

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第5537716号
(P5537716)

(45) 発行日 平成26年7月2日(2014.7.2)

(24) 登録日 平成26年5月9日(2014.5.9)

(51) Int.Cl.

F I

GO2F 1/1335 (2006.01)

GO2F 1/1343 (2006.01)

GO2F 1/1335 505

GO2F 1/1343

請求項の数 1 (全 38 頁)

(21) 出願番号	特願2013-160944 (P2013-160944)	(73) 特許権者	000153878
(22) 出願日	平成25年8月2日 (2013.8.2)		株式会社半導体エネルギー研究所
(62) 分割の表示	特願2012-42762 (P2012-42762)		神奈川県厚木市長谷398番地
	の分割	(72) 発明者	松倉 英樹
原出願日	平成24年2月29日 (2012.2.29)		神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社
(65) 公開番号	特開2013-228760 (P2013-228760A)		半導体エネルギー研究所内
(43) 公開日	平成25年11月7日 (2013.11.7)		
審査請求日	平成25年8月5日 (2013.8.5)	審査官	佐藤 洋允
(31) 優先権主張番号	特願2011-44741 (P2011-44741)	(56) 参考文献	特開2003-186005 (JP, A)
(32) 優先日	平成23年3月2日 (2011.3.2)		)
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		特開2001-305333 (JP, A)
早期審査対象出願			)
			特開平07-253510 (JP, A)
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の画素を有する液晶表示装置であって、
第1の基板を有し、
前記複数の画素はそれぞれ、前記第1の基板上に形成された第1の電極を有し、
第2の基板を有し、
前記第2の基板上に形成された透光性を有する第1の有機材料を有する膜を有し、
前記第1の有機材料を有する膜上に形成された第2の有機材料を有する膜を有し、
前記第2の有機材料を有する膜上に形成された絶縁膜を有し、
前記絶縁膜上に形成された第2の電極を有し、
前記第1の電極と前記第2の電極とに挟まれた液晶層を有し、
前記第2の有機材料を有する膜は、カラーフィルタとしての機能を有し、
前記第2の有機材料を有する膜は、前記第2の基板の上面に接する第1の領域を有し、
前記第2の有機材料を有する膜は、前記第1の有機材料を有する膜の上面に接する第2の領域を有し、
前記第2の領域は、前記第1の領域よりも薄く、
前記第1の電極は、前記第1の領域と重なる第3の領域を有し、
前記第1の電極は、前記第2の領域と重なる第4の領域を有し、
前記第4の領域は、前記第1の電極の中央部付近に設けられていることを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

技術分野は、光装置（例えば、表示装置、照明装置等）に関する。

【0002】

ここで、本明細書において光装置とは光素子を有する装置を意味する。

【0003】

そして、光素子とは、例えば、電流又は電圧を印加することにより発光する発光素子、電気光学効果を利用した電気光学素子、電気泳動現象を利用した電気泳動素子等である。

【0004】

つまり、本明細書において、光素子とは、電流、電圧、又は電場等の影響を受けて光学的な変化を生じる素子を意味する。

【0005】

また、表示装置は表示素子を有する装置であり、例えば、EL素子を有するEL表示装置、電気光学素子を有する電気光学装置、電気泳動素子を有する電気泳動表示装置等がある。

【0006】

また、発光装置は電流又は電圧を印加することにより発光する発光素子を有する装置であり、例えば、EL表示装置、照明装置等がある。

【0007】

つまり、EL表示装置は表示装置及び発光装置の双方に含まれる。

【0008】

また、EL表示装置はEL素子（エレクトロルミネッセンス素子）を有する表示装置であり、例えば、有機EL素子を有する有機EL表示装置、無機EL素子を有する無機EL表示装置等がある。

【0009】

また、照明装置は発光素子を有する装置の一つであり、例えば、有機EL素子を有する有機EL照明装置、無機EL素子を有する無機EL照明装置、LED素子を有するLED照明装置等がある。

【0010】

また、電気光学装置は電気光学効果を利用した電気光学素子を有する装置であり、例えば、液晶素子を有する液晶表示装置、エレクトロクロミック素子を有するエレクトロクロミック表示装置等がある。

【0011】

また、電気泳動表示装置は電気泳動現象を利用した電気泳動素子を有する装置であり、例えば、マイクロカプセル型電気泳動素子を用いたマイクロカプセル型電気泳動表示装置等がある。

【0012】

なお、表示装置としては、例えば、ディスプレイ、プロジェクタ等がある。

【背景技術】**【0013】**

特許文献1にはカラーフィルタを用いたEL表示装置が開示されている。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0014】**

【特許文献1】特開2001-217072号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0015】**

カラーフィルタを用いると光の色変換を容易にできるが、カラーフィルタを通過すると

10

20

30

40

50

外部に取り出す光の輝度が下がってしまうという問題がある。

【 0 0 1 6 】

そこで、カラーフィルタを用いる場合において、外部に取り出す光の輝度を向上させる構成を以下に開示することを第 1 の目的とする。

【 0 0 1 7 】

また、新規な照明装置を開示することを第 2 の目的とする。

【 0 0 1 8 】

なお、以下に開示する発明は少なくとも第 1 の目的又は第 2 の目的の一方を達成できれば良い。

【課題を解決するための手段】

10

【 0 0 1 9 】

第 1 の目的を達成するための発明の一例は、光素子と、光素子から射出される光（光素子から発光される光又は光素子を通過する光）が入射される色変換材と、を有する光装置において、色変換材はカラーフィルタ層が配置されたカラーフィルタ領域と、カラーフィルタ領域よりも単位面積当たりの透過率が高い透過領域と、を有するものである。

【 0 0 2 0 】

つまり、透過領域を通過した光はカラーフィルタ領域を通過した光よりも輝度が高いため、透過領域を通過した光によりカラーフィルタ領域を通過した光の輝度を補償することができるので、外部に取り出す光の輝度を向上させることができる。

【 0 0 2 1 】

20

第 2 の目的を達成するための発明の一例は、カラーフィルタを設けた照明装置である。

【 0 0 2 2 】

カラーフィルタを設けることにより、発光輝度が高い材料又は劣化しにくい信頼性の高い材料を用いて所望の色を実現した照明装置が提供できる。

【 0 0 2 3 】

光素子と、色変換材と、を有し、前記光素子から射出される光が入射される位置に前記色変換材が配置され、前記色変換材は、カラーフィルタ領域と、透過領域と、を有することを特徴とする光装置を提供することができる。

【 0 0 2 4 】

上記光装置において、前記色変換材は、カラーフィルタと、前記カラーフィルタを覆う絶縁膜と、を有することを特徴とする光装置を提供することができる。

30

【 0 0 2 5 】

上記光装置において、前記色変換材は、前記透過領域に配置された絶縁膜と、前記絶縁膜を覆うカラーフィルタと、を有し、前記カラーフィルタは、有機材料を用いて形成されており、前記カラーフィルタは、前記透過領域及び前記カラーフィルタ領域の双方に配置されていることを特徴とする光装置を提供することができる。

【 0 0 2 6 】

上記光装置において、前記カラーフィルタに、光散乱性を有する第 1 の複数の粒子が含有されていることを特徴とする光装置を提供することができる。

【 0 0 2 7 】

40

上記光装置において、前記絶縁膜に、光散乱性を有する第 2 の複数の粒子が含有されていることを特徴とする光装置を提供することができる。

【 0 0 2 8 】

上記光装置において、前記カラーフィルタ領域は、少なくとも第 1 の環状の領域を有し、前記第 1 の環状の領域は、前記光素子の端部と重なる位置に配置されていることを特徴とする光装置を提供することができる。

【 0 0 2 9 】

上記光装置において、前記透過領域は、第 2 の環状の領域を有し、前記第 2 の環状の領域は、前記第 1 の環状の領域の内側に隣接して配置されていることを特徴とする光装置を提供することができる。

50

【0030】

第1の表示素子と、第2の表示素子と、第1の色変換材と、第2の色変換材と、を有し、前記第1の表示素子から射出される光が入射される位置に前記第1の色変換材が配置され、前記第2の表示素子から射出される光が入射される位置に前記第2の色変換材が配置され、前記第1の色変換材は、第1のカラーフィルタ領域と、第1の透過領域と、を有し、前記第2の色変換材は、第2のカラーフィルタ領域と、第2の透過領域と、を有し、第1のカラーフィルタ領域の単位面積当たりの透過率は、第2のカラーフィルタ領域の単位面積当たりの透過率よりも低く、前記第1の透過領域の面積は、前記第2の透過領域の面積よりも大きいことを特徴とする表示装置を提供することができる。

【0031】

10

上記表示装置において、前記第1及び第2の色変換材はそれぞれ、カラーフィルタと、前記カラーフィルタを覆う絶縁膜と、を有することを特徴とする表示装置を提供することができる。

【0032】

上記表示装置において、前記第1及び第2の色変換材はそれぞれ、前記透過領域に配置された絶縁膜と、前記絶縁膜を覆うカラーフィルタと、を有し、前記カラーフィルタは、有機材料を用いて形成されており、前記カラーフィルタは、前記透過領域及び前記カラーフィルタ領域の双方に配置されていることを特徴とする表示装置を提供することができる。

【0033】

20

上記表示装置において、前記カラーフィルタに、光散乱性を有する第1の複数の粒子が含有されていることを特徴とする表示装置を提供することができる。

【0034】

上記表示装置において、前記絶縁膜に、光散乱性を有する第2の複数の粒子が含有されていることを特徴とする表示装置を提供することができる。

【0035】

上記表示装置において、前記カラーフィルタ領域は、少なくとも第1の環状の領域を有し、前記第1の環状の領域は、前記表示素子の端部と重なる位置に配置されていることを特徴とする表示装置を提供することができる。

【0036】

30

上記表示装置において、前記透過領域は、第2の環状の領域を有し、前記第2の環状の領域は、前記第1の環状の領域の内側に隣接して配置されていることを特徴とする表示装置を提供することができる。

【0037】

第1の表示素子と、第2の表示素子と、第3の表示素子と、第1の色変換材と、第2の色変換材と、第3の色変換材と、を有し、前記第1の表示素子から射出される光が入射される位置に前記第1の色変換材が配置され、前記第2の表示素子から射出される光が入射される位置に前記第2の色変換材が配置され、前記第3の表示素子から射出される光が入射される位置に前記第3の色変換材が配置され、前記第1の色変換材は、第1のカラーフィルタ領域と、第1の透過領域と、を有し、前記第2の色変換材は、第2のカラーフィルタ領域と、第2の透過領域と、を有し、前記第3の色変換材は、第3のカラーフィルタ領域と、第3の透過領域と、を有し、第1のカラーフィルタ領域の単位面積当たりの透過率は、第2のカラーフィルタ領域の単位面積当たりの透過率よりも低く、第2のカラーフィルタ領域の単位面積当たりの透過率は、第3のカラーフィルタ領域の単位面積当たりの透過率よりも低く、前記第1の透過領域の面積は、前記第2の透過領域の面積よりも大きく、前記第2の透過領域の面積は、前記第3の透過領域の面積よりも大きいことを特徴とする表示装置を提供することができる。

40

【0038】

上記表示装置において、前記第1乃至第3の色変換材はそれぞれ、カラーフィルタと、前記カラーフィルタを覆う絶縁膜と、を有することを特徴とする表示装置を提供すること

50

ができる。

【 0 0 3 9 】

上記表示装置において、前記第 1 乃至第 3 の色変換材はそれぞれ、前記透過領域に配置された絶縁膜と、前記絶縁膜を覆うカラーフィルタと、を有し、前記カラーフィルタは、有機材料を用いて形成されており、前記カラーフィルタは、前記透過領域及び前記カラーフィルタ領域の双方に配置されていることを特徴とする表示装置を提供することができる。

【 0 0 4 0 】

上記表示装置において、前記カラーフィルタに、光散乱性を有する第 1 の複数の粒子が含有されていることを特徴とする表示装置を提供することができる。

10

【 0 0 4 1 】

上記表示装置において、前記絶縁膜に、光散乱性を有する第 2 の複数の粒子が含有されていることを特徴とする表示装置を提供することができる。

【 0 0 4 2 】

上記表示装置において、前記カラーフィルタ領域は、少なくとも第 1 の環状の領域を有し、前記第 1 の環状の領域は、前記表示素子の端部と重なる位置に配置されていることを特徴とする表示装置を提供することができる。

【 0 0 4 3 】

上記表示装置において、前記透過領域は、第 2 の環状の領域を有し、前記第 2 の環状の領域は、前記第 1 の環状の領域の内側に隣接して配置されていることを特徴とする表示装置を提供することができる。

20

【 0 0 4 4 】

上記表示装置において、前記第 1 のカラーフィルタ領域には緑色のカラーフィルタが配置されていることを特徴とする表示装置を提供することができる。

【 0 0 4 5 】

発光素子と、色変換材と、を有し、前記発光素子から射出される光が入射される位置に前記色変換材が配置されていることを特徴とする照明装置を提供することができる。

【 0 0 4 6 】

上記照明装置において、前記発光素子の発光色と前記色変換材の色とが同系色であることを特徴とする照明装置を提供することができる。

30

【 0 0 4 7 】

上記照明装置において、前記発光素子の発光色と前記色変換材の色とが異系色であることを特徴とする照明装置を提供することができる。

【 0 0 4 8 】

上記照明装置において、前記発光素子の発光色と前記色変換材の色とが補色の関係にあることを特徴とする照明装置を提供することができる。

【 0 0 4 9 】

上記照明装置において、前記色変換材は、カラーフィルタ領域と、透過領域と、を有することを特徴とする照明装置を提供することができる。

【 0 0 5 0 】

上記照明装置において、前記色変換材は、カラーフィルタと、前記カラーフィルタを覆う絶縁膜と、を有することを特徴とする照明装置を提供することができる。

40

【 0 0 5 1 】

上記照明装置において、前記色変換材は、前記透過領域に配置された絶縁膜と、前記絶縁膜を覆うカラーフィルタと、を有し、前記カラーフィルタは、有機材料を用いて形成されており、前記カラーフィルタは、前記透過領域及び前記カラーフィルタ領域の双方に配置されていることを特徴とする照明装置を提供することができる。

【 0 0 5 2 】

上記照明装置において、前記カラーフィルタに、光散乱性を有する第 1 の複数の粒子が含有されていることを特徴とする照明装置を提供することができる。

50

【 0 0 5 3 】

上記照明装置において、前記絶縁膜に、光散乱性を有する第 2 の複数の粒子が含有されていることを特徴とする照明装置を提供することができる。

【 0 0 5 4 】

上記照明装置において、前記カラーフィルタ領域は、少なくとも第 1 の環状の領域を有し、前記第 1 の環状の領域は、前記光素子の端部と重なる位置に配置されていることを特徴とする照明装置を提供することができる。

【 0 0 5 5 】

上記照明装置において、前記透過領域は、第 2 の環状の領域を有し、前記第 2 の環状の領域は、前記第 1 の環状の領域の内側に隣接して配置されていることを特徴とする照明装置を提供することができる。

10

【 発明の効果 】

【 0 0 5 6 】

色変換材にカラーフィルタ領域と透過領域とを設けることによって、外部に取り出す光の輝度を向上させることができる。

【 0 0 5 7 】

つまり、透過領域を通過した光によりカラーフィルタを通過した光の輝度を補償して外部に取り出す光の輝度を向上させるのである。

【 0 0 5 8 】

カラーフィルタを設けることにより、発光輝度が高い材料又は劣化しにくい信頼性の高い材料を用いて所望の色を実現した照明装置が提供できる。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 5 9 】

【 図 1 】 光装置の一例。

【 図 2 】 光素子と色変換材との位置関係を示す平面図の一例。

【 図 3 】 光素子と色変換材との位置関係を示す平面図の一例。

【 図 4 】 光素子と色変換材との位置関係を示す平面図の一例。

【 図 5 】 光素子と色変換材との位置関係を示す平面図の一例。

【 図 6 】 色変換材の作製方法の一例。

【 図 7 】 色変換材の作製方法の一例。

30

【 図 8 】 色変換材の作製方法の一例。

【 図 9 】 色変換材の一例。

【 図 1 0 】 色変換材の一例。

【 図 1 1 】 色変換材の一例。

【 図 1 2 】 E L 表示装置の一例。

【 図 1 3 】 E L 表示装置の一例。

【 図 1 4 】 E L 表示装置の一例。

【 図 1 5 】 E L 表示装置の一例。

【 図 1 6 】 E L 表示装置の一例。

【 図 1 7 】 E L 表示装置の一例。

40

【 図 1 8 】 E L 表示装置の一例。

【 図 1 9 】 E L 表示装置の一例。

【 図 2 0 】 液晶表示装置の一例。

【 図 2 1 】 液晶表示装置の一例。

【 図 2 2 】 液晶表示装置の一例。

【 図 2 3 】 液晶表示装置の一例。

【 図 2 4 】 液晶表示装置の一例。

【 図 2 5 】 液晶表示装置の一例。

【 図 2 6 】 液晶表示装置の一例。

【 図 2 7 】 液晶表示装置の一例。

50

【図 28】照明装置の一例。

【図 29】照明装置の一例。

【図 30】照明装置の一例。

【図 31】照明装置の一例。

【発明を実施するための形態】

【0060】

実施の形態について、図面を用いて詳細に説明する。

【0061】

但し、発明の趣旨から逸脱することなくその形態及び詳細を様々に変更し得ることは、当業者であれば容易に理解される。

10

【0062】

従って、発明の範囲は以下に示す実施の形態の記載内容に限定して解釈されるものではない。

【0063】

なお、以下に説明する構成において、同一部分又は同様な機能を有する部分には同一の符号を異なる図面間で共通して用い、その繰り返しの説明は省略する。

【0064】

また、以下の実施の形態は、いくつかを適宜組み合わせて実施することができる。

【0065】

(実施の形態 1)

20

図 1 (A) ~ (C) の光装置は、光素子 1000 と、光素子 1000 から射出した光 (発光した光又は光素子 1000 を通過した光) が入射される色変換材 1100 と、を有する。

【0066】

そして、図 1 (A) ~ (C) の光装置において、色変換材 1100 はカラーフィルタ層が配置されたカラーフィルタ領域 1110 と、カラーフィルタ領域 1110 よりも単位面積当たりの透過率が高い透過領域 1120 と、を有する。

【0067】

ここで、透過領域 1120 の構成としては、例えば、カラーフィルタ層を除去した構成、カラーフィルタ層を局部的に薄くした構成、カラーフィルタ領域 1110 のカラーフィルタ層に含まれる色素材料 (例えば、顔料等) の量より少ない色素材料 (例えば、顔料等) の量を含む光透過用カラーフィルタ層を設けた構成等がある。

30

【0068】

なお、カラーフィルタ層を局部的に薄くした構成、カラーフィルタ領域 1110 のカラーフィルタ層に含まれる色素材料 (例えば、顔料等) の量より少ない色素材料 (例えば、顔料等) の量を含む光透過用カラーフィルタ層を設けた構成等を採用すると、透過領域を通過した光も所定の色に変換されるので外部に取り出す光の色純度を向上させることができるので好ましい。

【0069】

一方、色純度の向上よりも輝度の向上を重要視するのであれば、カラーフィルタ層を除去した構成の方が好ましい。

40

【0070】

つまり、各構成にそれぞれのメリットがあるので目的に応じて使い分ければ良い。

【0071】

また、透過領域 1120 の構成として、カラーフィルタ領域 1110 のカラーフィルタ層に含まれる色素材料 (例えば、顔料等) の量より少ない色素材料 (例えば、顔料等) の量を含む光透過用カラーフィルタ層を設ける構成を第 1 の構成とする。

【0072】

さらに、光透過用カラーフィルタ層をカラーフィルタ領域 1110 のカラーフィルタ層よりも薄くする構成を第 2 の構成とする。

50

【 0 0 7 3 】

そして、第 1 の構成及び第 2 の構成の双方を有していると好ましい。

【 0 0 7 4 】

第 1 の構成又は第 2 の構成の一方だけを採用するよりも、第 1 の構成及び第 2 の構成の双方を採用した方が単位面積当たりの透過率を精密に制御できるようになるからである。

【 0 0 7 5 】

例えば、プロセス上の制約からカラーフィルタ層を一定の膜厚より薄く成膜することができない場合がある。

【 0 0 7 6 】

そこで、一定の膜厚より薄く成膜することができない場合に、光透過用カラーフィルタ層の単位面積当たりの透過率を上げるのであれば、光透過用カラーフィルタ層の色素材料（例えば、顔料等）の量を減らせば良い。

【 0 0 7 7 】

また、カラーフィルタ領域 1 1 1 0 と透過領域 1 1 2 0 との配置は様々な場合が適用できる。

【 0 0 7 8 】

例えば、図 1 (A) は透過領域 1 1 2 0 の内側にカラーフィルタ領域 1 1 1 0 を設けた例である。

【 0 0 7 9 】

また、図 1 (B) はカラーフィルタ領域 1 1 1 0 の内側に透過領域 1 1 2 0 を設けた例である。

【 0 0 8 0 】

また、図 1 (C) は一のカラーフィルタ領域 1 1 1 0 と一の透過領域 1 1 2 0 とを隣接して設けた例である。

【 0 0 8 1 】

なお、図 1 (A) ~ (C) はカラーフィルタ領域 1 1 1 0 と透過領域 1 1 2 0 との配置の一例であり、カラーフィルタ領域 1 1 1 0 と透過領域 1 1 2 0 との配置は図 1 (A) ~ (C) の場合に限定されない。

【 0 0 8 2 】

本実施の形態は、他の全ての実施の形態と適宜組み合わせて実施することが可能である。

【 0 0 8 3 】

(実施の形態 2)

図 2 は、光素子 1 0 0 0 と色変換材（カラーフィルタ領域 1 1 1 0、透過領域 1 1 2 0）との位置関係を示す平面図の一例である。

【 0 0 8 4 】

なお、図 2 において破線で示してある箇所が光素子 1 0 0 0 の端部である。

【 0 0 8 5 】

また、図 2 では一つのユニット（例えば、表示装置であれば一画素）を示している。

【 0 0 8 6 】

また、図 2 では、光素子 1 0 0 0、カラーフィルタ領域 1 1 1 0、及び透過領域 1 1 2 0 の形状が正方形となっているが、光素子 1 0 0 0、カラーフィルタ領域 1 1 1 0、及び透過領域 1 1 2 0 の形状は図 2 で示した形状に限定されずどのような形状でも良い。

【 0 0 8 7 】

図 2 (A)、(B) において、カラーフィルタ領域 1 1 1 0 の面積が光素子 1 0 0 0 の面積よりも小さくなっている。

【 0 0 8 8 】

具体的には、図 2 (A) において、カラーフィルタ領域 1 1 1 0 が光素子 1 0 0 0 よりも一回り小さな島状の形状となっている。

【 0 0 8 9 】

10

20

30

40

50

また、図 2 (B) において、カラーフィルタ領域 1 1 1 0 が複数の島状の形状となっている。

【 0 0 9 0 】

そして、図 2 (A) 、 (B) において、カラーフィルタ領域 1 1 1 0 が光素子 1 0 0 0 の端部の内側に配置されている。

【 0 0 9 1 】

また、図 2 (A) 、 (B) において、透過領域 1 1 2 0 は環状の形状となっており、環状の形状の内側にカラーフィルタ領域 1 1 1 0 が配置されている。

【 0 0 9 2 】

図 2 (C) 、 (D) では、透過領域 1 1 2 0 の面積が光素子 1 0 0 0 の面積よりも小さくなっている。

10

【 0 0 9 3 】

具体的には、図 2 (C) において、透過領域 1 1 2 0 が光素子 1 0 0 0 よりも一回り小さな島状の形状となっている。

【 0 0 9 4 】

また、図 2 (D) において、透過領域 1 1 2 0 が複数の島状の形状となっている。

【 0 0 9 5 】

そして、図 2 (C) 、 (D) において、透過領域 1 1 2 0 が光素子 1 0 0 0 端部の内側に配置されている。

【 0 0 9 6 】

20

また、図 2 (C) 、 (D) において、カラーフィルタ領域 1 1 1 0 は環状の形状を有しており、環状の形状の内側に透過領域 1 1 2 0 が配置されている。

【 0 0 9 7 】

ここで、図 2 (A) 及び図 2 (B) と、図 2 (C) 及び図 2 (D) とを比較すると、図 2 (A) 及び図 2 (B) はカラーフィルタ領域 1 1 1 0 が中央部に重なり且つ中央部に密集して配置されている。

【 0 0 9 8 】

よって、正面から視認したときの色純度は図 2 (C) 及び図 2 (D) よりも、図 2 (A) 及び図 2 (B) の方が優れている。

【 0 0 9 9 】

30

照明装置の場合は、正面方向を照らす光の色純度が優れている。

【 0 1 0 0 】

また、図 2 (A) 及び図 2 (B) ではユニットの周辺部に環状の透過領域 1 1 2 0 が形成されるので、斜め方向から視認したとき全方向で輝度が高くなる。

【 0 1 0 1 】

照明装置の場合は、斜め方向を照らす光の輝度が高くなる。

【 0 1 0 2 】

なお、中央部に密集させるために、光素子 1 0 0 0 と重なる位置において、カラーフィルタ領域 1 1 1 0 の面積を透過領域 1 1 2 0 の面積よりも大きくすることが好ましい。

【 0 1 0 3 】

40

但し、領域が複数ある場合の面積は、複数の領域の面積の総和とする。

【 0 1 0 4 】

また、図 2 (A) と図 2 (B) のカラーフィルタ領域 1 1 1 0 の面積を同じにした場合、図 2 (A) の方が図 2 (B) よりも中央部付近の密集度が高いといえるため、図 2 (A) の方が図 2 (B) よりも正面から視認したときの色純度を高める点で好ましい。

【 0 1 0 5 】

ここで、中央部付近はユニットの中央部の周辺部であってユニットの面積の半分を占める領域（好ましくはユニットの面積の 3 / 4 を占める領域）である。

【 0 1 0 6 】

そして、中央部付近において、ユニットの面積の 1 / 3 以上を占める領域（好ましくは

50

半分以上を占める領域、より好ましく 2 / 3 以上を占める領域) をカラーフィルタ領域 1 1 1 0 とした状態が中央部付近においてカラーフィルタ領域 1 1 1 0 の密集度が高い状態である。

【0 1 0 7】

一方、図 2 (A) 及び図 2 (B) と、図 2 (C) 及び図 2 (D) とを比較すると図 2 (C) 及び図 2 (D) はカラーフィルタ領域 1 1 1 0 が光素子 1 0 0 0 の端部と重なり、且つ、光素子 1 0 0 0 の端部の外側にはみ出た形状となっている。

【0 1 0 8】

よって、斜め方向から視認した時の色純度は図 2 (A) 及び図 2 (B) よりも、図 2 (C) 及び図 2 (D) の方が優れている。

10

【0 1 0 9】

また、色純度を向上させるためにはカラーフィルタ領域 1 1 1 0 の面積を透過領域 1 1 2 0 の面積よりも大きくすることが好ましい。

【0 1 1 0】

一方、輝度を向上させるためにはカラーフィルタ領域 1 1 1 0 の面積を透過領域 1 1 2 0 の面積よりも小さくすることが好ましい。

【0 1 1 1】

なお、輝度を向上させるための透過領域 1 1 2 0 は補助光源であるので、色純度を向上させるために、カラーフィルタ領域 1 1 1 0 の面積を透過領域 1 1 2 0 の面積よりも大きくする構成の方がどちらかといえば好ましい。

20

【0 1 1 2】

つまり、各構成にそれぞれのメリットがあるので目的に応じて使い分ければ良い。

【0 1 1 3】

本実施の形態は、他の全ての実施の形態と適宜組み合わせることで実施することが可能である。

【0 1 1 4】

(実施の形態 3)

図 2 (A) 及び図 2 (B) のメリット (1) として、中央部付近においてカラーフィルタ領域 1 1 1 0 の密集度が高いため、正面から視認した場合に色純度を向上できるメリットがある。

30

【0 1 1 5】

また、図 2 (A) 及び図 2 (B) のメリット (2) として、ユニットの周辺部に環状の透過領域 1 1 2 0 が形成されているので斜め方向に放出される光の輝度を向上できるメリットがある。

【0 1 1 6】

また、図 2 (C) 及び図 2 (D) のメリット (3) として、カラーフィルタ領域 1 1 1 0 が光素子 1 0 0 0 の端部と重なり、且つ、光素子 1 0 0 0 の端部の外側にはみ出た形状となっているため、斜め方向に放出される光の色純度を向上できるメリットがある。

【0 1 1 7】

本実施の形態では、メリット (1) ~ (3) の全てを得られる構成を図 3 (A) 、 (B) に開示し、少なくともメリット (2) ~ (3) を得られる構成を図 3 (C) 、 (D) に開示する。

40

【0 1 1 8】

ここで、図 3 は、光素子 1 0 0 0 と色変換材 (カラーフィルタ領域 1 1 1 0 、透過領域 1 1 2 0) との位置関係を示す平面図の一例である。

【0 1 1 9】

なお、図 3 において破線で示してある箇所が光素子 1 0 0 0 の端部である。

【0 1 2 0】

また、図 3 では一つのユニット (例えば、表示装置であれば一画素) を示している。

【0 1 2 1】

50

また、図 3 では、光素子 1 0 0 0、カラーフィルタ領域 1 1 1 0、及び透過領域 1 1 2 0 の形状が正方形となっているが、光素子 1 0 0 0、カラーフィルタ領域 1 1 1 0、及び透過領域 1 1 2 0 の形状は図 3 で示した形状に限定されずどのような形状でも良い。

【 0 1 2 2 】

図 3 (A) ~ (D) はいずれもカラーフィルタ領域 1 1 1 0 が光素子 1 0 0 0 の端部と重なり、且つ、光素子 1 0 0 0 の端部の外側にはみ出た形状を有しているのでメリット (3) を得ることができる。

【 0 1 2 3 】

また、図 3 (A) ~ (D) はいずれもユニットの周辺部に環状の透過領域 1 1 2 0 が形成されているのでメリット (2) を得ることができる。

10

【 0 1 2 4 】

具体的には環状のカラーフィルタ領域の内側に隣接する環状の形状を有する透過領域が配置されている。

【 0 1 2 5 】

また、図 3 (A)、(B) では中央部付近においてカラーフィルタ領域 1 1 1 0 の密集度が高いために、メリット (1) を得ることができる。

【 0 1 2 6 】

なお、図 3 (C)、(D) においても、中央部付近におけるカラーフィルタ領域 1 1 1 0 の密集度を高くすればメリット (1) を得ることができる。

【 0 1 2 7 】

20

ここで、図 3 (A) は複数のカラーフィルタ領域 1 1 1 0 を有し、環状のカラーフィルタ領域の内側に一つの島状のカラーフィルタ領域が配置されている。

【 0 1 2 8 】

また、図 3 (A) において、環状のカラーフィルタ領域と島状のカラーフィルタ領域との間に環状の透過領域 1 1 2 0 が配置されている。

【 0 1 2 9 】

また、図 3 (B) は複数のカラーフィルタ領域 1 1 1 0 を有し、環状のカラーフィルタ領域の内側に複数の島状のカラーフィルタ領域が配置されている。

【 0 1 3 0 】

また、図 3 (B) において、環状のカラーフィルタ領域と島状のカラーフィルタ領域との間に環状の領域を有する透過領域 1 1 2 0 が配置されている。

30

【 0 1 3 1 】

また、図 3 (C) は複数のカラーフィルタ領域 1 1 1 0 を有し、第 1 の環状のカラーフィルタ領域の内側に第 2 の環状のカラーフィルタ領域が配置され、第 2 の環状のカラーフィルタ領域の内側に一つの島状のカラーフィルタ領域が配置されている。

【 0 1 3 2 】

また、図 3 (C) は複数の環状の透過領域 1 1 2 0 を有し、第 1 の環状のカラーフィルタ領域と第 2 の環状のカラーフィルタ領域との間に第 1 の環状の透過領域が配置されており、第 2 の環状のカラーフィルタ領域と島状のカラーフィルタ領域との間に第 2 の環状の透過領域が配置されている。

40

【 0 1 3 3 】

また、図 3 (D) は複数のカラーフィルタ領域 1 1 1 0 を有し、環状のカラーフィルタ領域の内側に環状の透過領域が配置され、環状の透過領域の内側に複数の開口部を有する一つの島状のカラーフィルタ領域が配置されている。

【 0 1 3 4 】

また、図 3 (D) は複数の透過領域 1 1 2 0 を有し、環状のカラーフィルタ領域と複数の開口部を有する一つの島状のカラーフィルタ領域との間に環状の透過領域が配置されており、複数の開口部の位置に複数の島状の透過領域が配置されている。

【 0 1 3 5 】

なお、図 3 (A) ~ (D) のうち、図 3 (A) の構成は中央部付近に透過領域が存在し

50

ないため中央部付近の密集度が高く、メリット(1)を最大限に発揮しつつ、メリット(2)及びメリット(3)を得られる構成であるといえる。

【0136】

本実施の形態は、他の全ての実施の形態と適宜組み合わせることで実施することが可能である。

【0137】

(実施の形態4)

図4、図5は、光素子1001、光素子1002、光素子1003、赤色の色変換材(カラーフィルタ領域1111、透過領域1121)、緑色の色変換材(カラーフィルタ領域1112、透過領域1122)、青色の色変換材(カラーフィルタ領域1113、透過領域1123)との位置関係を示す平面図の一例である。

10

【0138】

なお、図4、図5において破線で示してある箇所が光素子1001～1003の端部である。

【0139】

また、図4、図5では1つのユニット(例えば、表示装置であれば一画素)内に3色(赤、緑、青)の色変換材を設けた一例を示している。

【0140】

赤、緑、青の3色を用いることによりフルカラー化を実現することができる。

【0141】

20

なお、フルカラー化のためには、例えば、シアン、マゼンダ、イエローの3色を用いる方式、赤、緑、青、黄色の4色を用いる方式、赤、緑、青、白色の4色を用いる方式、赤、緑、青、黄色、白色の5色を用いる方式等の様々な方式があるがこれらに限定されない。

【0142】

また、2色カラー方式としても良い。

【0143】

2色カラー方式としては、例えば、赤と青の2色、赤と緑の2色、緑と青の2色、赤と黄色の2色等があるがこれらに限定されない。

【0144】

30

また、白色はカラーフィルタを設けない構成として白色光を透過させれば良い。

【0145】

なお、図4、図5は一例であり、色変換材の形状は図4、図5に示した形状に限定されない。

【0146】

複数種類の色変換材を用いる場合、色毎に色変換材の単位面積当たりの透過率を意図的に変えると好ましい。

【0147】

単位面積当たりの透過率を低くする方法として、例えば、色素材料(例えば、顔料等)の濃度を高くする方法、膜厚を大きくする方法等がある。

40

【0148】

単位面積当たりの透過率を高くする方法として、例えば、色素材料(例えば、顔料等)の濃度を低くする方法、膜厚を小さくする方法等がある。

【0149】

例えば、赤、緑、青の3色を用いる場合、他の色と比較して緑色のカラーフィルタは緑色以外の波長域の光を透過してしまうという問題がある。

【0150】

そこで、緑色のカラーフィルタの単位面積当たりの透過率を意図的に低くすることにより、緑色以外の波長域の光をカットすることができるので好ましい。

【0151】

50

例えば、緑色のカラーフィルタの色素材料の濃度を、赤色のカラーフィルタの色素材料の濃度及び青色のカラーフィルタの色素材料の濃度よりも高くすれば良い。

【0152】

また、例えば、緑色のカラーフィルタ膜厚を、赤色のカラーフィルタの膜厚及び青色のカラーフィルタの膜厚よりも大きくすれば良い。

【0153】

また、例えば、緑色のカラーフィルタの色素材料の濃度を、赤色のカラーフィルタの色素材料の濃度及び青色のカラーフィルタの色素材料の濃度よりも高くし、且つ、緑色のカラーフィルタ膜厚を、赤色のカラーフィルタの膜厚及び青色のカラーフィルタの膜厚よりも大きくすれば良い。

10

【0154】

ところが、緑色のカラーフィルタの単位面積当たりの透過率を意図的に低くすると当然緑色のカラーフィルタを透過する光の輝度が低くなってしまう。

【0155】

そこで、図4(A)のように、緑色の色変換材の透過領域1122の面積を、赤色の色変換材の透過領域1121の面積及び青色の色変換材の透過領域1123の面積よりも大きくすることによって、カラーフィルタの単位面積当たりの透過率を意図的に低くした緑色の色変換材の輝度を高くすることができるので好ましい。

【0156】

また、図4(B)のように、緑色の色変換材にのみ透過領域1122を設け、且つ、他の色には透過領域を設けない構成とすることによって、カラーフィルタの単位面積当たりの透過率を意図的に低くした緑色の色変換材の輝度を高くすることができるので好ましい。

20

【0157】

さらに、青色のカラーフィルタの単位面積当たりの透過率が赤色のカラーフィルタの単位面積当たりの透過率よりも低い場合、図4(C)のように青色の色変換材に透過領域1123を設けると好ましい。

【0158】

なお、図4(C)において緑色のカラーフィルタの単位面積当たりの透過率が青色のカラーフィルタの単位面積当たりの透過率よりも低くしたため、透過領域1123の面積は透過領域1122の面積よりも小さくしてある。

30

【0159】

また、図4(D)のように、赤色の色変換材に透過領域1123よりも面積の小さい透過領域1121を設けても良い。

【0160】

なお、全ての色変換材に開口を設けた方が全体の輝度が向上できるため好ましいといえる。

【0161】

なお、透過領域の面積が一番小さい構成は、図4(B)、(C)のように透過領域を設けない構成(透過領域の面積がゼロの構成)になる。

40

【0162】

図4は図1(C)に対応する例を示したが、透過領域の形状は図1(C)に対応する例に限定されなく、どのような形状でも良い。

【0163】

例えば、図5に図1(A)に対応する例を示す。

【0164】

そこで、図5(A)のように、緑色の色変換材の透過領域1122の面積を、赤色の色変換材の透過領域1121の面積及び青色の色変換材の透過領域1123の面積よりも大きくすることによって、カラーフィルタの単位面積当たりの透過率を意図的に低くした緑

50

色の変換材の輝度を高くすることができるので好ましい。

【0165】

また、図5(B)のように、緑色の変換材にのみ透過領域1122を設け、且つ、他の色には透過領域を設けない構成とすることによって、カラーフィルタの単位面積当たりの透過率を意図的に低くした緑色の変換材の輝度を高くすることができるので好ましい。

好ましい。

【0166】

さらに、青色のカラーフィルタの単位面積当たりの透過率が赤色のカラーフィルタの単位面積当たりの透過率よりも低い場合、図5(C)のように青色の変換材に透過領域1123を設けると好ましい。

10

【0167】

なお、図5(C)において緑色のカラーフィルタの単位面積当たりの透過率が青色のカラーフィルタの単位面積当たりの透過率よりも低くしたため、透過領域1123の面積は透過領域1122の面積よりも小さくしてある。

【0168】

また、図5(D)のように、赤色の変換材に透過領域1123よりも面積の小さい透過領域1121を設けても良い。

【0169】

また、本実施の形態では緑色のカラーフィルタの透過率を最も低くする例を示したが、色素材料(例えば、顔料等)の材料特性に応じて、透過率を低くする色は適宜選択可能である。

20

【0170】

したがって、最も透過率の低い色の透過領域の面積を最も大きくし、透過率が高くなるにつれ透過領域の面積を順次小さくしていくと好ましい。

【0171】

なお、言い換えると、最も透過率の高い色のカラーフィルタ領域の面積を最も大きくし、透過率が低くなるにつれカラーフィルタ領域の面積を順次小さくしていくと好ましいともいえる。

【0172】

本実施の形態は、他の全ての実施の形態と適宜組み合わせることで実施することが可能である。

30

【0173】

(実施の形態5)

色変換材の作製方法の一例を示す。

【0174】

図6(A)のように、絶縁表面9000上にカラーフィルタ9100を形成する。

【0175】

絶縁表面9000は絶縁物であり、例えば、絶縁膜、絶縁性基板等を用いることができるが限定されない。

40

【0176】

また、カラーフィルタ9100は色素材料(例えば、顔料等)を含有する絶縁膜であればどのようなものでも良い。

【0177】

なお、カラーフィルタとして、ポリイミド、アクリル、有機シロキサン等の有機材料を用いた絶縁膜に色素材料を含有させたものを用いることが好ましい。

【0178】

次に、図6(B)又は図6(C)のように、透過領域1120となる箇所を除去した後、絶縁膜9200を形成する。

【0179】

50

絶縁膜 9 2 0 0 は透光性を有する絶縁膜であればどのようなものでも用いることができる。

【 0 1 8 0 】

なお、絶縁膜 9 2 0 0 は必須の構成ではないが、絶縁膜 9 2 0 0 としてポリイミド、アクリル、シロキサン等の有機材料を用いた絶縁膜を用いることが好ましい。

【 0 1 8 1 】

特に、液晶表示装置の対向基板に用いる色変換材を形成する場合、絶縁膜 9 2 0 0 として有機材料を用いた絶縁膜を用いることにより、色変換材の表面が平坦性を有することになるので、色変換材の表面の段差に起因するディスクリネーションの問題を解消することができる。

10

【 0 1 8 2 】

また、光装置の素子基板側に色変換材を形成する場合（カラーフィルタオンアレイと呼ぶ）、絶縁膜 9 2 0 0 として有機材料を用いた絶縁膜を用いることにより、色変換材の表面が平坦性を有することになるので、色変換材の上面に形成する光素子、配線等の断線を防止することができる。

【 0 1 8 3 】

図 6 の場合、透過領域 1 1 2 0 はカラーフィルタが除去された領域である。

【 0 1 8 4 】

別の例を図 7 に示す。

【 0 1 8 5 】

図 7 (A) のようにカラーフィルタ領域 1 1 1 0 となる位置に開口部又は溝が形成された絶縁膜 9 3 0 0 を形成する。

20

【 0 1 8 6 】

なお、開口部はカラーフィルタを分断しないように形成された除去領域を意味する（例えば、図 2 (C)、(D) の透過領域 1 1 2 0 のような形状、図 3 (D) の複数の透過領域 1 1 2 0 のような形状）。

【 0 1 8 7 】

また、溝はカラーフィルタを分断するように形成された除去領域を意味する（例えば、図 2 (B)、図 3 (A) ~ (C) の透過領域 1 1 2 0 のような形状、図 3 (D) の環状の透過領域 1 1 2 0 のような形状）。

30

【 0 1 8 8 】

絶縁膜 9 3 0 0 は透光性を有する絶縁膜であればどのようなものでも用いることができる。

【 0 1 8 9 】

次に、図 7 (B) のように、カラーフィルタ領域 1 1 1 0 及び透過領域 1 1 2 0 にカラーフィルタ 9 1 0 0 を形成する。

【 0 1 9 0 】

ここで、カラーフィルタ 9 1 0 0 として有機材料を用いた絶縁膜を用い、且つ、カラーフィルタ領域 1 1 1 0 のカラーフィルタ 9 1 0 0 が、絶縁膜 9 3 0 0 よりも厚くなるように形成すると好ましい。

40

【 0 1 9 1 】

カラーフィルタ 9 1 0 0 として有機材料を用いた絶縁膜を用いることで開口部又は溝にカラーフィルタ 9 1 0 0 が充填され、且つ、透過領域 1 1 2 0 ではカラーフィルタ領域 1 1 1 0 よりも薄い膜厚となるようにカラーフィルタ 9 1 0 0 が形成されるからである。

【 0 1 9 2 】

また、カラーフィルタ 9 1 0 0 として有機材料を用いた絶縁膜を用いることで、カラーフィルタ 9 1 0 0 表面が平坦性を有するようになる。

【 0 1 9 3 】

つまり、色変換材の表面が平坦性を有するようになる。

【 0 1 9 4 】

50

特に、液晶表示装置の対向基板に用いる色変換材を形成する場合、カラーフィルタ 9 1 0 0 として有機材料を用いた絶縁膜を用いることにより、色変換材の表面が平坦性を有することになるので、色変換材の表面の段差に起因するディスクリネーションの問題を解消することができる。

【 0 1 9 5 】

また、光装置の素子基板側に色変換材を形成する場合（カラーフィルタオンアレイと呼ぶ）、カラーフィルタ 9 1 0 0 として有機材料を用いた絶縁膜を用いることにより、色変換材の表面が平坦性を有することになるので、色変換材の上面に形成する光素子、配線等の断線を防止することができる。

【 0 1 9 6 】

また、カラーフィルタ 9 1 0 0 中の色素材料の拡散を防止するための保護膜として、カラーフィルタ 9 1 0 0 表面に絶縁膜 9 4 0 0 を設けると好ましい。

【 0 1 9 7 】

絶縁膜 9 4 0 0 は透光性を有する絶縁膜であればどのようなものでも用いることができる。

【 0 1 9 8 】

なお、保護膜としての機能を向上させるために絶縁膜 9 4 0 0 が無機材料を用いた絶縁膜（例えば、酸化珪素膜、窒化珪素膜、酸化アルミニウム膜、窒化アルミニウム膜等）であると好ましい。

【 0 1 9 9 】

無機材料を用いた絶縁膜には色変換材の表面を平坦にさせる効果はないが、下層のカラーフィルタ 9 1 0 0 の表面が平坦性を有するので、無機材料を用いた絶縁膜を用いても色変換材の表面に平坦性を持たせることが可能である。

【 0 2 0 0 】

なお、図 8（A）～（C）に示すように開口部又は溝を有する絶縁膜 9 3 0 0 の代わりに、島状の絶縁膜 9 3 0 0 を用いても良い。

【 0 2 0 1 】

図 7、図 8 の作製方法を適用することにより、透過領域 1 1 2 0 のカラーフィルタ 9 1 0 0 をカラーフィルタ領域 1 1 1 0 のカラーフィルタよりも薄くすることが可能である。

【 0 2 0 2 】

透過領域 1 1 2 0 のカラーフィルタ 9 1 0 0 をカラーフィルタ領域 1 1 1 0 のカラーフィルタよりも薄くする単純な方法として、フォトリソマスクを用いてカラーフィルタを局所的にエッチングする方法があるが、フォトリソマスクとカラーフィルタが同種のため、フォトリソマスクとカラーフィルタとのエッチング選択比を大きくすることが難しい。

【 0 2 0 3 】

エッチング選択比を大きくすることが難しいということは、透過領域 1 1 2 0 におけるカラーフィルタの膜厚制御が難しいということである。

【 0 2 0 4 】

これに対して、図 7、図 8 の構造を作製しようとするれば、カラーフィルタ領域 1 1 1 0 におけるカラーフィルタ 9 1 0 0 の膜厚と、透過領域 1 1 2 0 における絶縁膜 9 3 0 0 の膜厚と、の差が透過領域におけるカラーフィルタ 9 1 0 0 の膜厚になるため、膜厚保制御が容易になる。

【 0 2 0 5 】

つまり、図 7、図 8 の構造は作製工程を考慮した極めて特異な構造であるといえる。

【 0 2 0 6 】

なお、図 6 ～ 図 8 の色変換材の表面（上面）側に光素子が配置されるようにすると好ましい。

【 0 2 0 7 】

本実施の形態は、他の全ての実施の形態と適宜組み合わせる実施することが可能である

10

20

30

40

50

。

【 0 2 0 8 】

(実施の形態 6)

図 9 はカラーフィルタ領域 1 1 1 0 と透過領域 1 1 2 0 とを有する色変換材に光素子から射出された白色光を透過させた場合の一例である。

【 0 2 0 9 】

なお、図 9 では図 6 (B) の色変換材を用いた例を示している。

【 0 2 1 0 】

図 9 (A) に示すように、光素子から射出された白色光は垂直方向と斜め方向に拡散するので、透過領域 1 1 2 0 において白色光とカラーフィルタを通過した有色光とが混合するので、透過領域 1 1 2 0 においても有色光を視認することができる。

10

【 0 2 1 1 】

なお、本明細書において有色とは特に有彩色と灰色とを意図している。

【 0 2 1 2 】

ここで、図 9 (B) のように垂直方向の光のみを考えた場合、透過領域 1 1 2 0 において垂直方向の有色光は到達しない。

【 0 2 1 3 】

そこで、垂直方向の光の一部を透過領域に拡散させる方法を図 1 0 に示す。

【 0 2 1 4 】

具体的には、図 1 0 (A) に示すように光散乱性を有する複数の粒子 3 1 0 0 をカラーフィルタ 9 1 0 0 内に含有させることが好ましい。

20

【 0 2 1 5 】

光散乱性を有する複数の粒子 3 1 0 0 をカラーフィルタ 9 1 0 0 内に含有させることにより、図 1 0 (B) に示すように、垂直方向の光の一部が拡散されて透過領域 1 1 2 0 に到達させることができる。

【 0 2 1 6 】

つまり、カラーフィルタ領域 1 1 1 0 に到達された垂直方向の光の一部 (有色光) を透過領域 1 1 2 0 に到達させることができるので、透過領域 1 1 2 0 の色純度を向上させることができる。

【 0 2 1 7 】

30

また、図 1 1 (A) に示すように絶縁膜 9 2 0 0 に光散乱性を有する複数の粒子 3 2 0 0 を含有させると、透過領域 1 1 2 0 に到達された垂直方向の光の一部 (白色光) をカラーフィルタ領域 1 1 1 0 に到達させることができるので、カラーフィルタ領域 1 1 1 0 の輝度を向上させることができる。

【 0 2 1 8 】

さらに、図 1 1 (B) に示すように、カラーフィルタ 9 1 0 0 及び絶縁膜 9 2 0 0 の双方に光散乱性を有する複数の粒子を含有させるとより効果的である。

【 0 2 1 9 】

また、図 1 1 (C) に示すように絶縁膜 9 3 0 0 に光散乱性を有する複数の粒子 3 3 0 0 を含有させても良い。

40

【 0 2 2 0 】

さらに、図 1 1 (C) において、カラーフィルタ 9 1 0 0 に光散乱性を有する複数の粒子を含有させるとより効果的である。

【 0 2 2 1 】

また、図 7 (C) 及び図 8 (C) の絶縁膜 9 4 0 0 のような絶縁物全体 (カラーフィルタ領域及び透過領域) に光散乱性を有する複数の粒子を含有させるとカラーフィルタ 9 1 0 0 及び絶縁膜 9 2 0 0 の双方に光散乱性を有する複数の粒子を含有させた場合と同様の効果を得られる。

【 0 2 2 2 】

なお、絶縁膜 9 4 0 0 のような絶縁物においてカラーフィルタ領域又は透過領域の一方

50

に複数の粒子を含有させても良い。

【 0 2 2 3 】

カラーフィルタ 9 1 0 0 の下方であって絶縁表面 9 0 0 0 の上方に光散乱性を有する複数の粒子を含有させた絶縁物を透過領域 1 1 2 0 及びカラーフィルタ領域 1 1 1 0 の双方に配置してもカラーフィルタ 9 1 0 0 及び絶縁膜 9 2 0 0 の双方に光散乱性を有する複数の粒子を含有させた場合と同様の効果を得られる。

【 0 2 2 4 】

以上のように、光散乱性を有する複数の粒子を用いることにより、広範囲にわたって有色光と白色光を混合させることができるため、視認される光の色純度を向上させることができる。

10

【 0 2 2 5 】

なお、光散乱性を有する複数の粒子としては、反射性を有する粒子、カラーフィルタ又は絶縁膜と屈折率の異なる粒子等を用いることができる。

【 0 2 2 6 】

反射性を有する粒子としては、例えば金属粒子等がある。

【 0 2 2 7 】

カラーフィルタ又は絶縁膜と屈折率の異なる粒子としては、ガラス粒子、プラスチック粒子、セラミック粒子、カーボン粒子等がある。

【 0 2 2 8 】

なお、粒子の形状は、球状、多面体状、柱状、針状、錐状等がある。

20

【 0 2 2 9 】

また、粒子の形状を、球状、多面体状、柱状、針状、錐状等の表面に複数の凹凸が形成された形状とすると、拡散効果が向上するので好ましい。

【 0 2 3 0 】

なお、表面に複数の凹凸が形成された形状は、日本国の伝統的な菓子である金平糖に似ていることから金平糖状と呼ぶことにする。

【 0 2 3 1 】

本実施の形態は、他の全ての実施の形態と適宜組み合わせることで実施することが可能である。

【 0 2 3 2 】

30

(実施の形態 7)

E L 表示装置の一例について説明する。

【 0 2 3 3 】

図 1 2 (A) において、第 1 の基板 1 0 0 上にスイッチング素子 2 0 1、スイッチング素子 2 0 2、及びスイッチング素子 2 0 3 が形成されている。

【 0 2 3 4 】

また、図 1 2 (A) において、スイッチング素子 2 0 1 上、スイッチング素子 2 0 2 上、及びスイッチング素子 2 0 3 上に複数のコンタクトホールが設けられた絶縁膜 3 1 0 が形成されている。

【 0 2 3 5 】

40

また、図 1 2 (A) において、絶縁膜 3 1 0 上に、コンタクトホールを介してスイッチング素子 2 0 1 と電氣的に接続される下部電極 4 0 1 と、コンタクトホールを介してスイッチング素子 2 0 2 と電氣的に接続される下部電極 4 0 2 と、コンタクトホールを介してスイッチング素子 2 0 3 と電氣的に接続される下部電極 4 0 3 と、が形成されている。

【 0 2 3 6 】

また、図 1 2 (A) において、下部電極 4 0 1、下部電極 4 0 2、及び下部電極 4 0 3 の端部を覆い且つ複数の開口部を有する絶縁膜 3 2 0 が形成されている。

【 0 2 3 7 】

また、図 1 2 (A) において、下部電極 4 0 1 上、下部電極 4 0 2 上、下部電極 4 0 3 上、及び絶縁膜 3 2 0 上にエレクトロルミネッセンス層 5 0 0 が形成されている。

50

【 0 2 3 8 】

また、図 1 2 (A) において、エレクトロルミネッセンス層 5 0 0 に上部電極 6 0 0 が形成されている。

【 0 2 3 9 】

さらに、図 1 2 (A) において、上部電極 6 0 0 の上方に対向するように色変換材が形成された第 2 の基板 8 0 0 が空間 7 1 0 を介して配置されている。

【 0 2 4 0 】

なお、第 2 の基板 8 0 0 上には色変換材が形成されており、色変換材の表面 (上面) 側に第 1 の基板 1 0 0 が配置されている。

【 0 2 4 1 】

図 1 2 (A) の色変換材は、第 2 の基板 8 0 0 上に形成されたブラックマトリクス 9 0 0、赤色のカラーフィルタ 9 1 0 1、緑色のカラーフィルタ 9 1 0 2、及び青色のカラーフィルタ 9 1 0 3 を有している。

【 0 2 4 2 】

なお、図 1 2 (A) において、ブラックマトリクス 9 0 0 は隣接するカラーフィルタの間に配置されている。

【 0 2 4 3 】

また、赤色のカラーフィルタ 9 1 0 1、緑色のカラーフィルタ 9 1 0 2、及び青色のカラーフィルタ 9 1 0 3 にはそれぞれ、開口部又は溝が形成されている。

【 0 2 4 4 】

なお、開口部はカラーフィルタを分断しないように形成された除去領域を意味する (例えば、図 2 (C)、(D) の透過領域 1 1 2 0 のような形状、図 3 (D) の複数の透過領域 1 1 2 0 のような形状) 。

【 0 2 4 5 】

また、溝はカラーフィルタを分断するように形成された除去領域を意味する (例えば、図 2 (B)、図 3 (A) ~ (C) の透過領域 1 1 2 0 のような形状、図 3 (D) の環状の透過領域 1 1 2 0 のような形状) 。

【 0 2 4 6 】

また、図 1 2 (A) において、ブラックマトリクス 9 0 0 上、赤色のカラーフィルタ 9 1 0 1 上、緑色のカラーフィルタ 9 1 0 2 上、及び青色のカラーフィルタ 9 1 0 3 上と、に絶縁膜 9 2 0 0 が形成されている。

【 0 2 4 7 】

ここで、第 1 の基板及び第 2 の基板は、透光性を有する基板、遮光性を有する基板等を用いることができる。

【 0 2 4 8 】

透光性を有する基板は、ガラス基板、石英基板、透光性を有するプラスチック基板等がある。

【 0 2 4 9 】

遮光性を有する基板は、遮光性を有するプラスチック基板、金属基板 (ステンレス、アルミニウム等)、半導体基板 (シリコンウェハ等)、紙基板等がある。

【 0 2 5 0 】

なお、光を取り出す必要があるため、少なくとも第 1 の基板又は第 2 の基板の一方は透光性を有する。

【 0 2 5 1 】

例えば、図 1 2 (A) では第 2 の基板側から光を取り出すので第 2 の基板を透光性を有する基板とする。また、後述する図 1 6、図 1 7 等では第 1 の基板の基板側から光を取り出すので、第 1 の基板を透光性を有する基板とする。要するに、光を取り出す方向に配置された基板を透光性とすれば良い。

【 0 2 5 2 】

もちろん、第 1 の基板及び第 2 の基板の双方が透光性を有していても良い。

10

20

30

40

50

【 0 2 5 3 】

また、第 1 の基板と、第 1 の基板側に形成された部材全てと、の集合体を素子基板と呼ぶことにする。

【 0 2 5 4 】

また、第 2 の基板と、第 2 の基板側に形成された部材全てと、の集合体を対向基板と呼ぶことにする。

【 0 2 5 5 】

スイッチング素子はどのようなものを用いても良い。

【 0 2 5 6 】

スイッチング素子として、例えば、絶縁表面を有する基板上に形成された薄膜トランジスタ、半導体基板に形成されたトランジスタ等があるがこれらに限定されない。 10

【 0 2 5 7 】

なお、図 1 2 (A) ではスイッチング素子をボトムゲート型のトランジスタとしているが、トップゲート型のトランジスタとしても良い。

【 0 2 5 8 】

絶縁膜の材料は、有機材料又は無機材料を用いることができる。

【 0 2 5 9 】

有機材料としては、アクリル、ポリイミド、有機シロキサン等を用いることができるがこれらに限定されない。

【 0 2 6 0 】

無機材料としては、ダイヤモンドライクカーボン、窒化珪素、酸化窒化珪素、窒化酸化珪素、酸化珪素、窒化アルミニウム、酸化窒化アルミニウム、窒化酸化アルミニウム等を用いることができるがこれらに限定されない。 20

【 0 2 6 1 】

絶縁膜は単層構造であっても積層構造であってもよい。

【 0 2 6 2 】

また、図 1 2 (A) においては、スイッチング素子と下部電極との間に絶縁膜 3 1 0 し 30

【 0 2 6 3 】

下部電極及び上部電極の材料は、金属、酸化物導電物等を用いることができるがこれらに限定されない。

【 0 2 6 4 】

例えば、下部電極及び上部電極として、金属窒化物、金属酸化物、金属合金であって、導電性を有するものを用いても良い。

【 0 2 6 5 】

下部電極及び上部電極は、単層構造であっても積層構造であってもよい。

【 0 2 6 6 】

金属としては、タングステン、チタン、アルミニウム、チタン、モリブデン、金、銀、銅、白金、パラジウム、イリジウム、アルカリ金属、アルカリ土類金属等があるがこれらに限定されない。 40

【 0 2 6 7 】

酸化物導電物としては、インジウム錫酸化物、酸化亜鉛、インジウムを含む酸化亜鉛、インジウム及びガリウムを含む酸化亜鉛等があるがこれらに限定されない。

【 0 2 6 8 】

なお、仕事関数の低いもの（アルカリ金属、アルカリ土類金属、マグネシウム銀合金、アルミリチウム合金、マグネシウムリチウム合金等）を陰極に適用すると好適である。

【 0 2 6 9 】

また、仕事関数の高いもの（酸化物導電物等）を陽極に適用すると好適である。

【 0 2 7 0 】

なお、光源は光を取り出す必要があるため、少なくとも第 1 の電極又は第 2 の電極の一 50

方は透光性を有する。光を取り出す方向に配置された電極を透光性とすれば良い。

【0271】

なお、酸化物導電物は透光性を有する。

【0272】

また、金属、金属窒化物、金属酸化物、金属合金であっても、膜厚が薄ければ透光性とすることができる（膜厚は50nm以下が好ましい）。

【0273】

また、上部電極、エレクトロルミネッセンス層、下部電極とからEL素子（発光素子）が構成されている。

【0274】

エレクトロルミネッセンス層は、少なくとも有機化合物又は無機化合物を含む発光層を有する発光ユニットを有している。

【0275】

有機化合物を含む発光層を用いる場合、発光ユニットは、発光層の他に電子注入層、電子輸送層、正孔注入層、正孔輸送層等を有していても良い。なお、有機化合物を含む発光層を用いたEL素子は有機EL素子である。

【0276】

無機化合物を含む発光層を用いる場合、発光ユニットは、発光層の他に誘電体層等を有していても良い。なお、無機化合物を含む発光層を用いたEL素子は無機EL素子である。

【0277】

また、複数の発光ユニットと、複数の発光ユニットを仕切る電荷発生層と、を有するエレクトロルミネッセンス層とすることによって、エレクトロルミネッセンス層の輝度を向上させることができる。

【0278】

電荷発生層としては、金属、酸化物導電物、金属酸化物と有機化合物との積層構造、金属酸化物と有機化合物との混合物等を用いることができる。

【0279】

電荷発生層として、金属酸化物と有機化合物との積層構造、金属酸化物と有機化合物との混合物等を用いると、電圧印加時において、陰極方向にホールを注入し、陽極方向に電子を注入することができるので好適である。

【0280】

電荷発生層に用いると好適な金属酸化物は、酸化バナジウム、酸化ニオブ、酸化タンタル、酸化クロム、酸化モリブデン、酸化タングステン、酸化マンガン、酸化レニウム等の遷移金属酸化物である。

【0281】

そして、電荷発生層に用いる有機化合物として、アミン系化合物（特に、アリールアミン化合物）、カルバゾール誘導体、芳香族炭化水素、Alq等を用いると遷移金属酸化物と電荷移動錯体を形成するので好ましい。

【0282】

また、空間710には不活性気体（窒素、希ガス等）又はシール材が充填されていると好ましい。

【0283】

ブラックマトリクスは遮光性を有する材料であればどのような材料でも良い。

【0284】

また、ブラックマトリクスは必須の構成ではないので設けなくても良い。

【0285】

ブラックマトリクスの材料としては、金属膜、黒色色素材料を含む有機材料を用いた絶縁膜等を用いることができるがこれらに限定されない。

【0286】

また、異なる色のカラーフィルタを重ね合わせてブラックマトリクスを形成しても良い。

【0287】

なお、カラーフィルタ9101、カラーフィルタ9102、カラーフィルタ9103、絶縁膜9200については実施の形態5（色変換材の作製方法）を参照すれば良い。

【0288】

そして、図12（A）においては、エレクトロルミネッセンス層500を白色発光を生じる例を示している。

【0289】

そして、赤、緑、青のカラーフィルタを用いることでフルカラー化を実現している。

10

【0290】

なお、フルカラー化のためには赤、緑、青の色の組み合わせに限定されなく、例えば、シアン、マゼンダ、イエローの組み合わせ、赤、青、緑、白の組み合わせ等の他の組み合わせを用いても良い。

【0291】

また、白を用いる箇所はカラーフィルタを配置しない構成とすれば良い。

【0292】

また、図12（A）においては、エレクトロルミネッセンス層500を白色発光を生じるものとしている。色変換材のカラーフィルタに隙間（開口部又は溝）を設けているので、隙間（開口部又は溝）を通過する白色光により各画素の輝度を補償している。

20

【0293】

なお、隙間が透過領域となっており、カラーフィルタが形成された箇所がカラーフィルタ領域となっている。

【0294】

本実施の形態は、他の全ての実施の形態と適宜組み合わせて実施することが可能である。

【0295】

（実施の形態8）

図12（B）、図12（C）、図13（A）～（C）は、図12（A）において色変換材の構造に変更を加えた例である。

30

【0296】

図12（B）は、カラーフィルタの形状を図2（A）に対応する形状にすべく、各画素において発光素子の発光領域の面積より一回りカラーフィルタの面積を小さくしたものである。

【0297】

図12（B）では、発光素子の発光領域の面積より一回りカラーフィルタの面積を小さくすることで、発光素子の発光領域の周辺において隙間ができるので、隙間を通過する白色光により各画素の輝度を補償している。

【0298】

また、図12（B）では、複数の発光領域に対応する位置に複数の開口部を有するブラックマトリクス900が設けられており、ブラックマトリクス900との間に隙間ができるようにカラーフィルタが配置されているともいえる。

40

【0299】

図12（C）ではカラーフィルタを局所的にエッチングすることにより、局所的にカラーフィルタが薄くなった部分（透過領域）を形成したものである。

【0300】

図12（C）では透過領域を発光領域の中央部付近に配置している。

【0301】

図12（B）では、透過領域を通過する光により各画素の輝度を補償している。

【0302】

50

また、図 12 (A)、(B) では透過領域である隙間を通過した光は白色光であるが、図 12 (C) では透過領域である局所的にカラーフィルタが薄くなった部分を通過した光が有色光となるので、図 12 (A)、(B) と比較して各画素の色純度を向上させることができる。

【0303】

図 13 (A) ではカラーフィルタを局所的にエッチングすることにより、局所的にカラーフィルタが薄くなった部分 (透過領域) を形成したものである。

【0304】

図 13 (A) では透過領域を発光領域の周辺付近に配置している。

【0305】

図 13 (A) では図 12 (C) と同様の効果を得られる。

【0306】

図 13 (B) は図 7 (C) の色変換材を採用した場合を示している。

【0307】

図 13 (C) は図 8 (C) の色変換材を採用した場合を示している。

【0308】

本実施の形態は、他の全ての実施の形態と適宜組み合わせることで実施することが可能である。

【0309】

(実施の形態 9)

図 14 (A) ~ (C) は図 12 (A) ~ (C) にそれぞれ対応する。

【0310】

図 15 (A) ~ (C) は図 13 (A) ~ (C) にそれぞれ対応する。

【0311】

図 12、図 13 では白色発光の発光素子を用いているが、図 14、図 15 ではカラーフィルタと同系色で発光する発光素子を用いている点で相違する。

【0312】

なお、同系色とは色の三属性 (色相、彩度、明度) のうち色相が同じことを意味する。

【0313】

一方、異系色とは色の三属性 (色相、彩度、明度) のうち色相が異なることを意味する。

【0314】

また、補色の関係にあるとは、色相環で反対に位置する関係の色の組み合わせを意味する。

【0315】

具体的には、赤色のカラーフィルタ 9101 に対応する位置には赤色発光のエレクトロルミネッセンス層 501 を配置している。

【0316】

また、緑色のカラーフィルタ 9102 に対応する位置には緑色発光のエレクトロルミネッセンス層 502 を配置している。

【0317】

また、青色のカラーフィルタ 9103 に対応する位置には青色発光のエレクトロルミネッセンス層 503 を配置している。

【0318】

図 12、図 13 では透過領域を通過する光が白色光であるが、図 14、図 15 では透過領域を通過する光がカラーフィルタと同系色であるので、透過領域を通過する光の色純度を高めることができる。

【0319】

そして、透過領域を通過する光の色純度を高めることができるため、各画素の色純度を高めることができる。

10

20

30

40

50

【 0 3 2 0 】

本実施の形態は、他の全ての実施の形態と適宜組み合わせて実施することが可能である。

【 0 3 2 1 】

(実施の形態 1 0)

図 1 2 ~ 図 1 5 では対向基板側に色変換材を設けていたが、図 1 6 ~ 図 1 9 に示すように素子基板側に色変換材を設けても良い。

【 0 3 2 2 】

なお、図 1 6 (A) ~ (C) は図 1 2 (A) ~ (C) にそれぞれ対応する。

【 0 3 2 3 】

また、図 1 7 (A) ~ (C) は図 1 3 (A) ~ (C) にそれぞれ対応する。

【 0 3 2 4 】

また、図 1 8 (A) ~ (C) は図 1 4 (A) ~ (C) にそれぞれ対応する。

【 0 3 2 5 】

また、図 1 9 (A) ~ (C) は図 1 5 (A) ~ (C) にそれぞれ対応する。

【 0 3 2 6 】

本実施の形態は、他の全ての実施の形態と適宜組み合わせて実施することが可能である。

【 0 3 2 7 】

(実施の形態 1 1)

図 1 2 ~ 図 1 3、図 1 6 ~ 図 1 7 に対応する液晶表示装置の一例を図 2 0 ~ 図 2 7 に示す。

【 0 3 2 8 】

なお、図 2 0 (A) ~ (C) は図 1 2 (A) ~ (C) にそれぞれ対応する。

【 0 3 2 9 】

また、図 2 1 (A) ~ (C) は図 1 3 (A) ~ (C) にそれぞれ対応する。

【 0 3 3 0 】

また、図 2 2 (A) ~ (C) は図 1 6 (A) ~ (C) にそれぞれ対応する。

【 0 3 3 1 】

また、図 2 3 (A) ~ (C) は図 1 7 (A) ~ (C) にそれぞれ対応する。

【 0 3 3 2 】

図 2 0 ~ 図 2 3 は、図 1 2 ~ 図 1 3、図 1 6 ~ 図 1 7 において、絶縁膜 3 2 0 及びエレクトロルミネッセンス層 5 0 0 に変えて液晶層 7 2 0 を適用したものである。

【 0 3 3 3 】

また、上部電極 6 0 0 は対向基板側に形成してある。

【 0 3 3 4 】

なお、下部電極表面及び上部電極表面にそれぞれ配向膜を形成すると好ましい。

【 0 3 3 5 】

また、図 2 4 (A) ~ (C) は図 1 2 (A) ~ (C) にそれぞれ対応する。

【 0 3 3 6 】

また、図 2 5 (A) ~ (C) は図 1 3 (A) ~ (C) にそれぞれ対応する。

【 0 3 3 7 】

また、図 2 6 (A) ~ (C) は図 1 6 (A) ~ (C) にそれぞれ対応する。

【 0 3 3 8 】

また、図 2 7 (A) ~ (C) は図 1 7 (A) ~ (C) にそれぞれ対応する。

【 0 3 3 9 】

図 2 4 ~ 図 2 7 は、図 1 2 ~ 図 1 3、図 1 6 ~ 図 1 7 において、絶縁膜 3 2 0 及びエレクトロルミネッセンス層 5 0 0 に変えて液晶層 7 2 0 を適用したものである。

【 0 3 4 0 】

また、図 2 4 ~ 図 2 7 では、下部電極上に絶縁膜 3 3 0 を形成し、絶縁膜 3 3 0 上に上

10

20

30

40

50

部電極 600 を形成している。

【0341】

また、上部電極には下部電極と重なる位置の一部に複数のスリットが設けられている。

【0342】

なお、図24～図27の方式はいわゆるFFS (Frings Field Switching) 方式と呼ばれるものであり、複数のスリットを設けることにより上部電極と下部電極との間に横電界が生じることで液晶層中の液晶分子が配向される方式である。

【0343】

なお、上部電極表面に配向膜を形成すると好ましい。

【0344】

また、上部電極と下部電極の位置関係を逆転させた構成としても良い。

【0345】

また、上部電極と下部電極とを同一絶縁表面上に配置することにより、IPS (In Plane Switching) 方式の液晶表示装置を作製しても良い。

【0346】

ここで、色変換材の表面を平坦にすることにより、色変換材の表面段差に起因するディスプレイネーションの問題を解消できるので好ましい。

【0347】

表面が平坦性を有する色変換材としては、例えば、図6～図8に示した色変換材を用いると好ましい。

【0348】

なお、図20～図27においては下部電極、液晶層、上部電極から液晶素子が構成されている。

【0349】

本実施の形態は、他の全ての実施の形態と適宜組み合わせて実施することが可能である。

【0350】

(実施の形態12)

【0351】

図12～図13、図16～図17のエレクトロルミネッセンス層500をエレクトロクロミック層等に置換することによって、下部電極、エレクトロクロミック層、及び上部電極から構成されたエレクトロクロミック素子を有するエレクトロクロミック表示装置を形成することができる。

【0352】

本実施の形態は、他の全ての実施の形態と適宜組み合わせて実施することが可能である。

【0353】

(実施の形態13)

図20～図23の液晶層720を電気泳動方式のマイクロカプセル等に置換することによって、下部電極、マイクロカプセル、及び上部電極を有する電気泳動素子を有する電気泳動表示装置を形成することができる。

【0354】

本実施の形態は、他の全ての実施の形態と適宜組み合わせて実施することが可能である。

【0355】

(実施の形態14)

図12～図27では色変換材を用いたアクティブマトリクス型表示装置について例示したが、パッシブマトリクス型表示装置に色変換材を用いても良い。

【0356】

例えば、図12～図27においてスイッチング素子を設けない構成とし、且つ、下部電

10

20

30

40

50

極と上部電極とをそれぞれストライプ状にし、下部電極と上部電極とを交差するように配置すればパッシブマトリクス型表示装置を作製することができる。

【 0 3 5 7 】

本実施の形態は、他の全ての実施の形態と適宜組み合わせることで実施することが可能である。

【 0 3 5 8 】

(実施の形態 1 5)

本実施の形態は特に新規な照明装置を開示するという第 2 の目的を達成するための構成について説明する。

【 0 3 5 9 】

10

図 2 8 (A) は照明装置の一例である。

【 0 3 6 0 】

図 2 8 (A) の照明装置は、第 1 の基板 1 0 0 上に下部電極 4 0 0、エレクトロルミネッセンス層 5 0 0、上部電極 6 0 0 が順次積層された素子基板を有する。

【 0 3 6 1 】

また、図 2 8 (A) の照明装置は、第 2 の基板上にカラーフィルタ 9 1 0 0 を有する色変換材が形成された対向基板を有する。

【 0 3 6 2 】

そして、図 2 8 (A) の照明装置は、素子基板の表面 (上面) と対向基板の表面 (上面) とが空間 7 1 0 を介して向かい合うように配置されている。

20

【 0 3 6 3 】

なお、図 2 8 (A) の照明装置の材料は、図 1 2 (A) で用いたものと同様の材料を用いることができる。

【 0 3 6 4 】

図 2 8 (A) においてカラーフィルタ 9 1 0 0 には透過領域が設けられていない。

【 0 3 6 5 】

ここで、従来の照明装置では、発光色に着目して発光素子の材料を選択することにより、所望の色で発光する照明装置を作製していた。

【 0 3 6 6 】

しかしながら、発光色に着目して発光素子の材料を選択すると、選択する色によっては、輝度が低い材料しかない場合、寿命が短い材料しかない場合等があるという問題があった。

30

【 0 3 6 7 】

そこで、発光色に着目せずに、輝度が高い材料、寿命が長い材料等を選択し、カラーフィルタを用いることによって、所望の色を放出させることにより上記問題を解決することができる。

【 0 3 6 8 】

具体的には、図 2 8 (A) のようにカラーフィルタを設けた照明装置とすると好ましい。

【 0 3 6 9 】

40

そして、発光素子の発光色とカラーフィルタの色とを異系色とすると好ましい。

【 0 3 7 0 】

なお、発光素子の発光色とカラーフィルタの色とを補色の関係としても良い。

【 0 3 7 1 】

ここで、フルカラーの表示装置を実現する場合を想定して、赤、緑、青のエレクトロルミネッセンス材料の開発が行われていたが、特に青の寿命が短いという問題があった。

【 0 3 7 2 】

また、赤、緑、青のエレクトロルミネッセンス材料の開発を進めていく上で、黄色～オレンジ色のエレクトロルミネッセンス材料も副次的に開発されていた。

【 0 3 7 3 】

50

そして、黄色～オレンジ色のエレクトロルミネッセンス材料は表示装置には使いにくい
が、他の材料と比較して輝度が高い材料、他の材料と比較して寿命が長い材料がいくつか
存在していた。

【0374】

よって、例えば、エレクトロルミネッセンス層に黄色～オレンジ色の発光材料を用いて
、発光材料の発光色と異なる色のカラーフィルタを用いて黄色～オレンジ色以外の色を表
現しても良い。

【0375】

また、白色発光の発光素子の輝度が高い、寿命が長い等のときは、所望の色のカラーフ
ィルタを用いることにより、色の調整が容易になる。

10

【0376】

さらに、赤色発光を行いたい場合に、赤色発光の発光素子の輝度が高い場合、寿命が長
い場合等のときは、赤色のカラーフィルタを用いることにより色純度を高くすることがで
きる。

【0377】

つまり、発光素子の発光色とカラーフィルタの色とを同系色にしても良い。

【0378】

図28(A)の構成とすることにより第2の目的を達成することができるのである。

【0379】

また、図28(B)は、図28(A)のカラーフィルタを図6(B)の色変換材料に置
換した場合の一例である。

20

【0380】

また、図28(C)は、図28(A)のカラーフィルタを図6(C)の色変換材料に置
換した場合の一例である。

【0381】

また、図29(A)は、図28(A)のカラーフィルタを図7(B)の色変換材料に置
換した場合の一例である。

【0382】

また、図29(B)は、図28(A)のカラーフィルタを図8(B)の色変換材料に置
換した場合の一例である。

30

【0383】

そして、図28(B)、図28(C)、図29(A)、図29(B)等のように色変換
材に透過領域を設けることにより、外部に取り出す光の輝度を向上させるという第1の目
的も達成することができるので好ましい。

【0384】

また、図28～図29では対向基板側に色変換材を設けていたが、図30～図31のよ
うに素子基板側に色変換材を設けても良い。

【0385】

図30(A)は図28(A)に対応する例である。

【0386】

図30(B)は図28(B)に対応する例である。

40

【0387】

図30(C)は図28(C)に対応する例である。

【0388】

図31(A)は図29(A)に対応する例である。

【0389】

図31(B)は図29(B)に対応する例である。

【0390】

なお、本実施の形態では発光素子が一つだけの場合を示したが、複数の発光素子を配置
しても良い。

50

【 0 3 9 1 】

なお、複数の発光素子を配置することにより、複数の発光素子を直列接続した構成、複数の発光素子を並列接続した構成、複数の発光素子を直列接続且つ並列接続した構成等が実現できる。

【 0 3 9 2 】

また、複数の発光素子を配置する場合において、各発光素子の点灯を独立に制御しても良い。

【 0 3 9 3 】

例えば、図 1 2 ~ 図 1 9 の表示装置と同様の構成とすれば複数の発光素子を配置する場合において、各発光素子の点灯を独立に制御することができる。

10

【 0 3 9 4 】

つまり、表示装置に適用できる構成は照明装置にも適用できる。

【 0 3 9 5 】

なお、図 1 2 ~ 図 1 9 の構成を照明装置に適用する場合において、表示装置と異なる点は素子の大きさである。

【 0 3 9 6 】

表示素子は例えば数十 μm ~ 数百 μm 角程度の大きさであるが、照明装置は例えば数 mm ~ 数十 cm 角程度の大きさである。

【 0 3 9 7 】

また、表示装置では各発光素子を制御するための駆動回路の構成が複雑であるが、照明装置では各発光素子を制御するための駆動回路の構成が表示装置と比較して単純である。

20

【 0 3 9 8 】

複数の発光素子を同時に制御する場合は、複数の発光素子全体が一つのユニットとみなせるので、色変換材は複数の発光素子に共通して設ければ良い（一つのユニットに色変換材を一つ設ける）。

【 0 3 9 9 】

但し、各発光素子毎に色変換材を設けても問題はない。

【 0 4 0 0 】

また、複数の発光素子を独立に制御する場合は各発光素子毎に色変換材を設けると好ましい。

30

【 0 4 0 1 】

本実施の形態は、他の全ての実施の形態と適宜組み合わせることで実施することが可能である。

【 0 4 0 2 】

（実施の形態 1 6）

色変換材とは色の三属性（色相、彩度、明度）のうち、少なくとも一の属性を変換するものである。

【 0 4 0 3 】

例えば、白色光を赤色のカラーフィルタに入射して赤色光に変換する場合は少なくとも色相を変換しているといえる。

40

【 0 4 0 4 】

また、赤色光を赤色のカラーフィルタに入射して色純度を向上させる場合は少なくとも彩度を変換しているといえる。

【 0 4 0 5 】

また、光の輝度が下がるような場合は少なくとも明度を変換しているといえる。

【 0 4 0 6 】

本実施の形態は、他の全ての実施の形態と適宜組み合わせることで実施することが可能である。

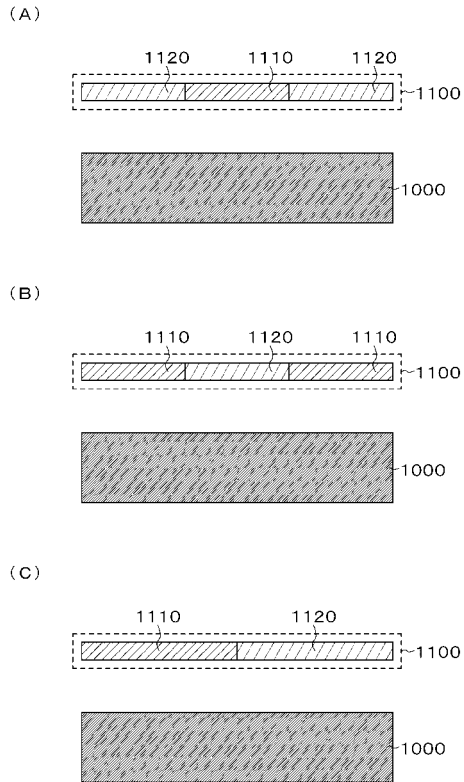
【 符号の説明 】

【 0 4 0 7 】

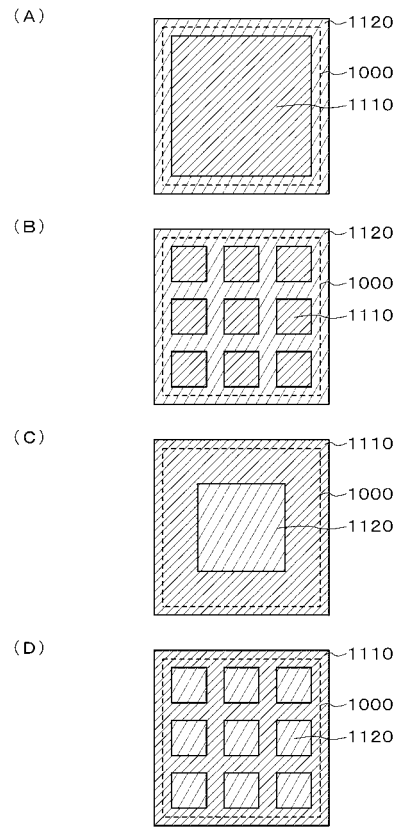
50

1 0 0	第 1 の基板	
2 0 1	スイッチング素子	
2 0 2	スイッチング素子	
2 0 3	スイッチング素子	
3 1 0	絶縁膜	
3 2 0	絶縁膜	
3 3 0	絶縁膜	
4 0 0	下部電極	
4 0 1	下部電極	
4 0 2	下部電極	10
4 0 3	下部電極	
5 0 0	エレクトロルミネッセンス層	
5 0 1	エレクトロルミネッセンス層	
5 0 2	エレクトロルミネッセンス層	
5 0 3	エレクトロルミネッセンス層	
6 0 0	上部電極	
7 1 0	空間	
7 2 0	液晶層	
8 0 0	第 2 の基板	
9 0 0	ブラックマトリクス	20
1 0 0 0	光素子	
1 0 0 1	光素子	
1 0 0 2	光素子	
1 0 0 3	光素子	
1 1 0 0	色変換材	
1 1 1 0	カラーフィルタ領域	
1 1 1 1	カラーフィルタ領域	
1 1 1 2	カラーフィルタ領域	
1 1 1 3	カラーフィルタ領域	
1 1 2 0	透過領域	30
1 1 2 1	透過領域	
1 1 2 2	透過領域	
1 1 2 3	透過領域	
3 1 0 0	複数の粒子	
3 2 0 0	複数の粒子	
3 3 0 0	複数の粒子	
9 0 0 0	絶縁表面	
9 1 0 0	カラーフィルタ	
9 1 0 1	カラーフィルタ	
9 1 0 2	カラーフィルタ	40
9 1 0 3	カラーフィルタ	
9 2 0 0	絶縁膜	
9 3 0 0	絶縁膜	
9 4 0 0	絶縁膜	

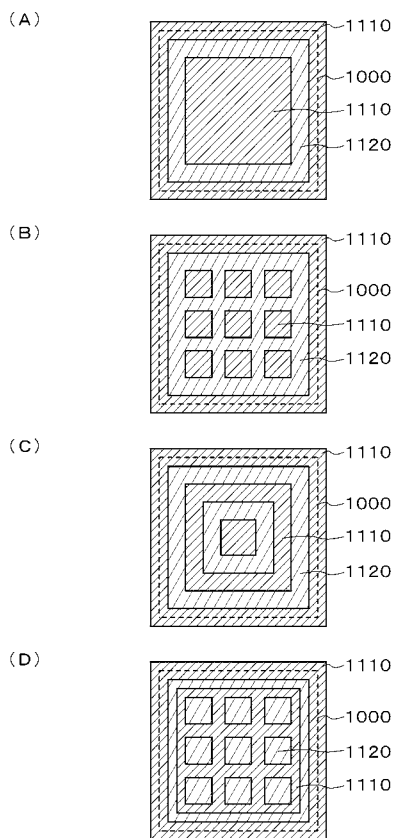
【図 1】



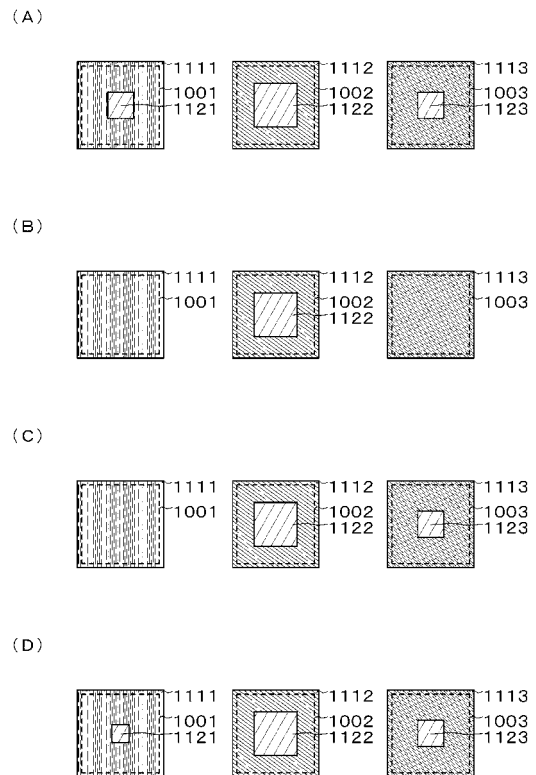
【図 2】



【図 3】

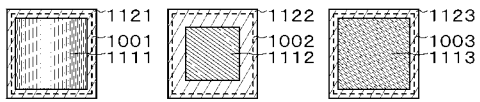


【図 4】

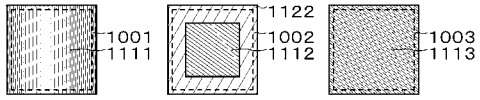


【図 5】

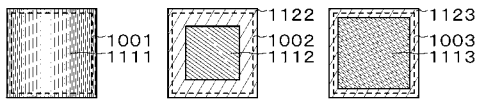
(A)



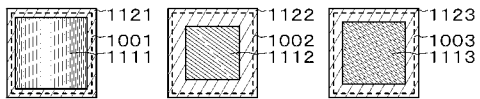
(B)



(C)

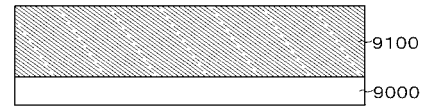


(D)

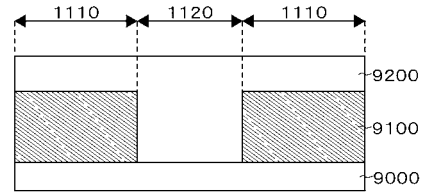


【図 6】

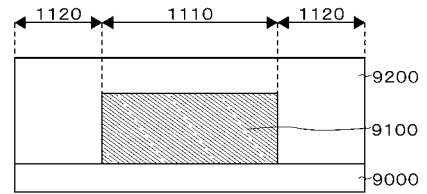
(A)



(B)

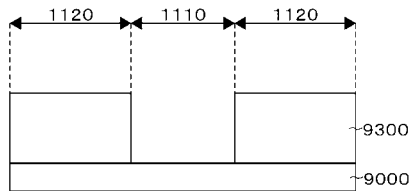


(C)

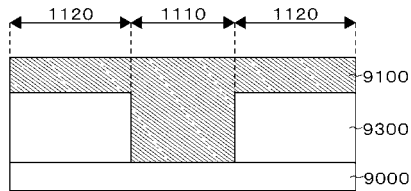


【図 7】

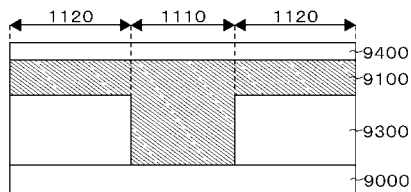
(A)



(B)

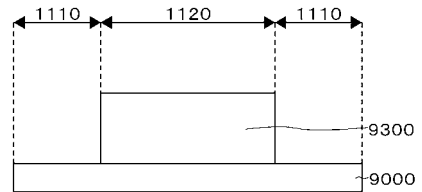


(C)

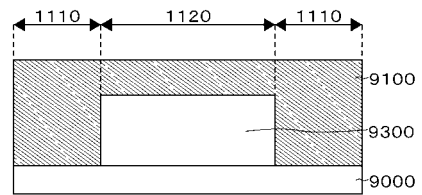


【図 8】

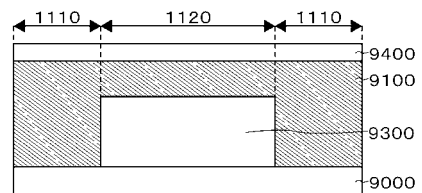
(A)



(B)

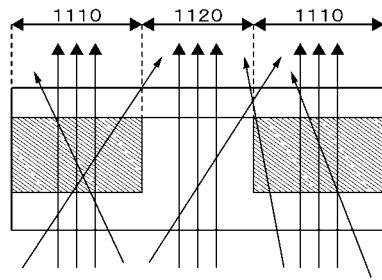


(C)

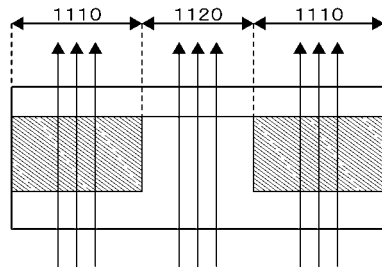


【図 9】

(A)

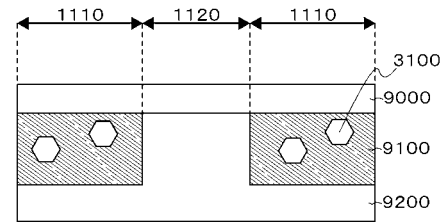


(B)

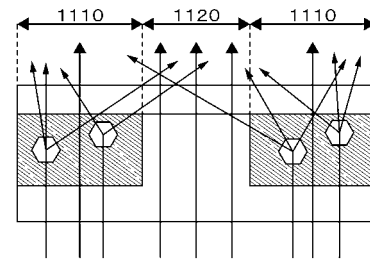


【図 10】

(A)

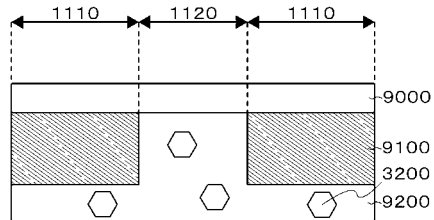


(B)

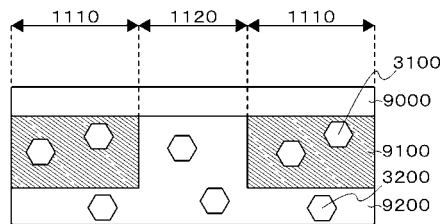


【図 11】

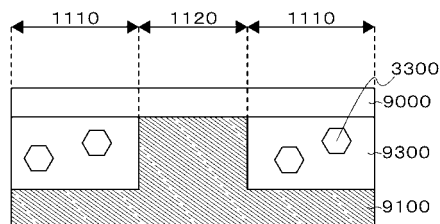
(A)



(B)

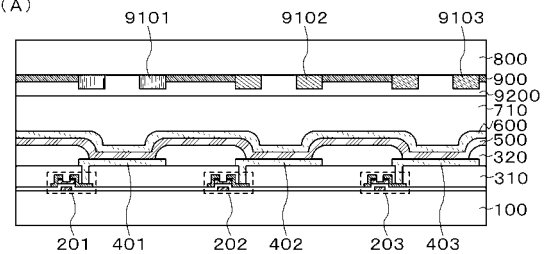


(C)

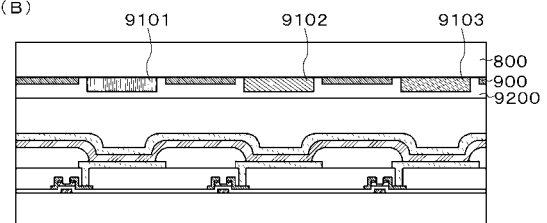


【図 12】

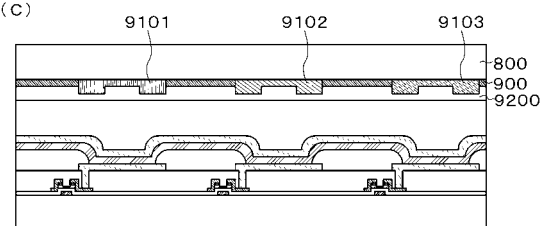
(A)



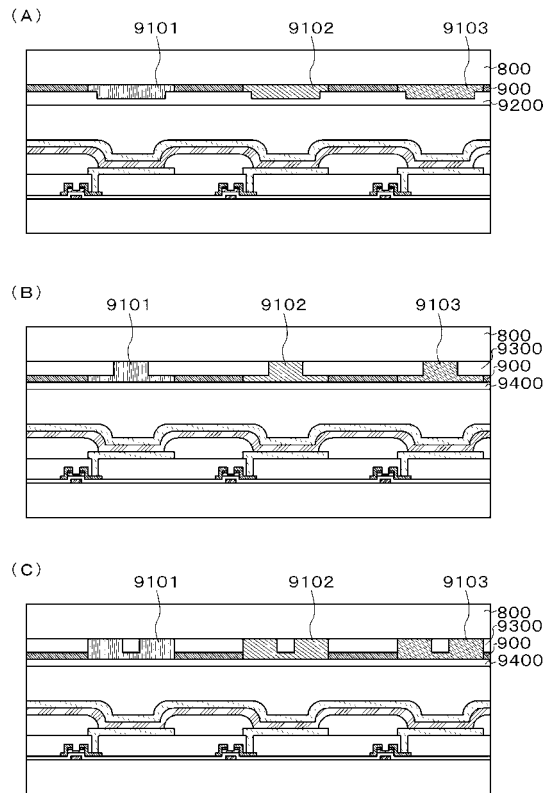
(B)



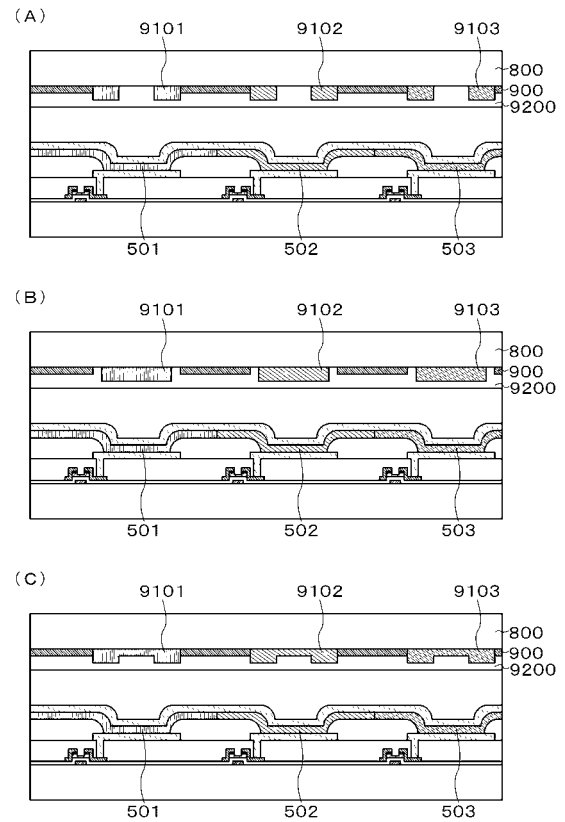
(C)



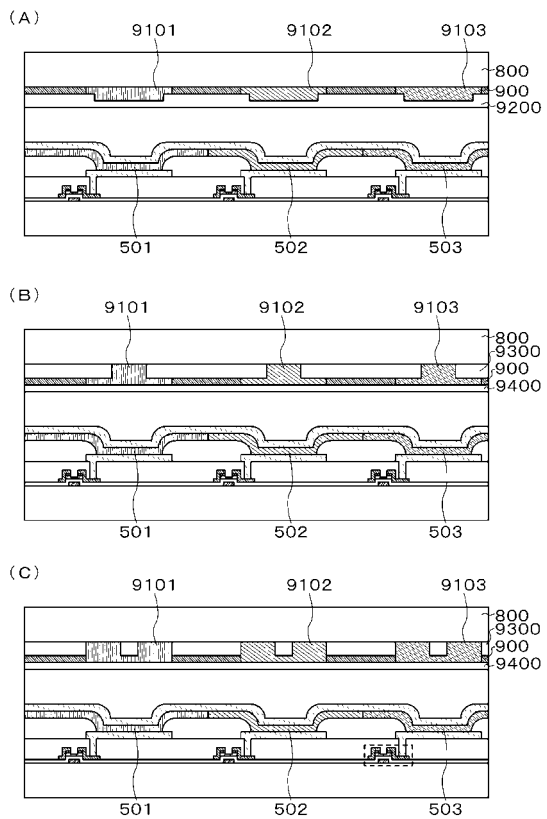
【図 13】



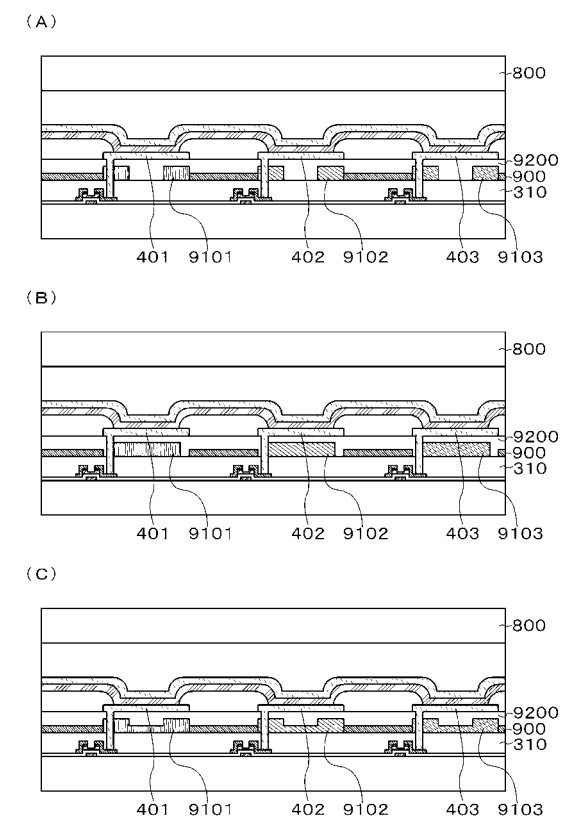
【図 14】



【図 15】

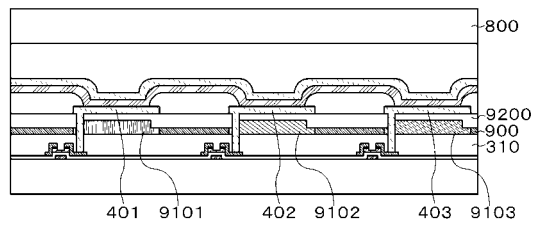


【図 16】

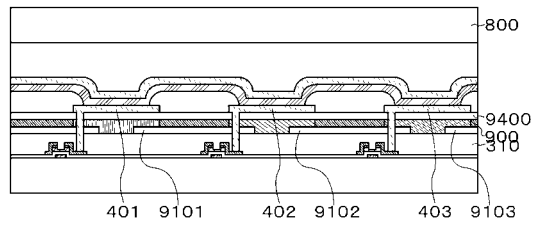


【図 17】

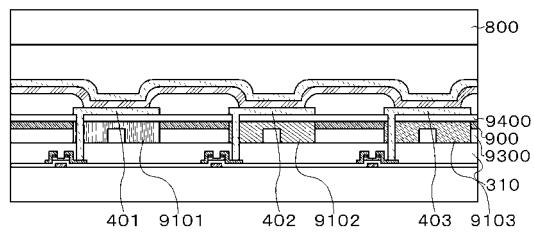
(A)



(B)

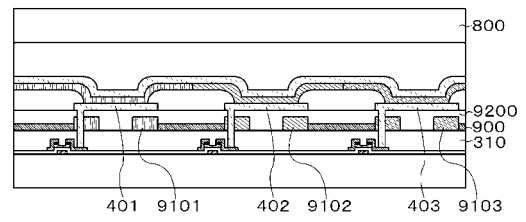


(C)

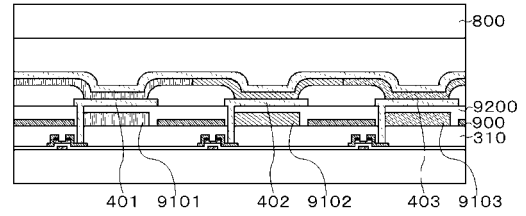


【図 18】

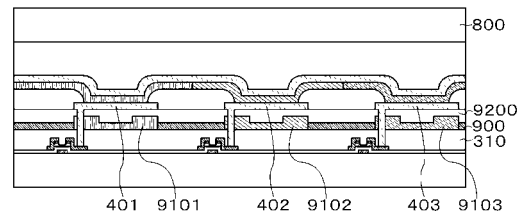
(A)



(B)

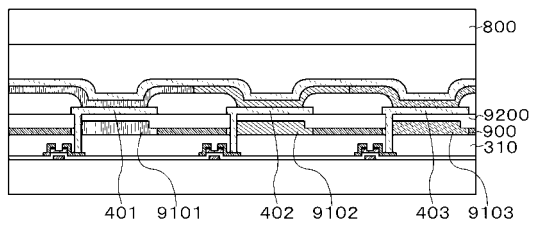


(C)

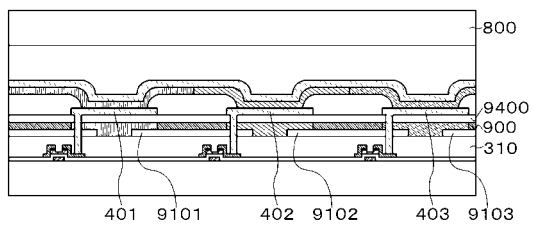


【図 19】

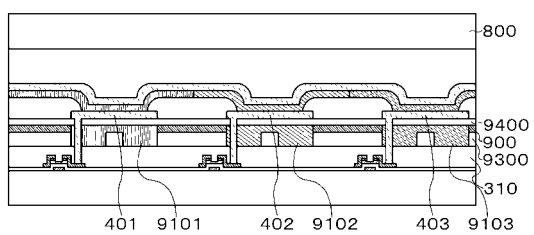
(A)



(B)

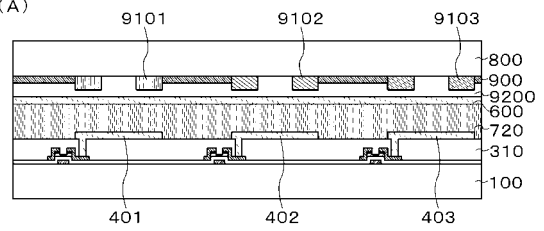


(C)

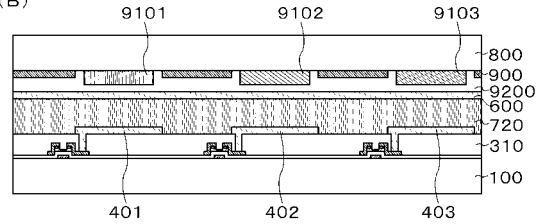


【図 20】

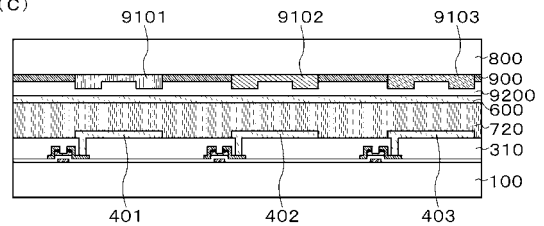
(A)



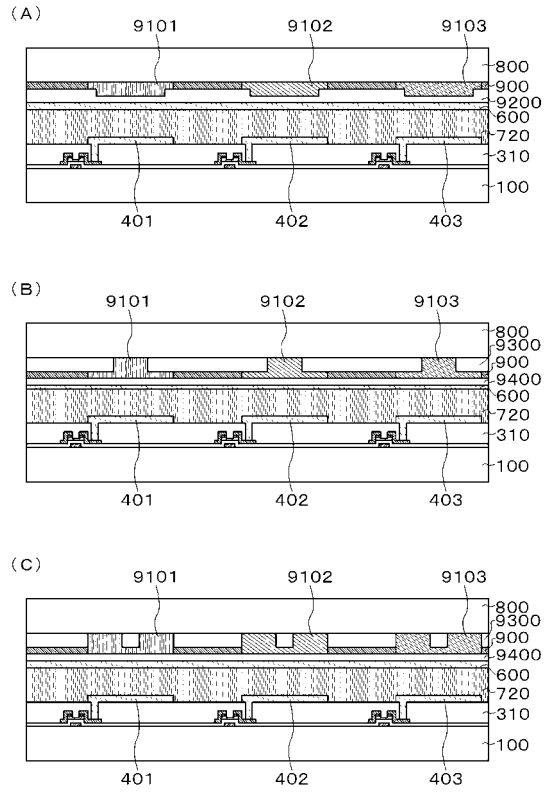
(B)



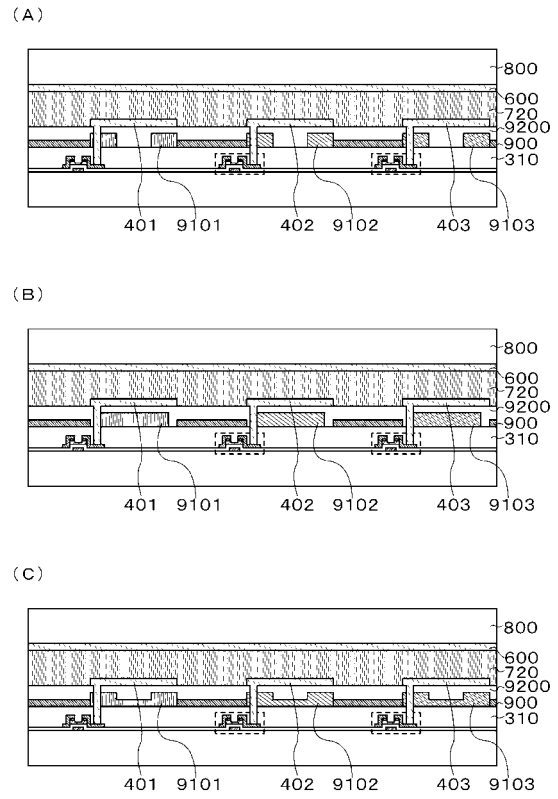
(C)



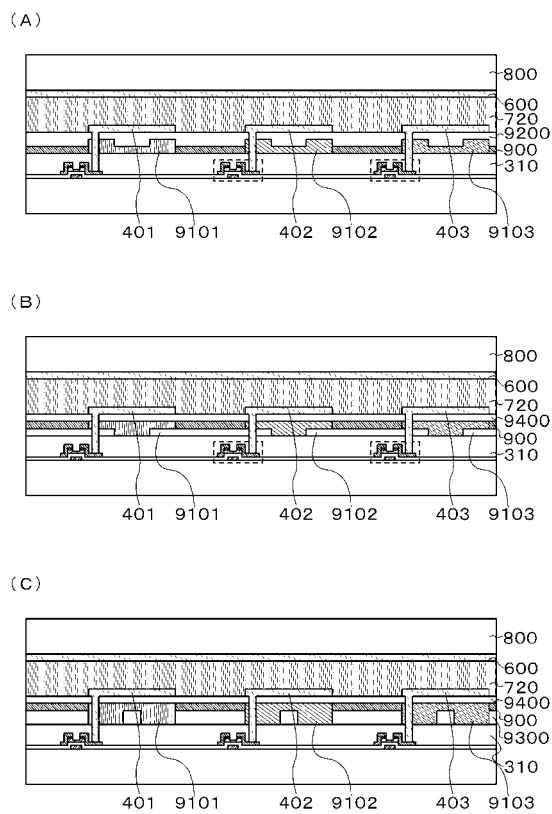
【図 2 1】



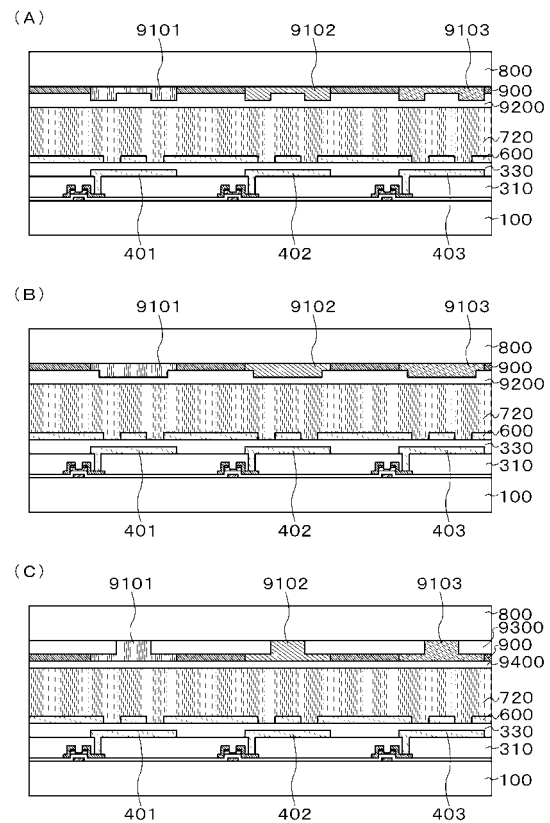
【図 2 2】



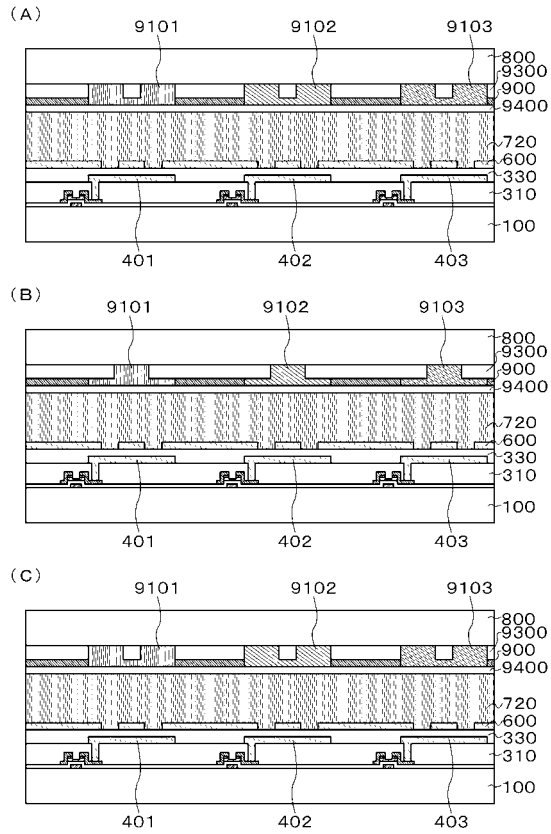
【図 2 3】



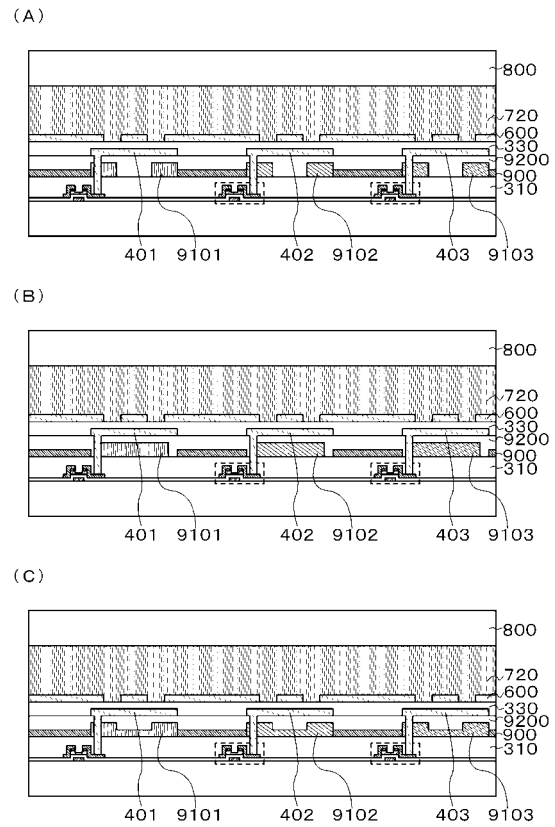
【図 2 4】



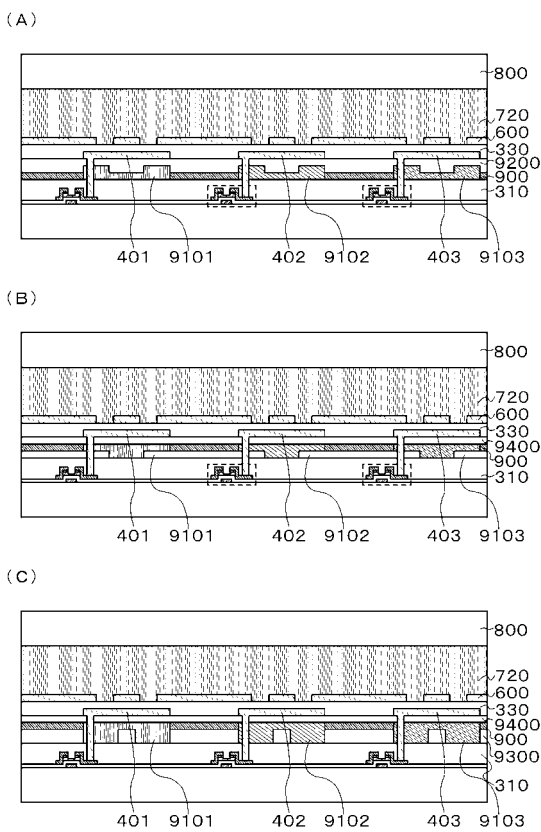
【図 25】



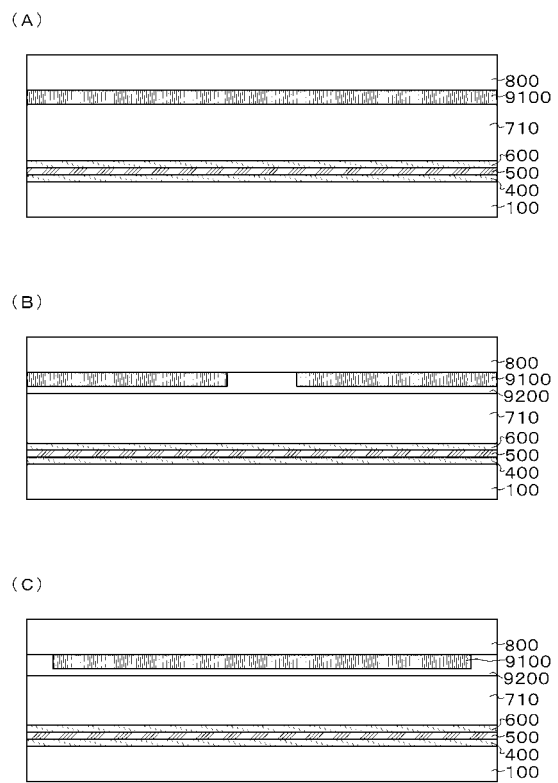
【図 26】



【図 27】

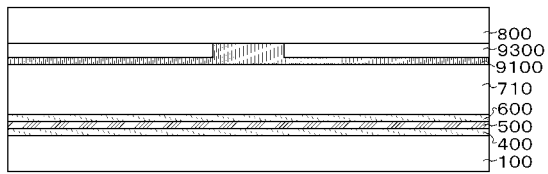


【図 28】

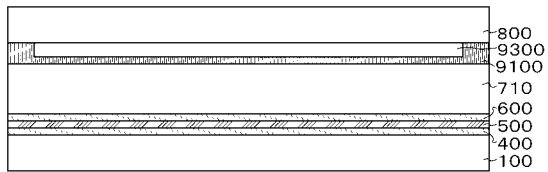


【図 29】

(A)

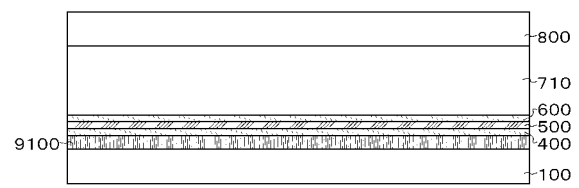


(B)

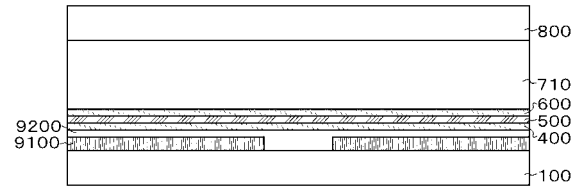


【図 30】

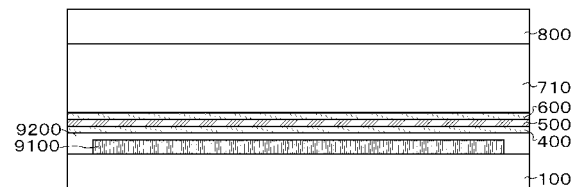
(A)



(B)

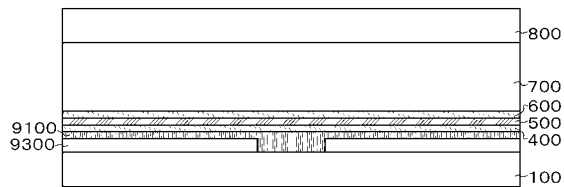


(C)

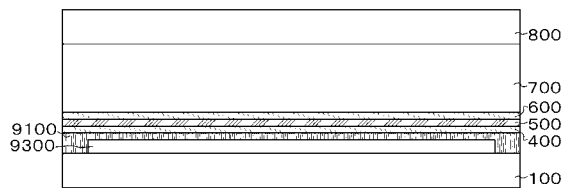


【図 31】

(A)



(B)



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G 0 2 F 1 / 1 3 3 5 - 1 / 1 3 3 6 3

G 0 2 F 1 / 1 3 4 3 - 1 / 1 3 4 5

G 0 2 F 1 / 1 3 5 - 1 / 1 3 6 8

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP5537716B2	公开(公告)日	2014-07-02
申请号	JP2013160944	申请日	2013-08-02
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社半导体能源研究所		
申请(专利权)人(译)	半导体能源研究所有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	半导体能源研究所有限公司		
[标]发明人	松倉英樹		
发明人	松倉 英樹		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/1343		
FI分类号	G02F1/1335.505 G02F1/1343		
F-TERM分类号	2H092/GA14 2H092/GA29 2H092/JA26 2H092/JA46 2H092/NA04 2H092/PA08 2H092/PA09 2H092/PA12 2H092/PA13 2H191/FA02Y 2H191/FA09Y 2H191/FA13Y 2H191/FA94Y 2H191/FB02 2H191/FD04 2H191/FD07 2H191/FD22 2H191/FD26 2H191/GA05 2H291/FA02Y 2H291/FA09Y 2H291/FA13Y 2H291/FA94Y 2H291/FB02 2H291/FD04 2H291/FD07 2H291/FD22 2H291/FD26 2H291/GA05		
优先权	2011044741 2011-03-02 JP		
其他公开文献	JP2013228760A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

在下面公开了在使用滤色器的情况下改善了外部提取的光的亮度的结构。在包括光学元件和颜色转换单元的光学装置中，从光学元件辐射的光（从光学元件发射的光或通过光学元件的光）进入，光学转换单元具有颜色过滤区域，其中颜色提供滤光层和透射区域，其每单位面积的透射率高于滤色器区域。

