

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2011-186283

(P2011-186283A)

(43) 公開日 平成23年9月22日(2011.9.22)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09F 9/30 (2006.01)	G09F 9/30 349C	2H092
G02F 1/1335 (2006.01)	G09F 9/30 338	2H191
G02F 1/1343 (2006.01)	G02F 1/1335 500	5C094
G02F 1/1368 (2006.01)	G02F 1/1343	
	G02F 1/1368	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2010-52820 (P2010-52820)
 (22) 出願日 平成22年3月10日 (2010.3.10)

(71) 出願人 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 雅誉
 (74) 代理人 100107261
 弁理士 須澤 修
 (74) 代理人 100127661
 弁理士 宮坂 一彦
 (72) 発明者 壹岐 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
 Fターム(参考) 2H092 GA12 HA06 JA24 JB52 JB56
 KB25 NA01 PA09 RA05

最終頁に続く

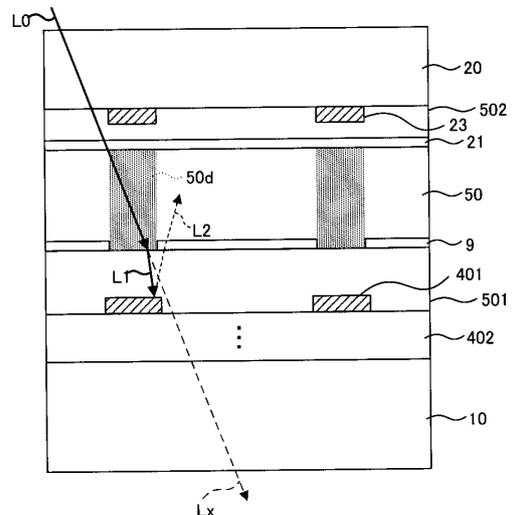
(54) 【発明の名称】 電気光学装置及び電子機器

(57) 【要約】

【課題】電気光学装置において、比較的簡単な構成で境界領域付近における光抜けを防止し、表示画像のコントラスト比を向上させることにより、画像表示の高品位化を図る。

【解決手段】電気光学装置は、一对の基板(10、20)間に電気光学物質(50)が挟持されてなり、一对の基板のうち一方の基板上に、各画素に対応して設けられた画素電極(9)と、一方の基板の上に設けられており、一对の基板上で平面的に見て、各画素の開口領域を少なくとも部分的に規定する遮光膜(401)と、一方の基板上における画素電極及び遮光膜の層間に設けられており、少なくとも遮光膜に対向する部分において電気光学物質に比べて屈折率が高い層間絶縁膜(501)とを備える。

【選択図】図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

一対の基板間に電気光学物質が挟持されてなり、
 前記一対の基板のうち一方上に、各画素に対応して設けられた画素電極と、
 前記一方上に設けられており、前記一対の基板上で平面的に見て、前記各画素の開口領域を少なくとも部分的に規定する遮光膜と、
 前記一方上における前記画素電極及び前記遮光膜の層間に設けられており、少なくとも前記遮光膜に対向する部分において前記電気光学物質に比べて屈折率が高い層間絶縁膜とを備えることを特徴とする電気光学装置。

【請求項 2】

一対の基板間に電気光学物質が挟持されてなり、
 前記一対の基板のうち一方上に、各画素に対応して設けられた画素電極と、
 前記一対の基板のうち他方上に、前記画素電極に対向するように設けられた対向電極と、
 前記他方上に設けられており、前記一対の基板上で平面的に見て、前記各画素の開口領域を少なくとも部分的に規定する遮光膜と、
 前記他方上における前記対向電極及び前記遮光膜の層間に設けられており、少なくとも前記遮光膜に対向する部分において前記電気光学物質に比べて屈折率が高い層間絶縁膜とを備えることを特徴とする電気光学装置。

【請求項 3】

前記層間絶縁膜は、前記遮光膜に対向しない部分において、前記対向する部分に比べて屈折率が更に高いことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の電気光学装置。

【請求項 4】

請求項 1 から 3 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、各画素の開口領域は、TFTアレイ基板や対向基板に配置された遮光膜で遮光される格子状の非開口領域により隔てられている（例えば、特許文献 1 参照）。非開口領域を設けることにより、相隣接する画素間における混色を防止したり、相隣接する画素間で電界の乱れに起因して配向不良となる液晶部分を表示光が通過して画質を劣化させる事態を未然防止している。或いは、非開口領域内に、画素スイッチング用の薄膜トランジスタ（以下適宜「TFT（Thin Film Transistor）」という）、蓄積容量、配線などの透明でない電子素子等が設けられ、それらの存在が表示に悪影響を及ぼす事態を未然防止している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2005 - 258004 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、特許文献に開示された技術では、例えば横電界などの、想定されている駆動電界以外の乱れた電界が印加される、開口領域及び非開口領域間の境界領域（以下適宜単に「境界領域」という）、言い換えれば、各画素の開口領域の外縁寄りの領域では、

10

20

30

40

50

例えばノーマリーホワイト型の液晶装置において電界を最大に印加しても、完全に黒くならない（即ち、白抜けしてしまう）。或いは、ノーマリーブラック型の液晶装置において電界を最大に印加しても、完全に白くならない（即ち、黒抜けしてしまう）。この境界領域付近における光抜けは、コントラスト比を低下させてしまう。このような問題を解決すべく、仮に非開口領域を規定する遮光膜を幅広にすると、今度は、肝心の画像の明るさが犠牲にされ、暗い表示となってしまうという技術的問題点が生じる。

【 0 0 0 5 】

特に、光源光等の表示光には、理想とされる基板面に垂直に進行する光の他に、表示光の広がり、光学系の構造や基板上の積層構造に起因して基板面に対して斜めの光（以下適宜単に「斜め光」という）が存在する。このため、不必要に大きくない範囲に非開口領域を止めつつ、境界領域付近で光抜けを防ぐことは、実践上極めて困難である。

10

【 0 0 0 6 】

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、比較的簡単な構成により境界領域付近における光抜けを効果的に防止可能であり、表示画像のコントラスト比の向上により、高品位な画像表示が可能な電気光学装置及びそのような電気光学装置を用いた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】**【 0 0 0 7 】**

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、一对の基板間に電気光学物質が挟持されてなり、前記一对の基板のうち一方上に、各画素に対応して設けられた画素電極と、前記一方上に設けられており、前記一对の基板上で平面的に見て、前記各画素の開口領域を少なくとも部分的に規定する遮光膜と、前記一方上における前記画素電極及び前記遮光膜の層間に設けられており、少なくとも前記遮光膜に対向する部分において前記電気光学物質に比べて屈折率が高い層間絶縁膜とを備える。

20

【 0 0 0 8 】

本発明に係る第1の電気光学装置によれば、その動作時には、例えばTFTアレイ基板或いは素子基板である、一方の基板上に形成されたデータ線から画素電極への画像信号の供給が制御され、所謂アクティブマトリクス方式による画像表示が可能となる。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スイッチング素子であるトランジスタが走査線から供給される走査信号に応じて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トランジスタを介して画素電極に供給される。画素電極は、例えばITO（Indium Tin Oxide）等の透明導電材料からなる透明電極であり、データ線及び走査線の交差に対応して、一对の基板上において表示領域となるべき領域にマトリクス状に複数設けられる。

30

【 0 0 0 9 】

本発明では、画素電極と一对の基板のうち他方に設けられた対向電極との間に、「縦電界」を印加することで、液晶等の電気光学物質に電気光学動作を行わせてよい。或いは、一方の基板側にて相互に隣接する画素電極間等に「横電界」を印加することで、液晶等の電気光学物質に電気光学動作を行わせてよい。走査線、データ線及びトランジスタは、典型的には、表示の妨げとならないように、画素領域内における、各画素の開口領域ではなく、非開口領域内に設けられる。ここで、「画素領域」とは、個々の画素の領域ではなく、複数の画素がマトリクス状に配列されてなる領域全体を意味し、「画像表示領域」或いは「表示領域」とも呼ばれる。

40

【 0 0 1 0 】

本発明に係る各画素の「開口領域」とは、画素毎に表示に実際に寄与する光が出射する領域など、各画素において電気光学素子或いは電気光学物質による電気光学動作が実際に行なわれる領域をいう。

【 0 0 1 1 】

また、本発明に係る「非開口領域」とは、各画素の開口領域を互いに隔てる領域であり、画素毎に表示に寄与する光が出射しない領域など、各画素において電気光学素子或いは

50

電気光学物質による電気光学動作が実際に行なわれない領域をいう。非開口領域は、例えば、データ線や走査線の少なくとも一部が遮光性を有する遮光膜から形成され、このような遮光膜により各画素に入射される光を遮光可能な領域として、一方の基板上に開口領域を囲むように規定される。これに加えて又は代えて、非開口領域は、容量電極等の他の機能を有する遮光膜や遮光専用の基板に内蔵された遮光膜、或いは一方の基板上又は他方の基板（例えば、対向基板）上に形成されたブラックマトリクスやブラックマスクなどにより、少なくとも部分的に若しくは冗長的に規定されてもよい。いずれにしても、一方の基板上に設けられた遮光膜により、非開口領域の少なくとも一部が規定される。

【0012】

なお、遮光膜は、一对の基板、層間絶縁膜、画素電極などの部材と比べて、光透過率の低い材料から形成される。例えば、Al（アルミニウム）等の光反射性の各種材料や、TiN（チタニウム・ナイトライド）やW（タングステン）などのアルミニウムに比べて光反射率の低い或いは光吸収率に優れた各種材料から形成される。

10

【0013】

本発明では特に、一方の基板上における画素電極及び遮光膜の層間には、層間絶縁膜が設けられている。しかも、層間絶縁膜は、少なくとも遮光膜に対向する部分において、電気光学物質に比べて屈折率が高い。層間絶縁膜は、例えば液晶である電気光学物質より高屈折率の酸化シリコン膜、窒化シリコン膜、透明樹脂膜等から構成される。

【0014】

従って、斜め光が、光源光等の表示光に混ざって画素電極間の間隙を斜めに進行すると、電気光学物質と層間絶縁膜における遮光膜に対向する部分との屈折率の差により、両者の境界若しくは界面又は他の膜が介在する両者間を通過した際に、斜め光は、屈折現象により、遮光膜が存在する側へと曲げられる。すると、このような屈折現象がなかったと仮定した場合に比較して、斜め光のうち屈折により曲げられて遮光膜に到達する光量が増加することになる。言い換えれば、境界領域付近にて、遮光膜の脇を抜けて進行しようとする斜め光を、大なり小なり遮光膜の表面へと導くことで、境界領域付近における光抜けを低減することになる。

20

【0015】

例えば横電界などの、想定されている駆動電界以外の乱れた電界が印加される境界領域では、例えばノーマリーホワイト型の液晶装置において電界を最大に印加した際に、白抜けを低減できる。或いは、ノーマリーブラック型の液晶装置において電界を最大に印加した際に、黒抜けを低減できる。よって、境界領域付近における光抜けにより、コントラスト比を低下させる事態を極めて効果的に回避できる。非開口領域を規定する遮光膜を不必要に幅広にすることも要さない。即ち、肝心の画像の明るさを維持できる。

30

【0016】

以上の結果、本発明に係る第1の電気光学装置によれば、不必要に大きくない範囲に非開口領域を止めることで明るい表示を可能としつつ、境界領域付近で光抜けを防ぐことで高コントラストの表示が可能となる。しかも、このために必要とされる構成については、一方の基板上における、少なくとも遮光膜に対向する部分において高い屈折率を有する層間絶縁膜の採用という、比較的簡単なもので済む。

40

【0017】

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、一对の基板間に電気光学物質が挟持されてなり、前記一对の基板のうち一方上に、各画素に対応して設けられた画素電極と、前記一对の基板のうち他方上に、前記画素電極に対向するように設けられた対向電極と、前記他方上に設けられており、前記一对の基板上で平面的に見て、前記各画素の開口領域を少なくとも部分的に規定する遮光膜と、前記他方上における前記対向電極及び前記遮光膜の層間に設けられており、少なくとも前記遮光膜に対向する部分において前記電気光学物質に比べて屈折率が高い層間絶縁膜とを備える。

【0018】

本発明に係る第2の電気光学装置によれば、上述した第1の電気光学装置と概ね同様に

50

動作する。但し本発明では、画素電極と対向電極との間に、「縦電界」を印加することで、液晶等の電気光学物質に電気光学動作を行わせる。対向電極は、例えば、対向基板における画素電極と対向する側のベタ一面に、画素電極と同じ又は異なる透明な導電材料から形成される。遮光膜は、例えば対向基板である他方の基板上に格子状やストライプ状に設けられた、例えばブラックマトリクスやブラックマスクなどである。遮光膜は、非開口領域を少なくとも部分的に若しくは冗長的に規定している。

【0019】

本発明では特に、他方の基板上における対向電極及び遮光膜の層間には、層間絶縁膜が設けられている。しかも、層間絶縁膜は、少なくとも遮光膜に対向する部分において、電気光学物質に比べて屈折率が高い。層間絶縁膜は、例えば液晶である電気光学物質より高屈折率の酸化シリコン膜、窒化シリコン膜等から構成される。

10

【0020】

従って、斜め光が、光源光等の表示光に混ざって画素電極間の間隙を斜めに進行しようとする、電気光学物質と層間絶縁膜における遮光膜に対向する部分との屈折率の差により、両者の境界若しくは界面又は他の薄膜が介在する両者間を通過した際に、斜め光は、屈折現象により、遮光膜が存在する側へと曲げられる。すると、このような屈折現象がなかったと仮定した場合に比較して、斜め光のうち屈折により曲げられて遮光膜に到達する光量が増加することになる。言い換えれば、境界領域付近にて、遮光膜の脇を抜けて進行しようとする斜め光を、大なり小なり遮光膜の表面へと導くことで、境界領域付近における光抜けを低減することになる。

20

【0021】

以上の結果、本発明に係る第2の電気光学装置によれば、上述した第1の電気光学装置の場合と同様に、不必要に大きくない範囲に非開口領域を止めることで明るい表示を可能としつつ、境界領域付近で光抜けを防ぐことで高コントラストの表示が可能となる。しかも、このために必要とされる構成については、他方の基板上における、少なくとも遮光膜に対向する部分において高い屈折率を有する層間絶縁膜の採用という、比較的簡単なもので済む。

【0022】

上述した本発明に係る第1又は第2の電気光学装置の一の態様では、前記層間絶縁膜は、前記遮光膜に対向しない部分において、前記対向する部分に比べて屈折率が更に高い。

30

【0023】

この態様によれば、層間絶縁膜は、遮光膜に対向する部分及び遮光膜に対向しない部分を含む、屈折率の相互に異なる二つの部分或いは二つ以上の部分に分けられてなる。しかも、層間絶縁膜は、遮光膜に対向しない部分において、対向する部分に比べて屈折率が更に高い。このため、層間絶縁膜におけるこれらの二つの部分の境界或いは界面を通過した際に、斜め光は、屈折現象により、表示領域から外れる側へと曲げられる。即ち、このような屈折現象がなかったと仮定した場合に比較して、斜め光のうち屈折により曲げられて表示領域から外れる光量が増加することになる。言い換えれば、境界領域付近にて、遮光膜の脇を抜けて進行しようとする斜め光を、大なり小なり表示領域から外すことで、境界領域付近における光抜けを、より一層低減することになる。この結果、コントラストの低下を、より効果的に防止できる。

40

【0024】

本発明の電子機器は上記課題を解決するために、上述した本発明の第1又は第2の電気光学装置（但し、その各種態様も含む）を備える。

【0025】

本発明の電子機器によれば、上述した本発明の電気光学装置を具備してなるので、高品質な画像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、電子放出装置（

50

Field Emission Display及びConduction Electron-Emitter Display)、これら電気泳動装置、電子放出装置を用いた表示装置を実現することも可能である。

【0026】

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】

【0027】

【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。

【図2】図1のH-H'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。

10

【図4】本実施形態における高屈折率の層間絶縁膜を、斜め光の光路と共に抜粋して示す模式的な断面図である。

【図5】一の変形例における、図4と同趣旨の模式的な断面図である。

【図6】他の変形例における、図4と同趣旨の模式的な断面図である。

【図7】他の変形例における、図4と同趣旨の模式的な断面図である。

【図8】本実施形態に係る液晶装置を適用した電子機器の例である。

【発明を実施するための形態】

【0028】

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。以下の実施形態では、本発明の電気光学装置の一例である駆動回路内蔵型のTFTアクティブマトリクス駆動方式の液晶装置を例にとる。

20

【0029】

<液晶装置>

先ず、本実施形態に係る液晶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。

【0030】

図1は、TFTアレイ基板10を、その上に形成された各構成要素と共に、対向基板20の側から見た液晶装置の構成を示す概略的な平面図であり、図2は、図1のH-H'断面図である。

【0031】

30

図1及び図2において、本実施形態に係る液晶装置は、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も例えば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。

【0032】

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ビーズ等のギャップ材56が散布されている。

40

【0033】

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。

【0034】

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

50

、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。

【0035】

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。

【0036】

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。

10

【0037】

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間を電氣的に接続するため、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。

【0038】

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に電氣的に接続されて設けられている。

20

【0039】

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。

【0040】

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ンニングされている。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中对向電極21より下側)には配向膜22が形成されている。

30

【0041】

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、これら一对の配向膜間で、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の間には液晶保持容量が形成されている。

【0042】

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。

40

【0043】

次に、本実施形態に係る液晶装置の画像表示領域の電氣的な構成について、図3を参照して説明する。ここに図3は、本実施形態に係る液晶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。

【0044】

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

50

各々には、画素電極 9 及び画素スイッチング用の T F T 3 0 が形成されている。T F T 3 0 は、画素電極 9 に電氣的に接続されており、本実施形態に係る液晶装置の動作時に画素電極 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、T F T 3 0 のソース領域に電氣的に接続されている。データ線 6 に書き込む画像信号 S 1、S 2、...、S n 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。

【 0 0 4 5 】

T F T 3 0 のゲートには走査線 1 1 が電氣的に接続されており、本実施形態に係る液晶装置は、所定のタイミングで、走査線 1 1 にパルス的に走査信号 G 1、G 2、...、G m 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、T F T 3 0 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 T F T 3 0 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 S 1、S 2、...、S n 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 S 1、S 2、...、S n は、対向基板 2 0 (図 2 参照) に形成された対向電極 2 1 (図 2 参照) との間で一定期間保持される。

10

【 0 0 4 6 】

液晶層 5 0 (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。

20

【 0 0 4 7 】

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 2 1 (図 2 参照) との間に形成される液晶容量に対して電氣的に並列に、蓄積容量 7 0 が付加されている。

【 0 0 4 8 】

次に、図 4 を参照して、本実施形態に係る液晶装置の画像表示領域 1 0 a における、遮光膜及び層間絶縁膜に係る具体的な積層構造について詳しく説明する。ここに、図 4 は、本実施形態における高屈折率の層間絶縁膜を、斜め光の光路と共に抜粋して示す模式的な断面図である。図 4 の断面では、T F T 3 0 等の電子素子や配線、配向膜等については、説明の便宜上表示を省略してあるか又は断面上に表れない。

30

【 0 0 4 9 】

図 4 に示すように、液晶装置は、T F T アレイ基板 1 0 上に、各画素の開口領域を少なくとも部分的に規定する遮光膜 4 0 1 を備える。遮光膜 4 0 1 は、図 3 に示したデータ線 6、走査線 1 1、容量線 3 0 0 或いは、容量電極、中継電極、シールド線等の他の機能を有するパターンニングされた導電膜と兼用でもよいし、金属性若しくは非金属性又は導電性若しくは非導電性の専用の遮光膜であってもよい。遮光膜 4 0 1 は、光透過率の低い材料から形成され、例えば、A l 等の光反射性の各種材料や、T i N や W 或いはそのシリサイドなどの光反射率や光吸収率に優れた各種材料から形成される。不透明な半導体層、ポリシリコン膜等から構成することも可能である。

40

【 0 0 5 0 】

T F T アレイ基板 1 0 に内蔵される遮光膜 4 0 1 と、対向基板 2 0 に内蔵される遮光膜 2 3 とにより、格子状の非開口領域が規定される。従って例えば、遮光膜 4 0 1 については、第 1 の方向にストライプ状に延びる遮光膜であってよく、遮光膜 2 3 については、第 1 方向に交わる第 2 方向にストライプ状に延びる遮光膜であってよい。T F T アレイ基板 1 0 上で、層間絶縁膜 5 0 1 は、画素電極 9 及び遮光膜 4 0 1 の層間に設けられている。層間絶縁膜 4 0 1 は、液晶層 5 0 より高屈折率の酸化シリコン膜、窒化シリコン膜、透明樹脂膜等から構成される。層間絶縁膜 5 0 1 の屈折率は、例えば、1 . 5 ~ 2 . 0 或いはそれ以上の高い値をとる。層間絶縁膜 5 0 1 の層厚は、例えば 0 . 2 μ m ~ 1 . 0 μ m

50

である。

【 0 0 5 1 】

他方、対向基板 2 0 上で、層間絶縁膜 5 0 2 は、遮光膜 2 3 及び対向電極 2 1 の層間に設けられている。

【 0 0 5 2 】

なお、図 4 中、層部分 4 0 2 又はここに対応する層間位置には、各種の導電層、半導体層、層間絶縁膜から、図 3 に示した配線、電極、素子等が構築されている。

【 0 0 5 3 】

図 4 において、液晶装置の動作中には、液晶層 5 0 中に、ノーマリーホワイトモードにおける電圧印加時の白抜け又はノーマリーブラックモードにおける電圧印加時の黒抜けである「光抜け」を引き起こす配向不良部分 5 0 d が発生する。配向不良部分 5 0 d は、例えば、画素電極 9 及び対向電極 2 1 間で液晶駆動用に縦電界の発生が想定されている場合に、相隣接する画素電極間で反転駆動における電圧反転に対応して発生する横電界に起因したり、相隣接する画素電極間で画像信号の電位差に対応して発生する横電界に起因する。よって、配向不良部分 5 0 d は、画素電極 9 の間隙に相当する、境界領域付近にて顕著に発生する。

10

【 0 0 5 4 】

ここで仮に何らの対策も行わないとすれば、配向不良部分 5 0 d が発生した場合、表示光に含まれる斜め光 L 0 が、配向不良部分 5 0 d を通過して、通過光 L x として液晶装置を出射する、画像信号に応じて変調された表示光中に混ざる。即ち、光抜けが引き起こされて、コントラスト比が低下する原因になる。

20

【 0 0 5 5 】

しかるに本実施形態では、斜め光 L 0 が、表示光に混ざって画素電極 9 間の間隙を斜めに進行すると、液晶層 5 0 と層間絶縁膜 5 0 1 との屈折率の差により、両者の境界若しくは界面又は他の膜が介在する両者間を通過した際に、斜め光 L 0 は、屈折現象により、遮光膜 4 0 1 が存在する側へと曲げられる。即ち、屈折により、斜め光 L 1 となる。更に、斜め光 L 1 は、遮光膜 4 0 1 により吸収されたり、遮光膜 4 0 1 の表面で反射されることで反射光 L 2 とされたり、散乱されたりする。いずれにせよ、斜め光 L 0 から、斜め光 L x となることで、表示光に混ざって液晶装置外へ出射される事態が効果的に阻止される。

30

【 0 0 5 6 】

なお、図 4 では不図示の配向膜 1 6 (図 2 参照) が、厳密には、液晶層 5 0 及び層間絶縁膜 5 0 1 間に介在するが、配向膜 1 6 は、液晶層 5 0 と殆ど又は実践上完全に同一視できる屈折率を有するので、図 4 では、配向膜 1 6 は、光学的に液晶層 5 0 に含まれるものとして扱ってよい。

【 0 0 5 7 】

このように、高屈折率の層間絶縁膜 5 0 1 を設けなかった場合に比較して、斜め光 L 0 のうち屈折により曲げられて遮光膜 4 0 1 に到達する斜め光 L 1 が増加する。言い換えれば、境界領域付近にて、遮光膜 4 0 1 の脇を抜けて進行しようとする斜め光 L 0 を、遮光膜 4 0 1 の表面へと導くことで、境界領域付近における光抜けを構成する斜め光 L x を有効に低減できる。

40

【 0 0 5 8 】

更に、図 4 から明らかなように、非開口領域を規定する遮光膜 4 0 1 を、不必要に幅広に形成することも要さない。即ち、直進する表示光を遮光膜 4 0 1 で遮光してしまう比率を抑えることで、肝心の画像の明るさを維持できる。T F T アレイ基板 1 0 上の積層構造についても、画素電極 9 と、配線等の機能を兼ね備える遮光膜 4 0 1 とを層間絶縁するために必要な層間絶縁膜として、層間絶縁膜 5 0 1 を構築すればよいので、比較的簡単なもので済む。

【 0 0 5 9 】

< 変形例 >

次に、図 4 及び図 5 から図 7 を参照して、本実施形態の各種変形例について説明を加え

50

る。ここに、図 5 から図 7 は夫々、各種変形例における、図 4 と同趣旨の模式的な断面図である。

【 0 0 6 0 】

図 5 に示すように、一の変形例に係る液晶装置では、層間絶縁膜 5 0 1 が、図 4 に示した実施形態における層間絶縁膜 5 0 1 と同様の高屈折率を有する第 1 部分 5 0 1 a と、この第 1 部分 5 0 1 a と比べて更に高い屈折率を有する第 2 部分 5 0 1 b とに分かれて構成されている点において、上述の実施形態と異なっている。尚、この点以外については、上述の実施形態の場合と同様であるので、ここでは説明を省略する。

【 0 0 6 1 】

この変形例によれば、第 1 部分 5 0 1 a と第 2 部分 5 0 1 b との境界或いは界面を通過した際に、斜め光 L 0 は、屈折現象により、表示領域から外れる側へと曲げられて斜め光 L y とされる（図中、反時計回りの側に曲げられる）。即ち、第 1 部分 5 0 1 a と第 2 部分 5 0 1 b との境界或いは界面における屈折現象がなかったと場合に比較して、斜め光 L 0 のうち屈折により曲げられて表示領域から外れる斜め光 L y が増加する。表示領域から外されれば、斜め光 L y が断定的な光抜けとして存在しても、実際には表示光中に混在する光抜けを構成する光成分とはならない。即ち、光の利用効率は下がるものの、コントラスト比を下げるような光抜けとはならない。

10

【 0 0 6 2 】

このように図 5 に示した変形例によれば、境界領域付近における光抜けを、上述した実施形態の場合よりも更に低減できる。

20

【 0 0 6 3 】

次に、図 4 を再び参照して他の変形例について説明する。

【 0 0 6 4 】

この変形例に係る液晶装置では、層間絶縁膜 5 0 2 が、図 4 に示した実施形態における層間絶縁膜 5 0 1 と同様の高屈折率を有する点において、上述の実施形態と異なっている。層間絶縁膜 5 0 1 の屈折率については、液晶層 5 0 より低くてもよいし、高くてもよい。尚、この点以外については、上述の実施形態の場合と同様であるので、ここでは説明を省略する。

【 0 0 6 5 】

この変形例によれば、斜め光は、画素電極 9 間の間隙を斜めに進行しようとする、層間絶縁膜 5 0 2 と液晶層 5 0 との屈折率の差により、両者の境界若しくは界面又は他の膜が介在する両者間を通過した際に屈折現象により曲げられて、遮光膜 2 3 或いは遮光膜 4 0 1 に到達する割合が高くなる。この結果、表示光に混ざって液晶装置外へ出射される事態が効果的に阻止される。

30

【 0 0 6 6 】

なお、この場合、層間絶縁膜 5 0 1 についても、液晶層 5 0 よりも高い屈折率であってもよい。或いは、層間絶縁膜 5 0 1 については、液晶層 5 0 よりも低い屈折率であってもよい。両方の層間絶縁膜 5 0 1 及び 5 0 2 共に高屈折率を有するように構成すれば、図 4 中、液晶層 5 0 の上下両方側の境界面における屈折により、光抜けを低減できるので有利である。

40

【 0 0 6 7 】

次に、図 6 に示すように、他の変形例に係る液晶装置では、層間絶縁膜 5 0 2 が、図 5 に示した変形例における層間絶縁膜 5 0 1 と同様に分かれた二つの第 1 部分 5 0 2 a 及び 5 0 2 b からなると共に、高屈折率を有する点において、上述の実施形態と異なっている。第 2 部分 5 0 2 b は、第 1 部分 5 0 2 a よりも屈折率が高い。尚、これらの点以外については、上述の実施形態の場合と同様であるので、ここでは説明を省略する。

【 0 0 6 8 】

この変形例によれば、斜め光は、画素電極 9 間の間隙を斜めに進行しようとする、層間絶縁膜 5 0 2 と液晶層 5 0 との屈折率の差により、両者の境界若しくは界面又は他の膜が介在する両者間を通過した際に屈折現象により曲げられて、遮光膜 2 3 或いは遮光膜 4

50

01に到達する割合が高くなる。更に、第1部分502aとこれより高い屈折率の第2部分502bとの境界又は界面における屈折によっても、斜め光のうち表示領域外へと曲げられる光量が増加される。これらの結果、表示光に混ざって液晶装置外へ出射される事態が非常に効果的に阻止される。

【0069】

次に、図7に示すように、他の変形例に係る液晶装置では、層間絶縁膜502が、図5に示した変形例における層間絶縁膜501と同様に分かれた二つの部分第1部分502a及び502bからなると共に、高屈折率を有する点において、図5の変形例と異なっている。尚、これらの点以外については、図5に示した変形例の場合と同様であるので、ここでは説明を省略する。

10

【0070】

この変形例によれば、斜め光は、TFTアレイ基板10側及び対向基板20側で夫々、液晶層50及び層間絶縁膜間の界面における屈折、並びに二つに分かれた層間絶縁膜間の界面における屈折により、遮光膜23或いは遮光膜401に到達する割合が高くなると共に、斜め光のうち表示領域外へと曲げられる光量も増加される。これらの結果、表示光に混ざって液晶装置外へ出射される事態が非常に効果的に阻止される。

【0071】

<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。

20

【0072】

図8は、プロジェクタ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について説明する。

【0073】

図8に示されるように、プロジェクタ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。

【0074】

30

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なる。

【0075】

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。

40

【0076】

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、カラーフィルタを設ける必要はない。

【0077】

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

50

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。

【0078】

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。

【0079】

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その製造方法、並びに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。

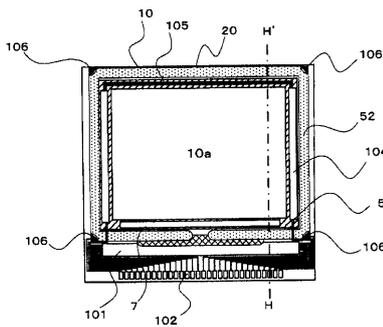
10

【符号の説明】

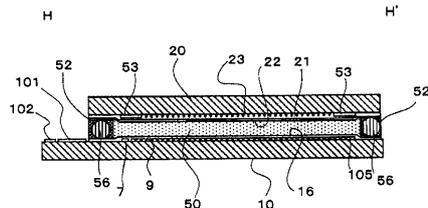
【0080】

9 画素電極、 10 TFTアレイ基板、 10a 画像表示領域、 20 対向基板、 21 対向電極、 30 TFT、 50 液晶層、 50d 配向不良部分、 70 蓄積容量、 401 遮光膜、 501 高屈折率の層間絶縁膜、 501a 層間絶縁膜の第1部分、 501b 層間絶縁膜の第2部分、 502 層間絶縁膜

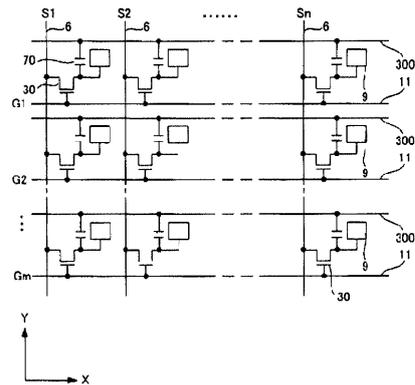
【図1】



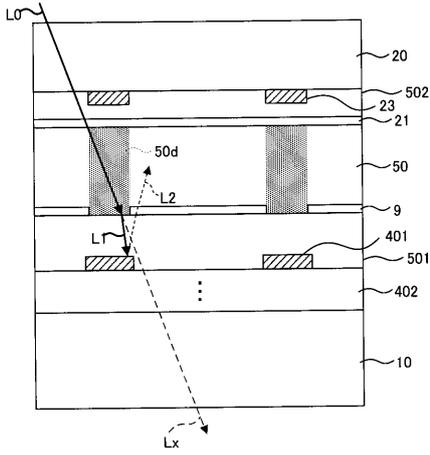
【図2】



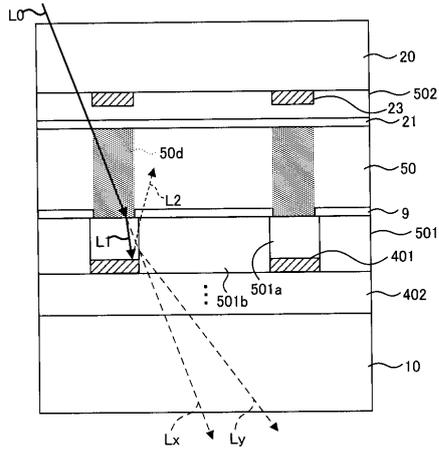
【図3】



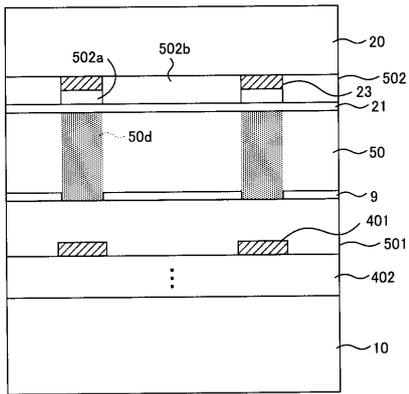
【 図 4 】



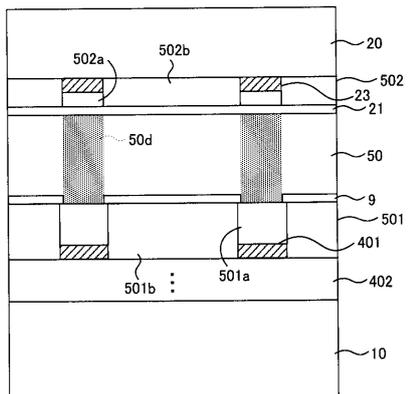
【 図 5 】



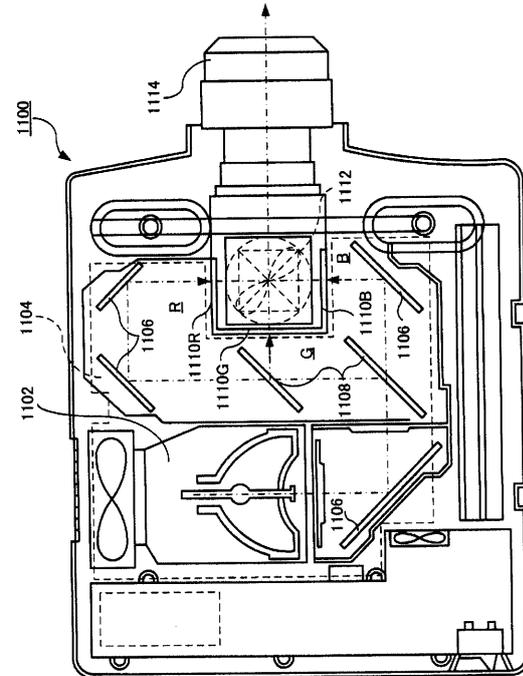
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H191 FA13Y FB02 FB14 FC10 FD07 GA04 GA10 GA19 KA10 LA03
LA22 MA11
5C094 AA06 AA10 AA16 AA43 BA03 BA43 DA13 ED15 FA03