

(19)日本国特許庁 ( J P )

# (12) 公開特許公報 ( A )

(11)特許出願公開番号

特開2002 - 196338

( P2002 - 196338A )

(43)公開日 平成14年7月12日 (2002.7.12)

| (51) Int. Cl <sup>7</sup> | 識別記号   | F I            | テ-マ-ト* ( 参考 ) |           |           |
|---------------------------|--------|----------------|---------------|-----------|-----------|
| G 0 2 F 1/1339            | 500    | G 0 2 F 1/1339 | 500           | 2 H 0 8 9 |           |
|                           | 1/1335 |                | 1/1335        | 505       | 2 H 0 9 1 |
| G 0 9 F 9/30              | 320    | G 0 9 F 9/30   | 320           | 5 C 0 9 4 |           |

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L ( 全 5 数 )

(21)出願番号 特願2000 - 390968(P2000 - 390968)

(22)出願日 平成12年12月22日(2000.12.22)

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

東京都港区芝浦一丁目1番1号

(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

(74)代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 ( 外 6 名 )

F タ-ム ( 参考 ) 2H089 LA10 QA16 TA09 TA12 TA18

2H091 FA02Y FA41Z GA08 GA13 LA30

5C094 AA10 BA03 BA43 CA19 CA24

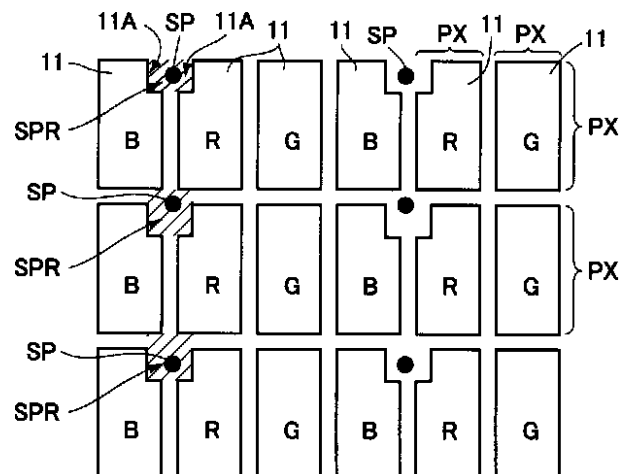
EA04 EA07 EC03 ED02

(54)【発明の名称】 液晶表示素子

(57)【要約】

【課題】全体としてより明るい画像を表示できるようにする。

【解決手段】液晶表示素子はアレイ基板 A R および対向基板 C T と、これらアレイ基板 A R および対向基板 C T 間に液晶組成物のセルとして挟持される液晶層 L Q と、アレイ基板 A R に形成され液晶組成物の液晶配列を制御する複数の画素電極 1 1 と、2 個以上の画素電極 1 1 毎に 1 個の割合でアレイ基板 A R に形成され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 S P とを備える。特に、複数の画素電極 1 1 は柱状スペーサ S P の数に対応して制限される数の柱状スペーサ形成領域 S P R を規定する複数の切欠き 1 1 A を持つ。



## 【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スとを備え、前記複数の画素電極は前記柱状スペースの数に対応して制限される数の柱状スペース形成領域を規定する複数の切欠きを持つことを特徴とする液晶表示素子。

【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。

【請求項4】 前記複数の画素電極はそれぞれ複数色のカラーフィルタの1つに割り当てられ、各切欠きは前記複数色のうちで最も高い透過率のカラーフィルタ付近に対応する画素電極以外の画素電極に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。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【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、特に柱状スペース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度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。

【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度のものであると、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。

【0004】ところで、最近では、複数の柱状スペース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。これら柱状スペース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スの周辺で乱れ易い。このため、複数の画素電極はこれら柱状スペース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。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、複数の柱状スペースを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。

## 【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、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、第1電極基板に形成され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個の割合で第1および第2電極基板の少なくとも一方に形成され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スとを備え、複数の画素電極はこれら柱状スペースの数に対応して制限される数の柱状スペース形成領域を規定する複数の切欠きを持つ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ス数に対応して制限される数の柱状スペース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に設けられた一对の切欠き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な変形可能である。

【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。

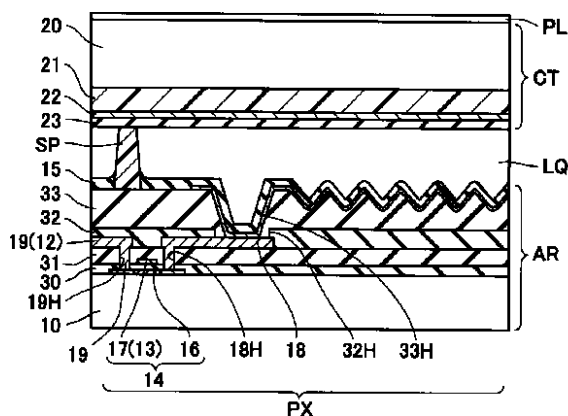
【図3】図2に示す画素電極の平面形状の変形例を示す図である。

【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。

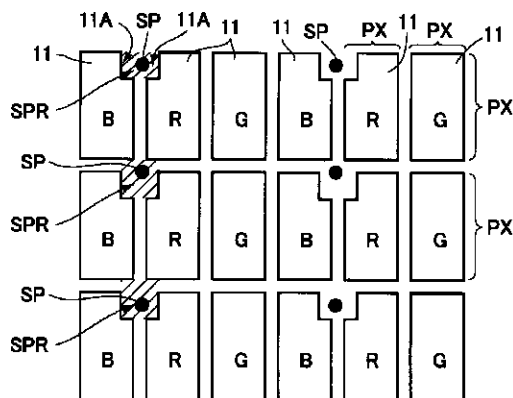
【符号の説明】

- 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)

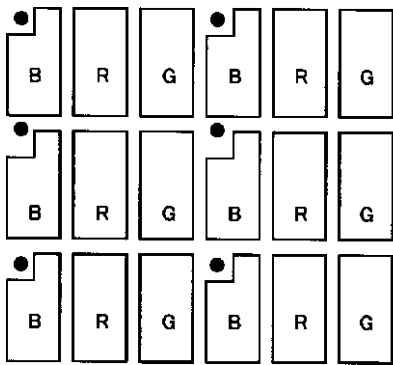
【図1】



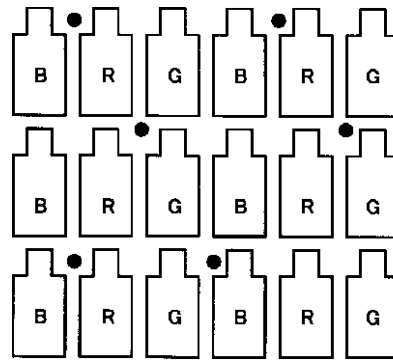
【図2】



【図3】



【図4】



|                |  |         |            |
|----------------|--|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 液晶显示元件   |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">JP2002196338A</a>  | 公开(公告)日 | 2002-07-12 |
| 申请号            | JP2000390968   | 申请日     | 2000-12-22 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 株式会社东芝   |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 东芝公司   |         |            |
| [标]发明人         | 清水圭介   |         |            |
| 发明人            | 清水 圭介  |         |            |
| IPC分类号         | G02F1/1339 G02F1/1335 G09F9/30   |         |            |
| FI分类号          | G02F1/1339.500 G02F1/1335.505 G09F9/30.320   |         |            |
| F-TERM分类号      | 2H089/LA10 2H089/QA16 2H089/TA09 2H089/TA12 2H089/TA18 2H091/FA02Y 2H091/FA41Z 2H091/GA08 2H091/GA13 2H091/LA30 5C094/AA10 5C094/BA03 5C094/BA43 5C094/CA19 5C094/CA24 5C094/EA04 5C094/EA07 5C094/EC03 5C094/ED02 2H089/PA16 2H189/DA07 2H189/DA31 2H189/DA49 2H189/HA16 2H189/JA04 2H189/LA03 2H189/LA14 2H189/LA19 2H189/NA05 2H191/FA02Y 2H191/FA81Z 2H191/GA11 2H191/GA19 2H191/LA40 2H291/FA02Y 2H291/FA81Z 2H291/GA11 2H291/GA19 2H291/LA40 |         |            |
| 其他公开文献         | JP4709375B2  |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>  |         |            |

摘要(译)

要解决的问题：整体显示更明亮的图像。解决方案：液晶显示元件具有阵列基板AR和对置基板CT，插入阵列基板AR和对置基板CT之间的液晶层LQ作为液晶组合物的单元，多个像素电极如图11所示，在阵列基板AR上形成控制液晶组合物的液晶和形成在阵列基板AR上的多个柱状间隔物SP，其比例为一片与每两片或更多像素电极11的比例。确保液晶组合物的盒间隙。多个像素电极11具有多个限制柱状间隔物形成区域SPR的切口部分11A，其数量根据柱状间隔物SP的数量而受到限制。

