ち、負の誘電率異方性を有する液晶は、視点の方向と液晶分子の長軸方向との為す角が一致しているときには光が透過せず、視点の方向と液晶分子の長軸方向との為す角が大きくなるに伴って光の透過率が大きくなる。傾斜している液晶分子を正面から観測したときにおける、視点の方向と液晶分子の長軸方向との為す角を θ とし、傾斜している液晶分子を斜め方向から観測したときにおける、視点の方向と液晶分子の長軸方向との為す角を θ' とすると、 θ' が θ より大きくなるような条件が存在する。このような条件の下では、斜め方向から観測したときの透過率が正面方向から観測したときの透過率より大きくなる。従って、斜め方向から観測したときの明るさが正面方向から観測したときの明るさより明るくなってしまう現象が生じる。

10

【0026】

これに対し、図13に示すように、提案されている液晶表示装置では、斜め方向から観測したときの透過率が正面方向から観測したときの透過率より高くなってしまうのが抑制されている。従って、提案されている液晶表示装置によれば、斜め方向から見たときの画像の明るさが正面方向から見たときの画像の明るさより明るく見えてしまうのを防止することが可能となる。

【0027】

なお、提案されている液晶表示装置が、斜め方向から見たときの明るさが正面から見たときの明るさより明るくなってしまう現象が生ずるのを抑制し得るのは、以下のような理由によるものと考えられる。即ち、画素電極212と対向電極222との間に印加する電圧を徐々に上昇させていき、画素電極212と対向電極222との間に印加する電圧が、低閾値領域211における閾値電圧を超えると、低閾値領域211における液晶分子226が傾斜し始める。この際、高閾値領域213における液晶分子226は傾斜しないため、印加電圧の上昇に対する透過率の上昇は、比較的緩やかとなる。この後、画素電極212と対向電極222との間に印加する電圧が、高閾値領域213における閾値電圧を超えると、高閾値領域213における液晶分子226も傾斜し始める。このため、提案されている液晶表示装置では、従来の液晶表示装置と比較して、印加電圧の上昇に対する透過率の上昇を緩やかにすることが可能となる。印加電圧の上昇に対する透過率の上昇は、正面方向から観測した際と斜め方向から観測した際のいずれにおいても緩やかになる。このため、斜め方向から観測したときの透過率が正面方向から観測したときの透過率に対して著しく高くなってしまうことが抑制され、斜め方向から見たときの明るさが正面方向から見たときの明るさより明るくなってしまう現象が生じるのを抑制することが可能となる。

20

30

【0028】

しかしながら、提案されている液晶表示装置では、R、G、Bの色バランスが崩れてしまう場合があった。

【0029】

図14は、提案されている液晶表示装置の階調色度変化特性を示すグラフである。は正面方向から観測した場合を示しており、は斜め方向から観測した場合を示している。階調色度変化特性を測定する際には、階調を黒から白へ徐々に変化させ、各階調における x, y 色度(x, y)を求めた。斜め方向から観測する際には、視点の極角を60度とし、画面の上方向から観測した。

40

【0030】

図14から分かるように、提案されている液晶表示装置では、階調の変化に伴って色度が大きく変化してしまい、色バランスが大きく崩れてしまっている。また、正面方向から観測したときの色度と、斜め方向から観測したときの色度とのずれも、かなり大きい。

【0031】

このため提案されている液晶表示装置では、本来、無彩色を表示すべきにもかかわらず、有彩色が表示されてしまうという現象が生ずる。かかる現象は、色付きと称される。

【0032】

50

提案されている液晶表示装置において色付きが生じてしまうのは、画素領域 208 R、208 G と画素領域 208 B との間でセル厚 d_1 、 d_2 が互いに異なっているにもかかわらず、配向規制用構造物 224 a、224 b、配向規制用抜きパターン 214 a、214 b 及び電界制御用構造物 216 a、216 b の各パラメータが互いに等しく設定されているためと考えられる。即ち、提案されている液晶表示装置では、画素領域 208 R、208 G のセル厚 d_1 が画素領域 208 B のセル厚 d_2 より厚いにもかかわらず、電界制御用構造物 216 a、216 b の高さ h_{12} 、 h_{22} が互いに等しく設定されている。このため、提案されている液晶表示装置では、高閾値領域 213 a の液晶 206 に印加される電圧が、高閾値領域 213 b の液晶 206 に印加される電圧より高くなってしまう。このことは、各画素領域 208 の高閾値領域 213 a、213 b における閾値電圧が互いに異なってしまう要因となっている。また、提案されている液晶表示装置では、画素領域 208 R、208 G のセル厚 d_1 が画素領域 208 B のセル厚 d_2 より厚いにもかかわらず、配向規制用構造物 224 の高さ h_{11} 、 h_{21} 、幅 w_{11} 、 w_{21} 、配向規制用抜きパターン 214 の幅 w_{12} 、 w_{22} 等が互いに等しく設定されている。このため、液晶分子 226 に及ぶ配向規制力が各画素領域 208 間で互いに異ってしまう。このことも、各画素領域 208 における閾値電圧が互いに異なってしまう要因となっている。

【0033】

本願発明者らは、鋭意検討した結果、配向規制用構造物 224 a、224 b、配向規制用抜きパターン 214 a、214 b、及び電界制御用構造物 216 a、216 b 等のパラメータを、各画素領域 208 のセル厚 d に応じて設定することに想到した。配向規制用構造物 224 a、224 b、配向規制用抜きパターン 214 a、214 b、及び電界制御用構造物 216 a、216 b 等のパラメータを、各画素領域 208 のセル厚 d に応じて設定すれば、各画素領域 208 間において閾値電圧が互いに異なってしまうのを防止することができ、色バランスが崩れるのを防止することができるため、色付きの現象が生じるのを防止することができる。

【0034】

本発明の第 1 実施形態による液晶表示装置を図 1 乃至図 4 を用いて説明する。図 1 は、本実施形態による液晶表示装置を示す断面図である。図 2 は、本実施形態による液晶表示装置を示す平面図である。

【0035】

本実施形態による液晶表示装置は、画素電極等が形成された TFT 基板 2 と、画素電極に対向する対向電極等が形成された CF 基板 4 と、TFT 基板 2 と CF 基板 4 との間に封入された液晶 6 とを有している。

【0036】

図 1 において紙面左側は、R (赤色)、G (緑色) の画素領域 (第 1 の画素領域) 8 R、8 G を示しており、紙面右側は、B (青色) の画素領域 (第 2 の画素領域) 8 B を示している。R の画素領域 8 R と G の画素領域 8 G は、カラーフィルタ層 20 の色が異なることを除いて同様の構成であるため、R の画素領域 8 R と G の画素領域 8 G とを別個に図示することなく、同じ図を用いて用いて説明する。R、G の画素領域 8 R、8 G においては、液晶層 6 の厚さ、即ち、セル厚 d_1 は例えば $5.0 \mu\text{m}$ に設定されている。B の画素領域 8 B においては、セル厚 d_2 は例えば $4.0 \mu\text{m}$ に設定されている。

【0037】

なお、R、G の画素領域 8 R、8 G におけるセル厚 d_1 を、B の画素領域 8 B におけるセル厚 d_2 より厚く設定しているのは、R、G、B の各画素領域 8 間における $\Delta n \cdot d / \lambda$ の差を小さくするためである。

【0038】

R、G、B の各画素領域 8 R、8 G、8 B 間における $\Delta n \cdot d / \lambda$ の差をより小さくするためには、R の画素領域 8 R におけるセル厚と、G の画素領域 8 G におけるセル厚と、B の画素領域 8 B におけるセル厚とを、それぞれ最適値に設定することが望ましいが、本実施形態では、構造を簡略化するため、R の画素領域 8 R におけるセル厚と G の画素領域

10

20

30

40

50

8 Gにおけるセル厚とを等しく設定している。

【0039】

まず、TFT基板2について説明する。

【0040】

ガラス基板10上には、複数のゲートバスライン28が互いにほぼ平行に形成されている(図2参照)。ゲートバスライン28が形成されたガラス基板10上には、ゲート絶縁膜(図示せず)が形成されている。ゲート絶縁膜等が形成されたガラス基板10上には、ゲートバスライン28にほぼ直交するように、複数のデータバスライン30が形成されている。ゲートバスライン28とデータバスライン30との交差部の近傍には、TFT(Thin-Film Transistor)32が形成されている。ゲートバスライン28は、TFT32のゲート電極を兼ねている。TFT32のソース電極34は、データバスライン30に電氣的に接続されている。TFT32のドレイン電極36は、ITO(Indium-Tin Oxide)より成る画素電極12a、12bに接続されている。

10

【0041】

画素電極12a、12bには、それぞれ配向規制用抜きパターン14a、14bが形成されている。配向規制用抜きパターン14は、全体としてジグザグ状に屈曲するように配されている(図2参照)。配向規制用抜きパターン14a、14bは、液晶層6の液晶分子26の配向方向を制御するためのものである。

【0042】

R、Gの画素領域8R、8Gにおける配向規制用抜きパターン14aの幅 W_{12} は、例えば $12\mu\text{m}$ に設定されている。一方、Bの画素領域8Bにおける配向規制用抜きパターン14bの幅 W_{22} は、例えば $10\mu\text{m}$ に設定されている。R、Gのセル厚 d_1 に対する配向規制用抜きパターンの幅 w_{12} の比(w_{12}/d_1)と、Bのセル厚 d_2 に対する配向規制用抜きパターンの幅 w_{22} の比(w_{22}/d_2)とは、ほぼ等しく設定されている。

20

【0043】

なお、本出願の特許請求の範囲において、等しいとは、完全に等しいものに限定されるものではなく、ほぼ等しいものも含むものとする。

【0044】

R、Gのセル厚 d_1 に対する配向規制用抜きパターンの幅 w_{12} の比と、Bのセル厚 d_2 に対する配向規制用抜きパターンの幅 w_{22} の比とを、ほぼ等しく設定しているのは、以下のような理由によるものである。即ち、セル厚 d_1 、 d_2 が厚くなるに伴って、配向規制用抜きパターン14a、14bによる配向規制力は液晶分子26に及びにくくなる。このため、画素領域8R、8Gのセル厚 d_1 が画素領域8Bのセル厚 d_2 より厚いにもかかわらず、配向規制用抜きパターン14aの幅 W_{12} と配向規制用抜きパターン14bの幅 W_{22} とを等しく設定した場合には、セル厚 d_1 の厚い画素領域8R、8Gにおいては液晶分子26が配向規制されにくくなる一方、セル厚 d_2 の薄い画素領域8Bにおいては液晶分子26が配向規制されやすくなる。そうすると、R、Gの画素領域8R、8BとBの画素領域8Bとの間において閾値電圧に大きな差が生じてしまい、ひいては表示品位の劣化を招いてしまう。これに対し、本実施形態では、R、Gの画素領域8R、8Gにおける配向規制用抜きパターン14aの幅 w_{12} と、Bの画素領域8Bにおける配向規制用抜きパターン14bの幅 w_{22} とが、セル厚 d_1 、 d_2 に比例するように設定されている。配向規制用抜きパターン14a、14bによる配向規制力は、幅 w_{12} 、 w_{22} が広くなるに伴って大きくなる。本実施形態では、セル厚 d_1 、 d_2 に応じて配向規制用抜きパターン14a、14bの幅 w_{12} 、 w_{22} を設定しているため、画素領域8R、8Gのセル厚 d_1 を画素領域8Bのセル厚 d_2 より厚く設定した場合であっても、セル厚 d_1 の厚い画素領域8R、8Bにおいて液晶分子26が配向しにくくなるのを防止することができる。このため、本実施形態によれば、各画素領域8間でセル厚 d が互いに異なる場合であっても、閾値電圧を互いにほぼ等しくすることが可能となる。

30

40

【0045】

50

画素電極 12 a、12 b が形成されたガラス基板 10 上には、例えば誘電体層より成る電界制御用構造物 16 a、16 b が形成されている。電界制御用構造物 16 b は、ジグザグ状に屈曲するように配されている（図 2 参照）。電界制御用構造物 16 の中心線は、配向規制用抜きパターン 14 の中心線とほぼ一致している。電界制御用構造物 16 は、液晶分子 26 に加わる電界を制御することにより、閾値電圧を制御するためのものである。配向規制用抜きパターン 14 a、14 b と配向規制用構造物 24 a、24 b との間の領域のうち、電界制御用構造物 16 a、16 b が形成されている領域 13 a、13 b は、閾値電圧が比較的高い領域、即ち、高閾値領域となっている。配向規制用抜きパターン 14 a、14 b と配向規制用構造物 24 a、24 b との間の領域のうち、電界制御用構造物 16 a、16 b が形成されていない領域 11 a、11 b は、閾値電圧が比較的低い領域、即ち、低閾値領域となっている。

10

【0046】

R、G の画素領域 8 R、8 G における電界制御用構造物 16 a の高さ h_{12} は、例えば $1\ \mu\text{m}$ に設定されている。一方、B の画素領域 8 B における電界制御用構造物 16 b の高さ h_{22} は、例えば $0.8\ \mu\text{m}$ に設定されている。R、G のセル厚 d_1 に対する電界制御用構造物 16 a の高さ h_{12} の比 (h_{12}/d_1) と、B のセル厚 d_2 に対する電界制御用構造物 16 b の高さ h_{22} の比 (h_{22}/d_2) とは、ほぼ等しく設定されている。電界制御用構造物 16 a、16 b の幅は、いずれも例えば $50\ \mu\text{m}$ に設定されている。電界制御用構造物 16 a、16 b のピッチは、いずれも例えば $70\ \mu\text{m}$ に設定されている。

【0047】

20

R、G のセル厚 d_1 に対する電界制御用構造物 16 a の厚さ h_{12} の比と、B のセル厚 d_2 に対する電界制御用構造物 16 b の厚さ h_{22} の比とを、ほぼ等しく設定しているのは、以下のような理由によるものである。即ち、電界制御用構造物 16 a、16 b が形成されている領域においては、液晶層 6 に印加される電圧が電界制御用構造物 16 a、16 b により低減される。このため、画素領域 8 R、8 G のセル厚 d_1 が画素領域 8 B のセル厚 d_2 より厚いにもかかわらず、電界制御用構造物の厚さ h_{12} と電界制御用構造物の厚さ h_{22} とを等しく設定した場合には、セル厚 d_1 が厚い画素領域 8 R、8 G において液晶層 6 に印加される電圧が、セル厚 d_2 が薄い画素領域 8 B において液晶層 6 に印加される電圧より高くなってしまう。また、電界制御用構造物 16 a、16 b は、液晶分子 26 の配向方向を規制する配向規制手段としても機能するものである。このため、画素領域 8 R、8 G のセル厚 d_1 が画素領域 8 B のセル厚 d_2 より厚いにもかかわらず、電界制御用構造物の高さ h_{12} と電界制御用構造物の高さ h_{22} とを等しく設定した場合には、セル厚 d_1 が厚い画素領域 8 R、8 G の液晶分子 26 には配向規制力が及びにくくなる一方、セル厚 d_2 が薄い画素領域 8 B の液晶分子 26 には配向規制力が及びやすくなる。このため、セル厚 d の異なる画素領域 8 間において閾値電圧に大きな差が生じてしまい、表示品位の劣化を招いてしまう。これに対し、本実施形態では、セル厚 d_1 、 d_2 の厚さに比例するように電界制御用構造物 16 a、16 b の厚さ h_{12} 、 h_{22} が設定されているため、画素領域 8 R、8 G のセル厚 d_1 が画素領域 8 B のセル厚 d_2 より厚いにもかかわらず、液晶分子 26 に加わる電界強度をほぼ等しくすることが可能となる。また、セル厚 d_1 、 d_2 の厚さに比例するように電界制御用構造物 16 a、16 b の高さ h_{12} 、 h_{22} が設定されているため、画素領域 8 R、8 G のセル厚 d_1 が画素領域 8 B のセル厚 d_2 より厚いにもかかわらず、画素領域 8 R、8 G 内の液晶分子 26 に及ぶ配向規制力と画素領域 8 B 内の液晶分子 26 に及ぶ配向規制力とをほぼ等しくすることができる。従って、本実施形態によれば、画素領域 8 R、8 G のセル厚 d_1 と画素領域 8 B のセル厚 d_2 とが互いに異なる場合であっても、画素領域 8 R、8 G における閾値電圧と画素領域 8 B における閾値電圧とをほぼ等しくすることが可能となる。

30

40

【0048】

こうして、TFT 基板 2 が構成されている。

【0049】

次に、CF 基板 4 について説明する。

50

【 0 0 5 0 】

ガラス基板 1 8 の下面側には、カラーフィルタ層 2 0 a、2 0 b が形成されている。R、G の画素領域 8 R、8 G においては、カラーフィルタ層 2 0 a の厚さは、例えば 2 . 0 μm に設定されている。B の画素領域 8 B においては、カラーフィルタ層 2 0 b の厚さは、例えば 3 . 0 μm に設定されている。B の画素領域 8 B におけるカラーフィルタ層 2 0 b の厚さは、R、G の画素領域 8 R、8 G におけるカラーフィルタ層 2 0 a の厚さより、例えば 1 . 0 μm 厚く設定されている。

【 0 0 5 1 】

カラーフィルタ層 2 0 a、2 0 b の下面側には、ITO より成る対向電極 2 2 が形成されている。

10

【 0 0 5 2 】

対向電極 2 2 の下面側には、配向規制用構造物 2 4 a、2 4 b が形成されている。配向規制用構造物 2 4 は、ジグザグ状に屈曲するように形成されている（図 2 参照）。配向規制用構造物 2 4 は、配向規制用抜きパターン 1 4 に対して半ピッチずらして配されている。R、G の画素領域 8 R、8 G に形成された配向規制用構造物 1 6 a の高さ h_{11} は、例えば 1 . 4 μm に設定されている。一方、B の画素領域 8 B に形成された配向規制用構造物 1 6 b の高さ h_{21} は、例えば 1 . 2 μm に設定されている。R、G のセル厚 d_1 に対する配向規制用構造物 2 4 a の高さ h_{11} の比 (h_{11} / d_1) と、B のセル厚 d_2 に対する配向規制用構造物の高さ h_{21} の比 (h_{21} / d_2) とは、ほぼ等しく設定されている。

20

【 0 0 5 3 】

R、G のセル厚 d_1 に対する配向規制用構造物 2 4 a の高さ h_{11} の比と、B のセル厚 d_2 に対する配向規制用構造物 2 4 b の高さ h_{21} の比とを、ほぼ等しく設定しているのは、以下のような理由によるものである。即ち、配向規制用構造物 2 4 a、2 4 b による配向規制力は、セル厚 d が厚くなるに伴って、液晶分子 2 6 に及びにくくなる。このため、セル厚 d が異なる互いに画素領域 8 において、配向規制用構造物 2 4 を同じ高さで形成した場合には、セル厚 d_1 が厚い画素領域 8 R、8 G においては液晶分子 2 6 が配向しにくくなる一方、セル厚 d_2 の薄い画素領域 8 B においては液晶分子 2 6 が配向しやすくなる。そうすると、セル厚 d が互いに異なる画素領域 8 間において閾値電圧に大きな差が生じてしまい、表示品位の劣化を招いてしまう。これに対し、本実施形態では、セル厚 d に応じて配向規制用構造物 2 4 の高さを高く設定しているため、セル厚 d_1 の厚い画素領域 2 4 a において液晶分子 2 6 が配向しにくくなるのを防止することができる。従って、本実施形態によれば、セル厚 d_1 、 d_2 が互いに異なる場合であっても、各画素領域 8 における閾値電圧をほぼ等しくすることが可能となる。

30

【 0 0 5 4 】

また、R、G の画素領域 8 R、8 G においては、配向規制用構造物 2 4 a の幅 w_{11} は、例えば 1 2 μm に設定されている。一方、B の画素領域 8 B においては、配向規制用構造物の幅 w_{21} は、例えば 1 0 μm に設定されている。R、G のセル厚 d_1 に対する配向規制用構造物 2 4 a の幅 w_{11} の比と、B のセル厚 d_2 に対する配向規制用構造物 2 4 b の幅 w_{21} の比とは、ほぼ等しく設定されている。

40

【 0 0 5 5 】

R、G のセル厚 d_1 に対する配向規制用構造物 2 4 a の幅 W_{11} の比と、B のセル厚 d_2 に対する配向規制用構造物 2 4 b の幅 W_{21} の比とを、ほぼ等しく設定しているのは、以下のような理由によるものである。即ち、上述したように、セル厚 d が厚くなるに伴って、配向規制用構造物 2 4 による配向規制力は液晶分子 2 6 に及びにくくなる。このため、セル厚 d が互いに異なる画素領域 8 において、配向規制用構造物 2 4 をそれぞれ同じ幅で形成した場合には、セル厚 d_1 の厚い画素領域 8 R、8 G においては液晶分子 2 6 が配向しにくくなる一方、セル厚 d_2 の薄い画素領域 8 B においては液晶分子 2 6 が配向しやすくなる。そうすると、セル厚 d が互いに異なる画素領域 8 間において閾値電圧に大きな差が生じてしまい、表示品位の劣化を招いてしまう。これに対し、本実施形態では、セル

50

厚 d に比例するように配向規制用構造物 24 の幅を広くしているため、セル厚 d_1 の厚い画素領域 8R、8G において液晶分子 26 が配向しにくくなるのを防止することができる。従って、本実施形態によれば、セル厚 d が互いに異なる場合であっても、各画素領域 8 における閾値電圧をほぼ等しくすることが可能となる。

【0056】

こうして CF 基板 4 が構成されている。

【0057】

B の画素領域 8B には、例えば柱状のスペーサ（図示せず）が形成されている。スペーサにより、液晶層 6 の厚さが保持されている。

【0058】

TFT 基板 2 及び CF 基板 4 には、液晶分子 26 を垂直方向に配向する垂直配向膜（図示せず）が、それぞれ形成されている。垂直配向膜としては、例えば JSR 株式会社製の垂直配向膜を用いる。

【0059】

TFT 基板 2 と CF 基板 4 との間には、液晶 6 が封入されている。液晶 6 としては、例えば、負の誘電率異方性を有する液晶であるネマティック液晶が用いる。液晶 6 の屈折率異方性 Δn は、例えば 0.1 程度とする。

【0060】

本実施形態による液晶表示装置では、配向規制用構造物 24 や配向規制用抜きパターン 14 がジグザグ状に屈曲するように配されているため、大まかに 4 方向の配向分割が実現される。液晶分子の配向方向は、表示画面の右方向を 0 度とした場合、45 度、135 度、225 度、又は 315 度となる。配向分割された各表示ドメインの面積は、一画素内においてほぼ均等となる。

【0061】

こうして、本実施形態による液晶表示装置が構成されている。

【0062】

次に、本実施形態による液晶表示装置の評価結果について説明する。

【0063】

まず、T-V 特性の評価結果について図 3 を用いて説明する。図 3 は、本実施形態による液晶表示装置の T-V 特性を示すグラフである。図 3 において、 $\square$ は正面方向から観測したときの T-V 特性を示しており、 $\triangle$ は斜め方向から観測したときの T-V 特性を示している。T-V 特性を測定する際には、画素電極と対向電極との間に印加する電圧を徐々に変化させ、各印加電圧に対して透過率を測定した。斜め方向から観測したときの透過率を測定する際には、視点の極角を 60 度とし、上方向から観測した。

【0064】

図 3 に示すように、本実施形態による液晶表示装置では、図 12 に示す提案されている液晶表示装置と同様に、斜め方向から観測したときの透過率が、正面から観測したときの透過率より高くなってしまいうのが抑制されている（図 13 参照）。

【0065】

このことから、本実施形態によれば、提案されている液晶表示装置と同様に、斜めから観測したときの画像が正面から観測した時の画像より明るく見えてしまうのを防止し得ることが分かる。

【0066】

次に、透過率の比較結果について説明する。

【0067】

従来の液晶表示装置における透過率を 1.0 とした場合、提案されている液晶表示装置における透過率は 0.92 であり、本実施形態による液晶表示装置における透過率は 0.93 であった。

【0068】

このことから、本実施形態では、従来の液晶表示装置や提案されている液晶表示装置と

10

20

30

40

50

同様に、良好な透過率が得られることが分かる。

【0069】

次に、斜め方向から見たときの画像の明るさが正面方向から見たときの画像の明るさより明るく見えてしまう現象が生じるか否かについて、目視により観測した。

【0070】

従来の液晶表示装置では、かかる現象が生じた。

【0071】

提案されている液晶表示装置及び本実施形態による液晶表示装置では、かかる現象は生じなかった。

【0072】

これらのことから、本実施形態によれば、斜めから観測した場合の方が正面方向から観測した場合より明るくなってしまうのを、防止し得ることが分かる。

【0073】

次に、階調色度変化特性の測定結果について説明する。図4は、本実施形態による液晶表示装置の階調色度変化特性を示すグラフである。図11は、従来の液晶表示装置の階調色度変化特性を示すグラフである。階調色度変化特性を測定する際には、階調を黒から白へ徐々に変化させ、各階調におけるx y色度(x, y)を測定した。図4、図11において、は正面方向から観測した場合を示しており、は斜め方向から観測した場合を示している。斜め方向から観測する際には、視点の極角を60度とし、上方向から観測した。

【0074】

図11から分かるように、従来の液晶表示装置では、階調の変化に伴って色度が比較的大きく変化してしまっている。また、正面方向から観測したときの色度と斜め方向から観測したときの色度とのずれも、比較的大きい。

【0075】

また、図14を用いて上述したように、提案されている液晶表示装置では、階調の変化に伴って色度が大きく変化してしまっている。また、正面方向から観測したときの色度と斜め方向から観測したときの色度とのずれも、比較的大きい。

【0076】

これに対し、図4から分かるように、本実施形態による液晶表示装置では、階調の変化に伴う色度の変化は抑制されている。また、正面方向から観測したときの色度と斜め方向から観測したときの色度とのずれも、比較的小さくなっている。

【0077】

これらのことから、本実施形態によれば、階調、視角の変化による色度の変化を抑制することができ、色バランスが崩れるのを抑制しうることが分かる。

【0078】

次に、黒色から白色に階調を変化させた際における色度の変化量について説明する。

【0079】

従来の液晶表示装置では、正面方向から観測した場合には、黒色から白色に階調を変化させた際における色度の変化量は0.102であった。

【0080】

また、提案されている液晶表示装置では、正面方向から観測した場合には、黒色から白色に階調を変化させた際における色度の変化量は0.056であった。

【0081】

これに対し、本実施形態による液晶表示装置では、正面方向から観測した場合には、黒色から白色に階調を変化させた際における色度の変化量は0.046であった。

【0082】

また、従来の液晶表示装置では、斜め方向から観測した場合には、黒色から白色に階調を変化させた際における色度の変化量は0.141であった。

【0083】

また、提案されている液晶表示装置では、斜め方向から観測した場合には、黒色から白

10

20

30

40

50

色に階調を変化させた際における色度の変化量は 0.168 であった。

【0084】

本実施形態による液晶表示装置では、斜め方向から観測した場合には、黒色から白色に階調を変化させた際における色度の変化量は 0.089 であった。

【0085】

なお、いずれの場合も、斜め方向から観測する際には、視点の極角を 60 度とし、画面の上方向から観測した。

【0086】

これらのことから、本実施形態による液晶表示装置によれば、正面方向と斜め方向のいずれから観測した場合においても、黒色から白色に階調を変化させた際における色度の変化量を抑制し得ることが分かる。

10

【0087】

次に、黒から白へ階調を変化させた際に色付きが生ずるか否かを、目視により観測した。

【0088】

従来の液晶表示装置では、色バランスが大きく崩れ、色付きが目立った。

【0089】

提案されている液晶表示装置では、色バランスが崩れ、色付きが生じた。

【0090】

これに対し、本実施形態による液晶表示装置では、色付きは確認されなかった。

20

【0091】

このことから、本実施形態によれば、色バランスが崩れるのを抑制することができ、色付きが生じるのを防止し得ることが分かる。

【0092】

本実施形態による液晶表示装置は、配向規制用抜きパターン 14a、14b と配向規制用構造物 24a、24b との間の領域に低閾値領域 11a、11b と高閾値領域 13a、13b とが存在しており、しかも、配向規制用構造物 24a、24b、配向規制用抜きパターン 14a、14b、及び電界制御用構造物 16a、16b のパラメータがセル厚 d_1 、 d_2 に応じて設定されていることに主な特徴がある。

【0093】

30

本実施形態によれば、配向規制用抜きパターン 14a、14b と配向規制用構造物 24a、24b との間の領域に低閾値領域 11a、11b と高閾値領域 13a、13b とが存在しているため、印加電圧の上昇に対する透過率の上昇を緩やかにすることができる。このため、本実施形態によれば、斜め方向から観測したときの透過率が正面方向から観測したときの透過率に対して著しく高くなってしまうのを抑制することができ、斜め方向から観測したときの明るさが、正面方向から観測したときの明るさより明るくなってしまうのを防止することができる。しかも、本実施形態によれば、配向規制用構造物 24a、24b、配向規制用抜きパターン 14a、14b 及び電界制御用構造物 16a、16b のパラメータが、それぞれセル厚 d_1 、 d_2 に比例するように設定されているため、セル厚 d_1 、 d_2 が互いに異なるにもかかわらず、各画素領域 8 における閾値電圧を互いにほぼ等しくすることができる。このため、本実施形態によれば、階調、視角の変化により色度が大きく変化してしまうのを防止することができ、ひいては、色付きが生じるのを防止することができる。従って、本実施形態によれば、良好な表示品位を有する液晶表示装置を提供することができる。

40

【0094】

[第2実施形態]

本発明の第2実施形態による液晶表示装置を図5を用いて説明する。図5は、本実施形態による液晶表示装置を示す斜視図である。図1乃至図4に示す第1実施形態による液晶表示装置と同一の構成要素には、同一の符号を付して説明を省略または簡潔にする。

【0095】

50

本実施形態による液晶表示装置は、電界制御用抜きパターン 38 a、38 b により高閾値領域 13 a、13 b が形成されており、電界制御用抜きパターン 38 a、38 b のパラメータがセル厚 d_1 、 d_2 に応じて異なっていることに主な特徴がある。

【0096】

まず、TFT 基板 2 a について説明する。

【0097】

図 5 に示すように、画素電極 12 a、12 b には、配向規制用抜きパターン 14 a、14 b にほぼ直交するように複数の電界制御用抜きパターン 38 a、38 b が形成されている。電界制御用抜きパターン 38 a、38 b は、液晶分子 26 に加わる電界を制御することにより、閾値電圧を制御するためのものである。配向規制用構造物 24 a、24 b と配向規制用抜きパターン 14 a、14 b との間の領域のうち、電界制御用抜きパターン 38 a、38 b が形成されている領域 13 a、13 b は、閾値電圧が比較的高い高閾値領域となっている。配向規制用構造物 24 a、24 b と配向規制用抜きパターン 14 a、14 b との間の領域のうち、電界制御用抜きパターン 38 a、38 b が形成されていない領域 11 a、11 b は、閾値電圧が比較的低い低閾値領域となっている。R、G の画素領域 8 R、8 G においては、電界制御用抜きパターン 38 a の幅 S_1 は、例えば $5\ \mu\text{m}$ に設定されている。互いに隣接する電界制御用抜きパターン 38 a の間隔 L_1 は、例えば $5\ \mu\text{m}$ に設定されている。B の画素領域 8 B においては、電界制御用抜きパターン 38 b の幅 S_2 は、例えば $3\ \mu\text{m}$ に設定されている。互いに隣接する電界制御用抜きパターン 38 b の間隔 L_2 は、例えば $7\ \mu\text{m}$ となっている。

【0098】

B の画素領域 8 B における電界制御用抜きパターン 38 b の幅 S_2 を、R、G の画素領域 8 R、8 G における電界制御用抜きパターン 38 a の幅 S_1 より狭く設定しているのは、以下のような理由によるものである。

【0099】

即ち、B の画素領域 8 B のセル厚 d_2 が R、G の画素領域 8 R、8 G のセル厚 d_1 より薄いにもかかわらず、電界制御用抜きパターン 38 a、38 b の幅 S_1 、 S_2 を各画素領域 8 で互いに等しく設定し、電界制御用抜きパターン 38 a、38 b の間隔 L_1 、 L_2 を各画素領域 8 で互いに等しく設定した場合には、画素領域 8 B の高閾値領域 13 b における電界の歪みが、画素領域 8 R、8 B の高閾値領域 13 a における電界の歪みより大きくなってしまふ。このため、B の画素領域 8 B の高閾値領域 13 b における閾値電圧が、R、G の画素領域 8 R、8 G の高閾値領域 13 a における閾値電圧より高くなってしまふ。これに対し、本実施形態では、B の画素領域 8 B における電界制御用抜きパターン 38 b の幅 S_2 を狭く設定しているため、電界制御用抜きパターン 38 b による電界の歪みを緩和することができる。このため、本実施形態によれば、B の画素領域 8 B のセル厚 d_2 が R、G の画素領域 8 R、8 G のセル厚 d_1 より薄いにもかかわらず、B の画素領域 8 B の高閾値領域 13 b における閾値電圧と R、G の画素領域 8 R、8 G の高閾値領域 13 a における閾値電圧とをほぼ等しくすることができる。

【0100】

R、G の画素領域 8 R、8 G における配向規制用抜きパターン 14 a、14 b の幅 W_1 は、第 1 実施形態による液晶表示装置と同様に、例えば $12\ \mu\text{m}$ に設定されている。B の画素領域 8 B における配向規制用抜きパターン 14 b の幅 W_2 は、第 1 実施形態による液晶表示装置と同様に、例えば $10\ \mu\text{m}$ に設定されている。

【0101】

こうして、TFT 基板 2 a が構成されている。

【0102】

CF 基板 4 については、第 1 実施形態による液晶表示装置の CF 基板と同様であるので、説明を省略する。

【0103】

TFT 基板 2 a と CF 基板 4 との間には、第 1 実施形態による液晶表示装置と同様に、

液晶 6 が封入されている。

【 0 1 0 4 】

こうして本実施形態による液晶表示装置が構成されている。

【 0 1 0 5 】

電界制御用抜きパターン 3 8 a、3 8 b を形成することによる閾値電圧の変化は、電界制御用構造物 1 6 a、1 6 b を形成することによる閾値電圧の変化より小さい。このため、高閾値領域 1 3 a、1 3 b における閾値電圧を高く設定するという観点からは、電界制御用構造物 1 6 a、1 6 b を形成する場合の方が、電界制御用抜きパターン 3 8 a、3 8 b を形成する場合より有利である。このため、斜め方向から観測したときの明るさが正面方向から観測したときの明るさより明るくなってしまう現象が生ずるのを抑制する点では、第 1 実施形態による液晶表示装置の方が、本実施形態による液晶表示装置より有利となる。

10

【 0 1 0 6 】

しかし、本実施形態による液晶表示装置では、画素電極 1 2 a、1 2 b に電界制御用抜きパターン 1 4 a、1 4 b を形成する際に電界制御用構造物 3 8 a、3 8 b を形成することが可能であり、電界制御用構造物 1 6 a、1 6 b を別個に形成することを要しない。このため、本実施形態によれば、第 1 実施形態による液晶表示装置と比較して、低コスト化を図ることが可能となる。

【 0 1 0 7 】

本実施形態による液晶表示装置は、上述したように、電界制御用抜きパターン 3 8 a、3 8 b により高閾値領域 1 3 a、1 3 b が形成されており、電界制御用抜きパターン 3 8 a、3 8 b のパラメータがセル厚 d_1 、 d_2 に応じて異なっていることに主な特徴がある。

20

【 0 1 0 8 】

本実施形態によれば、電界制御用抜きパターン 3 8 a、3 8 b のパラメータがセル厚 d_1 、 d_2 に応じて異なっているため、第 1 実施形態による液晶表示装置と同様に、B の画素領域 8 B のセル厚 d_2 が R、G の画素領域 8 R、8 G のセル厚 d_1 より薄いにもかかわらず、R、G の画素領域 8 R、8 G の高閾値領域 1 3 a における閾値電圧と、B の各画素領域 8 B の高閾値領域 1 3 b における閾値電圧とを、互いにほぼ等しくすることができる。このため、本実施形態によっても、第 1 実施形態による液晶表示装置と同様に、斜め方向から見たときの明るさが正面方向から見たときの明るさより明るくなってしまう現象が生じるのを抑制しつつ、色付きの現象が生じるのを防止することができる。

30

【 0 1 0 9 】

[第 3 実施形態]

本発明の第 3 実施形態による液晶表示装置を図 6 を用いて説明する。図 6 は、本実施形態による液晶表示装置を示す斜視図である。図 1 乃至図 5 に示す第 1 実施形態による液晶表示装置と同一の構成要素には、同一の符号を付して説明を省略または簡潔にする。

【 0 1 1 0 】

図 6 において、紙面左側は R の画素領域（第 3 の画素領域）8 R を示しており、紙面中央は G の画素領域（第 1 の画素領域）8 G を示しており、紙面右側は B の画素領域（第 2 の画素領域）8 B を示している。

40

【 0 1 1 1 】

R の画素領域 8 R においては、液晶層 6 の厚さ、即ち、セル厚 d_R は $5.5 \mu m$ に設定されている。G の画素領域 8 R においては、セル厚 d_G は $5.0 \mu m$ に設定されている。B の画素領域 8 B においては、セル厚 d_B は $4.0 \mu m$ となっている。

【 0 1 1 2 】

なお、R、G、B の各画素領域 8 におけるセル厚 d_R 、 d_G 、 d_B を互いに異ならせているのは、R、G、B の各画素領域 8 間における $\Delta n \cdot d / \lambda$ の差を小さくするためである。なお、 Δn は屈折率異方性を示しており、 d はセル厚を示しており、 λ は光の波長を示している。

50

【 0 1 1 3 】

まず、T F T 基板 2 b について説明する。

【 0 1 1 4 】

ガラス基板 1 0 (図 1 参照) 上には、I T O より成る画素電極 1 2 R、1 2 G、1 2 B が形成されている。

【 0 1 1 5 】

画素電極 1 2 R、1 2 G、1 2 B には、それぞれ配向規制用抜きパターン 1 4 が形成されている。配向規制用抜きパターン 1 4 の幅は、いずれも例えば $12\ \mu\text{m}$ に設定されている。

【 0 1 1 6 】

各画素領域 8 には、配向規制用抜きパターン 1 4 にほぼ直交するように、複数の電界制御用抜きパターン 3 8 R、3 8 G、3 8 B がそれぞれ形成されている。電界制御用抜きパターン 3 8 は、電界強度を適宜調整し、閾値電圧を制御するためのものである。

【 0 1 1 7 】

R の画素領域 8 R においては、電界制御用抜きパターン 3 8 R の幅 S_R は、例えば $4.0\ \mu\text{m}$ に設定されている。また、互いに隣接する電界制御用抜きパターン 3 8 R の間隔 L_R は、例えば $2.0\ \mu\text{m}$ に設定されている。

【 0 1 1 8 】

G の画素領域 8 G においては、電界制御用抜きパターン 3 8 G の幅 S_G は、例えば $3.0\ \mu\text{m}$ に設定されている。また、G の画素領域 8 G においては、互いに隣接する電界制御用抜きパターン 3 8 G の間隔 L_G は、例えば $3.0\ \mu\text{m}$ に設定されている。

【 0 1 1 9 】

B の画素領域 8 B においては、電界制御用抜きパターン 3 8 B の幅 S_B は、例えば $5.0\ \mu\text{m}$ に設定されている。また、B の画素領域 8 B においては、互いに隣接する電界制御用抜きパターンの幅 L_B は、例えば $1.0\ \mu\text{m}$ に設定されている。

【 0 1 2 0 】

画素電極 1 2 a、1 2 b 上には、誘電体層より成る電界制御用構造物 1 6 がそれぞれ形成されている。電界制御用構造物 1 6 の高さは、いずれも例えば $1.0\ \mu\text{m}$ に設定されている。電界制御用構造物 1 6 の幅は、いずれも例えば $50\ \mu\text{m}$ に設定されている。電界制御用構造物 1 6 のピッチは、例えば $70\ \mu\text{m}$ となっている。

【 0 1 2 1 】

配向規制用抜きパターン 1 4 と電界制御用構造物 2 4 との間の領域のうち、電界制御用構造物 1 6 が形成されている領域は、高閾値領域 1 3 R、1 3 G、1 3 B となっている。配向規制用抜きパターン 1 4 と電界制御用構造物 2 4 との間の領域のうち、電界制御用構造物 1 6 が形成されていない領域は、低閾値領域 1 1 R、1 1 G、1 1 B となっている。

【 0 1 2 2 】

本実施形態で電界制御用抜きパターン 3 8 R、3 8 G、3 8 B の幅 S や間隔 L を、セル厚 d_R 、 d_G 、 D_B に応じて異ならせているのは、以下のような理由によるものである。

【 0 1 2 3 】

即ち、R、G、B の各画素領域 8 においてセル厚 d が異なるにもかかわらず、電界制御用構造物 1 6 の高さ等をいずれの画素領域 8 においても等しく設定した場合には、高閾値領域 1 3 における閾値電圧が各画素領域 8 において互いに異なってしまふ。そうすると、色バランスが崩れてしまい、色付きの現象が生じてしまふ。

【 0 1 2 4 】

これに対し、本実施形態による液晶表示装置では、電界制御用構造物 1 6 の下に電界制御用抜きパターン 3 8 が形成されており、電界制御用抜きパターン 3 8 の幅 S や間隔 L をセル厚 d に応じて適宜設定しているため、電界制御用構造物 1 6 の高さをいずれの画素領域 8 においても等しく設定した場合であっても、高閾値領域 1 3 R、1 3 G、1 3 B における閾値電圧を各画素領域 8 R、8 G、8 B において互いにほぼ等しくすることが可能となる。従って、本実施形態によれば、色バランスの崩れを防止することができ、色付きの

10

20

30

40

50

現象が生ずるのを防止することが可能となる。

【 0 1 2 5 】

こうして、T F T 基板 2 b が構成されている。

【 0 1 2 6 】

次に、C F 基板 4 a について説明する。

【 0 1 2 7 】

ガラス基板 1 8 (図 1 参照) の下面側には、カラーフィルタ層 2 0 R、2 0 G、2 0 B が形成されている。R の画素領域 8 R においては、カラーフィルタ層 2 0 R の厚さは、例えば 1 . 5 μm に設定されている。G の画素領域 2 0 G においては、カラーフィルタ層 2 0 G の厚さは、例えば 2 . 0 μm に設定されている。B の画素領域 8 B においては、カラーフィルタ層 2 0 B の厚さは、例えば 3 . 0 μm に設定されている。B の画素領域 8 B におけるカラーフィルタ層 2 0 B の厚さは、R の画素領域 8 R におけるカラーフィルタ層 2 0 R の厚さより、1 . 5 μm 厚く設定されている。G の画素領域 8 G におけるカラーフィルタ層 2 0 G の厚さは、R の画素領域 8 R におけるカラーフィルタ層 2 0 R の厚さより 0 . 5 μm 厚く設定されている。

10

【 0 1 2 8 】

カラーフィルタ層 2 0 の下面側には、I T O より成る対向電極 2 2 (図 1 参照) が形成されている。

【 0 1 2 9 】

対向電極 2 2 の下面側には、配向規制用構造物 2 4 が形成されている。配向規制用構造物 2 4 の高さは、いずれも例えば 1 . 5 μm に設定されている。配向規制用構造物 2 4 の幅は、いずれも例えば 1 2 μm に設定されている。配向規制用構造物 2 4 のピッチは、例えば 7 0 μm に設定されている。

20

【 0 1 3 0 】

こうして C F 基板 4 a が構成されている。

【 0 1 3 1 】

T F T 基板 2 b と C F 基板 4 a との間には、液晶 6 が封入されている。

【 0 1 3 2 】

こうして本実施形態による液晶表示装置が構成されている。

【 0 1 3 3 】

次に、本実施形態による液晶表示装置の評価結果について説明する。

30

【 0 1 3 4 】

まず、黒色から白色に階調を変化させた際における色度の変化量について説明する。

【 0 1 3 5 】

図 1 5 は、比較例 1 による液晶表示装置を示す斜視図である。比較例 1 による液晶表示装置では、電界制御用抜きパターン 3 8 R、3 8 G、3 8 B の幅 S_R 、 S_G 、 S_B をいずれも 3 . 0 μm に設定した。また、電界制御用抜きパターン 3 8 R、3 8 G、3 8 B の間隔 L_R 、 L_G 、 L_B をいずれも 3 . 0 μm に設定した。

【 0 1 3 6 】

比較例 1 による液晶表示装置では、黒色から白色に階調を変化させた際における色度の変化量は、正面方向から観測した場合には 0 . 0 4 8 であり、斜め方向から観測した場合には 0 . 1 4 3 であった。

40

【 0 1 3 7 】

これに対し、本実施形態による液晶表示装置では、黒色から白色に階調を変化させた際における色度の変化量は、正面方向から観測した場合には 0 . 0 3 2 であり、斜め方向から観測した場合には 0 . 0 6 8 であった。

【 0 1 3 8 】

なお、いずれの場合も、斜め方向から観測する際には、視角極角を 6 0 度とし、画面の上方向から観測した。

【 0 1 3 9 】

50

これらのことから、本実施形態による液晶表示装置によれば、正面方向と斜め方向のいずれから観測した場合においても、黒色から白色に階調を変化させた際における色度の変化量を抑制し得ることが分かる。

【0140】

次に、正面方向から観測すると暗く見える画像が斜め方向から観測すると明るく見えてしまう現象が生じるか否かを、目視により観測した。

【0141】

比較例1による液晶表示装置と本実施形態による液晶表示装置のいずれにおいても、かかる現象は生じなかった。

【0142】

これらのことから、本実施形態によれば、斜め方向から見たときの明るさが正面方向から見たときの明るさより明るくなってしまうのを、防止し得ることが分かる。

【0143】

次に、黒から白へ階調を変化させた際に色バランスが崩れる現象が生ずるか否かを、目視により観測した。

【0144】

比較例1による液晶表示装置では、色バランスが崩れ、色付きの現象が生じてしまった。具体的には、特定の間調において黄色っぽい色になってしまった。

【0145】

これに対し、本実施形態による液晶表示装置では、全階調にわたって色付きの現象は確認されなかった。

【0146】

これらのことから、本実施形態によれば、色付きの現象が生じるのを防止し得ることができ、良好な表示品位を有する液晶表示装置を提供し得ることが分かる。

【0147】

本実施形態による液晶表示装置は、電界制御用抜きパターン38の幅や間隔がセル厚dに応じて適宜設定されていることに主な特徴がある。

【0148】

本実施形態によれば、電界制御用抜きパターン38の幅や間隔等のパラメータが、セル厚dに応じて適宜設定されているため、電界制御用抜きパターン14、電界制御用構造物16、及び配向規制用構造物24のパラメータを各画素領域8において互いに等しく設定した場合であっても、高閾値領域13における閾値電圧を各画素領域8において互いにほぼ等しくすることができる。従って、本実施形態によれば、斜め方向から見たときの明るさが正面方向から見たときの明るさより明るくなってしまう現象が生じるのを防止しつつ、色付きの現象が生じるのを防止することができる。

【0149】

また、本実施形態によれば、電界制御用構造物16や配向規制用構造物24等のパラメータが各画素領域8間で等しく設定されているため、製造プロセスを簡略化することができる。

【0150】

また、本実施形態によれば、電界制御用構造物16や配向規制用構造物24等のパラメータが各画素領域8間で等しく設定されているため、各画素領域8間で応答速度が異なってしまうのを防止することができる。

【0151】

[第4実施形態]

本発明の第4実施形態による液晶表示装置を図7を用いて説明する。図7は、本実施形態による液晶表示装置を示す斜視図である。図1乃至図6に示す第1乃至第3実施形態による液晶表示装置と同一の構成要素には、同一の符号を付して説明を省略または簡潔にする。

【0152】

10

20

30

40

50

本実施形態による液晶表示装置は、Bの画素領域8Bの高閾値領域13Bに電界制御用抜きパターン16B（図6参照）が形成されていないことに主な特徴がある。

【0153】

まず、TFT基板2cについて説明する。

【0154】

図7に示すように、Rの画素領域8Rの高閾値領域13Rには、第3実施形態による液晶表示装置と同様に、電界制御用抜きパターン38Rが形成されている。電界制御用抜きパターン38Rのパラメータは、第3実施形態による液晶表示装置と同様に設定されている。

【0155】

また、Gの画素領域8Gには、第3実施形態による液晶表示装置と同様に、電界制御用抜きパターン38Gが形成されている。電界制御用抜きパターン38Gのパラメータは、第3実施形態による液晶表示装置と同様に設定されている。

【0156】

これに対し、Bの画素領域8Bには、電界制御用抜きパターン38B（図6参照）が形成されていない。本実施形態においてBの画素領域8Bに電界制御用抜きパターン38Bを形成していないのは、以下のような理由によるものである。即ち、第3実施形態において説明したように、Bの画素領域8Bにおいては、電界制御用抜きパターン38Bの幅 S_B を $1.0\mu\text{m}$ 程度に設定することが望ましい。しかし、 $3.0\mu\text{m}$ より幅の狭い電界制御用抜きパターン38Bを形成することは、製造プロセス上、容易ではない。このため、幅 $1.0\mu\text{m}$ 程度の電界制御用抜きパターン38Bを形成しようとした場合には、電界制御用抜きパターン38Bの幅 S_B がばらついてしまい、表示ムラ等の要因となってしまう。そこで、本実施形態では、Bの画素領域8Bにおいては、電界制御用抜きパターン38Bを形成しないこととしている。このような幅の極めて狭い電界制御用抜きパターン38Bは、電界強度を低減する効果はあまり大きくないため、電界制御用抜きパターン38Bを形成しなくても、表示特性に悪影響を及ぼすことはない。

【0157】

こうして、TFT基板2cが構成されている。

【0158】

なお、CF基板4aについては、図6を用いて上述した第3実施形態による液晶表示装置と同様であるので、説明を省略する。

【0159】

TFT基板2cとCF基板4との間には、液晶6が封入されている。

【0160】

こうして、本実施形態による液晶表示装置が構成されている。

【0161】

次に、本実施形態による液晶表示装置の評価結果について説明する。

【0162】

まず、黒色から白色に階調を変化させた際における色度の変化量について説明する。

【0163】

本実施形態による液晶表示装置では、黒色から白色に階調を変化させた際における色度の変化量は、正面方向から観測した場合には 0.040 であり、斜め方向から観測した場合には 0.081 であった。なお、斜め方向から観測する際には、視点の極角を 60 度とし、画面上方向から観測した。

【0164】

このことから、本実施形態による液晶表示装置は、上述した比較例1による液晶表示装置と比較して、黒色から白色に階調を変化させた際における色度の変化量を小さくし得ることが分かる。

【0165】

但し、本実施形態による液晶表示装置では、上述した第3実施形態による液晶表示装置

10

20

30

40

50

と比較して、黒色から白色に階調を変化させた際における色度の変化量が大きくなっている。

【0166】

次に、斜め方向から見たときの明るさが正面方向から見たときの明るさより明るくなってしまう現象が生じるか否かを、目視により観測した。

【0167】

本実施形態による液晶表示装置では、かかる現象は生じなかった。このことから、本実施形態によっても、斜めから見たときの明るさが正面方向から見たときの明るさより明るくなってしまうのを、防止し得ることが分かる。

【0168】

次に、黒から白へ階調を変化させた際に色付きの現象が生ずるか否かを、目視により観測した。

【0169】

本実施形態による液晶表示装置では、いわゆる色付きは確認されなかった。このことから、本実施形態によれば、色付きの現象が生じるのを防止し得ることが分かる。

【0170】

本実施形態による液晶表示装置は、上述したように、Bの画素領域8Bの高閾値領域13Bに電界制御用抜きパターン38Bが形成されていないことに主な特徴がある。

【0171】

上述したように、極めて狭い幅の電界制御用抜きパターン38Bを形成することは、製造プロセス上、容易ではない。このため、極めて狭い幅の電界制御用抜きパターン38Bを形成しようとした場合には、電界制御用抜きパターン38Bの幅がばらついてしまい、表示ムラ等の要因となってしまう。これに対し、本実施形態では、狭い電界制御用抜きパターン38Bを形成することを要するBの画素領域8Bにおいては、電界制御用抜きパターン38Bを敢えて形成しないため、表示ムラ等が生じるのを防止することができる。

【0172】

[第5実施形態]

本発明の第5実施形態による液晶表示装置を図8を用いて説明する。図8は、本実施形態による液晶表示装置を示す斜視図である。図1乃至図7に示す第1乃至第4実施形態による液晶表示装置と同一の構成要素には、同一の符号を付して説明を省略または簡潔にする。

【0173】

本実施形態による液晶表示装置は、Rの画素領域8Rにおけるセル厚 d_R とGの画素領域8Gにおけるセル厚 d_G とが、互いに等しく設定されていることに主な特徴がある。

【0174】

まず、TFT基板2dについて説明する。

【0175】

図8に示すように、Rの画素領域8Rの画素電極12Rには、電界制御用抜きパターン38Rが形成されている。電界制御用抜きパターン38Rの幅 S_R は、例えば $3.0\mu m$ に設定されている。互いに隣接する電界制御用抜きパターン38Rの間隔 L_R は、例えば $3.0\mu m$ に設定されている。

【0176】

また、Gの画素領域8Gの画素電極12Gには、第3実施形態による液晶表示装置と同様に、電界制御用抜きパターン38Gが形成されている。電界制御用抜きパターン38Gのパラメータは、第3実施形態による液晶表示装置と同様に設定されている。

【0177】

Rの画素領域8Rにおける電界制御用抜きパターン38RのパラメータとGの画素領域8Gにおける電界制御用抜きパターン38Gのパラメータとは、互いに等しく設定されている。本実施形態においてRの画素領域8Rにおける電界制御用抜きパターン38RのパラメータとGの画素領域8Gにおける電界制御用抜きパターン38Gのパラメータとを互

いに等しく設定しているのは、後述するように、Rの画素領域8Rにおけるセル厚 d_R とGの画素領域8Gにおけるセル厚 d_G とが、互いに等しく設定されているためである。

【0178】

なお、Bの画素領域8Bには、第4実施形態による液晶表示装置と同様に、電界制御用抜きパターン38B（図6参照）は形成されていない。

【0179】

こうしてTFT基板2dが構成されている。

【0180】

次に、CF基板4bについて説明する。

【0181】

ガラス基板18（図1参照）の下面側には、カラーフィルタ層20R、20G、20Bが形成されている。R、Gの画素領域8R、8Gにおいては、カラーフィルタ層20R、20Gの厚さは、例えば $2.0\mu\text{m}$ に設定されている。Bの画素領域8Bにおいては、カラーフィルタ層20Bの厚さは、例えば $3.0\mu\text{m}$ に設定されている。Bの画素領域8Bにおけるカラーフィルタ層20Bの厚さは、R、Gの画素領域8R、8Gにおけるカラーフィルタ層20R、20Gの厚さより、 $1.0\mu\text{m}$ 厚く設定されている。

【0182】

カラーフィルタ層20の下面側には、ITOより成る対向電極22（図1参照）が形成されている。

【0183】

対向電極22の下面側には、配向規制用構造物24が形成されている。配向規制用構造物24の高さは、第3及び第4実施形態による液晶表示装置と同様に、いずれも例えば $1.5\mu\text{m}$ に設定されている。配向規制用構造物24の幅は、第3及び第4実施形態による液晶表示装置と同様に、いずれも例えば $12\mu\text{m}$ に設定されている。配向規制用構造物24のピッチ（周期）は、例えば $70\mu\text{m}$ に設定されている。

【0184】

こうしてCF基板4bが構成されている。

【0185】

TFT基板2dとCF基板4bとの間には、液晶6が封入されている。

【0186】

Rの画素領域8Rにおけるセル厚 d_R とGの画素領域8Gにおけるセル厚 d_G とは、互いに等しく設定されている。Rの画素領域8Rにおけるセル厚 d_R 、及びGの画素領域8Gにおけるセル厚 d_G は、いずれも例えば $5.0\mu\text{m}$ に設定されている。Bの画素領域8Bにおけるセル厚 d_B は、例えば $4.0\mu\text{m}$ に設定されている。

【0187】

本実施形態においてRの画素領域8Rにおけるセル厚 d_R とGの画素領域8Gにおけるセル厚 d_G とを互いに等しく設定しているのは、構造を簡略化し、低コスト化を図るためである。

【0188】

また、Gの画素領域8Gにおけるセル厚 d_G とBの画素領域8Bにおけるセル厚 d_B とを互いに等しく設定することなく、Rの画素領域8Rにおけるセル厚 d_R とGの画素領域8Gにおけるセル厚 d_G とを互いに等しく設定しているのは、以下のような理由によるものである。即ち、セル厚 d を理想的な厚さより厚く設定した場合には、液晶分子26（図1参照）に対する配向制御が困難となり、ザラツキ等の表示不良が発生しやすくなる。このため、セル厚 d を理想値より厚くするよりは、セル厚 d を理想値より薄くする方が望ましい。また、Rの画素領域8Rのセル厚 d_R とGの画素領域8Gのセル厚 d_G とを等しく設定した場合における $\Delta n \cdot d / \lambda$ の差は、Gの画素領域のセル厚 d_G とBの画素領域8Bのセル厚 d_B とを等しく設定した場合における $\Delta n \cdot d / \lambda$ の差より小さい。このような理由により、本実施形態では、Gの画素領域8Gにおけるセル厚 d_G とBの画素領域8Bにおけるセル厚 d_B とを等しく設定せずに、Rの画素領域8Rにおけるセル厚 d_R とG

10

20

30

40

50

の画素領域 8 G におけるセル厚 d_G とを等しく設定している。

【0189】

こうして、本実施形態による液晶表示装置が構成されている。

【0190】

次に、本実施形態による液晶表示装置の評価結果について説明する。

【0191】

まず、黒色から白色に階調を変化させた際における色度の変化量について説明する。

【0192】

図 16 は、比較例 2 による液晶表示装置を示す斜視図である。比較例 2 による液晶表示装置では、電界制御用抜きパターン 38 R、38 G、38 B の幅 S_R 、 S_G 、 S_B をいずれも $3.0 \mu m$ に設定した。また、電界制御用抜きパターン 38 R、38 G、38 B の間隔 L_R 、 L_G 、 L_B をいずれも $3.0 \mu m$ に設定した。また、R の画素領域 8 R におけるセル厚 d_R と G の画素領域 8 G におけるセル厚 d_G とを、等しく設定した。具体的には、R の画素領域 8 R におけるセル厚 d_R と G の画素領域 8 G におけるセル厚 d_G とを、 $5.0 \mu m$ に設定した。B の画素領域 8 B におけるセル厚は、本実施形態による液晶表示装置と同様に $4.0 \mu m$ に設定した。

10

【0193】

比較例 2 による液晶表示装置では、黒色から白色に階調を変化させた際における色度の変化量は、正面方向から観測した場合には 0.056 であり、斜め方向から観測した場合には 0.168 であった。

20

【0194】

これに対し、本実施形態による液晶表示装置では、黒色から白色に階調を変化させた際における色度の変化量は、正面方向から観測した場合には 0.053 であり、斜め方向から観測した場合には 0.092 であった。

【0195】

なお、斜め方向から観測する際には、視点の極角を 60 度に設定し、表示画面の上方向から観測した。

【0196】

これらのことから、本実施形態による液晶表示装置によれば、比較例 2 による液晶表示装置と比較して、黒色から白色に階調を変化させた際における色度の変化量を抑制し得ることが分かる。

30

【0197】

但し、第 3 実施形態による液晶表示装置や第 4 実施形態による液晶表示装置と比較した場合には、黒色から白色に階調を変化させた際における色度の変化量は大きくなる。

【0198】

次に、斜め方向から見たときの明るさが正面方向から見たときの明るさよりも明るくなってしまう現象が生じるか否かを、目視により観測した。

【0199】

本実施形態による液晶表示装置においても、かかる現象は生じなかった。このことから、本実施形態によっても、斜めから見たときの明るさが正面方向から見たときの明るさより明るくなってしまうのを防止し得ることが分かる。

40

【0200】

次に、黒から白へ階調を変化させた際に色付きの現象が生ずるか否かを、目視により観測した。

【0201】

本実施形態による液晶表示装置では、色付きの現象は確認されなかった。このことから、本実施形態によれば、色付きの現象が生じるのを防止し得ることが分かる。

【0202】

本実施形態による液晶表示装置は、上述したように、R の画素領域 8 R におけるセル厚 d_R と G の画素領域 8 G におけるセル厚 d_G とが、互いに等しく設定されていることに主

50

な特徴がある。

【0203】

本実施形態によれば、Rの画素領域8Rにおけるセル厚 d_R とGの画素領域8Gにおけるセル厚 d_G とを互いに等しく設定するため、構造を簡略化することができる。従って、本実施形態によれば、良好な表示品位を有する液晶表示装置を低コストで提供することが可能となる。

【0204】

[変形実施形態]

本発明は上記実施形態に限らず種々の変形が可能である。

【0205】

例えば、上記実施形態では、MVA型の液晶表示装置に本発明を適用する場合を例に説明したが、本発明の原理は、MVA型の液晶表示装置のみならず、他のあらゆる液晶表示装置にも適用することが可能である。

【0206】

また、上記実施形態では、TFT基板側に形成する配向規制手段として配向規制用抜きパターンを形成したが、TFT基板側に形成する配向規制手段は、配向規制用抜きパターンに限定されるものではない。例えば、TFT基板側に形成する配向規制手段として、配向規制用構造物を形成するようにしてもよい。

【0207】

また、上記実施形態では、CF基板側に形成する配向規制手段として配向規制用構造物を形成したが、CF基板側に形成する配向規制手段は、配向規制用構造物に限定されるものではない。例えば、CF基板側に形成する配向規制手段として、配向規制用抜きパターンを形成するようにしてもよい。

【0208】

また、上記実施形態では、TFT基板側に配向規制用抜きパターンを形成し、CF基板側に配向規制用構造物を形成したが、TFT基板側に配向規制用構造物を形成し、CF基板側に配向規制用抜きパターンを形成するようにしてもよい。

【0209】

また、上記実施形態では、TFT基板側に電界制御用構造物を形成したが、CF基板側に電界制御用構造物を形成してもよい。

【0210】

また、上記実施形態では、TFT基板側の画素電極に電界制御用抜きパターンを形成したが、CF基板側の対向電極に電界制御用抜きパターンを形成してもよい。

【0211】

また、上記実施形態では、電界制御用抜きパターンの幅と間隔とを適宜設定したが、電界制御用抜きパターンのピッチを適宜設定するようにしてもよい。

【0212】

また、上記実施形態では、電界制御用抜きパターンをストライプ状に形成したが、電界制御用抜きパターンをメッシュ状に形成してもよい。

【0213】

また、上記実施形態では、配向規制用構造物や電界制御用構造物の材料として誘電体を用いたが、配向規制用構造物や電界制御用構造物の材料は誘電体に限定されるものではない。例えば、配向規制用構造物や電界制御用構造物の材料として、導電体を適宜用いるようにしてもよい。

【0214】

また、上記実施形態では、配向規制用抜きパターンの中心線と電界制御用構造物の中心線とが一致するようにレイアウトする場合を例に説明したが、電界制御用構造物のレイアウトはこれに限定されるものではない。但し、電界制御用構造物は、配向規制手段としても機能するため、液晶分子が所望の方向に配向されるように、適切なレイアウトで配置することが望ましい。

10

20

30

40

50

【 0 2 1 5 】

また、上記実施形態では、電界制御用抜きパターンの形状が矩形である場合を例に説明したが、電界制御用抜きパターンの形状は矩形に限定されるものではない。電界制御用抜きパターンの形状は、例えばくさび形状であってもよい。

【 0 2 1 6 】

(付記 1)

第 1 の画素電極と第 2 の画素電極とを有する第 1 の基板と、
前記第 1 及び前記第 2 の画素電極に対向する対向電極が形成された第 2 の基板と、
前記第 1 の基板と前記第 2 の基板との間に封入された液晶層とを有する液晶表示装置であって、

10

前記第 1 の画素電極上の第 1 の画素領域における前記液晶層の厚さは、前記第 2 の画素電極上の第 2 の画素領域における前記液晶層の厚さより厚く、

前記第 1 の画素領域は、第 1 の部分領域と、閾値電圧が前記第 1 の部分領域より高い第 2 の部分領域とを含み、前記第 2 の画素領域は、第 3 の部分領域と、閾値電圧が前記第 3 の部分領域より高い第 4 の部分領域とを含み、

前記第 1 の部分領域における閾値電圧と前記第 3 の部分領域における閾値電圧とが互いに等しく、前記第 2 の部分領域における閾値電圧と前記第 4 の部分領域における閾値電圧とが互いに等しい

ことを特徴とする液晶表示装置。

【 0 2 1 7 】

20

(付記 2)

付記 1 記載の液晶表示装置において、

前記第 2 の部分領域における前記第 1 の基板側又は前記第 2 の基板側に、前記液晶層の液晶分子に加わる電界を制御する第 1 の電界制御用構造物が形成されており、

前記第 4 の部分領域における前記第 1 の基板側又は前記第 2 の基板側に、前記液晶層の液晶分子に加わる電界を制御する第 2 の電界制御用構造物が形成されており、

前記第 1 の電界制御用構造物の高さが、前記第 2 の電界制御用構造物の高さより高い

ことを特徴とする液晶表示装置。

【 0 2 1 8 】

30

(付記 3)

付記 2 記載の液晶表示装置において、

前記第 1 の画素領域における前記液晶層の厚さに対する前記第 1 の電界制御用構造物の高さの比と、前記第 2 の画素領域における前記液晶層の厚さに対する前記第 2 の電界制御用構造物の高さの比とが等しい

ことを特徴とする液晶表示装置。

【 0 2 1 9 】

(付記 4)

付記 2 又は 3 記載の液晶表示装置において、

前記第 1 の画素領域における前記第 1 の基板側又は前記第 2 の基板側に、前記液晶層の液晶分子の配向方向を規制する第 1 の配向規制用構造物が形成されており、

40

前記第 2 の画素領域における前記第 1 の基板側又は前記第 2 の基板側に、前記液晶層の液晶分子の配向方向を規制する第 2 の配向規制用構造物が形成されており、

前記第 1 の配向規制用構造物の高さが、前記第 2 の配向規制用構造物の高さより高い

ことを特徴とする液晶表示装置。

【 0 2 2 0 】

(付記 5)

付記 4 記載の液晶表示装置において、

前記第 1 の画素領域における前記液晶層の厚さに対する前記第 1 の配向規制用構造物の高さの比と、前記第 2 の画素領域における前記液晶層の厚さに対する前記第 2 の配向規制用構造物の高さの比とが等しい

50

ことを特徴とする液晶表示装置。

【0221】

(付記6)

付記2又は3記載の液晶表示装置において、

前記第1の画素領域における前記第1の基板側又は前記第2の基板側に、前記液晶層の液晶分子の配向方向を規制する第1の配向規制用構造物が形成されており、

前記第2の画素領域における前記第1の基板側又は前記第2の基板側に、前記液晶層の液晶分子の配向方向を規制する第2の配向規制用構造物が形成されており、

前記第1の配向規制用構造物の幅が、前記第2の配向規制用構造物の幅より広い

ことを特徴とする液晶表示装置。

10

【0222】

(付記7)

付記6記載の液晶表示装置において、

前記第1の画素領域における前記液晶層の厚さに対する前記第1の配向規制用構造物の幅の比と、前記第2の画素領域における前記液晶層の厚さに対する前記第2の配向規制用構造物の幅の比とが等しい

ことを特徴とする液晶表示装置。

【0223】

(付記8)

付記2又は3記載の液晶表示装置において、

前記第1の画素電極、又は前記第1の画素領域における前記対向電極に、前記液晶層の液晶分子の配向方向を規制する第1の配向規制用抜きパターンが形成されており、

前記第2の画素電極、又は前記第2の画素領域における前記対向電極に、前記液晶層の液晶分子の配向方向を規制する第2の配向規制用抜きパターンが形成されており、

前記第1の配向規制用抜きパターンの幅が、前記第2の配向規制用抜きパターンの幅より広い

ことを特徴とする液晶表示装置。

20

【0224】

(付記9)

付記8記載の液晶表示装置において、

前記第1の画素領域における前記液晶層の厚さに対する前記第1の配向規制用抜きパターンの幅の比と、前記第2の画素領域における前記液晶層の厚さに対する前記第2の配向規制用抜きパターンの幅の比とが等しい

ことを特徴とする液晶表示装置。

30

【0225】

(付記10)

付記1記載の液晶表示装置において、

前記第2の部分領域における前記第1の画素電極又は前記対向電極に、前記液晶層の液晶分子に加わる電界を制御する複数の第1の電界制御用抜きパターンが形成されており、

前記第4の部分領域における前記第2の画素電極又は前記対向電極に、前記液晶層の液晶分子に加わる電界を制御する複数の第2の電界制御用抜きパターンが形成されており、

前記第1の電界制御用抜きパターンの幅又はピッチが、前記第2の電界制御用抜きパターンの幅又はピッチと異なる

ことを特徴とする液晶表示装置。

40

【0226】

(付記11)

付記2乃至10のいずれかに記載の液晶表示装置において、

前記第1の画素領域は、赤色又は緑色を表示する画素領域であり、

前記第2の画素領域は、青色を表示する画素領域である

ことを特徴とする液晶表示装置。

50

【 0 2 2 7 】

(付 記 1 2)

付記 1 記載の液晶表示装置において、

前記第 1 の基板は、第 3 の画素電極を更に有し、

前記第 3 の画素電極上の第 3 の画素領域における前記液晶層の厚さは、前記第 1 の画素領域における前記液晶層の厚さより厚く、

前記第 3 の画素領域は、第 5 の部分領域と、閾値電圧が前記第 5 の部分領域より高い第 6 の部分領域とを含み、

前記第 1 の部分領域における閾値電圧と前記第 3 の部分領域における閾値電圧と前記第 5 の部分領域における閾値電圧とが互いに等しく、前記第 2 の部分領域における閾値電圧と前記第 4 の部分領域における閾値電圧と前記第 6 の部分領域における閾値電圧とが互いに等しい

10

ことを特徴とする液晶表示装置。

【 0 2 2 8 】

(付 記 1 3)

付記 1 2 記載の液晶表示装置において、

前記第 1 の画素領域は、緑色を表示する画素領域であり、

前記第 2 の画素領域は、青色を表示する画素領域であり、

前記第 3 の画素領域は、赤色を表示する画素領域である

ことを特徴とする液晶表示装置。

20

【 0 2 2 9 】

(付 記 1 4)

付記 1 記載の液晶表示装置において、

前記第 2 の部分領域における前記第 1 の基板側又は前記第 2 の基板側に、前記液晶層の液晶分子に加わる電界を制御する第 1 の電界制御用構造物が形成されており、前記第 4 の部分領域における前記第 1 の基板側又は前記第 2 の基板側に、前記液晶層の液晶分子に加わる電界を制御する第 2 の電界制御用構造物が形成されており、

前記第 2 の部分領域における前記第 1 の画素電極又は前記対向電極に、前記液晶層の液晶分子に加わる電界を制御する複数の第 1 の電界制御用抜きパターンが形成されており、前記第 4 の部分領域における前記第 2 の画素電極又は前記対向電極に、前記液晶層の液晶分子に加わる電界を制御する複数の第 2 の電界制御用抜きパターンが形成されており、

30

前記第 1 の電界制御用抜きパターンの幅又はピッチが、前記第 2 の電界制御用抜きパターンの幅又はピッチと異なる

ことを特徴とする液晶表示装置。

【 0 2 3 0 】

(付 記 1 5)

付記 1 4 記載の液晶表示装置において、

前記第 2 の部分領域における前記第 1 の画素電極又は前記対向電極に、前記液晶層の液晶分子の配向方向を規制する第 1 の配向規制用抜きパターンが形成されており、

前記第 4 の部分領域における前記第 2 の画素電極又は前記対向電極に、前記液晶層の液晶分子の配向方向を規制する第 2 の配向規制用抜きパターンが形成されており、

40

前記第 1 の電界制御用抜きパターンは、前記第 1 の配向規制用抜きパターンに交差するように形成されており、

前記第 2 の電界制御用抜きパターンは、前記第 2 の配向規制用抜きパターンに交差するように形成されている

ことを特徴とする液晶表示装置。

【 0 2 3 1 】

(付 記 1 6)

付記 1 5 記載の液晶表示装置において、

前記第 1 の基板は、第 3 の画素電極を更に有し、

50

前記第 3 の画素電極上の第 3 の画素領域における前記液晶層の厚さは、前記第 1 の画素領域における前記液晶層の厚さより厚く、

前記第 3 の画素領域は、第 5 の部分領域と、閾値電圧が前記第 5 の部分領域より高い第 6 の部分領域とを含み、

前記第 6 の部分領域における前記第 1 の基板側又は前記第 2 の基板側に、前記液晶層の液晶分子に加わる電界を制御する第 3 の電界制御用構造物が形成されており、

前記第 6 の部分領域における前記第 3 の画素電極又は前記対向電極に、前記液晶層の液晶分子に加わる電界を制御する複数の第 3 の電界制御用抜きパターンが形成されており、

前記第 3 の電界制御用抜きパターンの幅又はピッチが、前記第 1 及び第 2 の電界制御用抜きパターンの幅又はピッチと異なる

ことを特徴とする液晶表示装置。

【 0 2 3 2 】

(付記 1 7)

付記 1 記載の液晶表示装置において、

前記第 2 の部分領域における前記第 1 の基板側又は前記第 2 の基板側に、前記液晶層の液晶分子に加わる電界を制御する第 1 の電界制御用構造物が形成されており、前記第 4 の部分領域における前記第 1 の基板側又は前記第 2 の基板側に、前記液晶層の液晶分子に加わる電界を制御する第 2 の電界制御用構造物が形成されており、

前記第 2 の部分領域における前記第 1 の画素電極又は前記対向電極に、前記液晶層の液晶分子に加わる電界を制御する複数の電界制御用抜きパターンが形成されており、前記第 4 の部分領域における前記第 2 の画素電極又は前記対向電極に、前記電界制御用抜きパターンが形成されていない

ことを特徴とする液晶表示装置。

【 0 2 3 3 】

(付記 1 8)

付記 1 7 記載の液晶表示装置において、

前記第 2 の領域における前記第 1 の画素電極又は前記対向電極に、前記液晶層の液晶分子の配向方向を規制する第 1 の配向規制用抜きパターンが形成されており、

前記第 4 の領域における前記第 2 の画素電極又は前記対向電極に、前記液晶層の液晶分子の配向方向を規制する第 2 の配向規制用抜きパターンが形成されており、

前記複数の電界制御用抜きパターンは、前記第 1 の配向規制用抜きパターンに交差するように形成されている

ことを特徴とする液晶表示装置。

【 0 2 3 4 】

(付記 1 9)

付記 1 7 記載の液晶表示装置において、

前記第 1 の基板は、第 3 の画素電極を更に有し、

前記第 3 の画素電極上の第 3 の画素領域における前記液晶層の厚さは、前記第 1 の画素領域における前記液晶層の厚さより厚く、

前記第 3 の画素領域は、第 5 の部分領域と、閾値電圧が前記第 5 の部分領域より高い第 6 の部分領域とを含み、

前記第 6 の部分領域における前記第 1 の基板側又は前記第 2 の基板側に、前記液晶層の液晶分子に加わる電界を制御する第 3 の電界制御用構造物が形成されており、

前記第 6 の部分領域における前記第 3 の画素電極又は前記対向電極に、前記液晶層の液晶分子に加わる電界を制御する複数の他の電界制御用抜きパターンが形成されており、

前記他の電界制御用抜きパターンの幅又はピッチが、前記電界制御用抜きパターンの幅又はピッチと異なる

ことを特徴とする液晶表示装置。

【 0 2 3 5 】

(付記 2 0)

10

20

30

40

50

付記 17 記載の液晶表示装置において、
前記第 1 の基板は、第 3 の画素電極を更に有し、
前記第 3 の画素電極上の第 3 の画素領域における前記液晶層の厚さは、前記第 1 の画素領域における前記液晶層の厚さと等しく、
前記第 3 の画素領域は、第 5 の部分領域と、閾値電圧が前記第 5 の部分領域より高い第 6 の部分領域とを含み、
前記第 6 の部分領域における前記第 1 の基板側又は前記第 2 の基板側に、前記液晶層の液晶分子に加わる電界を制御する第 3 の電界制御用構造物が形成されており、
前記第 6 の部分領域における前記第 3 の画素電極又は前記対向電極に、前記液晶層の液晶分子に加わる電界を制御する複数の他の電界制御用抜きパターンが形成されており、
前記他の電界制御用抜きパターンの幅又はピッチは、前記電界制御用抜きパターンの幅又はピッチと等しい
ことを特徴とする液晶表示装置。

【0236】

(付記 21)

付記 16、19 又は 20 記載の液晶表示装置において、
前記第 1 の画素領域は、緑色を表示する画素領域であり、
前記第 2 の画素領域は、青色を表示する画素領域であり、
前記第 3 の画素領域は、赤色を表示する画素領域である
ことを特徴とする液晶表示装置。

【0237】

(付記 22)

付記 1 乃至 21 のいずれかに記載の液晶表示装置において、
前記液晶層は、負の誘電率異方性を有する液晶より成る
ことを特徴とする液晶表示装置。

【図面の簡単な説明】

【0238】

【図 1】本発明の第 1 実施形態による液晶表示装置を示す断面図である。
【図 2】本発明の第 1 実施形態による液晶表示装置を示す平面図である。
【図 3】本発明の第 1 実施形態による液晶表示装置の T - V 特性を示すグラフである。
【図 4】本発明の第 1 実施形態による液晶表示装置の階調色度変化特性を示すグラフである。
【図 5】本発明の第 2 実施形態による液晶表示装置を示す斜視図である。
【図 6】本発明の第 3 実施形態による液晶表示装置を示す斜視図である。
【図 7】本発明の第 4 実施形態による液晶表示装置を示す斜視図である。
【図 8】本発明の第 5 実施形態による液晶表示装置を示す斜視図である。
【図 9】従来の液晶表示装置を示す断面図である。
【図 10】従来の液晶表示装置の T - V 特性を示すグラフである。
【図 11】従来の液晶表示装置の階調色度変化特性を示すグラフである。
【図 12】提案されている液晶表示装置を示す断面図である。
【図 13】提案されている液晶表示装置の T - V 特性を示すグラフである。
【図 14】提案されている液晶表示装置の階調色度変化特性を示すグラフである。
【図 15】比較例 1 による液晶表示装置を示す斜視図である。
【図 16】比較例 2 による液晶表示装置を示す斜視図である。

【符号の説明】

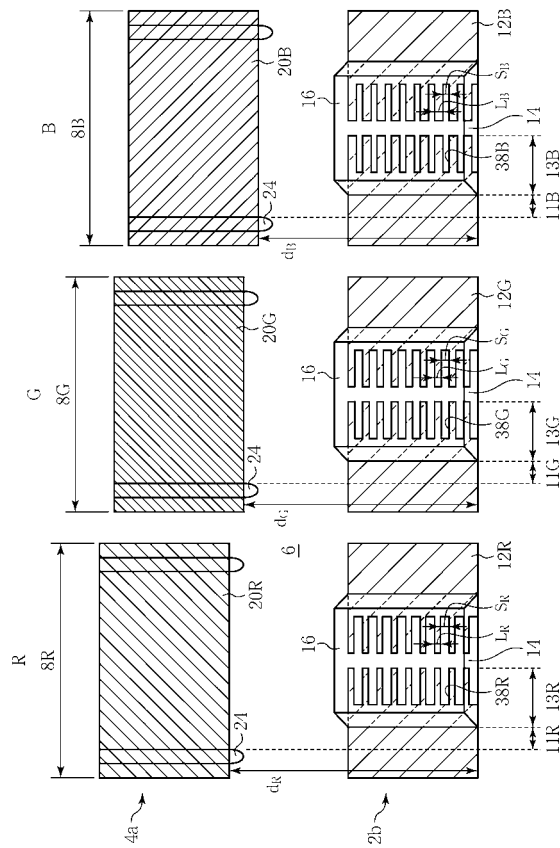
【0239】

2 ... T F T 基板
4 ... C F 基板
6 ... 液晶層
8 ... 画素領域

1 0 ... ガラス基板	
1 1 ... 低閾値領域	
1 2 ... 画素電極	
1 3 ... 高閾値領域	
1 4 ... 配向規制用抜きパターン	
1 6 ... 電界制御用構造物	
1 8 ... ガラス基板	
2 0 ... カラーフィルタ層	
2 2 ... 対向電極	
2 4 ... 配向規制用構造物	10
2 6 ... 液晶分子	
2 8 ... ゲートバスライン	
3 0 ... データバスライン	
3 2 ... T F T	
3 4 ... ソース電極	
3 6 ... ドレイン電極	
3 8 ... 電界制御用抜きパターン	
1 0 2 ... T F T 基板	
1 0 4 ... C F 基板	
1 0 6 ... 液晶層	20
1 0 8 ... 画素領域	
1 1 0 ... ガラス基板	
1 1 2 ... 画素電極	
1 1 4 ... 配向規制用抜きパターン	
1 1 8 ... ガラス基板	
1 2 0 ... カラーフィルタ層	
1 2 2 ... 対向電極	
1 2 4 ... 配向規制用構造物	
1 2 6 ... 液晶分子	
2 0 2 ... T F T 基板	30
2 0 4 ... C F 基板	
2 0 6 ... 液晶層	
2 0 8 ... 画素領域	
2 1 0 ... ガラス基板	
2 1 1 ... 低閾値領域	
2 1 2 ... 画素電極	
2 1 3 ... 高閾値領域	
2 1 4 ... 配向規制用抜きパターン	
2 1 6 ... 電界制御用構造物	
2 1 8 ... ガラス基板	40
2 2 0 ... カラーフィルタ層	
2 2 2 ... 対向電極	
2 2 4 ... 配向規制用構造物	
2 2 6 ... 液晶分子	

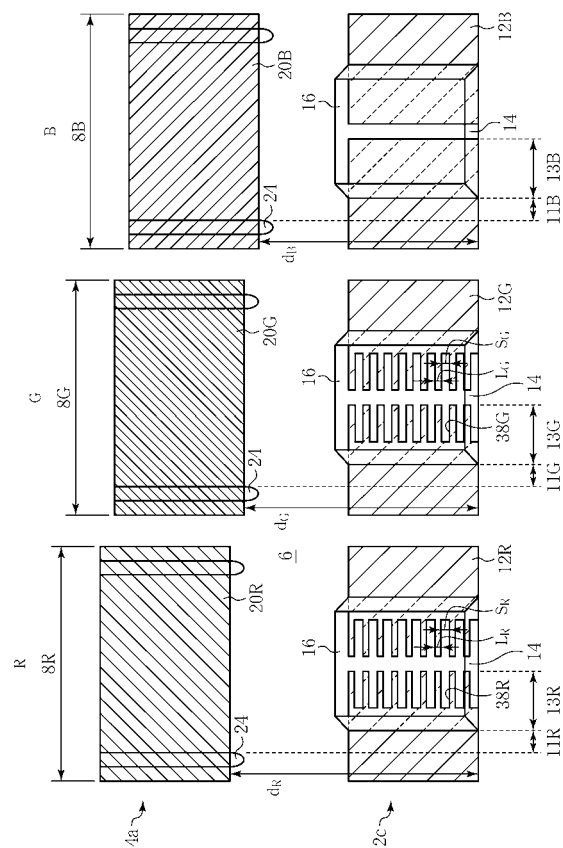
【図 6】

本発明の第3実施形態による液晶表示装置を示す斜視図



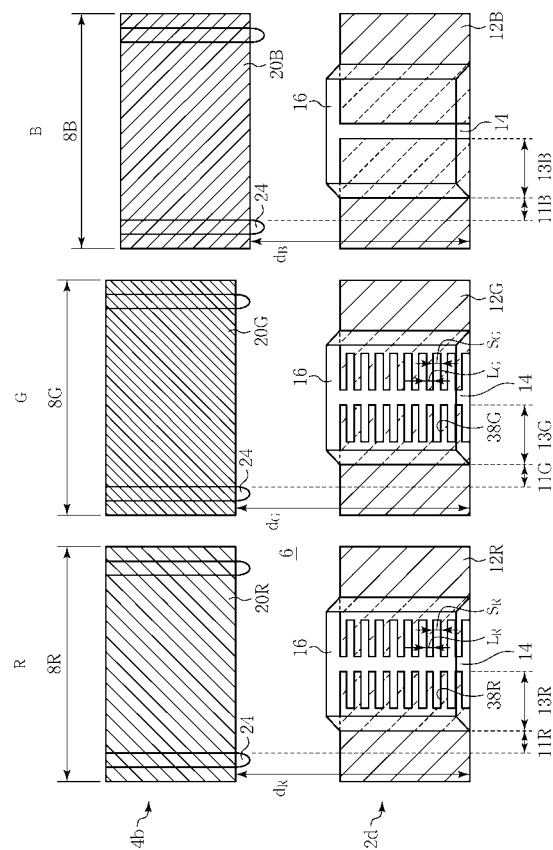
【図 7】

本発明の第4実施形態による液晶表示装置を示す斜視図



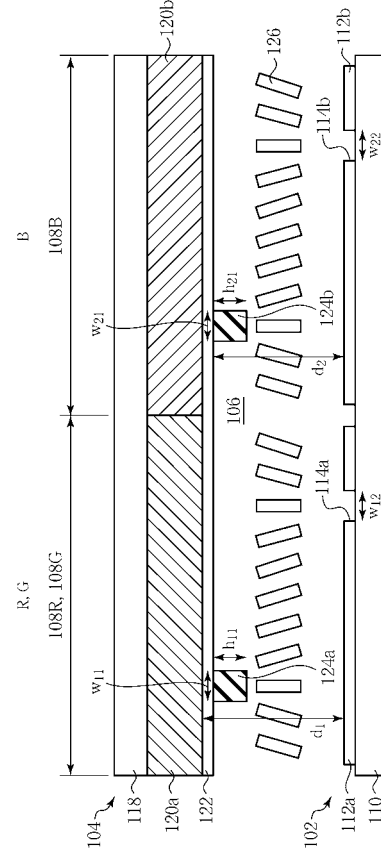
【図 8】

本発明の第5実施形態による液晶表示装置を示す斜視図



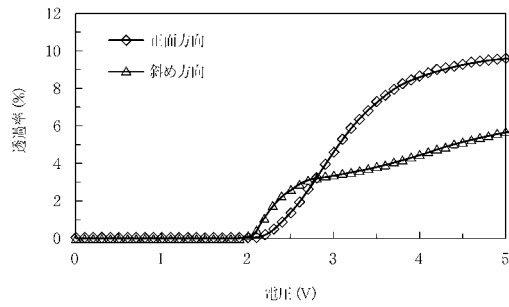
【図 9】

従来の液晶表示装置を示す断面図



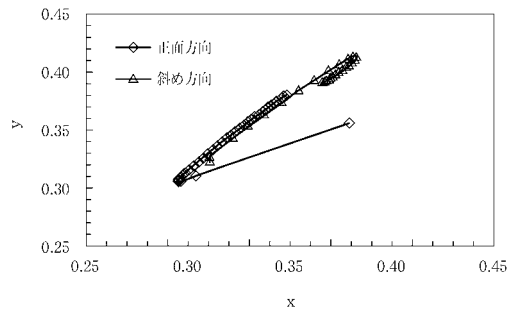
【図 10】

従来の液晶表示装置のT-V特性を示すグラフ



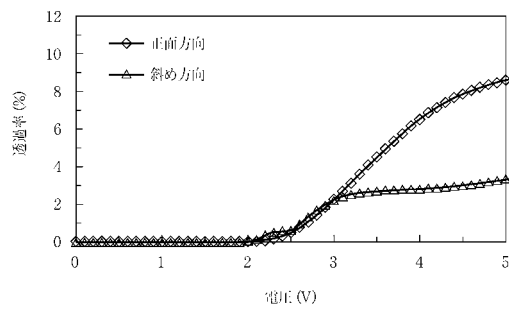
【図 11】

従来の液晶表示装置の階調色度変化特性を示すグラフ



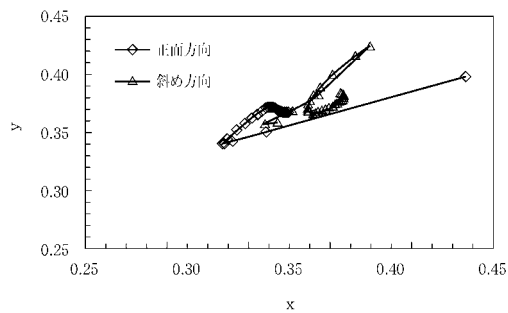
【図 13】

提案されている液晶表示装置のT-V特性を示すグラフ



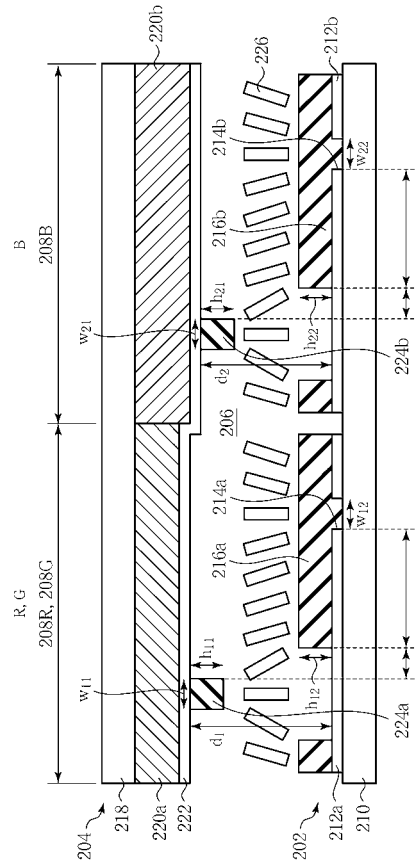
【図 14】

提案されている液晶表示装置の階調色度変化特性を示すグラフ



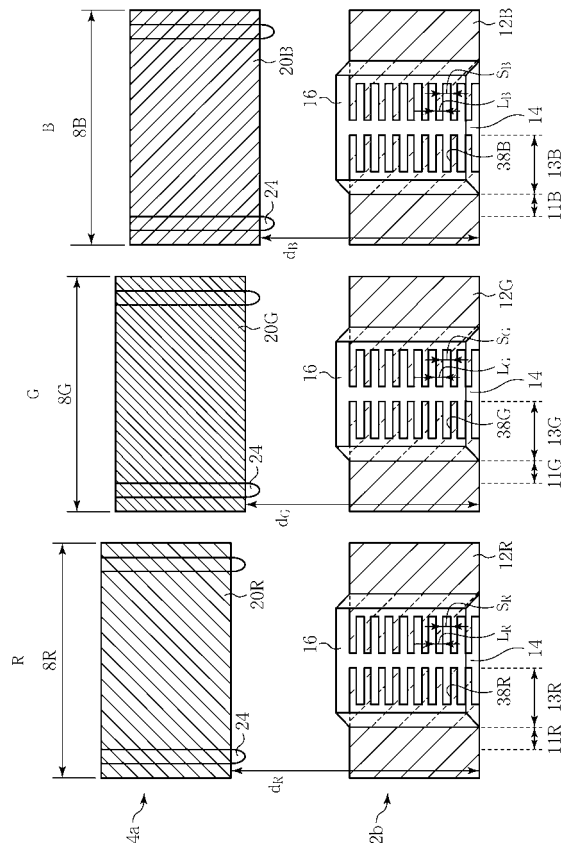
【図 12】

提案されている液晶表示装置を示す断面図



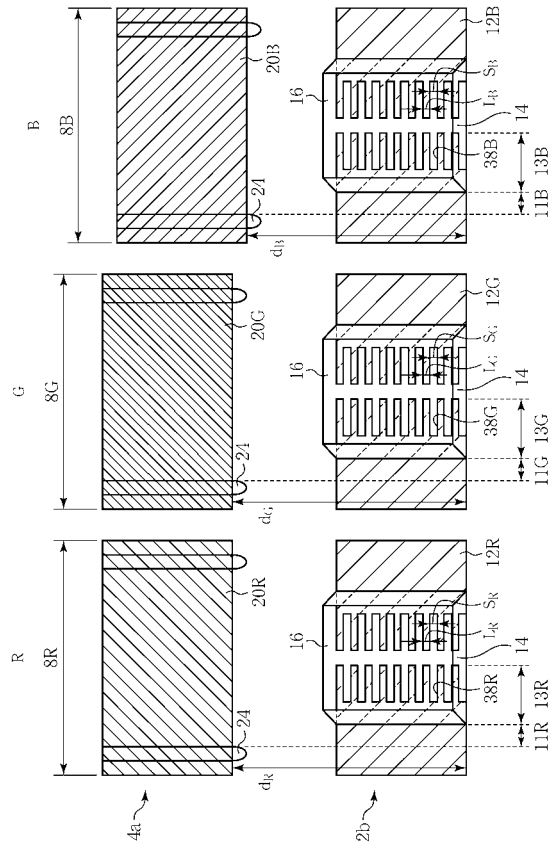
【図 15】

比較例1による液晶表示装置を示す斜視図



【図 16】

比較例2による液晶表示装置を示す斜視図



フロントページの続き

- (72)発明者 上田 一也
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通ディスプレイテクノロジーズ株式会社内
- (72)発明者 鎌田 豪
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通ディスプレイテクノロジーズ株式会社内
- (72)発明者 吉田 秀史
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通ディスプレイテクノロジーズ株式会社内
- (72)発明者 小池 善郎
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通ディスプレイテクノロジーズ株式会社内
- (72)発明者 岡元 謙次
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通ディスプレイテクノロジーズ株式会社内

審査官 前川 慎喜

- (56)参考文献 特開昭64-050019(JP,A)
特開平07-270822(JP,A)
特開平08-179344(JP,A)
特開昭62-262022(JP,A)
特開2002-365636(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G02F 1/1333-1/1368

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP4657613B2	公开(公告)日	2011-03-23
申请号	JP2004047677	申请日	2004-02-24
[标]申请(专利权)人(译)	富士通显示技术股份有限公司 友达光电股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	富士通显示器科技公司 友达光电股▼ふん▲有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	富士通株式会社 友达光电股▲ふん▼有限公司		
[标]发明人	上田一也 鎌田豪 吉田秀史 小池善郎 岡元謙次		
发明人	上田 一也 鎌田 豪 吉田 秀史 小池 善郎 岡元 謙次		
IPC分类号	G02F1/1333 G02F1/1337 G02F1/1343 G02F1/133 G09G3/36		
CPC分类号	G02F1/133707 G02F1/133371 G02F1/1393		
FI分类号	G02F1/1333 G02F1/1337.505 G02F1/1343		
F-TERM分类号	2H089/HA07 2H089/HA15 2H089/LA09 2H089/QA16 2H089/RA04 2H089/SA01 2H089/SA02 2H089/SA03 2H089/SA16 2H089/SA17 2H089/TA02 2H089/TA04 2H089/TA09 2H089/TA12 2H090/HA14 2H090/HA16 2H090/JA03 2H090/JC03 2H090/KA04 2H090/LA01 2H090/MA01 2H090/MA12 2H090/MA17 2H092/JA24 2H092/JB05 2H092/JB56 2H092/NA01 2H189/AA07 2H189/AA14 2H189/HA16 2H189/JA04 2H189/KA01 2H189/KA02 2H189/KA17 2H189/KA18 2H189/LA03 2H189/LA05 2H189/LA10 2H189/LA14 2H290/AA33 2H290/BB24 2H290/BB44 2H290/BB49 2H290/CA42		
其他公开文献	JP2005241709A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

(经修改) 要解决的问题：提供一种能够提高显示质量的MVA液晶显示装置。第一基板，具有第一像素电极和第二像素电极;第二基板，其上形成有对电极;第一基板和第二基板，具有第一像素区域中的第一像素电极的8R，8G中d 1 的液晶层的厚度之间封入的液晶层6的液晶显示装置比液晶层 2 在所述第二像素电极的第二像素区域图8B中，第一像素区域包括第一子区域11a中，阈值电压的厚度d厚有与第一较高部分区域第二部分区域13a中，第二像素区域包括第三子区域11b中，一个阈值电压高于所述第三部分区域第四局部区域13b更高提示，是彼此相等，并在所述阈值电压和在所述第一部分区域的第三部分区域中的阈值电压，是彼此相等，并在所述阈值电压和所述第二部分区域的第四部分区域的阈值电压。点域1

