

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5589359号
(P5589359)

(45) 発行日 平成26年9月17日(2014.9.17)

(24) 登録日 平成26年8月8日(2014.8.8)

(51) Int.Cl.

F 1

G02F 1/1368 (2006.01)
G02F 1/1343 (2006.01)
G02F 1/1335 (2006.01)
G09F 9/30 (2006.01)

GO2 F 1/1368
 GO2 F 1/1343
 GO2 F 1/1335 500
 GO9 F 9/30 338

請求項の数 9 (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2009-259898 (P2009-259898)
 (22) 出願日 平成21年11月13日 (2009.11.13)
 (65) 公開番号 特開2010-176119 (P2010-176119A)
 (43) 公開日 平成22年8月12日 (2010.8.12)
 審査請求日 平成24年11月7日 (2012.11.7)
 (31) 優先権主張番号 特願2009-277 (P2009-277)
 (32) 優先日 平成21年1月5日 (2009.1.5)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

前置審査

(73) 特許権者 000002369
 セイコーエプソン株式会社
 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
 (74) 代理人 100095728
 弁理士 上柳 雅善
 (74) 代理人 100127661
 弁理士 宮坂 一彦
 (74) 代理人 100116665
 弁理士 渡辺 和昭
 (72) 発明者 壱岐 拓則
 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
 審査官 右田 昌士

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】電気光学装置及び電子機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板と、

前記基板の一方の面に設けられた画素電極と、

前記基板と前記画素電極との間に設けられた第1遮光膜と、

前記第1遮光膜と前記画素電極との間に設けられたトランジスタ素子と、

前記トランジスタ素子と前記画素電極との間に設けられた第2遮光膜と、

前記第2遮光膜と前記画素電極との間に設けられた透明導電膜と、

前記第2遮光膜と前記画素電極との間に設けられた透明な接続部と、

前記透明導電膜と前記画素電極との間に設けられた誘電体膜と、を有し、

前記トランジスタ素子は、

前記第2遮光膜及び前記画素電極と電気的に接続されると共に、

前記基板の一方の面に垂直な方向から見た平面視において、前記第1遮光膜及び前記第2遮光膜と重なる部分を含み、

前記画素電極は、光が透過可能な開口領域において、前記透明導電膜及び前記誘電体膜と重なることで蓄積容量を形成し、

前記透明導電膜は、前記基板の一方の面に垂直な方向から見た平面視において、開口部を有し、

前記透明な接続部は、前記基板の一方の面に垂直な方向から見た平面視において、前記開口部の内部に位置し、かつ、前記開口領域において、前記画素電極と電気的に接続され

10

20

る部分を有することを特徴とする電気光学装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の電気光学装置において、

さらに、前記トランジスタ素子と前記画素電極とを電気的に接続する遮光性の中継層と、を有し、

前記遮光性の中継層は、前記基板の面に垂直な方向から見た平面視において、前記トランジスタ素子と重なる部分を有し、かつ、隣り合う 2 つの画素電極間の非開口領域において、前記透明な接続部と電気的に接続される部分を有することを特徴とする電気光学装置。

【請求項 3】

10

請求項 1 または 2 に記載の電気光学装置において、

前記誘電体膜は、アルミナを含むことを特徴とする電気光学装置。

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の電気光学装置において、

前記透明な接続部は、前記透明導電膜と同一の層に位置していることを特徴とする電気光学装置。

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の電気光学装置において、

前記開口部は、隣り合う 2 つの画素領域に渡って開口していることを特徴とする電気光学装置。

20

【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の電気光学装置において、

さらに、前記透明導電膜と前記画素電極の間、又は、前記透明な接続部と前記画素電極との間に容量分離膜を有することを特徴とする電気光学装置。

【請求項 7】

請求項 6 に記載の電気光学装置において、

前記容量分離膜は、前記開口領域において、容量分離膜開口部を備えることを特徴とする電気光学装置。

【請求項 8】

30

請求項 2 に記載の電気光学装置において、

前記トランジスタ素子の半導体層は、第 1 方向に沿って延在し、

前記遮光性の中継層は、前記第 1 方向と交差した第 2 方向に沿って延長する本体部と、前記第 1 方向に沿って突出する突出部と、を含み、

前記半導体層は、チャネル部と、前記画素電極に電気的に接続するソースドレイン領域と、を含み、

前記遮光性の中継層は、前記基板の面に垂直な方向から見た平面視において、前記チャネル部及び前記ソースドレイン領域と重なる部分を有することを特徴とする電気光学装置。

【請求項 9】

請求項 1 から 8 の何れか一項に記載の電気光学装置を具備してなることを特徴とする電子機器。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば素子基板上にスイッチング素子として薄膜トランジスタが画素毎に配置された液晶装置等の電気光学装置及びそのような電気光学装置を備えた、例えば液晶プロジェクタ等の電子機器の技術分野に関する。

【背景技術】

【0002】

この種の電気光学装置では、基板上に、画素電極と、該画素電極の選択的な駆動を行う

50

ための走査線、データ線、及び画素スイッチング用素子としてのTFT (Thin Film Transistor)とを備えることにより、アクティブマトリクス駆動可能に構成されている。ここで、アクティブマトリクス駆動では、走査線に走査信号を供給することで前記TFTの動作を制御すると共に、TFTがON (オン) 駆動されるタイミングでデータ線に画像信号を供給することによって、画像表示が実現される。このような電気光学装置では、表示画像の高コントラスト化等を目的として、TFTとITO等の透明電極からなる画素電極との間に蓄積容量が設けられる。また、各画素に対応して設けられた画素スイッチング用TFT等の素子を遮光することを目的として遮光層が設けられる場合もある。(例えば、特許文献1乃至3参照。)。

【先行技術文献】

10

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開平7-333651号公報

【特許文献2】特開平10-10579号公報

【特許文献3】特開2001-56485号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、液晶装置の動作時において、画像信号に応じて画素電極の電位を一定の期間維持する蓄積容量は、通常、表示領域のうち光を透過させない領域であり、且つデータ線及び走査線等の各種配線が設けられた非開口領域に形成されるため、表示領域を構成する複数の画素のうち実質的に光が透過可能な領域である開口領域を広げつつ、蓄積容量のサイズを広げることは相互にトレードオフの関係にある。

20

【0005】

したがって、蓄積容量の容量値を大きくし、且つ開口領域のサイズを広げることを同時に実現することは技術的に困難であり、液晶装置等の電気光学装置の表示性能を高めることについて技術的に難しい問題点があった。

【0006】

よって、本発明は上記問題点等に鑑みてなされたものであり、例えば、蓄積容量の容量値を大きくし、且つ開口領域のサイズを広げることの両方を可能として、電気光学装置の表示性能を向上させることが可能な電気光学装置及びそのような電気光学装置を備えた電子機器を提供することを課題とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明に係る第1の電気光学装置は上記課題を解決するために、基板上の表示領域の一部を構成し、且つ光を透過させない非開口領域に形成された第1遮光膜と、前記第1遮光膜上において前記第1遮光膜に重なるトランジスタ素子と、前記トランジスタ素子上において前記トランジスタ素子に重なり、且つ、前記トランジスタ素子に電気的に接続された第2遮光膜と、前記表示領域のうち光が透過可能な開口領域において、前記第2遮光膜の上層側に延びる透明導電膜と、前記開口領域において前記透明導電膜上に形成された誘電体膜と、前記開口領域において前記誘電体膜上に形成され、且つ前記透明導電膜及び前記誘電体膜と共に蓄積容量を構成しており、前記トランジスタ素子に電気的に接続された透明な画素電極とを備える。

40

【0008】

本発明に係る第1の電気光学装置によれば、基板上には、例えば、走査線、データ線等の配線やトランジスタ素子が、絶縁膜を介して相互に絶縁されつつ必要に応じて積層されることで画素電極を駆動するための回路が構成され、その上層側に画像電極が配置されている。これら走査線、データ線及び画素スイッチング用トランジスタ素子の夫々は、半導体層及び金属膜等の不透明な構成要素を備えているため、当該電気光学装置による画像表示に影響を与えないように、基板上の表示領域のうち光を透過させない非開口領域に形成

50

されている。

【0009】

第1遮光膜は、基板上の表示領域の一部を構成し、且つ光を透過させない非開口領域に形成されている。したがって、第1遮光膜は、トランジスタ素子の下側から当該素子に向かって入射する光を遮光可能である。尚、非開口領域は、当該電気光学装置を構成する構成要素のうち第1遮光膜等を含む遮光性を有する要素によって規定される。

【0010】

トランジスタ素子は、前記第1遮光膜上において前記第1遮光膜に重なるように形成されている。トランジスタ素子は、当該電気光学装置の動作時において、例えば、走査線を介してゲートに供給される走査信号に応じてオンオフされ、画素電極に対する画像信号の供給及び非供給を制御する制御素子である。

10

【0011】

第2遮光膜は、前記トランジスタ素子上において前記トランジスタ素子に重なっているため、トランジスタ素子をその上側から遮光可能である。第2遮光膜は、トランジスタ素子に電気的に接続されている。第2遮光膜は、例えば、トランジスタ素子のソースに電気的に接続され、且つ画像信号を供給するデータ線の一部を構成する。

【0012】

透明導電膜は、例えば、ITO等の透明導電材料から構成されており、前記表示領域のうち光が透過可能な開口領域において、前記第2遮光膜の上層側に延びている。

20

【0013】

誘電体膜は、前記開口領域において前記透明導電膜上に形成された、例えば、透明な膜である。誘電体膜は、後述する容量値を上げるために誘電率が高い材料を用いて薄く形成されているほうが好ましい。

【0014】

画素電極は、前記開口領域において前記誘電体膜上に形成され、且つ前記透明導電膜及び前記誘電体膜と共に蓄積容量を構成しており、前記トランジスタ素子に電気的に接続された透明な膜であり、例えば、透明導電膜と同様にITO等の透明導電材料から構成されている。

【0015】

本発明に係る第1の電気光学装置によれば、開口領域に蓄積容量を形成可能であるため、非開口領域にのみ蓄積容量を形成する場合に比べてその容量値を増大させることができある。加えて、蓄積容量は、透明な膜で構成されているため、開口領域を狭めることもなく、画素のうち開口領域が占める割合である開口率を低下させることもない。

30

【0016】

したがって、本発明に係る第1の電気光学装置によれば、蓄積容量の容量値を大きくし、且つ開口領域のサイズを広げることが可能であるため、当該電気光学装置の表示性能を向上させることができる。

【0017】

本発明に係る第1の電気光学装置の一の態様では、前記開口領域において前記透明導電膜は部分的に開口してなる開口部を有し、前記開口部内において前記基板の厚み方向に沿って延びており、前記出力端子及び前記画素電極を相互に電気的に接続する透明な接続部とを備えていてもよい。

40

【0018】

この態様によれば、蓄積容量の一部である一対の容量電極の一方を構成する透明導電膜のサイズを極力大きく取りつつ、接続部を介して画素電極及び出力端子相互における電気的な接続が可能になる。

【0019】

本発明に係る第1の電気光学装置の他の態様では、前記トランジスタ素子に重なるように前記トランジスタ素子の上層側に延び、且つ前記第2遮光膜と共に前記トランジスタ素子を遮光すると共に、前記トランジスタ素子及び前記画素電極を電気的に中継する中継層

50

を含んでいてもよい。

【0020】

この態様によれば、第2遮光膜及び中継層の両方でトランジスタ素子を遮光可能である。したがって、当該電気光学装置の動作時において、トランジスタ素子に発生しうる光リーケ電流を低減可能である。

【0021】

本発明に係る第1の電気光学装置の他の態様では、前記誘電体膜は、アルミナで構成されていてもよい。

【0022】

この態様によれば、アルミナは他の誘電材料に比べて相対的に誘電率が高いため、蓄積容量のサイズが一定である場合に設定可能な容量値を高めることが可能である。 10

【0023】

本発明に係る第2の電気光学装置は上記課題を解決するために、トランジスタ素子と、前記トランジスタ素子上に配置されると共に前記トランジスタ素子に重なり、且つ、前記トランジスタ素子に電気的に接続された遮光膜と、前記遮光膜上に配置され、互いに隣り合う二つの画素に跨る開口部を有する透明導電膜と、誘電体膜を介して前記透明導電膜と対向して設けられることで蓄積容量を構成すると共に、前記トランジスタ素子に電気的に接続された透明な画素電極と、前記透明導電膜と同一層であって、平面視で前記開口部の内側に配置されており、前記画素電極及び前記トランジスタ素子を互いに電気的に接続する第1中継層と、前記遮光膜と同一層に配置されており、前記画素電極及び前記トランジスタ素子を互いに電気的に接続する島状の第2中継層とを備えている。 20

【0024】

本発明に係る第2の電気光学装置によれば、基板上には、例えば、走査線、データ線等の配線やトランジスタ素子が、絶縁膜を介して相互に絶縁されつつ必要に応じて積層されることで画素電極を駆動するための回路が構成され、その上層側に画像電極が配置されている。これら走査線、データ線及び画素スイッチング用トランジスタ素子の夫々は、半導体層及び金属膜等の不透明な構成要素を備えているため、当該電気光学装置による画像表示に影響を与えないように、基板上の表示領域のうち光を透過させない非開口領域に形成されている。

【0025】

トランジスタ素子は、当該電気光学装置の動作時において、例えば、走査線を介してゲートに供給される走査信号に応じてオンオフされ、画素電極に対する画像信号の供給及び非供給を制御する制御素子である。 30

【0026】

遮光膜は、前記トランジスタ素子上において前記トランジスタ素子に重なっているため、トランジスタ素子をその上側から遮光可能である。遮光膜は、トランジスタ素子に電気的に接続されている。遮光膜は、例えば、トランジスタ素子のソースに電気的に接続され、且つ画像信号を供給するデータ線の一部を構成する。

【0027】

透明導電膜は、例えば、ITO等の透明導電材料から構成されており、前記表示領域のうち光が透過可能な開口領域において、前記遮光膜の上層側に設けられている。 40

【0028】

誘電体膜は、前記開口領域において前記透明導電膜上に形成された、例えば、透明な膜である。誘電体膜は、後述する容量値を上げるために誘電率が高い材料を用いて薄く形成されているほうが好ましい。

【0029】

画素電極は、前記開口領域において前記誘電体膜上に形成され、且つ前記透明導電膜及び前記誘電体膜と共に蓄積容量を構成しており、前記トランジスタ素子に電気的に接続された透明な膜であり、例えば、透明導電膜と同様にITO等の透明導電材料から構成されている。 50

【0030】

第1中継層は、透明導電膜と同一層（即ち、画素電極及びトランジスタ素子間の層）に備えられている。尚、ここでの「同一層」とは、透明導電膜と同一の成膜工程によって成膜される層を指す趣旨である。第1中継層は、透明導電膜とは電気的導通を断たれており、画素電極及びトランジスタ素子を互いに電気的に接続するように設けられている。より具体的には、第1中継層は、例えばコンタクトホールを介して下層側のトランジスタの出力端子側と電気的に接続され、更に上層側の画素電極と電気的に接続される。第1中継層を設けることで、トランジスタ素子及び画素電極の電気的導通を好適に実現することができる。

【0031】

10

第2中継層は、遮光膜と同一層に島状に配置されており、前記画素電極及び前記トランジスタ素子を互いに電気的に接続する。尚、ここでの「同一層」とは、遮光膜と同一の成膜工程によって成膜される層を指す趣旨である。第2中継層は、遮光膜とは電気的導通を断たれており、画素電極及びトランジスタ素子を互いに電気的に接続するように設けられている。より具体的には、第2中継層は、例えばコンタクトホールを介して下層側のトランジスタの出力端子側と電気的に接続され、更に上層側の画素電極と電気的に接続される。第2中継層を設けることで、トランジスタ素子及び画素電極の電気的導通を好適に実現することができる。

【0032】

20

本発明に係る第2の電気光学装置によれば、開口領域に蓄積容量を形成可能であるため、非開口領域にのみ蓄積容量を形成する場合に比べてその容量値を増大させることができある。加えて、蓄積容量は、透明な膜で構成されているため、開口領域を狭めることもなく、画素のうち開口領域が占める割合である開口率を低下させることもない。

【0033】

30

また本発明に係る第2の電気光学装置では特に、透明導電膜は、互いに隣り合う二つの画素のいずれとも重なるように延在する開口部を有しており、画素電極は、透明導電膜の開口部と少なくとも部分的に重なるように設けられている。また、この開口部の内側に設けられた透明な第1中継層を介してトランジスタ素子と電気的に接続されている。このように構成すれば、透明導電膜の開口部を介して、画素電極及びトランジスタ素子を確実に電気的に接続することが可能であり、中継層も透明であるため開効率の低下を防ぐことができる。

【0034】

以上説明したように、本発明に係る第2の電気光学装置によれば、蓄積容量の容量値を大きくし、且つ開口領域のサイズを広げることが可能であるため、当該電気光学装置の表示性能を向上させることができる。

【0035】

本発明に係る第2の電気光学装置の一態様では、前記第1中継層は、前記第2中継層より前記トランジスタ素子の半導体層が延在する第1の方向の長さが長い。

【0036】

40

この態様によれば、遮光膜と同一層に島状に設けられた第2中継層よりも、第1中継層が画素電極側に突出して設けられており、この透明な第1中継層を経由することで開口率の低下を防止しながらトランジスタ素子との電気的接続を図ることができる。

【0037】

本発明に係る第2の電気光学装置の他の態様では、前記透明導電膜より上層側且つ前記画素電極より下層側に配置されており、互いに隣り合う画素間の前記蓄積容量を分離する容量分離膜を備える。

【0038】

50

この態様によれば、容量分離膜によって互いに隣り合う画素間の蓄積容量が分離されるため、より好適に表示画像の品質を高めることができる。また、容量分離膜の面積を調整することで、蓄積容量の大きさを調整することも可能である。

【0039】

本発明に係る第2の電気光学装置の他の態様では、前記透明導電膜の前記開口部は、互いに隣り合う前記遮光膜の間に設けられ、前記容量分離膜は、平面視で前記画素電極の内側に、且つ前記遮光膜が延在する方向と交差する方向で、前記開口部と前記隣り合う遮光膜との間にそれぞれ設けられた容量分離膜開口部を有し、前記蓄積容量は、前記容量分離膜開口部に沿った形状を有する。

【0040】

この態様によれば、容量分離膜は遮光膜と容量電極の開口部との間に容量分離膜開口部を有し、その形状に沿って蓄積容量が形成されるので、容量電極と画素電極とが対向配置される領域、すなわち蓄積容量の平面的な面積をできるだけ多く確保することができる。 10

【0041】

本発明に係る第2の電気光学装置の他の態様では、前記トランジスタ素子と前記遮光膜との間に配置され、前記トランジスタ素子と前記画素電極とを電気的に中継接続する第3中継層を備え、前記第3中継層は、前記トランジスタ素子の半導体層が延在する第1の方向と交わる第2の方向に延びる本体部、及び前記本体部から前記第1の方向に突出する突出部を有しており、前記トランジスタ素子のチャネル部を挟む電極のうち、前記画素電極に電気的に接続される側の電極、及びチャネル部の一部を覆うように設けられている。

【0042】

この態様によれば、第3中継層がトランジスタ素子と画素電極との電気的な接続を中継すると共に、トランジスタ素子におけるチャネル部を挟む2つの電極であるソース・ドレイン電極のうち画素電極に電気的に接続される側の電極やチャネル部の一部を覆って遮光するように設けられているので、トランジスタ素子における光リーク、すなわち光が当たることによって電流が発生してしまうことを防止することができる。特に画素電極に接続される側の電極及びチャネル部の間のLDD領域を中心に遮光することが効果的である。 20

【0043】

本発明に係る電子機器は上記課題を解決するために、上述した本発明の電気光学装置を備えている。

【0044】

本発明に係る電子機器によれば、上述した本発明に係る電気光学装置を具備してなるので、高品位の表示が可能な、投射型表示装置、携帯電話、電子手帳、ワードプロセッサ、ビューファインダ型又はモニタ直視型のビデオテープレコーダ、ワークステーション、テレビ電話、POS端末、タッチパネルなどの各種電子機器を実現できる。また、本発明に係る電子機器として、例えば電子ペーパなどの電気泳動装置等も実現することが可能である。 30

【0045】

本発明のこのような作用及び他の利得は次に説明する実施形態から明らかにされる。

【図面の簡単な説明】**【0046】**

【図1】本実施形態に係る液晶装置の全体構成を示す平面図である。 40

【図2】図1のI-I'-I'I'断面図である。

【図3】本実施形態に係る液晶装置の電気的な構成を示す回路図である。

【図4】本実施形態に係る液晶装置の画像表示領域における配線等の位置関係を透過的に示す模式図である。

【図5】本実施形態に係る液晶装置において互いに異なる層の一の層における各構成要素のレイアウトを示した平面図である。

【図6】本実施形態に係る液晶装置において互いに異なる層の他の層における各構成要素のレイアウトを示した平面図である。

【図7】図4乃至図6の夫々のV-V'-V'V'断面図である。

【図8】変形例に係る液晶装置の部分断面図である。 50

【図9】第2実施形態に係る液晶装置を構成する各層の位置関係を透過的に示す平面図(その1)である。

【図10】第2実施形態に係る液晶装置を構成する各層の位置関係を透過的に示す平面図(その2)である。

【図11】第2実施形態に係る液晶装置の積層構造を示す断面図である。

【図12】本実施形態の電気光学装置を適用した電子機器の一例であるプロジェクタの構成を示した平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0047】

以下図面を参照しながら、本発明に係る電気光学装置及び電子機器の各実施形態を説明する。以下では、本発明の電気光学装置の一例として、TFTアクティブマトリクス駆動方式を採用した液晶装置を挙げる。 10

【0048】

<1：液晶装置>

(第1実施形態)

<1-1：液晶装置の全体構成>

先ず、図1及び図2を参照しながら、本実施形態に係る液晶装置1の全体構成を説明する。 20

【0049】

図1は、本実施形態に係る液晶装置1の全体構成を示した平面図であり、図2は、図1のI-I'断面図である。 20

【0050】

図1及び図2において、液晶装置1は、対向配置されたTFTアレイ基板10と対向基板20とを備えている。TFTアレイ基板10は、本発明の「基板」の一例である。TFTアレイ基板10は、例えば石英基板、ガラス基板等の透明基板又はシリコン基板である。対向基板20は、例えばTFTアレイ基板10と同様の材料からなる基板である。TFTアレイ基板10と対向基板20との間には、液晶層50が封入されており、TFTアレイ基板10と対向基板20とは、電気光学動作の行われる画像表示領域10aの周囲に位置するシール領域に設けられたシール材52により相互に接着されている。画像表示領域10aは、本発明の「表示領域」の一例である。 30

【0051】

シール材52は、両基板を貼り合わせるための、例えば紫外線硬化樹脂、熱硬化樹脂等からなり、製造プロセスにおいてTFTアレイ基板10上に塗布された後、紫外線照射、加熱等により硬化させられたものである。また、例えばシール材52中には、TFTアレイ基板10と対向基板20との間隔(基板間ギャップ)を所定値とするためのグラスファイバ或いはガラスピーブ等のギャップ材56が散布されている。

【0052】

シール材52が配置されたシール領域の内側に並行して、画像表示領域10aの額縁領域を規定する遮光性の額縁遮光膜53が、対向基板20側に設けられている。但し、このような額縁遮光膜53の一部又は全部は、TFTアレイ基板10側に内蔵遮光膜として設けられてもよい。 40

【0053】

TFTアレイ基板10上における、画像表示領域10aの周辺に位置する周辺領域には、データ線駆動回路101、サンプリング回路7、走査線駆動回路104及び外部回路接続端子102が夫々形成されている。

【0054】

TFTアレイ基板10上における周辺領域において、シール領域より外周側に、データ線駆動回路101及び複数の外部回路接続端子102が、TFTアレイ基板10の一辺に夫々沿って設けられている。

【0055】

50

20

30

40

50

また、TFTアレイ基板10上の周辺領域のうちシール領域より内側に位置する領域には、TFTアレイ基板10の一辺に沿う画像表示領域10aの一辺に沿って且つ額縁遮光膜53に覆われるようにしてサンプリング回路7が配置されている。

【0056】

また、走査線駆動回路104は、TFTアレイ基板10の一辺に隣接する2辺に沿い、且つ、額縁遮光膜53に覆われるようにして設けられている。更に、このように画像表示領域10aの両側に設けられた二つの走査線駆動回路104間を電気的に接続するため、TFTアレイ基板10の残る一辺に沿い、且つ額縁遮光膜53に覆われるようにして複数の配線105が設けられている。

【0057】

また、TFTアレイ基板10上の周辺領域において、対向基板20の4つのコーナー部に対向する領域に、上下導通端子106が配置されると共に、このTFTアレイ基板10及び対向基板20間には上下導通材が上下導通端子106に対応して該端子106に電気的に接続されて設けられている。

【0058】

図2において、TFTアレイ基板10上には、画素スイッチング用のTFTや走査線、データ線等の配線が作り込まれた積層構造が形成されている。画像表示領域10aには、画素スイッチング用TFTや走査線、データ線等の配線の上層に画素電極9がマトリクス状に設けられている。画素電極9は、ITO膜からなる透明電極として形成されている。画素電極9上には、配向膜16が形成されている。

【0059】

他方、対向基板20におけるTFTアレイ基板10との対向面上に、遮光膜23が形成されている。遮光膜23は、例えば遮光性金属膜等から形成されており、対向基板20上の画像表示領域10a内で、例えば格子状等にパターニングされている。そして、遮光膜23上(図2中遮光膜23より下側)に、ITO膜からなる対向電極21が複数の画素電極9と対向して例えばベタ状に形成され、更に対向電極21上(図2中対向電極21より下側)には配向膜22が形成されている。

【0060】

液晶層50は、例えば一種又は数種類のネマティック液晶を混合した液晶からなり、これら一対の配向膜間で、所定の配向状態をとる。そして、液晶装置の駆動時、夫々に電圧が印加されることで、画素電極9と対向電極21との間には液晶保持容量が形成される。

【0061】

尚、ここでは図示しないが、TFTアレイ基板10上には、データ線駆動回路101、走査線駆動回路104の他に、複数のデータ線に所定電圧レベルのプリチャージ信号を画像信号に先行して各々供給するプリチャージ回路、製造途中や出荷時の当該液晶装置の品質、欠陥等を検査するための検査回路等が形成されていてもよい。

【0062】

<1-2：液晶装置の電気的な構成>

次に、図3を参照しながら、液晶装置1の画像表示領域10aにおける電気的な構成を説明する。図3は、本実施形態に係る液晶装置1の画像表示領域10aを構成するマトリクス状に形成された複数の画素における各種素子、配線等の等価回路図である。

【0063】

図3において、画像表示領域10aを構成するマトリクス状に形成された複数の画素の各々には、画素電極9、及び、本発明の「トランジスタ素子」の一例であるTFT30が形成されている。TFT30は、画素電極9に電気的に接続されており、液晶装置1の動作時において、画素電極9に対する画像信号の供給及び非供給を相互に切り替えるよう、画素電極9をスイッチング制御する。画像信号が供給されるデータ線6は、TFT30のソース領域に電気的に接続されている。データ線6に書き込む画像信号S1、S2、…、Snは、この順に線順次に供給しても構わないし、互いに隣り合う複数のデータ線6同士に対して、グループ毎に供給するようにしてもよい。

10

20

30

40

50

【0064】

TFT30のゲートには走査線11が電気的に接続されており、液晶装置1は、所定のタイミングで、走査線11にパルス的に走査信号G1、G2、…、Gmを、この順に線順次で印加するように構成されている。画素電極9は、TFT30のドレインに電気的に接続されており、スイッチング素子であるTFT30を一定期間だけそのスイッチを閉じることにより、データ線6から供給される画像信号S1、S2、…、Snが所定のタイミングで書き込まれる。画素電極9を介して液晶に書き込まれた所定レベルの画像信号S1、S2、…、Snは、対向基板20(図2参照)に形成された対向電極21(図2参照)との間で一定期間保持される。

【0065】

液晶層50(図2参照)を構成する液晶は、印加される電圧レベルにより分子集合の配向や秩序が変化することにより、光を変調し、階調表示を可能とする。ノーマリー・ホワイトモードであれば、各画素の単位で印加された電圧に応じて入射光に対する透過率が減少し、ノーマリー・ブラックモードであれば、各画素の単位で印加された電圧に応じて入射光に対する透過率が増加され、全体として液晶装置からは画像信号に応じたコントラストをもつ光が出射される。

【0066】

ここで保持された画像信号がリークすることを防ぐために、画素電極9と対向電極21(図2参照)との間に形成される液晶容量に対して電気的に並列に蓄積容量70が付加されている。

【0067】

<1-3：液晶装置の具体的な構成>

次に、図4乃至図7を参考しながら、液晶装置1の画素の具体的な構成を説明する。図4は、本実施形態に係る液晶装置1の画像表示領域10aにおける、電気光学動作を行うために配置された電極及び配線等の位置関係を図式的に示した平面図である。図5及び図6は、画像表示領域10aの一部の構成を詳細に示した平面図である。図5及び図6の夫々は、TFTアレイ基板10上において互いに異なる層を実線で示しており、図4より若干広い領域における平面構造を示している。図7は、図4乃至図6の夫々におけるVII-VII'線断面図である。尚、図4乃至図7では、各層・各部材を図面上で認識可能な程度の大きさとするため、該各層・各部材ごとに縮尺を異ならしめてある。

【0068】

図4において、TFTアレイ基板10上には、本発明の「第1遮光膜」の一例である走査線11と、本発明の「第2遮光膜」の一例であるデータ線6との夫々が、X方向及びY方向の夫々に沿って延びている。データ線6及び走査線11の交差付近において、走査線11に重なるようにTFT30(即ち、半導体層30a及びゲート電極30b)が形成されている。走査線11は、遮光性の導電材料、例えば、W(タンゲステン)、Ti(チタン)、TiN(窒化チタン)等から形成されており、TFT30の半導体層30aを含むように半導体層aより幅広に形成されている。ここで、後述するように、走査線11は半導体層30aよりも下層側に配置されているので、このように走査線11をTFT30の半導体層30aよりも幅広に形成することによって、TFTアレイ基板10における裏面反射や、複板式のプロジェクタ等で他の液晶装置から発せられ合成光学系を突き抜けてくる光などの、戻り光に対してTFT30のチャネル領域30bを殆ど或いは完全に遮光できる。その結果、液晶装置1の動作時に、TFT30における光リーク電流が低減され、コントラスト比を向上させることができ、高品位の画像表示が可能となる。

【0069】

走査線11は、遮光性を有しているため、データ線6と共に、画像表示領域10aにおける非開口領域を規定している。尚、走査線11及びデータ線6の夫々は、走査線11及びデータ線6の夫々の縁が非開口領域を規定していない場合でもよい。言い換えれば、走査線11及びデータ線6の夫々は、TFTアレイ基板10上に形成された他の遮光性の膜によって規定された非開口領域に形成されなければよい。

10

20

30

40

50

【0070】

TFT30は、半導体層30aと、ゲート電極30bとを有して構成されている。半導体層30aは、ソース領域30a1、チャネル領域30a2、ドレイン領域30a3含んで形成されている。ここで、チャネル領域30a2とソース領域30a1、又は、チャネル領域30a2とドレイン領域30a3との界面にはLDD (Lightly Doped Drain) 領域が形成されていてもよい。

【0071】

ゲート電極30bは、TFTアレイ基板10上で平面的に見て、半導体層30aのチャネル領域と重なる領域にゲート絶縁膜を介して形成されている。図4では図示を省略しているが、ゲート電極30bは、下層側に配置された走査線11にコンタクトホール34を介して電気的に接続されており、走査信号が印加されることによってTFT30をオン／オフ制御している。10

【0072】

データ線6は、TFT30上においてTFT30に重なっているため、TFT30をその上側から遮光可能である。データ線6は、本発明の「入力端子」の一例であるコンタクトホール31に電気的に接続されている。データ線6は、例えば、TFT30のソース領域30a1(図7参照。)に電気的に接続され、且つ画像信号をTFT30に供給するデータ線の一部を構成している。

【0073】

一方、ドレイン領域30a3は、本発明の「出力端子」の一例を構成するコンタクトホール32及び中継層7、及び、本発明の「接続部」の一例であるコンタクトホール33を介して画素電極9に電気的に接続されている(図7参照。)。20

【0074】

図5において、本発明の「透明導電膜」の一例である容量電極71は、例えば、ITO等の透明導電材料から構成されており、画素電極9と共に、蓄積容量70における一対の容量電極を構成している。容量電極71は、画像表示領域10aの略全体に重なっており、光が透過可能な開口領域においてデータ線6の上層側に延びている。

【0075】

データ線6及び走査線11は夫々、Y方向及びX方向に延在している。各画素は、データ線6及び走査線11によって区分けされている。容量電極71は、画素電極9(図5において図示省略)より下層側に形成されており、画素毎に開口部5aを有している。開口部5aの内側には、画素電極9及びドレイン領域30a3(図7参照。)間を電気的に接続するコンタクトホール33が、図中上下方向、即ち、TFTアレイ基板10の厚み方向に沿って形成されている。したがって、コンタクトホール33によれば、画素電極9の下層側に形成された容量電極71に電気的に短絡することなく、画素電極9にドレイン領域30a3から出力される画像信号電位を供給可能である。その結果、画素電極9の下層側に容量電極71を設けつつ、画素電極9をオン／オフ駆動することができるので、極めて効率的な配線レイアウトを有する液晶装置1を実現することができる。30

【0076】

図6において、画素電極9は、画素毎に島状に形成されている。本実施形態では、各画素はデータ線6及び走査線11によってマトリクス状に区分けされている。そして、図4において点線のライン9aで示したように、画素電極9は各画素において、その端部がTFTアレイ基板10上で平面的に見たときに、データ線6及び走査線11に部分的に重なるように形成されている。蓄積容量70は、容量電極71及び画素電極9が相互に重なる領域に形成されている。40

【0077】

図7において、TFTアレイ基板10上には、絶縁膜12、13、14、及び15、並びに、誘電体膜72が形成されている。走査線11、TFT30、データ線6、容量電極71、及び画素電極9の夫々は、TFTアレイ基板10、絶縁膜12、絶縁膜14、絶縁膜15、及び誘電体膜72の夫々の上に形成されている。50

【0078】

誘電体膜72は、光が透過可能な開口領域において、容量電極71上に形成された透明な膜である。誘電体膜72は、他の誘電体膜より相対的に誘電率が高いアルミナで構成されており、開口領域において、容量電極71及び画素電極9と共に蓄積容量70を構成している。アルミナは他の誘電材料に比べて相対的に誘電率が高いため、蓄積容量70のサイズが一定である場合に設定可能な容量値を高めることが可能である。尚、誘電体膜72の膜厚が薄いほうが、蓄積容量70の容量値を高めるためにはより好ましい。

【0079】

蓄積容量70は、各々が透明な容量電極71、誘電体膜72及び画素電極9によって構成されているため、開口領域を狭めることもなく、画素のうち開口領域が占める割合である開口率を低下させることもない。加えて、このような蓄積容量70によれば、開口領域に蓄積容量70を形成可能であるため、非開口領域にのみ蓄積容量を形成する場合に比べてその容量値を増大させることが可能である。10

【0080】

したがって、液晶装置1によれば、蓄積容量70の容量値を大きくし、且つ開口領域のサイズを広げることが可能であるため、液晶装置1の表示性能を向上させることが可能である。

【0081】

(変形例)

次に、図8を参照しながら、本実施形態に係る液晶尚、装置1の変形例を説明する。図8は、本実施形態に係る液晶装置の変形例の構成を示した断面図であって、図7に対応する断面で変形例に係る液晶装置を切った部分断面図である。尚、以下では、液晶装置1と共通する部分に共通の参照符号を付し、その詳細な説明を省略する。20

【0082】

図8において、本例に係る液晶装置では、中継層7a、データ線6a、コンタクトホール33a、34、35、及び36、絶縁膜17及び18、誘電体膜72aを備えている点で上述の液晶装置1と相互に異なる。

【0083】

誘電体膜72aは、誘電体膜72と同様にアルミナで構成されており、容量電極71及び画素電極9と共に蓄積容量70を構成している。尚、画像表示領域10aの一部を構成する非開口領域では、画素電極9及び容量電極71間に絶縁膜18が延びている。画素電極9は、コンタクトホール36、35及び33a、中継層7a、並びにコンタクトホール32を介してドレイン領域30a3に電気的に接続されている。本例に係る液晶装置によれば、上述の液晶装置1と同様に、蓄積容量70の容量値を大きくし、且つ開口領域のサイズを広げることが可能であるため、液晶装置1の表示性能を向上させることが可能である。30

【0084】

データ線6aは、本発明の「第2遮光膜」の一例であり、絶縁膜17上に形成されている。データ線6aは、コンタクトホール34を介してコンタクトホール31に電気的に接続されている。40

【0085】

中継層7a及びコンタクトホール32は、本発明の「出力端子」の一例を構成している。中継層7aは、TFT30に重なるようにTFT30の上層側に延び、且つ、データ線6aと共にTFT30を遮光すると共に、TFT30及び画素電極9を電気的に中継している。

【0086】

したがって、本例に係る液晶装置によれば、データ線6a及び中継層7aの両方でTFT30を遮光可能である。よって、当該液晶装置の動作時において、TFT30に発生しうる光リーキ電流を低減可能である。

【0087】

5020304050

(第2実施形態)

次に、第2実施形態に係る液晶装置について、図9から図11を参照して説明する。尚、第2実施形態は、上述の第1実施形態と比べて、一部の構成が異なり、その他の構成については概ね同様である。このため第2実施形態では、第1実施形態と異なる部分について詳細に説明し、その他の重複する部分については適宜説明を省略するものとする。

【0088】

図9及び図10は夫々、第2実施形態に係る液晶装置を構成する各層の位置関係を透過的に示す平面図である。図11は、第2実施形態に係る液晶装置の積層構造を示す断面図である。尚、図9では、中継層91及び92より下層側の各層を示しており、図10では、中継層91及び92より上層側の各層を示している。また図9、図10及び図11では、各層・各部材を図面上で認識可能な程度の大きさとするため、該各層・各部材ごとに縮尺を異ならしめてある。図11は、図9及び図10のA-A'線における断面を示すものであるが、上述したように各層・各部材の縮尺を異ならしめてあるため、一部で完全にはA-A'線と対応していない部分が存在している。

10

【0089】

図9及び図11において、TFTアレイ基板10上には、走査線11がX方向に沿って配置されており、走査線11より下地絶縁膜12を介して上層には、半導体層30a及びゲート電極30bを有するTFT30が配置されている。

【0090】

走査線11は、遮光性の導電材料、例えば、W(タンゲステン)、Ti(チタン)、TiN(窒化チタン)等から形成されており、TFTアレイ基板10上で平面的に見て半導体層30aを含むような形状とされている。具体的には、図10に示すように、半導体層30aに沿ってY方向に突出するように設けられた突出部を有している。走査線11は半導体層30aより下層側に配置されているので、上述した突出部を有することによって、TFTアレイ基板10における裏面反射や、複板式のプロジェクタ等で他の液晶装置から発せられ合成光学系を突き抜けてくる光などの、戻り光に対してTFT30のチャネル領域30bを殆ど或いは完全に遮光できる。その結果、液晶装置の動作時に、TFT30における光リード電流は低減され、コントラスト比を向上させることができ、高品位の画像表示が可能となる。

20

【0091】

TFT30は、半導体層30aと、ゲート電極30bとを有して構成されている。半導体層30aは、ソース領域30a1、チャネル領域30a2、ドレイン領域30a3含んで形成されている。ここで、チャネル領域30a2とソース領域30a1、又は、チャネル領域30a2とドレイン領域30a3との界面にはLDD(Lightly Doped Drain)領域が形成されていてもよい。

30

【0092】

ゲート電極30bは、TFTアレイ基板10上で平面的に見て、半導体層30aのチャネル領域30a2と重なる領域にゲート絶縁膜13を介して、半導体層30aの上層側に形成されている。ゲート電極30bは、例えば導電性ポリシリコンから形成されており、下層側に配置された走査線11にコンタクトホール34a及び34bを介して電気的に接続されている。

40

【0093】

TFT30のソース領域30a1は、第1層間絶縁膜14上に形成された中継層91と、コンタクトホール31を介して電気的に接続されている。一方、ドレイン領域30a3は、中継層91と同層に形成された中継層92に、コンタクトホール32を介して電気的に接続されている。中継層92は、本発明の「第3中継層」の一例である。

【0094】

図10及び図11において、中継層91は、第2層間絶縁膜15上に形成されたデータ線6と、コンタクトホール34を介して電気的に接続されている。データ線6は、本発明の「遮光膜」の一例である。一方、中継層92は、データ線6と同層に形成された中継層

50

7に、コンタクトホール34を介して電気的に接続されている。尚、ここでデータ線6は、本発明の「第2遮光膜」の一例であり、中継層7は、本発明の「第2中継層」の一例である。

【0095】

中継層7は更に、コンタクトホール36を介して、後述する容量電極71と同層に設けられた中継層75と電気的に接続されている。尚、ここでの中継層75は、本発明の「第1中継層」の一例である。また中継層75は、コンタクトホール37を介して、画素電極9と電気的に接続されている。即ち、TFT30のドレイン領域30a3と画素電極9とは、中継層92、中継層7、及び中継層75を順に介して、電気的に中継接続されている。

10

【0096】

データ線6及び中継層7の上層側には、第3層間絶縁膜16を介して蓄積容量70が形成されている。蓄積容量70を液晶容量に並列に電気的に接続することで、画素電極9の電圧を、実際に画像信号が印加されている時間よりも、例えば3桁も長い時間だけ保持することが可能となり、液晶素子の保持特性が改善されるため、高コントラスト比を有する液晶装置を実現することができる。

【0097】

容量電極71は、本発明の「透明導電膜」の一例であり、液晶容量に電気的に並列に接続された蓄積容量70の片方の電極として機能し、容量配線300に電気的に接続されることによって、固定電位に保持されている。容量電極71は、例えばITO等の透明電極によって構成されている。このため、容量電極71を、開口領域を含む画像表示領域10aに重なるように形成しても、開口領域における光透過率を殆ど或いは実践上全く低下させることはない。容量電極71は、島状に形成された中継層75を囲うように形成される。言い換えれば、容量電極71の開口部の内側に中継層75が形成される。中継層92は、走査線11に沿って重なる本体部と、縦に配置されたTFT30の少なくともチャネル領域の一部からドレイン領域a3を覆うように配置される突出部とを有しており、中継層7は中継層92の本体部に沿って重なる島状の形状を有する。また、中継層75は島状の中継層92から画素電極側に突出するように縦方向の幅が中継層7よりも広く設けられている。容量電極71の開口部は中継層7と中継層75とを接続するコンタクトホール36、及び中継層75と画素電極9とを接続するコンタクトホール37とを設けるために開口されている。中継層7はデータ線と同じ遮光性材料で形成されており、画素と画素の間に設けられ、中継層75は容量電極71と同じ透明材料で形成されており画素電極側に突出していても画像表示領域10aの開口率の低下を招くことはない。そして、容量電極71の開口部が縦方向の2つの画素の間に跨って設けられているので、透明な中継層75をその開口部の内側に設けることで、遮光性材料の中継層7及びコンタクトホール36を画素電極間の位置に設けると共に中継層7と重なる位置にコンタクトホール36を設けるためのマージンを確保することができる。

20

【0098】

容量電極71上には、誘電体膜72が形成されている。誘電体膜72は、容量電極71上を覆うようにベタ状に形成されている。尚、誘電体膜72は透明な誘電性材料である窒化シリコン等で構成されるため、誘電体膜72を、開口領域を含む画像表示領域10aに広く形成しても、開口領域における光透過率を殆ど或いは実践上全く低下させることはない。尚、誘電体膜72の膜厚が薄いほうが、蓄積容量70の容量値を高めるためにはより好ましい。

30

【0099】

また容量電極71上には、蓄積容量70を画素間で分離するための容量分離膜80が形成されている。蓄積容量70の容量値は、容量分離膜80の面積を増減させることによって、調整することができる。具体的には、容量分離膜80を設けることによって、容量電極71が誘電体膜72を介して画素電極9と対向配置されなくなってしまう部分においては、蓄積容量70は形成されない。図10に示すように、容量分離膜80は隣り合う画素

40

50

に跨る容量電極 7 1 の開口部を避けるように略 H 状の形状に設けられた容量分離膜開口部を有する。そしてこの容量分離膜の開口部の形状に沿って容量電極 7 1 と画素電極 9 とが対向配置されて蓄積容量 7 0 を構成する。すなわち、隣り合うデータ線 6 の間に設けられる容量電極の開口部と隣り合うデータ線 6 の間にもそれぞれ容量分離膜の開口部が設けられて蓄積容量を構成することで、画素電極 9 の内側における蓄積容量領域の平面的な面積をできるだけ多く確保している。ここで仮に、蓄積容量 7 0 の容量値が小さい場合、画像信号を保持できる時間が短いため、表示画像の画質はあまり改善しない。一方、蓄積容量 7 0 の容量値が大きい場合、画像信号を長期間保持できるため表示画像の画質の改善を期待することができるものの、画像信号の供給回路や配線等が大型化してしまう。そのため、実際の液晶装置では、蓄積容量 7 0 の容量値が好適な値に調整される。

10

【 0 1 0 0 】

容量分離膜 8 0 上には、画素電極 9 が形成されている。図 1 0 に示すように、画素電極 9 は、データ線 6 及び走査線 1 1 によってマトリクス状に区分けされた画素毎に、島状に形成されている。尚、ここでの図示は省略しているが、画素電極 9 上には、液晶層 5 0 (図 2 参照) に含まれる液晶分子の配向状態を規制するための配向膜 1 6 が形成されている。

【 0 1 0 1 】

蓄積容量 7 0 は、各々が透明な容量電極 7 1 、誘電体膜 7 2 及び画素電極 9 によって構成されているため、開口領域を狭めることもなく、画素のうち開口領域が占める割合である開口率を低下させることもない。加えて、このような蓄積容量 7 0 によれば、開口領域に蓄積容量 7 0 を形成可能であるため、非開口領域にのみ蓄積容量を形成する場合に比べてその容量値を増大させることが可能である。

20

【 0 1 0 2 】

以上説明したように、第 2 実施形態に係る液晶装置によれば、第 1 実施形態と同様に蓄積容量 7 0 の容量値を大きくし、且つ開口領域のサイズを広げることが可能であるため、液晶装置の表示性能を向上させることが可能である。

【 0 1 0 3 】

< 2 : 電子機器 >

次に、図 1 2 を参照しながら、上述した液晶装置を、電子機器の一例であるプロジェクタにライトバルブとして適用した例を説明する。図 1 2 は、プロジェクタの構成例を示す平面図である。

30

【 0 1 0 4 】

図 1 2 において、プロジェクタ 1 1 0 0 内部には、ハロゲンランプ等の白色光源からなるランプユニット 1 1 0 2 が設けられている。このランプユニット 1 1 0 2 から射出された投射光は、ライトガイド 1 1 0 4 内に配置された 4 枚のミラー 1 1 0 6 及び 2 枚のダイクロイックミラー 1 1 0 8 によって R G B の 3 原色に分離され、各原色に対応するライトバルブとしての液晶パネル 1 1 1 0 R 、 1 1 1 0 B 及び 1 1 1 0 G に入射される。

【 0 1 0 5 】

液晶パネル 1 1 1 0 R 、 1 1 1 0 B 及び 1 1 1 0 G の構成は、上述した液晶装置と同等であり、画像信号処理回路から供給される R 、 G 、 B の原色信号でそれぞれ駆動されるものである。そして、これらの液晶パネルによって変調された光は、ダイクロイックプリズム 1 1 1 2 に 3 方向から入射される。このダイクロイックプリズム 1 1 1 2 においては、 R 及び B の光が 90 度に屈折する一方、 G の光が直進する。従って、各色の画像が合成される結果、投射レンズ 1 1 1 4 を介して、スクリーン等にカラー画像が投写されることとなる。

40

【 0 1 0 6 】

ここで、各液晶パネル 1 1 1 0 R 、 1 1 1 0 B 及び 1 1 1 0 G による表示像について着目すると、液晶パネル 1 1 1 0 G による表示像は、液晶パネル 1 1 1 0 R 、 1 1 1 0 B による表示像に対して左右反転することが必要となる。

【 0 1 0 7 】

50

尚、液晶パネル 1110R、1110B 及び 1110G には、ダイクロイックミラー 108 によって、R、G、B の各原色に対応する光が入射するので、カラーフィルタを設ける必要はない。

【0108】

尚、図 12 を参照して説明した電子機器の他にも、モバイル型のパーソナルコンピュータや、携帯電話、液晶テレビや、ビューファインダ型、モニタ直視型のビデオテープレコーダ、カーナビゲーション装置、ページャ、電子手帳、電卓、ワードプロセッサ、ワークステーション、テレビ電話、POS 端末、タッチパネルを備えた装置等が挙げられる。そして、これらの各種電子機器に適用可能なのは言うまでもない。

【0109】

また、本発明は上述の各実施形態で説明した液晶装置以外にも反射型液晶装置 (LCD)、プラズマディスプレイ (PDP)、電界放出型ディスプレイ (FED、SED)、有機ELディスプレイ、デジタルマイクロミラーデバイス (DMD)、電気泳動装置等にも適用可能である。

【0110】

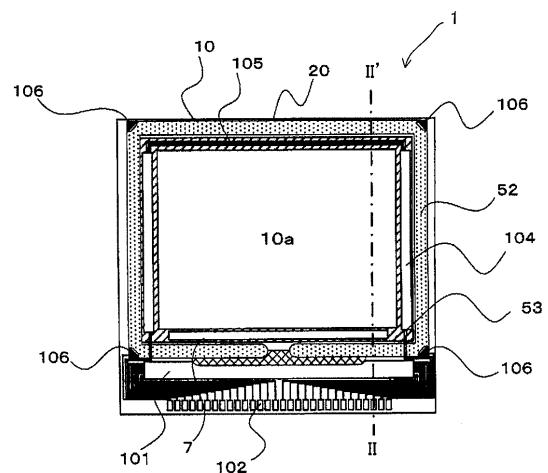
本発明は、上述した実施形態に限られるものではなく、請求の範囲及び明細書全体から読み取れる発明の要旨或いは思想に反しない範囲で適宜変更可能であり、そのような変更を伴う電気光学装置、及び該電気光学装置を備えた電子機器もまた本発明の技術的範囲に含まれるものである。

【符号の説明】

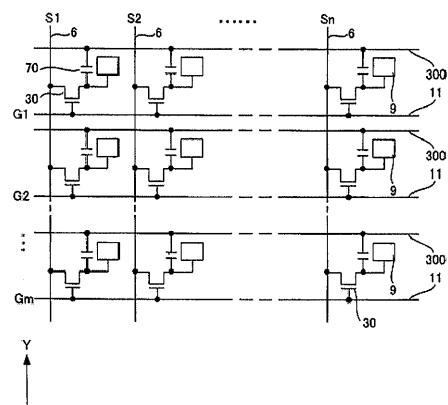
【0111】

5a・・・開口部、6, 6a・・・データ線、7, 7a・・・中継層、9・・・画素電極、10・・・TFTアレイ基板、10a・・・画像表示領域、11・・・走査線、30・・・TFT、30a・・・半導体層、30a1・・・ソース領域、30a2・・・チャネル領域、30a3・・・ドレイン領域、30b・・・ゲート電極、50・・・液晶、70・・・蓄積容量、71・・・容量電極、80・・・容量分離膜

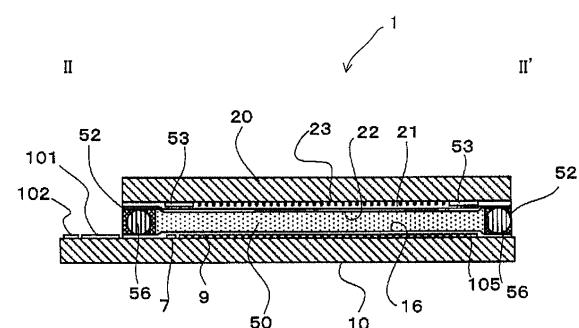
【図1】



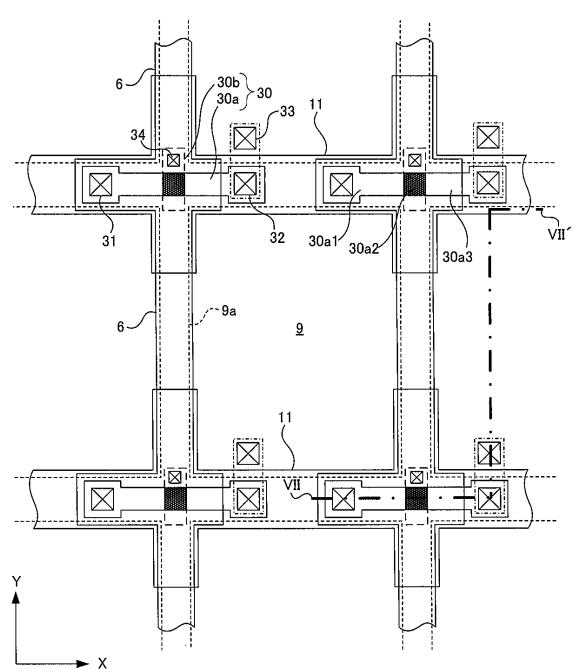
【図3】



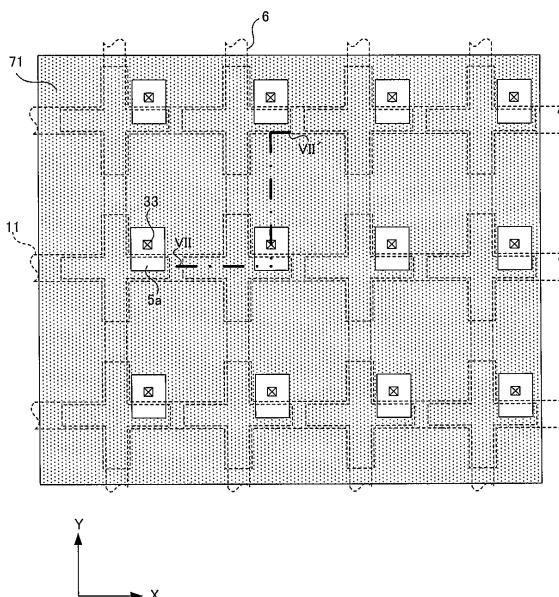
【図2】



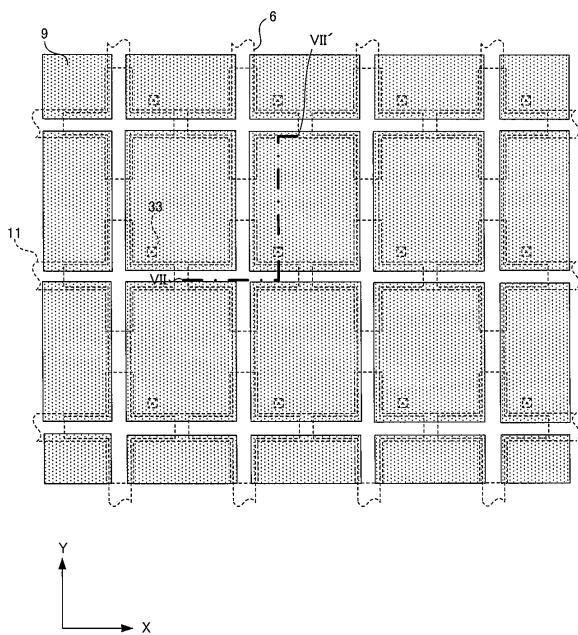
【図4】



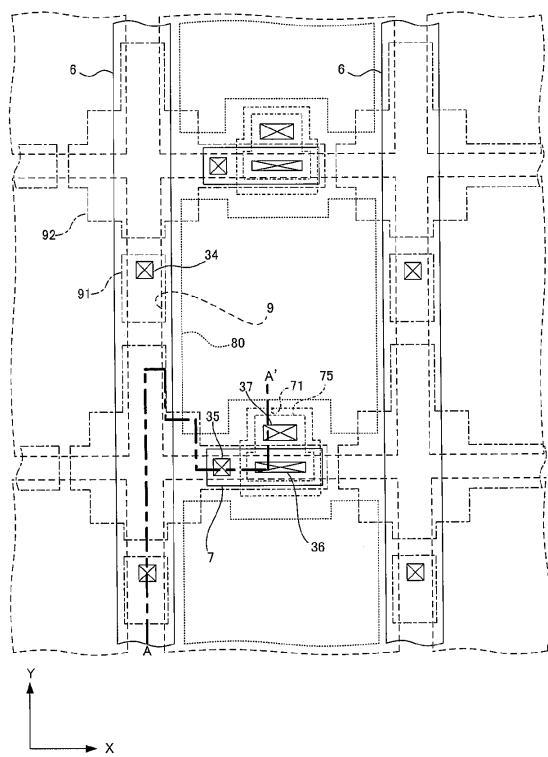
【図5】



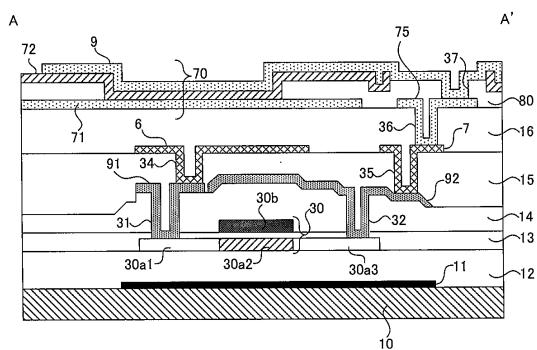
【図6】



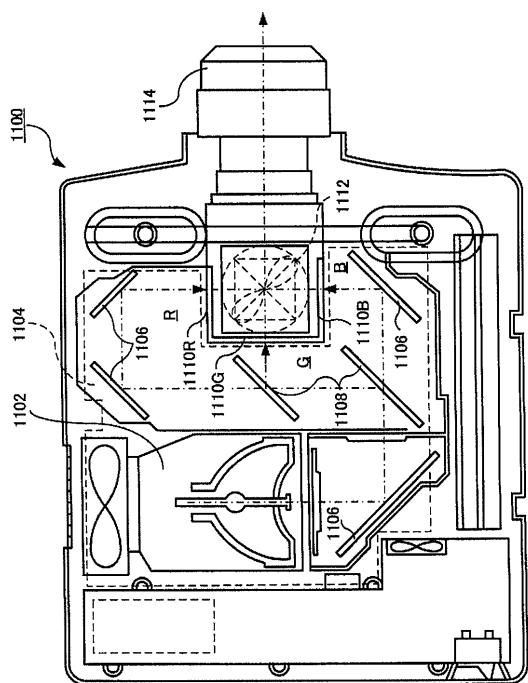
【図10】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2007-003903(JP,A)
特開2001-056485(JP,A)
特開2004-170914(JP,A)
特開2004-170920(JP,A)
特開2004-170921(JP,A)
米国特許第7443456(US,B2)
特開2000-340798(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 02 F	1 / 1368
G 02 F	1 / 1335
G 02 F	1 / 1343
G 09 F	9 / 30