

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4045878号
(P4045878)

(45) 発行日 平成20年2月13日 (2008. 2. 13)

(24) 登録日 平成19年11月30日 (2007. 11. 30)

(51) Int. Cl.

F I

G O 2 F 1/1335 (2006.01)

G O 2 F 1/1335 5 O 5

G O 2 F 1/1335 5 O O

G O 2 F 1/1335 5 2 O

請求項の数 7 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2002-195214 (P2002-195214)
 (22) 出願日 平成14年7月3日 (2002. 7. 3)
 (65) 公開番号 特開2003-121831 (P2003-121831A)
 (43) 公開日 平成15年4月23日 (2003. 4. 23)
 審査請求日 平成17年4月5日 (2005. 4. 5)
 (31) 優先権主張番号 特願2001-239608 (P2001-239608)
 (32) 優先日 平成13年8月7日 (2001. 8. 7)
 (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 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
 (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】 カラーフィルタ基板、電気光学装置及び電子機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板と、前記基板上に設けられた複数の画素と、を有するカラーフィルタ基板であって

、
前記画素の各々は、
前記基板上に設けられた樹脂製の遮光層と、
前記遮光層の上層の一部に設けられた反射膜と、
少なくとも前記反射膜に重なる着色層と、を有し、
前記画素内から隣り合う画素との境界領域に重なるように延在された前記遮光層は、前
記画素内に光を透過する開口部を備え、
前記着色層は、前記開口部に設けられるとともに、前記反射層と重なる領域よりも、前
記開口部において厚く設けられ、
断面視において、前記遮光層は基板に向かって幅広の傾斜面を有し、
前記着色層は、前記開口部内に形成されていることを特徴とするカラーフィルタ基板。

【請求項 2】

前記基板の前記遮光層が設けられる面には、凹凸形状が形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載のカラーフィルタ基板。

【請求項 3】

前記画素の各々において、前記反射膜は、前記着色層と、隣り合う前記画素の着色層とを区画するためのスリットを有し、

平面視において、前記スリットから露出した前記遮光層が前記画素を囲っていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のカラーフィルタ基板。

【請求項 4】

反射表示および透過表示を行う表示領域を備えた半透過反射型の液晶表示装置であって、

前記表示領域は、それぞれが前記反射表示を行うための反射領域と、前記透過表示を行うための透過領域とを備えた、複数の画素からなり、

前記画素の各々は、

前記基板上に設けられた樹脂製の遮光層と、

前記遮光層の上層の一部に設けられた前記反射領域としての反射膜と、

少なくとも前記反射膜に重なる着色層と、を有し、

前記画素内から隣り合う画素との境界領域に重なるように延在された前記遮光層は、前記画素内に光を透過する開口部を備え、

前記着色層は、前記開口部に設けられるとともに、前記反射層と重なる領域よりも、前記開口部において厚く設けられ、

断面視において、前記遮光層は基板に向かって幅広の傾斜面を有し、

前記着色層は、前記開口部内に形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 5】

前記基板の前記遮光層が設けられる面には、凹凸形状が形成されていることを特徴とする請求項 4 に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記画素の各々において、前記反射膜は、前記着色層と、隣り合う前記画素の着色層とを区画するためのスリットを有し、

平面視において、前記スリットから露出した前記遮光層が前記画素を囲っていることを特徴とする請求項 4 または 5 に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

請求項 4 ～ 6 のいずれか一項に記載の液晶表示装置を備えた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、カラーフィルタ基板及びその製造方法、電気光学装置及びその製造方法並びに電子機器に関する。さらに詳しくは、液晶表示装置（特に、反射型液晶表示装置や半透過反射型液晶表示装置）に用いられた場合に、ブラックマスク等の遮光機能及び反射型表示のための散乱機能を簡易な構造で兼ね備え、機能性に優れるとともに安価なカラーフィルタ基板及びその製造方法、液晶表示装置及びその製造方法並びに電子機器に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、携帯電話機、携帯型パーソナルコンピュータ等の電子機器に液晶表示装置が広く用いられるようになってきている。また、カラーフィルタ基板を用いてカラー表示を行う構造の液晶表示装置も広く用いられるようになってきている。

【0003】

カラーフィルタ基板として、従来、ガラス、プラスチック等によって形成した基板の表面に、例えば、R（赤）、G（緑）及びB（青）のそれぞれの着色層を所定の配列、例えば、ストライプ配列、モザイク配列、デルタ配列等に形成してなるものが知られている（図 10 参照）。

【0004】

また、自然光や室内照明光等の外光を観察側から入射させ、この光を反射させて表示を行う反射型表示と、光源からの光を観察側とは反対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ができる、いわゆる半透過反射型液晶表示装置が知られて

10

20

30

40

50

いる。

【 0 0 0 5 】

図 1 1 は、従来の半透過反射型液晶表示装置の一例を模式的に示す断面図であり、二端子型スイッチング素子である T F D (T h i n F i l m D i o d e) を備えたアクティブマトリックス方式の半透過反射型液晶表示装置の構成を模式的に示している。

【 0 0 0 6 】

図 1 1 に示すように、この液晶表示装置は、シール材 5 4 を挟んで対向する第 1 基板 5 1 及び第 2 基板 5 2 の間に液晶 5 3 を挟持してなる液晶パネル 5 と、この液晶パネル 5 の第 2 基板 5 2 側に配設されるバックライトユニット 6 とを含んで構成される。第 1 基板 5 1 には、T F D を介して走査線に接続され(いずれも図示せず)、マトリックス状に配列された画素電極 5 1 1 と、配向膜 5 1 2 とが形成されている。一方、第 2 基板 5 2 には、第 2 基板 5 2 の大部分を覆う反射膜 5 2 1 (この反射膜 5 2 1 は、図 1 1 に示すようにガラス等からなる第 2 基板 5 2 の表面をエッチング処理してフロスト化したものの上に直接形成される場合と、表面が凹凸の形状を有するアクリル樹脂等の凹凸層(図示せず)上に形成される場合があり、また、カラー表示の場合には着色層(図示せず)が反射膜 5 2 1 の表面上に積層して形成される)と、この反射膜 5 2 1 が形成された第 2 基板 5 2 の表面を覆う平坦化膜 5 2 2 と、上記走査線と交差する方向に延在する複数の帯状の対向電極 5 2 3 と配向膜 5 2 4 とが形成されている。このような構成の下、第 1 基板 5 1 側から入射した光は、第 2 基板 5 2 上の反射膜 5 2 1 表面において反射して第 1 基板 5 1 側から出射し、これにより反射型表示がなされるようになっている。さらに、反射膜 5 2 1 には、各画素電極 5 1 1 に対応して開口部 5 2 1 a が形成されており、バックライトユニット 6 から出射して第 2 基板 5 2 側から入射した光は、この開口部 5 2 1 a を通過して第 1 基板 5 1 側に出射する。これにより透過型表示がなされるようになっている。

【 0 0 0 7 】

図 1 2 に示すように、従来の液晶表示装置においてカラー表示を行う場合、遮光層 7 0 0 又は基板(図示せず)の表面上に形成された反射膜 5 2 1 の表面上には、着色層形成領域を区画するとともに各着色層間の隙間を遮光するための遮光層(ブラックマスクやブラックマトリックス) 5 2 5 を形成し、この遮光層(ブラックマスクやブラックマトリックス) 5 2 5 によって区画された着色層形成領域に着色層 5 2 6 を形成している。

【 0 0 0 8 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の液晶表示装置においては、遮光層 7 0 0 を形成するとともに、遮光層(ブラックマスクやブラックマトリックス) 5 2 5 を形成しなければならず、製造工程が複雑になり、コストの上昇を来すだけでなく、反射膜上に不必要な遮光層(残渣)が残り易く反射率が低下するという機能性の面で問題があった。

【 0 0 0 9 】

本発明は、上述の問題に鑑みてなされたものであり、液晶表示装置(特に、反射型液晶表示装置や半透過反射型液晶表示装置)に用いられた場合に、ブラックマスク等の遮光機能及び反射型表示のための散乱機能を簡易な構造で兼ね備え、機能性に優れるとともに安価なカラーフィルタ基板及びその製造方法、液晶表示装置及びその製造方法並びに電子機器を提供することを目的とする。

【 0 0 1 0 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明のカラーフィルタ基板は、基板と、基板上に設けられた複数の画素と、を有するカラーフィルタ基板であって、画素の各々は、基板上に設けられた樹脂製の遮光層と、遮光層の上層の一部に設けられた反射膜と、少なくとも反射膜に重なる着色層と、を有し、画素内から隣り合う画素との境界領域に重なるように延在された遮光層は、画素内に光を透過する開口部を備え、着色層は、開口部に設けられるとともに、反射層と重なる領域よりも、開口部において厚く設けられ、断面視において、遮光層は基板に向かって幅広の傾斜面を有し、着色層は、開口部内に形成されていることを特徴

とする。

【 0 0 1 1 】

また、本発明に係るカラーフィルタ基板によれば、基板の遮光層が設けられる面には、凹凸形状が形成されていることが好ましい。

また、画素の各々において、反射膜は、着色層と、隣り合う画素の着色層とを区画するためのスリットを有し、平面視において、スリットから露出した遮光層が画素を囲っていることが好ましい。

【 0 0 1 2 】

上述のように構成することによって、電気光学装置（特に、反射型液晶表示装置や半透過反射型液晶表示装置）に用いられた場合に、ブラックマスク等の遮光機能及び反射型表示のための散乱機能を簡易な構造で兼ね備え、機能性に優れるとともに安価なカラーフィルタ基板を提供することができる。

【 0 0 1 3 】

また、本発明のカラーフィルタ基板の製造方法は、基板上に実質的に光を遮る遮光層を形成する工程と、前記遮光層上に実質的に光を反射させる反射膜を形成する工程と、前記反射膜上に着色層を形成する工程とを含み、前記反射膜を形成する工程では、前記反射膜に開口部を形成することが好ましい。

【 0 0 1 4 】

また、本発明のカラーフィルタ基板の製造方法は、実質的に透明な基板上に実質的に光を遮る遮光層を形成する工程と、前記遮光層上に実質的に光を反射する反射膜を形成する工程と、前記基板上に着色層を形成する工程とを含み、前記遮光層を形成する工程では、前記遮光層に開口部を形成し、前記反射膜を形成する工程では、前記反射膜に開口部を形成し、前記着色層を形成する工程では、前記反射膜を前記着色層によって覆うことを特徴とするものであってもよい。

【 0 0 1 5 】

上述のように構成することによって、上述のカラーフィルタ基板を効率的かつ低コストで製造することができる。

【 0 0 1 6 】

上記目的を達成するため、本発明の液晶表示装置（電気光学装置）は、反射表示および透過表示を行う表示領域を備えた半透過反射型の液晶表示装置であって、表示領域は、それぞれが反射表示を行うための反射領域と、透過表示を行うための透過領域とを備えた、複数の画素からなり、画素の各々は、基板上に設けられた樹脂製の遮光層と、遮光層の上層の一部に設けられた反射領域としての反射膜と、少なくとも反射膜に重なる着色層と、を有し、画素内から隣り合う画素との境界領域に重なるように延在された遮光層は、画素内に光を透過する開口部を備え、着色層は、開口部に設けられるとともに、反射層と重なる領域よりも、開口部において厚く設けられ、断面視において、遮光層は基板に向かって幅広の傾斜面を有し、着色層は、開口部内に形成されていることを特徴とする。

【 0 0 1 7 】

また、本発明に係る液晶表示装置（電気光学装置）によれば、基板の遮光層が設けられる面には、凹凸形状が形成されていることが好ましい。

また、画素の各々において、反射膜は、着色層と、隣り合う画素の着色層とを区画するためのスリットを有し、平面視において、スリットから露出した遮光層が画素を囲っていることが好ましい。

【 0 0 1 8 】

上述のように構成することによって、機能性に優れるとともに安価な電気光学装置を提供することができる。

【 0 0 1 9 】

また、本発明の電気光学装置の製造方法は、基板上に実質的に光を遮る遮光層を形成する工程と、前記遮光層上に実質的に光を反射させる反射膜を形成する工程と、前記反射膜上に着色層を形成する工程とを含み、前記反射膜を形成する工程では、前記反射膜に開口

10

20

30

40

50

部を形成することが好ましい。

【 0 0 2 0 】

また、本発明の電気光学装置の製造方法は、実質的に透明な基板上に実質的に光を遮る遮光層を形成する工程と、前記遮光層上に実質的に光を反射する反射膜を形成する工程と、前記基板上に着色層を形成する工程とを含み、前記遮光層を形成する工程では、前記遮光層に開口部を形成し、前記反射膜を形成する工程では、前記反射膜に開口部を形成し、前記着色層を形成する工程では、前記反射膜を前記着色層によって覆うことを特徴とするものであってもよい。

【 0 0 2 1 】

上述のように構成することによって、機能性に優れた電気光学装置を効率よく低コストで製造することができる。

10

【 0 0 2 2 】

また、本発明の電子機器は、上述の電気光学装置を備えたことを特徴とする。

【 0 0 2 3 】

このように構成することによって、機能性に優れるとともに安価な電子機器を提供することができる。

【 0 0 2 4 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しつつ具体的に説明する。このような実施の形態は、本発明の一態様を示すものであり、本発明を何ら限定するものではなく、本発明の範囲内で任意に変更可能である。

20

【 0 0 2 5 】

（第1の実施の形態）

図1に示すように、第1の実施の形態におけるカラーフィルタ基板10は、基板3と、基板3上に設けられた実質的に光を遮る遮光層7と、遮光層7上に設けられた実質的に光を反射させる反射膜5と、反射膜5上に設けられた着色層4とを有し、反射膜5は開口部6を有し着色層4によって覆われている。

【 0 0 2 6 】

なお、図1においては、隣接する着色層4の間に間隙が設けられた場合を示すが、互いに接触し連続して設けられたものであってもよい。また、開口部6は上方から俯瞰的に見た場合、各画素領域を囲っている状態になる。以下の実施の形態の場合においても同様である。

30

【 0 0 2 7 】

このように、反射膜5は開口部6を有しているため、遮光層7が露出し、遮光層7のコントラスト向上機能を十全に発揮させることができる。

【 0 0 2 8 】

このように構成することによって、外部からの光を反射膜5で反射し、この反射光による画像を表示することが可能であり（反射型表示が可能であり）、機能性に優れるとともに安価な反射型の装置用のカラーフィルタ基板として好適に用いられることができる。

【 0 0 2 9 】

以下、さらに具体的に説明する。

40

【 0 0 3 0 】

本発明に用いられる基板3としては特に制限はないが、例えば、ガラスや石英、プラスチック等の光透過性を有する板状部材を挙げることができる。本実施の形態においては、必ずしも光透過性を有する基板3を用いる必要はない。

【 0 0 3 1 】

また、着色層4は、通常、R（赤）、G（緑）及びB（青）のそれぞれの着色層を、基板3上の着色層形成領域に、所定の配列、例えば、ストライプ配列、モザイク配列、デルタ配列等の形状に形成される（図10参照）。具体的には、着色層4は、所定の色の樹脂材料、例えば、R（赤色）の顔料を分散させたアクリル樹脂によって、例えば、スピコー

50

ト法やインクジェット法を用いて、かつ所定のパターンニング手法（例えば、フォトリソグラフィ法）を用いて基板 3 上の着色層形成領域に形成される。この場合、個々の着色層形成領域の平面寸法は、例えば、 $30\mu\text{m} \times 100\mu\text{m}$ 程度に形成される。

【0032】

また、反射膜 5 は、外部からの入射光を反射させるための膜であり、例えば、反射性を有する材料からなる膜（例えば、アルミニウムや銀、もしくはこれらの合金、又はこれらのチタン、窒化チタン、モリブデン、タンタル等との積層膜）によって形成される。

【0033】

また、遮光層は、通常、画像のコントラストを向上させる機能（ブラックマスク等の遮光機能）を発揮させるために用いられるが、本発明における遮光層 7 は、さらに反射型表示のための散乱機能をも兼ね備えている。

10

【0034】

遮光層 7 は、例えば、実質的に光を遮ることができる樹脂から形成されるが、このような遮光性樹脂としては、例えば、黒色の顔料を分散させたエポキシ樹脂を挙げることができる。

【0035】

（第 2 の実施の形態）

図 2 に示すように、第 2 の実施の形態におけるカラーフィルタ基板 10 は、実質的に透明な基板 3 a と、この基板 3 a 上に設けられた遮光層 7 と、遮光層 7 上に設けられた反射膜 5 と、基板 3 a 上に設けられた着色層 4 とを有し、遮光層 7 は開口部 8 を有し、反射膜 5 は開口部 6 を有するとともに、着色層 4 によって覆われている。

20

【0036】

このように、遮光層 7 は開口部 8 を有しているため、バックライトユニットからの入射光は、この遮光層 7 の開口部 8 を通過するとともに着色層 4 を透過し、この透過光による画像を表示することも可能であり（透過型表示も可能であり）、反射膜 5 による反射型表示と相俟って、機能性に優れるとともに安価な半透過・半反射型の装置用のカラーフィルタ基板として好適に用いられることができる。従って、本実施の形態には実質的に透明な基板 3 a が用いられるが、その他の構成要素については、第 1 の実施の形態の場合と同様である。

【0037】

30

（第 3 の実施の形態）

図 3 に示すように、第 3 の実施の形態におけるカラーフィルタ基板 10 は、第 2 の実施の形態に用いられた基板 3 a に代えて、表面に凹凸を有する基板 3 b を用い、かつ遮光層 7 及び反射膜 5 として表面に凹凸を有する遮光層 7 a 及び反射膜 5 a を用いたものである。すなわち、実質的に透明で表面に凹凸を有する基板 3 b と、この基板 3 b 上に設けられた、基板 3 b の表面の凹凸形状に対応した表面凹凸形状を有する遮光層 7 a と、遮光層 7 a 上に設けられた、遮光層 7 a の表面の凹凸形状に対応した表面凹凸形状を有する反射膜 5 a と、基板 3 b に設けられた着色層 4 とを有し、遮光層 7 a は開口部 8 を有し、反射膜 5 a は開口部 6 を有するとともに、着色層 4 によって覆われている。

【0038】

40

なお、図示はしないが、第 2 の実施の形態に用いられた基板、遮光層及び反射膜に代えて、第 1 の実施の形態に用いられた基板、遮光層及び反射膜を用い、これらの表面に凹凸を有するように構成したものであってもよい。

【0039】

このように構成することによって、基板 3 b の表面凹凸形状に対応して、表面に凹凸を有する遮光層 7 a を形成し、また、この遮光層 7 a の表面凹凸形状に対応して、表面に凹凸を有する反射膜 5 a を形成することができるため、表面に凹凸を有した遮光層 7 a 及び反射膜 5 a を形成することが容易になる。このように、反射膜 5 a の表面に形成された凹凸形状によって、反射光を適度に散乱させることができるため、光学特性を向上させることができる。

50

【 0 0 4 0 】

なお、図 1 3 に示すように、表面に凹凸を有する基板 3 b を用いずに、表面に凹凸を持たない基板 3 b を用いて、この基板 3 b 上に、直接、表面に凹凸を有する遮光層 7 a を形成し、遮光層 7 a の表面凹凸形状に対応した形状の表面凹凸形状を有する反射膜 5 a を形成したものであってもよい。このように構成しても上述と同様の作用効果を得る事ができ、更には、基板表面に凹凸を形成するプロセスを省略することができ、工程を簡略化することができる。また、選択的に凹凸表面をもつ遮光層 7 a を形成することができるので、設計の自由度が高くなり、表面に凹凸を形成したくない領域には凹凸を形成しないようにする事も可能になる。

【 0 0 4 1 】

10

(第 4 の実施の形態)

図 4 に示すように、第 4 の実施の形態におけるカラーフィルタ基板の製造方法は、基板 3 上に、実質的に光を遮ることができる樹脂、例えば、黒色の顔料を分散させたエポキシ樹脂をスピンコート法によって塗布し、不要な部分を除去することによって遮光層 7 を形成する工程（遮光層形成工程）と、遮光層 7 上にスパッタリング等によって反射膜 5 を形成する工程（反射膜形成工程）と、フォトリソグラフィ技術及びエッチング技術を用いて反射膜 5 の開口部 6 を形成する工程（反射膜の開口部形成工程）と、反射膜 5 上に着色層 4 を形成する工程（着色層形成工程）とを含んでいる。

【 0 0 4 2 】

このように構成することによって、機能性に優れた反射型の装置用のカラーフィルタ基板を効率よく、かつ低コストで製造することができる。

20

【 0 0 4 3 】

(第 5 の実施の形態)

図 5 に示すように、第 5 の実施の形態におけるカラーフィルタ基板の製造方法は、実質的に透明な基板 3 a 上に実質的に光を遮ることができる樹脂、例えば、黒色の顔料を分散させたエポキシ樹脂をスピンコート法によって塗布し、不要な部分を除去することによって遮光層 7 を形成する工程と、フォトリソグラフィ技術を用いて遮光層 7 に開口部 8 を形成する工程（遮光層の開口部形成工程）と、遮光層 7 上にスパッタリング等によって反射膜 5 を形成する工程（反射膜形成工程）と、フォトリソグラフィ技術及びエッチング技術を用いて反射膜 5 の開口部 6 を形成する工程（反射膜の開口部形成工程）と、基板 3 a 上に反射膜 5 を覆うようにして着色層を形成する工程（着色層形成工程）とを含んでいる。

30

【 0 0 4 4 】

このように構成することによって、機能性に優れた半透過・半反射型の装置用のカラーフィルタ基板を効率よく、かつ低コストで製造することができる。

【 0 0 4 5 】

(第 6 の実施の形態)

図 6 に示すように、第 6 の実施の形態は、第 5 の実施の形態におけるカラーフィルタ基板の製造方法に、後述する表面凹凸基板形成工程を加えたものである。すなわち、第 6 の実施の形態は、エッチング技術を用いて、実質的に透明な基板 3 a の表面に凹凸を形成し、表面に凹凸を有する基板 3 b を形成する工程（表面凹凸基板形成工程）と、表面に凹凸を有する基板 3 b 上に実質的に光を遮ることができる樹脂、例えば、黒色の顔料を分散させたエポキシ樹脂をスピンコート法によって塗布し、不要な部分を除去することによって基板 3 b の表面凹凸形状に対応した形状を有する遮光層 7 a を形成する工程と、フォトリソグラフィ技術を用いて遮光層 7 a に、開口部 8 を形成する工程（遮光層の開口部形成工程）と、遮光層 7 a 上に遮光層 7 a の表面凹凸形状に対応した形状を有する反射膜 5 a をスパッタリング等によって形成する工程（反射膜形成工程）と、フォトリソグラフィ技術及びエッチング技術を用いて反射膜 5 a の開口部 6 を形成する工程（反射膜の開口部形成工程）と、基板 3 b 上に反射膜 5 a を覆うようにして着色層 4 を形成する工程（着色層形成工程）とを含んでいる。

40

【 0 0 4 6 】

50

この場合、表面凹凸基板形成工程は省略してもよい。すなわち、図 14 に示すように、表面に凹凸を有しない基板 3 b 上に、直接、フォトリソグラフィ技術及びエッチング技術を用いて表面に凹凸を有する遮光層 7 a を形成し、形成された遮光層 7 a 上に遮光層 7 a の表面凹凸形状に対応した形状を有する反射膜 5 a を形成してもよい。このように構成しても上述と同様の作用効果を得る事ができ、更には、基板表面に凹凸を形成するプロセスを省略することができ、工程を簡略化することができる。また、選択的に凹凸表面をもつ遮光層 7 a を形成することができるので、設計の自由度が高くなり、表面に凹凸を形成したくない領域には凹凸を形成しないようにする事も可能になる。

【0047】

このように構成することによって、さらに機能性に優れた半透過・半反射型の装置用のカラーフィルタ基板を効率よく、かつ低コストで製造することができる。

10

【0048】

なお、図示はしないが、第 4 の実施の形態におけるカラーフィルタ基板の製造方法に、前述の表面凹凸基板形成工程を加えたものであってもよい。すなわち、表面凹凸基板形成工程において、第 4 の実施の形態で用いられた基板を用いてその表面に凹凸を形成するとともに、第 4 の実施の形態で用いられた遮光層及び反射膜の表面に凹凸を形成するものであってもよい。

【0049】

反射膜形成工程についての詳細は、本発明の電気光学装置の実施の形態のところで具体的に説明する。

20

【0050】

(第 7 の実施の形態)

図 7 に示すように、第 7 の実施の形態における電気光学装置(アクティブマトリックス方式の半透過反射型液晶表示装置として構成した場合であって、スイッチング素子として二端子型スイッチング素子を用いた場合を示す)は、一対の基板 11, 12 と、一対の基板 11, 12 のうち一方の基板 12 上に設けられた実質的に光を遮る遮光層 107 と、遮光層 107 上に設けられた実質的に光を反射する反射膜 105 と、反射膜 105 上に設けられた着色層 104 とを有し、反射膜 105 は開口部 106 を有することを特徴とする。なお、一方の基板 12 上に設けられた遮光層 107、反射膜 105 及び着色層 104 は、図 1 ~ 図 3 に示すもののうちいずれの構成のものであってもよい。

30

【0051】

以下、さらに具体的に説明する。

図 7 に示すように、第 7 の実施の形態における電気光学装置は、シール材(図示せず)を介して対向する一対の基板(第 1 基板 11 及び第 2 基板 12)の間に液晶 13 を挟持してなる液晶パネル 1 と、この液晶パネル 1 の第 2 基板(一方の基板)12 側に配設されるバックライトユニット 2 とを含んで構成される。なお、実際には、第 1 基板 11 及び第 2 基板 12 の外側(液晶 13 とは反対側)の表面に、入射光を偏光させるための偏光板や位相差板等が貼着されるが、本発明とは直接関係がないため、その説明及び図示を省略する。

【0052】

バックライトユニット 2 は、光を照射する線状の蛍光管と、蛍光管から発せられる光を反射して導光板 21 に導く反射板と(いずれも図示せず)、蛍光管からの光を液晶パネル 1 の全面に導く導光板 21 と、この導光板 21 に導かれた光を液晶パネル 1 に対して一様に拡散させる拡散板 22 と、導光板 21 から液晶パネル 1 とは反対側に出射される光を液晶パネル 1 側へ反射させる反射板 23 とを有している。ここで、上記蛍光管は、常に点灯しているのではなく、外光がほとんどないような環境において使用される場合に、ユーザからの指示やセンサからの検出信号に応じて点灯し、これにより透過型表示が行われるようになっている。

40

【0053】

液晶パネル 1 の第 1 基板 11 は、ガラスや石英、プラスチック等の光透過性を有する板状部材である。この第 1 基板 11 の内側(液晶 13 側)表面には、複数の画素電極 111

50

がマトリックス状に配列して形成される。各画素電極 111 は、例えばITO (Indium Tin Oxide) 等の透明導電材料によって形成される。

【0054】

図8は、画素電極 111 等が形成された第1基板 11 の表面を拡大して表す斜視図である。なお、図8と図7とは、上下関係が逆になっている。

【0055】

図8に示すように、画素電極 111 は、TFD 113 を介して画素電圧供給用の走査線 (図7においては紙面と垂直方向に延在して形成される) 114 に接続される。また、各TFD 113 は、走査線 114 から分岐した部分である第1金属膜 113a と、この第1金属膜 113a の表面に陽極酸化によって形成された絶縁体たる酸化膜 113b と、この酸化膜 113b の上面に例えばクロム等によって形成された第2金属膜 113c とからなり、非線形な電流 - 電圧特性を有する二端子型スイッチング素子である。そして、このTFD 113 の第2金属膜 113c が画素電極 111 に接続された構成となっている。

10

【0056】

図7において、画素電極 111 及びTFD 113 等が形成された第1基板 11 の表面は、配向膜 112 によって覆われている。この配向膜 112 は、ポリイミド等の有機薄膜であり、電圧が印加されていないときの液晶 13 の配向方向を規定するためのラビング処理が施されている。

【0057】

一方、第2基板 12 は、ガラス基板等の基板 12 の表面上に形成した遮光性層 107 と、この遮光層 107 の表面上に形成した開口部 106 を有する反射膜 105 と、この反射膜 105 を覆うように形成されたカラーフィルタ (着色層) 104 とを積層して備えるように構成されている。さらに、オーバーコート層 124 と、対向電極 125 と、配向膜 126 とが形成されている。

20

【0058】

反射膜 105 は、前述のように、反射性を有する材料 (例えばアルミニウムや銀等) によって形成され、第1基板 11 側からの入射光を反射させるための膜である。

【0059】

図9は、この反射膜 105 の形状を模式的に示す平面図である。なお、図9においては、反射膜 105 のうち、第1基板 11 に形成された画素電極 111 と対向する領域を破線で示している。図9に示すように、反射膜 105 は、第2基板 12 の全面を覆うように形成されるが、第2基板 12 の表面のうち、第1基板 11 に形成された各画素電極 111 と対向する領域の一部には開口部 106 が形成された形状となっている。後述するように、バックライトユニット 2 からの入射光は、この反射膜 105 の開口部 106 を通過して第1基板 11 側に出射し、透過型表示をする。

30

【0060】

ここで、第2基板 12 の内側表面 (より詳細には、遮光層 107 の表面) のうち、反射膜 105 によって覆われる領域 (以下、「反射領域」という) は、多数の微細な凹凸が形成された粗面となっている。このため、反射膜 105 の表面には、反射領域上の凹凸を反映した凹凸が形成されることとなる。

40

【0061】

カラーフィルタ (着色層) 104 は、上述のように、染料や顔料によってR (赤色)、G (緑色) 及びB (青色) のいずれかに着色された樹脂材料で形成された膜である。また、反射膜 105、遮光層 107 及びカラーフィルタ (着色層) 104 が形成された第2基板 12 の表面は、アクリル樹脂やエポキシ樹脂からなるオーバーコート層 124 によって覆われている。これは、遮光層 107、反射膜 105 及びカラーフィルタ (着色層) 104 によって第2基板 12 上に形成された凸部を平坦化するとともに、カラーフィルタ (着色層) 104 から有機材料が染み出して液晶を劣化させるのを防止する。

【0062】

さらに、このオーバーコート層 124 の表面には、複数の対向電極 125 が形成されてい

50

る。各対向電極 1 2 5 は、第 1 基板 1 1 上に列をなす複数の画素電極 1 1 1 の各々と対向するように所定の方向に延在して形成された帯状の電極であり、透明導電材料、例えば、ITO 等によって形成される。第 1 基板 1 1 と第 2 基板 1 2 との間に挟持された液晶 1 3 は、画素電極 1 1 1 と対向電極 1 2 5 との間に電圧が印加されることによってその配向方向が変化する。すなわち、各画素電極 1 1 1 と各対向電極 1 2 5 とが対向する領域が画素として機能することとなる。

【 0 0 6 3 】

上述した反射膜 1 0 5 の開口部 1 0 6 は、遮光性樹脂層 1 2 b が形成されない領域に対応して形成される。一方、これらの対向電極 1 2 5 が形成されたオーバーコート層 1 2 4 の表面は、上記配向膜 1 1 2 と同様の配向膜 1 2 6 によって覆われている。

10

【 0 0 6 4 】

以上説明した構成により、以下に示す反射型表示及び透過型表示がなされることとなる。

【 0 0 6 5 】

まず、反射型表示の場合、太陽光や室内照明等の外光は、第 1 基板 1 1 側から入射し、第 1 基板 1 1、画素電極 1 1 1、配向膜 1 1 2、液晶 1 3、配向膜 1 2 6、対向電極 1 2 5、オーバーコート層 1 2 4、カラーフィルタ 1 0 4、反射膜 1 0 5 という経路を順に辿り、反射膜 1 0 5 に達し、この反射膜 1 0 5 の表面で反射した後、上記経路を逆に辿って第 1 基板 1 1 側から出射して観察者に視認される。ここで、上述したように、反射膜 1 0 5 の表面には、第 2 基板 1 2 の反射領域に形成された凹凸を反映した凹凸が形成されている。このため、第 1 基板 1 1 側からの入射光は、この反射膜 1 0 5 の凹凸によって適度に散乱された後に第 1 基板 1 1 側から出射するから、観察者によって視認される画像に背景が映り込んだり、室内照明からの光が反射するといった事態を回避することができる。

20

【 0 0 6 6 】

一方、透過型表示の場合、バックライトユニット 2 による照射光は、第 2 基板 1 2、遮光層 1 0 7 の開口部 8、反射膜 1 2 1 の開口部 1 2 2、カラーフィルタ（着色層）1 2 3、オーバーコート層 1 2 4、対向電極 1 2 5、配向膜 1 2 6、液晶 1 3、配向膜 1 1 2、画素電極 1 1 1、第 1 基板 1 1 という経路を順に辿って出射して観察者に視認される。

【 0 0 6 7 】

（第 8 の実施の形態）

第 8 の実施の形態における電気光学装置の製造方法は、基板上に実質的に光を遮る遮光層を形成する工程（遮光層形成工程）と、遮光層上に実質的に光を反射させる反射膜を形成する工程（反射膜形成工程）と、反射膜に開口部を形成する工程（反射膜の開口部形成工程）と、反射膜上に着色層を形成する工程（着色層形成工程）とを含んでいる。

30

【 0 0 6 8 】

（第 9 の実施の形態）

第 9 の実施の形態における電気光学装置の製造方法は、実質的に透明な基板上に実質的に光を遮る遮光層を形成する工程（遮光層形成工程）と、遮光層に開口部を形成する工程（遮光層の開口部形成工程）と、遮光層上に反射膜を形成する工程（反射膜形成工程）と、反射膜に開口部を形成する工程（反射膜の開口部形成工程）と、基板上に反射膜を覆うように着色層を形成する工程（着色層形成工程）とを含んでいる。

40

【 0 0 6 9 】

上記各工程は既に説明をしたので重複を避けるため、説明を割愛する。以下、上記各工程後の工程を、図 7 を参照しつつ説明する。

【 0 0 7 0 】

上記各工程を経て形成された第 2 基板 1 2 の全面にアクリル樹脂等の樹脂材料を塗布し、その後焼成してオーバーコート層 1 2 4 を形成する。さらに、こうして形成されたオーバーコート層 1 2 4 の表面に、スパッタリング法等によって ITO の薄膜を形成し、この薄膜に対してエッチングやフォトリソグラフィ等を施すことにより、複数の帯状の対向電極 1 2 5 を形成する。次に、これらの対向電極 1 2 5 が形成されたオーバーコート層 1 2 4 の表面にポリイミド等の有機材料を塗布・焼成して配向膜 1 2 6 を形成した後、この配向

50

膜 1 2 6 に対して、用いる液晶 1 3 のツイスト角に応じた一軸配向処理（例えばラビング処理）を施す。

【 0 0 7 1 】

一方、第 1 基板 1 1 の表面に、走査線 1 1 4、TFD 1 1 3 及び画素電極 1 1 1 を形成する。これらの各部は、公知の各種方法を用いて形成することができる。

【 0 0 7 2 】

次に、上記のようにして得られた第 2 基板 1 2 上に、この第 2 基板 1 2 の縁部を囲む形状のシール材を印刷するとともに、この第 2 基板 1 2 と、画素電極 1 1 1 等が形成された第 1 基板と 1 1 をシール材を介して接合し、液晶 1 3 を封入して液晶パネル 1 が得られる。この後、液晶パネル 1 の第 2 基板 1 2 側にバックライトユニット 2 を配設して、図 7 に示す電気光学装置が完成する。

10

【 0 0 7 3 】

〔変形例〕

以上、本発明の電気光学装置の一実施の形態について説明したが、上記実施の形態はあくまでも例示であり、上記実施の形態に対しては、本発明の趣旨から逸脱しない範囲で様々な変形を加えることができる。変形例としては、例えば、以下のようなものが考えられる。

【 0 0 7 4 】

< 変形例 1 >

上記各実施の形態においては、二端子型スイッチング素子を用いたアクティブマトリックス方式の液晶表示装置を示したが、本発明は、例えば、TFT (Thin Film Transistor; 薄膜トランジスタ) に代表される三端子型スイッチング素子を用いた液晶表示装置又はパッシブマトリックス方式の液晶表示装置にも適用可能である。これらの電気光学装置の場合も、上記各実施の形態におけると同様、液晶を挟持する一对の基板のうちの観察側とは反対側の基板に、遮光層、開口部を有する反射膜及びカラーフィルタ（着色層）を形成すればよい。また、上記各実施の形態においては、観察側の第 1 基板 1 1 に画素電極 1 1 1 及び TFD 1 1 3 等を設ける一方、観察側とは反対側の第 2 基板 1 2 に画素電極 1 1 1 と対向する対向電極 1 2 5 を設ける構成としたが、これとは逆に、第 1 基板 1 1 に対向電極を、第 2 基板 1 2 に画素電極及びスイッチング素子等を設ける構成としてもよい。一方、TFT 等の三端子型スイッチング素子を用いた場合であっても、観察側の基板をスイッチング素子が設けられた素子基板とし、他方の基板を対向電極が形成された対向基板としてもよいし、これとは逆に、観察側の基板を対向電極とし、観察側とは反対側の基板を素子基板としてもよい。また、本発明の電気光学装置は、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、有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、電気泳動ディスプレイ装置、フィールド・エミッション・ディスプレイ（電界放出表示装置）などの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。

20

30

【 0 0 7 5 】

< 変形例 2 >

上記各実施の形態においては、第 2 基板 1 2 側に反射膜 1 0 5 と対向電極 1 2 5 とを別個に設ける構成としたが、反射膜 1 0 5 及び対向電極 1 2 5 の機能を兼ね備える反射電極を形成するようにしてもよい。

40

【 0 0 7 6 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によって、電気光学装置（特に、反射型液晶表示装置や半透過反射型液晶表示装置）に用いられた場合に、ブラックマスク等の遮光機能及び反射型表示のための散乱機能を簡易な構造で兼ね備え、機能性に優れるとともに安価なカラーフィルタ基板及びその製造方法、電気光学装置及びその製造方法並びに電子機器を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

50

【図 1】本発明のカラーフィルタ基板の実施の形態（第 1 の実施の形態）を模式的に示す断面図である。

【図 2】本発明のカラーフィルタ基板の実施の形態（第 2 の実施の形態）を模式的に示す断面図である。

【図 3】本発明のカラーフィルタ基板の実施の形態（第 3 の実施の形態）を模式的に示す断面図である。

【図 4】本発明のカラーフィルタ基板及びその製造方法の実施の形態（第 4 の実施の形態）を工程順に模式的に示す断面図である。

【図 5】本発明のカラーフィルタ基板及びその製造方法の実施の形態（第 5 の実施の形態）を工程順に模式的に示す断面図である。

10

【図 6】本発明のカラーフィルタ基板及びその製造方法の実施の形態（第 6 の実施の形態）を工程順に模式的に示す断面図である。

【図 7】本発明の電気光学装置の実施の形態（第 7 の実施の形態）を模式的に示す断面図である。

【図 8】図 7 に示す電気光学装置の第 1 基板における画素電極近傍の構成を模式的に示す斜視図である。

【図 9】図 7 に示す電気光学装置の反射膜の構成を模式的に示す平面図である。

【図 10】カラーフィルタ（着色層）における R（赤）、G（緑）及び B（青）三色の絵素の配列例を示す平面図である。

【図 11】従来の半透過・半反射型液晶表示装置の一例を模式的に示す断面図である。

20

【図 12】従来の液晶表示装置に用いられる遮光層（ブラックマスクやブラックマトリックス）の一例を模式的に示す断面図である。

【図 13】本発明のカラーフィルタ基板の実施の形態（第 3 の実施の形態）の変形例を模式的に示す断面図である。

【図 14】本発明のカラーフィルタ基板及びその製造方法の実施の形態（第 6 の実施の形態）の変形例を工程順に模式的に示す断面図である。

【符号の説明】

1 ... 液晶パネル

1 0 ... カラーフィルタ基板

1 1 ... 第 1 基板

30

1 0 5 ... 反射膜

1 0 6 ... 開口部

1 0 7 ... カラーフィルタ（着色層）

1 1 1 ... 画素電極

1 1 2 ... 配向膜

1 1 3 ... T F D

1 1 4 ... 走査線

1 2 ... 第 2 基板

1 2 4 ... オーバーコート層

1 2 5 ... 対向電極

40

1 2 6 ... 配向膜

1 2 7 ... 反射電極

1 2 7 a ... 開口部

1 3 ... 液晶

2 ... バックライトユニット

2 1 ... 導光板

2 2 ... 拡散板

2 3 ... 反射板

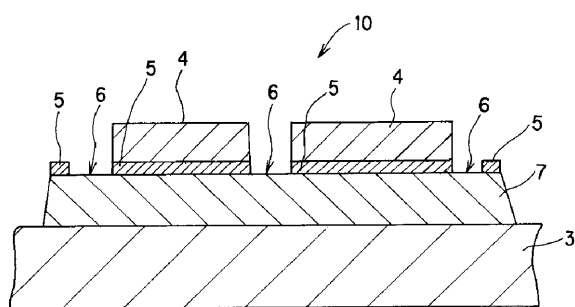
3 ... 基板

3 a ... 実質的に透明な基板

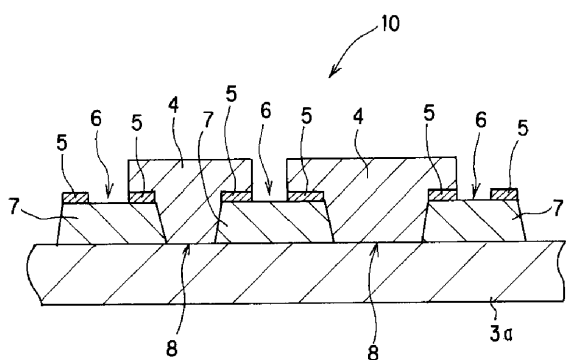
50

- 3 b ... 表面に凹凸を有する基板
- 4 ... 着色層 (カラーフィルタ)
- 5 ... 反射膜
- 5 a ... 表面に凹凸を有する反射膜
- 6 ... 反射膜の開口部
- 7 ... 遮光層
- 7 a ... 表面に凹凸を有する樹脂層
- 8 ... 遮光層の開口部

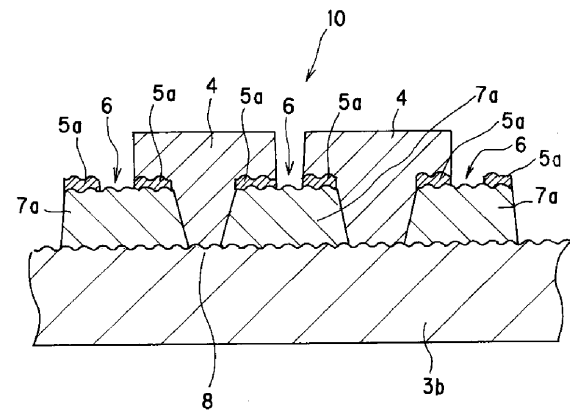
【図 1】



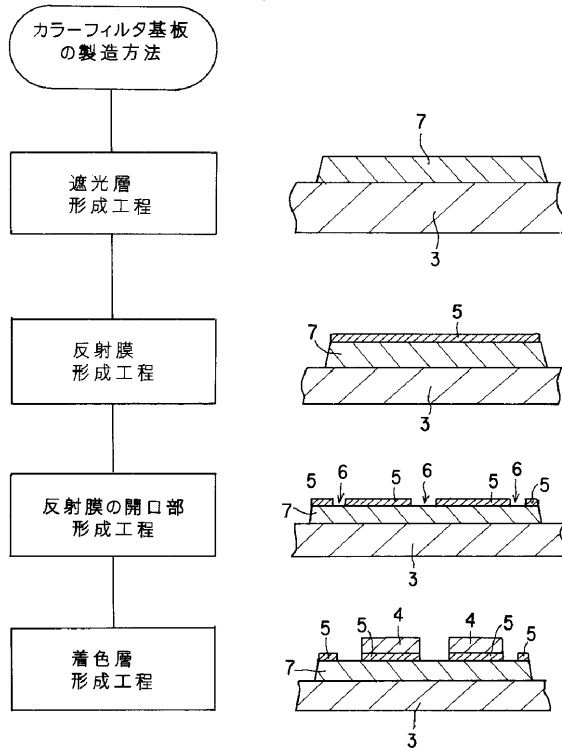
【図 2】



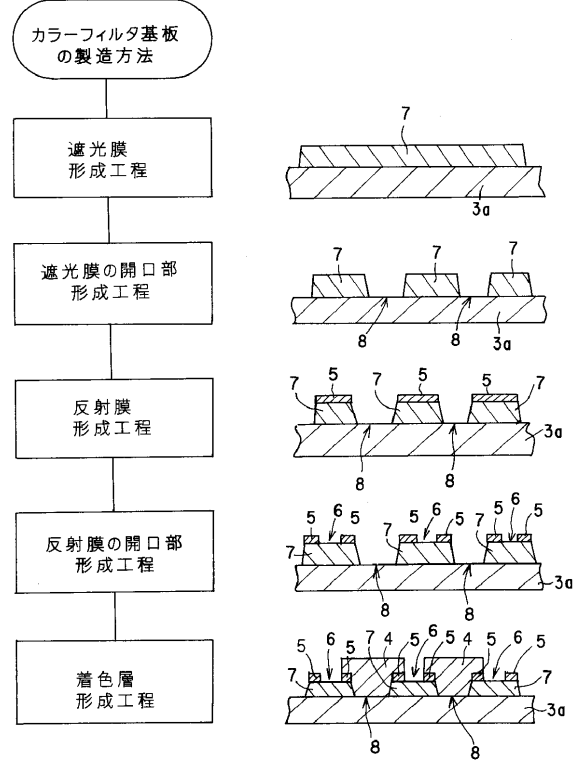
【図 3】



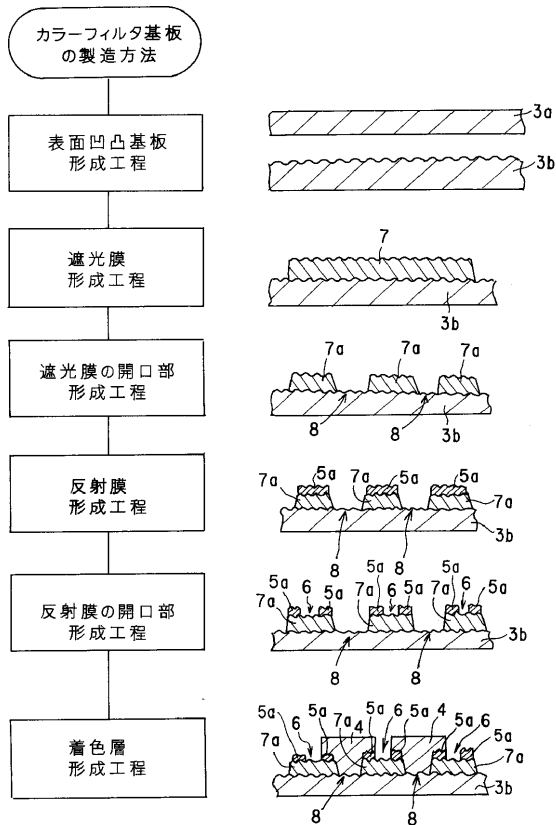
【図 4】



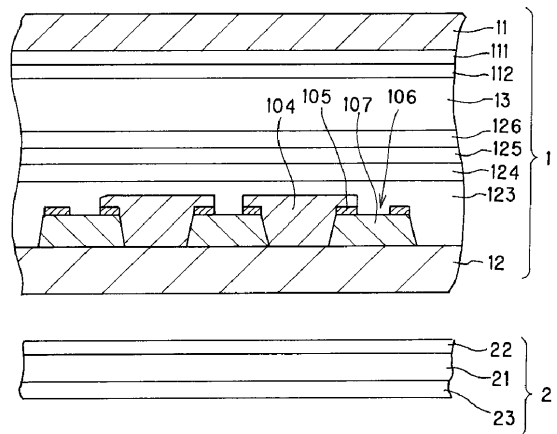
【図 5】



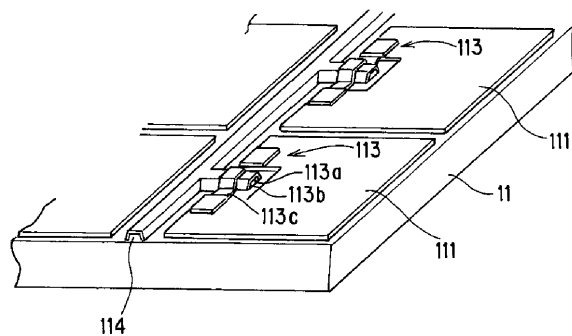
【図 6】



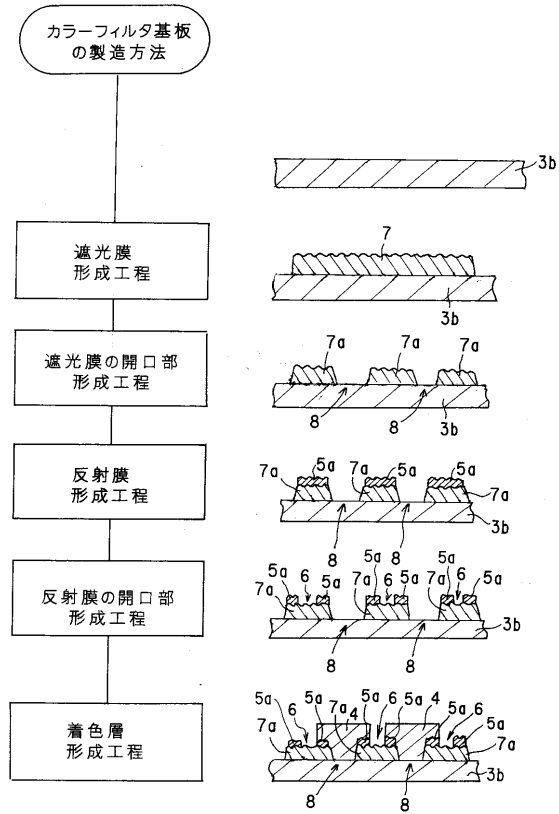
【図 7】



【図 8】



【図 14】



フロントページの続き

- (72)発明者 田中 千浩
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 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

審査官 福島 浩司

- (56)参考文献 特開2003-043465(JP,A)
特開2000-131685(JP,A)
特開平11-337931(JP,A)
特開2001-033778(JP,A)
特開2000-258802(JP,A)
特開2000-275660(JP,A)
特開2001-281649(JP,A)
特開平09-015418(JP,A)
特開2001-330826(JP,A)
特開2001-174797(JP,A)
特開2000-298271(JP,A)
特開2001-133777(JP,A)
特開2001-042332(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G02F 1/1335