

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2016-170313

(P2016-170313A)

(43) 公開日 平成28年9月23日(2016.9.23)

(51) Int.Cl.	F 1			テーマコード (参考)		
GO2B 5/20 (2006.01)	GO2B	5/20	101	2H148		
GO2F 1/19 (2006.01)	GO2F	1/19		2K101		

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2015-50686 (P2015-50686)
 (22) 出願日 平成27年3月13日 (2015.3.13)

(71) 出願人 000002897
 大日本印刷株式会社
 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
 (74) 代理人 100117787
 弁理士 勝沼 宏仁
 (74) 代理人 100091982
 弁理士 永井 浩之
 (74) 代理人 100127465
 弁理士 堀田 幸裕
 (74) 代理人 100153914
 弁理士 小澤 勝己
 (72) 発明者 千吉良 敦子
 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
 大日本印刷株式会社内

最終頁に続く

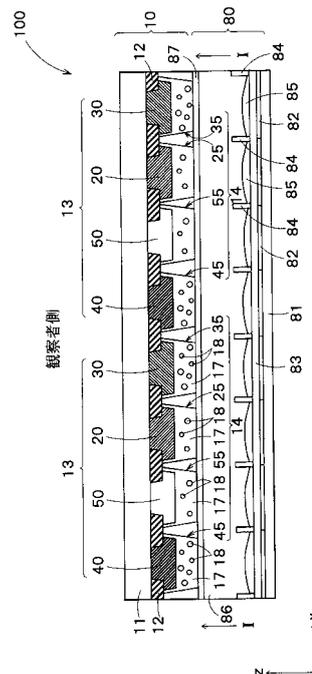
(54) 【発明の名称】 カラーフィルタ及び電子ペーパー

(57) 【要約】

【課題】 視野角特性を改善すると共に、観察方向に応じた色の变化を抑制する。

【解決手段】 電子ペーパー用のカラーフィルタ10は、透明基材11と、透明基材上に設けられた着色層13と、着色層の透明基材と反対側に設けられた散乱層14と、を備える。着色層は、マトリクス状に配置された複数の単位画素16を有する。各単位画素は、3色の着色エリア20, 30, 40を含む。散乱層は、各色の着色エリアに対応する複数の散乱層エリア25, 35, 45を有する。3色のうち少なくとも2色の着色エリア20, 30に対応する散乱層エリア25, 35は、互いに異なる散乱特性を有し、これにより3色の着色エリアの散乱強度を互いに近づける。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電子ペーパー用のカラーフィルタであって、
 透明基材と、
 前記透明基材上に設けられた着色層と、
 前記着色層の前記透明基材と反対側に設けられた散乱層と、を備え、
 前記着色層は、マトリクス状に配置された複数の単位画素を有し、
 前記各単位画素は、3色の着色エリアを含み、
 前記散乱層は、各色の前記着色エリアに対応する複数の散乱層エリアを有し、
 3色のうち少なくとも2色の前記着色エリアに対応する前記散乱層エリアは、互いに異なる散乱特性を有し、これにより3色の前記着色エリアの散乱強度を互いに近づける、ことを特徴とするカラーフィルタ。

【請求項 2】

前記散乱層は、
 透明樹脂と、
 前記透明樹脂中に分散された散乱粒子と、を含み、
 前記複数の散乱層エリアは、厚さが同一であり、
 互いに異なる散乱特性を有する前記散乱層エリアは、前記散乱粒子の濃度が互いに異なる、ことを特徴とする請求項 1 に記載のカラーフィルタ。

【請求項 3】

前記散乱層は、
 透明樹脂と、
 前記透明樹脂中に分散された散乱粒子と、を含み、
 前記複数の散乱層エリアは、前記散乱粒子の濃度が同一であり、
 互いに異なる散乱特性を有する前記散乱層エリアは、厚さが互いに異なる、ことを特徴とする請求項 1 に記載のカラーフィルタ。

【請求項 4】

前記散乱層は、
 透明樹脂と、
 前記透明樹脂中に分散された散乱粒子と、を含み、
 3色のうち少なくとも2色の前記着色エリアは、厚さが互いに異なり、
 前記複数の散乱層エリアは、同一表面を有し、前記散乱粒子の濃度が同一であり、
 互いに異なる散乱特性を有する前記散乱層エリアは、厚さが互いに異なる、ことを特徴とする請求項 1 に記載のカラーフィルタ。

【請求項 5】

請求項 1 から請求項 4 の何れかに記載のカラーフィルタと、
 前記カラーフィルタに対向するように配置された、白表示及び黒表示を行う反射型表示素子と、
 を備えることを特徴とする電子ペーパー。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子ペーパー用のカラーフィルタ及び電子ペーパーに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、フラットタイプの表示装置である電子ペーパーの開発が進められている。電子ペーパーは、周囲の光（以下、「環境光」とも言う）の反射光を制御することで、文字や画像等を表示する。このような電子ペーパーは、低消費電力である、目が疲れない、及び、直射日光下での視認性が良い等の優れた特性を有する。

【0003】

10

20

30

40

50

また、カラー表示可能な電子ペーパーとして、複数色の着色層を有するカラーフィルタと、白表示および黒表示を行うことが可能な反射型表示素子と、を備えるものが知られている（例えば、特許文献1参照）。この電子ペーパーは、反射型表示素子を用いて白表示を行うことによって環境光を反射させ、反射光をカラーフィルタに透過させることによって所望のカラー画像表示を行うことができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2003-280044号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

電子ペーパーにおいて、紙に近い表示特性、及び、広い視野角の表示特性が望まれている。このような表示特性を実現するためには、カラーフィルタ上に散乱層を設け、反射光を散乱層で散乱させる構成が考えられる。

【0006】

図6は、従来カラーフィルタの散乱特性を示す図である。図6は、カラーフィルタ上に散乱層が設けられていない場合及び散乱層が設けられている場合について、カラーフィルタを光源と受光器との間に配置して、受光器の受光角度を $\pm 30^\circ$ の範囲で変化させ、赤色、緑色、青色の光の散乱強度を測定した結果を示している。図6に示すように、受光角度が約 6° 以上、約 -6° 以下における赤色、緑色、青色の光の散乱強度は、散乱層が設けられていない場合はほぼ0であるが、散乱層が設けられている場合は増加している。

【0007】

しかしながら、散乱層を有する構成では、受光角度が 0° 付近においては赤色、緑色、青色の光の散乱強度はほぼ等しいが、受光角度が約 6° 以上、約 -6° 以下においては赤色、緑色、青色の光の散乱強度の差が大きくなる。つまり、この範囲の受光角度においては、波長に応じて散乱強度が異なっている。従って、電子ペーパーを正面方向から観察した場合と、斜め方向から観察した場合とにおいて、観察される色が変化してしまう。

【0008】

本発明は、このような点を考慮してなされたものであり、視野角特性を改善できると共に、観察方向に応じた色の变化を抑制できるカラーフィルタ及び電子ペーパーを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の一実施形態に係る電子ペーパー用のカラーフィルタは、透明基材と、前記透明基材上に設けられた着色層と、前記着色層の前記透明基材と反対側に設けられた散乱層と、を備え、前記着色層は、マトリクス状に配置された複数の単位画素を有し、前記各単位画素は、3色の着色エリアを含み、前記散乱層は、各色の前記着色エリアに対応する複数の散乱層エリアを有し、3色のうち少なくとも2色の前記着色エリアに対応する前記散乱層エリアは、互いに異なる散乱特性を有し、これにより3色の前記着色エリアの散乱強度を互いに近づける、ことを特徴とする。

【0010】

上記カラーフィルタにおいて、前記散乱層は、透明樹脂と、前記透明樹脂中に分散された散乱粒子と、を含み、前記複数の散乱層エリアは、厚さが同一であり、

10

20

30

40

50

互いに異なる散乱特性を有する前記散乱層エリアは、前記散乱粒子の濃度が互いに異なってもよい。

【0011】

上記カラーフィルタにおいて、
前記散乱層は、
透明樹脂と、
前記透明樹脂中に分散された散乱粒子と、を含み、
前記複数の散乱層エリアは、前記散乱粒子の濃度が同一であり、
互いに異なる散乱特性を有する前記散乱層エリアは、厚さが互いに異なってもよい。

【0012】

上記カラーフィルタにおいて、
前記散乱層は、
透明樹脂と、
前記透明樹脂中に分散された散乱粒子と、を含み、
3色のうち少なくとも2色の前記着色エリアは、厚さが互いに異なり、
前記複数の散乱層エリアは、同一表面を有し、前記散乱粒子の濃度が同一であり、
互いに異なる散乱特性を有する前記散乱層エリアは、厚さが互いに異なってもよい。

【0013】

本発明の一実施形態に係る電子ペーパーは、
前記カラーフィルタと、
前記カラーフィルタに対向するように配置された、白表示及び黒表示を行う反射型表示素子と、
を備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、視野角特性を改善できると共に、観察方向に応じた色の変化を抑制できる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】第1の実施形態に係る電子ペーパーの概略構成を示す縦断面図である。

【図2】カラーフィルタを図1の矢印I方向から見た平面図である。

【図3】図1のカラーフィルタの散乱特性を示す図である。

【図4】第2の実施形態に係るカラーフィルタの概略構成を示す縦断面図である。

【図5】第3の実施形態に係るカラーフィルタの概略構成を示す縦断面図である。

【図6】従来のカラーフィルタの散乱特性を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。なお、本明細書に添付する図面においては、図示と理解のしやすさの便宜上、適宜縮尺および縦横の寸法比等を、実物のそれらから変更し誇張してある。

【0017】

(第1の実施形態)

まず図1を参照して、電子ペーパー100全体について説明する。

【0018】

電子ペーパー

図1は、第1の実施形態に係る電子ペーパー100の概略構成を示す縦断面図である。図1に示すように、電子ペーパー100は、電子ペーパー用のカラーフィルタ10と、カラーフィルタ10に対向するように配置された、白表示及び黒表示を行う反射型表示素子80と、を備えている。

【0019】

10

20

30

40

50

カラーフィルタ 10 は、透明基材 11 と、透明基材 11 上に設けられたブラックマトリクス層（以下、BM 層と称す）12 と、透明基材 11 上に設けられた複数色の着色層 13 と、着色層 13 の透明基材 11 と反対側、即ち着色層 13 の反射型表示素子 80 側に設けられた散乱層 14 と、を備える。

【0020】

着色層 13 は、第 1 着色エリア 20 と、第 2 着色エリア 30 と、第 3 着色エリア 40 と、白色エリア 50 と、を有する。第 1 着色エリア 20、第 2 着色エリア 30、第 3 着色エリア 40 及び白色エリア 50 のそれぞれは、1 つの画素に対応する。

【0021】

カラーフィルタ 10 は、散乱層 14 と反射型表示素子 80 とが対向するように配置されている。従って、観察者は、透明基材 11 側（z 方向側）から電子ペーパー 100 を観察する。

【0022】

反射型表示素子 80 には、観察者側からカラーフィルタ 10 を介して環境光が入射する。反射型表示素子 80 は、画素毎に環境光を反射させるか否か制御可能に構成されており、環境光を反射させることにより白表示を行い、環境光を反射させないことにより黒表示を行う。従って、反射型表示素子 80 は、バックライトを用いることなく文字や画像を表示することができる。なお、環境光が弱い場合に観察者側から反射型表示素子 80 に光を照射するフロントライトを設けてもよい。

【0023】

反射型表示素子 80 の表示方式としては、特に限定されず、公知のものを適用することができ、例えば、電気泳動方式、ツイストボール方式、粉体移動方式（電子粉流体方式、帯電トナー型方式）、液晶表示方式、サーマル方式（発色方式、光散乱方式）、エレクトロクロミック方式、エレクトロウエット方式、磁気泳動方式などが挙げられる。

【0024】

ここでは、一例としてエレクトロウエット方式の反射型表示素子 80 について概略的に説明する。反射型表示素子 80 は、白色基板 81 と、白色基板 81 上に設けられた複数の第 1 透明電極 82 と、第 1 透明電極 82 上に設けられた疎水性絶縁層 83 と、疎水性絶縁層 83 上に設けられた複数の画素側壁 84 と、隣り合う画素側壁 84 間に設けられたオイル層 85 と、オイル層 85 及び画素側壁 84 上に設けられた透明な液体 86 と、液体 86 上に設けられた第 2 透明電極 87 と、を有する。第 2 透明電極 87 上に透明基板が設けられてもよい。

【0025】

それぞれのオイル層 85 は、対応する第 1 透明電極 82 上に位置している。1 組の第 1 透明電極 82 とオイル層 85 は、1 つの画素に対応している。

【0026】

第 1 透明電極 82 と第 2 透明電極 87 との間に電圧が印加されていない時には、図示するように、オイル層 85 は、隣り合う画素側壁 84 間の疎水性絶縁層 83 を覆っている。オイル層 85 は、例えば黒色に着色されているため、入射した環境光はオイル層 85 において反射されず、黒表示が行われる。

【0027】

一方、ある画素に対応する第 1 透明電極 82 と、第 2 透明電極 87 との間に電圧が印加された時には、図示は省略するが、この画素に対応するオイル層 85 は、一方の画素側壁 84 側に移動し、この画素に対応する位置の疎水性絶縁層 83 には液体 86 が接するようになる。これにより、この画素においては、入射した環境光は白色基板 81 に到達し、白色基板 81 で反射されて白表示が行われる。

【0028】

このように、電子ペーパー 100 は、反射型表示素子 80 を用いて白表示を行うことによって環境光を反射させ、反射光をカラーフィルタ 10 に透過させることによって所望のカラー画像表示を行うことができる。ここで、反射型表示素子 80 からの反射光は散乱層

10

20

30

40

50

14で散乱されてからカラーフィルタ10を透過するため、紙に近い表示特性、及び、広い視野角の表示特性が得られる。

【0029】

カラーフィルタ

次に図2も参照して、カラーフィルタ10について詳細に説明する。図2は、カラーフィルタ10を図1の矢印I方向から見た平面図である。なお説明の都合上、図2において、散乱層14は省略されている。また、図1のカラーフィルタ10の断面図は、図2のA-A断面に対応する。

【0030】

(透明基材)

透明基材11としては、BM層12、着色層13及び散乱層14を適切に支持することができ、かつ透明性を有する様々な材料が用いられ、例えばガラスやポリマーなどが用いられる。

【0031】

(BM層)

BM層12は、観察者側からの環境光および反射型表示素子80からの反射光を遮蔽するように構成されている。本実施形態では、BM層12はマトリクス状のパターンを有している。

【0032】

BM層12によって画定される複数の領域は、それぞれ、第1着色エリア20用の領域、第2着色エリア30用の領域、第3着色エリア40用の領域および白色エリア50用の領域の何れかになっている。なお、BM層12によって画定される各領域の具体的なパターンは特に限定されない。

【0033】

BM層12の材料としては、所望の遮光性を有するものであれば特に限定されない。例えば、カーボンブラック、チタンブラック等の黒色着色材を含有する樹脂組成物等が挙げられる。この樹脂組成物に用いられる樹脂としては、例えば、アクリレート系、メタクリレート系、ポリ桂皮酸ビニル系、もしくは環化ゴム系等の反応性ビニル基を有する感光性樹脂が使用される。

【0034】

(着色層)

図2に示すように、着色層13は、マトリクス状に配置された複数の単位画素16を有する。各単位画素16は、マトリクス状に配置された、3色の着色エリア(第1着色エリア20、第2着色エリア30、及び、第3着色エリア40)と、白色エリア50と、を有する。以下では、第1着色エリア20、第2着色エリア30、及び、第3着色エリア40を互いに区別する必要がない場合には、これらを着色エリア20, 30, 40と称する。

【0035】

着色エリア20, 30, 40及び白色エリア50は、BM層12によって画定された領域、即ちBM層12間に設けられている。着色エリア20, 30, 40及び白色エリア50の厚さは、ほぼ等しい。

【0036】

第1着色エリア20、第2着色エリア30、第3着色エリア40、及び、白色エリア50は、x方向に、この順に繰り返し配置されている。このように繰り返し配置された着色エリア20, 30, 40及び白色エリア50の組は、y方向に、複数組並んでいる。着色エリア20, 30, 40及び白色エリア50の配置順は、図示する例に限らない。

【0037】

例えば、第1着色エリア20は、青色光を透過させる青色着色層からなり、第2着色エリア30は、緑色光を透過させる緑色着色層からなり、第3着色エリア40は、赤色光を透過させる赤色着色層からなる。

【0038】

10

20

30

40

50

白色エリア50は、白色光を透過させる白色着色層からなる。より詳細には、白色エリア50は、可視光を波長域に依らず略均一に透過させる。従って、白色エリア50の可視光の透過率は、着色エリア20, 30, 40の可視光の透過率より高い。

【0039】

このような透過率が高い白色エリア50を設けることにより、カラーフィルタ10に着色エリア20, 30, 40のみが設けられている場合に比べて、カラーフィルタ10全体としての透過率を向上させることができる。これによって、電子ペーパー100の輝度を増加させることができる。

【0040】

着色エリア20, 30, 40及び白色エリア50のそれぞれは、感光性を有する着色エリア用材料を、露光工程および現像工程を含むフォトリソグラフィ法によりパターンングすることによって形成される層である。フォトリソグラフィ法によりパターンングされる着色エリア用材料としては、ネガ型およびポジ型のいずれの着色エリア用材料も使用され得る。着色エリア20, 30, 40及び白色エリア50を形成する順序は、任意の順序でよい。

10

【0041】

〔着色エリア用材料〕

次に、各着色エリア20, 30, 40及び白色エリア50を構成する第1着色エリア用材料(以下、第1材料)、第2着色エリア用材料(以下、第2材料)、第3着色エリア用材料(以下、第3材料)及び白色エリア用材料(以下、第4材料)について説明する。各第1~第4材料は、各色の顔料や染料および分散剤を含む顔料分散体、光開始剤、ポリマーやモノマーを含むクリア剤、および界面活性剤などを含んでいる。このうち光開始剤は、光を照射されることによりラジカル成分を発生するものである。またクリア剤には、光開始剤によって発生されたラジカルにより重合反応を起こして硬化する成分と、その後の現像により未露光部が溶解可能となる成分とが少なくとも含まれている。

20

【0042】

このように、各着色エリア20, 30, 40及び白色エリア50は、対応する色の光を透過させるよう構成されており、一方、BM層12は、光を遮蔽するよう構成されている。

【0043】

(散乱層)

図1に示すように、散乱層14は、各色の着色エリア20, 30, 40及び白色エリア50に対応する複数の散乱層エリア25, 35, 45, 55を有する。具体的には、散乱層エリア25は、第1着色エリア20に対応し、第1着色エリア20上に設けられている。散乱層エリア35は、第2着色エリア30に対応し、第2着色エリア30上に設けられている。散乱層エリア45は、第3着色エリア40に対応し、第3着色エリア40上に設けられている。散乱層エリア55は、白色エリア50に対応し、白色エリア50上に設けられている。

30

【0044】

散乱層エリア25, 35, 45, 55の厚さは、着色エリア20, 30, 40及び白色エリア50に対応する位置においてほぼ同一である。そのため、散乱層エリア25, 35, 45, 55の着色層13とは反対側の表面は、ほぼ面一になっている。これにより、散乱層14と反射型表示素子80との接合の信頼性を向上できる。

40

【0045】

3色のうち少なくとも2色の着色エリアに対応する散乱層エリアは、互いに異なる散乱特性を有する。図示する例では、2色の第1着色エリア20及び第2着色エリア30に対応する2つの散乱層エリア25, 35は、互いに異なる散乱特性を有する。第3着色エリア40に対応する散乱層エリア45は、第2着色エリア30に対応する散乱層エリア35とほぼ同じ散乱特性を有する。白色エリア50に対応する散乱層エリア55は、第1着色エリア20に対応する散乱層エリア25とほぼ同じ散乱特性を有する。これにより、3色

50

の着色エリア 20, 30, 40 及び白色エリア 50 の散乱強度を互いに近づける。

【0046】

散乱層 14 の可視光の透過率は、35% 以上であることが好ましく、より好ましくは 75% 以上である。散乱層 14 のヘイズ値は、5 ~ 65 程度であってもよい。

【0047】

散乱層 14 は、透明樹脂 17 と、透明樹脂 17 中に分散され、光散乱作用を発揮する散乱粒子 18 と、を含む。

【0048】

互いに異なる散乱特性を有する散乱層エリア 25, 35 は、散乱粒子 18 の濃度が互いに異なる。散乱層エリア 25, 55 は、散乱粒子 18 の濃度がほぼ等しく、散乱層エリア 35, 45 は、散乱粒子 18 の濃度がほぼ等しい。ここでは、散乱層エリア 25, 55 の散乱粒子 18 の濃度は、散乱層エリア 35, 45 の散乱粒子 18 の濃度より低い。

10

【0049】

透明樹脂 17 は、透明性を有するものであれば特に限定されず、散乱粒子 18 との屈折率差等を考慮して適宜選択される。透明樹脂 17 としては、例えば、アクリル系樹脂、エポキシ系樹脂等を挙げることができる。

【0050】

散乱粒子 18 の材料としては、光散乱作用を有するものであれば特に限定されない。例えば、酸化チタン、ジルコニア、二酸化珪素、酸化アルミニウム、硫酸バリウム等の無機物、アクリル系樹脂、ジビニルベンゼン系樹脂、ベンゾグアナミン系樹脂、スチレン系樹脂、メラミン系樹脂、アクリル - スチレン系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ポリエチレン系樹脂、ポリ塩化ビニル系樹脂等の有機物、又は、これらの 2 種以上の混合系等の微粒子を挙げることができる。

20

【0051】

散乱粒子 18 は、透明性を有していることが好ましい。これにより、散乱層 14 の透過率を向上させることができるためである。このような散乱粒子 18 としては、例えば、メラミン系樹脂、ベンゾグアナミン系樹脂等が用いられてもよい。

【0052】

散乱粒子 18 の平均粒径は、例えば、100 nm 以上、600 nm 以下の範囲内にある。散乱粒子 18 の形状は、例えば、球状であってもよい。散乱粒子 18 の屈折率は、透明樹脂 17 の屈折率より大きくてもよい。散乱粒子 18 の含有量は、光を散乱させることができ、散乱層 14 の透明性を損なわない程度の量であれば、特に限定されない。

30

【0053】

散乱層エリア 25, 35, 45, 55 のそれぞれは、着色エリア 20, 30, 40 及び白色エリア 50 が形成された後、透明樹脂 17 及び散乱粒子 18 を含有すると共に感光性を有する散乱層形成用塗工液を着色層 13 上に塗布して、露光工程および現像工程を含むフォトリソグラフィ法によりパターンングすることによって形成してもよい。図示した例では、散乱粒子 18 の濃度が異なる 2 種類の散乱層形成用塗工液を用い、例えば、散乱層エリア 25, 55 を形成した後、散乱層エリア 35, 45 を形成すればよい。

【0054】

図 3 は、図 1 のカラーフィルタ 10 の散乱特性を示す図である。図 3 は、カラーフィルタ 10 を光源と受光器との間に配置して、受光器の受光角度を $\pm 30^\circ$ の範囲で変化させ、赤色、緑色、青色の光の散乱強度を測定した結果を示している。また、図 3 と図 6 において、縦軸のスケールは同一である。

40

【0055】

図 3 に示すように、受光角度が約 6° 以上、約 -6° 以下において、赤色、緑色、青色の光の散乱強度は、ほぼ等しくなり、図 6 の従来のものより差が小さい。従って、電子ペーパー 100 を正面方向から観察した場合と、斜め方向から観察した場合とにおいて、観察される色が殆ど変化しない。

【0056】

50

このように、本実施形態によれば、3色のうち少なくとも2色の着色エリアに対応する散乱層エリアは、互いに異なる散乱特性をもつので、観察方向によらず各色の散乱強度を互いに近づけることができる。これにより、視野角特性を改善できると共に、観察方向に応じた色の变化を抑制できる。

【0057】

また、着色エリア20, 30, 40より透過率が高い白色エリア50が設けられているので、観察者側に取り出される光量が増加し、散乱による輝度の低下を抑制できる。

【0058】

なお、3色の着色エリア20, 30, 40に対応する3つの散乱層エリア25, 35, 45が、互いに異なる散乱特性を有してもよい。また、4つの散乱層エリア25, 35, 45, 55が、互いに異なる散乱特性を有してもよい。各散乱層エリア25, 35, 45, 55にどのような散乱特性を付与するかは、各色の散乱強度を互いに近づけることができるよう、散乱層エリア25, 35, 45, 55の厚さ及び散乱粒子18の濃度等に応じて適宜設定すればよい。

10

【0059】

また、散乱による輝度の低下が小さい場合には、白色エリア50は設けられていなくてもよい。

【0060】

(第2の実施形態)

第2の実施形態では、散乱層14Aの構成が第1の実施形態と異なる。以下、第1の実施形態との相違点を中心に説明する。

20

【0061】

図4は、第2の実施形態に係るカラーフィルタ10Aの概略構成を示す縦断面図である。本実施形態においても、3色のうち少なくとも2色の着色エリアに対応する散乱層エリアは、互いに異なる散乱特性を有する。図4の例では、2色の第1着色エリア20及び第2着色エリア30に対応する2つの散乱層エリア25A, 35Aは、互いに異なる散乱特性を有する。第3着色エリア40に対応する散乱層エリア45Aは、第2着色エリア30に対応する散乱層エリア35Aとほぼ同じ散乱特性を有する。白色エリア50に対応する散乱層エリア55Aは、第1着色エリア20に対応する散乱層エリア25Aとほぼ同じ散乱特性を有する。これにより、3色の着色エリア20, 30, 40及び白色エリア50の散乱強度を互いに近づける。

30

【0062】

複数の散乱層エリア25A, 35A, 45A, 55Aは、散乱粒子18の濃度がほぼ同一である。互いに異なる散乱特性を有する散乱層エリア25A, 35Aは、厚さ t_1 , t_2 が互いに異なる。散乱層エリア25A, 55Aは、ほぼ等しい厚さ t_1 を有し、散乱層エリア35A, 45Aは、ほぼ等しい厚さ t_2 を有する。ここでは、散乱層エリア25A, 55Aの厚さ t_1 は、散乱層エリア35A, 45Aの厚さ t_2 より薄い。

【0063】

このような構成により、各散乱層エリア25A, 55Aに含まれる散乱粒子18の数は、各散乱層エリア35A, 45Aに含まれる散乱粒子18の数より少なくなる。従って、散乱特性を異ならせることができる。

40

【0064】

散乱層エリア25A, 35A, 45A, 55Aは、着色エリア20, 30, 40及び白色エリア50が形成された後、透明樹脂17及び散乱粒子18を含有すると共に感光性を有する散乱層形成用塗工液を着色層13上に塗布して、露光工程および現像工程を含むフォトリソグラフィ法によりパターンングすることによって形成してもよい。例えば、1種類の散乱層形成用塗工液を塗布して、ハーフトーンマスクなどの多階調マスクを用いて露光を行ってもよい。これにより、散乱層エリア25A, 35A, 45A, 55Aが形成される領域毎に露光量を異ならせることができる。そのため、現像により、厚さを異ならせて散乱層エリア25A, 35A, 45A, 55Aを形成できる。

50

【0065】

このように、本実施形態によれば、第1の実施形態と同様に、3色のうち少なくとも2色の着色エリアに対応する散乱層エリアは、互いに異なる散乱特性をもつので、図3と同様に、観察方向によらず各色の散乱強度を互いに近づけることができる。これにより、視野角特性を改善できると共に、観察方向に応じた色の変化を抑制できる。

【0066】

また、散乱層エリア25A, 35A, 45A, 55Aは、散乱粒子18の濃度がほぼ同一であるため、同一の散乱層形成用塗工液を用いて形成することができる。従って、散乱層形成用塗工液の材料コストを第1の実施形態よりも低減できる。

また、第1の実施形態の他の効果も得られる。

10

【0067】

なお、散乱層エリア25A, 35A, 45A, 55Aは、同じ散乱特性を有するもの毎にフォトリソグラフィー法により形成してもよい。つまり、この方法では、散乱層14Aの形成に2回以上のフォトリソグラフィーを行うことになる。この場合、散乱層形成用塗工液は1種類でよく、多階調マスクを用いる必要もない。従って、上述した多階調マスクを用いる製造方法と比較して、マスクのコストを低減できるが、フォトリソグラフィーの回数は増加する。

【0068】

また、第1の実施形態と同様に、各散乱層エリア25A, 35A, 45A, 55Aにどのような散乱特性を付与するかは、各色の散乱強度を互いに近づけることができるよう、散乱層エリア25A, 35A, 45A, 55Aの厚さ及び散乱粒子18の濃度等に応じて適宜設定すればよい。

20

【0069】

(第3の実施形態)

第3の実施形態では、着色層13Bと散乱層14Bの構成が第1の実施形態と異なる。以下、第1の実施形態との相違点を中心に説明する。

【0070】

図5は、第3の実施形態に係るカラーフィルタ10Bの概略構成を示す縦断面図である。3色のうち少なくとも2色の着色エリアは、厚さが互いに異なる。図5の例では、2色の第1着色エリア20B及び第2着色エリア30Bは、厚さ t_3 , t_4 が互いに異なる。ここでは、着色エリア20B, 50Bの厚さ t_3 は、着色エリア30B, 40Bの厚さ t_4 より厚い。着色エリア20B, 50Bは、ほぼ等しい厚さ t_3 を有し、散乱層エリア35B, 45Bは、ほぼ等しい厚さ t_6 を有する。

30

【0071】

このように着色エリア20B, 50Bの厚さ t_3 は、着色エリア30B, 40Bの厚さ t_4 より厚い。そのため、例えば、着色エリア20Bの厚さ t_3 が第1の実施形態の着色エリア20の厚さより厚い場合には、着色エリア20Bに含まれる顔料の濃度を第1の実施形態よりも低くして、着色エリア20Bにより得られる青色の光が第1の実施形態と同程度になるように調整してもよい。他の着色エリア30B, 40Bについても同様に調整できる。

40

【0072】

本実施形態においても、3色のうち少なくとも2色の着色エリアに対応する散乱層エリアは、互いに異なる散乱特性を有する。図5の例では、2色の第1着色エリア20B及び第2着色エリア30Bに対応する散乱層エリア25B, 35Bは、互いに異なる散乱特性を有する。第3着色エリア40Bに対応する散乱層エリア45Bは、第2着色エリア30Bに対応する散乱層エリア35Bとほぼ同じ散乱特性を有する。白色エリア50Bに対応する散乱層エリア55Bは、第1着色エリア20Bに対応する散乱層エリア25Bとほぼ同じ散乱特性を有する。これにより、3色の着色エリア20B, 30B, 40B及び白色エリア50Bの散乱強度を互いに近づける。

【0073】

50

複数の散乱層エリア 2 5 B , 3 5 B , 4 5 B , 5 5 B は、同一表面を有し、散乱粒子 1 8 の濃度がほぼ同一である。つまり、複数の散乱層エリア 2 5 B , 3 5 B , 4 5 B , 5 5 B は、一体的且つ連続的に形成されており、反射型表示素子 8 0 側の表面が透明基材 1 1 の表面とほぼ平行になっている。これにより、散乱層 1 4 B と反射型表示素子 8 0 との接合の信頼性を向上できる。

【 0 0 7 4 】

結果的に、互いに異なる散乱特性を有する散乱層エリア 2 5 B , 3 5 B は、厚さ t 5 , t 6 が互いに異なる。散乱層エリア 2 5 B , 5 5 B は、ほぼ等しい厚さ t 5 を有し、散乱層エリア 3 5 B , 4 5 B は、ほぼ等しい厚さ t 6 を有する。ここでは、散乱層エリア 2 5 B , 5 5 B の厚さ t 5 は、散乱層エリア 3 5 B , 4 5 B の厚さ t 6 より薄い。

10

【 0 0 7 5 】

このような構成により、各散乱層エリア 2 5 B , 5 5 B に含まれる散乱粒子 1 8 の数は、各散乱層エリア 3 5 B , 4 5 B に含まれる散乱粒子 1 8 の数より少なくなる。従って、散乱特性を異ならせることができる。

【 0 0 7 6 】

着色エリア 2 0 B , 3 0 B , 4 0 B 及び白色エリア 5 0 B は、第 1 の実施形態と同様にフォトリソグラフィ法により形成できる。但し、着色エリア 2 0 B , 3 0 B , 4 0 B 及び白色エリア 5 0 B 毎に、着色エリア用材料を含む塗工液の塗布量や露光条件を変更して、着色エリア 2 0 B , 5 0 B の厚さ t 3 が、着色エリア 3 0 B , 4 0 B の厚さ t 4 より厚くなるように形成する。

20

【 0 0 7 7 】

散乱層 1 4 B は、着色エリア 2 0 B , 3 0 B , 4 0 B 及び白色エリア 5 0 B が形成された後、散乱層形成用塗工液を着色層 1 3 B 上に塗布して、これを硬化させることにより形成できる。液体の散乱層形成用塗工液を塗布することにより、散乱層形成用塗工液の表面は平坦になるため、前述のように散乱層 1 4 B の表面を平坦に形成できる。その結果、散乱層エリア 2 5 B , 5 5 B の厚さ t 5 は、散乱層エリア 3 5 B , 4 5 B の厚さ t 6 より薄くなる。

【 0 0 7 8 】

このように、本実施形態によれば、第 1 の実施形態と同様に、3 色のうち少なくとも 2 色の着色エリアに対応する散乱層エリアは、互いに異なる散乱特性をもつので、図 3 と同様に、観察方向によらず各色の散乱強度を互いに近づけることができる。これにより、視野角特性を改善できると共に、観察方向に応じた色の変化を抑制できる。

30

【 0 0 7 9 】

また、散乱層エリア 2 5 B , 3 5 B , 4 5 B , 5 5 B は、散乱粒子 1 8 の濃度がほぼ同一であるため、同一の散乱層形成用塗工液を用いて形成することができる。また、散乱層エリア 2 5 B , 3 5 B , 4 5 B , 5 5 B は、同一の工程で形成できる。従って、第 1 の実施形態よりも、製造コストを低減できる。

また、第 1 の実施形態の他の効果も得られる。

【 0 0 8 0 】

なお、第 1 の実施形態と同様に、各散乱層エリア 2 5 B , 3 5 B , 4 5 B , 5 5 B にどのような散乱特性を付与するかは、各色の散乱強度を互いに近づけることができるよう、散乱層エリア 2 5 B , 3 5 B , 4 5 B , 5 5 B の厚さ及び散乱粒子 1 8 の濃度等に応じて適宜設定すればよい。

40

【 0 0 8 1 】

以上、本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれると同様に、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれるものである。

50

【符号の説明】

【0082】

10, 10A, 10B カラーフィルタ

11 透明基材

12 ブラックマトリクス層 (BM層)

13, 13B 着色層

14, 14A, 14B 散乱層

16 単位画素

17 透明樹脂

18 散乱粒子

20, 20B 第1着色エリア

30, 30B 第2着色エリア

40, 40B 第3着色エリア

50, 50B 白色エリア

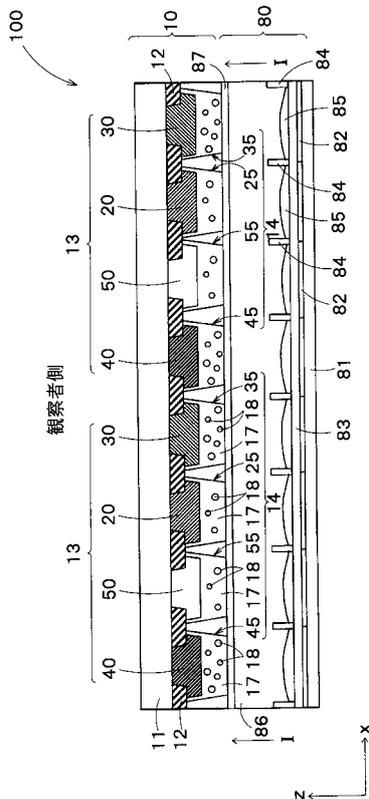
25, 25A, 25B, 35, 35A, 35B, 45, 45A, 45B, 55, 55A,

55B 散乱層エリア

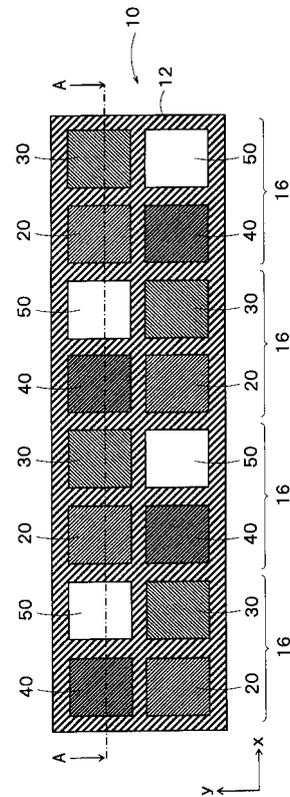
80 反射型表示素子

100 電子ペーパー

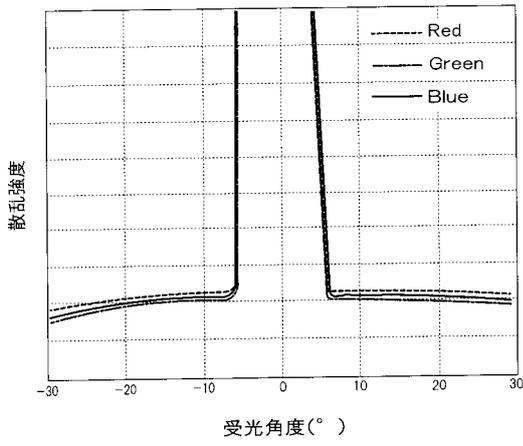
【図1】



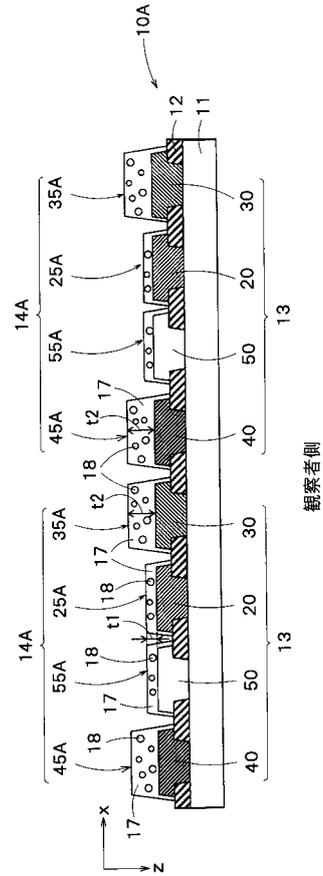
【図2】



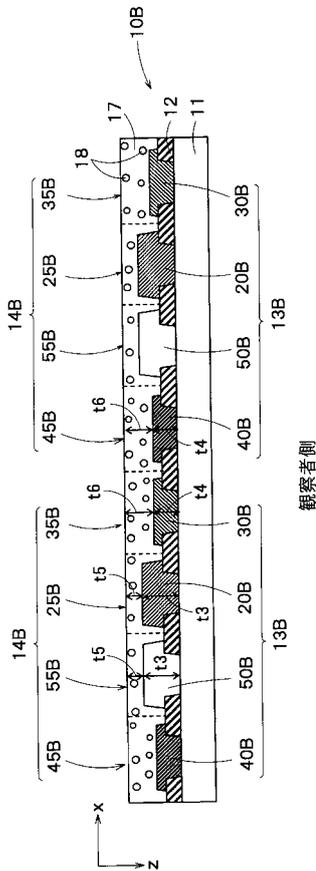
【 図 3 】



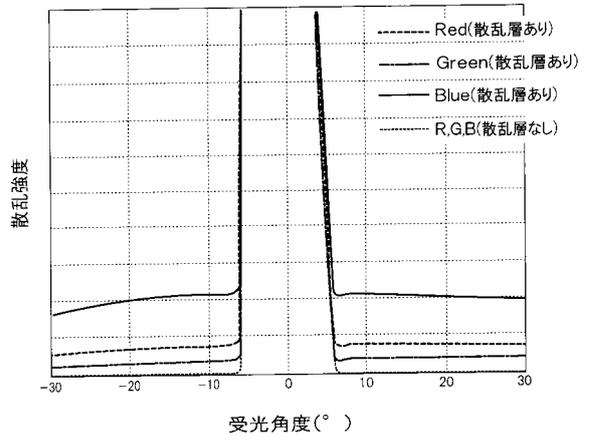
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

(72)発明者 日 野 和 幸

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内

(72)発明者 佐 竹 一 義

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内

Fターム(参考) 2H148 BD28 BG08 BH01

2K101 AA04 AA05 AA08 AA11 AA22 CA04 CB13 EA02 EA22 EA26

EJ15 EK35