

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5724531号
(P5724531)

(45) 発行日 平成27年5月27日(2015.5.27)

(24) 登録日 平成27年4月10日(2015.4.10)

(51) Int.Cl.

F 1

G09F 9/30 (2006.01)

G09F 9/30

338

G02F 1/1368 (2006.01)

G02F 1/1368

G02F 1/1343 (2006.01)

G02F 1/1343

請求項の数 9 (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2011-74369 (P2011-74369)
 (22) 出願日 平成23年3月30日 (2011.3.30)
 (65) 公開番号 特開2011-237776 (P2011-237776A)
 (43) 公開日 平成23年11月24日 (2011.11.24)
 審査請求日 平成26年2月6日 (2014.2.6)
 (31) 優先権主張番号 特願2010-91177 (P2010-91177)
 (32) 優先日 平成22年4月12日 (2010.4.12)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(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 100107261
 弁理士 須澤 修
 (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
 エプソン株式会社内
 (72) 発明者 望月 宏明
 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ
 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】

画素領域に、
 画素電極と、
 前記画素電極に対応して設けられたトランジスターと、
 前記トランジスターと電気的に接続されたデータ線と、
 前記画素電極及び前記トランジスター間に設けられ、第1電極及び第2電極が容量絶縁膜を介して平面視で互いに同じ領域になるよう対向配置されることで形成される蓄積容量と、
 前記画素領域の外側に、

前記第1電極と同一層に設けられた第1付加容量電極と、前記第1電極及び前記第2電極とは異なる層に設けられた第2付加容量電極とが、付加容量絶縁膜を介して対向配置されることで形成され、前記データ線と電気的に接続された付加容量と、

を備え、

前記第1付加容量電極の短辺方向は、前記第2付加容量電極の短辺方向と同じ方向となるように設けられ、

前記第2付加容量電極の短辺方向の幅は、前記第1付加容量電極の短辺方向の幅よりも大きく、

前記第1付加容量電極及び前記第2付加容量電極は、前記第1付加容量電極の一方の端部が前記第2付加容量電極で覆われ、かつ、前記第1付加容量電極の他方の端部が前記第

10

20

2付加容量電極で覆われていない露出部を有するように、互いの長辺方向の位置がずれて設けられていることを特徴とする電気光学装置。

【請求項2】

前記第1付加容量電極は、前記露出部にコンタクトホールが設けら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2付加容量電極と同一層に設けられた第3電極を備え、

前記第1電極及び前記第3電極は、他の容量絶縁膜を介して対向配置されている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】

10

前記第1電極は、前記画素電極及び前記トランジスターに電気的に接続されており、

前記第2電極及び前記第3電極は、定電位を供給する定電位配線に電気的に接続されている

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、定電位を供給する定電位配線に電気的に接続されており、

前記第2電極及び前記第3電極は、前記画素電極及び前記トランジスターに電気的に接続されている

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6】

20

前記第1付加容量電極は、前記第2電極と同一層に設けられた電極と電気的に接続されていることを特徴とする請求項1から5のいずれか一項に記載の電気光学装置。

【請求項7】

複数の前記データ線からなるデータ線ブロック毎に前記画像信号を供給する画像信号供給手段を備え、

前記データ線ブロックの端に位置するデータ線と電気的に接続された前記付加容量は、前記データ線ブロックの他のデータ線と電気的に接続された前記付加容量よりも小さいことを特徴とする請求項1から6のいずれか一項に記載の電気光学装置。

【請求項8】

画素領域に、

30

画素電極と、

前記画素電極に対応して設けられたトランジスターと、

前記トランジスターと電気的に接続されたデータ線と、

前記画素電極及び前記トランジスター間に設けられ、第1電極と、前記第1電極及び前記トランジスターの間に設けられた第2電極とが、容量絶縁膜を介して平面視で互いに同じ領域になるように対向配置されることで形成される蓄積容量と、

前記画素領域の外側に、

前記第1電極と同一層に設けられた第1付加容量電極と、前記第1電極及び前記第2電極とは異なる層に設けられた第2付加容量電極とが、付加容量絶縁膜を介して対向配置されることで形成され、前記データ線と電気的に接続された付加容量と、

を備え、

40

前記第1付加容量電極の短辺方向は、前記第2付加容量電極の短辺方向と同じ方向となるように設けられ、

前記第2付加容量電極の短辺方向の幅は、前記第1付加容量電極の短辺方向の幅よりも大きく、

前記第1付加容量電極及び前記第2付加容量電極は、前記第1付加容量電極の一方の端部が前記第2付加容量電極で覆われ、かつ、前記第1付加容量電極の他方の端部が前記第2付加容量電極で覆われていない露出部を有するように、互いの長辺方向の位置がずれて設けられていることを特徴とする電気光学装置。

【請求項9】

50

請求項 1 から 8 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、例えばサンプリング回路におけるサンプリングスイッチのオンオフを切替えることで、データ線に画像信号を供給するものがある。このような装置においては、例えばサンプリングスイッチのドレイン側のデータ線の画像信号電位が本来より低くなってしまう現象（所謂、プッシュダウン）や、逆に高くなってしまう現象（所謂、プッシュアップ）が生じ得るため、周辺領域に延在するデータ線の一部に付加容量を設けるという技術が提案されている（例えば、特許文献 1 及び 2 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2004-125887 号公報

【特許文献 2】特開 2008-8942 号公報

10

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

データ線に設けられる付加容量は、例えば画素部に設けられる保持容量と比べると、静電気等の比較的高い電圧が印加されてしまい易い。しかしながら、上述した特許文献 1 及び 2 には、付加容量の耐圧性能を高めることについて何ら記載されておらず、仮に意図しない高電圧が付加容量に印加されてしまうと、表示上の不具合、更には装置の故障を招くおそれがある。即ち、上述した技術には、装置の十分な信頼性が得られないという技術的問題点がある。

【0005】

30

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、高い信頼性を実現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】

【0006】

本発明の電気光学装置は上記課題を解決するために、画素領域に、画素電極と、前記画素電極に対応して設けられたトランジスターと、前記トランジスターと電気的に接続されたデータ線と、前記画素電極及び前記トランジスター間に設けられ、第 1 電極及び第 2 電極が容量絶縁膜を介して対向配置されることで形成される蓄積容量と、前記画素領域の外側に、前記第 1 電極と同一層に設けられた第 1 付加容量電極と、前記第 1 電極及び前記第 2 電極とは異なる層に設けられた第 2 付加容量電極とが、付加容量絶縁膜を介して対向配置されることで形成され、前記データ線と電気的に接続された付加容量とを備える。

【0007】

40

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気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ー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が挟持されてなる。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、データ線及び画素電極間に電気的に接続されたトランジスター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。

【0008】

50

本発明では、画素電極及びトランジスター間に蓄積容量が設けられている。蓄積容量は、第1電極及び第2電極が容量絶縁膜を介して対向配置されることで形成される。より具体的には、第1電極及び第2電極の一方の電極は、画像信号が供給されることで画素電位側容量電極として機能し、他方の電極は、対向電極に供給される共通電位等の定電位が供給されることで固定電位側容量電極として機能する。この蓄積容量によれば、画素電極の電位保持特性が向上し、コントラスト向上やフリッカーの低減が実現できる。

【0009】

本発明では更に、例えば表示領域の周辺に位置する周辺領域において、データ線に付加容量が設けられている。この付加容量によれば、例えばデータ線が保有すべき電位の変動を抑制することが可能となる。従って、データ線の電位変動に起因する表示ムラの発生を防止でき、表示品質を向上させることができる。

10

【0010】

ここで本発明では特に、上述した付加容量は、表示領域において蓄積容量を形成する第1電極と同一層に設けられた第1付加容量電極と、第1電極及び第2電極とは異なる層に設けられた第2付加容量電極とが、付加容量絶縁膜を介して対向配置されることで形成されている。即ち、付加容量を形成する一方の電極は、蓄積容量を形成する電極と同一層として設けられており、他方の電極は、蓄積容量を形成する電極とは異なる層として設けられている。尚、ここでの「同一層」とは、同一の成膜工程によって形成される層を意味している。

【0011】

20

上述した構成によれば、付加容量を形成する第1付加容量電極及び第2付加容量電極が互いに別層として設けられるため、付加容量の耐圧性能を高めることができる。具体的には、第1付加容量電極及び第2付加容量電極を互いに別層として設けることで、対向する2つの電極の端面が互いに揃わないように形成することができる。よって、電界集中を防止することができ、耐圧性能が高められる。

【0012】

付加容量は、例えば表示領域に設けられた蓄積容量と比べると、静電気等の比較的高い電圧が印加されてしまいやすい。よって、付加容量の耐圧性能を高めることで、極めて効果的に装置の信頼性を高めることができる。

【0013】

30

更に、第1付加容量電極は、蓄積容量を形成する第1電極と同一層に設けられているため、例えば第1付加容量電極及び第2付加容量電極を共に、蓄積容量を形成する第1電極及び第2電極とは異なる層として設ける場合と比べて、装置構成及び製造工程の高度複雑化や、製造コストの増大を防止することができる。

【0014】

以上説明したように、本発明の電気光学装置によれば、好適に付加容量の耐圧性能を高めることができる。従って、信頼性の高い装置を実現することができる。

【0015】

本発明の電気光学装置の一態様では、前記第1電極及び前記第2電極は、同時にパターニングされることで、互いに同じ領域に形成されている。

40

【0016】

この態様によれば、蓄積容量を形成する第1電極及び第2電極は、夫々を構成する2つの膜が形成された後に同時にパターニングされることで、互いに同じ領域に形成される。尚、ここでの「同時」とは、第1電極及び第2電極が完全に同時にパターニングされることを意味するものではなく、第1電極及び第2電極が、同一の工程によってパターニングされることを意味している。第1電極及び第2電極は、例えば積層するように成膜された後にまとめてエッチングされる。

【0017】

第1電極及び第2電極が互いに同じ領域に形成されることで、効率よく蓄積容量を形成することが可能となる。即ち、比較的小さいスペースで高い容量値を実現できる。また仮

50

に、第1容量電極及び第2付加容量電極が、それぞれ第1電極及び第2電極と同一層として設けられていたとすると、第1付加容量電極及び第2付加容量電極も互いに同じ領域に形成されることとなり、付加容量における耐圧性能が著しく低下してしまうそれがある。しかしながら、第2付加容量電極は、第1電極及び第2電極とは異なる層として設けられている。従って、付加容量における耐圧性能の低下を防止することができる。

【0018】

本発明の電気光学装置の他の態様では、前記第2付加容量電極と同一層に設けられた第3電極を備え、前記第1電極及び前記第3電極は、他の容量絶縁膜を介して対向配置されている。

【0019】

この態様によれば、第1電極及び第3電極で蓄積容量を形成することができる。よって蓄積容量は、第1電極及び第2電極間と、第1電極及び第3電極間との2箇所において形成される。従って、単位面積当たりの容量値を高くすることが可能である。

【0020】

上述した第3電極を備える態様では、前記第1電極は、前記画素電極及び前記トランジスターに電気的に接続されており、前記第2電極及び前記第3電極は、定電位を供給する定電位配線に電気的に接続されているように構成してもよい。

【0021】

この場合、第1電極は、例えば画素電極やトランジスターと画素電極の電気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気的に接続される。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気的に接続され、対向電極に供給される共通電位等の定電位が供給される。

【0022】

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電極間において確実に蓄積容量を形成でき、それらの蓄積容量が並列に接続された構成となる。従って、比較的少ない面積で高密度な蓄積容量を形成することができる。

【0023】

或いは第3電極を備える態様では、前記1電極は、定電位を供給する定電位配線に電気的に接続されており、前記第2電極及び前記第3電極は、前記画素電極及び前記トランジスターに電気的に接続されているように構成してもよい。

【0024】

この場合、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気的に接続され、対向電極に供給される共通電位等の定電位が供給される。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ーと画素電極の電気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気的に接続される。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。

【0025】

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電極間において確実に蓄積容量を形成でき、それらの蓄積容量が並列に接続された構成となる。従って、比較的少ない面積で高密度な蓄積容量を形成することができる。

【0026】

本発明の電気光学装置の他の態様では、前記第1付加容量電極は、前記第2電極と同一層に設けられた電極と電気的に接続されている。

【0027】

この態様によれば、第1電極と同一層に設けられた第1付加容量電極が、第2電極と同一層に設けられた電極と電気的に接続されるため、第1付加容量電極に対して安定的に電位を供給することができる。また、比較的耐圧性能が低いと考えられる電極間を予め電気的に接続しておくことにより、意図しない短絡等に起因する装置の不具合を防止することが可能である。

10

20

30

40

50

【0028】

本発明の電気光学装置の他の態様では、複数の前記データ線からなるデータ線ブロック毎に前記画像信号を供給する画像信号供給手段を備え、前記データ線ブロックの端に位置するデータ線と電気的に接続された前記付加容量は、前記データ線ブロックの他のデータ線と電気的に接続された前記付加容量よりも小さい。

【0029】

この態様によれば、画像信号は、複数のデータ線からなるデータ線ブロック毎にまとめて供給される。このような場合、各データ線ブロックの端に位置するデータ線は、隣り合うデータ線に他のデータ線ブロックのデータ線が含まれるため、同じデータ線ブロックにおける他のデータ線とは発生する寄生容量が異なる。

10

【0030】

具体的には、データ線ブロックの端に位置するデータ線に書き込みが行われる場合、隣り合うデータ線（即ち、他のデータ線ブロックのデータ線）は保持又は書き込みが完了した状態となっている。このため、寄生容量は比較的大きくなる。他方で、データ線ブロックの端に位置しないデータ線に書き込みが行われる場合には、隣り合うデータ線も同様に書き込みが行われている状態である。このため、寄生容量は比較的小さくなる。従って、仮に何らの対策も施さなければ、データ線ブロック内の各データ線には寄生容量のばらつきが生じてしまう。

【0031】

しかしに本態様では、データ線ブロックの端に位置するデータ線と電気的に接続された付加容量は、データ線ブロックの他のデータ線と電気的に接続された付加容量よりも小さくされている。即ち、寄生容量が比較的大きくなってしまうデータ線の付加容量を小さく設定することで、寄生容量及び付加容量を合計した容量値のばらつきを低減することができる。従って、容量値のばらつきに起因する系列スジ等の表示上の不具合を効果的に防止することが可能である。

20

【0032】

本発明の電気光学装置の他の態様では、画素領域に、画素電極と、前記画素電極に対応して設けられたトランジスターと、前記トランジスターと電気的に接続されたデータ線と、前記画素電極及び前記トランジスター間に設けられ、第1電極と、前記第1電極及び前記トランジスターの間に設けられた第2電極とが、容量絶縁膜を介して対向配置されることで形成される蓄積容量と、前記画素領域の外側に、前記第1電極と同一層に設けられた第1付加容量電極と、前記第1電極及び前記第2電極とは異なる層に設けられた第2付加容量電極とが、付加容量絶縁膜を介して対向配置されることで形成され、前記データ線と電気的に接続された付加容量とを備える。

30

【0033】

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。

【0034】

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、信頼性の高い投射型表示装置、テレビ、携帯電話、電子手帳、ワードプロセッサー、ビューファインダー型又はモニター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。

40

【0035】

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】

【0036】

50

【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TFT周辺における導電層の配置を透過的に示す平面図である。

【図5】図4のA-A'線断面図である。

【図6】図4のB-B'線断面図である。

【図7】第1実施形態に係る電気光学装置の付加容量を構成する各層を透過的に示す平面図である。

10

【図8】図7のC-C'線断面図である。

【図9】比較例に係る電気光学装置の付加容量を構成する各層を透過的に示す平面図である。

【図10】図9のD-D'線断面図である。

【図11】第2実施形態に係る電気光学装置のTFT周辺における導電層の配置を透過的に示す平面図である。

【図12】図11のE-E'線断面図である。

【図13】図11のF-F'線断面図である。

【図14】第2実施形態に係る電気光学装置の付加容量を構成する各層を透過的に示す平面図である。

20

【図15】図14のG-G'線断面図である。

【図16】第3実施形態に係る電気光学装置のTFT周辺における導電層の配置を透過的に示す平面図ある。

【図17】図16のI-I'線断面図である。

【図18】図16のJ-J'線断面図である。

【図19】第4実施形態に係る電気光学装置の構成を示す平面図である。

【図20】第4実施形態に係る電気光学装置における付加容量の構成を示す概念図である。

【図21】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。

30

【発明を実施するための形態】

【0037】

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。

【0038】

<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20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 (Thin Film Transistor) 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。

【0039】

<第1実施形態>

先ず、本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、本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。

【0040】

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、一対の配向膜間で所定の配向状態をとる。

40

50

【0041】

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。

【0042】

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ピーブ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10a又は画像表示領域10a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。10

【0043】

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。尚、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。

【0044】

周辺領域のうち、シール材52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101及び外部回路接続端子102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104は、この一辺に隣接する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。20

【0045】

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106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。30

【0046】

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9aが、画素毎に所定のパターンで島状に形成されている。

【0047】

画素電極9a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10a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9a上には、配向膜16が画素電極9aを覆うように形成されている。40

【0048】

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。

【0049】

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9aと50

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 10a 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。

【0050】

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 101、走査線駆動回路 104 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。

10

【0051】

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。

【0052】

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 TFT 30 が形成されている。TFT 30 は、画素電極 9a に電気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、TFT 30 のソースに電気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。

20

【0053】

TFT 30 のゲートには、走査線 11 が電気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 9a は、TFT 30 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 TFT 30 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。

30

【0054】

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。

【0055】

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 の具体的な構成については、後に詳述する。

40

【0056】

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 から図 6 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 TFT 周辺における導電層の配置を透過的に示す平面図ある。また図 5 は、図 4 の A-A' 線断面図であり、図 6 は、図 4 の B-B' 線断面図である。尚、図 4 から図 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。また図 4 では、説明の便宜上、半導体層より下層側及びデータ線より上層側の各層について図示を省略している。

50

【0057】

図4及び図5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。

【0058】

半導体層1aは、例えばポリシリコンからなり、Y方向に沿ったチャネル長を有するチャネル領域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からなる。即ち、TFT30はLDD構造を有している。

【0059】

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、チャネル領域1a'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LDD領域1bは、チャネル領域1a'及びデータ線側ソースドレイン領域1d間に形成されている。画素電極側LDD領域1cは、チャネル領域1a'及び画素電極側ソースドレイン領域1e間に形成されている。

10

【0060】

データ線側LDD領域1b、画素電極側LDD領域1c、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、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1a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LDD領域1b及び画素電極側LDD領域1cはそれぞれ、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、TFT30の非動作時ににおいて、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TFT30の動作時に流れるオン電流の低下を抑制できる。

20

【0061】

尚、TFT30は、LDD構造を有することが好ましいが、データ線側LDD領域1b、画素電極側LDD領域1c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。

【0062】

ゲート電極3b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1aのチャネル領域1a'と対向するように形成されている。ゲート電極3b及び半導体層1a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3bと同層には、第1中継層91が形成されている。

30

【0063】

図5及び図6において、TFTアレイ基板10上のTFT30よりも下地絶縁膜12を介して下層側には、走査線11が設けられている。走査線11は、例えば、Ti(チタン)、Cr(クロム)、W(タンクステン)、Ta(タンタル)、Mo(モリブデン)、Pd(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の等の遮光性材料からなる。走査線11は、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、TFTアレイ基板10側から装置内に入射する戻り光から、TFT30のチャネル領域1a'及びその周辺を遮光する下側遮光膜としても機能する。

40

【0064】

図6において、走査線11は、コンタクトホール82a及び82bを介してゲート電極3bと電気的に接続されている。これにより、ゲート電極3bには、走査線11によって伝達されるゲート信号が供給される。

【0065】

下地絶縁膜12は、走査線11からTFT30を層間絶縁する機能の他、TFTアレイ基板10の全面に形成されることにより、TFTアレイ基板10の表面の研磨時における

50

荒れや、洗浄後に残る汚れ等で画素スイッチング用 TFT30 の特性の劣化を防止する機能を有する。

【 0 0 6 6 】

図 5 及び図 6 において、TFTアレイ基板 10 上の TFT30 よりも第 1 層間絶縁膜 41 を介して上層側には、蓄積容量 70 が設けられている。蓄積容量 70 は、下部容量電極 71 と上部容量電極 72 が誘電体膜 75 を介して対向配置されることにより形成されている。尚、ここでの下部容量電極 71 は、本発明の「第 2 容量電極」の一例であり、上部容量電極 72 は、本発明の「第 1 容量電極」の一例であり、誘電体膜 75 は、本発明の「容量絶縁膜」の一例である。

【 0 0 6 7 】

上部容量電極 72 は、後述する容量線 300 を介して定電位源と電気的に接続され、固定電位に維持された固定電位側容量電極である。上部容量電極 72 は、例えば Al (アルミニウム)、Ag (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、TFT30 を遮光する上側遮光膜 (内蔵遮光膜) としても機能する。尚、上部容量電極 72 は、例えば、Ti、Cr、W、Ta、Mo、Pd 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から構成されていてもよい。この場合には、上部容量電極 72 の内蔵遮光膜としての機能を高めることができる。

【 0 0 6 8 】

下部容量電極 71 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 に電気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、下部容量電極 71 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 と電気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 に電気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 に電気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 に電気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 に電気的に接続されている。即ち、下部容量電極 71 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 間の電気的な接続を中継する。尚、下部容量電極 71 は、画素電位側容量電極としての機能の他、上側遮光膜としての上部容量電極 71 と TFT30 との間に配置される、光吸収層或いは遮光膜としての機能も有する。

【 0 0 6 9 】

誘電体膜 75 は、例えば HTO (High Temperature Oxide) 膜、LTO (Low Temperature Oxide) 膜等の酸化シリコン (SiO₂) 膜、或いは窒化シリコン (SiN) 膜等から構成された単層構造、或いは多層構造を有している。

【 0 0 7 0 】

上述した上部容量電極 72 及び下部容量電極 71、並びに誘電体膜 75 は、例えば同一のマスクを用いてパターニングされることで同じ領域に形成されている。このように形成された蓄積容量 70 によれば、画素電極 9a における電位保持特性が向上し、コントラスト向上やフリッカーの低減といった表示特性の向上が可能となる。

【 0 0 7 1 】

図 5 及び図 6 において、TFTアレイ基板 10 上の蓄積容量 70 よりも第 2 層間絶縁膜 42 を介して上層側には、容量中継層 200 が設けられている。容量中継層 200 は、第 2 層間絶縁膜 42 に形成されたコンタクトホール 250 を介して、上部容量電極 72 と電気的に接続されており、容量線 300 を介して供給される電位を上部容量電極 72 に供給可能に構成されている。具体的には、図 6 に示すように、容量線 300 は、コンタクトホール 88 を介して第 4 中継層 94 と電気的に接続されている。また第 4 中継層 94 は、コンタクトホール 89 を介して遮光膜 200 と電気的に接続されている。容量線 300 からは、固定電位として、例えば対向共通電位 (即ち、対向電極 20 (図 2 参照) に供給される電位) が供給される。

10

20

30

40

50

【0072】

図5及び図6において、TFTアレイ基板10上の遮光膜200よりも第3層間絶縁膜43を介して上層側には、データ線6a、第2中継層92及び第4中継層94が設けられている。

【0073】

データ線6aは、半導体層1aのデータ線側ソースドレイン領域1dに、第1層間絶縁膜41、第2層間絶縁膜42及び第3層間絶縁膜43を貫通するコンタクトホール81を介して電気的に接続されている。データ線6a及びコンタクトホール81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6aは、TFT30を遮光する機能も有している。10

【0074】

第2中継層92及び第4中継層94は、第3層間絶縁膜43上においてデータ線6aと同層に形成されている。データ線6a、第2中継層92及び第4中継層94は、例えば金属膜等の導電材料で構成される薄膜を、第3層間絶縁膜43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6a、第2中継層92及び第4中継層94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。

【0075】

図5及び図6において、TFTアレイ基板10上のデータ線6aよりも第4層間絶縁膜44を介して上層側には、容量線300及び第3中継層93が設けられている。20

【0076】

容量線300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、上部容量電極72に対して固定電位を供給する。一方で、容量線300と同層に形成された第3中継層93は、半導体層1aにおける画素電極側ソースドレイン領域1eと画素電極9aとの電気的導通を中継している。

【0077】

図5及び図6において、画素電極9aは、容量線300よりも第5層間絶縁膜45を介して上層側に形成されている。画素電極9aは、第3中継層93、第2中継層92、第1中継層、及び下部容量電極71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に電気的に接続されている。画素電極9aと第3中継層93とを電気的に接続するコンタクトホール87は、第5層間絶縁層45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9a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9a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。30

【0078】

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10a(図1参照)には、かかる画素部が周期的に形成されている。

【0079】

次に、上述した画素部の周辺に位置する周辺領域において、データ線と電気的に接続されるように設けられる付加容量について、図7から図10を参照して説明する。ここに図7は、第1実施形態に係る電気光学装置の付加容量を構成する各層を透過的に示す平面図であり、図8は、図7のC-C'線断面図である。また図9は、比較例に係る電気光学装置の付加容量を構成する各層を透過的に示す平面図であり、図10は、図9のD-D'線断面図である。尚、図7から図10では、図5や図6において示した各層のうち付加容量に関連の深い層のみを示し、その他の層については適宜図示を省略している。40

【0080】

図7及び図8において、周辺領域における付加容量が形成される箇所周辺では、データ線6aと同一層に、容量中継層6b及び検査回路連絡配線6cが設けられている。

【0081】

10

20

30

40

50

データ線 6 a は、その端部において、コンタクトホール 5 0 1 を介して中継層 4 0 5 に電気的に接続されている。また、コンタクトホール 5 0 2 を介して第 1 付加容量電極 4 0 1 に電気的に接続されている。

【 0 0 8 2 】

第 1 付加容量電極 4 0 1 は、画素部における上部容量電極 7 2 と同一層に設けられている。第 3 付加容量電極 4 0 3 は、画素部における下部容量電極 7 1 と同一層に設けられており、容量絶縁膜 7 5 を介して、第 1 付加容量電極 4 0 1 と対向配置されている。但し、第 1 付加容量電極 4 0 1 及び第 3 付加容量電極 4 0 3 は、コンタクトホール 5 0 5 を介して電気的に接続されている。また第 3 付加容量電極 4 0 3 は、コンタクトホール 5 0 3 を介して中継層 4 0 5 に電気的に接続されている。このため、第 1 付加容量電極 4 0 1 及び第 3 付加容量電極 4 0 3 間には、容量は形成されない。10

【 0 0 8 3 】

容量中継層 6 b は、容量線から定電位が供給される層であり、コンタクトホール 5 0 4 を介して第 2 付加容量電極 4 0 2 と電気的に接続されている。このため、第 2 付加容量電極 4 0 2 は定電位とされる。第 2 付加容量電極 4 0 2 は、画素部における容量中継層 2 0 0 (図 5 又は図 6 参照) と同一層に設けられている。

【 0 0 8 4 】

検査回路連絡配線 6 c は、コンタクトホール 5 0 6 を介して中継層 4 0 5 と電気的に接続されている。検査回路連絡配線 6 c は、図に示す端部とは反対の端部が検査回路に電気的に接続されている。これにより、データ線 6 a に対して検査用の電位を供給することができる。20

【 0 0 8 5 】

本実施形態では、第 1 付加容量電極 4 0 1 及び第 2 付加容量電極 4 0 2 間で付加容量 4 0 0 が形成されている。この付加容量 4 0 0 によれば、例えばデータ線 6 a が保有すべき電位の変動 (例えば、プッシュダウンやプッシュアップ) を抑制することができる。従って、データ線 6 a の電位変動に起因する表示ムラの発生を防止でき、表示品質を向上させることができる。

【 0 0 8 6 】

ここで本実施形態では特に、付加容量 4 0 0 を形成する第 1 付加容量電極 4 0 1 は、画素部における上部容量電極 7 2 と同一層に設けられており、第 2 付加容量電極 4 0 2 は、容量中継層 2 0 0 と同一層に設けられている。即ち、付加容量 4 0 0 を形成する一方の電極は、蓄積容量 7 0 を形成する電極と同一層として設けられており、他方の電極は、蓄積容量 7 0 を形成する電極とは異なる層として設けられている。30

【 0 0 8 7 】

上述した構成によれば、付加容量 4 0 0 を形成する第 1 付加容量電極 4 0 1 及び第 2 付加容量電極 4 0 2 が互いに別層として設けられるため、付加容量の耐圧性能を高めることができる。より具体的には、図を見ても分かるように、第 1 付加容量電極 4 0 1 及び第 2 付加容量電極 4 0 2 の端面が互いに揃わないように形成することができる。よって、電界集中を防止することができ、付加容量 4 0 0 の耐圧性能が高められる。

【 0 0 8 8 】

図 9 及び図 10 において、付加容量 4 0 0 が蓄積容量 7 0 を形成する層と同一の 2 層 (即ち、上部容量電極 7 2 と同一層の第 1 付加容量電極 4 0 1 及び下部容量電極 7 1 と同一層の第 3 付加容量電極 4 0 3) の間で形成されている場合を考える。この場合、第 1 付加容量電極 4 0 1 及び第 3 付加容量電極 4 0 3 は、上部容量電極 7 2 及び下部容量電極 7 1 と同様に端面が互いに揃っている。従って、電界集中が生じ易く、付加容量 4 0 0 の耐圧性能は著しく低いものとなってしまう。40

【 0 0 8 9 】

これに対し本実施形態では、上述したように、付加容量 4 0 0 が互いに端面の揃わない第 1 付加容量電極 4 0 1 及び第 2 付加容量電極 4 0 2 によって形成されている。従って、高い耐圧性能を実現することができる。付加容量 4 0 0 は、例えば画像表示領域 1 0 a に50

設けられた蓄積容量 70 と比べると、静電気等の比較的高い電圧が印加されてしまい易い。よって、付加容量 400 の耐圧性能を高めることで、極めて効果的に装置の信頼性を高めることができる。

【0090】

更に、第1付加容量電極 401 は、蓄積容量 70 を形成する上部容量電極 72 と同一層に設けられているため、例えば第1付加容量電極 401 及び第2付加容量電極 402 を共に、蓄積容量 70 を形成する電極とは異なる層として設ける場合と比べて、装置構成及び製造工程の高度複雑化や、製造コストの増大を防止することができる。

【0091】

以上説明したように、本実施形態に係る電気光学装置によれば、好適に付加容量 400 の耐圧性能を高めることができる。従って、信頼性の高い装置を実現することが可能である。

【0092】

<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11から図15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、積層構造の一部が異なり、その他の構成及び動作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。

【0093】

先ず、第2実施形態に係る電気光学装置の画素部の構成について、図11から図13を参照して説明する。ここに図11は、第2実施形態に係る電気光学装置の TFT 周辺における導電層の配置を透過的に示す平面図ある。また図12は、図11の E-E' 線断面図であり、図13は、図11の F-F' 線断面図である。尚、図11から図13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。また図11では、説明の便宜上、半導体層より下層側及びデータ線より上層側の各層について図示を省略している。

【0094】

図11から図13において、第2実施形態に係る電気光学装置では、蓄積容量 70 が 2箇所において形成されている。具体的には、第1実施形態と同様の上部容量電極 72 及び下部容量電極 71 間に加えて、上部容量電極 72 及び並列容量電極 201 間において蓄積容量 70 が形成されている。これら 2 つの蓄積容量 70 は並列に接続された構造となる。

【0095】

図12において、上部容量電極 72 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 と電気的に接続されている。またコンタクトホール 85 を介して第2中継層 92 と電気的に接続されている。よって、上部容量電極 72 は、画素電位側容量電極として機能する。

【0096】

図13において、下部容量電極 71 は、コンタクトホール 89a を介して第4中継層 94 と電気的に接続されている。また並列容量電極 201 は、コンタクトホール 89b を介して第4中継層と電気的に接続されている。よって、下部容量電極 71 及び並列容量電極 201 は、それぞれ固定電位側容量電極として機能する。

【0097】

上述した構成によれば、第1実施形態と比べて、上部容量電極 72 及び並列容量電極 201 間において容量を形成できる分だけ、蓄積容量 70 の容量値を高めることができる。また、上部容量電極 72 及び並列容量電極 201 間に形成される容量は、上部容量電極 72 及び下部容量電極 71 間に形成される容量と平面的に重なる領域において形成される。従って、単位面積当たりの容量値を高くすることが可能である。

【0098】

次に、第2実施形態に係る付加容量 400 の構成について、図14及び図15を参照し

10

20

30

40

50

て説明する。ここに図14は、第2実施形態に係る電気光学装置の付加容量を構成する各層を透過的に示す平面図であり、図15は、図14のG-G'線断面図である。尚、図14及び図15では、図5や図6において示した各層のうち付加容量に関連の深い層のみを示し、その他の層については適宜図示を省略している。

【0099】

図14及び図15に示したように、第2実施形態に係る電気光学装置では、第1付加容量電極401及び第2付加容量電極402間に付加容量400aが形成される。第1付加容量電極401及び第2付加容量電極402は、同一のマスクを用いてパターニングするものではなく、端面を揃わないように形成できるので、耐圧性能を高くすることができる。

10

【0100】

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、好適に付加容量400の耐圧性能を高めると共に、付加容量400の容量値を増大させることができる。従つて、より信頼性の高い装置を実現することが可能である。

【0101】

<第3実施形態>

次に、第3実施形態に係る電気光学装置について、図16から図18を参照して説明する。尚、第3実施形態は、上述の第1及び第2実施形態と比べて、積層構造の一部が異なり、その他の構成及び動作については概ね同様である。このため第3実施形態では、第1及び第2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。

20

【0102】

先ず、第3実施形態に係る電気光学装置の画素部の構成について、図16から図18を参照して説明する。ここに図16は、第3実施形態に係る電気光学装置のTFT周辺における導電層の配置を透過的に示す平面図ある。また図17は、図16のI-I'線断面図であり、図18は、図16のJ-J'線断面図である。尚、図16から図18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。また図16では、説明の便宜上、半導体層より下層側及びデータ線より上層側の各層について図示を省略している。

30

【0103】

図16から図18において、第3実施形態に係る電気光学装置では、蓄積容量70が2箇所において形成されている。具体的には、第2実施形態と同様に、上部容量電極72及び下部容量電極71間に加えて、上部容量電極72及び並列容量電極202において蓄積容量70が形成されている。これら2つの蓄積容量70は並列に接続された構造となる。

【0104】

図17において、下部容量電極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と電気的に接続されている。また並列容量電極202は、コンタクトホール260を介して第2中継層92と電気的に接続されている。よって、下部容量電極71及び並列容量電極202は、それぞれ画素電位側容量電極として機能する。

40

【0105】

図18において、上部容量電極72は、コンタクトホール89を介して第4中継層94と電気的に接続されている。よって、上部容量電極72は、画素電位側容量電極として機能する。

【0106】

上述した構成によれば、第2実施形態と同様に、上部容量電極72及び並列容量電極202において容量を形成できる分だけ、蓄積容量70の容量値を高めることができる。また、上部容量電極72及び並列容量電極202間に形成される容量は、上部容量電極72及び下部容量電極71間に形成される容量と平面的に重なる領域において形成される。

50

従って、単位面積当たりの容量値を高くすることが可能である。

【0107】

第3実施形態に電気光学装置の付加容量400は、既出の図7及び図8に示すような構成とされる。即ち、第1実施形態に係る電気光学装置と同様の構成とされる。従って、付加容量400は、互いに端面の揃わない第1付加容量電極401及び第2付加容量電極402によって形成され、高い耐圧性能が実現される。

【0108】

以上説明したように、第3実施形態に係る電気光学装置によれば、蓄積容量の容量値を高めつつ、好適に付加容量400の耐圧性能を高めることができる。従って、信頼性の高い装置を実現することが可能である。

10

【0109】

<第4実施形態>

次に、第4実施形態に係る電気光学装置について、図19と図20を参照して説明する。尚、第4実施形態は、上述の第1から第3実施形態と比べて、一部の動作方法と付加容量の構成が異なり、その他の構成及び動作については概ね同様である。このため第4実施形態では、第1から第3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。

【0110】

先ず、第4実施形態に係る電気光学装置の動作を実現するための画素部の構成について、図19を参照して説明する。ここに図19は、第4実施形態に係る電気光学装置の構成を示す平面図である。

20

【0111】

図19において、第4実施形態に係る電気光学装置は、画像表示領域10aの周辺に、走査線駆動回路104、データ線駆動回路101及びサンプリング回路7が配置されて構成されている。

【0112】

画像表示領域10aは、画素電極9aやTFT30、蓄積容量70等を含む画素部600が配列される領域であり、本実施形態では、1088行の走査線11が横方向（即ち、X方向）に設けられており、1984列のデータ線6aが縦方向（即ち、Y方向）に設けられている。そして、これらの走査線11とデータ線6aとの交差の各々に対応するよう画素部600が夫々設けられている。

30

【0113】

走査線駆動回路104は、シフトレジスターを有しており、1、2、3、…、1088行目の走査線11に、走査信号G1、G2、G3、…、G1088を供給する。詳細には、走査線駆動回路104は、1フレームの期間にわたって1、2、3、…、1088行目の走査線11を順番に選択するとともに、選択した走査線への走査信号を選択電圧に相当するHレベルとし、それ以外の走査線への走査信号を非選択電圧に相当するLレベルとする。

【0114】

データ線駆動回路101は、シフトレジスター700と、イネーブル信号ENB1～ENB4を夫々供給するイネーブル信号供給線510と、複数のAND回路520と、信号NRGを供給するNRG供給線530と、複数のOR回路540とを備えて構成されている。

40

【0115】

シフトレジスター700から出力された信号は、先ずAND回路520において、イネーブル信号ENB1～ENB4との論理積が求められ、結果として論理積信号が後段のOR回路540へと出力される。OR回路540では、論理積信号と信号NRGとの論理和が求められ、結果として論理和信号がサンプリング回路7へと出力される。

【0116】

サンプリング回路7は、図示しない画像信号出力回路から出力された画像信号を供給す

50

る複数の画像信号線 800 と、トランジスター 71 とを備えて構成されている。

【0117】

画像信号線 800 は、画像信号 VID1 ~ VID12 に対応して、12 本設けられている。即ち本実施形態では、画像信号が 12 系列にシリアル・パラレル変換されている。このようなシリアル・パラレル変換は、TFT アレイ基板 10 上に設けられる回路によって行われてもよいし、外部（例えば、電気光学装置に接続されるフレキシブル基板上）に設けられた回路において行われてもよい。

【0118】

トランジスター 71 は、例えば n チャネル型の薄膜トランジスター（Thin Film Transistor : TFT）であり、1 ~ 1984 列のデータ線 6a の各々に対して設けられている。トランジスター 71 は、データ線駆動回路 101 から供給される信号によって夫々制御され、サンプリングスイッチとして機能する。

【0119】

ここで本実施形態では特に、サンプリング回路 7 において画像信号がサンプリングされることで、12 本のデータ線 6a からなるデータ線ブロック毎に時系列で供給される。即ち、画像信号は 12 本のデータ線 6a に対して同時にまとめて供給される。

【0120】

次に、第 4 実施形態に係る電気光学装置における付加容量の構成及びその効果について、図 20 を参照して説明する。ここに図 20 は、第 4 実施形態に係る電気光学装置における付加容量の構成を示す概念図である。

【0121】

図 20 において、互いに隣り合う 3 つのデータ線ブロックを考えると、データ線ブロックの両端に位置するデータ線 6a（即ち、1 本目と 12 本目のデータ線）に書き込みが行われる際には、隣り合うデータ線（即ち、他のデータ線ブロックのデータ線）は保持又は書き込みが完了した状態となっている。このため、寄生容量は比較的大きくなる。

【0122】

他方で、データ線ブロックの端に位置しないデータ線（即ち、2 本目から 11 本目のデータ線）に書き込みが行われる際には、隣り合うデータ線も同様に書き込みが行われている状態である。このため、寄生容量は比較的小さくなる。従って、仮に何らの対策も施さなければ、データ線ブロック内の各データ線には寄生容量のばらつきが生じてしまう。

【0123】

しかるに本態様では、図に示すように、データ線ブロックの端に位置するデータ線と電気的に接続された付加容量 400 は、データ線ブロックの他のデータ線と電気的に接続された付加容量 400 よりも小さくされている。即ち、寄生容量が比較的大きくなってしまうデータ線 6a の付加容量を小さく設定することで、寄生容量及び付加容量 400 を合計した容量値のばらつきを低減することができる。従って、容量値のばらつきに起因する系列スジ等の表示上の不具合を効果的に防止することができる。

【0124】

以上説明したように、第 4 実施形態に係る電気光学装置によれば、付加容量 400 の容量値を調整することによって、高品質な画像表示を実現することが可能である。

【0125】

＜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 21 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。

【0126】

図 21 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

10

20

30

40

50

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。

【0127】

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。

【0128】

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。

【0129】

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。

【0130】

尚、図21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ー、携帯電話、液晶テレビ、ビューファインダー型、モニター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、ページャー、電子手帳、電卓、ワードプロセッサー、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。

【0131】

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(LCO)、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。

【0132】

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】

【0133】

半導体層1a、ゲート電極3b、6a…データ線、7…サンプリング回路、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…下部容量電極、72…上部容量電極、75…誘電体膜、101…データ線駆動回路、104…走査線駆動回路、200…容量中継層、201, 202…並列容量電極、300…容量線、400…付加容量、401…第1付加容量電極、402…第2付加容量電極、403…第3付加容量電極、600…画素部、700…シフトレジスター、800…画像信号線。

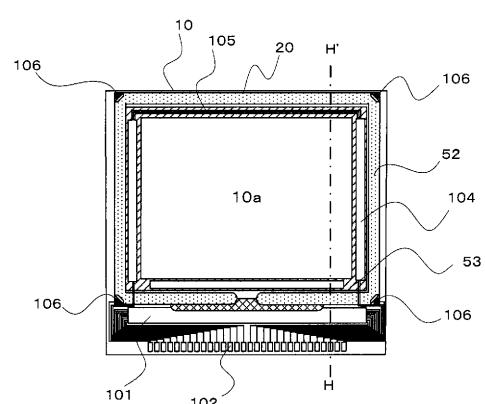
10

20

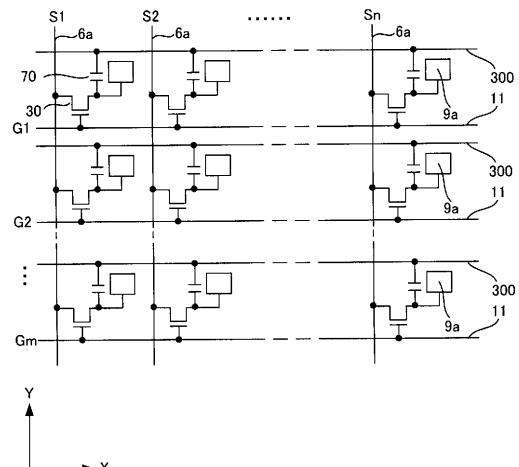
30

40

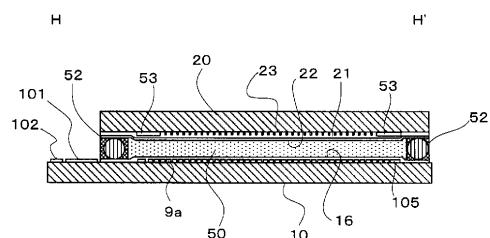
【図1】



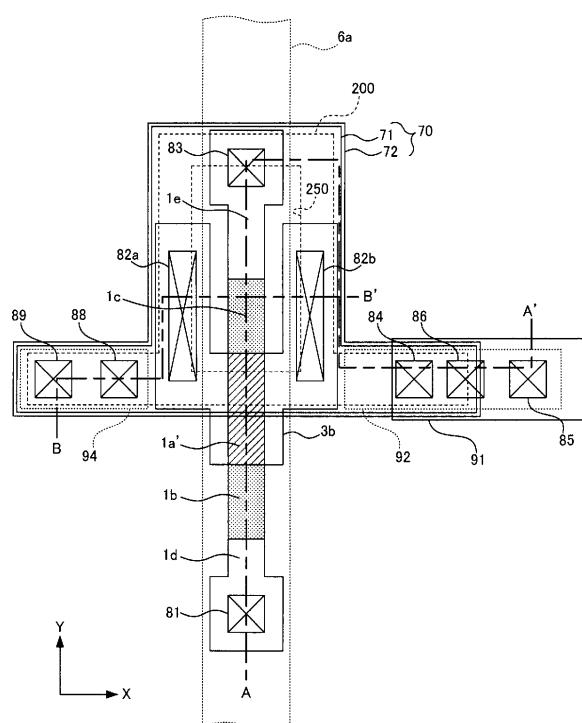
【図3】



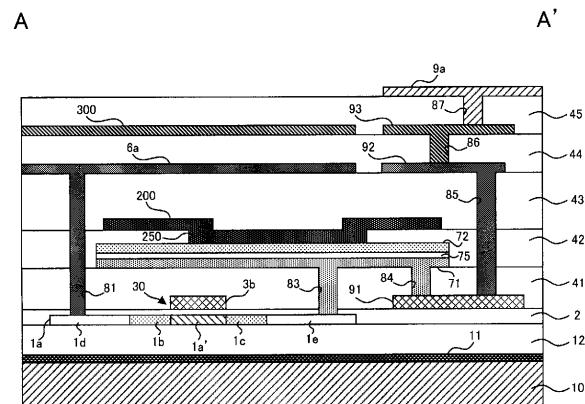
【図2】



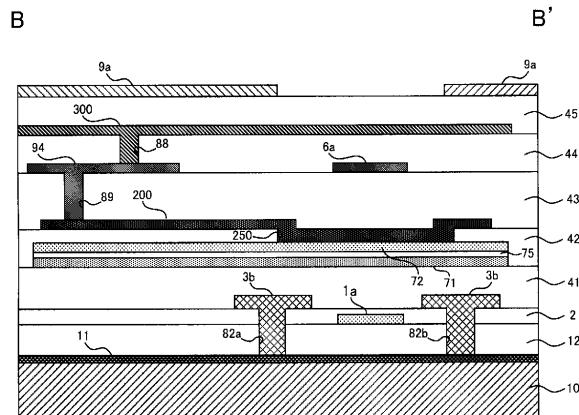
【図4】



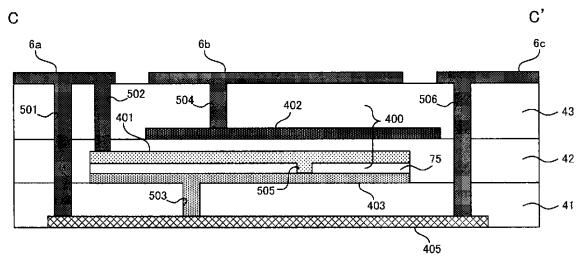
【図5】



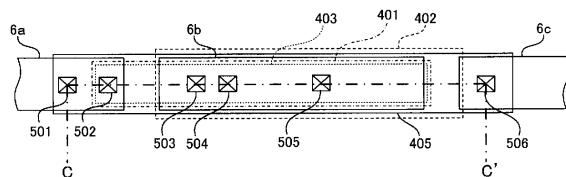
【図6】



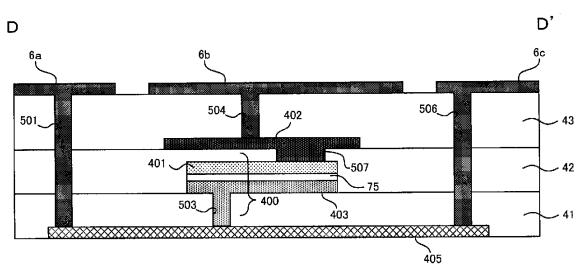
【図8】



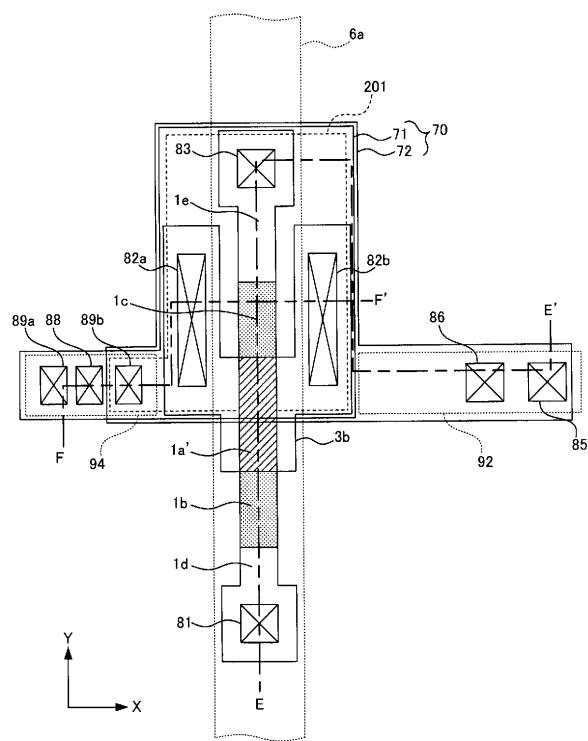
【図7】



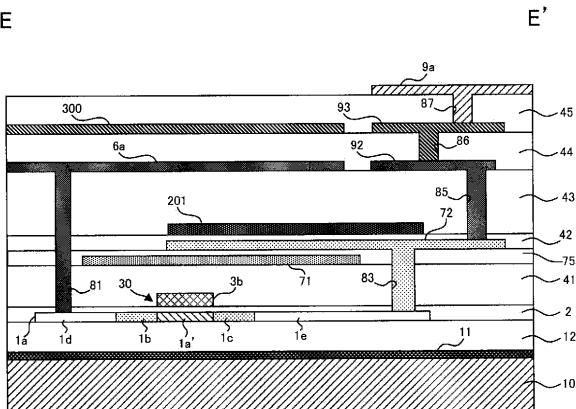
【図10】



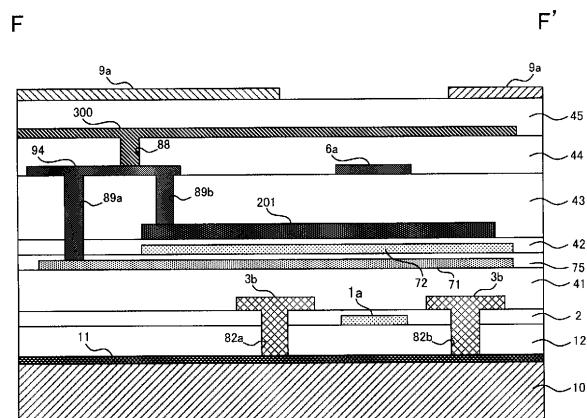
【図11】



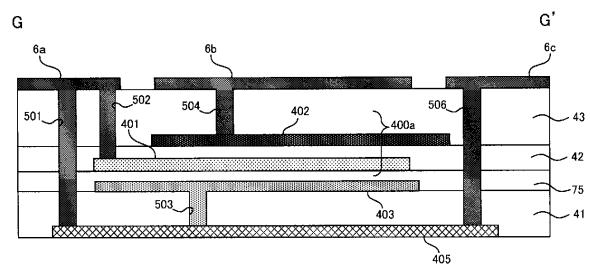
【図12】



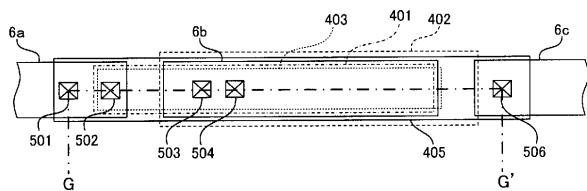
【図13】



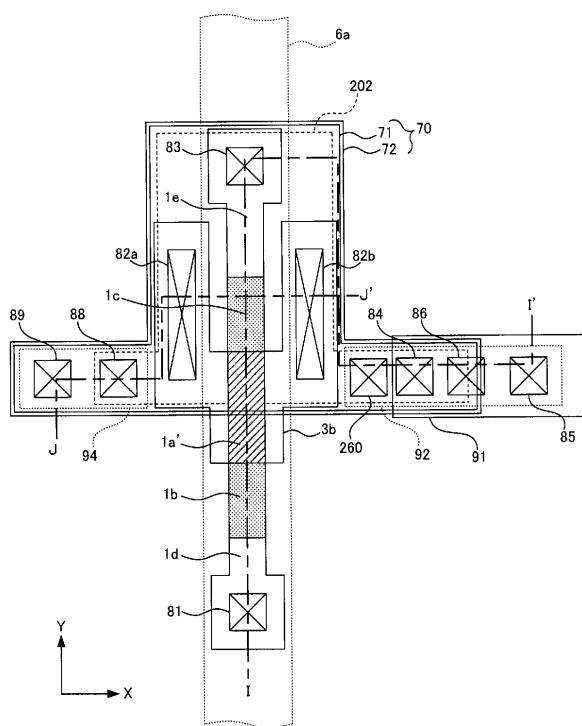
【図15】



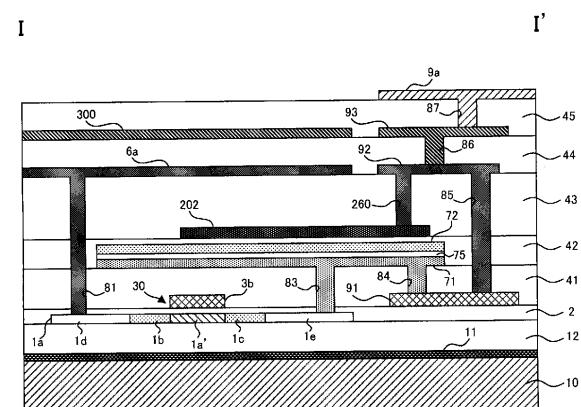
【図14】



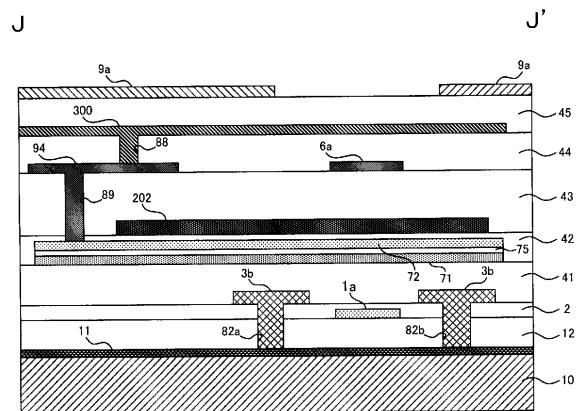
【図16】



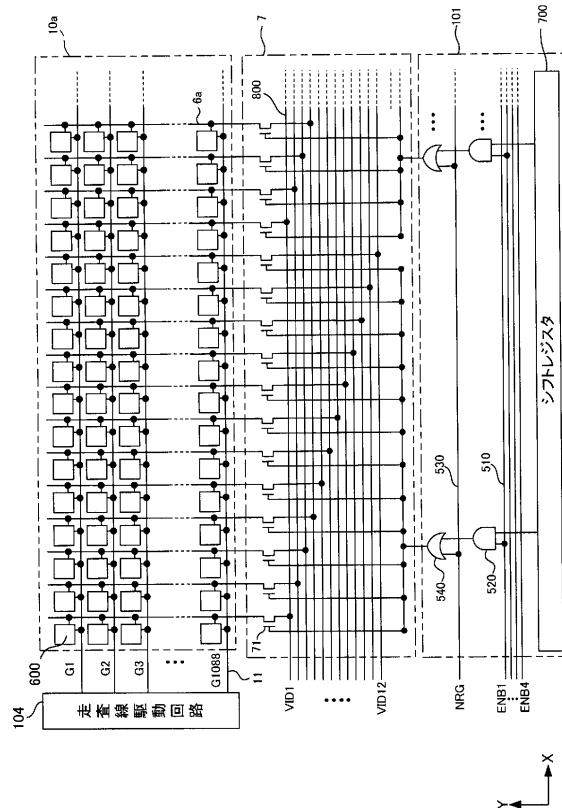
【図17】



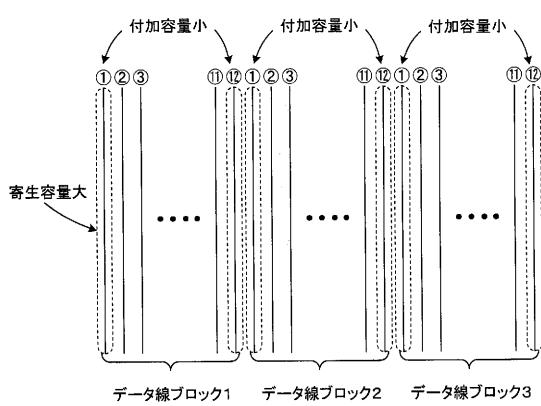
【図18】



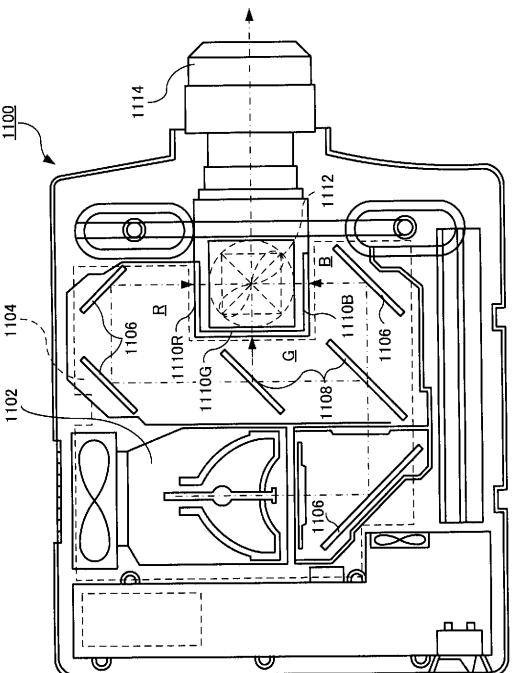
【図19】



【図20】



【図21】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2007-199189(JP,A)
特開2008-241978(JP,A)
特開2008-008942(JP,A)
特開2008-111924(JP,A)
特開2001-330856(JP,A)
特開2009-048064(JP,A)
特開2004-125887(JP,A)
特開2004-309849(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 09 F 9 / 00 - 9 / 46
H 01 L 27 / 32
G 02 F 1 / 13 - 1 / 13363
1 / 1339 - 1 / 141