

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5423548号
(P5423548)

(45) 発行日 平成26年2月19日(2014.2.19)

(24) 登録日 平成25年12月6日(2013.12.6)

(51) Int.Cl. F 1
G09F 9/30 (2006.01) G09F 9/30 338
G02F 1/1368 (2006.01) G02F 1/1368

請求項の数 7 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2010-86764 (P2010-86764)	(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
(22) 出願日	平成22年4月5日(2010.4.5)	(74) 代理人	100095728 弁理士 上柳 雅誉
(65) 公開番号	特開2011-221071 (P2011-221071A)	(74) 代理人	100107261 弁理士 須澤 修
(43) 公開日	平成23年11月4日(2011.11.4)	(74) 代理人	100127661 弁理士 宮坂 一彦
審査請求日	平成25年3月26日(2013.3.26)	(72) 発明者	森脇 稔 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	小野 博之

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】

基板上に、画素毎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、前記画素電極に対応して設けられたトランジスタと

、
前記画素電極と前記トランジスタとの間に設けられた保持容量と、
を備え、
前記保持容量は、

第1電極と、第1容量絶縁層と前記第1容量絶縁層とは異なる材料で構成される第2容量絶縁層とを含む下側容量絶縁膜を介して前記第1電極に対向配置された第2電極と、第3容量絶縁層と前記第3容量絶縁層とは異なる材料で構成される第4容量絶縁層とを含む上側容量絶縁膜を介して前記第1電極に対向配置された第3電極とを有し、

前記第1容量絶縁層は、前記第2容量絶縁層よりも前記第1電極側の層に設けられており、前記第3容量絶縁層は、前記第4容量絶縁層よりも前記第1電極側の層に設けられており、前記第1容量絶縁層と前記第3容量絶縁層とは同一材料で構成され、前記第2容量絶縁層と前記第4容量絶縁層とは同一材料で構成される

ことを特徴とする電気光学装置。

【請求項2】

前記第2電極及び前記第3電極は、それぞれ異なるコンタクトホールを介して、前記画素電極と前記保持容量との間に設けられた中継層に電氣的に接続されている

ことを特徴とする請求項 1 に記載の電気光学装置。

【請求項 3】

前記第 1 電極は、容量線に電氣的に接続されており、

前記第 2 電極及び前記第 3 電極は、それぞれ前記画素電極及び前記トランジスタに電氣的に接続されている

ことを特徴とする請求項 1 に記載の電気光学装置。

【請求項 4】

前記第 1 電極には、前記容量線を介して所定の定電位が供給されている

ことを特徴とする請求項 3 に記載の電気光学装置。

【請求項 5】

前記第 1 電極は、前記画素電極及び前記トランジスタに電氣的に接続されており、

前記第 2 電極及び前記第 3 電極は、それぞれ容量線に電氣的に接続されている

ことを特徴とする請求項 1 に記載の電気光学装置。

【請求項 6】

前記第 2 電極及び前記第 3 電極には、それぞれ前記容量線を介して所定の定電位が供給されている

ことを特徴とする請求項 5 に記載の電気光学装置。

【請求項 7】

請求項 1 から 6 のいず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。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば液晶装置等の電気光学装置、及び該電気光学装置を備えた、例えば液晶プロジェクター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として、例えば基板上に、画素電極、該画素電極の選択的な駆動を行うための走査線、データ線、及び画素スイッチング用の T F T (Thin Film Transistor) を備えており、アクティブマトリクス駆動を行うものがある。T F T 等のスイッチング素子や各種配線は、基板上に積層構造として形成される。

【0003】

上述したような電気光学装置では、積層構造に保持容量を形成することで、表示画像におけるコントラストの向上やフリッカーの低減が図られている。例えば特許文献 1 では、複数の保持容量を並列に接続することで、容量増大を実現するという技術が提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2000 - 284722 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上述したように複数の保持容量を形成する場合には、それぞれの保持容量の構成（具体的には、材質や積層構造）の違いに起因して、保持容量に供給される固定電位の経時変化が大きくなってしまいうことが、本願発明者の研究により判明している。固定電位の経時変化は、例えば表示画像におけるちらつきや焼き付きの原因となる。従って、上述した技術には、表示画像の品質を低下させてしまうおそれがあるという技術的問題点がある。

【0006】

10

20

30

40

50

本発明は、例えば上述した問題点に鑑みなされたものであり、高品質な画像を表示することが可能な電気光学装置及び電子機器を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の電気光学装置は上記課題を解決するために、基板上に、画素毎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、前記画素電極に対応して設けられたトランジスタと、前記画素電極と前記トランジスタとの間に設けられた保持容量と、を備え、前記保持容量は、第1電極と、第1容量絶縁層と前記第1容量絶縁層とは異なる材料で構成される第2容量絶縁層とを含む下側容量絶縁膜を介して前記第1電極に対向配置された第2電極と、第3容量絶縁層と前記第3容量絶縁層とは異なる材料で構成される第4容量絶縁層とを含む上側容量絶縁膜を介して前記第1電極に対向配置された第3電極とを有し、前記第1容量絶縁層は、前記第2容量絶縁層よりも前記第1電極側の層に設けられており、前記第3容量絶縁層は、前記第4容量絶縁層よりも前記第1電極側の層に設けられており、前記第1容量絶縁層と前記第3容量絶縁層とは同一材料で構成され、前記第2容量絶縁層と前記第4容量絶縁層とは同一材料で構成される。

10

また、前記第2電極及び前記第3電極は、それぞれ異なるコンタクトホールを介して、前記画素電極と前記保持容量との間に設けられた中継層に電氣的に接続されている。

また、前記第1電極は、容量線に電氣的に接続されており、前記第2電極及び前記第3電極は、それぞれ前記画素電極及び前記トランジスタに電氣的に接続されている。

また、前記第1電極には、前記容量線を介して所定の定電位が供給されている。

20

また、前記第1電極は、前記画素電極及び前記トランジスタに電氣的に接続されており、前記第2電極及び前記第3電極は、それぞれ容量線に電氣的に接続されている。

また、前記第2電極及び前記第3電極には、それぞれ前記容量線を介して所定の定電位が供給されている。

【0008】

本発明の電気光学装置は、例えば、画素電極及び該画素電極に電氣的に接続された画素スイッチング用TFT等であるトランジスタが設けられた素子基板と、画素電極に対向する対向電極が設けられた対向基板との間に、液晶等の電気光学物質を挟持してなる。当該電気光学装置の動作時には、画像信号が画素電極へ選択的に供給されることで、複数の画素電極が配列された画素領域（或いは画像表示領域）における画像表示が行われる。尚、画像信号は、例えばデータ線及び画素電極間に電氣的に接続されたトランジスタがオンオフされることによって、所定のタイミングでデータ線から画素電極に供給される。

30

【0009】

本発明では、画素電極とトランジスタとの間に保持容量が設けられている。保持容量は、第1電極、第2電極及び第3電極の3つの電極間に容量絶縁膜を挟持してなる。具体的には、第1電極と第1電極の下層側の第2電極との間には、下側容量絶縁膜が設けられている。また、第1電極と第1電極の上層側の第3電極との間には、上側容量絶縁膜が設けられている。即ち、保持容量は、下層側から第2電極、下側容量絶縁膜、第1電極、上側容量絶縁膜、第3電極が順に積層されることで構成されている。

40

【0010】

下側容量絶縁膜及び上側容量絶縁膜は、それぞれ複数の層を有するように設けられている。即ち、下側容量絶縁膜及び上側容量絶縁膜は、異なる層が積層されることでそれぞれ構成されている。より具体的には、下側容量絶縁膜及び上側容量絶縁膜は、SiO₂やSiN等の層を含んで構成されている。

【0011】

ここで本発明では特に、上述した保持容量は、第1電極から見て他の部材が対称性を有するように形成されている。即ち、下側容量絶縁膜及び第2電極と、上側容量絶縁膜及び第3電極とが、第1電極から見て対称性を有するように形成されている。具体的には、下側容量絶縁膜及び上側容量絶縁膜における複数の層は、第1電極から見て同じ材質の層が

50

同じ順番で並ぶように形成されている。より具体的には、下側容量絶縁膜が、下層側から SiO_2 、 SiN の順で積層されている場合、上側容量絶縁膜は、下層側から、 SiN 、 SiO_2 の順で積層される。更に、第2電極及び第3電極は同じ材料によって構成されている。

【0012】

尚、本発明に係る「対称性」とは、上述したように、各部材を構成する材質に関するものであり、各部材の形状や大きさに関しては対称性を有していなくともよい。即ち、第2電極及び第3電極の形状や大きさ、下側容量絶縁膜及び上側容量絶縁膜の膜厚等は互いに異なっても構わない。

【0013】

本発明者の研究によれば、対称性を有するように保持容量を構成することで、保持容量に供給される固定電位の経時変化を小さくできることが判明している。この固定電位の経時変化は、表示画像におけるちらつきや焼き付きの原因となる。従って、本発明の保持容量によれば、このような表示上の不具合を防止することが可能である。

【0014】

以上説明したように、本発明の電気光学装置によれば、対称性を有するように保持容量を構成することで、高品質な画像を表示することが可能となる。

【0015】

本発明の電気光学装置の一態様では、前記第1電極には、所定の定電位が供給されており、前記第2電極及び前記第3電極は、それぞれ前記画素電極及び前記トランジスタに電

【0016】

氣的に接続されている。この態様によれば、第1電極は、例えば容量線とコンタクトホールによって電氣的に接続され、対向電極に供給される共通電位が所定の定電位として供給される。一方、第2電極及び第3電極は、例えば画素電極やトランジスタと画素電極の電氣的接続を中継する中継層と、コンタクトホールを介して電氣的に接続される。よって、第2電極及び第3電極は、画素電極と同電位とされる。

【0017】

上述した構成によれば、第1電極及び第2電極間と、第1電極及び第3電極間にそれぞれ保持容量を形成でき、それらの保持容量が並列に接続された構成となる。従って、比較

【0018】

的少ない面積で高密度な保持容量を形成することができる。本発明の電気光学装置の他の態様では、前記第1電極は、前記画素電極及び前記トランジスタに電氣的に接続されており、前記第2電極及び前記第3電極には、それぞれ所定の定電位が供給されている。

【0019】

この態様によれば、第1電極は、例えば画素電極やトランジスタと画素電極の電氣的接続を中継する中継層と、コンタクトホールを介して電氣的に接続される。よって、第1電極は、画素電極と同電位とされる。一方、第2電極及び第3電極は、例えば容量線とコンタクトホールによって電氣的に接続され、対向電極に供給される共通電位が所定の定電位

【0020】

として供給される。上述した構成によれば、第1電極及び第2電極間と、第1電極及び第3電極間にそれぞれ保持容量を形成でき、それらの保持容量が並列に接続された構成となる。従って、比較

【0021】

的少ない面積で高密度な保持容量を形成することができる。本発明の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（但し、その各種態様も含む）を備える。

【0022】

本発明の電子機器によれば、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、

10

20

30

40

50

高品質な表示を行うことが可能な、投射型表示装置、テレビ、携帯電話、電子手帳、ワードプロセッサ、ビューファインダー型又はモニタ直視型のビデオテープレコーダー、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、本発明の電子機器として、例えば電子ペーパーなどの電気泳動装置等も実現することも可能である。

【0023】

本発明の作用及び他の利得は次に説明する発明を実施するための形態から明らかにされる。

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図1】第1実施形態に係る電気光学装置の全体構成を示す平面図である。

【図2】図1のH-H'線断面図である。

【図3】第1実施形態に係る電気光学装置の画像表示領域における各種素子、配線等の等価回路図である。

【図4】第1実施形態に係る電気光学装置の積層構造を示す断面図である。

【図5】第1実施形態に係る電気光学装置の保持容量の具体的構成を示す概念図である。

【図6】第2実施形態に係る電気光学装置の積層構造を示す断面図である。

【図7】第2実施形態に係る電気光学装置の保持容量の具体的構成を示す概念図である。

【図8】電気光学装置を適用した電子機器の一例たるプロジェクターの構成を示す平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0025】

以下では、本発明の実施形態について図を参照しつつ説明する。

【0026】

<電気光学装置>

本実施形態に係る電気光学装置について図1から図8を参照して説明する。尚、以下の実施形態では、本発明の電気光学装置の一例として駆動回路内蔵型のTFTアクティブマトリクス駆動方式の液晶装置を挙げて説明する。

【0027】

<第1実施形態>

先ず、第1実施形態に係る電気光学装置の全体構成について、図1及び図2を参照して説明する。ここに図1は、第1実施形態に係る電気光学装置の全体構成を示す平面図であり、図2は、図1のH-H'線断面図である。

【0028】

図1及び図2において、本実施形態に係る電気光学装置では、TFTアレイ基板10と対向基板20とが対向配置されている。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や、シリコン基板等である。対向基板20は、例えば石英基板、ガラス基板等の透明基板である。TFTアレイ基板10と対向基板20との間には、液晶層50が封入されている。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、一对の配向膜間で所定の配向状態をとる。

【0029】

TFTアレイ基板10と対向基板20とは、複数の画素電極が設けられた画像表示領域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。

【0030】

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。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(即ち、基板間ギャップ)を所定値とするためのグラスファイバー或いはガラスビーズ等のギャップ材が散布されている。尚、ギャップ材を、シール材52

10

20

30

40

50

に混入されるものに加えて若しくは代えて、画像表示領域 10 a 又は画像表示領域 10 a の周辺に位置する周辺領域に、配置するようにしてもよい。

【0031】

シール材 5 2 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 10 a の額縁領域を規定する遮光性の額縁遮光膜 5 3 が、対向基板 20 側に設けられている。尚、このような額縁遮光膜 5 3 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。

【0032】

周辺領域のうち、シール材 5 2 が配置されたシール領域の外側に位置する領域には、データ線駆動回路 10 1 及び外部回路接続端子 10 2 が TFT アレイ基板 10 の一辺に沿って設けられている。走査線駆動回路 10 4 は、この一辺に隣接する 2 辺に沿い、且つ、額縁遮光膜 5 3 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 10 a の両側に設けられた二つの走査線駆動回路 10 4 間をつなぐため、TFT アレイ基板 10 の残る一辺に沿い、且つ、額縁遮光膜 5 3 に覆われるようにして複数の配線 10 5 が設けられている。

10

【0033】

TFT アレイ基板 10 上における対向基板 20 の 4 つのコーナー部に対向する領域には、両基板間を上下導通材で接続するための上下導通端子 10 6 が配置されている。これらにより、TFT アレイ基板 10 と対向基板 20 との間で電気的な導通をとることができる。

20

【0034】

図 2 において、TFT アレイ基板 10 上には、駆動素子である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る。この積層構造の詳細な構成については図 2 では図示を省略してあるが、この積層構造の上に、ITO (Indium Tin Oxide) 等の透明材料からなる画素電極 9 a が、画素毎に所定のパターンで島状に形成されている。

【0035】

画素電極 9 a は、対向電極 21 に対向するように、TFT アレイ基板 10 上の画像表示領域 10 a に形成されている。TFT アレイ基板 10 における液晶層 50 の面する側の表面、即ち画素電極 9 a 上には、配向膜 16 が画素電極 9 a を覆うように形成されている。

30

【0036】

対向基板 20 における TFT アレイ基板 10 との対向面上には、遮光膜 23 が形成されている。遮光膜 23 は、例えば対向基板 20 における対向面上に平面的に見て、格子状に形成されている。対向基板 20 において、遮光膜 23 によって非開口領域が規定され、遮光膜 23 によって区切られた領域が、例えばプロジェクター用のランプや直視用のバックライトから出射された光を透過させる開口領域となる。尚、遮光膜 23 をストライプ状に形成し、該遮光膜 23 と、TFT アレイ基板 10 側に設けられたデータ線等の各種構成要素とによって、非開口領域を規定するようにしてもよい。

【0037】

遮光膜 23 上には、ITO 等の透明材料からなる対向電極 21 が複数の画素電極 9 a と対向するように形成されている。また遮光膜 23 上には、画像表示領域 10 a においてカラー表示を行うために、開口領域及び非開口領域の一部を含む領域に、図 2 には図示しないカラーフィルターが形成されるようにしてもよい。対向基板 20 の対向面上における、対向電極 21 上には、配向膜 22 が形成されている。

40

【0038】

尚、図 1 及び図 2 に示した TFT アレイ基板 10 上には、上述したデータ線駆動回路 10 1、走査線駆動回路 10 4 等の駆動回路に加えて、画像信号線上の画像信号をサンプリングしてデータ線に供給するサンプリング回路、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電気光学装置の品質、欠陥等を検査するための検査回路等を形成してもよい。

50

【 0 0 3 9 】

次に、本実施形態に係る電気光学装置の画素部の電気的な構成について、図3を参照して説明する。ここに図3は、本実施形態に係る電気光学装置の画像表示領域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。

【 0 0 4 0 】

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9a及びTFT30が形成されている。TFT30は、画素電極9aに電氣的に接続されており、本実施形態に係る電気光学装置の動作時に画素電極9a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6aは、TFT30のソースに電氣的に接続されている。データ線6a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、相隣接する複数のデータ線6a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

【 0 0 4 1 】

TFT30のゲートには、走査線11が電氣的に接続されており、本実施形態に係る電気光学装置は、所定のタイミングで、走査線11にパルスの走査信号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9aは、TFT30のドレインに電氣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6a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9aを介して電気光学物質の一例としての液晶に書き込まれた所定レベルの画像信号S1、S2、・・・、Snは、対向基板に形成された対向電極との間で一定期間保持される。

20

【 0 0 4 2 】

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。例えば、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、ノーマリーブラスモードであれば、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、全体として電気光学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。

【 0 0 4 3 】

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9aと対向電極21(図2参照)との間に形成される液晶容量と並列に蓄積容量70が付加されている。蓄積容量70は、画像信号の供給に応じて各画素電極9aの電位を一時的に保持する保持容量として機能する容量素子である。蓄積容量70の具体的な構成については、後に詳述する。

30

【 0 0 4 4 】

次に、上述の動作を実現する画素部の具体的な構成について、図4及び図5を参照して説明する。ここに図4は、第1実施形態に係る電気光学装置の積層構造を示す断面図である。また図5は、第1実施形態に係る電気光学装置の保持容量の具体的な構成を示す概念図である。尚、図4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。

40

【 0 0 4 5 】

図4において、TFT30は、半導体層1aと、ゲート電極3bとを含んで構成されている。

【 0 0 4 6 】

半導体層1aは、例えばポリシリコンからなり、チャンネル領域1a'、データ線側LDD領域1b及び画素電極側LDD領域1c並びにデータ線側ソースドレイン領域1d及び画素電極側ソースドレイン領域1eを有している。即ち、TFT30はLDD構造を有している。

【 0 0 4 7 】

データ線側ソースドレイン領域1d及び画素電極側ソースドレイン領域1eは、チャネ

50

ル領域 1 a' を基準として、Y 方向に沿ってほぼミラー対称に形成されている。データ線側 L D D 領域 1 b は、チャンネル領域 1 a' 及びデータ線側ソースドレイン領域 1 d 間に形成されている。画素電極側 L D D 領域 1 c は、チャンネル領域 1 a' 及び画素電極側ソースドレイン領域 1 e 間に形成されている。

【 0 0 4 8 】

データ線側 L D D 領域 1 b、画素電極側 L D D 領域 1 c、データ線側ソースドレイン領域 1 d 及び画素電極側ソースドレイン領域 1 e は、例えばイオンインプランテーション法等の不純物打ち込みによって半導体層 1 a に不純物を打ち込んでなる不純物領域である。データ線側 L D D 領域 1 b 及び画素電極側 L D D 領域 1 c はそれぞれ、データ線側ソースドレイン領域 1 d 及び画素電極側ソースドレイン領域 1 e よりも不純物の少ない低濃度な不純物領域として形成されている。このような不純物領域によれば、T F T 3 0 の非動作時において、ソース領域及びドレイン領域間に流れるオフ電流を低減し、且つ T F T 3 0 の動作時に流れるオン電流の低下を抑制できる。

10

【 0 0 4 9 】

尚、T F T 3 0 は、L D D 構造を有することが好ましいが、データ線側 L D D 領域 1 b、画素電極側 L D D 領域 1 c に不純物打ち込みを行わないオフセット構造であってもよいし、ゲート電極をマスクとして不純物を高濃度に打ち込んでデータ線側ソースドレイン領域及び画素電極側ソースドレイン領域を形成する自己整合型であってもよい。

【 0 0 5 0 】

ゲート電極 3 b は、例えば導電性ポリシリコンから形成されており、部分的に半導体層 1 a のチャンネル領域 1 a' と対向するように形成されている。ゲート電極 3 b 及び半導体層 1 a 間は、ゲート絶縁膜 2 によって絶縁されている。また、ゲート電極 3 b と同層には、第 1 中継層 9 1 が形成されている。

20

【 0 0 5 1 】

T F T アレイ基板 1 0 上の T F T 3 0 よりも下地絶縁膜 1 2 を介して下層側には、走査線 1 1 が設けられている。走査線 1 1 は、例えば、T i (チタン)、C r (クロム)、W (タングステン)、T a (タンタル)、M o (モリブデン)、P d (パラジウム)等の高融点金属のうちの少なくとも一つを含む、金属単体、合金、金属シリサイド、ポリシリサイド、これらを積層したもの等の遮光性材料からなる。走査線 1 1 は、T F T アレイ基板 1 0 における裏面反射や、複板式のプロジェクター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である、T F T アレイ基板 1 0 側から装置内に入射する戻り光から、T F T 3 0 のチャンネル領域 1 a' 及びその周辺を遮光する下側遮光膜としても機能する。

30

【 0 0 5 2 】

下地絶縁膜 1 2 は、走査線 1 1 から T F T 3 0 を層間絶縁する機能の他、T F T アレイ基板 1 0 の全面に形成されることにより、T F T アレイ基板 1 0 の表面の研磨時における荒れや、洗浄後に残る汚れ等で画素スイッチング用 T F T 3 0 の特性の劣化を防止する機能を有する。

【 0 0 5 3 】

T F T アレイ基板 1 0 上の T F T 3 0 よりも第 1 層間絶縁膜 4 1 を介して上層側には、蓄積容量 7 0 が設けられている。蓄積容量 7 0 は、本発明の「保持容量」の一例であり、第 1 電極 7 1 及び第 2 電極 7 2 が下側容量絶縁膜 7 5 を介して対向配置されると共に、第 1 電極 7 1 及び第 3 電極 7 3 が上側容量絶縁膜 7 6 を介して対向配置されることにより形成されている。

40

【 0 0 5 4 】

第 1 電極 7 1 は、容量線 3 0 0 及び容量中継層 2 0 0 を介して定電位源と電氣的に接続され、固定電位に維持された固定電位側容量電極である。第 1 電極 7 1 は、例えば A l (アルミニウム)、A g (銀)等の金属又は合金を含んだ非透明な金属膜から形成されており、T F T 3 0 を遮光する上側遮光膜(内蔵遮光膜)としても機能する。尚、第 1 電極 7 1 は、例えば、T i、C r、W、T a、M o、P d 等の高融点金属のうちの少なくとも一

50

つを含む、金属単体、合金、金属シリサイド、ポリシリサイド、これらを積層したもの等から構成されていてもよい。この場合には、第1電極71の内臓遮光膜としての機能を高めることができる。

【0055】

第2電極72は、TFT30の画素電極側ソースドレイン領域1e及び画素電極9aに電氣的に接続された画素電位側容量電極である。より具体的には、第2電極72は、コンタクトホール83を介して画素電極側ソースドレイン領域1eと電氣的に接続されると共に、コンタクトホール84を介して第1中継層91に電氣的に接続されている。第1中継層91は、コンタクトホール85を介して第2中継層92に電氣的に接続されている。第2中継層92は、コンタクトホール86を介して第3中継層93に電氣的に接続されている。第3中継層93は、コンタクトホール87を介して画素電極9aに電氣的に接続されている。即ち、第2電極72は、第1中継層91、第2中継層92及び第3中継層93と共に、画素電極側ソースドレイン領域1e及び画素電極9a間の電氣的な接続を中継する。

10

【0056】

第3電極73は、コンタクトホール88を介して、第2中継層92と電氣的に接続されている。これにより、第3電極73は、第2電極72と同じ電位（言い換えれば、画素電極9aと同電位）とされている。

【0057】

下側容量絶縁膜75及び上側容量絶縁膜76の各々は、例えばHTO（High Temperature Oxide）膜、LTO（Low Temperature Oxide）膜等の酸化シリコン（ SiO_2 ）膜、或いは窒化シリコン（ SiN ）膜等から構成された多層構造を有している。

20

【0058】

ここで特に、本実施形態に係る蓄積容量70は、並列に接続された2つの容量が対称性を有するように構成されている。以下では、蓄積容量70のより具体的な構成について、説明する。

【0059】

図5において、下側容量絶縁膜75は、第1電極71側から順に、 SiN からなる第1層75aと、 SiO_2 からなる第2層75bを有している。一方で、上側容量絶縁膜76は、第1電極71側から順に、 SiN からなる第3層76aと、 SiO_2 からなる第4層76bを有している。更に、第2電極72及び第3電極73は、互いに同一の材料を含んで形成されている。

30

【0060】

上述した構成によれば、第1電極71及び第2電極72間で形成される容量と、第1電極71及び第3電極73間で形成される容量とは、第1電極71から見て対称性を有するものとなる。即ち、第1電極71から見て下層側には、 SiN からなる第1層75a、 SiO_2 からなる第2層75b、第2電極72が順に配置される。他方で、第1電極71から見て上層側には、 SiN からなる第3層76a、 SiO_2 からなる第4層76b、第3電極73が順に配置される。よって、第1電極の下層側及び上層側で夫々形成される容量は、その材質が対称性を有するように構成される。

40

【0061】

本発明者の研究によれば、並列に接続された蓄積容量70が対称性を有することで、供給される固定電位（即ち、LCCOM）の経時変化を小さくできることが判明している。この固定電位の経時変化は、表示画像におけるちらつきや焼き付きの原因となる。従って、本実施形態に係る蓄積容量70によれば、このような表示上の不具合を防止することが可能である。

【0062】

尚、蓄積容量70を形成する各部材は、材質について対称性を有していれば、形状や大きさについては対称性を有していなくともよい。よって、形状や大きさの異なる部材で蓄積容量70が構成されている場合でも、上述した効果は十分に発揮される。

50

【 0 0 6 3 】

図 4 に戻り、TFT アレイ基板 1 0 上の遮光膜 2 0 0 よりも第 2 層間絶縁膜 4 2 を介して上層側には、データ線 6 a、容量中継層 2 0 0 及び第 2 中継層 9 2 が設けられている。

【 0 0 6 4 】

データ線 6 a は、半導体層 1 a のデータ線側ソースドレイン領域 1 d に、第 1 層間絶縁膜 4 1 及び第 2 層間絶縁膜 4 2 を貫通するコンタクトホール 8 1 を介して電氣的に接続されている。データ線 6 a 及びコンタクトホール 8 1 内部は、例えば、Al - Si - Cu、Al - Cu 等の Al (アルミニウム) 含有材料、又は Al 単体、若しくは Al 層と TiN 層等との多層膜からなる。データ線 6 a は、TFT 3 0 を遮光する機能も有している。

【 0 0 6 5 】

容量中継層 2 0 0 及び第 2 中継層 9 2 は、第 2 層間絶縁膜 4 2 上においてデータ線 6 a と同層に形成されている。データ線 6 a、容量中継層 2 0 0 及び第 2 中継層 9 2 は、例えば金属膜等の導電材料で構成される薄膜を、第 2 層間絶縁膜 4 2 上に薄膜形成法を用いて形成しておき、当該薄膜を部分的に除去、即ちパターニングすることによって相互に離間させた状態で形成される。このように、データ線 6 a、容量中継層 2 0 0 及び第 2 中継層 9 2 を同一工程で形成すれば、装置の製造プロセスを簡便にできる。

【 0 0 6 6 】

TFT アレイ基板 1 0 上のデータ線 6 a よりも第 3 層間絶縁膜 4 3 を介して上層側には、容量線 3 0 0 及び第 3 中継層 9 3 が設けられている。

【 0 0 6 7 】

容量線 3 0 0 は、例えばアルミニウム等の金属を含んで構成されており、上述したように、第 1 電極 7 1 に対して固定電位を供給する。一方で、容量線 3 0 0 と同層に形成された第 3 中継層 9 3 は、半導体層 1 a における画素電極側ソースドレイン領域 1 e と画素電極 9 a との電氣的導通を中継している。

【 0 0 6 8 】

画素電極 9 a は、容量線 3 0 0 よりも第 4 層間絶縁膜 4 4 を介して上層側に形成されている。画素電極 9 a は、第 3 中継層 9 3、第 2 中継層 9 2、第 1 中継層、及び第 2 電極 7 2 を介して半導体層 1 a の画素電極側ソースドレイン領域 1 e に電氣的に接続されている。画素電極 9 a と第 3 中継層 9 3 とを電氣的に接続するコンタクトホール 8 7 は、第 4 層間絶縁層 4 4 を貫通するように形成された孔部の内壁に ITO 等の画素電極 9 a を構成する導電材料が成膜されることによって形成されている。画素電極 9 a の上側表面には、ラビング処理等の所定の配向処理が施された配向膜が設けられている。

【 0 0 6 9 】

上述した画素部の構成は各画素部に共通であり、画像表示領域 1 0 a (図 1 参照) には、かかる画素部が周期的に形成されている。

【 0 0 7 0 】

以上説明したように、本発明の電気光学装置によれば、TFT 3 0 と画素電極 9 a との間に設けられた蓄積容量 7 0 が、対称性を有するように構成されている。従って、表示上の不具合を防止することができ、結果的に高品質な画像を表示することが可能となる。

【 0 0 7 1 】

< 第 2 実施形態 >

次に、第 2 実施形態に係る電気光学装置について、図 6 及び図 7 を参照して説明する。ここに図 6 は、第 2 実施形態に係る電気光学装置の積層構造を示す断面図である。また図 7 は、第 2 実施形態に係る電気光学装置の保持容量の具体的構成を示す概念図である。尚、図 6 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。

【 0 0 7 2 】

以下に説明する第 2 実施形態は、上述の第 1 実施形態と比べて、一部の積層構造が異なり、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

10

20

30

40

50

る。

【0073】

図6において、第2実施形態に係る電気光学装置では、第1電極71が、TFT30及び画素電極9a間に電氣的に接続されている。具体的には、第1電極71は、コンタクトホール83を介して半導体層1aの画素電極側ソースドレイン領域1eに電氣的に接続されると共に、コンタクトホール85を介して第2中継層92に電氣的に接続されている。

【0074】

他方、第2電極72及び第3電極73は、容量線300と電氣的に接続されている。具体的には、第2電極はコンタクトホール201、第3電極73はコンタクトホール202を介して、容量中継層200にそれぞれ電氣的に接続されている。

10

【0075】

以上のように、第2実施形態に係る電気光学装置では、蓄積容量70を構成する各電極の電氣的関係が、第1実施形態に係る電気光学装置とは逆になっている。このような場合でも、第1電極71の上層側及び下層側の各々において、並列に接続された2つの容量を実現できる。

【0076】

図7において、下側容量絶縁膜75は、第1電極71側から順に、SiNからなる第1層75aと、SiO₂からなる第2層75bを有している。一方で、上側容量絶縁膜76は、第1電極71側から順に、SiNからなる第3層76aと、SiO₂からなる第4層76bを有している。更に、第2電極72及び第3電極73は、互いに同一の材料を含んで形成されている。

20

【0077】

上述した構成によれば、第1電極71及び第2電極72間で形成される容量と、第1電極71及び第3電極73間で形成される容量とは、第1電極71から見て対称性を有するものとなる。よって、第1実施形態と同様に、第1電極の下層側及び上層側で夫々形成される容量は、その材質が対称性を有するように構成される。

【0078】

以上説明したように、第2実施形態に係る電気光学装置によれば、TFT30と画素電極9aとの間に設けられた蓄積容量70が、対称性を有するように構成されている。従って、表示上の不具合を防止することができ、結果的に高品質な画像を表示することが可能となる。

30

【0079】

<電子機器>

次に、上述した電気光学装置である液晶装置を各種の電子機器に適用する場合について説明する。ここに図8は、プロジェクターの構成例を示す平面図である。以下では、この液晶装置をライトバルブとして用いたプロジェクターについて説明する。

【0080】

図8に示されるように、プロジェクター1100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1102が設けられている。このランプユニット1102から射出された投射光は、ライトガイド1104内に配置された4枚のミラー1106及び2枚のダイクロイックミラー1108によってRGB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1110R、1110B及び1110Gに入射される。

40

【0081】

液晶パネル1110R、1110B及び1110G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1112に3方向から入射される。このダイクロイックプリズム1112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1114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

50

なる。

【0082】

ここで、各液晶パネル1110R、1110B及び1110Gによる表示像について着目すると、液晶パネル1110Gによる表示像は、液晶パネル1110R、1110Bによる表示像に対して左右反転することが必要となる。

【0083】

尚、液晶パネル1110R、1110B及び1110Gには、ダイクロイックミラー1108によって、R、G、Bの各原色に対応する光が入射するので、カラーフィルターを設ける必要はない。

【0084】

尚、図8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、ビューファインダー型、モニタ直視型のビデオテープレコーダー、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。

【0085】

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(LCOS)、プラズマディスプレイ(PDP)、電界放型ディスプレイ(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。

【0086】

本発明は、上述した実施形態に限られるものではなく、特許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】

【0087】

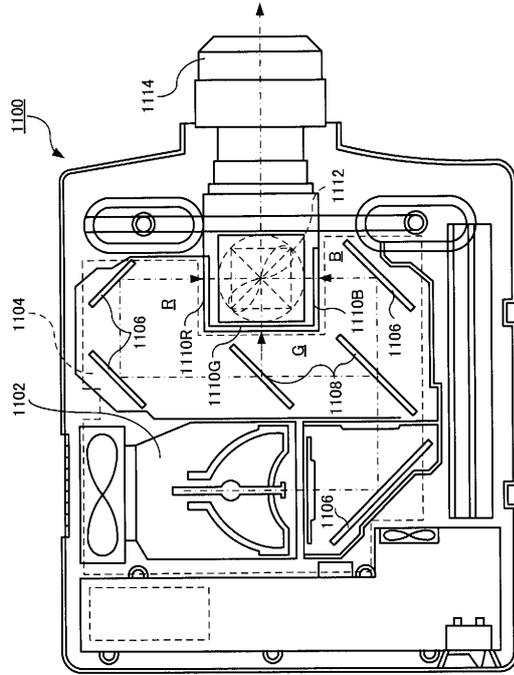
6a...データ線、9a...画素電極、10...TFTアレイ基板、10a...画像表示領域、11...走査線、20...対向基板、30...TFT、50...液晶層、70...蓄積容量、71...第1電極、72...第2電極、73...第3電極、75...下側容量絶縁膜、75a...第1層、75b...第2層、76...上側容量絶縁膜、76a...第3層、76b...第4層、300...容量線

10

20

30

【 図 8 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2009-058913(JP,A)
特開2001-330856(JP,A)
特開平02-044317(JP,A)
特開2005-260145(JP,A)
特開2004-191930(JP,A)
特開2000-284722(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G09F 9/00 - 9/46
G02F 1/1343 - 1/1345
1/135 - 1/1368