

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4709375号  
(P4709375)

(45) 発行日 平成23年6月22日(2011.6.22)

(24) 登録日 平成23年3月25日(2011.3.25)

(51) Int.Cl.

F I

G O 2 F 1/1339 (2006.01)

G O 2 F 1/1339 5 0 0

請求項の数 3 (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願2000-390968 (P2000-390968)	(73) 特許権者	302020207
(22) 出願日	平成12年12月22日(2000.12.22)		東芝モバイルディスプレイ株式会社
(65) 公開番号	特開2002-196338 (P2002-196338A)		埼玉県深谷市幡羅町一丁目9番地2
(43) 公開日	平成14年7月12日(2002.7.12)	(74) 代理人	100091351
審査請求日	平成19年11月27日(2007.11.27)		弁理士 河野 哲
		(74) 代理人	100088683
			弁理士 中村 誠
		(74) 代理人	100108855
			弁理士 蔵田 昌俊
		(74) 代理人	100075672
			弁理士 峰 隆司
		(74) 代理人	100109830
			弁理士 福原 淑弘
		(74) 代理人	100084618
			弁理士 村松 貞男

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示素子

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 および第 2 電極基板と、  
前記第 1 および第 2 電極基板間に液晶組成物のセルとして挟持される液晶層と、  
前記第 1 電極基板に形成され前記液晶組成物の液晶配列を制御する複数の画素電極と、  
2 個以上の画素電極毎に 1 個の割合で前記第 1 および第 2 電極基板の少なくとも一方に  
形成され前記液晶組成物のセルギャップを確保する複数の柱状スペーサとを備え、  
前記複数の画素電極はそれぞれ赤、緑、青のカラーフィルタの 1 つに割り当てられ、前  
記柱状スペーサの数に対応して制限される数の柱状スペーサ形成領域を規定する複数の切  
欠きを備え、前記切欠きは、前記赤、緑、青のカラーフィルタのうちで最も高い透過率の  
緑のカラーフィルタに対向する画素電極以外の画素電極に設けられ、隣接する前記画素電  
極において互いに向かい合うように配置されている液晶表示素子。

【請求項 2】

前記複数の切欠きは少なくとも 3 個の前記画素電極毎に多くとも 2 個の割合で設けられ  
ることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示素子。

【請求項 3】

前記複数の画素電極は前記第 2 電極基板および前記液晶層を介して入射する光を散乱す  
る反射板を構成することを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示素子。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

**【発明の属する技術分野】**

本発明は、液晶層が一对の電極基板間に液晶組成物のセルとして挟持される液晶表示素子に関し、特に柱状スペーサにより液晶組成物のセルギャップをこれら電極基板間に確保する液晶表示素子に関する。

**【0002】****【従来の技術】**

近年では、液晶表示素子(LCD)が薄型、軽量、低消費電力、低駆動電圧といった長所から広く用いられている。特に、アクティブマトリクス液晶表示素子は薄膜トランジスタ(TFT)を画素スイッチ素子として付加したことにより高精細で高品質の画像を表示できるため、めざましい発展を遂げている。液晶表示素子が携帯情報機器に用いられる場合には、消費電力を大幅に低減することが要望される。この要望に対処するため、反射型液晶表示素子の開発が現在進んでいる。

10

**【0003】**

反射型液晶表示素子は一般に液晶層が液晶組成物のセルとして一对の電極基板間に挟持される構造を有し、例えばこの液晶表示素子の背面に取り付けられる反射板で反射される外光を液晶層で光学変調することにより画像を表示する。このため、バックライトのような内部光源を必要としない。しかしながら、この液晶表示素子が例えば薄膜トランジスタを用いた高精細のものであると、画像を斜め方向から観察したときに、基板の厚みによる視差が生じるという問題がある。この問題を改善するには、一方の電極基板に配置される複数の画素電極で反射板を構成することが好ましいことが知られている。また、外光の明るさは液晶表示素子の設置環境に依存し、バックライト光のように安定していない。従って、開口率を決定する画素電極の面積をできるだけ大きくして、外光を高効率で反射することが明るい画像を表示するために重要である。

20

**【0004】**

ところで、最近では、複数の柱状スペーサが液晶組成物のセルギャップを一对の電極基板間に確保するために例えば一方の電極基板に形成される。これら柱状スペーサがこの電極基板においてマトリクス状に配置される複数の画素電極に重なると、液晶配向が各柱状スペーサの周辺で乱れ易い。このため、複数の画素電極はこれら柱状スペーサに重ならないように形成される。ここで、電極基板の画素アレイは高い精度を要求されることから、画素電極および薄膜トランジスタ等の形成のための露光処理は一般にステッパと呼ばれる露光機でマスクパターンを移動しながら行われる。従来においては、マスク合わせの容易さおよび開口率の均一性を重視する固定観念により全ての画素電極に図4に示すような共通な形状を持たせていた。

30

**【0005】****【発明が解決しようとする課題】**

しかし、複数の柱状スペーサを1画素電極毎に1個の割合で形成する場合を除き、図3に示す画素電極の共通な形状は開口率を無駄に低下させる結果になる。

**【0006】**

本発明の目的は、上述のような課題に鑑み、全体としてより明るい画像を表示できる液晶表示素子を提供することにある。

40

**【0007】****【課題を解決するための手段】**

本発明によれば、第1および第2電極基板と、前記第1および第2電極基板間に液晶組成物のセルとして挟持される液晶層と、前記第1電極基板に形成され前記液晶組成物の液晶配列を制御する複数の画素電極と、2個以上の画素電極毎に1個の割合で前記第1および第2電極基板の少なくとも一方に形成され前記液晶組成物のセルギャップを確保する複数の柱状スペーサとを備え、前記複数の画素電極はそれぞれ赤、緑、青のカラーフィルタの1つに割り当てられ、前記柱状スペーサの数に対応して制限される数の柱状スペーサ形成領域を規定する複数の切欠きを備え、前記切欠きは、前記赤、緑、青のカラーフィルタのうちで最も高い透過率の緑のカラーフィルタに対向する画素電極以外の画素電極に設け

50

られ、隣接する前記画素電極において互いに向かい合うように配置されている液晶表示素子が提供される。

【0008】

この液晶表示素子では、複数の画素電極が柱状スペーサ数に対応して制限される数の柱状スペーサ形成領域を規定する複数の切欠きを含む。すなわち、全ての画素電極が切欠きを持つ必要がないため、画素電極の切欠きによって生じる無駄な開口率の低下を防止できる。従って、光源光の利用効率が向上し、全体としてより明るい画像を表示することができる。

【0009】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の一実施形態に係る反射型液晶表示素子について添付図面を参照して説明する。

【0010】

図1はこの反射型液晶表示素子の画素付近の断面構造を示し、図2はこの反射型液晶表示素子の画素電極の平面的配置および形状を示す。この液晶表示素子はアレイ基板AR、対向基板CT、およびネマチック液晶のような液晶組成物のセルとしてこれら基板ARおよびCT間に挟持される液晶層LQを備える。

【0011】

アレイ基板ARは絶縁基板10、略マトリクス状に配置され液晶組成物の液晶配列を制御する複数の反射画素電極11、これら反射画素電極11の列に沿って配置される複数の信号線12、これら反射画素電極11の行に沿って配置される複数の走査線13、各々対応走査線13および対応信号線12の交差位置近傍にスイッチング素子として配置される複数の画素用薄膜トランジスタ(TFT)14、2個以上の画素電極11毎に1個の割合で形成され液晶組成物のセルギャップを対向基板CTに対して確保する複数の柱状スペーサSP、および複数の反射画素電極11を覆う配向膜15を含む。対向基板CTは光透過性の絶縁基板20と、各々対応列の画素電極77に対向して行方向に順番に並ぶ青、赤、および緑のストライプ状カラーフィルタとして絶縁基板20上に形成される着色層21と、この着色層21を覆う透明対向電極22と、この対向電極22を覆う配向膜23とを有する。また、偏光板PLが着色層21とは反対側において透明絶縁基板20に貼り付けられる。ここで、複数の画素電極11は対向基板CT側から液晶層LQを介して入射する光を高い反射率で散乱させる反射板として機能すると共に、柱状スペーサSP数に対応して制限される数の柱状スペーサ形成領域SPRを規定する複数の切欠き11Aを持つ。これら切欠き11Aは、少なくとも3個の画素電極11毎に多くとも2個の割合で形成される。このとき、柱状スペーサ形成領域SPRの数は柱状スペーサSPの数に一致することが好ましい。図2では、各柱状スペーサ形成領域SPRが青、赤、および緑のカラーフィルタに対向する3個の画素電極11(B)、11(R)、11(G)のうちの2個である画素電極11(B)および11(R)に設けられる1対の切欠き11Aにより規定される。

【0012】

この反射型液晶表示素子では、液晶層LQが複数の反射画素電極11にそれぞれ対応する複数の画素領域PXに区画され、各画素領域PXが各々2本の隣接走査線13と2本の隣接信号線12との間に配置される。各薄膜トランジスタ14は対応走査線13から供給される走査パルスにตอบสนองして導通し、対応信号線12の電位を対応反射画素電極11に供給する。各反射画素電極11は対応信号線12の電位を画素電位として液晶層LQの対応画素領域PXに印加し、この画素電位と対向電極22の電位との電位差に基づいて画素領域PXの透過率を制御する。

【0013】

アレイ基板ARにおいて、各TFT14はアモルファスシリコンあるいはポリシリコンの半導体層16と、この半導体層16の上方に絶縁して形成され対応走査線13に接続されるゲート電極17と、ゲート電極17の両側において半導体層16にコンタクトホール18H、19Hを介してコンタクトし対応反射画素電極11および対応信号線12にそれぞれ

10

20

30

40

50

れ接続されるソースおよびドレイン電極 18, 19 とを有する。半導体層 16 は絶縁基板 10 上に形成され、絶縁基板 10 と一緒にゲート絶縁膜 30 により覆われる。ゲート電極 17 はこのゲート絶縁膜 30 により半導体層 16 から絶縁され、このゲート絶縁膜 30 上で対応走査線 13 と一体的に形成される。ゲート電極 17 および走査線 13 はゲート絶縁膜 30 と一緒に層間絶縁膜 31 により覆われる。コンタクトホール 18H, 19H はゲート電極 17 の両側において半導体層 16 内に形成されるソースおよびドレインを露出するように層間絶縁膜 31 およびゲート絶縁膜 30 に形成される。ソースおよびドレイン電極 18, 19 はこれらコンタクトホール 18H, 19H において半導体層 16 のソースおよびドレインにそれぞれコンタクトして層間絶縁膜 31 上に形成される。ソース電極 19 は層間絶縁膜 31 上で画素電極 11 側に延出するように形成され、ドレイン電極 19 は層間絶縁膜 31 上で対応信号線 12 と一体的に形成される。ソース電極 18、ドレイン電極 19、および信号線 12 は層間絶縁膜 31 と一緒に保護絶縁膜 32 により覆われる。この保護絶縁膜 32 はソース電極 18 を部分的に露出するコンタクトホール 32H を有し、有機絶縁膜 33 により覆われる。有機絶縁膜 33 は保護絶縁膜 32 のコンタクトホール 32H に対応してソース電極 18 を部分的に露出するコンタクトホール 33H を有する。反射画素電極 11 はコンタクトホール 32H, 33H においてソース電極 18 にコンタクトして有機絶縁膜 33 上に形成される。また、柱状スペーサ SP も対応信号線 12 に重なるような位置で有機絶縁膜 33 上に形成される。ここで、柱状スペーサ SP は図 2 に示すように行方向において隣接し青、赤、および緑のカラーフィルタにそれぞれ対向する 3 個の画素電極 11 (B, R, G) のうちの 2 個 (B, R) に設けられた切欠き 11A で規定される柱状スペーサ形成領域 SPR に配置される。これら画素電極 11 および柱状スペーサ 34 は配向膜 15 により覆われる。尚、複数の反射画素電極 11 は例えば銀、アルミニウム、あるいはこれらの合金のような材料を含み、有機絶縁膜 33 の起伏を下地として所定の厚さで形成される。各画素電極 11 は対応画素領域 PX の範囲においてランダムに配置される複数の半球状凸部、並びにこれら凸部を囲む凹部とから構成される。

#### 【0014】

本実施形態の液晶表示素子では、複数の画素電極 11 が複数の柱状スペーサ SP の近傍のみで切り欠かれた形状に設定される。すなわち、複数の切欠き 11A が 3 個の画素電極 11 毎に 2 個の割合で設けられ、柱状スペーサ SP の数に等しい数の柱状スペーサ形成領域 SPR を規定する。ここで、各柱状スペーサ形成領域 SPR は 2 個の隣接画素電極 11 に設けられた一対の切欠き 11A で規定される。このため、画素電極 11 の面積に依存する画素領域 PX の開口率が無駄に低下せず、画素電極 11 で散乱される外光の利用効率を向上させることができる。従って、全体としてより明るい画像を表示することができる。もし、図 4 に示すように全ての画素電極 11 が切欠き 11A を持つ場合には、画素電極 11 の開口率が本実施形態の場合よりも大きく低下する。

#### 【0015】

また、本実施形態では、各切欠き 11A が青、赤、および緑のカラーフィルタのうちで最も透過率の高い緑のカラーフィルタに対向する画素電極 11 (G) に設けられず、青および赤のカラーフィルタに対向する 2 個の画素電極 11 (B) および 11 (R) に設けられる。これにより、切欠き 11A を画素電極 11 (B) および 11 (R) の一方と画素電極 11 (G) とに設けた場合よりも全体としての反射効率が向上し、表示画像の明るさをさらに改善できる。

#### 【0016】

尚、本発明は上述の実施形態に限定されず、その要旨を逸脱しない範囲で様々に変形可能である。

#### 【0017】

図 3 は図 2 に示す画素電極の平面的な配置および形状の変形例である。この変形例では、各切欠き 11A が青、赤、および緑のカラーフィルタのうちで最も透過率の低い青のカラーフィルタに対向する画素電極 11 (B) にだけ設けられ、赤および緑のカラーフィルタに対向する 2 個の画素電極 11 (R) および 11 (G) に設けられない。この場合でも、

全体としての反射効率が向上し、表示画像の明るさをさらに改善できる。

【0018】

【発明の効果】

以上のように本発明によれば、無駄な開口率の低下を防止して光源光の利用効率を向上させることにより全体としてより明るい画像を表示できる液晶表示素子を提供することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係る反射型液晶表示素子の画素付近の断面構造を示す図である。

【図2】図1に示す反射型液晶表示素子の画素電極の平面的配置および形状を示す図である。

【図3】図2に示す画素電極の平面形状の変形例を示す図である。

【図4】従来の反射型液晶表示素子の画素電極の平面的配置および形状を示す図である。

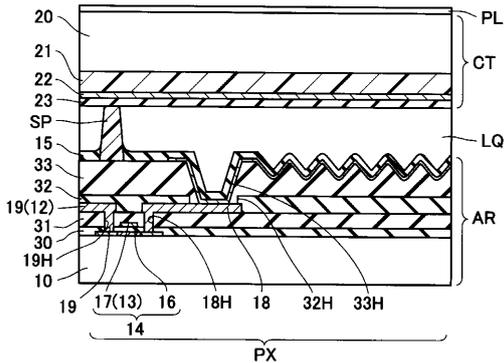
【符号の説明】

- A R ... アレイ基板
- C T ... 対向基板
- L Q ... 液晶層
- S P ... 柱状スペーサ
- S P R ... 柱状スペーサ形成領域
- P X ... 画素領域
- 1 1 ... 画素電極
- 1 1 A ... 切欠き
- 2 1 ... 着色層(カラーフィルタ)

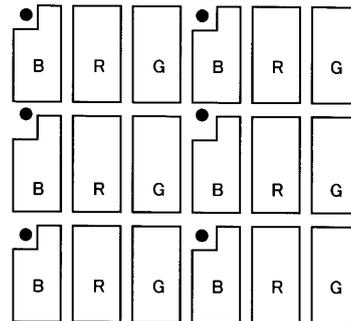
10

20

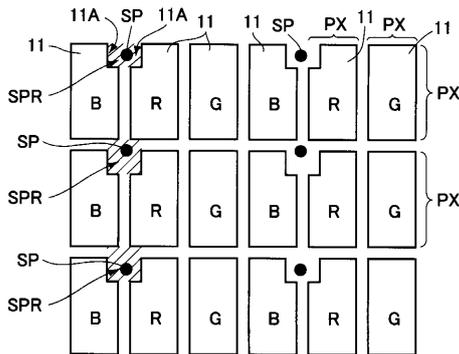
【図1】



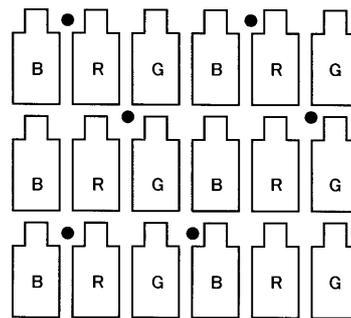
【図3】



【図2】



【図4】



---

フロントページの続き

(74)代理人 100092196

弁理士 橋本 良郎

(72)発明者 清水 圭介

埼玉県深谷市幡羅町一丁目9番地2号 株式会社東芝深谷工場内

審査官 吉田 英一

(56)参考文献 特開平05-203925(JP,A)

特開平11-109390(JP,A)

特開2000-206541(JP,A)

特開平08-234212(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/1339