

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5961880号
(P5961880)

(45) 発行日 平成28年8月3日(2016.8.3)

(24) 登録日 平成28年7月8日(2016.7.8)

(51) Int.Cl. F 1
GO2F 1/1337 (2006.01) GO2F 1/1337 525
GO2F 1/1343 (2006.01) GO2F 1/1343

請求項の数 4 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2012-31353 (P2012-31353)
 (22) 出願日 平成24年2月16日(2012.2.16)
 (65) 公開番号 特開2013-167782 (P2013-167782A)
 (43) 公開日 平成25年8月29日(2013.8.29)
 審査請求日 平成26年9月1日(2014.9.1)

(73) 特許権者 502356528
 株式会社ジャパンディスプレイ
 東京都港区西新橋三丁目7番1号
 (74) 代理人 100075959
 弁理士 小林 保
 (72) 発明者 伊藤 雅人
 千葉県茂原市早野3300番地 株式会社
 日立ディスプレイズ内
 (72) 発明者 櫻井 正人
 千葉県茂原市早野3300番地 株式会社
 日立ディスプレイズ内
 (72) 発明者 佐藤 健史
 千葉県茂原市早野3300番地 株式会社
 日立ディスプレイズ内

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】

液晶を挟持して対向配置される第1基板と第2基板とを備え、
 前記第1基板の前記液晶側の面の画素領域に、第1電極と、この第1電極に絶縁膜を介して重ねられた複数の第2電極が形成され、
 前記第1電極および前記第2電極のうち的一方を画素電極とし他方を対向電極として構成し、
 前記第2電極をも被って前記第1基板の液晶側の面に形成される第1配向膜と、前記第1配向膜の前記液晶側の表面に形成される第2配向膜とからなる配向膜を有する液晶表示装置であって、
 前記第2配向膜の抵抗は、前記第1配向膜の抵抗よりも小さく、かつ、前記第2配向膜の透過率は、前記第1配向膜の透過率よりも小さく形成されたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】

少なくとも前記第2配向膜は、第1化合物となるPMDA (pyromellitic acid dianhydride: ピロメリット酸二無水物) 及びジアミン化合物が材料として用いられ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】

前記第2配向膜に用いられる炭化水素系の有機材料は、下記の一般式(10)で示す化合物であることを特徴とする請求項1又は2に記載の液晶表示装置。

【化10】



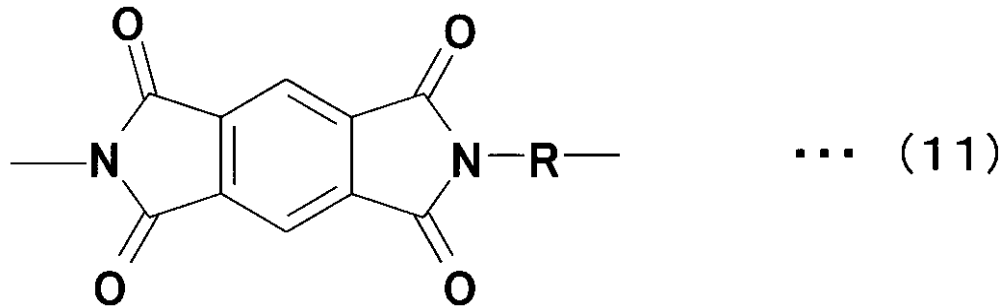
ただし、RはPh - (CH₂)_n - Ph, Ph - O - Ph, Ph - O - (CH₂)_n - O - Ph, などベンゼンと直鎖アルキル, ヘテロ結合, アルキルとヘテロ結合からなる化合物である。

【請求項4】

前記第2配向膜は、下記的一般式(11), (12)の共重合で示す化合物とからなる下記的一般式(13)で示す構造を有する化合物であることを特徴とする請求項3に記載の液晶表示装置。

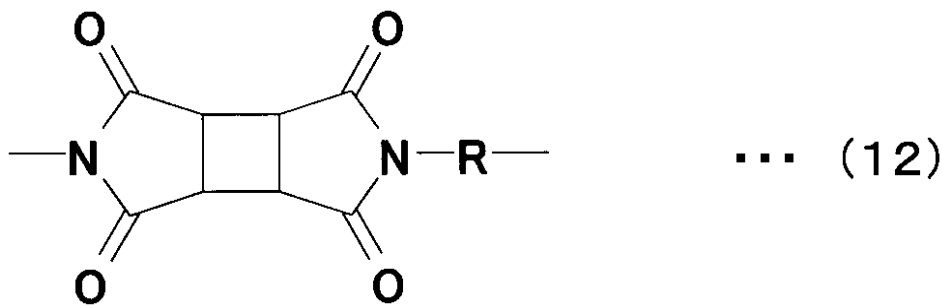
10

【化11】



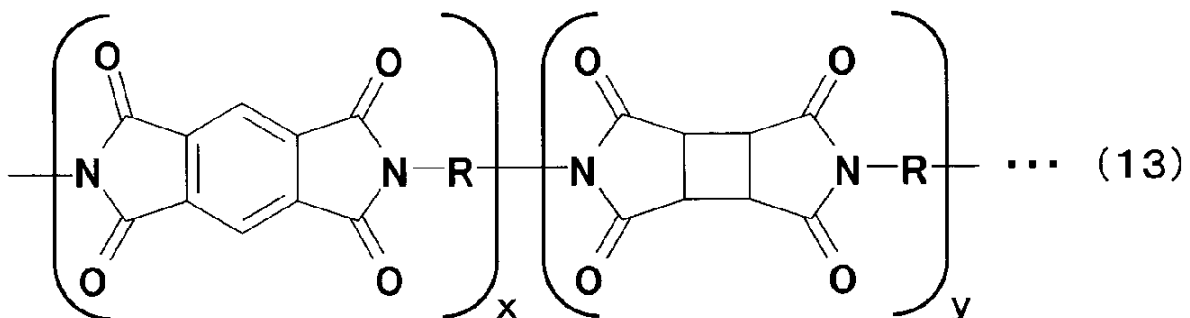
20

【化12】



30

【化13】



40

ただし、一般式(11)~(13)で示す化合物におけるRはPh - (CH₂)_n - Ph, Ph - O - Ph, Ph - O - (CH₂)_n - O - Ph, などベンゼンと直鎖アルキル, ヘテロ結合, アルキルとヘテロ結合からなる化合物である。

【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、横電界方式と称される液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

横電界方式と称される液晶表示装置は、液晶を挟持する一対の基板の面と平行な面内に

50

において、液晶の分子を回転駆動させるようにし、いわゆる広視野角特性に優れたものとして構成することができる。

【0003】

図8は、このような液晶表示装置の一例を示す画素の断面図である。液晶LCを挟持して対向配置される第1基板SUB1、第2基板SUB2のうち、第1基板SUB1の液晶LC側の面に、絶縁膜INを介して配置される画素電極PXと対向電極CTとが配置されている。対向電極CTは、絶縁膜INのたとえば下層に面状のパターンとして形成され、画素電極PXは、絶縁膜INの上層に並設された複数の線状のパターンとして形成されている。なお、画素電極PXの上層には、液晶LCの分子の初期配向方向を決定させる第1配向膜ORI1が形成されている。画素電極PXと対向電極CTとの間には、電界が発生し、この電界によって液晶LCの分子を駆動させるようになっている。

10

【0004】

なお、図8は、本発明の実施例を示す図2に対応して描いた図となっている。このため、図8の上述した構成以外の他の構成については図2における説明を参照されたい。

【0005】

本願発明に関連する文献としては、たとえば下記特許文献1に示した液晶表示装置が知られている。前記特許文献1には、図2に示した構成において、2層の配向膜で構成された構造が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

20

【0006】

【特許文献1】特開2011-085613号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかし、図8に示した液晶表示装置において、第1配向膜ORI1の近傍に前記第1配向膜ORI1の容量および抵抗によって、図9に示す等価回路が形成される。図9において、等価回路は、たとえば画素電極PXから対向電極CTに至る電界の電気力線(図8において矢印EFで示す)に沿って、画素電極PXと第1配向膜ORI1との界面抵抗R1、第1配向膜ORI1の容量C4と抵抗R4との並列接続体、第1配向膜ORI1の抵抗R2および液晶LCの容量C2の並列接続体、第1配向膜ORI1の容量C4と抵抗R4との並列接続体、および絶縁膜INの容量C3が直列接続された回路として把握される。

30

【0008】

このため、第1配向膜ORI1内にDC電流Iが流れ、このDC電流Iによって絶縁膜INに電荷が蓄積(残留DC)されるようになる。そして、絶縁膜INに、このような残留DCが蓄積されると、いわゆる焼き付け、あるいはフリッカが生じる原因となる。

【0009】

この場合、第1配向膜ORI1の抵抗を大きくすることによって、前記DC電流の発生を抑制することができる。しかし、絶縁膜INにDC電流が発生してしまった場合に、残留DCが抜け難くなり、焼き付けが消え難くなるという不都合が生じる。

40

【0010】

また、特許文献1に示した構造を採用することによって、焼き付けを減少させることができるが、第1配向膜ORI1が光を吸収することで発生する電流(ホットコン, ホットコン電流)により、表示性能が低下してしまうことが懸念されている。

【0011】

本発明はこれらの問題点に鑑みてなされたものであり、本発明の目的は、液晶側の面の平坦化を損なうことなく、かつ、ホットコンの影響を抑え、焼き付きの大幅な減少と表示性能向上を図った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】

【0012】

50

前記課題を解決すべく、本願発明の液晶表示装置は、液晶を挟持して対向配置される第1基板と第2基板とを備え、

前記第1基板の前記液晶側の面の画素領域に、第1電極と、この第1電極に絶縁膜を介して重ねられた複数の第2電極が形成され、

前記第1電極および前記第2電極のうち的一方を画素電極とし他方を対向電極として構成し、

前記第2電極をも被って前記第1基板の液晶側の面に形成される第1配向膜と、前記第1配向膜の前記液晶側の表面に形成される第2配向膜とからなる配向膜を有する液晶表示装置であって、

前記第2配向膜の抵抗は、前記第1配向膜の抵抗よりも小さく、かつ、前記第2配向膜の透過率は、前記第1配向膜の透過率よりも小さく形成され、

少なくとも前記第2配向膜は、第1化合物となるPMDA (pyromellitic acid dianhydride: ピロメリット酸二無水物) と、第2化合物となる炭化水素系の有機材料との化合物からなる液晶表示装置である。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、液晶側の面の平坦化を損なうことなく、ホトコンの影響を抑えつつ、焼き付きの大幅な減少と表示性能の向上ができる。

【0014】

本発明のその他の効果については、明細書全体の記載から明らかにされる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明の液晶表示装置の実施例1の概略を示す平面図である。

【図2】本発明の液晶表示装置の第1基板SUB1の液晶側に形成された画素の平面図である。

【図3】図2に示すI-I線における断面図である。

【図4】本発明の実施例1の液晶表示装置における画素電極PXから対向電極CTに至る電界の電気力線EFに沿った配向膜ORI1の等価回路である。

【図5】本発明の実施例1の液晶表示装置における画素電極部分の拡大図である。

【図6】本発明の実施例1の上層配向膜のPMDAの質量モル濃度(mol%)に対する400nm~500nmの光の薄膜の透過率(%)の計測値を示す図である。

【図7】本発明の実施例1の上層配向膜の単位長さ当たりの抵抗値(抵抗率)に対する400nm~500nmの光の薄膜の透過率(%)の計測値を示す図である。

【図8】従来の液晶表示装置における画素の一例を示す断面図である。

【図9】従来の液晶表示装置における画素電極PXから対向電極CTに至る電界の電気力線EFに沿った配向膜ORI1の等価回路である。

【図10】従来の液晶画像表示装置における画素電極部分の拡大図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、本発明が適用された実施形態について、図面を用いて説明する。ただし、以下の説明において、同一構成要素には同一符号を付し繰り返しの説明は省略する。また、図中に示すX, Y, Zは、それぞれX軸、Y軸、Z軸を示す。

【実施例1】

【0017】

全体の構成

図1は、本発明の液晶表示装置の実施例1の概略を示す平面図である。図1において、液晶(図示せず)を挟持して対向配置される第1基板SUB1、第2基板SUB2がある。第2基板SUB2は観察者側に配置されるようになっている。第1基板SUB1の背面にはバックライト(図示しない)が配置されるようになっている。第2基板SUB2は、第1基板SUB1よりも若干小さな面積となっており、第1基板SUB1の図中下側の辺

10

20

30

40

50

部SDを露出させるようになっている。第1基板SUB1の図中下側の辺部SDには半導体装置(チップ)SECが搭載されている。この半導体装置SECは後述の表示領域ARにおける各画素を駆動する制御回路となっている。第2基板SUB2の周辺には、第1基板SUB1との固着を図るシール材SLが形成され、このシール材SLは液晶を封止させる機能をも有している。

【0018】

シール材SLで囲まれた領域は表示領域ARとなっている。第1基板SUB1の前記表示領域ARにおける液晶側の面には、図中X方向に延在しY方向に並設されるゲート信号線GL、および図中Y方向に延在しX方向に並設されるドレイン信号線DLが形成されている。隣接する一対のゲート信号線GLと隣接する一対のドレイン信号線DLとで囲まれる領域は画素領域を構成するようになっている。これにより、表示領域ARにはマトリックス状に配置された多数の画素を有するようになっている。

10

【0019】

各画素領域には、図中の点線楕円枠内の等価回路図である拡大図Aに示すように、ゲート信号線GLからの信号(走査信号)によってオンされる薄膜トランジスタTFTと、この薄膜トランジスタTFTを通してドレイン信号線DLからの信号(映像信号)が供給される画素電極PXと、この画素電極PXとの間に電界を生じさせる対向電極CTとが形成されている。前記電界は第1基板SUB1の面に平行な成分を有し、液晶の分子は第1基板SUB1の面に水平な状態のまま配向状態が変化するようになっている。この種の液晶表示装置はたとえば横電界方式と称される。なお、対向電極CTはたとえばゲート信号線GLに平行して走行するコモン信号線CLを介して映像信号に対して基準となる基準信号が供給されるようになっている。

20

【0020】

なお、ゲート信号線GL、ドレイン信号線DL、およびコモン信号線CLは、それぞれ図示しない引き出し線によって前記半導体装置SECに接続され、ゲート信号線GLには走査信号、ドレイン信号線DLには映像信号、コモン信号線CLには基準信号が供給されるようになっている。

【0021】

画素の構成

図2は図1の丸印Aに示す画素の構成を示し、第1基板SUB1の液晶側に形成された画素の平面図である。また、図3は図2のI-I線における断面図で、第2基板SUB2とともに描画している。

30

【0022】

図2において、第1基板SUB1(図3参照)の液晶側の面(表面)に、図中X方向に延在しY方向に並設されるゲート信号線GLが形成されている。これらゲート信号線GLは後述のドレイン信号線DLとともに画素の領域を画するようになっている。ゲート信号線GLには、画素領域側に突出する突出部PJが形成され、この突出部PJは後述の薄膜トランジスタTFTのゲート電極GTを構成するようになっている。

【0023】

第1基板SUB1の表面には、ゲート信号線GL(ゲート電極GT)をも被って、絶縁膜GI(図3参照)が形成されている。この絶縁膜GIは、薄膜トランジスタTFTの形成領域において前記薄膜トランジスタTFTのゲート絶縁膜として機能し、ゲート信号線GLとドレイン信号線DLとの交差部においてこれら信号線の層間絶縁膜として機能するようになっている。

40

【0024】

絶縁膜GIの上面であって少なくともゲート電極GTと重なる個所に、たとえばアモルファスシリコンからなる島状の半導体層ASが形成されている。この半導体層ASは薄膜トランジスタTFTの半導体層となるものである。この半導体層ASの上面にドレイン電極DT、ソース電極STが対向配置されて形成されることにより、いわゆるボトムゲート構造のMIS(Metal Insulator Semiconductor)型の薄膜トランジスタTFTが構成さ

50

れるようになる。

【0025】

ここで、ドレイン電極DT、ソース電極STは、たとえばドレイン信号線DLの形成と同時に形成されるようになっていいる。ドレイン信号線DLは図中Y方向に延在されX方向に並設して形成され、ドレイン電極DTは、前記ドレイン信号線DLの一部が半導体層AS上に延在することによって形成されている。ソース電極STは、半導体層ASの形成領域の外側にまで延在され、前記半導体層ASに隣接して配置されるパッド部PDと一体に形成されている。このパッド部PDは面積が比較的大きく形成され、後述の画素電極PXとのコンタクト部として機能するようになっていいる。

【0026】

第1基板SUB1の表面には、ドレイン信号線DL、薄膜トランジスタTFT、パッド部PDをも被って保護膜PASが形成されている。この保護膜PASは、薄膜トランジスタTFTの液晶との直接の接触を回避させ、薄膜トランジスタTFTの特性の安定化を図っている。保護膜PASは、たとえば、無機絶縁膜からなる第1保護膜PAS1と有機絶縁膜からなる第2保護膜PAS2の順次積層体によって形成されている。保護膜PASの上層に塗布によって形成できる有機絶縁膜を用いることにより、表面の平坦化を図ることができる。

【0027】

保護膜PASの上層には、たとえばITO(Indium Tin Oxide)の透光性導電膜からなる対向電極CTが形成されている。この対向電極CTは、表示領域ARの全域にわたって形成され、各画素において共通の信号(基準信号)が供給される電極として形成されている。ただし、対向電極CTは、前記パッド部PDが形成されている領域に重なるようにして開口OPが形成されている。パッド部PDは、上述したように画素電極PXとのコンタクト部となることから、この部分において画素電極PXと対向電極CTとの短絡が生じてしまうのを前記開口OPによって回避させるようになっていいる。このように形成される対向電極CTは各画素において面状のパターンで形成されることになる。

【0028】

第1基板SUB1の表面には、対向電極CTをも被って絶縁膜INが形成されている。この絶縁膜INは対向電極CTと後述する画素電極PXとの層間絶縁膜として機能するようになっていいる。

【0029】

画素領域における前記絶縁膜IN上には、たとえばITO(Indium Tin Oxide)の透光性導電膜からなる画素電極PXが形成されている。画素電極PXは、たとえば図中Y方向に延在されX方向に並設(たとえば4個)された線状パターンの電極によって形成されている。画素電極PXの各電極は、それぞれの両端において互いに接続されたパターンとして形成されている。そして、画素電極PXの薄膜トランジスタTFT側の端部は前記パッド部PDの形成箇所を被って形成され、絶縁膜IN、保護膜PASに形成されたスルーホールTHを通して、前記パッド部PDに接続されるようになっていいる。これにより、画素電極PXは、薄膜トランジスタTFTのソース電極STと電氣的に接続されるようになる。なお、スルーホールTHは、対向電極CTの開口OP内において形成され、スルーホールTHの側壁に対向電極CTが露出されないようになっていいる。

【0030】

第1基板SUB1の表面には、画素電極PXをも被って配向膜ORI1が形成されている。ここで、配向膜ORI1は、この実施例1の場合、たとえば液晶層側に配置した上層配向膜(第2配向膜)URIと第1基板側(又は画素電極PX側)に配置した下層配向膜(第1配向膜)DRIとの2層構造として形成されている。そして、配向膜ORI1において、液晶LC側の上層配向膜URIに対して、画素電極PX側の下層配向膜DRIは抵抗が高い材料で形成されている。たとえば、上層配向膜URIの抵抗(抵抗率)が 10^{14} 以下($\cdot \text{cm}$)に対し、下層配向膜DRIの抵抗(抵抗率)は 10^{14} 以上($\cdot \text{cm}$)の高抵抗となっている。また、透過率では上層配向膜URIの透過率が90%以上(/

10

20

30

40

50

100 nm) に対し、下層配向膜 D R I の透過率は 98% 以上 (/ 100 nm) の高透過率となっている。

【0031】

配向膜 O R I 1 は、たとえば、高透過率で抵抗 (抵抗率) の高い樹脂膜を塗布によって下層配向膜 D R I を形成した後に、絶縁膜 D R I より透過率が低く、抵抗 (抵抗率) の低い樹脂膜を塗布によって上層配向膜 U R I を形成し、その後、上層配向膜 U R I の表面をラビング処理することによって形成する。この場合、抵抗 (抵抗率) の高い樹脂膜は、たとえば、可溶性のポリイミドやポリアミック酸を成分とする樹脂を塗布することで形成でき、また抵抗 (抵抗率) の低い樹脂膜は、例えばポリアミック酸を成分とする樹脂を塗布した後焼成することによって形成することができる。ただし、抵抗 (抵抗率) の低い樹脂については、後に詳述する。

10

【0032】

なお、このように構成した第 1 基板 S U B 1 は、液晶 L C を介して第 2 基板 S U B 2 が対向配置され、この第 2 基板 S U B 2 の液晶 L C 側の面には該液晶 L C と接触するようにして配向膜 O R I 2 が形成されている。この配向膜 O R I 2 の抵抗 (抵抗率) は、たとえば 10^{-4} 以下 ($\cdot \text{cm}$) となっており、前記配向膜 O R I 1 の上層配向膜 U R I の抵抗 (抵抗率) とほぼ同じとなっている。図 1 に示す第 2 基板 S U B 2 の液晶 L C 側の面には、通常、ブラックマトリクス、カラーフィルタ等が形成されるが、これらの描画は省略している。

【0033】

図 4 は本発明の実施例 1 の液晶表示装置における画素電極 P X から対向電極 C T に至る電界の電気力線 E F に沿った配向膜 O R I 1 の等価回路である。なお、図 4 には、下層配向膜 D R I および上層配向膜 U R I からなる配向膜 O R I 1 を点線で示している。

20

【0034】

図 4 に示すように、等価回路は、画素電極 P X と下層配向膜 D R I との界面抵抗 R 1、下層配向膜 D R I の容量 C 1、上層配向膜 U R I の抵抗 R 2 および液晶の容量 C 2 の並列接続体、下層配向膜 D R I の容量 C 1、および絶縁膜 I N の容量 C 3 が直列接続された回路として把握できる。この場合、下層配向膜 D R I は、上述したように抵抗 (抵抗率) が高く形成されていることから、この部分において図 9 に示した抵抗がないものと想定でき、図 9 に示した D C 電流の流れを発生させることなく構成できる。このため、絶縁膜 I N に残留 D C が蓄積されることがなく、いわゆる焼き付け、あるいはフリッカの発生を抑制させることができる。また、仮に、絶縁膜 I N に D C 電流が発生してしまうようなことがあっても、絶縁膜 I N に発生する残留 D C は抵抗 (抵抗率) の低い上層配向膜 U R I を通して抜けるようになり、焼き付けが消え易くなる (回復する) ようにできる。

30

【0035】

次に、図 5 に実施例 1 の液晶表示装置における画素電極部分の拡大図、図 10 に従来の液晶画像表示装置における画素電極部分の拡大図を示し、以下、図 5 及び図 10 に基づいて、実施例 1 の液晶表示装置における配向膜 O R I 1 で発生する電流 (ホトコン、ホトコン電流) について詳細に説明する。ただし、図 5 は図 3 に示す丸印 B の拡大図であり、図 10 は図 8 に示す丸印 B ' の拡大図である。また、図 5、10 においては、液晶層 L C 及び配向膜 O R I 1 並びに画素電極 P X を除く、他の薄膜については省略する。

40

【0036】

図 10 に示す従来の液晶表示装置における配向膜 O R I 1 の構成では、配向膜 O R I 1 が 1 層で形成され、この配向膜 O R I 1 の下層 (図中左側) に画素電極 P X (ただし、画素の構成が異なる場合には、対向電極 C T であってもよい) が形成されている。この場合、画素電極 P X の上面 (液晶層 L C 側の面) には、当該画素電極 P X の上面を覆うようにして、配向膜 O R I 1 が直接積層されている。このために、図 10 中に白抜きの矢印で示すバックライト光 B L は配向膜 O R I 1 を透過した後に、液晶層 L C に照射されることとなる。この透過の際に、バックライト光 B L の照射の一部が配向膜 O R I 1 で吸収されることとなり、当該配向膜 O R I 1 中の電荷がプラスの電荷 P 1 とマイナスの電荷 E 1 とに

50

分極する。このとき、液晶表示装置では、画素電極 P X と対向電極 C T とに印加される電圧が周期的に変化する構成となっている。従って、図 10 中の矢印 Q 1 で示すように、配向膜 O R I 1 で生じたプラスの電荷 P 1 とマイナスの電荷 E 1 のうちで、一方の電荷のみが画素電極 P X に移動する。このとき、他方の電荷は当該配向膜 O R I 1 を移動することにより、ホットコン電流が生じる。

【 0 0 3 7 】

通常、対向電極 C T に印加される共通信号を基準として、同一の階調時にはプラス電圧印加時とマイナス電圧印加時とにおける電位差が同じとなるような階調信号（映像信号）が画素電極 P X に交互に供給される。このとき、対向電極 C T よりも高い電圧が画素電極 P X に供給されるタイミング（プラス電圧印加時）では、図 10 中の矢印 Q 1 で示すように、画素電極 P X に印加される電圧に対応したマイナスの電荷 E 1 が配向膜 O R I 1 から画素電極 P X に移動することとなる。同様にして、対向電極 C T よりも低い電圧が画素電極 P X に供給されるタイミング（プラス電圧印加時）では、配向膜 O R I 1 で生じたプラスの電荷 P 1 が画素電極 P X に移動することとなる。

10

【 0 0 3 8 】

このとき、配向膜 O R I 1 で生じたプラス及びマイナスの電荷 P 1 , E 1 が画素電極 P X に移動する量、並びに配向膜 O R I 1 内を移動する電荷量も一定の値とはならない。このために、同一の階調に対するプラス電圧印加時とマイナス電圧印加時とにおける画素電極 P X と対向電極 C T との電位差が異なる電位差となり、フリッカが発生することとなる。

20

【 0 0 3 9 】

これに対して、図 5 に示すように、実施例 1 の液晶表示装置では、配向膜 O R I 1 は下層配向膜 D R I 及び上層配向膜 U R I との 2 層の薄膜で配向膜 O R I 1 を形成する構成となっている。

【 0 0 4 0 】

実施例 1 の配向膜 O R I 1 は、前述するように、電極の上面側（液晶層 L C の側）に形成される下層配向膜 D R I と、該下層配向膜 D R I の上面側に形成される上層配向膜 U R I とから構成されている。なお、前述するように、従来の配向膜と同様に、配向膜 O R I 1 は少なくとも表示領域 A R の全体を覆うようにして形成されているので、上層配向膜 U R I 及び下層配向膜 D R I とがそれぞれ表示領域 A R の全体を覆うようにして形成されている。

30

【 0 0 4 1 】

また、実施例 1 の配向膜 O R I 1 においては、下層配向膜 D R I の透過率が上層配向膜 U R I の透過率よりも大きい構成となっている。すなわち、上層配向膜 U R I と下層配向膜 D R I との膜厚がほぼ同じ膜厚の場合には、上層配向膜 U R I を形成する薄膜材料よりも下層配向膜 D R I を形成する薄膜材料の透過率が大きい薄膜材料で形成される構成となっている。従って、上層配向膜 U R I の透過率を T 1、下層配向膜 D R I を T 2 とした場合、 $T 1 < T 2$ となる。ただし、上層配向膜 U R I と下層配向膜 D R I との膜厚は、 $T 1 < T 2$ を満たす範囲においては、同じ膜厚に限定されることはなく、適宜、変更可能である。

40

【 0 0 4 2 】

このように、実施例 1 の配向膜 O R I 1 では、下層配向膜 D R I の透過率 T 2 が上層配向膜 U R I の透過率 T 1 よりも大きく形成されているので、画素電極 P X と接して形成される側である下層配向膜 D R I における電荷（プラスの電荷 P 1 とマイナスの電荷 E 1）の発生を大幅に低減できる。従って、発生した電荷が画素電極 P X に移動することによるホットコン電流の発生を大幅に低減できる。

【 0 0 4 3 】

以下、上層配向膜 U R I で発生した電荷が画素電極 P X に移動することに伴うホットコン電流の低減効果について説明する。

【 0 0 4 4 】

50

実施例 1 の配向膜 O R I 1 では、前述するように、上層配向膜 U R I よりも下層配向膜 D R I の単位長さ当たりの抵抗値（抵抗率）が大きい薄膜材料を用いることにより、上層配向膜 U R I の抵抗値よりも下層配向膜 D R I の抵抗値が大きくなるように形成されている。このとき、図 5 から明らかなように、上層配向膜 U R I と下層配向膜 D R I との膜厚がほぼ同じ膜厚となるように形成されているので、上層配向膜 U R I と下層配向膜 D R I との抵抗値はそれぞれの薄膜を形成する薄膜材料の抵抗率に比例することとなる。従って、上層配向膜 U R I の抵抗を R 2、下層配向膜 D R I の抵抗を R 3 とした場合、 $R 2 < R 3$ となる。ただし、上層配向膜 U R I の抵抗率よりも下層配向膜 D R I の抵抗率が大きくなる構成とするならば、上層配向膜 U R I と下層配向膜 D R I との膜厚は、同じ膜厚に限定されることはなく、適宜、変更可能である。例えば、下層絶縁膜 D R I として単位体積

10

【 0 0 4 5 】

ここで、上層配向膜 U R I の透過率 T 1 よりも下層配向膜 D R I の透過率 T 2 が大きい構成となっている。従って、バックライト光 B L の照射により、下層配向膜 D R I よりも上層配向膜 U R I において薄膜中の電荷の分極（プラスの電荷 P 1 とマイナスの電荷 E 1 の発生）が生じる場合が大きくなる。すなわち、図 5 に示すように、画素電極 P X に接する側の薄膜層である下層配向膜 D R I よりも、液晶層 L C と接する側の薄膜層である上層配向膜 U R I において、この上層配向膜 U R I 中の電荷がプラスの電荷 P 1 とマイナス

20

【 0 0 4 6 】

対向電極 C T よりも画素電極 P X の電位が高いタイミングの場合には、画素電極 P X からの電界は下層配向膜 D R I、上層配向膜 U R I、及び液晶層 L C を介して図示しない対向電極 C T に至るように形成される。従って、画素電極 P X の表面の液晶層 L C の側に形成される配向膜 O R I 1 では、上層配向膜 U R I で発生したマイナスの電荷 E 1 が図 5 中に示す矢印 Q 2 に示すように、上層配向膜 U R I から下層配向膜 D R I に移動することとなる。このとき、実施例 1 の配向膜 O R I 1 では、上層配向膜 U R I の抵抗 R 2 よりも下層配向膜 D R I の抵抗 R 3 が高くなるように形成されている。従って、マイナスの電荷 E 1 が下層配向膜 D R I に移動した場合であっても、大幅に低減することができるので、下層配向膜 D R I を介して画素電極 P X に到達するマイナスの電荷 E 1 を大幅に抑制することが可能となる。一方、画素電極 P X の電位よりも対向電極 C T が高いタイミングの場合には、上層配向膜 U R I で生じたプラスの電荷 P 1 が下層配向膜 D R I に移動することとなるが、マイナスの電荷 E 1 の場合と同様に、下層配向膜 D R I を介して画素電極 P X に到達するプラスの電荷 P 1 を大幅に抑制することが可能となる。

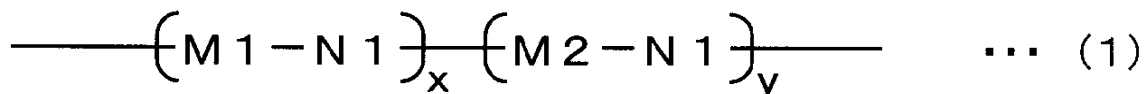
30

【 0 0 4 7 】

このような構成の配向膜 O R I 1 として、下層配向膜 D R I には透光性を有する周知の無機絶縁膜や有機絶縁膜を用いる構成とする。また、上層配向膜 U R I には、配向膜を形成するための有機材料として一般的に用いられる第 1 の化合物を M 1、第 2 の化合物を M 2、第 3 の化合物を N 1 として、本願発明の実施例 1 に特徴的な下記の一般式（ 1 ）で示される化合物を用いる構成とする。ただし、x と y は $x + y = 1$ を満たす。

40

【 化 1 】



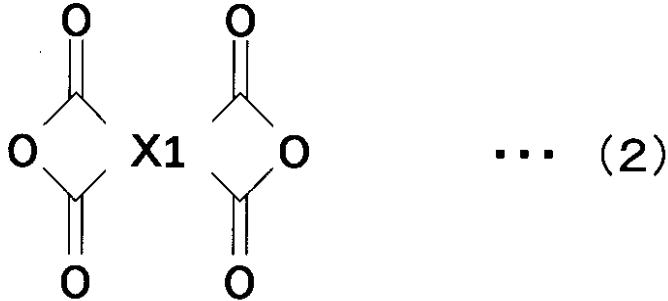
【 0 0 4 8 】

特に、実施例 1 の液晶表示装置では、一般式（ 1 ）で示す第 1 の化合物 M 1、M 2 はそれぞれ下記の一般式（ 2 ）、（ 3 ）であらわされる化合物からなる。また、化合物 N 1 は

50

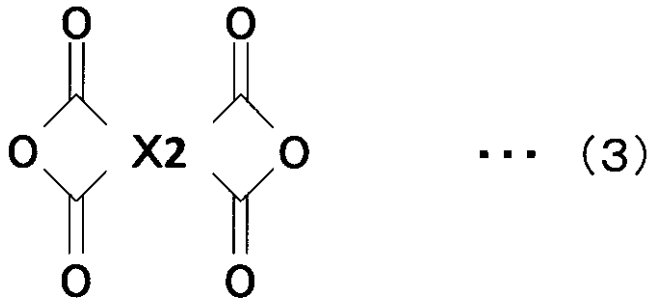
ジアミン化合物であり、例えば、下記の一般式(4)であらわされる化合物からなる。ただし、一般式(4)において、RはPh-(CH₂)_n-Ph, Ph-O-Ph, Ph-O-(CH₂)_n-O-Ph, などベンゼンと直鎖アルキル, ヘテロ結合, アルキルとヘテロ結合からなる化合物である。

【化2】



10

【化3】



20

【化4】



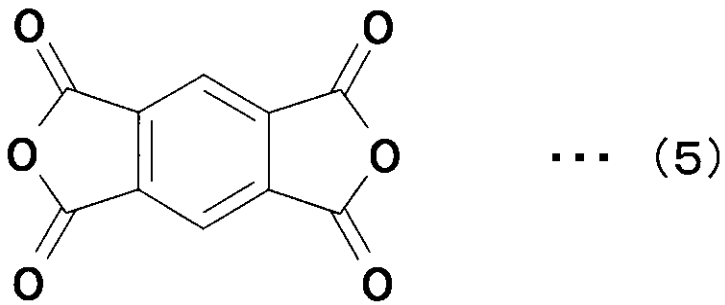
30

【0049】

このとき、一般式(2)であらわされる化合物として好適な一般式(5)であらわされる化合物であるPMDA(ピロメリット酸二無水物)とした場合、実施例1の上層配向膜UR1を形成する一般式(1)の(M1-N1)xは、下記の一般式(7)であらわされる化合物となる。同様にして、一般式(3)であらわされる化合物として好適な一般式(6)であらわされる化合物であるCBDA(1,2,3,4-シクロブタンテトラカルボン酸二無水物)とした場合、一般式(1)の(M2-N1)yは、下記の一般式(8)であらわされる化合物となる。したがって、実施例1の上層配向膜URIは、一般式(7)と一般式(8)との共重合体の構造を有する下記の一般式(9)に示す化合物となる。ただし、一般式(2), (3)であらわされる化合物である酸無水物は、それぞれ一般式(5)であらわされるPMDA, CBDAに限定されることはない。後述する抵抗率及び透過率の条件を満たす他の化合物を用いる構成であってもよい。

40

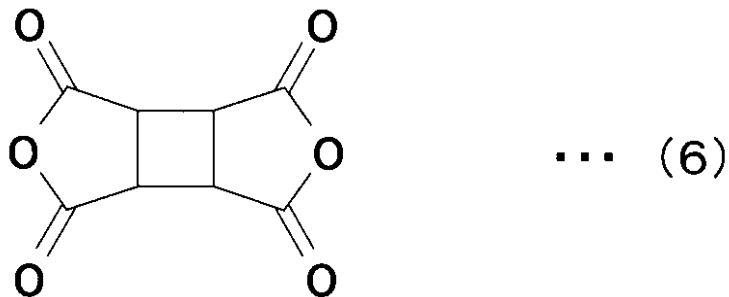
【化5】



10

PMDA (pyromellitic acid dianhydride:ピロメリット酸二無水物)

【化6】

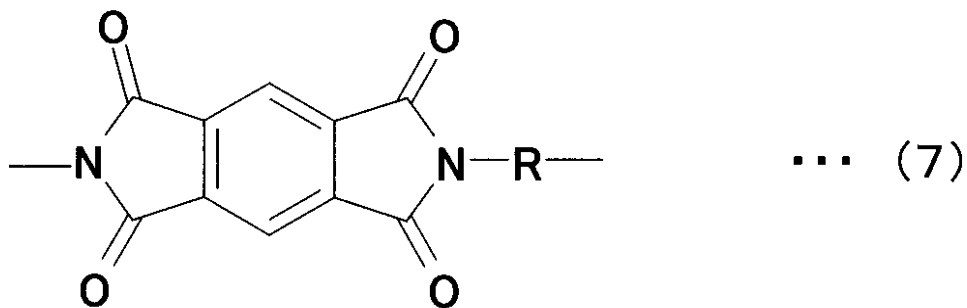


20

**CBDA (1,2,3,4-cyclobutanetetracarboxylic dianhydride
: 1, 2, 3, 4-シクロブタンテトラカルボン酸二無水物)**

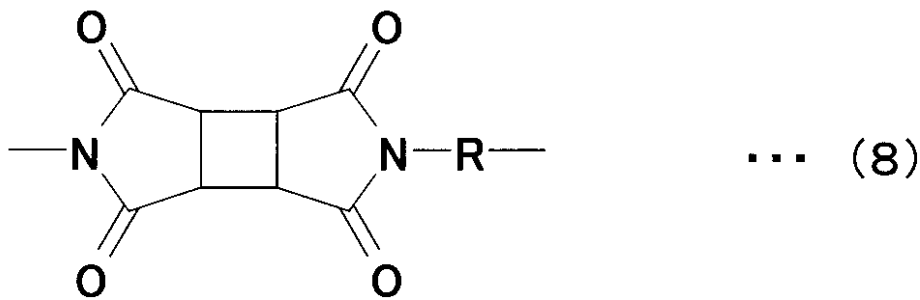
30

【化7】



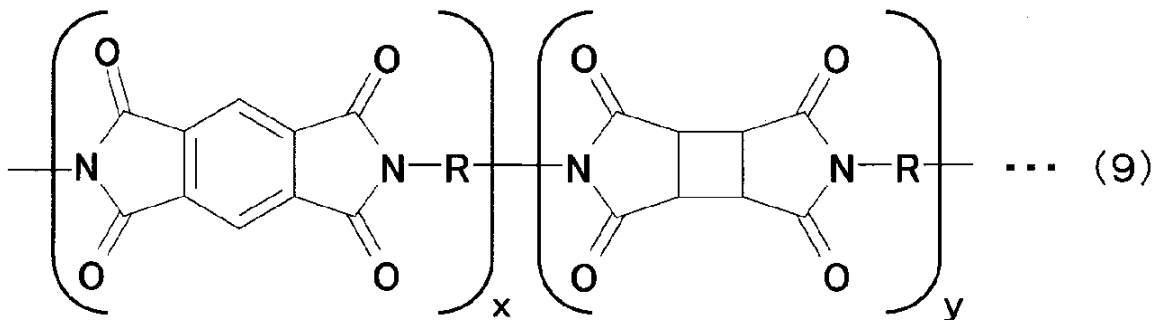
40

【化 8】



10

【化 9】



20

【0050】

一般式(9)に示す化合物の酸無水物としてPMDA(一般式(5))とCBDA(一般式(6))を用いた場合、図6に示す酸無水物量のPMDAの質量モル濃度(mol%)に対する400nm~500nmの光の薄膜の透過率(%)の計測値のグラフG1から明らかなように、PMDAの質量モル濃度が大きくなるに従って、その透過率は減少することとなる。従って、一般式(9)に示す化合物で形成される実施例1の配向膜ORI1を形成する上層配向膜URIは、PMDAの質量モル濃度が大きくなるに従って、その透過率T1は減少することとなり、実施例1の配向膜ORI1の全体の効果率も減少することとなる。

30

【0051】

一方、一般式(9)に示す化合物は、含有されるPMDAの質量モル濃度を大きくした場合、上層配向膜URIの抵抗(抵抗率)も低くなる。従って、図7に示す単位長さ当たりの抵抗値(抵抗率)に対する400nm~500nmの光の薄膜の透過率(%)の計測値のグラフG2から明らかなように、配向膜に含有されるPMDAの質量モル濃度を大きくし、当該配向膜の抵抗(抵抗率)を低く形成した場合も、その透過率は減少することとなる。

【0052】

従って、上層配向膜URIを一般式(9)で示す化合物で形成する実施例1の配向膜ORI1では、PMDAの含有量すなわち質量モル濃度を大きく形成することにより、下層配向膜DRIの透過率T2よりも上層配向膜URIの透過率T1が小さく、かつ、下層配向膜DRIの抵抗R3よりも上層配向膜URIの抵抗R2が小さい配向膜を形成することが可能となる。特に、図6中に点線で示すPMDAの質量モル濃度が14%以上の領域では、その透過率が98.6%以下となると共に、その抵抗(抵抗率)が 10^{-14} ($\cdot\text{cm}$)以下に形成できるので、配向膜DRIとして好適である。

40

【0053】

以上説明したように、実施例1の配向膜ORI1では、画素電極PXと直接接触することとなる下層配向膜DRIの透過率T2が、当該画素電極PXから遠い側に形成される上

50

層配向膜 U R I の透過率 T 1 よりも大きく形成されると共に、下層配向膜 D R I の抵抗値 R 3 も上層配向膜 U R I の抵抗値 R 2 よりも大きな抵抗値となるように形成されるので、画素電極 P X の近傍での電荷の発生を大幅に低減できると共に、液晶層 L C と直接接触することとなる上層配向膜 U R I で発生した電荷（プラスの電荷 P 1 とマイナスの電荷 E 1）が、下層配向膜 D R I を介して当該下層配向膜 D R I と接触もしくは近接して形成される画素電極に移動する（流れる）ことを大幅に抑制することができる。すなわち、バックライト光 B L が入射して上層配向膜 U R I に電荷（プラスの電荷 P 1 とマイナスの電荷 E 1）が生じた場合であっても、この電荷が下層配向膜 D R I を介して画素電極 P X の側に移動し、画素電極 P X の電位を変動させてしまうことを防止できる。従って、同一の階調に対するプラス電圧印加時とマイナス電圧印加時における画素電極 P X と対向電極 C T との電位差に変動が生じてしまうことを防止できるので、フリッカの発生を防止でき、表示性能を向上させることができる。

10

【 0 0 5 4 】

ただし、前述する本実施例 1 の液晶表示装置では、配向膜 O R I 1 を形成する上層配向膜 U R I のみを一般式 (9) に示す化合物中で形成する場合について説明したが、これに限定されることはなく、例えば、一般式 (9) に示す化合物のみを用いることも可能である。すなわち、図 6 及び図 7 から明らかなように、例えば、一般式 (9) に示す化合物中の P M D A の含有量すなわち P M D A の質量モル濃度が 1 4 % 以下の材料で下層配向膜 D R I を形成すると共に、P M D A の質量モル濃度が 1 4 % 以上の材料で上層配向膜 U R I を形成する等が可能である。

20

【 0 0 5 5 】

この場合、一般式 (9) に示す化合物は、P M D A の質量モル濃度が 1 4 % 以下の領域では、その透過率が 9 8 . 6 % 以上で大きく、かつその抵抗（抵抗率）が $1 0^{14}$ (\cdot c m) 以上で大きく形成できる。一方、一般式 (9) に示す化合物は、P M D A の質量モル濃度が 1 4 % 以上の領域では、その透過率が 9 8 . 6 % 以下となり、かつその抵抗（抵抗率）が $1 0^{14}$ (\cdot c m) 以下で形成できるからである。さらには、一般式 (9) に示す化合物は、図 6 に示すグラフ G 1 から明らかなように、P M D A の質量モル濃度が 0 % よりも大きく、かつ 7 0 % 以下の領域では、その透過率が 9 6 . 8 % 以上となる。従って、一般式 (9) に示す化合物で上層配向膜 U R I と下層配向膜 D R I を形成する際の P M D A の質量モル濃度の選択範囲を広くできるという特徴を有し、種々の塗布方式に対応することもできるという特徴も有する。

30

【 0 0 5 6 】

この構成からなる配向膜 O R I 1 の形成では、下層配向膜 D R I を形成した後に上層配向膜 U R I を形成する際に、P M D A の質量モル濃度のみが異なる一般式 (9) に示す化合物で、順次、下層配向膜 D R I と上層配向膜 U R I を形成することとなる。従って、下層配向膜 D R I と上層配向膜 U R I との 2 層の薄膜で配向膜 O R I 1 を形成する場合であっても、第 1 基板 S U B 1 の液晶側面上に塗布する一般式 (9) に示す化合物の P M D A の質量モル濃度のみが異なり、他の条件はほぼ同じ条件とすることが可能となる。その結果、配向膜 O R I 1 を下層配向膜 D R I と上層配向膜 U R I との 2 層の薄膜で形成することに伴う各製造工程における条件の切り替え等に要する時間等を短縮することができ、製造時間の増加を抑えることができるという格別の効果を得ることができる。

40

【 0 0 5 7 】

以上、本発明者によってなされた発明を、前記発明の実施形態に基づき具体的に説明したが、本発明は、前記発明の実施形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々変更可能である。

【 符号の説明 】

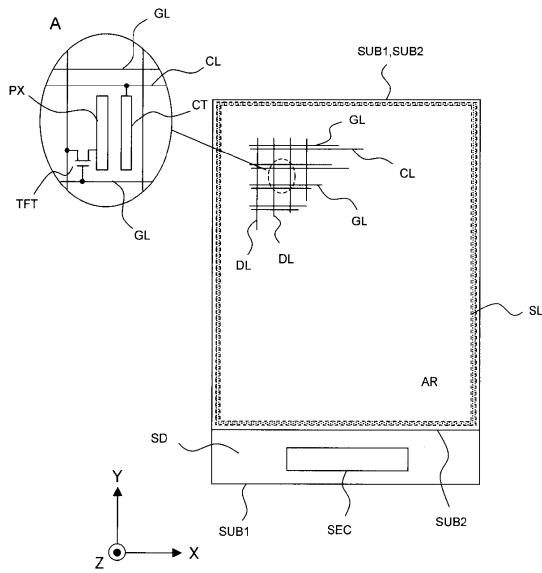
【 0 0 5 8 】

S U B 1 第 1 基板、 S U B 2 第 2 基板、 S L シール材、 A R 表示領域
S E C 半導体装置（チップ）、 G L ゲート信号線、 D L ドレイン信号線
C L コモン信号線、 T F T 薄膜トランジスタ、 P X 画素電極

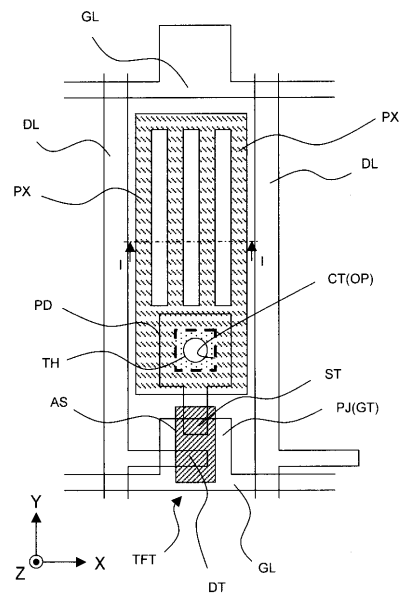
50

CT.....対向電極、GI.....絶縁膜、PAS.....保護膜、PAS1.....無機絶縁膜
PAS2.....有機絶縁膜、IN.....絶縁膜、ORI1,ORI2.....配向膜
URI.....上層配向膜、DRI.....下層配向膜、LC.....液晶（液晶層）
EF.....電気力線、BL.....バックライト光

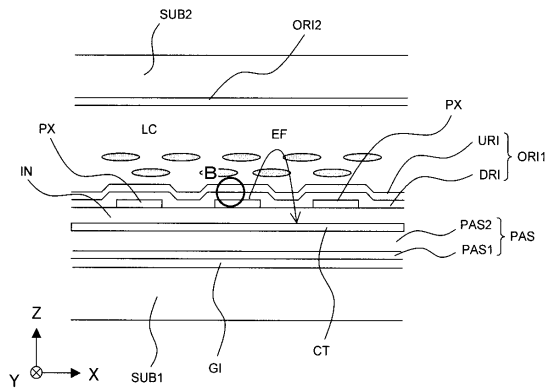
【図1】



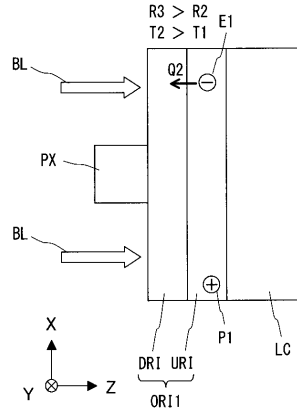
【図2】



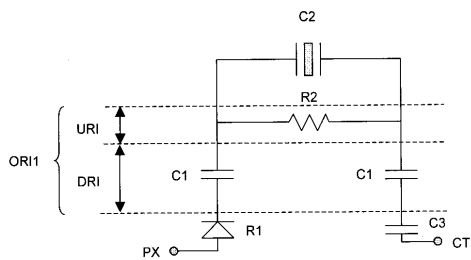
【 図 3 】



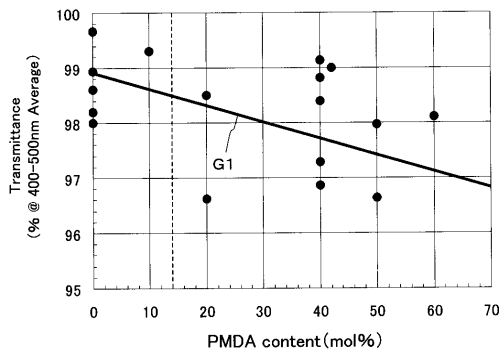
【 図 5 】



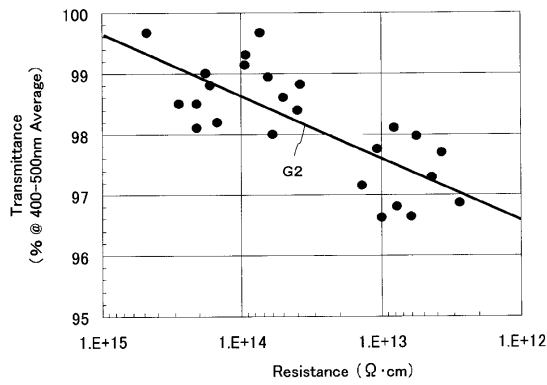
【 図 4 】



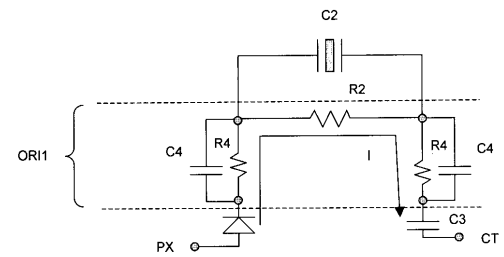
【 図 6 】



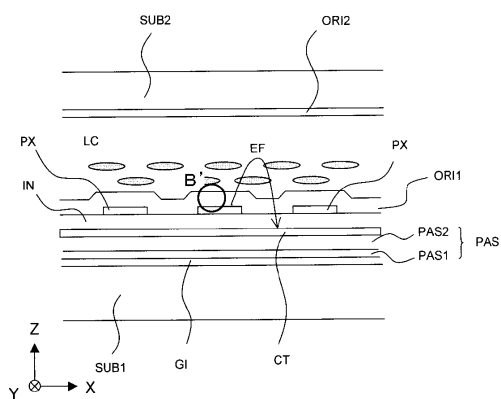
【 図 7 】



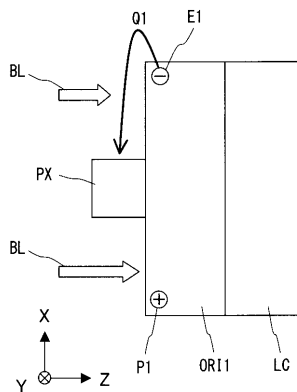
【 図 9 】



【 図 8 】



【 図 10 】



フロントページの続き

審査官 磯崎 忠昭

(56)参考文献 特開2011-100032(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/1337

G02F 1/1343

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP5961880B2	公开(公告)日	2016-08-03
申请号	JP2012031353	申请日	2012-02-16
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日本显示器		
申请(专利权)人(译)	有限公司日本显示器		
当前申请(专利权)人(译)	有限公司日本显示器		
[标]发明人	伊藤雅人 櫻井正人 佐藤健史		
发明人	伊藤 雅人 櫻井 正人 佐藤 健史		
IPC分类号	G02F1/1337 G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/133711 G02F1/134363 Y10T428/1018 Y10T428/1023		
FI分类号	G02F1/1337.525 G02F1/1343		
F-TERM分类号	2H090/HA11 2H090/HB09Y 2H090/HB10Y 2H090/HD11 2H090/KA04 2H090/LA01 2H092/GA13 2H092/JA24 2H092/JA46 2H092/JB05 2H092/JB57 2H092/JB58 2H092/KB23 2H092/NA04 2H092/NA17 2H092/NA22 2H092/PA02 2H092/QA06 2H290/AA73 2H290/BA22 2H290/BA42 2H290/BD01 2H290/BD11 2H290/BD21 2H290/BF13 2H290/CA46 2H290/DA03		
代理人(译)	小林 保		
审查员(译)	矶崎忠明		
其他公开文献	JP2013167782A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种液晶显示装置，包括第一基板和第二基板，所述第一基板和第二基板在夹持液晶的同时彼此面对地布置，其中：第一电极和多个第二电极形成在第一基板上的像素区域上。液晶面；提供取向层，其包括形成在液晶侧的第一基板上以覆盖第二电极的第一取向层和形成在液晶侧的第一取向层上的第二取向层；第二取向层的电阻低于第一取向层的电阻；第二取向层的透射率低于第一取向层的透射率。

【化11】

