

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3867597号  
(P3867597)

(45) 発行日 平成19年1月10日(2007. 1. 10)

(24) 登録日 平成18年10月20日(2006. 10. 20)

|                              |             |      |
|------------------------------|-------------|------|
| (51) Int. Cl.                | F I         |      |
| <b>GO2F 1/1333 (2006.01)</b> | GO2F 1/1333 | 500  |
| <b>GO2F 1/13 (2006.01)</b>   | GO2F 1/13   | 505  |
| <b>GO2F 1/1335 (2006.01)</b> | GO2F 1/1335 |      |
| <b>GO3B 21/00 (2006.01)</b>  | GO3B 21/00  | E    |
| <b>HO4N 5/66 (2006.01)</b>   | HO4N 5/66   | 102A |

請求項の数 5 (全 21 頁)

|           |                               |           |                               |
|-----------|-------------------------------|-----------|-------------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2002-77161 (P2002-77161)    | (73) 特許権者 | 000002369                     |
| (22) 出願日  | 平成14年3月19日 (2002. 3. 19)      |           | セイコーエプソン株式会社                  |
| (65) 公開番号 | 特開2003-279942 (P2003-279942A) |           | 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号              |
| (43) 公開日  | 平成15年10月2日 (2003. 10. 2)      | (74) 代理人  | 100095728                     |
| 審査請求日     | 平成16年11月26日 (2004. 11. 26)    |           | 弁理士 上柳 雅誉                     |
|           |                               | (74) 代理人  | 100107076                     |
|           |                               |           | 弁理士 藤綱 英吉                     |
|           |                               | (74) 代理人  | 100107261                     |
|           |                               |           | 弁理士 須澤 修                      |
|           |                               | (72) 発明者  | ▲齋▼藤 広美                       |
|           |                               |           | 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       | 福島 浩司                         |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電気光学装置並びに電子機器及び投射型表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

対向するTFTアレイ基板と、対向基板との間に電気光学物質を挟持し、前記TFTアレイ基板上に複数の表示用電極と、前記表示用電極ごとに対として設けられた複数のスイッチング素子とを備えた電気光学装置であって、

前記対向基板の外側の面には、透明な防塵ガラスが設けられるとともに、前記防塵ガラスの外側の面には、多層構造を有するコート部が形成され、

前記多層構造には、シリカ層と、ジルコニア層と、透明な帯電防止性材料からなるコーティング層と、が少なくとも含まれ、

前記多層構造における最上層の一つ前の層には、前記コーティング層が設けられること 10  
を特徴とする電気光学装置。

【請求項2】

対向するTFTアレイ基板と、対向基板との間に液晶を挟持し、前記TFTアレイ基板上に複数の表示用電極と、前記表示用電極ごとに対として設けられた複数のスイッチング素子とを備えた電気光学装置であって、

前記対向基板の外側の面に設けられた透明な防塵ガラスと、

前記防塵ガラスから離間して設けられた偏光板と、をさらに備え、

前記防塵ガラスの外側の面、および、前記偏光板の表裏面には、多層構造を有するコート部がそれぞれ形成され、

前記多層構造には、シリカ層と、ジルコニア層と、透明な帯電防止性材料からなるコー 20

ティング層と、が少なくとも含まれ、

前記多層構造における最上層の一つ前の層には、前記コーティング層が設けられることを特徴とする電気光学装置。

【請求項 3】

前記帯電防止性材料は、ITO、または、IZOであり、

前記コーティング層は、グランド電位とされていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の電気光学装置。

【請求項 4】

前記コーティング層の電気抵抗値は、 $10^{1-2}$  [ ] 以下であることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の電気光学装置。

10

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の電気光学装置からなるライトバルブと、

前記ライトバルブに投射光を入射する光源と、前記ライトバルブから出射した前記投射光を投射する光学系と、前記ライトバルブに対する送風を行う送風ファンとを備えたことを特徴とする投射型表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電気光学装置及び電子機器の技術分野に属し、特に、電子機器の一例たる投射型表示装置のライトバルブに適用されて好適な電気光学装置、及び、投射型表示装置それ自体の技術分野に属するものである。

20

【0002】

【背景技術】

液晶表示装置等の電気光学装置としては、例えば、マトリクス状に配列された画素電極及び該電極の各々に接続された薄膜トランジスタ (Thin Film Transistor; 以下適宜、「TFT」という。)、該 TFT の各々に接続され、行及び列方向に平行にそれぞれ設けられた走査線及びデータ線等を備えることによって、いわゆるアクティブマトリクス駆動が可能なものが知られている。

【0003】

このような電気光学装置は、例えば投射型表示装置のライトバルブとして広く使用されている。投射型表示装置とは、光源から発せられた光を前記ライトバルブに導く光学系及び該ライトバルブを透過した光を映写幕に導く光学系等を備えてなる。この際、電気光学装置の内部では、画素毎に光の透過率が制御されることによって、映写幕上に画像を表示することが可能となる。また、投射型表示装置それ自体は小型であるにもかかわらず、前記光学系によって光の拡大を実現することができるから、比較的大きなサイズの画像を表示させることができる。

30

【0004】

さらに、このような投射型表示装置としては、カラー表示可能なものも既に広く知られている。これは、前記したライトバルブ、すなわち電気光学装置を三つ用意するとともに、これら三つの電気光学装置に対して、例えば赤色光、青色光及び緑色光等の独立した三色をそれぞれ投射するとともに、これを適当なプリズム等によって合成することで、カラー画像を得ることの可能な装置である。

40

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来における電気光学装置、とりわけ該電気光学装置をライトバルブとして用いた投射型表示装置においては、次のような問題点があった。すなわち、上述の投射型表示装置では、ライトバルブの表面にごみや埃等 (以下、単に「粉塵」という。) が付着すると、映写幕上にその粉塵の像もまた投影されてしまうことで、画像の品質を低下させる可能性があったのである。

【0006】

50

そこで、従来においては、このような問題点に対処するため、ライトバルブの表面に所定の厚さを有する防塵ガラスを貼付することが行われていた。これにより、粉塵が付着する面は該防塵ガラスの表面ということになり、これによって粉塵が画像上に投影されることを防止することが可能となるのである。というのも、前記光学系等によって、光源から発せられた光はライトバルブ中の所定の箇所（例えば、液晶層）に焦点を結ぶように集光された後、拡大されるのが一般的であることから、所定の厚さを有する防塵ガラス上に付着したごみ等は、前記焦点から外れた位置に存在する（すなわち、デフォーカスされる。）こととなり、これが映写幕上に投影されるということがなくなるからである。

【0007】

しかしながら、このような防塵ガラスを用いる解決手段にあっては、該防塵ガラスは、前記「所定の厚さ」を有することが必須である。なぜなら、防塵ガラスがこの所定の厚さよりも薄いと、上述のデフォーカスの効果が十分に得られなくなるからである。そして、ここにいう「所定の厚さ」は、一般に比較的大きな値（例えば2mm、場合により数mm程度の厚さ）となる。

【0008】

これは、投射型表示装置ないし電気光学装置の小型化・高精細化が一般に望まれていることからすると、それに逆行する措置といわざるを得ない。例えば、電気光学装置の一例たる液晶表示装置においては、液晶層を挟んで対向配置される二枚の基板間の距離、すなわちいわゆるセルギャップが、一般、3～5μmないしそれ以下という精度で製造される段階に至っているのに、それを遥かに超える前記所定の厚さを有する防塵ガラスを別途設けることは、せっかくの小型化・高精細化を無意味なものとしてしまう。

【0009】

また、上述のような「厚い」防塵ガラスを設けてしまうと、電気光学装置から発する熱をその外側に放散することが困難となる点も問題となる。電気光学装置内部に許容される以上の熱が蓄積されてしまうと、装置全体の安定的な動作が不可能になってしまうからである。このような問題は、当該電気光学装置が前記投射型表示装置のライトバルブとして使用される際に、とりわけ懸念される。なぜなら、投射型表示装置においては、前記光源として比較的強力なものを使用するのが一般的で、電気光学装置内部における蓄熱はより生じやすい状況にあるといえるからである。

【0010】

このようなことを鑑みるに、防塵ガラスのみでもって、粉塵の投影の問題を解決することは、十分に好ましい解決策とはいえないことがわかる。

【0011】

本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、粉塵の投影の問題を解決して高品質な画像を表示することが可能であるとともに、その更なる小型化を図ることができ、また、その内部に熱を蓄積させるようなことなく安定的な動作が可能な電気光学装置、及び該電気光学装置を具備してなる電子機器を提供することを課題とする。また、本発明は、電子機器の一例たる投射型表示装置を提供することを課題とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明の電気光学装置は、対向するTFTアレイ基板と、対向基板との間に電気光学物質を挟持し、TFTアレイ基板上に複数の表示用電極と、表示用電極ごとに対として設けられた複数のスイッチング素子とを備えた電気光学装置であって、対向基板の外側の面には、透明な防塵ガラスが設けられるとともに、防塵ガラスの外側の面には、多層構造を有するコート部が形成され、多層構造には、シリカ層と、ジルコニア層と、透明な帯電防止性材料からなるコーティング層と、が少なくとも含まれ、多層構造における最上層の一つ前の層には、コーティング層が設けられることを特徴とする。

【0013】

この接続構造によれば、防塵ガラスの外側の面に反射防止および帯電防止機能を有する

10

20

30

40

50

コート部を形成したことにより、粉塵の付着を未然に防ぐとともに、無用な反射によるロスを低減し、効率的な導光を可能にすることにより、高品質な画像を得ることができる。

コート部の多層構造に含まれるシリカ層と、ジルコニア層とは、屈折率が異なるため、これらの層が積層されることにより反射防止作用を得ることができる。

さらに、多層構造における最上層の一つ前の層にコーティング層を設けることにより、シリカ層と、ジルコニア層とによる反射防止作用と、コーティング層による粉塵付着防止作用とを最も効果的に発揮させることができる。

また、防塵ガラスにコート部を設けたことにより粉塵の付着が低減されるため、防塵ガラスの厚さを薄くすることができるとともに、仮に粉塵が付着した場合には、防塵ガラスのデフォーカス効果を得ることができる。

#### 【0014】

上記課題を解決するために、本発明の電気光学装置は、対向するTFTアレイ基板と、対向基板との間に液晶を挟持し、TFTアレイ基板上に複数の表示用電極と、表示用電極ごとに対として設けられた複数のスイッチング素子とを備えた電気光学装置であって、対向基板の外側の面に設けられた透明な防塵ガラスと、防塵ガラスから離間して設けられた偏光板と、をさらに備え、防塵ガラスの外側の面、および、偏光板の表裏面には、多層構造を有するコート部がそれぞれ形成され、多層構造には、シリカ層と、ジルコニア層と、透明な帯電防止性材料からなるコーティング層と、が少なくとも含まれ、多層構造における最上層の一つ前の層には、コーティング層が設けられることを特徴とする。

#### 【0015】

本発明に係る電気光学装置によれば、帯電防止性材料は、ITO、または、IZOであり、コーティング層は、グランド電位とされていることが好ましい。

#### 【0016】

本発明に係る電気光学装置によれば、コーティング層の電気抵抗値は、 $10^{12}$  [ ]以下であることが好ましい。

#### 【0017】

上記課題を解決するために、本発明の投射型表示装置は、前記記載の電気光学装置からなるライトバルブと、ライトバルブに投射光を入射する光源と、ライトバルブから出射した投射光を投射する光学系と、ライトバルブに対する送風を行う送風ファンとを備えたことを特徴とする。

#### 【0018】

なお、「帯電性防止材料からなるコーティング部材」の、より具体的な態様としては、該コーティング部材の全体が帯電性防止材料からなる場合を含む他、例えば、該コーティング部材の表面に帯電性防止材料からなる粉末を塗布するような形態等も含む。

#### 【0019】

また、本発明にいう「表示用電極」としては、一对の基板のうち一方の基板上においては、マトリクス状に配列された画素電極が、その他方の基板上においては、その全面に形成された対向電極（共通電極）が、それぞれ該当すると考えることができ、「スイッチング素子」とは、TFT、あるいは薄膜ダイオード（TFD）が該当すると考えることができる。これによれば、アクティブマトリクス駆動が可能となる。

#### 【0020】

さらに、「表示用電極」の別の例としては、一对の基板それぞれの上に形成され、相互に交差する関係にあるストライプ状の電極が、それに該当すると考えることもできる。これによれば、パッシブマトリクス駆動が可能となる。

#### 【0021】

本発明の第1の電気光学装置の一態様では、前記コーティング部材は、前記一对の基板のうち他方の基板上に備えられている。

#### 【0022】

この態様によれば、コーティング部材は、例えば上述のアクティブマトリクス駆動が可能な電気光学装置において、そのいわゆる対向基板上に形成されることとなるから、典型的

10

20

30

40

50

には、光の入射側に配置されることとなる。したがって、本態様によれば、光の入射側に関する粉塵の付着を防止することが可能となる。

【0023】

この態様では特に、前記コーティング部材は、前記他方の基板上に形成された防塵ガラス上に備えられているようにするとよい。

【0024】

このような構成によれば、本発明に係るコーティング部材のほか、従来用いられてきた防塵ガラスをも併せもつ。したがって、本態様では、コーティング部材による粉塵付着防止作用を期待することができるとともに、仮に粉塵が付着したとしても、上述したデフォーカス効果の恩恵にも与ることが可能となつて、粉塵の投影に関する問題はより発生しにくい状況となり、上述にも増して高品質な画像を表示することが可能となる。

10

【0025】

ここで、本態様にいう「防塵ガラス」は、基本的に、従来用いられてきたそれと同様の材料ないし構成としてよいが、その厚さは、従来のそれに比べて、より小さくすることが可能である。なぜなら、本態様では、コーティング部材が設けられているからである。したがって、本態様においても、上述したような、電気光学装置の製造コスト削減若しくはその小型化、あるいは該電気光学装置の内部の熱の放散等を、それ相応に実現することができる。

【0026】

なお、このような事情から、本態様では、粉塵の投影防止に係る作用効果と、電気光学装置の小型化、あるいは熱の放散に係る作用効果とは、トレードオフの関係にあると考えられる。つまり、防塵ガラスの厚さを大きくすれば、前者の作用効果はより確実になるが、後者の作用効果は弱くなり、該厚さを小さくすれば、その逆となる。本態様の防塵ガラスの厚さは、このような事情を勘案して決められることになる。より具体的には、理論的、経験的、実験的又はシミュレーション等によって適宜決定すればよい。

20

【0027】

本発明の第1の電気光学装置の他の態様では、前記コーティング部材は、無反射コートの少なくとも一部を構成する。

【0028】

この態様によれば、通常、電気光学物質の外側の構成要素として貼着されてなる無反射コートの少なくとも一部に、前述のコーティング部材が含まれてなるのであるから、装置構成全体の簡略化・効率化を図ることができる。

30

【0029】

なお、この無反射コートとは、例えば空気とガラス基板との間というように、屈折率が変じる界面に置かれる部材で、該界面における光の反射を可及的に生じさせることなく、空気からガラス基板、あるいはガラス基板から空気という光の導入を効率的に行うための光学要素である。本態様において、この無反射コートの具体的な態様として、一般的に知られている種々の構成を採ることが可能である。

【0030】

また、本態様では、無反射コートの「少なくとも一部」がコーティング部材であればよいから、場合によっては、無反射コートの全部がコーティング部材であるような場合、すなわち該無反射コート全体がコーティング部材の役割を担いうる、というような構成としてもよい。

40

【0031】

さらに、本態様をより具体的にいえば、無反射コートが導電性材料からなる場合とか、あるいは無反射コートが帯電防止性材料からなる場合等を考えることができる。

【0032】

この態様では特に、前記無反射コートは、多層構造を有するようにするとよい。

【0033】

このような構成によれば、コーティング部材を、多層構造中の任意の一層として、あるいは

50

は二層以上に設けることが可能となる。

【0034】

より具体的な態様としては、例えば、光の入射側から順に、例えば、 $ZrO_2$ 、ITO等からなるコーティング部材、 $SiO_2$ 及び $ZrO_2$ というような四層からなる構成を採用することが可能である。

【0035】

なお、一般的には、光入射側を最上層とすると、その最上層の一つ前の層において、本発明に係るコーティング部材を含んでいる方が好ましいといえる（上述の具体的な態様はその一例である。）。このような場合には、無反射コート本来の機能とコーティング部材が発揮すべき機能との協調的な調和が図れるからである。

10

【0036】

本発明の第1の電気光学装置の他の態様では、前記コーティング部材は、透明導電性材料からなる。

【0037】

この態様によれば、コーティング部材が透明材料であるから、電気光学装置全体としての透明性ないしその透過率を損なうことなく、粉塵の付着を防止するコーティング部材を構成することが可能となる。

【0038】

なお、本態様にいう「透明導電性材料」として、具体的には、ITO (Indium Tin Oxide) やIZO (Indium Zinc Oxide) 等が考えられる。

20

【0039】

この態様では特に、前記透明導電性材料からなる前記コーティング部材は、グランド電位とされているようにするとよい。このような構成によれば、粉塵付着防止作用を、より確実に発揮させることができるからである。また、コーティング部材を浮遊電位としておくと、無用な容量カップリングを生じさせる可能性があるなど、電気光学装置の動作にとって好ましくない影響を及ぼす可能性があるが、本態様では、そのような心配をする必要もない。

【0040】

本発明の第1の電気光学装置の他の態様では、当該電気光学装置から離間して設けられた光学要素を更に備え、前記コーティング部材は、前記光学要素に設けられている。

30

【0041】

この態様によれば、電気光学装置の外側の構成として通常設けられる、偏光板又は位相差板等の光学要素が、当該電気光学装置から離間して設けられ、かつ、該光学要素には前記コーティング部材が設けられていることになる。これにより、次のような作用効果が奏されることになる。

【0042】

すなわち、前記した偏光板又は位相差板等もまた、画像構成に寄与する光を透過させる光学要素の一つであることからすると、該光学要素の表面等に粉塵等が付着するのであっては、粉塵の投影の問題を有効に解消することができないことになる。しかるに、本態様においては、コーティング部材もまた、当該偏光板又は当該位相差板等に対して貼着される構成等を採ることが可能となるから、偏光板又は位相差板等の表面についても、それに対する粉塵の付着という事象を発生させないようにし、ひいては粉塵の画像上への投影という問題をより有効に解消することが可能となるのである。

40

【0043】

このような作用効果は、本態様にいう光学要素に平行光を投射する場合において特に有効である。平行光では、光学要素が分離されていたとしても、デフォーカス効果が十分に発揮されないからである。

【0044】

なお、本態様においては、電気光学装置から離間してコーティング部材を設けるとしても、これと併せて、電気光学装置を構成する一方の基板又は他方の基板の少なくとも一の上

50

に直接的に貼付されるコーティング部材を別に備える形態としても何ら問題はない。すなわち、例えば、電気光学装置の両面に貼着されたコーティング部材と、上述の偏光板又は位相差板等の両面に貼着されたコーティング部材との両者が存在する（この場合、都合4つのコーティング部材が存在することになる）ような形態としてもよい。むしろ場合によっては、離間して設けられた光学要素のみにコーティング部材が設けられる形態としてもよいことは勿論である。

【0045】

また、上述のように、偏光板又は位相差板等を電気光学装置とは離間して設ける形態によると、それ自体に基づく次のような作用効果も得られる。

【0046】

すなわち、もし、偏光板又は位相差板等の光学要素を、電気光学装置を構成する一方の基板又は他方の基板面に直接的に貼付するような形態をとると、該光学要素内に比較的大きなピンホール等が存在する場合、粉塵の投影の問題と同様にして、ピンホール等の投影問題が生じてしまう。しかるに、本態様においては、そのような懸念が殆どないのである。なぜなら、偏光板又は位相差板等は、電気光学装置から「離間」して設けられおり、その分のデフォーカス効果が期待されるからである。このことは、複数の光学要素を設ける場合であって、これらを適当な接着剤等により貼着する場合にも同様に当てはまる。当該接着剤等に粉塵が混入すると、上述と同様に、その接着剤中の粉塵が投影されるという問題が発生する可能性があるからである。

【0047】

以上により結局、本態様によれば、当該偏光板又は当該位相差板等の光学要素に関する設計ルールを緩和することが可能となるのである。つまり、比較的大きなピンホール等が当該光学要素内に存在したとしても、また、複数の光学要素間（例えば、偏光板及び位相差板間）に粉塵が混入したとしても、上記デフォーカス効果によって、それらが画像上に投影されることはないのである。よって、本態様によれば、全体的に安価な電気光学装置を提供することが可能となる。

本発明の第1の電気光学装置の他の態様では、前記コーティング部材の電気抵抗値は、 $10^{1-2}$  [ ] 以下である。

【0048】

この態様によれば、コーティング部材の電気抵抗値は、帯電防止領域、導電性領域及び導体領域のいずれかに属することとなるから、上述したような粉塵付着防止作用をより確実に期待することができる。

【0049】

本発明の第2の電気光学装置は、上記課題を解決するために、電気光学物質を挟持してなる一对の基板と、該一对の基板のうち一方の基板上に、表示用電極と、該表示用電極にスイッチング素子を介して又は直接に接続された配線とを備えた電気光学装置であって、該電気光学装置は、前記一对の基板の少なくとも一方における、前記電気光学物質に対向しない側の、その少なくとも表面において界面活性剤を含むコーティング部材を備えている。

【0050】

本発明の第2の電気光学装置によれば、上述の本発明の第1の電気光学装置と同様に、電気光学物質に対する電界印加、それにより引き起こされる該電気光学物質の状態変化を通じて、画像を表示することが可能となる。

【0051】

ここで本発明においては特に、前記一对の基板の少なくとも一方における、前記電気光学物質に対向しない側の、その少なくとも表面において界面活性剤を含むコーティング部材を備えている。ここで、界面活性剤とは、プラスイオンのアニオン系、マイナスイオンのカチオン系に大別することができるが、本発明ではどちらを使用するようにしてもよい。いずれにしても、本発明によれば、この界面活性剤の作用により、粉塵の付着を未然に防止することが可能となる。これは、前述したように、該粉塵の付着が、多くの場合、静電

10

20

30

40

50

気力を起因として生じるからに他ならない。したがって、本発明に係る電気光学装置によっても、粉塵の像が投影されるなどといった事態を未然に防止することが可能であり、高品質な画像を表示することが可能となるのである。

【0052】

本発明の電子機器は、上記課題を解決するため、上述した本発明の第1又は第2の電気光学装置（ただし、その各種態様を含む。）を具備してなる。

【0053】

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から、粉塵の投影の問題について殆ど心配することのない、高品質な画像を表示することの可能な、液晶テレビ、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、タッチパネル等の各種電子機器を実現することができる。

10

【0054】

本発明の投射型表示装置は、上記課題を解決するため、上述した本発明の第1又は第2の電気光学装置（ただし、その各種態様を含む。）からなるライトバルブと、該ライトバルブに投射光を入射する光源と、該ライトバルブから出射した前記投射光を投射する光学系と、前記ライトバルブに対する送風を行う送風ファンとを備えている。

【0055】

本発明の投射型表示装置によれば、光源から発せられた光は、ライトバルブとしての電気光学装置に投射され、該電気光学装置を出射した後、これを光学系によって拡大することで、比較的大きな画像を映写幕等の上に表示することが可能となる。また、本発明では、前記ライトバルブに対する送風を行う送風ファンが備えられている。この送風ファンによれば、ライトバルブの冷却が可能となる。

20

【0056】

そして本発明では特に、この送風ファンに関して次のような作用効果が奏される。すなわち、本発明における投射型表示装置では、ライトバルブが上述の本発明の電気光学装置からなることから、既に述べたように、防塵ガラスの設置不要、あるいはその厚さの減少に起因して、該ライトバルブからの熱の放散が容易なのである。したがって、本発明に係る送風ファンには、特段に大きな出力を持つことが要求されない。そうでなくても十分な冷却が行いうるからである。

30

【0057】

したがって、本発明によれば、送風ファンに必要となる消費電力の削減が可能となり、また、出力を低下させてもよいことから、ファンによるいわゆる風きり音を小さくすることが可能となり、静穏化した投射型表示装置を提供することが可能となるのである。

【0058】

また、本発明に係る送風ファンによれば、ライトバルブの表面に付着しそうな粉塵を、その付着前に吹き飛ばすことが可能となる。特に、本発明に係るライトバルブは、上述した本発明の電気光学装置を具備してなるから、これのみでも相当程度に高い確度で粉塵の付着が生じないことに加え、前記送風ファンによれば、このような作用効果をより確実にしめることが可能となるのである。

40

【0059】

したがって、本発明に係る投射型表示装置によれば、より高品質な画像を表示することが可能となる。

【0060】

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の形態から明らかにされる。

【0061】

【発明の実施の形態】

以下では、本発明の実施の形態について図を参照しつつ説明する。以下の実施形態は、本発明の電気光学装置を液晶装置に適用したものである。

【0062】

50



(第1実施形態)

まず、第1実施形態に係る電気光学装置の全体構成を、図1乃至図3を参照して説明する。なお、図1は、TFTアレイ基板をその上に形成された各構成要素とともに対向基板20の側からみた平面図であり、図2は、図1のH-H'断面図である。また、図3は、図2において符号CRを付した円内部分を拡大した断面図である。なお、図3においては、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。

【0063】

図1及び図2において、第1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と対向基板20の間には、液晶50が封入されており、TFTアレイ基板10と対向基板20とは、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。

10

【0064】

ここで、液晶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、後述する一対の配向膜間で、所定の配向状態をとるものである。

【0065】

また、画像表示領域10aは、TFTアレイ基板10上において、マトリクス状に配列された画素電極9a、該画素電極9aの各々に接続されたTFT、該TFTに接続された走査線及びデータ線(いずれについても、図8乃至図10を参照して後述する。)等が設けられた領域、あるいは該領域に対向し且つ対向基板20上において対向電極21が設けられた領域のことであり、図1において口の字状を有する額縁遮光膜53によって規定される領域のことである。

20

【0066】

この画像表示領域10aでは、図1の紙面に向かってこちら側から向こう側に至る(すなわち、対向基板20側からTFTアレイ基板10側に至る)光の透過が可能とされており、画像の表示に寄与することとなる。なお、光の透過が可能とされるのは、前記の画素電極9a又はその一部、あるいは対向電極21が透明材料からなるとともに、該画素電極9aの各々に対する電界の印加によって前記液晶50の状態が変更を受けることによる。また、画素電極9aの一つ及び前記TFTの一つを少なくとも含むものを一単位として、一画素が定義される。

30

【0067】

さらに、シール材52は、図1に示すように、画像表示領域10aの周囲を囲むように、平面的にみて、「口」の字状に設けられている。ただし、TFTアレイ基板10と対向基板20とによって挟まれた間隙内に液晶を導入するために、前記口の字状の一部においては、図1の下方に示すように、切り欠きが形成されて液晶注入口52aが設けられている。また、完成された電気光学装置においては、液晶注入口52aが存在する部分に対応して、前記間隙に導入された液晶50が外部に漏れることのないようにするため、例えば紫外線硬化型アクリル系樹脂からなる封止材54が設けられている。

【0068】

このようなシール材52を構成する材料としては、例えば、紫外線硬化樹脂、熱硬化樹脂等を挙げることができる。TFTアレイ基板10及び対向基板20を貼り合わせるにあたっては、適当な圧力をかけて両基板10及び20を圧着するとともに、シール材が紫外線硬化樹脂からなるのであれば該シール材に対して紫外線を照射することにより、また、熱硬化樹脂からなるのであれば加熱を行うこと等により、硬化させられている。

40

【0069】

また、このシール材52中には、両基板10及び20に挟まれた間隙の間隔、すなわちセルギャップを所定値とするため、スペーサの一種たるギャップ材(不図示)が散布されている。このギャップ材は、例えばガラスファイバ、あるいはガラスビーズ等からなり、略球状の形状を有しているのが一般的である。

50

## 【0070】

また、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形成された後の画素電極9a上に、配向膜16が形成されている。他方、対向基板20上には、画素電極9aが形成される領域にほぼ対応する開口領域を規定するため格子状に配された上側遮光膜23が、及び、該上側遮光膜23上にITO等の透明材料からなる対向電極21が形成され、さらにその上側に塗布・焼成・ラビング処理等が施された配向膜22が形成されている。

## 【0071】

そして、第1実施形態では特に、図2及びその一部拡大図たる図3に示すように、対向基板20における液晶50に対向しない側(図3中、上側)に、該対向基板20の方からみて、AR(Anti Reflection;無反射)コート500、偏光板701及びコーティング部材401が順次設けられている。

10

## 【0072】

このうち、ARコート500は、例えばジルコニア( $ZrO_2$ )、シリカ( $SiO_2$ )等の単層、あるいは複数層からなる。例えば、ジルコニア、シリカ、ジルコニア、シリカという4層構造としたり、これに続けて、更にジルコニア、シリカを繰り返して、より多層の構造を有するようにしてもよい。これにより、例えば、空気層(図3中上方)から対向基板20内(図3中下方)という異なる屈折率を有する部材間において、無用な反射によるロスを避けることが可能となり、当該部材間にわたる効率的な導光が可能となる。また、偏光板701は、液晶50に入射させるべき光を適当な偏光状態とする。これにより、液晶50の配向状態を適当に定めることで、該偏光状態と該配向状態とが一定の関係にある場合には、偏光光たる入射光がほぼ完全に透過する状態となり、そこから連続的に、該入射光がほぼ完全に遮蔽される状態に至るまでの調整を行うことが可能となる。

20

## 【0073】

そして、第1実施形態において特徴的なコーティング部材401は、透明導電性材料の一例たるITOからなる。また、このコーティング部材401は、その少なくとも一部において電氣的な配線が接続されて、グランド電位に落とされている。

## 【0074】

以上のような構成のほか、図1乃至図3においては、シール材52の外側の領域に、後述するデータ線に画像信号を所定のタイミングで供給することにより該データ線を駆動するデータ線駆動回路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一方、後述する走査線に走査信号を所定のタイミングで供給することにより該走査線を駆動する走査線駆動回路104が、この一辺に隣接する二辺に沿って設けられている。なお、走査線に供給される走査信号遅延が問題にならないのならば、走査線駆動回路104は片側だけでもよいことは言うまでもない。また、データ線駆動回路101を画像表示領域10aの辺に沿って両側に配列してもよい。

30

## 【0075】

TFTアレイ基板10の残る一辺には、画像表示領域10aの両側に設けられた走査線駆動回路104間をつなぐための複数の配線105が設けられている。また、対向基板20のコーナー部の少なくとも一箇所においては、TFTアレイ基板10と対向基板20との間で電氣的に導通をとるための上下導通材106が設けられている。

40

## 【0076】

なお、TFTアレイ基板10上には、これらのデータ線駆動回路101、走査線駆動回路104等に加えて、複数のデータ線6aに画像信号を所定のタイミングで印加するサンプリング回路、複数のデータ線6a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。

## 【0077】

以上のような構成を有する第1実施形態の電気光学装置では、上述のコーティング部材401の存在により、次のような作用効果が奏されることになる。

50

## 【 0 0 7 8 】

まず、第1実施形態においては、透明導電性材料の一例たるITOからなるコーティング部材401を備えていたことにより、電気光学装置の最外表面（図3中最上面）における粉塵の付着が殆ど生じない。これは、コーティング部材401が、導電性を有しているため、帯電した粉塵が静電気力によって付着するという事象の発生を、未然に防止することが可能だからである。したがって、第1実施形態によれば、粉塵の投影の問題が殆ど生ぜず、高品質な画像を表示することが可能となる。

## 【 0 0 7 9 】

また、第1実施形態の電気光学装置によれば、図2及び図3に示したように、防塵ガラスを設ける必要がない。これは、コーティング部材401において、上述したような作用が發揮されることで、もはや粉塵の付着について殆ど心配する必要がないからである。したがって、第1実施形態によれば、粉塵の画像上の投影の問題を解決するため、比較的肉厚の防塵ガラスを設けていたことに起因する従来の不具合を被ることがない。すなわち第一に、防塵ガラスを設けなくてよいことによるコスト削減が可能である。また第二に、電気光学装置全体の小型化を実現することができる。そして第三に、電気光学装置の内部に蓄えられる熱を外部に放散することが容易であり、電気光学装置の正確な動作を実現することが可能となる。

## 【 0 0 8 0 】

以上のように、第1実施形態によれば、上述したような各種作用効果が奏されることになるのである。

## 【 0 0 8 1 】

なお、上においては、コーティング部材401が、ITOからなるとしていたが、これに代えて、透明導電性材料の別の例たるIZOを使用してもよい。また、コーティング部材401は、必ずしも導電性を有する材料からなるものとする必要はなく、帯電した粉塵の付着を防止する作用という観点からして、少なくとも「帯電防止性材料」からなるようにしておけばよい。そのような材料としては種々考えられるが、より具体的には、該コーティング部材401の電気抵抗値が $10^{12}$ 〔 $\Omega$ 〕以下であるようなものを選択すれば、相応の粉塵付着防止作用の發揮が期待できる。

## 【 0 0 8 2 】

さらに、本発明においては、上述のような構成に代えて又は加えて、コーティング部材の表面に界面活性剤を含ませてもよい。このような形態であっても、上述と略同様な作用効果が奏される。というのも、界面活性剤には、帯電防止作用を有するもの（例えば特に、プラスイオンのアニオン系）が知られており、これをコーティング部材の表面に設けることによれば、帯電した粉塵の付着を防止する作用が期待できるからである。

## 【 0 0 8 3 】

加えて、図2及び図3においては、コーティング部材401が対向基板20側にのみ設けられた形態を示したが、本発明は、このような形態に限定されるものではない。場合によっては、TFTアレイ基板10側にのみ、あるいはTFTアレイ基板10及び対向基板20の両側に、コーティング部材401等を設けるような構成としてよい。

## 【 0 0 8 4 】

加えて更に、図2及び図3においては、偏光板701が備えられていたが、これを必ずしも設ける必要はない。すなわち、そのような場合においては、図3の下から順に、対向基板20、ARコート500及びコーティング部材401という構成となる。この場合更に、偏光板701を設けるのであれば、それは、電気光学装置本体からは分離して設けるような形態としてもよい（後述の第4実施形態参照）。

## 【 0 0 8 5 】

ちなみに、上に述べたような各種の変形形態に関する事情は、以下で説明する各種の実施形態においても、そのまま、あるいは適宜変形した上で当てはめることが可能であり、そのようなものも本発明の範囲内にあることは言うまでもない。

## 【 0 0 8 6 】

(第2実施形態)

以下では、本発明の第2実施形態について、図4を参照しながら説明する。ここに、図4は、図3と同趣旨の図であって、同図とはその態様が異なるものを示すものである。なお、図4において示されている構成であって、図3と同一の符号が付されている構成については、上記第1実施形態と同様であるので、その説明を省略することとする。このことは、以下で説明する第3実施形態以降についても同様である。

【0087】

第2実施形態では、上記第1実施形態と比較して、防塵ガラス901が設けられている点が異なる。すなわち、対向基板20側から順に、防塵ガラス901、ARコート500、偏光板701及びコーティング部材401が設けられた構成となっている。ここで防塵ガラス901は、例えば適当なガラス材料からなるものとすればよい。

10

【0088】

このような第2実施形態によれば、上述のコーティング部材401による粉塵付着防止作用と相俟って、防塵ガラス901によるデフォーカスに係る作用効果をも期待することができ、粉塵の画像上の投影の問題は、より発生しにくくなる。つまり、図4における図中最上層において仮に粉塵が付着するようなことがあっても、その位置は、焦点位置から相当程度外れているため、該粉塵の像が映写幕上に現れることを未然に防止することが可能となるのである。

【0089】

なお、この場合における防塵ガラス901の厚さは、従来に比べて、薄くすることが可能である。例えば具体的には、従来、十分なデフォーカス効果を得るためには、防塵ガラスの厚さとしては、2mm以上あることが必要とされていたのに比べ、第2実施形態では、それ程の厚さは必要ないということになる。したがって、その減ずる分に応じた電気光学装置の小型化や熱の放散の容易性は、第2実施形態においても享受することが可能である。

20

【0090】

(第3実施形態)

以下では、本発明の第3実施形態について、図5を参照しながら説明する。ここに、図5は、図3と同趣旨の図であって、同図とはその態様が異なるものを示すものである。

【0091】

第3実施形態では、上記第1実施形態と比較して、ARコート501の構成に特徴がある点で異なる。すなわち、図5に示すように、第3実施形態に係るARコート501は、4層構造となっており、図中下方から順に、第1ジルコニア層502、シリカ層503、ITO層403及び第2ジルコニア層504という構造を有している。このうち、ITO層403は、本発明にいう「コーティング部材」の一例に該当している。つまり、第3実施形態においては、ARコート501それ自体が、導電性を有するようにされているのである。

30

【0092】

このような形態であっても、上述した第1実施形態と略同様な作用効果が発揮されることが明白である。

40

【0093】

なお、本発明は、上述したようなARコート501の構成のほか、その他種々の構成をとり得ることは言うまでもない。例えば、ジルコニア層及びシリカ層が交互に現れる多層構造中、その中の任意の一層又は二層以上が、コーティング部材たるITO層等であってよい。ただ、一般的には、最上層の一つ前の層において、本発明に係る帯電防止性材料からなるコーティング部材を含んでいることが好ましい。このようにすると、ARコート501が本来有すべき反射防止作用と粉塵付着作用とを最も効果的に発揮させることが可能となるからである。

【0094】

(第4実施形態)

50

以下では、本発明の第4実施形態について、図6を参照しながら説明する。ここに、図6は、図3と同趣旨の図であって、同図とはその態様が異なるものを示すものである。

【0095】

第4実施形態は、上記第3実施形態の変形形態である。すなわち、図6においては、図5に示したような、コーティング部材404aを含むARコート501A及びコーティング部材404bを含むARコート501B、並びに、これら二枚のARコート501A及び501Bに挟持された偏光板701（以下、これらの一体を「分離光学要素」という。）が、対向基板20の表面からは離間して設置されている。このような形態であると、当該分離光学要素においてコーティング部材404a及び404bによる粉塵付着防止作用が発揮される他、防塵ガラスを設けなくても、分離光学要素は、電気光学装置本体から「離間」されて設置されているのであるから、所定のデフォーカス効果を得ることが可能となる。

10

【0096】

したがって、第4実施形態においても、粉塵の画像上への投影の問題は殆ど生じることがなく、高品質な画像を表示することが可能となる。

【0097】

なお、図6においては、分離光学要素中に含まれるコーティング部材404a及び404bが存在する他、電気光学装置それ自体についても対向基板20上にコーティング部材404cが存在している。このコーティング部材404cもまた、第3実施形態で示したように、ARコート501Cの一部を構成しているものである。本発明においては、このように、電気光学装置とは離隔してコーティング部材を設ける形態にあっても、当該電気光学装置に貼着してなるコーティング部材を設けるような形態としても何ら問題はない。むしろ粉塵の投影の問題の解消という点からすれば、より好ましい形態であるといえる。

20

【0098】

また、上述では、分離光学要素は、ARコート501A及び501B並びに偏光板701から構成されていたが、本発明は、そのような形態に限定されるものではない。例えば、図6に示す構成要素に加え、位相差板等を追加する場合も考えられる。

【0099】

さらに、図6においては、第3実施形態の変形形態のみを示したが、第2乃至第4実施形態についても、図6と同様に、「離隔」した分離光学要素を設ける構成としてよいことは勿論である。

30

【0100】

（第5実施形態）

以下では、本発明の第5実施形態について、図7を参照しながら説明する。第5実施形態は、上述した各種の実施形態に係る電気光学装置を、電子機器の一例たる投射型表示装置に適用した場合に関するものであり、図7は、その投射型表示装置の一例たるカラー液晶プロジェクタを示す図式的断面図である。

【0101】

図7において、第5実施形態における投射型表示装置の一例たる液晶プロジェクタ1100は、駆動回路がTFTアレイ基板上に搭載された液晶装置を含む液晶モジュールを3個用意し、それぞれRGB用のライトバルブ100R、100G及び100Bとして用いたプロジェクタとして構成されている。ここに、これら三つのライトバルブ100R、100G及び100Bとして、上記各種実施形態に係る電気光学装置が使用されている。

40

【0102】

液晶プロジェクタ1100では、メタルハライドランプ等の白色光源のランプユニット1102から投射光が発せられると、3枚のミラー1106及び2枚のダイクロックミラー1108によって、RGBの三原色に対応する光成分R、G及びBに分けられ、各色に対応するライトバルブ100R、100G及び100Bにそれぞれ導かれる。この際特に、B光は、長い光路による光損失を防ぐために、入射レンズ1122、リレーレンズ1123及び出射レンズ1124からなるリレーレンズ系1121を介して導かれる。そして、

50

ライトバルブ100R、100G及び100Bによりそれぞれ変調された三原色に対応する光成分は、ダイクロックプリズム1112により再度合成された後、投射レンズ1114を介してスクリーン1120にカラー画像として投射される。

【0103】

また、この投射型カラー表示装置では、ライトバルブ100R、100G及び100Bに対する送風を行う送風ファン1141が装着されている。この送風ファン1141は、ランプユニット1102から発せられる強力な光を主な原因とする、ライトバルブ100R、100G及び100Bにおける熱の蓄積を緩和する目的を有している。なお、上述した各種構成は、全体的に、モールド1151内に収容されてなる。

【0104】

このような構成となる第5実施形態においては、まず、上述した各種実施形態に係る電気光学装置が、上記ライトバルブ100R、100G及び100Bに適用されていることから、該ライトバルブ100R、100G及び100Bにおいて、上述と略同様の粉塵付着防止に係る作用効果が奏されることになる。特に、第5実施形態では、図7に示すように、ダイクロックプリズム1112における光合成の後、投射レンズ1114による拡大表示が行われているから、粉塵付着が発生しないということにより享受される作用効果はとりわけ大きい。

【0105】

また、前記ライトバルブ100R、100G及び100Bが、上記各種実施形態に係る電気光学装置からなるということは、該ライトバルブ100R、100G及び100Bにおいて、防塵ガラスの省略ないしその厚さ減少による熱の放散が効率的に行われることを意味するから、第5実施形態では、送風ファン1141が特段に大きな出力をもつ必要がない。したがって、従来に比べて、消費電力を小さく、また、静穏化した投射型カラー表示装置を提供することが可能となる。なお、送風ファン1141の存在によって、ライトバルブ100R、100G及び100Bに付着しそうな粉塵等は、いわば吹き飛ばされることになるから、送風ファン1141が設けられるということは、その点においても好ましい効果を生む。

【0106】

なお、上述においては、電子機器の一例として投射型表示装置に適用した例を説明したが、本発明はこのような形態に限定されるものではなく、既に述べたように、電子機器の別の例としての、携帯電話やパーソナルコンピュータ等の液晶表示装置に適用可能であることは言うまでもない。

【0107】

(電気光学装置内のより詳細な構成)

以下では、上述では触れることのできなかつた電気光学装置の内部の構成、すなわちTF T、画素電極、走査線及びデータ線等の構成、あるいはこれらの動作等について、まとめて説明する。

【0108】

まず、本発明の実施形態における電気光学装置の画素部における構成について、図8から図10を参照して説明する。ここに、図8は、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、配線等の等価回路である。また、図9は、データ線、走査線、画素電極等が形成されたTF Tアレイ基板の相隣接する複数の画素群の平面図であり、図10は、図9のA-A'断面図である。なお、図10においては、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。

【0109】

図8において、本実施形態におけ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は、それぞれ、画素電極9aと当該画素電極9aをスイッチング制御するためのTF T30とが形成されており、画像信号が供給されるデータ線6aが当該TF T30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S

10

20

30

40

50

1、S<sub>2</sub>、…、S<sub>n</sub>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。

【0110】

また、TFT30のゲートに走査線3aが電氣的に接続されており、所定のタイミングで、走査線3aにパルスの走査信号G<sub>1</sub>、G<sub>2</sub>、…、G<sub>m</sub>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S<sub>1</sub>、S<sub>2</sub>、…、S<sub>n</sub>を所定のタイミングで書き込む。

【0111】

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S<sub>1</sub>、S<sub>2</sub>、…、S<sub>n</sub>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。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する。

【0112】

ここで保持された画像信号がリークするのを防ぐために、画素電極9aと対向電極との間に形成される液晶容量と並列に蓄積容量70を付加する。この蓄積容量70は、走査線3aに並んで設けられ、固定電位側容量電極を含むとともに定電位に固定された容量線300を含んでいる。

【0113】

以下では、上記データ線6a、走査線3a、TFT30等による、上述のような回路動作が実現される電気光学装置の、より現実的な構成について、図9及び図10を参照して説明する。なお、図10においては、図2乃至図6に示したようなコーティング部材等の図示は省略している。

【0114】

まず、本実施形態に係る電気光学装置は、図9のA-A'線断面図たる図10に示すように、透明なTFTアレイ基板10と、これに対向配置される透明な対向基板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、シリコン基板からなり、対向基板20は、例えばガラス基板や石英基板からなる。

【0115】

図10に示すように、TFTアレイ基板10には、画素電極9aが設けられており、その上側には、配向膜16が設けられている。画素電極9aは、例えばITO(Indium Tin Oxide)膜等の透明導電性膜からなる。他方、対向基板20には、その全面に渡って対向電極21が設けられており、その下側には、配向膜22が設けられている。このうち対向電極21もまた、上述の画素電極9aと同様に、例えばITO膜等の透明導電性膜からなる。

【0116】

一方、図9において、前記画素電極9aは、TFTアレイ基板10上に、マトリクス状に複数設けられており(点線部9a'により輪郭が示されている)、画素電極9aの縦横の境界に各々沿ってデータ線6a及び走査線3aが設けられている。また、走査線3aは、半導体層1aのうち図中右上がりの斜線領域で示したチャネル領域1a'に対向するように配置されており、走査線3aはゲート電極として機能する。すなわち、走査線3aとデータ線6aとの交差する箇所にはそれぞれ、チャネル領域1a'に走査線3aの本線部がゲート電極として対向配置された画素スイッチング用のTFT30が設けられている。

【0117】

TFT30は、図10に示すように、LDD(Lightly Doped Drain)構造を有しており、その構成要素としては、上述したようにゲート電極として機能する走査線3a、例えば

10

20

30

40

50

ポリシリコン膜からなり走査線 3 a からの電界によりチャネルが形成される半導体層 1 a のチャネル領域 1 a'、走査線 3 a と半導体層 1 a とを絶縁するゲート絶縁膜を含む絶縁膜 2、半導体層 1 a における低濃度ソース領域 1 b 及び低濃度ドレイン領域 1 c 並びに高濃度ソース領域 1 d 及び高濃度ドレイン領域 1 e を備えている。

【0118】

なお、TFT30 は、好ましくは図 10 に示したように LDD 構造をもつが、低濃度ソース領域 1 b 及び低濃度ドレイン領域 1 c に不純物の打ち込みを行わないオフセット構造をもってよいし、走査線 3 a の一部からなるゲート電極をマスクとして高濃度で不純物を打ち込み、自己整合的に高濃度ソース領域及び高濃度ドレイン領域を形成するセルフアライメント型の TFT であってもよい。また、本実施形態では、画素スイッチング用 TFT30 のゲート電極を、高濃度ソース領域 1 d 及び高濃度ドレイン領域 1 e 間に 1 個のみ配置したシングルゲート構造としたが、これらの間に 2 個以上のゲート電極を配置してもよい。さらに、TFT30 を構成する半導体層 1 a は非単結晶層でも単結晶層でも構わない。単結晶層の形成には、貼り合わせ法等の公知の方法を用いることができる。半導体層 1 a を単結晶層とすることで、特に周辺回路の高性能化を図ることができる。

10

【0119】

一方、図 10 においては、蓄積容量 70 が、TFT30 の高濃度ドレイン領域 1 e 及び画素電極 9 a に接続された画素電位側容量電極としての中継層 71 と、固定電位側容量電極としての容量線 300 の一部とが、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。この蓄積容量 70 によれば、画素電極 9 a における電位保持特性を顕著に高

20

【0120】

中継層 71 は、導電性の膜からなり画素電位側容量電極として機能する。ただし、中継層 71 は、後に述べる容量線 300 と同様に、金属又は合金を含む単一層膜又は多層膜から構成してもよい。中継層 71 は、画素電位側容量電極としての機能のほか、コンタクトホール 83 及び 85 を介して、画素電極 9 a と TFT30 の高濃度ドレイン領域 1 e とを中継接続する機能をもつ。容量線 300 は、例えば金属又は合金を含む導電膜からなり固定電位側容量電極として機能する。この容量線 300 は、平面的に見ると、図 9 に示すように、走査線 3 a の形成領域に重ねて形成されている。より具体的には容量線 300 は、走査線 3 a に沿って延びる本線部と、図中、データ線 6 a と交差する各個所からデータ線 6 a に沿って上方に夫々突出した突出部と、コンタクトホール 85 に対応する個所が僅かに括れた括れ部とを備えている。このうち突出部は、走査線 3 a 上の領域及びデータ線 6 a 下の領域を利用して、蓄積容量 70 の形成領域の増大に貢献する。

30

【0121】

このような容量線 300 は、好ましくは高融点金属を含む導電性遮光膜からなり、蓄積容量 70 の固定電位側容量電極としての機能のほか、TFT30 の上側において入射光から TFT30 を遮光する遮光層としての機能をもつ。また、容量線 300 は、好ましくは、画素電極 9 a が配置された画像表示領域 10 a からその周囲に延設され、定電位源と電気的に接続されて、固定電位とされる。誘電体膜 75 は、図 10 に示すように、例えば膜厚 5 ~ 200 nm 程度の比較的薄い HTO (High Temperature Oxide) 膜、LTO (Low Temperature Oxide) 膜等の酸化シリコン膜、あるいは窒化シリコン膜等から構成される。図 9 及び図 10 においては、上記のほか、TFT30 の下側に、下側遮光膜 11 a が設けられている。下側遮光膜 11 a は、格子状にパターンングされており、これにより各画素の開口領域を規定している。なお、開口領域の規定は、開口領域の規定は、図 9 中のデータ線 6 a と、これに交差するよう形成された容量線 300 とによっても、なされている。また、下側遮光膜 11 a についても、前述の容量線 300 の場合と同様に、その電位変動が TFT30 に対して悪影響を及ぼすことを避けるために、画像表示領域からその周囲に延設して定電位源に接続するとよい。

40

【0122】

また、TFT30 下には、下地絶縁膜 12 が設けられている。下地絶縁膜 12 は、下側遮

50



光膜 11a から TFT30 を層間絶縁する機能のほか、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の TFT30 の特性変化を防止する機能を有する。

【0123】

加えて、走査線 3a 上には、高濃度ソース領域 1d へ通じるコンタクトホール 81 及び高濃度ドレイン領域 1e へ通じるコンタクトホール 83 がそれぞれ開孔された第 1 層間絶縁膜 41 が形成されている。

【0124】

第 1 層間絶縁膜 41 上には、中継層 71 及び容量線 300 が形成されており、これらの上には高濃度ソース領域 1d へ通じるコンタクトホール 81 及び中継層 71 へ通じるコンタクトホール 85 がそれぞれ開孔された第 2 層間絶縁膜 42 が形成されている。

10

【0125】

なお、本実施形態では、第 1 層間絶縁膜 41 に対しては、約 1000 の焼成を行うことにより、半導体層 1a や走査線 3a を構成するポリシリコン膜に注入したイオンの活性化を図ってもよい。他方、第 2 層間絶縁膜 42 に対しては、このような焼成を行わないことにより、容量線 300 の界面付近に生じるストレスの緩和を図るようにしてもよい。

【0126】

第 2 層間絶縁膜 42 上には、データ線 6a が形成されており、これらの上には中継層 71 へ通じるコンタクトホール 85 が形成された第 3 層間絶縁膜 43 が形成されている。

【0127】

第 3 層間絶縁膜 43 の表面は、CMP (Chemical Mechanical Polishing) 処理等により平坦化されており、その下方に存在する各種配線や素子等による段差に起因する液晶層 50 の配向不良を低減する。ただし、このように第 3 層間絶縁膜 43 に平坦化処理を施すのに代えて、又は加えて、TFTアレイ基板 10、下地絶縁膜 12、第 1 層間絶縁膜 41 及び第 2 層間絶縁膜 42 のうち少なくとも一つに溝を掘って、データ線 6a 等の配線や TFT30 等を埋め込むことにより、平坦化処理を行ってもよい。

20

【0128】

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、ある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並びに電子機器及び投射型表示装置もまた、本発明の技術的範囲に

30

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施形態の電気光学装置における TFTアレイ基板を、その上に形成された各構成要素とともに対向基板の側から見た平面図である。

【図 2】 図 1 の H-H' 断面図である。

【図 3】 本発明の第 1 実施形態に係り、図 2 に示す符号 CR を付した円内部分を拡大して示す断面図である。

【図 4】 図 3 と同趣旨の図であるが、本発明の第 2 実施形態に係り、同図とは防塵ガラスが設けられている点で異なるものである。

【図 5】 図 3 と同趣旨の図であるが、本発明の第 3 実施形態に係り、同図とは AR コー

40

トの構造が異なるものである。

【図 6】 図 3 と同趣旨の図であるが、本発明の第 4 実施形態に係り、同図とはコーティング部材等が分離光学要素の一部を構成している点で異なるものである。

【図 7】 投射型表示装置の一例たるカラー液晶プロジェクタの一例を示す図式的断面図である。

【図 8】 本発明の実施形態の電気光学装置における画像表示領域を構成するマトリクス状の複数の画素に設けられた各種素子、配線等の等価回路を示す回路図である。

【図 9】 本発明の実施形態の電気光学装置におけるデータ線、走査線、画素電極等が形成された TFTアレイ基板の相隣接する複数の画素群の平面図である。

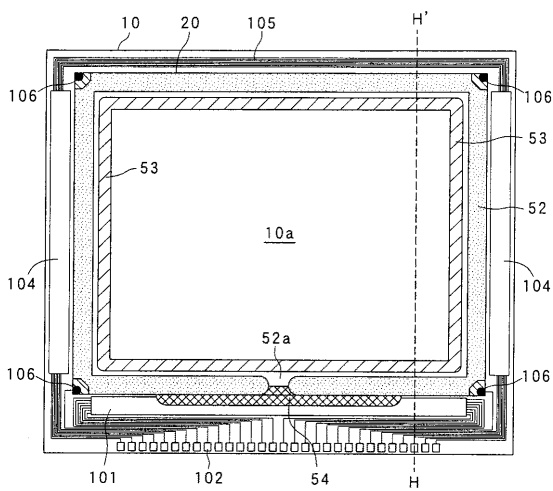
【図 10】 図 9 の A-A' 断面図である。

50

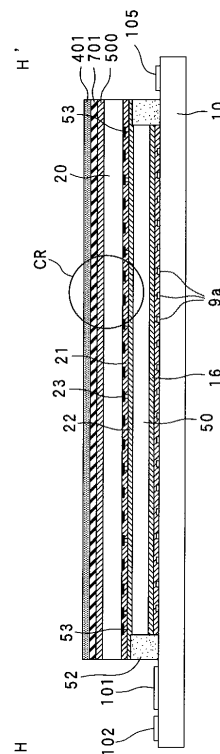
【符号の説明】

- 10 ... TFTアレイ基板
- 20 ... 対向基板
- 50 ... 液晶
- 401 ... コーティング部材
- 403 ... ITO層（「コーティング部材」の一例）
- 404、404a、404b、404c ...（ARコートの一部を構成する）コーティング部材
- 500、501 ... ARコート
- 502 ... 第1ジルコニア層
- 503 ... シリカ層
- 504 ... 第2ジルコニア層
- 701 ... 偏光板
- 1100 ... カラー液晶プロジェクタ
- 100R、100G、100B ... ライトバルブ
- 1141 ... 送風ファン

【図1】

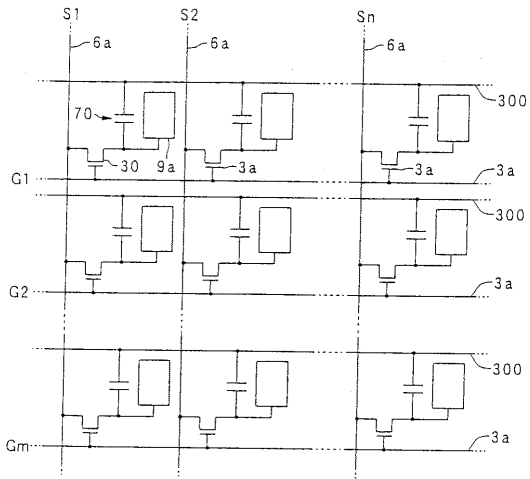


【図2】

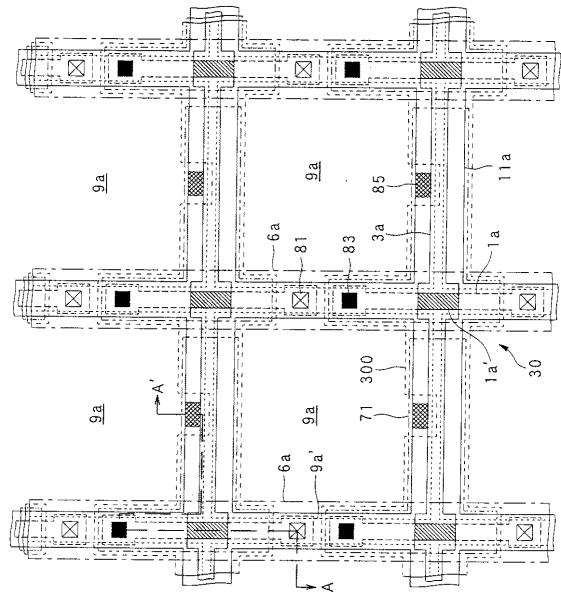




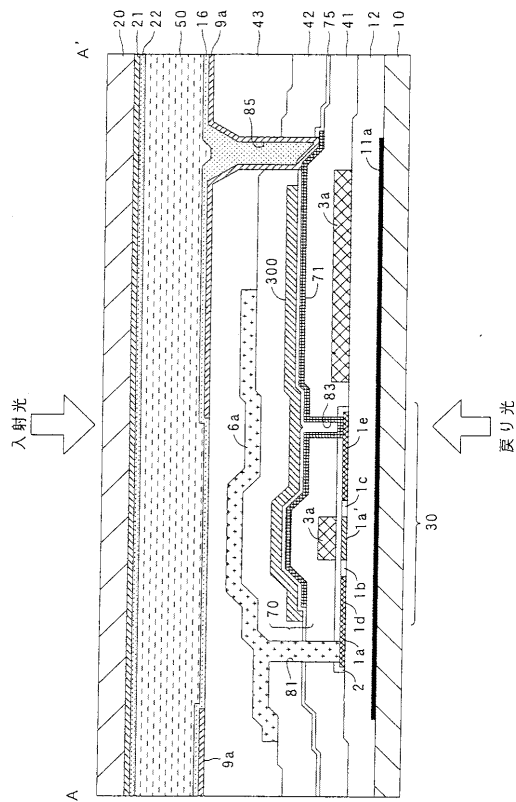
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平06-018931(JP,A)  
特開2001-290120(JP,A)  
特開2001-195006(JP,A)  
特開平11-305007(JP,A)  
特開2002-014421(JP,A)  
特開2001-343661(JP,A)  
特開平04-324430(JP,A)  
特開平02-130526(JP,A)  
特開平11-160703(JP,A)  
特開2000-305113(JP,A)  
特開2000-194010(JP,A)  
特開平03-085526(JP,A)  
特開平02-129808(JP,A)  
特開2001-167637(JP,A)  
特開平10-293207(JP,A)  
特開2000-147208(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/1333  
G02F 1/13  
G02F 1/1335  
G03B 21/00  
H04N 5/66