

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第4145581号
(P4145581)

(45) 発行日 平成20年9月3日(2008.9.3)

(24) 登録日 平成20年6月27日(2008.6.27)

(51) Int.Cl.

F I

GO2F 1/1335 (2006.01)

GO2F 1/13 (2006.01)

GO2F 1/1333 (2006.01)

GO2F 1/1337 (2006.01)

GO9F 9/00 (2006.01)

GO2F 1/1335 520

GO2F 1/1335 505

GO2F 1/13 505

GO2F 1/1333 500

GO2F 1/1337

請求項の数 14 (全 36 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2002-190252 (P2002-190252)	(73) 特許権者	000002369
(22) 出願日	平成14年6月28日 (2002.6.28)		セイコーエプソン株式会社
(65) 公開番号	特開2004-37500 (P2004-37500A)		東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(43) 公開日	平成16年2月5日 (2004.2.5)	(74) 代理人	100095728
審査請求日	平成17年6月28日 (2005.6.28)		弁理士 上柳 雅誉
		(74) 代理人	100107261
			弁理士 須澤 修
		(72) 発明者	金子 英樹
			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
		(72) 発明者	瀧澤 圭二
			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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置用基板、液晶表示装置、および電子機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

互いに対向する一対の電気光学装置用基板間に液晶材料が挟持され、反射部と非反射部と透過部とを備えた画素を複数有する液晶表示装置において、

前記一対の電気光学装置用基板のうち一方の電気光学装置用基板は、第1の基板と、着色層と、前記反射部に備えられた反射層と、前記反射部及び前記非反射部に重なる遮光層と、を有し、
前記遮光層は前記反射層と前記第1の基板との間に設けられ、

前記着色層は、前記反射部、前記非反射部および前記透過部の全部または一部と重なるように配置されており、かつ、前記透過部に重なる前記着色層は前記反射部に重なる前記着色層よりも厚いことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】

互いに対向する第一の電気光学装置用基板間と第二の電気光学装置用基板との間に液晶材料が挟持され、反射部と非反射部と透過部とを備えた画素を複数有する液晶表示装置において、

前記第一の電気光学装置用基板は、第1の基板と、前記反射部に備えられた反射層と、前記非反射部に備えられた遮光層と、を有し、

前記第二の電気光学装置用基板は、第2の基板と、着色層と、を有し、

前記反射層と前記遮光層とは互いに隣り合い、

前記着色層は、前記反射部、前記非反射部および前記透過部の全部または一部と重なるように配置されており、かつ、前記透過部に重なる前記着色層は前記反射部に重なる前記

着色層よりも厚いことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 3】

互いに対向する一対の電気光学装置用基板間に液晶材料が挟持され、反射部と非反射部と透過部とを備えた画素を複数有する液晶表示装置において、

前記一対の電気光学装置用基板のうち一方の電気光学装置用基板は、第 1 の基板と、着色層と、前記反射部及び前記非反射部に備えられた反射層と、前記非反射部に重なる遮光層と、を有し、

前記反射層は前記遮光層と前記第 1 の基板との間に設けられ、

前記着色層は、前記反射部、前記非反射部および前記透過部の全部または一部と重なるように配置されており、かつ、前記透過部に重なる前記着色層は前記反射部に重なる前記着色層よりも厚いことを特徴とする液晶表示装置。

10

【請求項 4】

前記基板と、前記反射層との間に、前記基板表面からの反射層の高さ位置を調整するための位置調整層を設け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液晶表示装置。

【請求項 5】

前記非反射部の面積を A_1 とし、前記反射部の面積を A_2 としたときに、 A_1 / A_2 で表される比率を 0.1 ~ 5 の範囲内の値とすることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

20

前記非反射部の面積を A_1 とし、前記透過部の面積を A_3 としたときに、 A_1 / A_3 で表される比率を 0.05 ~ 1 の範囲内の値とすることを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

前記反射部の面積 (A_2) に対する、前記透過部の面積 (A_3) の比率 (A_2 / A_3) を 0.3 ~ 2 の範囲内の値とすることを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

前記透過部に重なる前記着色層の厚さを t_1 とし、前記反射部に重なる前記着色層の厚さを t_2 としたときに、 t_1 / t_2 で表される比率を 1.2 ~ 2.0 の範囲内の値とすることを特徴とする請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

30

【請求項 9】

前記基板の表面に凹部を設けるとともに、当該凹部と重なる領域に、前記透過部を設けることを特徴とする請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

【請求項 10】

前記反射層が、表面に独立して形成された複数の凸部を有する反射基部と、反射膜とを含むことを特徴とする請求項 1 ~ 9 のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

【請求項 11】

前記透過部を実質的に覆う着色層と、前記反射部を部分的に覆う着色層とを、同種または同一の着色剤から構成することを特徴とする請求項 1 ~ 10 のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

40

【請求項 12】

反射部と非反射部と透過部とを備えた画素を複数有し、基板と、着色層と、前記反射部に備えられた反射層と、を有する液晶表示装置用基板において、前記反射部及び前記非反射部に重なる遮光層を有し、

前記遮光層は前記反射層と前記基板との間に設けられ、

前記着色層は、前記反射部、前記非反射部および前記透過部の全部または一部を実質的に覆うように配置されており、かつ、前記透過部に重なる前記着色層は前記反射部に重なる前記着色層よりも厚いことを特徴とする液晶表示装置用基板。

【請求項 13】

50

反射部と非反射部と透過部とを備えた画素を複数有し、基板と、着色層と、前記反射部および前記非反射部に備えられた反射層と、を有する液晶表示装置用基板において、

前記非反射部に重なる遮光層を有し、

前記反射層は前記遮光層と前記基板との間に設けられ、

前記着色層は、前記反射部、前記非反射部および前記透過部の全部または一部を実質的に覆うように配置されており、かつ、前記透過部に重なる前記着色層は前記反射部に重なる前記着色層よりも厚いことを特徴とする液晶表示装置用基板。

【請求項 1 4】

請求項 1 ~ 1 1 のいずれか一項に記載された液晶表示装置と、当該液晶表示装置を制御するための制御手段と、を備えることを特徴とする電子機器。

【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用基板、電気光学装置用基板の製造方法、電気光学装置用基板を含む電気光学装置、および、電気光学装置を含む電子機器に関する。特に、反射半透過型の電気光学装置に用いる場合に好適な電気光学装置用基板、電気光学装置用基板の製造方法、電気光学装置用基板を含む電気光学装置、および、電気光学装置を含む電子機器に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、自然光や室内照明光等の外光を表面側から入射させ、この光を反射させて表示を行う反射型表示と、光源からの光を裏面側から入射させて表示を行う透過型表示とを必要に応じて切換えることのできる、いわゆる半透過反射型電気光学装置が知られている。

【0003】

このような従来の液晶表示パネルの典型例を図 3 8 に示すが、反射半透過型としての液晶表示パネル 1 0 0 の構造を模式的に示している。この液晶表示パネル 1 0 0 は、対向する第 1 の基板 1 0 1 と、第 2 の基板 1 0 2 とを、接着剤等のシール材 1 0 3 によって貼り合せ、かかる第 1 の基板 1 0 1 と、第 2 の基板 1 0 2 との間に形成された空間に、液晶材料 1 0 4 を封入した構成のセル構造を備えている。

そして、第 1 の基板 1 0 1 の内面上には、画素毎に開口部 1 1 1 a を備えた反射層 1 1 1 が形成され、この反射層 1 1 1 の上に、着色層 1 1 2 r , 1 1 2 g , 1 1 2 b および表面保護層 1 1 2 p を備えたカラーフィルタ基板 1 1 2 がさらに形成されている。また、表面保護層 1 1 2 p のカラーフィルタ基板 1 1 2 が設けられた反対側には、液晶材料 1 0 4 を駆動させるべく電圧を印加するための透明電極 1 1 3 が形成されている。

【0004】

一方、第 2 の基板 1 0 2 の内面上には、対極としての透明電極 1 2 1 が形成されており、対向する基板 1 0 1 上の透明電極 1 1 3 に対して交差するように配置されている。そして、基板 1 0 1 上に形成された透明電極 1 1 3、および、基板 1 0 2 上に形成された透明電極 1 2 1 のそれぞれの表面に、配向膜や硬質透明膜（保護膜）などが、必要に応じて適宜形成されている。

また、基板 1 0 2 の外面上には、位相差板（1 / 4 波長板）1 0 5 および偏光板 1 0 6 が順次配置され、基板 1 0 1 の外面上には位相差板（1 / 4 波長板）1 0 7 および偏光板 1 0 8 がそれぞれ順次配置されている。

【0005】

以上のように構成された液晶表示パネル 1 0 0 は、携帯電話、携帯型情報端末などの電子機器に使用された場合、その背後にバックライト 1 0 9 が取付けられることになる。この液晶表示パネル 1 0 0 は、昼間や屋内などの明るい場所では反射経路 R に沿って外光が液晶材料 1 0 4 を透過した後、反射層 1 1 1 によって反射され、再び液晶 1 0 4 を透過した後、外部に放出される。したがって、液晶表示パネル 1 0 0 における外光による反射型表示が視認されることになる。

10

20

30

40

50

一方、夜間や野外などの暗い場所では、バックライト 109 を点灯させることにより、バックライト 109 の照明光のうち開口部 111a を通過した光が、透過経路 T に沿って液晶表示パネル 100 を通過して放出される。したがって、液晶表示パネル 100 におけるバックライト 109 による透過型表示が視認されることになる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、図 38 に示すような従来の反射半透過型の液晶表示パネル 100 において、反射型表示を明るくするためには、反射層の開口部の面積を小さくする必要があるが、そうすると透過型表示の明るさが低下してしまうという新たな問題が見られた。

特に、反射型表示で視認される反射光は、液晶層を 2 度通過した光であるのに対して、透過型表示において透過光は液晶層を 1 度だけ通過するので、光透過状態において反射光と透過光の双方をともに有効に表示に利用し、明るく視認できるように光学的に構成することができなかった。例えば、通常は暗くなりやすい反射型表示において反射光を有効に液晶パネルから出射できるように光学的に構成されることが多いことから、透過型表示を実現する透過光の利用効率が低くなっていた。すなわち、液晶パネルに入射する光量に対して、液晶パネルを透過して出射する光量の比が低いため、反射層の開口部の面積を低減しすぎると透過型表示が暗くなるという問題が見られた。

したがって、反射型表示と透過型表示とをともに明るく構成することはきわめて困難であり、反射層の開口部の面積を低減させて反射型表示を明るくすると、透過型表示の明るさを確保するためにバックライトの照明光量を大きくする必要が生じ、その結果、電気光学装置の小型化、薄型化、軽量化、あるいは、消費電力の低減といった、携帯型電子機器において重要な目標の達成を妨げるという問題が見られた。

【0007】

また、従来の反射型表示では、一般的に表示の明るさが不足しがちであるので、カラーフィルタの光透過率を高く設定して、表示の明るさを確保しなければならないという問題が見られた。しかしながら、カラーフィルタの光透過率を高く設定すると、今度は、カラーフィルタを 1 回だけ透過する光に基づく透過型表示において十分な彩度を得ることができなくなるといった問題が見られた。

そこで、反射層の開口部に位置する着色層と、反射層の反射部に位置する着色層とにおいて、フォトリソグラフィ技術等を用いて、それぞれを構成する着色剤の種類を異ならせるという試みもなされている。しかしながら、多色の着色層を形成する場合、工程数が著しく増えるという製造上の問題が見られた。

さらに、従来の反射型表示では、反射型表示と、透過型表示とのリタデーションを一致させるべく、液晶層の厚さを変える試みもなされているが、液晶層の厚さが切り替わる箇所において、配向不良が生じ易いという問題が見られた。

【0008】

したがって、本発明は、上記問題点を解決するものであり、その課題は、使用する着色剤の種類を少なくしたままで、反射型表示および透過型表示の明るさおよび色再現性をより高い次元で両立させることができるとともに、液晶材料における配向不良を目立たせない電気光学装置の構成部品や構造等を効率的に提供することにある。

すなわち、本発明は、反射型表示および透過型表示の場合のいずれであっても、同程度に明るく、認識される色彩の差異を少なくすることができるとともに、液晶材料において配向不良が生じたとしても目立たない電気光学装置用基板、電気光学装置用基板の製造方法、電気光学装置用基板を含む電気光学装置、および、電気光学装置を含む電子機器を提供することを目的としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明に係る電気光学装置用基板は、反射部と非反射部と透過部とを備えた画素を複数有し、基板と、着色層と、前記反射部に備えられた反射層と、を有する液晶表示装置用基板において、前記反射部及び前記非反射部に重なる遮光層を有し、前記遮光層は前記反射

10

20

30

40

50

層と前記基板との間に設けられ、前記着色層は、前記反射部、前記非反射部および前記透過部の全部または一部を実質的に覆うように配置されており、かつ、前記透過部に重なる前記着色層は前記反射部に重なる前記着色層よりも厚いことを特徴とする。

本発明に係る電気光学装置用基板は、反射部と非反射部と透過部とを備えた画素を複数有し、基板と、着色層と、前記反射部および前記非反射部に備えられた反射層と、を有する液晶表示装置用基板において、前記非反射部に重なる遮光層を有し、前記反射層は前記遮光層と前記基板との間に設けられ、前記着色層は、前記反射部、前記非反射部および前記透過部の全部または一部を実質的に覆うように配置されており、かつ、前記透過部に重なる前記着色層は前記反射部に重なる前記着色層よりも厚いことを特徴とする。

本発明の実施の形態に係る電気光学装置用基板によれば、基板と、反射部、開口部および非開口部を有する反射層と、着色層と、を含む電気光学装置用基板において、着色層は、反射層の反射部、開口部および非開口部の全部または一部を実質的に覆うように配置されており、かつ、反射層の非開口部の一部に、遮光性を有する非反射部を備える電気光学装置用基板が提供され、上述した問題点を解決することができる。

すなわち、遮光性を有する非反射部を備えることにより、液晶層の段差部において配向不良が生じた場合であっても、かかる配向不良を隠蔽して、目立たなくさせることができる。それゆえ、意図しない光漏れを防止することができ、透過表示と反射表示とも、同程度に明るく色彩の差異が小さい表示を行うことができる。

なお、反射層における反射部とは、反射膜等によって外部光から反射光が得られる箇所である。また、反射層の開口部とは、反射層が穿孔等されており、下部領域が露出した箇所であって、透過光が得られる箇所である。さらに、反射層の非開口部とは、反射層における反射部および開口部以外の箇所であって、反射光は常に得られないが、透過光については得られる場合がある箇所である。

【 0 0 1 0 】

また、本発明の実施の形態に係る電気光学装置用基板を構成するにあたり、非反射部の下方に遮光層を備えることが好ましい。

このように非反射部の下方に遮光層を備えた場合には、より確実に背面からの透過光を遮断し、液晶層の段差部において配向不良が局部的に生じた場合であっても、かかる配向不良を隠蔽して、さらに目立たなくさせることができる。

【 0 0 1 1 】

また、本発明に係る電気光学装置は、前記基板と、前記反射層との間に、前記基板表面からの反射層の高さ位置を調整するための位置調整層を設ける。

本発明の実施の形態に係る電気光学装置用基板を構成するにあたり、基板と、反射層との間に、基板表面からの反射層の高さ位置を調整するための位置調整層を設けることが好ましい。

このように構成することにより、反射層の高さ位置を容易に調整することができる。したがって、位置が適当な反射層においては、適度な反射光を外部に取り出すことができる一方、反射層の開口部においては、着色層が十分かつ均一に光吸収をして、色再現性や明るさに優れた透過光を外部に取り出すことができる。

【 0 0 1 2 】

また、本発明に係る電気光学装置は、前記非反射部の面積を A_1 とし、前記反射部の面積を A_2 としたときに、 A_1 / A_2 で表される比率を $0.1 \sim 5$ の範囲内の値とすることを特徴とする。

本発明の実施の形態に係る電気光学装置用基板を構成するにあたり、反射層の非反射部の面積を A_1 とし、反射層の反射部の面積を A_2 としたときに、 A_1 / A_2 で表される比率を $0.1 \sim 5$ の範囲内の値とすることが好ましい。

このように非反射部の面積を制限することにより、着色層の厚さの制御や液晶材料の配向不良の隠蔽が容易になるとともに、反射型表示における明るさの低下を少なくすることができる。

【 0 0 1 3 】

また、本発明に係る電気光学装置は、前記非反射部の面積を A_1 とし、前記透過部の面積を A_3 としたときに、 A_1 / A_3 で表される比率を $0.05 \sim 1$ の範囲内の値とすることを特徴とする。

本発明の実施の形態に係る電気光学装置用基板を構成するにあたり、反射層の非反射部の面積を A_1 とし、反射層の開口部の面積を A_3 としたときに、 A_1 / A_3 で表される比率を $0.05 \sim 1$ の範囲内の値とすることが好ましい。

このように非反射部の面積を制限することにより、着色層の厚さの制御や液晶材料の配向不良の隠蔽が容易になるとともに、透過型表示における明るさの低下を少なくすることができる。

【0014】

10

また、本発明に係る電気光学装置は、前記反射部の面積 (A_2) に対する、前記透過部の面積 (A_3) の比率 (A_2 / A_3) を $0.3 \sim 2$ の範囲内の値とすることを特徴とする。

本発明の実施の形態に係る電気光学装置用基板を構成するにあたり、反射層の反射部の面積 (A_2) に対する、反射層の開口部の面積 (A_3) の比率 (A_2 / A_3) を $0.3 \sim 2$ の範囲内の値とすることが好ましい。

このように反射部と開口部の面積比を制限することにより、反射型表示と、透過型表示との間の明るさや彩度の相違を低下させることができる。

【0015】

また、本発明に係る電気光学装置は、前記透過部に位置する着色層に、厚肉部を設けることを特徴とする。

20

本発明の実施の形態に係る電気光学装置用基板を構成するにあたり、反射層の開口部に位置する着色層に、厚肉部を設けることが好ましい。

このように厚肉部を設けることにより、反射層の開口部を光透過させた場合に、十分かつ均一に光吸収をして、色再現性に優れた着色光を外部に取り出すことができる。

【0016】

また、本発明に係る電気光学装置は、前記着色層の厚肉部の厚さを t_1 とし、前記着色層の非厚肉部の厚さを t_2 としたときに、 t_1 / t_2 で表される比率を $1.2 \sim 2.0$ の範囲内の値とすることを特徴とする。

本発明の実施形態に係る電気光学装置用基板を構成するにあたり、着色層の厚肉部の厚さを t_1 とし、着色層の非厚肉部の厚さを t_2 としたときに、 t_1 / t_2 で表される比率を $1.2 \sim 2.0$ の範囲内の値とすることが好ましい。

30

このように構成することにより、反射型表示であっても、透過型表示であっても、それぞれにおける色再現性と、明るさのバランスをより良好なものとすることができる。

【0017】

また、本発明に係る電気光学装置は、前記着色層が、複数の画素に対応しているとともに、前記複数の着色層における厚肉部の厚さを異ならせることを特徴とする。

本発明の実施の形態に係る電気光学装置用基板を構成するにあたり、着色層が、複数の画素に対応しているとともに、複数の着色層における厚肉部の厚さを異ならせることが好ましい。

40

このように構成することにより、反射型表示であっても、透過型表示であっても、複数の着色層における色再現性と、明るさのバランスを良好なものとすることができる。

【0018】

また、本発明に係る電気光学装置は、前記着色層上に保護膜を備えるとともに、当該保護膜の前記透過部と重なる領域に、開口部または実質的に光が通過できる薄肉部を設けることを特徴とする。

本発明の実施の形態に係る電気光学装置用基板を構成するにあたり、着色層上に保護膜を備えるとともに、当該保護膜の反射層の開口部と重なる領域に、開口部または実質的に光が通過できる薄肉部を設けることが好ましい。

このように構成することにより、保護膜を備えた場合であっても光の透過を妨げること

50

なく、電気光学装置用基板の機械的強度や耐熱性を高めることができる。

【0019】

また、本発明に係る電気光学装置は、前記着色層または保護膜上に配向膜を備えるとともに、当該配向膜の表面に凹部を形成するか、あるいは平坦化することを特徴とする。

本発明の実施の形態に係る電気光学装置用基板を構成するにあたり、着色層または保護膜上に配向膜を備えるとともに、当該配向膜の表面に凹部を形成するか、あるいは平坦化することが好ましい。

このように配向膜を備えることにより、電気光学装置用基板を液晶表示装置等の電気光学装置に使用した場合に、優れた表示特性を示すことができる。

【0020】

また、本発明に係る電気光学装置は、前記基板の表面に凹部を設けるとともに、当該凹部と重なる領域に、前記透過部を設けることを特徴とする。

本発明の実施の形態に係る電気光学装置用基板を構成するにあたり、基板の表面に凹部を設けるとともに、当該凹部と重なる領域に、反射層の開口部を設けることが好ましい。

このように基板の表面に凹部を設けることにより、着色層における厚肉部の厚さの調整をさらに容易に実施することができる。

【0021】

また、本発明に係る電気光学装置は、前記反射層が、表面に独立して形成された複数の凸部を有する反射基部と、反射膜とを含むことを特徴とする。

本発明の実施の形態に係る電気光学装置用基板を構成するにあたり、反射層が、表面に独立して形成された複数の凸部を有する反射基部と、反射膜とを含むことが好ましい。

このように反射層を構成することにより、外部から入射した光が、反射層において過度に反射することを有効に防止することができる。

【0022】

また、本発明に係る電気光学装置は、前記透過部を実質的に覆う着色層と、前記反射部を部分的に覆う着色層とを、同種または同一の着色剤から構成することを特徴とする。

本発明の実施の形態に係る電気光学装置用基板を構成するにあたり、反射層の開口部を実質的に覆う着色層と、反射層の反射部を部分的に覆う着色層とを、同種または同一の着色剤から構成することが好ましい。

このように構成することにより、比較的種類の少ない着色剤を使用した場合であっても、反射型表示であっても、透過型表示であっても、それぞれにおける色再現性と、明るさのバランスを良好なものとすることができる。

【0023】

また、本発明に係る電気光学装置の製造方法は、反射部、非反射部、および透過部を備えた画素を有し、基板と、前記反射部に備えられた反射層と、着色層と、を含む電気光学装置用基板の製造方法において、前記基板上に、前記反射層を形成するとともに、前記反射層の非反射部に、遮光層または透光層を形成する工程と、前記反射部、非反射部、および透過部の全部または一部を実質的に覆うように前記着色層を配置する工程と、を含むことを特徴とする。

本発明の別の実施形態に係る態様は、基板と、反射部、開口部および非開口部を有する反射層と、着色層と、を含む電気光学装置用基板の製造方法において、基板上に、反射部、開口部および非開口部を有する反射層を形成するとともに、反射層の非開口部に、遮光性または透光性を有する非反射部を備える工程と、反射層の反射部、開口部および非開口部の全部または一部を実質的に覆うように着色層を配置する工程と、を含む電気光学装置用基板の製造方法である。

すなわち、電気光学装置用基板の製造方法によれば、着色層の厚さの制御を多段階で容易に調整可能な電気光学装置用基板を効率的に得ることができる。したがって、透光性の非反射部を備えた場合には、反射型表示と、透過型表示との間で認識される色彩や明るさの差異を少なくすることができる。

また、電気光学装置用基板の製造方法によれば、遮光性の非反射部を備えることも容易

10

20

30

40

50

であって、液晶層等の段差部において配向不良が局地的に生じた場合であっても、かかる配向不良を隠蔽して、目立たなくできる電気光学装置用基板を効率的に得ることができる。

【 0 0 2 4 】

また、本発明に係る電気光学装置は、互いに対向する一対の電気光学装置用基板間に液晶材料が挟持され、反射部と非反射部と透過部とを備えた画素を複数有する液晶表示装置において、前記一対の電気光学装置用基板のうち一方の電気光学装置用基板は、第1の基板と、着色層と、前記反射部に備えられた反射層と、前記反射部及び前記非反射部に重なる遮光層と、を有し、前記遮光層は前記反射層と前記第1の基板との間に設けられ、前記着色層は、前記反射部、前記非反射部および前記透過部の全部または一部と重なるように配置されており、かつ、前記透過部に重なる前記着色層は前記反射部に重なる前記着色層よりも厚いことを特徴とする。

10

本発明の別の実施形態に係る態様は、互いに対向する一対の電気光学装置用基板間に液晶材料が挟持され、反射部と非反射部と透過部とを備えた画素を複数有する液晶表示装置において、

前記一対の電気光学装置用基板のうち一方の電気光学装置用基板は、第1の基板と、着色層と、前記反射部及び前記非反射部に備えられた反射層と、前記非反射部に重なる遮光層と、を有し、

前記反射層は前記遮光層と前記第1の基板との間に設けられ、

前記着色層は、前記反射部、前記非反射部および前記透過部の全部または一部と重なるように配置されており、かつ、前記透過部に重なる前記着色層は前記反射部に重なる前記着色層よりも厚いことを特徴とする。

20

すなわち、かかる電気光学装置によれば、遮光性を有する非反射部を備えることにより、液晶層の段差部において配向不良が生じた場合であっても、かかる配向不良を隠蔽して、目立たなくさせることができる。それゆえ、意図しない光漏れを防止することができ、反射型表示と透過型表示との間で認識される色彩や明るさの差異を少なくすることができる。

【 0 0 2 5 】

また、本発明に係る電気光学装置は、互いに対向する第一の電気光学装置用基板間と第二の電気光学装置用基板との間に液晶材料が挟持され、反射部と非反射部と透過部とを備えた画素を複数有する液晶表示装置において、前記第一の電気光学装置用基板は、第1の基板と、前記反射部に備えられた反射層と、前記非反射部に備えられた遮光層と、を有し、前記第二の電気光学装置用基板は、第2の基板と、着色層と、を有し、前記反射層と前記遮光層とは互いに隣り合い、前記着色層は、前記反射部、前記非反射部および前記透過部の全部または一部と重なるように配置されており、かつ、前記透過部に重なる前記着色層は前記反射部に重なる前記着色層よりも厚いことを特徴とする。

30

すなわち、かかる電気光学装置によれば、遮光性を有する非反射部を備えることにより、液晶層の段差部において配向不良が生じた場合であっても、かかる配向不良を隠蔽して、目立たなくさせることができる。それゆえ、意図しない光漏れを防止することができ、反射型表示と透過型表示との間で認識される色彩や明るさの差異を少なくすることができる。

40

【 0 0 2 6 】

また、本発明のさらに別の態様は、電気光学装置と、当該電気光学装置を制御するための制御手段と、を備えることを特徴とする電子機器である。

すなわち、かかる電子機器によれば、反射型表示と、透過型表示との間で認識される色彩や明るさの差異を少なくしたり、あるいは、液晶層等の配向不良を目立たなくさせることができるため、視認性に優れた画像を提供することができる。

【 0 0 2 7 】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して、本発明の電気光学装置用基板、電気光学装置用基板の製造方法、

50

電気光学装置用基板を含む電気光学装置、および、電気光学装置を含む電子機器に関する実施形態について具体的に説明する。

ただし、かかる実施形態は、本発明の一態様を示すものであり、この発明を限定するものではなく、本発明の範囲内で任意に変更することが可能である。

【 0 0 2 8 】

[第 1 実施形態]

図 1 および図 2 を参照して、本発明の第 1 実施形態の電気光学装置用基板およびそれを用いた電気光学装置について、カラーフィルタ基板およびそれを用いた液晶パネルを例に採って説明する。

ここで、図 1 は、本発明に係る第 1 実施形態の電気光学装置を構成する液晶パネル 2 0 0 の外観を示す概略斜視図である。また、図 2 (a) は、液晶パネル 2 0 0 の模式的な断面図であり、図 2 (b) は、着色層 2 1 4 が、反射層 2 1 2 の反射部 2 1 2 r、開口部 2 1 2 a、および非開口部 2 1 2 a については全部または一部が重なるように配置されており、かつ、反射層 2 1 2 の非開口部 2 1 2 t に、透光性を有する非反射部 2 3 5 を備えたカラーフィルタ基板 2 1 0 の部分拡大平面図である。

【 0 0 2 9 】

1 . 液晶パネルの基本構造

図 1 に示す電気光学装置を構成する液晶パネルは、いわゆる反射半透過方式のパッシブマトリクス型構造を有する液晶パネル 2 0 0 であって、図示しないもののバックライトやフロントライト等の照明装置やケース体などを、必要に応じて、適宜取付けることが好ましい。

また、当該液晶パネル 2 0 0 は、用途に応じて、パッシブマトリクス型構造のかわりに、反射半透過方式のアクティブマトリクス型構造、例えば、T F D (Thin Film Diode) や T F T (Thin Film Transistor) 等のアクティブ素子 (能動素子) を用いた液晶パネルであっても良い。

【 0 0 3 0 】

(1) セル構造

図 1 に示すように、液晶パネル 2 0 0 は、ガラス板や合成樹脂板等からなる透明な第 1 の基板 2 1 1 を基体とする電気光学装置用基板、すなわち、カラーフィルタ基板 2 1 0 と、これに対向して、実質的に同様の構成を有する第 2 の基板 2 2 1 を基体とする対向基板 2 2 0 とが、接着剤等のシール材 2 3 0 を介して貼り合わせられていることが好ましい。そして、図 2 に示すように、カラーフィルタ基板 2 1 0 と、対向基板 2 2 0 とが形成する空間であって、シール材 2 3 0 の内側部分に対して、開口部 2 3 0 a を介して液晶材料 2 3 2 を注入した後、封止材 2 3 1 にて封止されてなるセル構造を備えていることが好ましい。

【 0 0 3 1 】

(2) 配線

図 1 に示すように、第 1 の基板 2 1 1 の内面 (第 2 の基板 2 2 1 に対向する表面) 上に、並列した複数のストライプ状の透明電極 2 1 6 を形成し、第 2 の基板 2 2 1 の内面上には、当該透明電極 2 1 6 に直交する方向に並列した、複数のストライプ状の透明電極 2 2 2 を形成することが好ましい。また、透明電極 2 1 6 を、配線 2 1 8 A に対して接続するとともに、もう一方の透明電極 2 2 2 を、配線 2 2 8 に対して接続することが好ましい。そして、透明電極 2 1 6 と透明電極 2 2 2 とは相互に直交するため、その交差領域がマトリクス状に配列された多数の画素を構成し、これら多数の画素の配列が、全体として液晶表示領域 (A) を構成することになる。

【 0 0 3 2 】

また、図 1 に示すように、第 1 の基板 2 1 1 は、第 2 の基板 2 2 1 の外形よりも外側に張り出してなる基板張出部 2 1 0 T を有し、この基板張出部 2 1 0 T 上には、配線 2 1 8 A と、配線 2 2 8 に対して、シール材 2 3 0 の一部で構成される上下導通部を介して接続された配線 2 1 8 B と、独立して形成された複数の配線パターンからなる入力端子部 2 1 9

10

20

30

40

50

と、が形成されていることが好ましい。

また、基板張出部 210 T 上には、これら配線 218 A、218 B および入力端子部 219 に対して接続されるように、液晶駆動回路等を内蔵した半導体素子 (IC) 261 が実装されていることが好ましい。

さらに、基板張出部 210 T の端部には、入力端子部 219 に接続されるように、フレキシブル配線基板 263 が実装されていることが好ましい。

【0033】

(3) 位相差板および偏光板

図 1 に示される液晶パネル 200 において、図 2 に示すように、第 1 の基板 211 の外面の所定位置に、位相差板 (1/4 波長板) 240 および偏光板 241 が配置されていることが好ましい。

10

そして、第 2 の基板 221 の外面においても、鮮明な画像表示が認識できるように、位相差板 (1/4 波長板) 250 および偏光板 251 が配置されていることが好ましい。

【0034】

2. カラーフィルタ基板

次いで、図 1 および図 2、あるいは図 3 ~ 図 26 を適宜参照しながら、本発明の電気光学装置用基板としての構造的特徴や動作を、カラーフィルタ基板 210 を例に採って詳細に説明する。

【0035】

(1) 着色層

20

1 構成

図 1 および図 2 に示される着色層 214 は、通常、透明樹脂中に顔料や染料等の着色剤を分散させて所定の色調を呈するものとされている。着色層の色調の一例としては、原色系フィルタとして R (赤)、G (緑)、B (青) の 3 色の組合せからなるものがあるが、これに限定されるものではなく、Y (イエロー)、M (マゼンダ)、C (シアン) 等の補色系や、その他の種々の色調で形成することができる。

また、基板表面上に顔料や染料等の着色剤を含む感光性樹脂からなる着色レジストを塗布し、フォトリソグラフィ法によって不要部分を除去することによって、所定のカラーパターンを有する着色層を形成することも好ましい。なお、RGB 等の複数の画素 (色調) を有する着色層を形成する場合には、着色レジストの塗布およびフォトリソグラフィ法の操作を、複数回繰り返すことになる。

30

【0036】

2 厚肉部の形態

複数の着色層が、反射層の開口部と重なる領域に、厚肉部を備えることが好ましい。

この理由は、このように構成することにより、反射層の開口部を光透過させた場合に、十分かつ均一に光吸収をして、色再現性に優れた着色光を外部に取り出すことができるためである。

【0037】

また、かかる厚肉部の形態は、反射層の開口部と重なる領域において、反射部よりも層の厚さが厚い箇所を有する限り特に制限されるものではないが、例えば、図 3 および図 4 に示すような形態が挙げられる。

40

すなわち、図 3 (a) に示すように、断面が矩形の厚肉部であっても良く、図 3 (b) に示すように、側面に斜面を有するテーパ状断面を有する厚肉部であっても良く、図 3 (c) に示すように、逆台形のテーパ状断面を有する厚肉部であっても良い。また、図 4 (a) に示すように、断面が階段状の斜面を有する厚肉部であっても良く、図 4 (b) に示すように、半円形の断面を有する厚肉部であっても良く、図 4 (c) に示すように、こぶ状の断面を有する厚肉部であっても良い。

【0038】

3 厚肉部の厚さ

また、図 5 に示すように、厚肉部の厚さを、複数の着色層において異ならせることが好ま

50

しい。

この理由は、着色層の種類によって、光を吸収して着色させる度合いが異なるために、複数の着色層の厚さがいずれも同じであると、反射型表示および透過型表示における色再現性のバランスの調整が困難になる場合があるためである。

例えば、G（緑）の画素を構成する着色層は、光を吸収して着色させる度合いが一般に強いという特徴がある。したがって、図5に示すように、厚肉部の厚さを薄くしたり、極端な場合には、厚肉部を形成せずに、さらに薄肉部としたりすることが好ましい。一方、R（赤）やB（青）の画素を構成する着色層は、光を吸収して着色させる度合いが比較的弱いという特徴がある。したがって、G（緑）と比較した場合に、厚肉部の厚さをより厚くすることが好ましい。

10

【0039】

また、着色層の厚肉部の厚さに関して、着色層の厚肉部の厚さを t_1 とし、着色層の非厚肉部の厚さを t_2 としたときに、 t_1 / t_2 で表される比率を $1.2 \sim 2.0$ の範囲内の値とすることが好ましい。

この理由は、かかる t_1 / t_2 で表される比率が 1.2 未満の値になると、透過型表示において外部に取り出せる光量が過度に多くなり、反射型表示および透過型表示における色再現性のバランスが低下する場合があるためである。

一方、かかる t_1 / t_2 で表される比率が 2.0 を超えると、透過型表示において外部に取り出せる光量が過度に少なくなり、反射型表示および透過型表示における色再現性のバランスが低下する場合があるためである。

20

したがって、反射型表示および透過型表示における色再現性のバランスがより良好となることから、 t_1 / t_2 で表される比率を $1.3 \sim 1.9$ の範囲内の値とすることがより好ましく、 t_1 / t_2 で表される比率を $1.4 \sim 1.8$ の範囲内の値とすることがさらに好ましい。

なお、図5に示すされる複数の着色層214R、214B、214Gの場合、記号R2、B2、およびG2で表わされる厚さが、それぞれ着色層の厚肉部の厚さ（ t_1 ）に該当し、同様に、記号R1、B1、およびG1で表わされる厚さが、それぞれ着色層の非厚肉部の厚さ（ t_2 ）に該当する。

【0040】

さらに、着色層における厚肉部の厚さに関して、反射層上に形成された着色層の厚さと、反射層の厚さとを考慮して定めることが好ましい。すなわち、着色層における厚肉部の厚さを t_1 （ μm ）とし、反射層上に形成された着色層の非厚肉部の厚さを t_2 （ μm ）とし、反射層の厚さを t_5 （ μm ）としたときに、下記関係式を満足することが好ましい。

30

$$t_1 > t_2 + t_5$$

この理由は、開口部周辺の反射層上に形成された着色層の厚さと、反射層の厚さとの和よりも大きい厚さの厚肉部を反射層の開口部上に設けることによって、反射層の開口部を透過する光の彩度を、効果的に高めることができるためである。

【0041】

4 面積

また、着色層の面積を、反射層における反射部と、開口部（透過部）との合計面積よりも小さくすることが好ましい。

40

この理由は、光反射部において、光吸収されずに高輝度の無着色光のまま、外光を反射させる領域を設けるためである。すなわち、通常、反射層における反射光は光量が少なく、認識される画像が暗くなりがちであるが、このように面積を制限することにより、無着色光と、着色光と、からなる十分な光量を有する反射光を外部に取り出すことができるためである。

したがって、反射型表示であっても、透過型表示であっても、十分な光量が得られるとともに、それぞれ色再現性に優れた着色光を得ることができる。

【0042】

また、着色層の面積および位置を制限し、反射層における開口部、すなわち、透過部につ

50

いては実質的に着色層によって覆うとともに、反射層における反射部については、着色層が部分的に覆うことが好ましい。

この理由は、このように構成することにより、透過光については効率良く着色することができる一方、反射光については光量の低下を抑制することができるためである。したがって、反射型表示であっても、透過型表示であっても、さらに十分な光量が得られるとともに、それぞれ色再現性に優れた着色光を得ることができる。

【0043】

また、着色層の面積および位置に関して、図6(a)~図6(d)および図7(a)~図7(d)に、反射層212における開口部212a、すなわち、透過部については全面的に着色層214R、214G、214Bによって覆うとともに、反射層における反射部については、着色層214R、214G、214Bが部分的に覆う態様の例を示す。

例えば、図6(a)は、着色層214R、214G、214Bが、透過部については全面的に覆うとともに、反射部については、周囲に、所定幅の着色層の非形成部を設けるように、矩形状の着色層214R、214G、214Bが部分的に覆う例である。

また、例えば、図7(a)は、着色層214R、214G、214Bが、複数の透過部について、それぞれ全面的に覆うとともに、反射部については、斜めストライプ状の着色層214R、214G、214Bが、着色層の非形成部を設けるように部分的に覆う例である。

【0044】

5 色遮光膜

図1および図2に示すように、画素毎に形成された着色層214の間の画素間領域に、黒色遮光膜(ブラックマトリクスあるいはブラックマスク)214BMが形成してあることが好ましい。

また、かかる黒色遮光膜214BMの構成材料としては、例えば黒色の顔料や染料等の着色剤を樹脂その他の基材中に分散させたものや、R(赤)、G(緑)、B(青)の3色の着色剤を、樹脂やその他の基材中に分散させたものなどを用いることが好ましい。

【0045】

6 配列パターン

また、着色層の配列パターンとして、図2(b)に示す着色層では、ストライプ配列を採用しているが、このストライプ配列の他に、図8(b)に示すような斜めモザイク配列や、図8(c)に示すようなデルタ配列等の種々の配列パターンを採用することができる。

【0046】

7 分光透過率

また、反射層の開口部および反射部にそれぞれ位置する着色層(赤色着色層、青色着色層、緑色着色層)の分光透過率を所定範囲の値に制限することが好ましい。

例えば、図9に示すように、反射層の開口部に位置する赤色着色層の波長600~780nmの最大透過率を80%以上の値とし、同様に緑色着色層の波長500~600nm未満の最大透過率を80%以上の値とし、さらに、同様に青色着色層の波長400~500nm未満の最大透過率を80%以上の値とするとともに、波長400~780nmにおける白色光の平均透過率を30~50%の範囲内の値とすることが好ましい。

この理由は、所定範囲の波長における赤色着色層、青色着色層、および緑色着色層の各最大透過率をこのような範囲内の値とするとともに、白色光の平均透過率をこのような範囲内の値とすることにより、一定の色再現性が得られるとともに、彩度に優れた着色した透過光が得られるためである。

【0047】

また、図10に示すように、反射層の反射部に位置する赤色着色層の波長600~780nmの最大透過率を80%以上の値とし、緑色着色層の波長500~600nm未満の最大透過率を80%以上の値とし、さらに、青色着色層の波長400~500nm未満の最大透過率を80%以上の値とするとともに、波長400~780nmにおける白色光の平均透過率を58~70%の範囲内の値とすることが好ましい。

この理由は、所定範囲の波長における赤色着色層、青色着色層、および緑色着色層の各最大透過率をこのような範囲内の値とするとともに、白色光の平均透過率をこのような範囲内の値とすることにより、一定の色再現性が得られるとともに、比較的明るい着色した反射光が得られるためである。

【0048】

8 色域面積

また、反射層の開口部および反射部にそれぞれ位置する着色層（赤色着色層、青色着色層、緑色着色層）の色域面積を所定範囲の値に制限することが好ましい。

例えば、図11に示すように、反射層の開口部に位置する着色層のCIE色度座標における色域面積を $0.6 \times 10^{-2} \sim 2.0 \times 10^{-2}$ の範囲内の値とすることが好ましい。

10

この理由は、かかる色域面積が 0.6×10^{-2} 未満の値になると、着色光の彩度が過度に低下する場合があるためであり、一方、かかる色域面積が 2.0×10^{-2} を超えると、着色した反射光の明るさが著しく低下する場合があるためである。

したがって、反射層の開口部に位置する着色層のCIE色度座標における色域面積を $1 \times 10^{-2} \sim 1.8 \times 10^{-2}$ の範囲内の値とすることがより好ましく、 $1.2 \times 10^{-2} \sim 1.6 \times 10^{-2}$ の範囲内の値とすることがさらに好ましい。

【0049】

また、図12に示すように、反射層の反射部に位置する着色層のCIE色度座標における色域面積を $0.4 \times 10^{-2} \sim 1.8 \times 10^{-2}$ の範囲内の値とすることが好ましい。

20

この理由は、かかる色域面積が 0.4×10^{-2} 未満の値になると、着色光の彩度が過度に低下する場合があるためであり、一方、かかる色域面積が 1.8×10^{-2} を超えると、着色した反射光の明るさが著しく低下する場合があるためである。

したがって、反射層の反射部に位置する着色層のCIE色度座標における色域面積を $0.6 \times 10^{-2} \sim 1.7 \times 10^{-2}$ の範囲内の値とすることがより好ましく、 $0.8 \times 10^{-2} \sim 1.5 \times 10^{-2}$ の範囲内の値とすることがさらに好ましい。

【0050】

(2) 反射層

1 構成

図1および図2に示すように、第1の基板211の表面に、反射層212が形成されていることが好ましい。

30

図13に、反射層の構成の好適例を示すが、この反射層70の例では、基材74の表面に独立して形成された複数の凸部を有する第1の反射基部76（例えば、厚さ $1.6 \mu\text{m}$ ）と、その上に形成された比較的なだらかな表面状態を有する連続層からなる第2の反射基部79（例えば、厚さ $1.3 \mu\text{m}$ ）と、さらにその上に形成された反射膜（例えば、厚さ $0.2 \mu\text{m}$ ）72とを含んでいる。

また、反射層70が優れた反射効果と、適度の光散乱効果とを併せ持つように、第1の反射基部76は、ランダムパターンに配置されていることが好ましい。

【0051】

2 構成材料

この反射層212における反射膜は、アルミニウム、アルミニウム合金、クロム、クロム合金、銀、銀合金などの金属薄膜から構成することが好ましい。

40

また、反射層212は、反射基部を有することが好ましく、当該反射基部を、例えば、紫外線硬化性樹脂や熱硬化性樹脂から構成することが好ましい。

【0052】

3 非反射部

また、第1の実施形態では、図14～図17に示すように、反射層212において、画素毎に、反射面を有する反射部212rと、開口部212aと、非開口部212tと、が設けられており、非開口部212tに、透光性を有する非反射部235を設けることを特徴としている。

【0053】

50

すなわち、図 1 4 に示すように、反射層 2 1 2 の開口部 2 1 2 a に隣接する箇所に、当該開口部 2 1 2 a とともに、背面側からの光の透過箇所としての非反射部 2 3 5 を設けるが好ましい。

このように構成することにより、着色層 2 1 4 の厚さの制御を、開口部 2 1 2 a および非開口部 2 1 2 t の多段階で実施することができるため、反射型表示と、透過型表示との間で認識される色彩や明るさの差異を少なくすることができる。また、このような透光性の非反射部 2 3 5 を備えることにより、反射層 2 1 2 の開口部 2 1 2 a とともに、背面側からの光を透過させることができるため、着色層 2 1 4 が十分かつ均一に光吸収をして、色再現性や明るさに優れた着色光を外部に取り出すことができる。

【 0 0 5 4 】

また、図 1 5 に示すように、反射層 2 1 2 の開口部 2 1 2 a に隣接した箇所に、斜面を有する非反射部 2 3 5 を設けることも好ましい。

このように構成することにより、着色層 2 1 4 の厚さの制御を連続的に、きめ細かく実施することができるため、反射型表示と、透過型表示との間で認識される色彩や明るさの差異をより少なくすることができる。また、非反射部 2 3 5 の端部が斜面であるため、非反射部 2 3 5 と、着色層 2 1 4 との間の密着力を向上させることもできる。

【 0 0 5 5 】

また、図 1 6 に示すように、反射層 2 1 2 の開口部 2 1 2 a に隣接する非開口部 2 1 2 t に、透光性の非反射部 2 3 5 を設けるとともに、当該非反射部 2 3 5 に連なる反射部 2 1 2 r の下地部については、遮光層 2 3 8 とすることも好ましい。

このように構成することにより、着色層 2 1 4 の厚さの制御を多段階で実施できるとともに、反射部 2 1 2 r を透過してしまう光を確実に抑制し、反射型表示と、透過型表示との間で認識される色彩や明るさの差異をより少なくすることができる。また、反射部 2 1 2 r の下地部を遮光層 2 3 8 とすることにより、透過光が反射部 2 1 2 r において反射されて戻ってくる光を抑制することも可能である。

【 0 0 5 6 】

また、図 1 7 に示すように、第 1 の基材 2 1 1 上に直接的に形成した反射層 2 1 2 における開口部 2 1 2 a に隣接した箇所に、透光性の非反射部 2 3 5 を設けることも好ましい。このように構成することにより、非反射部 2 3 5 の段差によって、着色層 2 1 4 の厚さを制御できるとともに、当該非反射部 2 3 5 によって、開口部 2 1 2 a および非開口部 2 1 2 t を透過する光を制御して、反射型表示と、透過型表示との間で認識される色彩や明るさの差異をより少なくすることができる。

【 0 0 5 7 】

4 面積

また、非反射部 2 3 5 の面積を A_1 とし、反射層 2 1 2 の反射部 2 1 2 r の面積を A_2 としたときに、 A_1 / A_2 で表される比率を 0 . 1 ~ 5 の範囲内の値とすることが好ましい。

この理由は、かかる A_1 / A_2 で表される比率が 0 . 1 未満の値になると、着色層の厚さの制御が困難となったり、液晶材料の配向不良が顕著に観察されたりする場合があるためである。一方、かかる A_1 / A_2 で表される比率が 5 を超えると、反射部 2 1 2 r の面積が過度に小さくなって、反射光が著しく暗くなる場合があるためである。

したがって、 A_1 / A_2 で表される比率を 0 . 2 ~ 3 の範囲内の値とすることがより好ましく、 A_1 / A_2 で表される比率を 0 . 3 ~ 2 の範囲内の値とすることがさらに好ましい。

【 0 0 5 8 】

また、非反射部 2 3 5 の面積を A_1 とし、反射層 2 1 2 における開口部 2 1 2 a の面積を A_3 としたときに、 A_1 / A_3 で表される比率を 0 . 0 5 ~ 1 の範囲内の値とすることが好ましい。

この理由は、かかる A_1 / A_3 で表される比率が 0 . 0 5 未満の値になると、着色層の厚さの制御が困難となったり、液晶材料の配向不良が顕著に観察されたりする場合があるた

10

20

30

40

50

めである。一方、かかる $A1/A3$ で表される比率が 1 を超えると、開口部 212a の面積が過度に小さくなって、透過光が著しく暗くなる場合があるためである。

したがって、 $A1/A3$ で表される比率を 0.1 ~ 0.8 の範囲内の値とすることがより好ましく、 $A1/A3$ で表される比率を 0.2 ~ 0.5 の範囲内の値とすることがさらに好ましい。

【0059】

(3) 厚さ調整層

1 位置

図 25(a) に示すように、反射層 212 の開口部 212a と重なる領域に、着色層 214 の厚肉部 233 の厚さを調整するための厚さ調整層 234 を設けることが好ましい。

10

この理由は、このように厚さ調整層 234 を備えることにより、着色層 214 を形成する際における厚肉部 233 の厚さの調整が容易となるためである。したがって、反射型表示であっても、透過型表示であっても、さらに十分な光量が得られるとともに、それぞれ色再現性に優れた着色光を得ることができる。

また、図 25(b) に示すように、基材 211 の一部に凹部 236 を設けるとともに、その全部または一部に厚さ調整層 234 を設けることも好ましい。

【0060】

2 厚さ

また、図 25(a) に示されるように、厚さ調整層 234 の厚さを $t3$ とし、着色層 214 の厚肉部 233 の厚さを $t4$ としたときに、 $t3/t4$ で表される比率を 0.01 ~ 1

20

0 の範囲内の値とすることが好ましい。
この理由は、かかる $t3/t4$ で表される比率が 0.01 未満の値になると、透過型表示において外部に取り出せる光量が過度に多くなり、反射型表示および透過型表示における色再現性のバランスが低下する場合があるためである。

一方、かかる $t3/t4$ で表される比率が 10 を超えると、透過型表示において外部に取り出せる光量が過度に少なくなり、反射型表示および透過型表示における色再現性のバランスが低下する場合があるためである。

したがって、反射型表示および透過型表示における色再現性のバランスがより良好となることから、 $t3/t4$ で表される比率を 0.05 ~ 5 の範囲内の値とすることがより好ましく、 $t3/t4$ で表される比率を 0.1 ~ 2 の範囲内の値とすることがさらに好ましい

30

【0061】

また、厚さ調整層の厚さを具体的に、0.1 ~ 100 μm の範囲内の値とすることが好ましい。

この理由は、かかる厚さ調整層の厚さが 0.1 μm 未満の値になると、透過型表示において外部に取り出せる光量が過度に多くなり、反射型表示および透過型表示における色再現性のバランスが低下する場合があるためである。

一方、かかる厚さ調整層の厚さが 100 μm を超えると、透過型表示において外部に取り出せる光量が過度に少なくなり、反射型表示および透過型表示における色再現性のバランスが低下する場合があるためである。

40

したがって、反射型表示および透過型表示における色再現性のバランスがより良好となることから、厚さ調整層の厚さを 1 ~ 50 μm の範囲内の値とすることがより好ましく、2 ~ 30 μm の範囲内の値とすることがさらに好ましい。

【0062】

(4) 表面保護層

図 1 および図 2 に示すように、カラーフィルタ基板 210 の着色層 214 上に、表面保護層 215 が設けてあることが好ましい。

このように表面保護層 215 を設けることにより、着色層 214 自体、ひいては着色層 214 を含むカラーフィルタ基板 210 の耐久性や耐熱性等を著しく向上させることができる。

50

また、画素毎に、反射層 2 1 2 の開口部 2 1 2 a の直上領域（開口部 2 1 2 a と平面的に重なる領域）に、表面保護層 2 1 5 の開口部 2 1 5 a が形成されていることが好ましい。この理由は、このように表面保護層 2 1 5 を構成することにより、透過光の吸収を効果的に防止、十分な光量を確保することができるためである。

したがって、表面保護層 2 1 5 に開口部 2 1 5 a が形成されている場合には、着色層 2 1 4 の表面が、その開口部 2 1 5 a を介して、上層構造に対して露出した状態となっている。

なお、表面保護層 2 1 5 は、アクリル樹脂やエポキシ樹脂などの透明樹脂から構成してあることが好ましい。

【 0 0 6 3 】

10

（ 5 ）透明電極および配向膜

図 1 および図 2 に示すように、表面保護層 2 1 5 の上には、ITO（インジウムスズ酸化物）等の透明導電体からなる透明電極 2 1 6 を形成することが好ましい。かかる透明電極 2 1 6 は、図 2（b）において、上下方向に伸びる帯状に形成されており、複数の透明電極 2 1 6 が並列したストライプ状に構成されていることが好ましい。

また、透明電極 2 1 6 の上には、ポリイミド樹脂等からなる配向膜 2 1 7 が形成されていることが好ましい。

このように構成することにより、カラーフィルタ基板 2 1 0 を液晶表示装置等を使用した場合に、液晶材料の電圧駆動を容易に実施することができる。

【 0 0 6 4 】

20

（ 6 ）対向基板

また、図 2 に示すカラーフィルタ基板 2 1 0 と対向する対向基板 2 2 0 は、ガラス等からなる第 2 の基板 2 2 1 上に、第 1 の基板と同様の透明電極 2 2 2、 SiO_2 や TiO_2 などからなる硬質保護膜 2 2 3 や配向膜 2 2 4 を順次積層させたものであることが好ましい。なお、このカラーフィルタ基板 2 1 0 の例では、着色層が第 1 の基板に設けてあるが、着色層を、かかる対向基板 2 2 0 の第 2 の基板 2 2 1 上に設けることも好ましい。

【 0 0 6 5 】

（ 7 ）液晶層

図 2 に示すように、カラーフィルタ基板 2 1 0 と、対向基板 2 2 0 との間に形成された空間に、液晶材料 2 3 2 を充填し、液晶層を形成することが好ましい。なお、充填されている液晶材料の種類や厚さ等は特に制限されるものではないが、反射型表示および透過型表示における明るさや色再現性のバランスを考慮して、その種類等を定めることが好ましい。

30

【 0 0 6 6 】

（ 8 ）動作

以上のように構成された第 1 実施形態において、対向基板 2 2 1 側から入射した外光は、液晶材料 2 3 2 等を透過し、さらにカラーフィルタ基板 2 1 0 の着色層 2 1 4 を透過して、反射部 2 1 2 r に到達する。外光はこの反射部 2 1 2 r において反射され、反射光として、再び液晶材料 2 3 2 および対向基板 2 2 1 を透過して、外部に出射される。このとき、かかる反射光は、透過する方向は異なるものの、カラーフィルタ基板 2 1 0 における着色層 2 1 4 を 2 回通過することになる。

40

一方、着色層 2 1 4 は、反射層 2 1 2 の開口部 2 1 2 a を完全に覆っているため、例えば、カラーフィルタ基板 2 1 0 の背後にバックライト等を配置して、背後から照明光を照射した場合には、当該照明光の一部が反射層 2 1 2 の開口部 2 1 2 a を通過して着色層 2 1 4 を透過し、液晶材料 2 3 2 および対向基板 2 2 0 における第 2 の基材 2 2 1 等を通過して出射する。このとき、透過光は着色層 2 1 4 を 1 回だけ透過する。

その場合、反射層 2 1 2 の開口部 2 1 2 a には、透光性の非反射部 2 3 5 が設けてあって、着色層 2 1 4 の厚さが多段階で調整されているため、開口部 2 1 2 a における着色層 2 1 4 は、十分に光吸収をして、色再現性や明るさに優れた着色光を外部に取り出すことができる。

50

したがって、このように構成することにより、反射型表示であっても、透過型表示であっても、十分な光量が得られるとともに、それぞれ色再現性に優れた着色光を得ることができる。

【 0 0 6 7 】

[第 2 実施形態]

次に、図 1 8 ~ 図 2 4 を参照しながら本発明に係る第 2 実施形態について説明する。第 2 実施形態では、第 1 実施形態において説明した透光性の非反射部の代わりに遮光性の非反射部が設けてあるほかは、第 1 実施形態の構成と同様である。したがって、以下に説明においては、第 1 実施形態と同様の構成についての説明は適宜省略する場合があるものとする。

10

【 0 0 6 8 】

1 . 構成および動作

図 1 8 ~ 図 2 4 に示すように、カラーフィルタ基板 2 1 0 における第 1 の基板 2 1 1 上に、第 1 実施形態と同様に反射部 2 1 2 r、開口部 2 1 2 a および非開口部 2 1 2 t を備えた反射層 2 1 2 が形成され、この反射層 2 1 2 上に着色層 2 1 4 が形成されている。この着色層 2 1 4 は、反射層 2 1 2 の反射部 2 1 2 r、開口部 2 1 2 a および非開口部 2 1 2 t をそれぞれ実質的に覆うように配置されている。

また、着色層 2 1 4 は、反射層 2 1 2 の開口部 2 1 2 a と重なる領域において、他の領域よりも厚く形成した厚肉部 2 3 3 を備えている。

そして、第 2 実施形態では、反射層 2 1 2 の非開口部 2 1 2 t に、遮光性の非反射部 2 3 5 が設けてあることを特徴とする。

20

このように遮光性の非反射部 2 3 5 を設けることにより、非開口部 2 1 2 t において、背面側から透過しようとする光を十分に遮光することができる。したがって、非反射部 2 3 5 に該当する位置の液晶材料 2 3 2 において、配向不良が生じた場合であっても、非反射部 2 3 5 がそれを隠蔽して、目立たなくすることができる。

【 0 0 6 9 】

2 . 具体例

例えば、図 1 8 に示すように、反射層 2 1 2 の非開口部 2 1 2 t に、遮光層からなる非反射部 2 3 5 を設けることが好ましい。

この理由は、反射層 2 1 2 の非開口部 2 1 2 t に対応する位置の液晶材料 2 3 2 は、段差等のために配向不良が生じやすいが、遮光性を有する非反射部 2 3 5 を設けることによって、かかる配向不良を隠蔽し、認識するのを容易に防止することができるためである。

30

また、図 1 8 に示すように、反射層 2 1 2 の下地層をすべて遮光層から構成することにより、非反射部 2 3 5 が平坦化されるとともに、非反射部 2 3 5 自体の製造についても容易になる。さらに、反射層 2 1 2 の下地層をすべて遮光層から構成することにより、反射部 2 1 2 r を透過してしまう光を確実に抑制し、反射型表示と、透過型表示との間で認識される色彩や明るさの差異をより少なくしたり、透過光が反射部 2 1 2 r において反射されて戻ってくる光を抑制したりすることが可能である。

【 0 0 7 0 】

また、図 1 9 に示すように、反射層 2 1 2 の非開口部 2 1 2 t に、遮光性の非反射部 2 3 5 を設けるとともに、当該非反射部 2 3 5 に連なる反射部 2 1 2 r の下地部を透光層 2 3 0 とすることも好ましい。

40

このように構成することにより、反射層 2 1 2 の非開口部 2 1 2 t に対応した液晶材料 2 3 2 において生じる配向不良を認識するのを容易に防止することができるとともに、反射層 2 1 2 自体については、通常の製造プロセスを利用して形成することができる。

また、遮光性の非反射部 2 3 5 と、反射部 2 1 2 r の下地部（透光層）2 3 0 とが独立して存在しているため、非反射部 2 3 5 における面積の調整等についても容易になる。

【 0 0 7 1 】

また、図 2 0 に示すように、反射層 2 1 2 の非開口部 2 1 2 t に、斜面を有する遮光性の非反射部 2 3 5 を設けることも好ましい。

50

このように構成することにより、非反射部 2 3 5 の端部が斜面であるため、非反射部 2 3 5 と、着色層 2 1 4 との間の密着力を向上させることができる。

【 0 0 7 2 】

また、図 2 1 に示すように、第 1 の基材 2 1 1 上に直接的に形成した反射層 2 1 2 における非開口部 2 1 2 t に、遮光性の非反射部 2 3 5 を設けることも好ましい。

このように構成することにより、非反射部 2 3 5 によって、開口部 2 1 2 a における着色層 2 1 4 の厚さを微妙に制御することができるとともに、液晶材料 2 3 2 において生じる配向不良を認識するのを容易に防止することができる。

なお、このような遮光性の非反射部 2 3 5 であれば、反射層 2 1 2 の開口部 2 1 2 a の一部であっても容易に設けることができ、非反射部 2 3 5 の面積を適宜調節することによって、液晶材料 2 3 2 において生じる配向不良の認識をさらに容易に防止することができる。

10

【 0 0 7 3 】

また、図 2 2 に示すように、第 1 の基材 2 1 1 上に直接的に形成した反射層 2 1 2 上の一部に遮光性の非反射部 2 3 5 を設けることも好ましい。

このように構成することにより、非反射部 2 3 5 の形成が容易になるばかりか、非反射部 2 3 5 の厚さを、反射層 2 1 2 の厚さにかかわらず容易に調整することができるため、透過光および反射光を効果的に遮断することができる。

なお、このような遮光性の非反射部 2 3 5 であれば、同時に反射層 2 1 2 の開口部 2 1 2 a の一部であっても容易に設けることができ、非反射部 2 3 5 の面積を適宜調節することによって、液晶材料 2 3 2 において生じる配向不良の認識をさらに容易に防止することができる。

20

【 0 0 7 4 】

また、図 2 3 に示すように、第 1 の基材 2 1 1 上に形成した遮光層 2 3 6 の一部の表面に、光散乱層 2 3 9 を形成し、それらを組み合わせて遮光性の非反射部 2 3 5 とすることも好ましい。

このように構成することにより、透過光については遮光層 2 3 6 によって、効率的に遮断できるとともに、反射光についても光散乱層 2 3 9 によって、より効率的に反射防止を図ることができる。

また、図 2 4 に示すように、第 1 の基材 2 1 1 上に形成した遮光層 2 3 6 の全表面に、光散乱層 2 3 9 を形成し、それらを組み合わせて遮光性の非反射部 2 3 5 とすることも好ましい。

30

このように構成することにより、透過光については遮光層 2 3 6 によって、効率的に遮断できるとともに、反射光についても光散乱層 2 3 9 によって、さらに効率的に反射防止を図ることができる。また、光散乱層 2 3 9 を遮光層 2 3 6 の全表面に形成することから、光散乱層 2 3 9 と遮光層 2 3 6 との位置合せが不要になって、光散乱層 2 3 9 を迅速かつ容易に製造することができる。

【 0 0 7 5 】

[第 3 実施形態]

次に、図 2 6 を参照しながら本発明に係る第 3 実施形態について説明する。この第 3 実施形態は、カラーフィルタ基板 2 1 0 が、特定構造の表面保護層 3 1 5 を備えているほかは、第 1 実施形態または第 2 実施形態において説明したカラーフィルタ基板および電気光学装置の構成と同様である。したがって、以下に説明においては、第 1 実施形態または第 2 実施形態と同様の構成についての説明は適宜省略する場合があるものとする。

40

【 0 0 7 6 】

1 . 構成

図 2 6 に示すように、カラーフィルタ基板 2 1 0 における第 1 の基板 2 1 1 上に、第 1 実施形態と同様に、反射部 2 1 2 r、開口部 2 1 2 a および非開口部 2 1 2 t を備えた反射層 2 1 2 が形成され、この反射層 2 1 2 上に着色層 2 1 4 が形成されている。

かかる着色層 2 1 4 は、反射層 2 1 2 の開口部 2 1 2 a、反射部 2 1 2 r および非反射部

50

2 1 2 tをそれぞれ実質的に覆うように配置されているとともに、反射層 2 1 2 の非開口部 2 1 2 t に、遮光性または透光性を有する非反射部 2 3 5 を備えている。また、着色層 2 1 4 は、反射層 2 1 2 の開口部 2 1 2 a と重なる領域において、他の領域よりも厚く形成した厚肉部 2 3 3 を備えている。さらに、着色層 2 1 4 上に、表面保護層 3 1 5 と、透明電極 3 1 6 と、配向膜 3 1 7 と、がそれぞれ順次に形成されている。

そして、第 3 実施形態では、かかる表面保護層 3 1 5 において、反射層 2 1 2 の開口部 2 1 2 a に重なる領域に、凹部 3 1 5 b が形成されており、この凹部 3 1 5 b における下方部分が、薄肉部 3 1 5 c となっていることを特徴としている。

【 0 0 7 7 】

2 . 動作 1

第 3 実施形態のカラーフィルタ基板 2 1 0 において、光反射部 2 1 2 に透光性の非反射部 2 3 5 を設けた場合には、着色層 2 1 4 の厚さを多段階で調整することができるため、開口部 2 1 2 a における着色層 2 1 4 が、十分に光吸収をして、色再現性や明るさに優れた着色光を外部に取り出すことができる。この例では、反射層 2 1 2 の開口部 2 1 2 a に厚肉部 2 3 3 を備えているため、開口部 2 1 2 a を光透過させた場合に、十分に光吸収をして、色再現性に優れた着色光を外部に取り出すことができる。

一方、カラーフィルタ基板 2 1 0 の光反射部 2 1 2 において、遮光性の非反射部 2 3 5 を設けた場合には、非開口部 2 1 2 t において、背面側からの透過光を十分に遮光することができる。したがって、非反射部 2 3 5 に該当する位置の液晶材料 2 3 2 に配向不良が生じた場合であっても、非反射部 2 3 5 がそれを隠蔽して、目立たなくすることができる。

【 0 0 7 8 】

また、第 3 実施形態においては、反射層 2 1 2 の開口部 2 1 2 a と重なる領域において薄肉部 3 1 5 c が存在するが、基本的に表面保護層 3 1 5 は透明であるため、光学的には第 1 実施形態と同様の作用効果を得ることができる。

さらに、第 3 実施形態においては、着色層 2 1 4 が開口部 2 1 2 a と重なる領域も表面保護層 3 1 5 によって覆われているため、着色層 2 1 4 をより確実に保護することが可能になる。

【 0 0 7 9 】

3 . 動作 2

また、第 3 実施形態では、カラーフィルタ基板 2 1 0 上に、凹部 3 1 5 b を有する表面保護層 3 1 5 が設けてあることから、反射層 2 1 2 の開口部 2 1 2 a に対応した位置の液晶材料 2 3 2 の厚さを厚くすることができる。

したがって、透過型表示における液晶材料 2 3 2 のリタデーション値（液晶層透過時の光学的作用値）が、反射型表示における液晶材料 2 3 2 のリタデーション値（液晶層往復時の合計の光学的作用値）に近くなるため、透過型表示における透過光の利用効率を従来よりも高めることができる。

よって、透過光の利用効率が高まることによって、透過型表示を得るための照明光量を低減することが可能になり、また、反射層 2 1 2 の開口部 2 1 2 a の面積を低減して反射型表示をより明るくすることも可能になる。

【 0 0 8 0 】

ここで、図 3 4 を参照して、液晶層の厚さを変えた場合の効果をモデル的に説明する。液晶層の厚さを変えた場合の効果をモデル的に説明する。上述したように、開口部 R a を備えた反射層 R の上に着色層 C を形成し、その上に透光層 T を形成し、この透光層 T に、反射層 R の開口部 R a 上に開口部を設けることにより、開口部 R a と平面的に重なる領域の液晶層の厚さ（記号 b）を、それ以外の領域における液晶層の厚さ（記号 a）の 2 倍にしたとする。また、説明の都合上、ホモジニアス方式の液晶セルが構成されているとする。そして、この液晶セルのリタデーションが $n \cdot a = \lambda / 4$ 、 $n \cdot b = \lambda / 2$ （ n は液晶の光学異方性、 λ は光の波長）であるとする。

【 0 0 8 1 】

そして、液晶セルが光透過状態にある場合、透過型表示では、図 3 4 中に記号（A）で示

10

20

30

40

50

すように、バックライト等からの照明光が偏光板 P 2 を通過して直線偏光となる。次いで、位相差板 (1 / 4 波長板) D 2 を通過することにより、例えば右回りの円偏光となった後に、セル厚 D 2 の液晶層を通過することから位相差がさらに 1 / 2 波長進んで左回りの円偏光となる。次いで、さらに位相差板 D 1 を通過して、元の直線偏光になり、偏光板 P 1 を通過する。

一方、液晶セルが光透過状態にあるとき、反射型表示では、図 3 4 中に記号 (B) で示すように、外光が偏光板 P 1 を通過することにより直線偏光となる。次いで、位相差板 (1 / 4 波長板) D 1 を通過することにより、例えば右回りの円偏光になった後、セル厚 D 1 の液晶層を往復 2 度通過することから、位相差がさらに 1 / 2 波長進んで左回りの円偏光となる。次いで、再び位相差板 D 1 を通過することにより、元の直線偏光に戻って偏光板 P 1 を通過する。

10

【 0 0 8 2 】

このような透過型表示においては、仮に通過する液晶層の厚さが、図 3 4 中に示す液晶層の厚さ (記号 b) の半分であるとする、そのリタデーションは 1 / 4 となる。そのため、図 3 4 中に記号 (C) で示すように、照明光が偏光板 P 2、位相差板 D 2 を経て液晶を通過した後の偏光状態は、当初とは直交する方向の直線偏光となる。次いで、位相差板 D 1 を通過して左回りの円偏光となり、さらに偏光板 P 1 を通過する。このとき、偏光板 P 1 を通過できる偏光成分は、液晶層の厚さ (記号 b) のときに通過できる光量のほぼ半分となる。

したがって、本実施形態のような反射半透過型の液晶表示パネルの場合には、反射層の開口部と平面的に重なる領域の液晶層の厚さ (記号 b) が、それ以外の領域における液晶層の厚さ (記号 a) より厚くなると、光透過状態における光透過率が高くなり、特に、開口部と平面的に重なる領域の液晶層の厚さ (記号 b) が、それ以外の領域における液晶層の厚さ (記号 a) のほぼ 2 倍になると、光透過量もまたほぼ 2 倍になる。

20

【 0 0 8 3 】

なお、液晶セルがホモジニアス方式ではなく、液晶層にツイストが存在する場合には、透過率が向上しない場合もあるが、例えば 4 0 度ツイストの液晶では、開口部と平面的に重なる領域の液晶層の厚さを、それ以外の領域における液晶層の厚さ 2 倍にすれば 4 0 % 程度の透過率の向上が得られることが判明している。また、一般的に、反射層の開口部と重なる領域の液晶層の厚さ (b) は、反射面上の液晶層の厚さ (a) よりも大きい一方、2 a 以下の値であることが好ましい。

30

このようにすることによって、透過型表示に対する透過光の利用効率が向上し、透過型表示を明るくすることができるので、例えば、バックライトの照明光量を低減することができるため、バックライトの小型化、薄型化、軽量化や消費電力の低減を図ることが可能になる。また、反射層の開口部の面積を従来よりも低減することができるので、反射型表示の明るさを向上させることも可能になる。

【 0 0 8 4 】

[第 4 実施形態]

次に、図 2 7 を参照して本発明に係る第 4 実施形態について説明する。この第 4 実施形態は、カラーフィルタ基板 2 1 0 に対向する対向基板 3 2 0 の構造が異なることを除いて第 1 実施形態と実質的に同様の構成である。したがって、第 1 実施形態等と同様の構成部分についての説明は適宜省略する場合があるものとする。

40

【 0 0 8 5 】

1 . 構成

第 4 実施形態においても、カラーフィルタ基板 2 1 0 における第 1 の基板 2 1 1 上に、第 1 実施形態と同様に、反射部 2 1 2 r、開口部 2 1 2 a および非開口部 2 1 2 t を備えた反射層 2 1 2 が形成され、この反射層 2 1 2 上に着色層 2 1 4 が形成されている。そして、かかる着色層 2 1 4 は、反射層 2 1 2 の開口部 2 1 2 a、反射部 2 1 2 r および非反射部 2 1 2 t をそれぞれ実質的に覆うように配置されているとともに、反射層 2 1 2 の非開口部 2 1 2 t に、遮光性または透光性を有する非反射部 2 3 5 を備えている。

50

また、カラーフィルタ基板 2 1 0 に対向する対向基板 3 2 0 において、第 2 の基板 3 2 1 の内面であって、第 1 の基板 2 1 1 に対向する表面上に、凹部 3 2 1 a が形成されていることを特徴とする。この凹部 3 2 1 a は、一例として、フォトリソグラフィ技術および弗酸系のエッチング液を用いたエッチング処理によって容易に形成できる。そして、第 2 の基板 3 2 1 には、その凹部 3 2 1 a も含めた表面上に、透明電極 3 2 2、硬質保護層 3 2 3、および配向膜 3 2 4 がそれぞれ積層されている。

【 0 0 8 6 】

2. 動作

第 4 実施形態のカラーフィルタ基板 2 1 0 においても、第 3 実施形態と同様に、光反射部 2 1 2 に透光性の非反射部 2 3 5 を設けた場合には、着色層 2 1 4 の厚さを多段階で調整することができるため、開口部 2 1 2 a における着色層 2 1 4 が、十分に光吸収をして、色再現性や明るさに優れた着色光を外部に取り出すことができる。また、この例では、反射層 2 1 2 の開口部 2 1 2 a に厚肉部 2 3 3 を備えているため、開口部 2 1 2 a を光透過させた場合に、十分に光吸収をして、色再現性に優れた着色光を外部に取り出すことができる。

一方、カラーフィルタ基板 2 1 0 の反射層 2 1 2 において、遮光性の非反射部 2 3 5 を設けた場合には、非開口部 2 1 2 t において、背面側からの透過光を十分に遮光することができる。したがって、非反射部 2 3 5 に該当する液晶材料 2 3 2 に配向不良が生じた場合であっても、非反射部 2 3 5 がそれを隠蔽して、目立たせなくすることができる。

【 0 0 8 7 】

また、第 4 実施形態では、カラーフィルタ基板 2 1 0 と対向する対向基板 3 2 0 において、表面に凹部 3 2 0 a が形成されており、この凹部 3 2 0 a に液晶材料 2 3 2 が入り込んでいる。したがって、反射層 2 1 2 の開口部 2 1 2 a と重なる領域において液晶層を厚く形成することが可能になる。よって、透過型表示における液晶材料のリタレーション値を、反射型表示における液晶材料のリタレーション値に近似させることができるため、十分な光量を得られるとともに、色再現性に優れた着色色を得ることができる。

【 0 0 8 8 】

[第 5 実施形態]

次に、図 2 8 を参照して本発明に係る第 5 実施形態について説明する。この第 5 実施形態は、基本的に第 3 実施形態の構造上の特徴と、第 4 実施形態の構造上の特徴とを組み合わせた構造である。したがって、第 3 実施形態や第 4 実施形態と同様の構成部分についての説明は適宜省略する場合があるものとする。

【 0 0 8 9 】

1. 構成

第 5 実施形態における対向基板 4 2 0 において、第 4 実施形態と同様に、第 2 の基板 4 2 1 の内面であって、第 1 の基板 2 1 1 上に形成されている反射層 2 1 2 の開口部 2 1 2 a に対応した位置に、凹部 4 2 5 a が形成されている。また、第 2 の基板 4 2 1 には、この凹部 4 2 5 a も含めた表面上に透明電極 4 2 2、硬質保護層 4 2 3、および配向膜 4 2 4 がそれぞれ形成されている。

【 0 0 9 0 】

また、図 2 8 に示すように、カラーフィルタ基板 2 1 0 における着色層 2 1 4 上に、表面保護層 3 1 5 が形成されている。第 5 実施形態では、第 4 実施形態と同様に、この表面保護層 3 1 5 において、反射層 3 1 2 の開口部 3 1 2 a 上に重なる領域に凹部 3 1 5 a が形成されていることを特徴としている。そして、この表面保護層 3 1 5 の例では、凹部 3 1 5 a における下方部分が、薄肉部 3 1 5 c となっている。また、表面保護層 3 1 5 上には、透明電極 3 1 6 および配向膜 3 1 7 が、それぞれ形成されている。

一方、カラーフィルタ基板 2 1 0 における第 1 の基板 2 1 1 上に、第 1 実施形態と同様に、反射部 2 1 2 r と、開口部 2 1 2 a と、非開口部 2 1 2 t と、を備えた反射層 2 1 2 が形成され、この反射層 2 1 2 上に着色層 2 1 4 が形成されている。そして、かかる着色層 2 1 4 は、反射層 2 1 2 の開口部 2 1 2 a、反射部 2 1 2 r および非反射部 2 1 2 t をそ

10

20

30

40

50

れぞれ実質的に覆うように配置されているとともに、反射層 2 1 2 の非開口部 2 1 2 t に、遮光性または透光性を有する非反射部 2 3 5 を備えている。

【 0 0 9 1 】

2. 動作

第 5 実施形態において、第 3 実施形態および第 4 実施形態と同様に、光反射部 2 1 2 に透光性の非反射部 2 3 5 を設けた場合には、色再現性や明るさに優れた着色光を外部に取り出すことができ、遮光性の非反射部 2 3 5 を設けた場合には、液晶材料 2 3 2 の配向不良を目立たなくすることができる。

【 0 0 9 2 】

また、第 5 実施形態において、カラーフィルタ基板 2 1 0 と対向基板 4 2 0 の双方の内面に凹部 3 1 0 a、4 2 0 a がそれぞれ設けられているので、反射層 2 1 2 の開口部 2 1 2 a と平面的に重なる領域の液晶層の厚さ（記号 b）を反射面上の領域における液晶層の厚さ（記号 a）よりも容易に大きく構成することが可能である。

よって、透過型表示における液晶材料 2 3 2 のリタデーション値を、反射型表示における液晶材料 2 3 2 のリタデーション値に近似させることができるため、十分な光量が得られるとともに、色再現性に優れた着色光を得ることができる。

【 0 0 9 3 】

[第 6 実施形態]

次に、図 2 9 を参照して本発明に係る第 6 実施形態について説明する。この実施形態においては、カラーフィルタ基板 5 1 0 における第 1 の基板 5 1 1 の構造の一部が第 1 実施形態と異なっている。したがって、第 1 実施形態と同様の構成部分についての説明は、適宜省略する場合があるものとする。

【 0 0 9 4 】

1. 構成

第 6 実施形態では、カラーフィルタ基板 5 1 0 における第 1 の基板 5 1 1 上に下地層 5 1 3 が形成され、この下地層 5 1 3 には開口部が設けられている。この下地層 5 1 3 は、実質的に光透過に関与しないために、透光性を有しない遮光材料から構成することも可能である。

また、下地層 5 1 3 上には、反射層 5 1 2 が形成され、この反射層 5 1 2 には、反射面を備えた反射部 5 1 2 r と、下地層 5 1 3 の開口部上に位置する開口部 5 1 2 a とが設けられている。また、反射層 5 1 2 上には、着色層 5 1 4 が形成され、この着色層 5 1 4 上にはさらに表面保護層 5 1 5 が形成されている。この表面保護層 5 1 5 には、反射層 5 1 2 の開口部 5 1 2 a と重なる領域に開口部 5 1 5 a が設けられているとともに、この上にはさらに透明電極 5 1 6 および配向膜 5 1 7 が形成されている。

そして、着色層 5 1 4 は、第 1 実施形態等と同様に、反射層 5 1 2 の開口部 5 1 2 a、反射部 5 1 2 r および非反射部 5 1 2 t をそれぞれ実質的に覆うように配置されている。また、反射層 5 1 2 の非開口部 5 1 2 t に、遮光性または透光性を有する非反射部 5 3 5 を備えており、かつ、反射層 5 1 2 の開口部 5 1 2 a と重なる領域に、厚肉部 5 3 3 を備えている。

そして、第 6 実施形態の例では、第 1 の基板 5 3 1 の表面に凹部 5 3 4 が形成してあり、着色層 5 1 4 における厚肉部 5 3 3 の一部を収容し、カラーフィルタ基板 5 1 0 の全体の厚さを厚くすることなく、所定の厚肉部 5 3 3 を厚くできることを特徴としている。

【 0 0 9 5 】

2. 動作

第 6 実施形態においても、第 3 ～ 第 5 実施形態等と同様に、光反射部 5 1 2 に透光性の非反射部 5 3 5 および下地層 5 1 3 を設けた場合には、色再現性や明るさに優れた着色光を外部に取り出すことができ、遮光性の非反射部 5 3 5 および下地層 5 1 3 を設けた場合には、液晶材料 2 3 2 の配向不良を目立たせなくすることができる。

また、第 6 実施形態の例では、第 1 の基板 5 3 1 に凹部 5 3 4 が形成してあり、厚肉部 5 3 3 の一部を収容できる構成としてあることから、着色層 5 3 3 の厚さをより厚くするこ

10

20

30

40

50

とができる。

したがって、反射型表示であっても、透過型表示であっても、それぞれ十分な光量が得られるとともに、色再現性や明るさに優れた着色光を得ることができる。

【 0 0 9 6 】

[第 7 実施形態]

次に、図 3 0 を参照して本発明に係る第 7 実施形態について説明する。この第 7 の実施形態においては、カラーフィルタ基板 6 1 0 の一部構造のみが第 1 実施形態または第 2 実施形態と異なっている。したがって、第 1 実施形態または第 2 実施形態と同様の構成部分についての説明は適宜省略する場合があるものとする。

【 0 0 9 7 】

1 . 構成

第 7 実施形態では、カラーフィルタ基板 6 1 0 の第 1 の基板 6 1 1 上に反射層 6 1 2 が形成され、この反射層 6 1 2 には反射面を備えた反射部 6 1 2 r と、開口部 6 1 2 a と、非開口部 6 1 2 t と、が形成されている。

また、反射層 6 1 2 上には、透光層または部分的遮光層 6 1 3 が形成されている。この透光層または部分的遮光層 6 1 3 には、開口部が形成されており、この開口部は、反射層 6 1 2 の開口部 6 1 2 a と重なるように構成されている。

また、透光層または部分的遮光層 6 1 3 上には、着色層 6 1 4 が形成され、この着色層 6 1 4 上にはさらに表面保護層 6 1 5 と、透明電極 6 1 6 と、配向膜 6 1 7 と、がそれぞれ順次に積層されている。

そして、着色層 6 1 4 は、第 1 実施形態等と同様に、反射層 6 1 2 の開口部 6 1 2 a 、反射部 6 1 2 r および非反射部 6 1 2 t をそれぞれ実質的に覆うように配置されている。また、反射層 6 1 2 の非開口部 6 1 2 t に、遮光性または透光性を有する非反射部 6 3 5 を備えており、かつ、反射層 6 1 2 の開口部 6 1 2 a と重なる領域に、厚肉部 6 3 3 を備えている。

【 0 0 9 8 】

2 . 動作

第 7 実施形態においても、第 3 ~ 第 6 実施形態等と同様に、光反射部 6 1 2 に透光性の非反射部 6 3 5 を設けた場合には、色再現性や明るさに優れた着色光を外部に取り出すことができ、遮光性の非反射部 6 3 5 を設けた場合には、液晶材料 2 3 2 の配向不良を目立たせなくすることができる。

また、第 7 実施形態の例では、透光層または部分的遮光層 6 1 3 を設けることによって、厚肉部 6 3 3 の厚さの調整がさらに容易となる。

したがって、第 7 実施形態において、反射型表示であっても、透過型表示であっても、十分な光量が得られるとともに、それぞれ色再現性や明るさに優れた着色光を得ることができる。

【 0 0 9 9 】

[第 8 実施形態]

次に、図 3 1 を参照して本発明に係る第 8 実施形態について説明する。なお、第 8 の実施形態においては、第 2 の基板 7 2 1 に、着色層 7 1 4 が設けられて、カラーフィルタ基板 7 2 0 を構成していることを特徴とする。したがって、他の構成については、適宜説明を省略する場合がある。

【 0 1 0 0 】

1 . 構成

第 8 実施形態においては、第 1 の基板 7 1 1 上に反射層 7 1 2 が形成され、この反射層 7 1 2 には反射面を備えた反射部 7 1 2 r と、開口部 7 1 2 a と、非開口部 7 1 2 t と、が設けられている。また、反射層 7 1 2 上には SiO_2 や TiO_2 などの絶縁材料からなる絶縁膜 7 2 4 が形成されており、この絶縁膜 7 2 4 上に、透明電極 7 2 2 および配向膜 7 2 3 が順次に形成されている。

ただし、反射層 7 1 2 が、画素毎に分離して形成されている場合には、反射層 7 1 2 上に

10

20

30

40

50

絶縁膜 724 を介することなく透明電極 722 を直接的に形成することも好ましい。

【0101】

また、第2の基板 721 上には、着色層 714 が形成され、画素間領域には黒色遮光層 714 BM が形成されている。そして、着色層 714 上に、表面保護層 715 が形成され、この表面保護層 715 には開口部 715 a が設けられている。この開口部 715 a は、第1の基板 711 上の反射層 712 における開口部 712 a と平面的に重なるように構成されている。また、表面保護層 715 上には、透明電極 716 が形成され、さらにその上には配向膜 717 が形成されている。

そして、着色層 725 は、反射層 712 の開口部 712 a、反射部 712 r および非反射部 712 t をそれぞれ実質的に覆うように配置されており、反射層 712 の開口部 712 a と重なる領域には、厚肉部 733 を備えている。また、かかる反射層 712 には、非開口部 712 t に対応した位置において、遮光性または透光性を有する非反射部 735 が備えられている。

【0102】

2. 動作

第8実施形態においても、第3～第7実施形態等と同様に、反射層 712 に透光性の非反射部 735 を設けた場合には、色再現性や明るさに優れた着色光を外部に取り出すことができ、遮光性の非反射部 735 を設けた場合には、液晶材料 732 の配向不良を目立たせなくすることができる。

【0103】

また、第8実施形態の例では、反射層 712 の形成された第1の基板 711 とは反対側の第2の基板 721 上に、着色層 714 が形成され、この上に表面保護層 715 が形成されて、その開口部 715 a によって凹部 720 a が構成されるようになっている。

したがって、反射層 712 の開口部 712 a と重なる領域における液晶層 732 の厚さが、他の部分よりも厚く構成されているので、透過型表示における液晶材料 732 のリタデーション値を、反射型表示における液晶材料のリタデーション値に近似させることができる。

よって、第8実施形態において、反射型表示であっても、透過型表示であっても、十分な光量が得られるとともに、色再現性に優れた着色光を得ることができる。

【0104】

[第9実施形態]

次に、図32(a)～(d)および図33を参照して、電気光学装置あるいは電気光学装置用基板の製造方法に関する第9の実施形態について詳細に説明する。なお、第9の実施形態において製造される電気光学装置は、図1に示す第1実施形態または第2実施形態の液晶パネル 200 を構成部品として備えたものである。

【0105】

1. 構成

まず、図33を参照して、液晶パネル 200 の概略構造について説明する。図33は、図1に示す液晶パネル 200 における半導体素子(IC)およびフレキシブル配線基板の実装前の状態を模式的に図示するものであり、図面上、寸法は図示の都合上適宜に調整し、構成要素も適宜に省略してある。

また、液晶パネル 200 は、第1の基板 211 上に、反射層 212、着色層 214、および表面保護層 215 が形成された積層構造上に、透明電極 216 が形成されたカラーフィルタ基板 210 と、これに対向する対向基板 220 と、がシール材 230 にて貼り合わされ、内部に液晶材料 232 が配置されたものである。この透明電極 216 は、上述したように配線 218 A に接続され、この配線 218 A がシール材 230 と第1の基板 211 との間を通過して基板張出部 210 T の表面上に引き出されている。また、基板張出部 210 T 上には入力端子部 219 もまた形成されている。

そして、着色層 214 は、第1実施形態等と同様に、反射層 212 の開口部 212 a、反射部 212 r および非反射部 212 t をそれぞれ実質的に覆うように配置されていると

もに、反射層 2 1 2 の非開口部 2 1 2 t に、遮光性または透光性を有する非反射部 2 3 5 を備えており、かつ、反射層 2 1 2 の開口部 2 1 2 a と重なる領域に、厚肉部 2 3 3 を備えている。

【 0 1 0 6 】

2. 製造工程

図 3 2 (a) ~ 図 3 2 (d) は、図 3 3 に示す液晶パネルを構成するカラーフィルタ基板 2 1 0 を形成するための製造工程を示すものである。

【 0 1 0 7 】

(1) 着色層および反射層の形成

図 3 2 (a) に示すように、第 1 の基板 2 1 1 上には、図 1 に示す液晶表示領域 A に相当する領域に、反射層 2 1 2、黒色遮光層 2 1 4 B M、着色層 2 1 4 を順次形成する。そして、着色層 2 1 4 は、反射層 2 1 2 の開口部 2 1 2 a、反射部 2 1 2 r および非反射部 2 1 2 t にそれぞれ配置されており、かつ、反射層 2 1 2 の開口部 2 1 2 a と重なる領域に、厚さが異なる厚肉部 2 3 3 を備えていることを特徴としている。

また、図 1 に示す黒色遮光層 2 1 4 B M および複数の着色層 2 1 4 は、それぞれ顔料や染料等の着色剤を分散させた透明樹脂等からなる感光性樹脂を、スクリーン印刷等により、所定箇所に塗布し、これに露光、現像処理を順次施すことによって形成することができる。

例えば、反射層 2 1 2 の開口部 2 1 2 a と重なる領域に、厚肉部 2 3 3 を形成するためには、二段階工程を採ることが好ましく、予め厚肉部 2 3 3 のみを形成することが好ましい。また、複数の着色層における厚肉部 2 3 3 を形成する際に、ハーフトーンマスクを用いたフォトリソグラフィ法により、厚さを異ならせた厚肉部を形成することが好ましい。この理由は、このように実施することにより、同一の露光条件でもって、厚さを異ならせた厚肉部を形成することができるためである。

なお、複数の色の着色層 2 1 4 を、所定パターンに配列して形成するためには、色ごとに上記工程を繰り返せば良い。

【 0 1 0 8 】

ここで、図 1 に示す開口部 2 1 2 a を備えた反射層 2 1 2 は、蒸着法やスパッタリング法にて金属材料等を基板上に被着させた後、フォトリソグラフィ技術およびエッチング法を用いてパターニングすることにより形成することができる。例えば、図 1 3 に示すような表面になだらかな凹凸を有する反射層 7 0 を形成する場合、以下の工程 1 ~ 3 を含むことが好ましい。

1 透過部または光不透過部を独立した円および多角形、あるいはいずれか一方の平面形状とし、かつ、平面方向にランダムに配列した光反射膜用マスクパターンを介して、光硬化プロセスによって、基材 7 4 上に、基板表面からの高さが実質的に等しく、平面方向にランダムに配列され、かつ、独立した複数の凸部を有する第 1 の基材 7 6 を形成する工程

2 第 1 の基材 7 6 の表面に光硬化性樹脂を塗布して、光硬化プロセスによって、連続した複数の凸部を有する第 2 の基材 7 9 を形成する工程

3 第 2 の基材 7 9 の表面に、アルミニウム等の金属からなる反射層 7 2 を蒸着法により形成する工程

【 0 1 0 9 】

(2) 透光保護層の形成

次に、図 3 2 (b) に示すように、第 1 の基板 2 1 1 上に全面的に透光保護層 2 1 5 を形成する。この透光保護層 2 1 5 は、例えば、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、イミド樹脂、フッ素樹脂などで構成することができる。

これらの樹脂は流動性を有する未硬化状態で基板上に塗布され、乾燥、光硬化、熱硬化などの適宜の手段で硬化される。塗布方法としては、スピンコート法や印刷法などを用いることができる。

【 0 1 1 0 】

10

20

30

40

50

(3) 透明電極および配向膜の形成

次いで、図 3 2 (c) に示すように、基板上に全面的に I T O (インジウムスズ酸化物) 等の透明導電体からなる透明電極 2 1 6 および配向膜 2 1 7 を形成する。

例えば、透明電極 2 1 6 はスパッタリング法により成膜できる。すなわち、透明導電層を全面的に形成した後、フォトリソグラフィ技術およびエッチング法を用いてパターニングを施し、透明電極 2 1 6 を形成することができる。

また、配向膜 2 1 7 については、例えば、スピンコート法を用いて形成することができる。

【 0 1 1 1 】

(4) 対向基板の形成

次いで、図 3 2 (d) に示すように、第 2 の基板 2 2 1 上に、全面的に形成された I T O (インジウムスズ酸化物) 等の透明導電体からなる透明導電層を、スパッタリング法等を用いて形成した後、フォトリソグラフィ技術およびエッチング法を用いてパターニングを施し、透明電極 2 2 2 、配線、および入力端子部を一度に形成することが好ましい。

次いで、透明電極 2 2 2 上に、 SiO_2 や TiO_2 などからなる硬質保護膜 2 2 3 や配向膜 2 2 4 を順次積層し、対向基板 2 2 0 とすることが好ましい。

そして、カラーフィルタ基板 2 1 0 と、これに対向する対向基板 2 2 0 とをシール材 (図示せず) にて貼り合わせるとともに、内部に液晶材料 2 3 2 を配置することにより、液晶パネルを構成することができる。

【 0 1 1 2 】

[第 1 0 実施形態]

本発明の電気光学装置を、電子機器における表示装置として用いた場合の実施形態について具体的に説明する。

【 0 1 1 3 】

(1) 電子機器の概要

図 3 5 は、第 1 0 実施形態の電子機器の全体構成を示す概略構成図である。この電子機器は、液晶パネル 1 8 0 と、これを制御するための制御手段 1 9 0 とを有している。また、図 3 5 中では、液晶パネル 1 8 0 を、パネル構造体 1 8 0 A と、半導体 I C 等で構成される駆動回路 1 8 0 B と、に概念的に分けて描いてある。また、制御手段 1 9 0 は、表示情報出力源 1 9 1 と、表示処理回路 1 9 2 と、電源回路 1 9 3 と、タイミングジェネレータ 1 9 4 とを有することが好ましい。

また、表示情報出力源 1 9 1 は、R O M (Read Only Memory) や R A M (Random Access Memory) 等からなるメモリと、磁気記録ディスクや光記録ディスク等からなるストレージユニットと、デジタル画像信号を同調出力する同調回路とを備え、タイミングジェネレータ 1 9 4 によって生成された各種のクロック信号に基づいて、所定フォーマットの画像信号等の形で表示情報を表示情報処理回路 1 9 2 に供給するように構成されていることが好ましい。

【 0 1 1 4 】

また、表示情報処理回路 1 9 2 は、シリアル - パラレル変換回路、増幅・反転回路、ローテーション回路、ガンマ補正回路、クランプ回路等の周知の各種回路を備え、入力した表示情報の処理を実行して、その画像情報をクロック信号 C L K とともに駆動回路 1 8 0 B へ供給することが好ましい。そして、駆動回路 1 8 0 B は、走査線駆動回路、データ線駆動回路および検査回路を含むことが好ましい。また、電源回路 1 9 3 は、上述の各構成要素にそれぞれ所定の電圧を供給する機能を有している。

【 0 1 1 5 】

(2) モバイル型コンピュータ

また、本発明に係る電気光学装置 (液晶表示装置) を、可搬型のパーソナルコンピュータ (いわゆる携帯型パーソナルコンピュータ) の表示部に適用した電子機器例について説明する。

図 3 6 は、このパーソナルコンピュータの構成を示す斜視図である。同図に示すように、

10

20

30

40

50

パーソナルコンピュータ１６０は、キーボード１６２を備えた本体部１６３と、本発明に係る液晶表示装置（図示略）を用いた表示部１６４とを備えている。表示部１６４は、窓部１６４ｂに対応してプラスチックの保護板１６５が配設された筐体１６６に、本発明に係る液晶表示装置が収容された構成となっている。より詳細には、液晶表示装置は、その観察側の基板面が保護板１６５と近接するように、筐体１６６に収容されている。なお、かかるパーソナルコンピュータ１６０においては、外光が十分に存在しない状況下であっても表示の視認性を確保すべく、上記第７実施形態に示したように、背面側にバックライトユニットを備えた半透過反射型液晶表示装置を用いることが望ましい。

【０１１６】

（３）携帯電話機

次に、本発明に係る電気光学装置としての液晶表示装置を、携帯電話機の表示部に適用した例について説明する。

図３７は、この携帯電話機の構成を示す斜視図である。同図に示すように、携帯電話機１７０は、複数の操作ボタン１７１のほか、受話口１７２、送話口１７３とともに、本発明に係る液晶表示装置（図示略）を用いた表示部１７４を備えている。この携帯電話機１７０においては、窓部１７４ｂに対応してプラスチックの保護板１７５が配設された筐体１７６に、本発明に係る液晶表示装置が収容された構成となっている。なお、携帯電話機１７０においても、上記パーソナルコンピュータと同様、液晶表示装置は、その観察側の基板面が保護板１７５に近接するように、筐体１７６に収容されている。

【０１１７】

（４）他の電子機器

本発明に係る電気光学装置としての液晶表示装置、有機エレクトロルミネッセンス装置、無機エレクトロルミネッセンス装置、プラズマディスプレイ装置、電気泳動装置、および発光ダイオードディスプレイ装置等を適用することが可能な電子機器としては、図３６に示したパーソナルコンピュータや、図３７に示した携帯電話機のほかにも、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電子機器などが挙げられる。

【０１１８】

さらに、本発明の電気光学装置および電子機器は、上述の図示例にのみ限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変更を加え得ることは勿論である。例えば、上記各実施形態に示す液晶パネルは単純マトリクス型の構造を備えているが、ＴＦＴ（薄膜トランジスタ）やＴＦＤ（薄膜ダイオード）等のアクティブ素子（能動素子）を用いたアクティブマトリクス方式の電気光学装置にも適用することができる。

また、上記実施形態の液晶パネルは所謂ＣＯＧタイプの構造を有しているが、ＩＣチップを直接実装する構造ではない液晶パネル、例えば液晶パネルにフレキシブル配線基板やＴＡＢ基板を接続するように構成されたものであっても構わない。

また、液晶表示装置だけでなく、エレクトロルミネッセンス装置、無機エレクトロルミネッセンス装置、プラズマディスプレイ装置、電気泳動表示装置、電界放出表示装置、ＬＥＤ（ライトミットティングダイオード）表示装置などのように、複数の画素毎に表示状態を制御可能な各種の電気光学装置においても本発明を同様に適用することが可能である。

【０１１９】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明の電気光学装置用基板によれば、電気光学装置用基板の着色層は、反射層の反射部、開口部および非開口部の全部または一部を実質的に覆うように配置されており、かつ、反射層の非開口部に、遮光性または透光性を有する非反射部を備えていることにより、着色層の厚さの制御を多段階で実施することができるようになった。また、透光性を有する非反射部を備えることにより、背面側から光透過させた場合に、十分かつ均一に光吸収をして、色再現性に優れた着色光を外部に取り出すことができるようになった。

さらに、遮光性を有する非反射部を備えることにより、非反射部における背面からの光透過を遮断した場合には、液晶層の段差部において配向不良が生じた場合であっても、かかる配向不良を隠蔽して、目立たなくさせることができるようになった。

【0120】

また、本発明の電気光学装置用基板の製造方法によれば、反射型表示および透過型表示の場合のいずれであっても、明るさや色彩についての認識の差異を少なくすることができる電気光学装置用基板、あるいは液晶層の段差部における配向不良を隠蔽して、目立たなくさせることができる電気光学装置用基板を、それぞれ効率的に製造することができるようになった。

【0121】

また、本発明の電気光学装置およびそれを用いた電気機器によれば、反射型表示および透過型表示の場合のいずれであっても、明るさや色彩についての認識の差異を少なくすることができる電気光学装置用基板、あるいは液晶層の段差部における配向不良を隠蔽して、目立たなくさせることができる電気光学装置用基板を利用した電気光学装置およびそれを用いた電気機器をそれぞれ効率的に提供することができるようになった。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る液晶表示装置の第1実施形態における液晶パネル200の外観を示す液晶パネルの概略斜視図である。

【図2】第1実施形態の断面構造を模式的に示す概略断面図(a)およびカラーフィルタ基板の概略拡大平面図(b)である。

【図3】着色層における厚肉部を説明するために供する図である(その1)。

【図4】着色層における厚肉部を説明するために供する図である(その2)。

【図5】複数の着色層における厚肉部を説明するために供する図である。

【図6】着色層と、反射層との重なり状態を説明するために供する図である(その1)。

【図7】着色層と、反射層との重なり状態を説明するために供する図である(その2)。

【図8】着色層におけるパターン配列を説明するために供する図である。

【図9】反射層の開口部に位置する着色層における分光透過率曲線を示す図である。

【図10】反射層の反射部に位置する着色層における分光透過率曲線を示す図である。

【図11】反射層の開口部に位置する着色層におけるCIE色度座標を示す図である。

【図12】反射層の反射部に位置する着色層におけるCIE色度座標を示す図である。

【図13】反射層を説明するために供する図である。

【図14】本発明の第1実施形態における液晶パネルの断面構造の部分拡大図である。

【図15】本発明の第1実施形態における液晶パネルの断面構造の部分拡大図である。

【図16】本発明の第1実施形態における液晶パネルの断面構造の部分拡大図である。

【図17】本発明の第1実施形態における液晶パネルの断面構造の部分拡大図である。

【図18】本発明の第2実施形態における液晶パネルの断面構造の部分拡大図である。

【図19】本発明の第2実施形態における液晶パネルの断面構造の部分拡大図である。

【図20】本発明の第2実施形態における液晶パネルの断面構造の部分拡大図である。

【図21】本発明の第2実施形態における液晶パネルの断面構造の部分拡大図である。

【図22】本発明の第2実施形態における液晶パネルの断面構造の部分拡大図である。

【図23】本発明の第2実施形態における液晶パネルの断面構造の部分拡大図である。

【図24】本発明の第2実施形態における液晶パネルの断面構造の部分拡大図である。

【図25】厚さ調整層を説明するために供する図である。

【図26】本発明の第3実施形態における液晶パネルの断面構造の部分拡大図である。

【図27】本発明の第4実施形態における液晶パネルの部分断面構造の拡大図である。

【図28】本発明の第5実施形態における液晶パネルの部分断面構造の拡大図である。

【図29】本発明の第6実施形態における液晶パネルの部分断面構造の拡大図である。

【図30】本発明の第7実施形態における液晶パネルの部分断面構造の拡大図である。

【図31】本発明の第8実施形態における液晶パネルの部分断面構造の拡大図である。

【図32】本発明の第9実施形態における液晶パネルの製造工程を説明するために供する

10

20

30

40

50

図である。

【図 3 3】本発明の第 9 実施形態における液晶パネルの部分断面構造の拡大図である。

【図 3 4】液晶分子の動作を説明するために供する図である。

【図 3 5】本発明に係る電子機器の実施形態のブロック構成を示す概略構成図である。

【図 3 6】本発明に係る電子機器の一例としてのパーソナルコンピュータの外観を示す概略斜視図である。

【図 3 7】本発明に係る電子機器の一例としての携帯電話の外観を示す概略斜視図である。

【図 3 8】従来の反射半透過型液晶パネルの構造を模式的に示す概略断面図である。

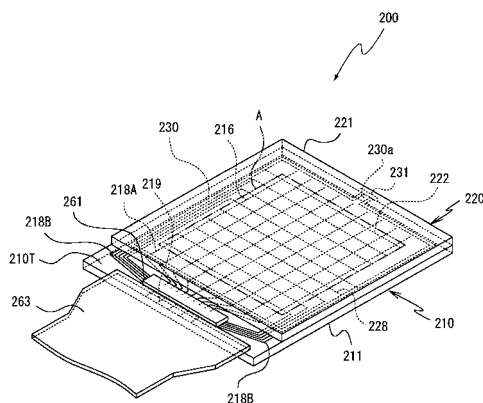
【符号の説明】

200 液晶パネル
 211 第 1 の基板
 212 反射層
 212 a 開口部
 212 r 反射部
 212 t 非開口部
 214 着色層
 215 表面保護層
 216 透明電極
 221 第 2 の基板
 222 透明電極
 230 シール材
 235 非反射部
 240 , 250 偏光板

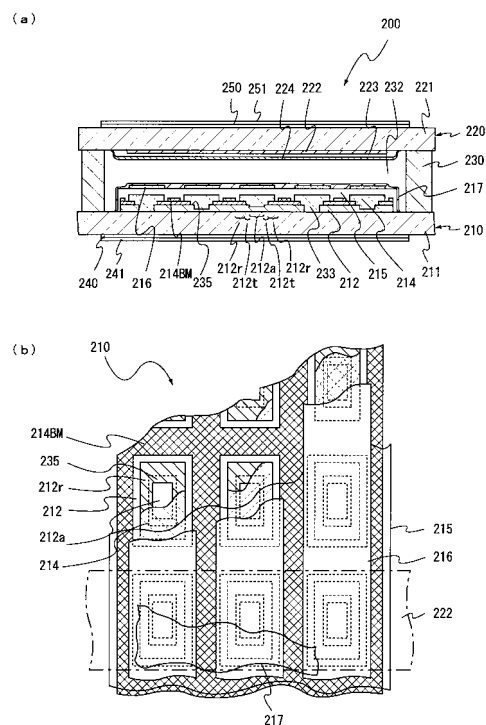
10

20

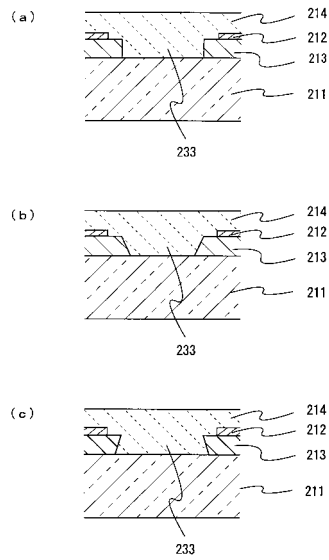
【図 1】



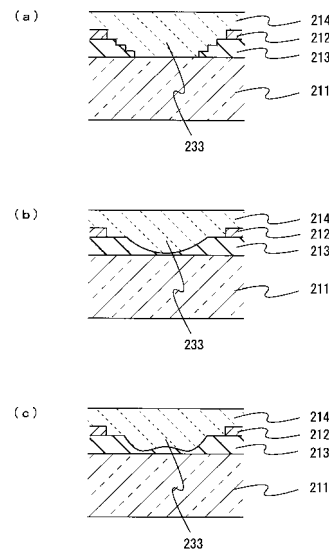
【図 2】



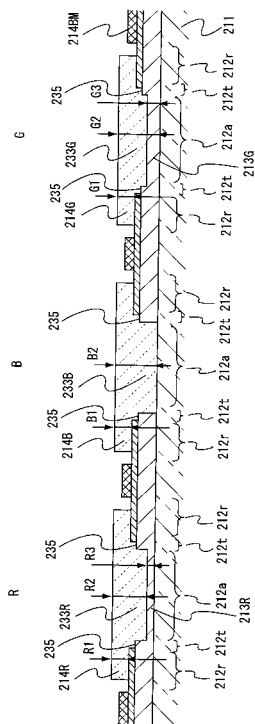
【図 3】



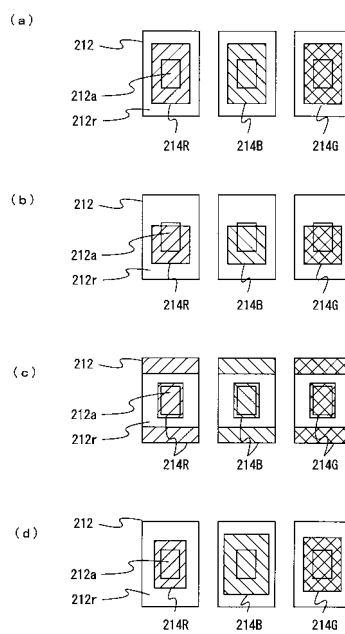
【図 4】



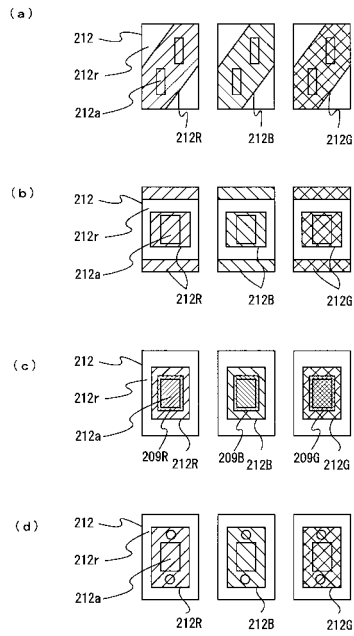
【図 5】



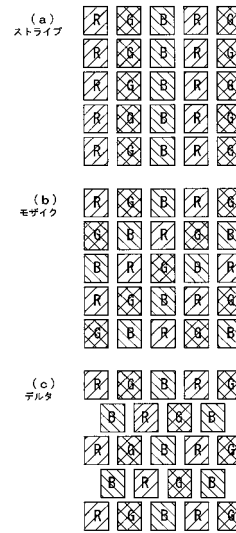
【図 6】



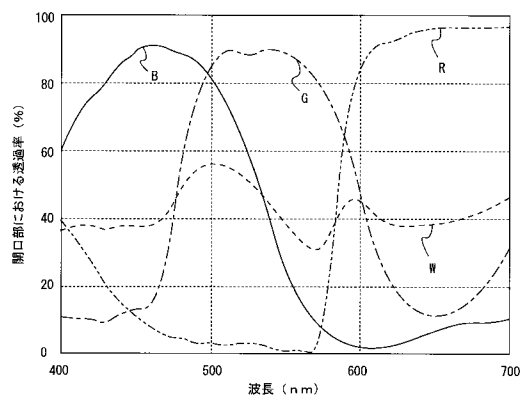
【図 7】



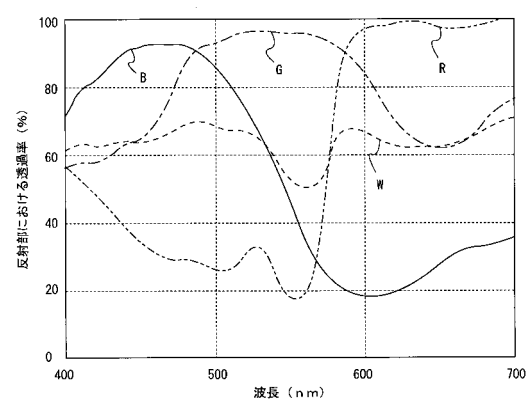
【図 8】



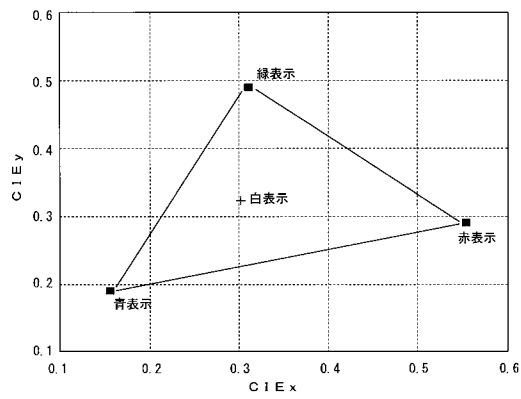
【図 9】



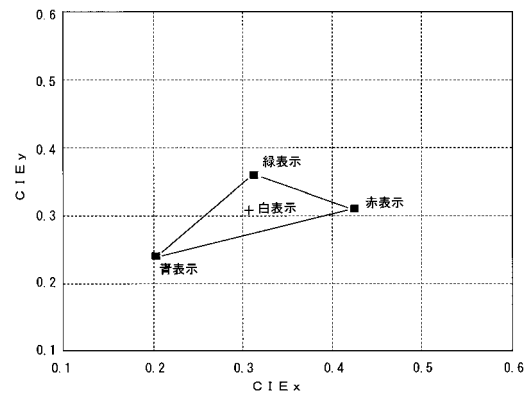
【図 10】



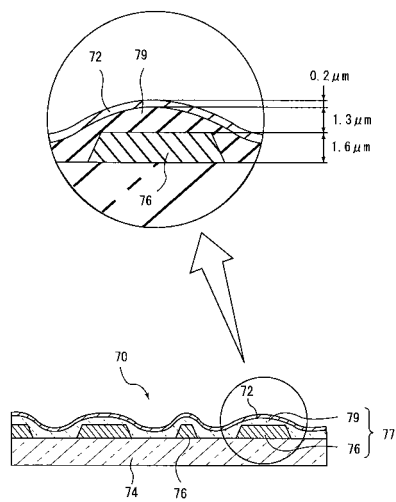
【図 1 1】



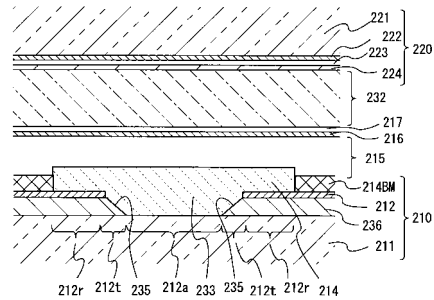
【図 1 2】



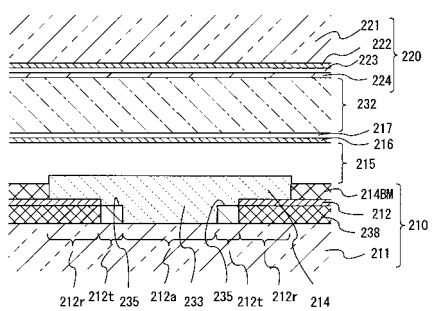
【図 1 3】



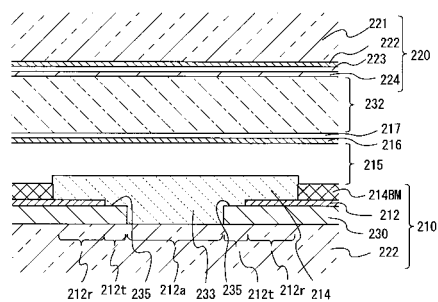
【図 1 5】



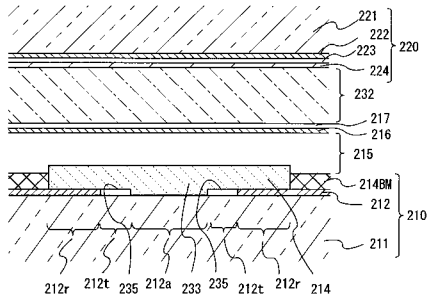
【図 1 6】



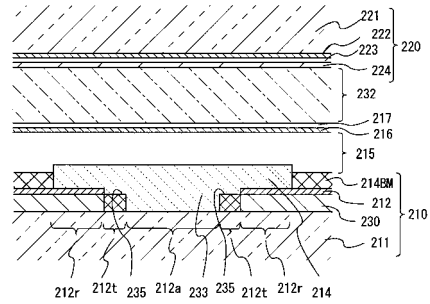
【図 1 4】



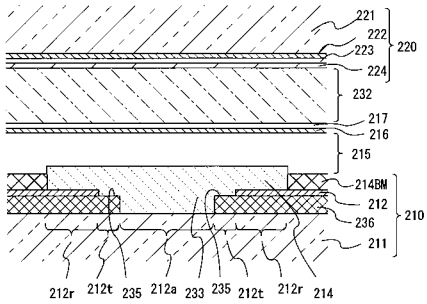
【図 17】



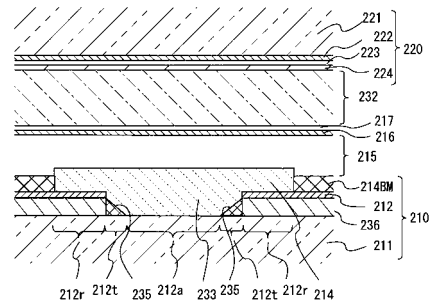
【図 19】



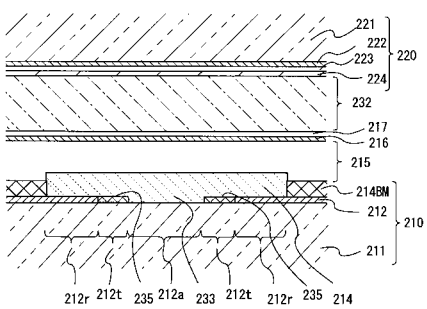
【図 18】



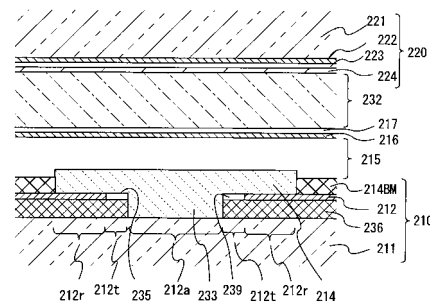
【図 20】



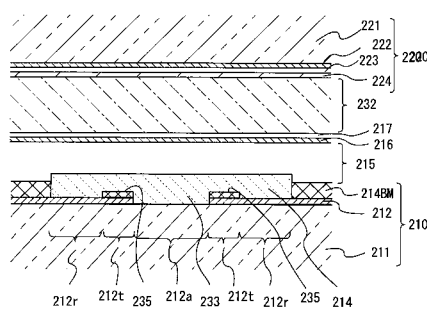
【図 21】



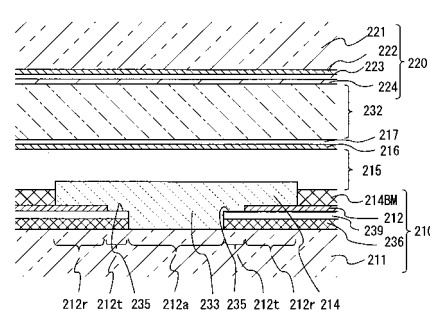
【図 23】



【図 22】

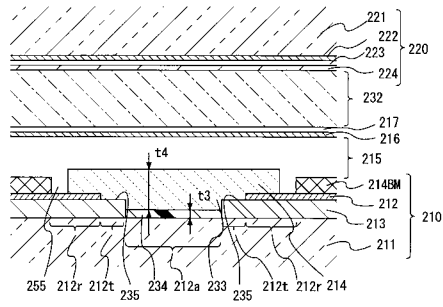


【図 24】

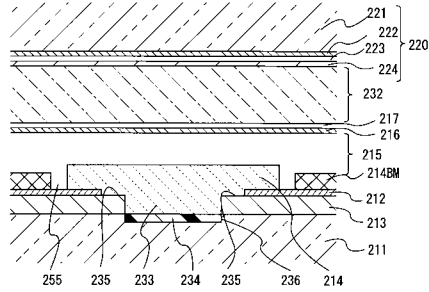


【 図 2 5 】

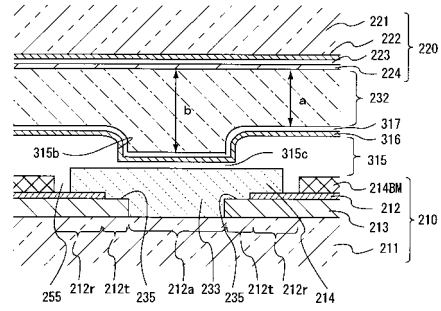
(a)



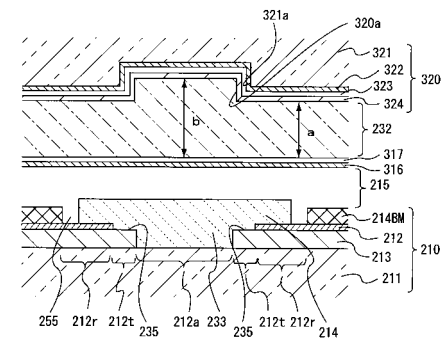
(b)



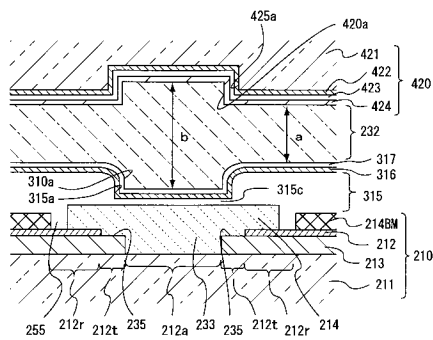
【 図 2 6 】



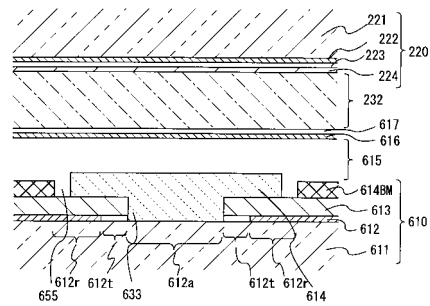
【圖 27】



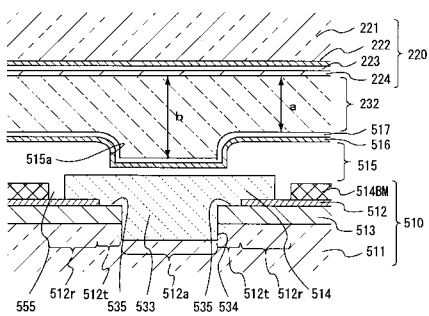
【 図 2 8 】



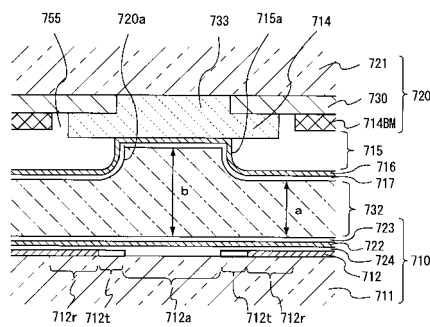
【 図 3 0 】



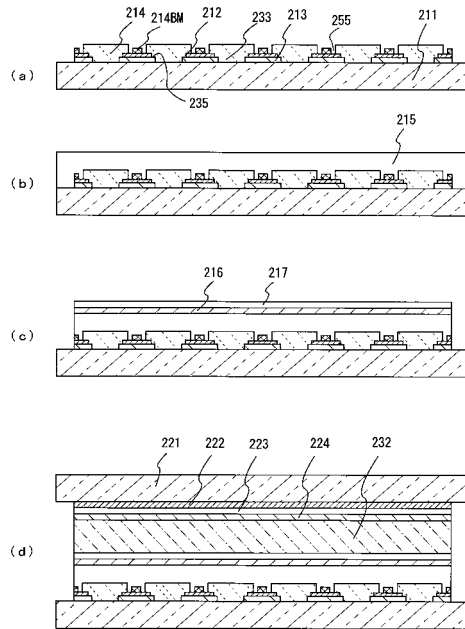
【圖 29】



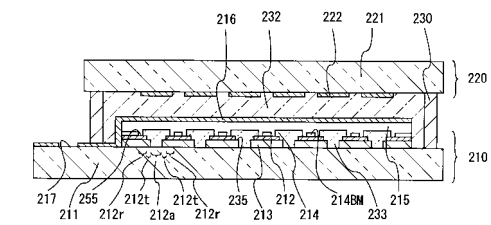
【 図 3 1 】



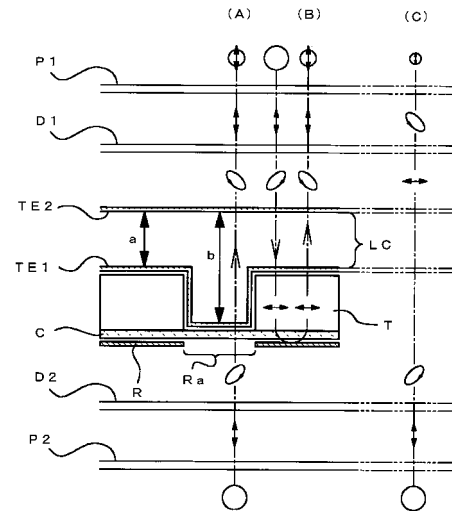
【図 3 2】



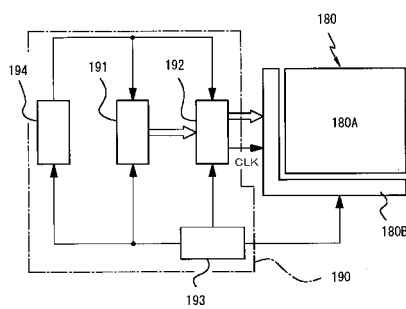
【図 3 3】



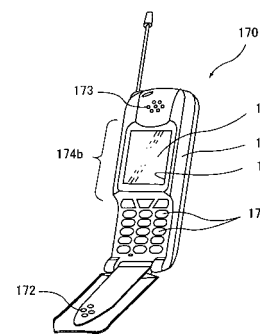
【図 3 4】



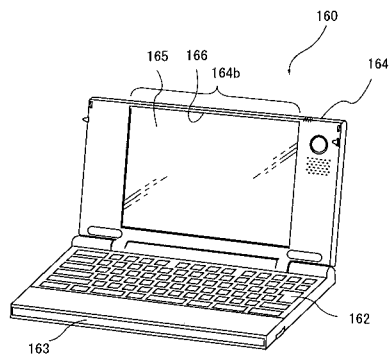
【図 3 5】



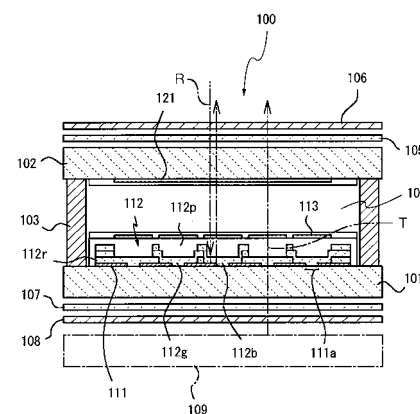
【図 3 7】



【図 3 6】



【図 3 8】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

G 0 9 F 9/30 (2006.01)

G 0 9 F 9/00 3 3 8

G 0 9 F 9/35 (2006.01)

G 0 9 F 9/30 3 4 9 B

G 0 9 F 9/30 3 9 0 C

G 0 9 F 9/35

(72)発明者 中野 智之

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 金高 敏康

(56)参考文献 特開2000-267081(JP,A)

特開2000-275660(JP,A)

特開2000-298271(JP,A)

特開2003-140190(JP,A)

特開2003-167237(JP,A)