

(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2018-189771

(P2018-189771A)

(43) 公開日 平成30年11月29日(2018.11.29)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
<b>G02B</b>	<b>5/20</b>	<b>(2006.01)</b>	G02B	5/20	101	2H148		
<b>G02F</b>	<b>1/167</b>	<b>(2006.01)</b>	G02F	1/167		2K101		
<b>G09F</b>	<b>9/30</b>	<b>(2006.01)</b>	G09F	9/30	349B	5C094		
<b>G09F</b>	<b>9/37</b>	<b>(2006.01)</b>	G09F	9/37		5G435		
<b>G09F</b>	<b>9/00</b>	<b>(2006.01)</b>	G09F	9/00	338			

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2017-91151 (P2017-91151)  
 (22) 出願日 平成29年5月1日(2017.5.1)

(71) 出願人 000003193  
 凸版印刷株式会社  
 東京都台東区台東1丁目5番1号  
 (74) 代理人 110001276  
 特許業務法人 小笠原特許事務所  
 (72) 発明者 小橋 康裕  
 東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内  
 Fターム(参考) 2H148 BC21 BE06 BE13 BE22 BF16  
 BG08 BH01 BH28  
 2K101 AA04 EA02 EA11 EC04 EE02  
 EG01 EG05 EG54 EH16 EJ15  
 5C094 AA06 BA43 BA52 BA75 CA19  
 DA13 ED03 ED12 FA04 FB01  
 JA08

最終頁に続く

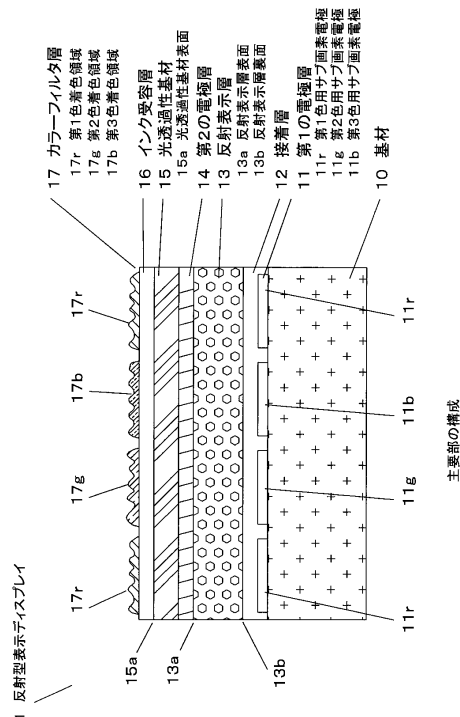
(54) 【発明の名称】 表示装置およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 表示装置のカラーフィルタに反射防止の機能を付与する。

【解決手段】 表示装置は、独立して反射率が変更可能な複数の駆動画素領域と、複数の駆動画素領域上に設けられた凹凸を持つカラーフィルタ層とを備える。カラーフィルタ層はインクジェット法で形成され、凹凸の十点平均粗さが0.6 μm以上2.2 μm以下であり、凹凸は、複数の駆動画素が配列される2方向に沿った凸部間の平均間隔が、いずれも10 μm以上120 μm以下であり、駆動画素領域に対するカラーフィルタ層の被覆面積の割合が52%以上100%以下であることが好ましい。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

独立して反射率が変更可能な複数の駆動画素領域と、  
前記複数の駆動画素領域上に設けられた凹凸を持つカラーフィルタ層とを備える、表示装置。

**【請求項 2】**

前記カラーフィルタ層の凹凸の十点平均粗さが  $0.6 \mu\text{m}$  以上  $2.2 \mu\text{m}$  以下である、請求項 1 に記載の表示装置。

**【請求項 3】**

前記カラーフィルタ層の凹凸は、前記複数の駆動画素が配列される 2 方向に沿った凸部間の平均間隔が、いずれも  $10 \mu\text{m}$  以上  $120 \mu\text{m}$  以下であり、前記駆動画素領域に対する前記カラーフィルタ層の被覆面積の割合が  $52\%$  以上  $100\%$  以下である、請求項 1 または 2 に記載の表示装置。

10

**【請求項 4】**

前記カラーフィルタ層は、重量比  $5\%$  以上  $20\%$  以下の、無機微粒子、または、アクリル系樹脂、スチレン系樹脂若しくはメラミン系樹脂の有機微粒子を含む、請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の表示装置。

**【請求項 5】**

請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の表示装置の製造方法であって、  
前記カラーフィルタ層を、インクジェット法により形成する工程を含む、表示装置の製造方法。

20

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、表示装置およびその製造方法に関する。

**【背景技術】****【0002】**

電子情報ネットワークの普及に伴い、例えば、電子書籍に代表される電子出版が行なわれるようになってきている。電子出版物の電子情報を表示させる表示装置としては、例えば、自発光型表示装置またはバックライト型表示装置が用いられることが多い。

30

**【0003】**

しかしながら、これらの表示装置の表示画面は、例えば、紙などの印刷媒体による表示に比べると高輝度である。このため、これらの表示装置の表示画面を長時間にわたって見続けると使用者の疲労を招き易い。さらに、これらの表示装置は、消費電力も大きいため、例えば、電池駆動する場合には表示時間が制限されてしまう。

**【0004】**

これに対して、例えば、電子ペーパーに代表される反射型表示装置は反射光によって電子情報を表示するため、使用者は紙に近い感覚で電子情報の表示を読みとることができる。このため、使用者の疲労がより軽減される。さらに、反射型表示装置は、例えば、太陽光あるいは照明光が当たる場所であれば表示性能を発揮できるため、例えば、屋外看板などにも適している。反射型表示装置は画面の情報の書き換え以外では電力を消費しないため、消費電力が少なく済み、電池駆動であっても長期間の表示書き換えが可能である。反射型表示装置は、電子看板や電子値札といった用途にも盛んに使われている。

40

**【0005】**

このような反射型表示装置において、例えば、文字情報だけであれば、白黒表示でも充分である。しかし、例えば、書籍の挿絵、広告、看板、アイキャッチ効果を高める表示、画像、カタログ、棚札、値札、指示書等における電子情報を表示するためには、カラー表示できることがより好ましい。これらの表示用途における表示コンテンツのカラー化に伴い、反射型表示装置においてカラー表示を行うニーズが高まっている。

**【0006】**

50

カラー表示を行う反射型反射装置としては、例えば、以下のような反射型表示装置が提案されている。

【0007】

特許文献1には、少なくとも一方が透明な一对の基板間に、電界の印加により移動または回転する粒子を含む表示体を配置した多色表示パネルにおいて、一对の基板の少なくとも一方の透明な基板上にカラーフィルタを形成した多色表示パネルが提案されている。特許文献1には、三原色に着色された正方形の3つのカラーフィルタが正方格子状に配列されたカラーフィルタが記載されている。

【0008】

特許文献2には、所定のパターンに配置された複数色のカラーフィルタが、各カラーフィルタ間にブラックマトリクスが設けられることなく、 $1\mu\text{m}$ 以上 $20\mu\text{m}$ 以下の間隙が設けられたカラーフィルタを有する反射型表示装置が提案されている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【特許文献1】特開2003-161964号公報

【特許文献2】特開2003-107234号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

従来の反射型表示装置においては、太陽光などの光が反射し、表示が見難くなるのを防ぐために、アンチグレア処理などの反射防止機能を有する層を表面に設ける必要があった。

20

【0011】

本発明は、反射防止フィルムなどの反射防止機能を有する部材を貼る必要がないよう、電子ペーパー等のカラーフィルタに反射防止の機能を付与することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0012】

上記の課題を解決するために、本発明の一面は、独立して反射率が変更可能な複数の駆動画素領域と、複数の駆動画素領域上に設けられた、凹凸を持つカラーフィルタ層とを備える、表示装置である。

30

【0013】

カラーフィルタ層の凹凸の十点平均粗さが $0.6\mu\text{m}$ 以上 $2.2\mu\text{m}$ 以下であってもよい。

【0014】

カラーフィルタ層の凹凸は、複数の駆動画素が配列される2方向に沿った凸部間の平均間隔が、いずれも $10\mu\text{m}$ 以上 $120\mu\text{m}$ 以下であり、駆動画素領域に対するカラーフィルタ層の被覆面積の割合が52%以上100%以下であってもよい。

【0015】

カラーフィルタ層は、重量比5%以上20%以下の、無機微粒子、または、アクリル系樹脂、スチレン系樹脂若しくはメラミン系樹脂の有機微粒子を含んでもよい。

40

【0016】

本発明の他の局面は、上記カラーフィルタ層を、インクジェット法により形成する工程を含む、表示装置の製造方法である。

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、干渉縞の発生を防ぎ、反射防止効果のあるカラーフィルタを提供でき、反射防止フィルムを別途設ける必要のない反射型表示装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

50

【図 1】本発明の一実施形態に係る反射型表示装置の主要部の構成を示す模式的な縦断面図

【図 2】比較例に係るカラーフィルタの配列を示す模式的な平面図

【図 3】本発明の一実施形態に係るカラーフィルタの配列を示す模式的な平面図

【図 4】本発明の一実施形態に係る画素領域の平面図

【図 5】本発明の実施例に係るカラーフィルタの一部の印刷位置を示す平面図。

【図 6】本発明の実施例に係るカラーフィルタの一部を示す模式的な平面図。

【図 7】本発明の実施例に係るカラーフィルタの膜厚と十点平均粗さを示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

10

以下では、本発明の一実施形態に係るカラーフィルタおよび反射型表示装置について図面を参照して説明する。図 1 は、本実施形態に係る反射型表示装置の主要部の構成を示す模式的な縦断面図である。図 1 は、模式図のため、形状や寸法は実際のものと同じとは限らない（他の図面も同じ）。

【0020】

図 1 に主要部の構成を示すように、反射型表示ディスプレイ 1（反射型表示装置）は、基材 10、第 1 の電極層 11、接着層 12、反射表示層 13、第 2 の電極層 14、光透過性基材 15（基板）、カラーフィルタ層 17 が、この順に積層されて構成されている。光透過性基材 15（基板）とカラーフィルタ層 17 の間にインク受容層 16 を有しても良い。

20

【0021】

反射型表示ディスプレイ 1 は、外部からの入射光を第 1 色、第 2 色、および第 3 色の三色に限定するカラーフィルタ層 17 と、画像信号に基づいて駆動され、三色の反射光量を調整する反射表示層 13 とを備える、カラー画像が表示可能な反射型表示装置である。ただし、反射型表示ディスプレイ 1 によるカラー画像は、フルカラー表示されてもよいし、フルカラー表示以外の多色表示であってもよい。カラーフィルタを配置しない箇所を設け、反射光の明度を高めてもよい。

【0022】

反射型表示ディスプレイ 1 の有効表示画面の外形状は、特に限定されない。ここで、有効表示画面とは、表示の切り換えが可能な画面を意味する。以下では、一例として、反射型表示ディスプレイ 1 の有効表示画面の外形状が矩形であるとして説明する。

30

【0023】

基材 10 は、板状の絶縁体で構成される。基材 10 の材質は、例えば、合成樹脂フィルム、ガラスなどが用いられてもよい。基材 10 の表面には、第 1 の電極層 11 が積層されている。

【0024】

第 1 の電極層 11 は、後述する反射表示層 13 の反射率を変える駆動電圧を反射表示層 13 に印加する。第 1 の電極層 11 は、本実施形態では、反射型表示ディスプレイ 1 のカラー表示の表示単位である画素領域内のサブ画素領域ごとに電圧を独立に印加できるように、サブ画素領域の形状、配置に対応して、複数のサブ画素電極にパターンニングされている。

40

【0025】

後述するように、本実施形態では、画素領域およびサブ画素領域は、いずれも平面視矩形形状であるため、第 1 の電極層 11 の各サブ画素電極も矩形形状である。ただし、各サブ画素電極は、例えば、後述するスイッチング素子の配置位置などによっては、矩形の一部に、凹部または凸部が形成された擬似矩形形状の形状であってもよい。

【0026】

第 1 の電極層 11 における各サブ画素電極は、後述する反射表示層 13 の反射率を黒と白との間で変える点では互いに同様の構成を有する。ただし、印加される駆動信号の種類によって、各画素領域内のサブ画素電極は、第 1 色用サブ画素電極 11r、第 2 色用サブ

50

画素電極 1 1 g、第 3 色用サブ画素電極 1 1 b に区別される。

【 0 0 2 7 】

第 1 色用サブ画素電極 1 1 r、第 2 色用サブ画素電極 1 1 g、第 3 色用サブ画素電極 1 1 b は、画素領域において、それぞれ第 1 色成分、第 2 色成分、第 3 色成分の階調を制御する駆動信号に基づく駆動電圧が印加される駆動電極である。

【 0 0 2 8 】

また、画素領域に無彩色の領域を設けてもよい。この場合、無彩色成分の階調を制御する駆動信号に基づく駆動電圧が印加される駆動電極である無彩色用サブ画素電極が設けられる。第 1 の電極層 1 1 は、適宜の金属材料によって形成される。

【 0 0 2 9 】

第 1 の電極層 1 1 上には、接着層 1 2 を介して反射表示層 1 3 が積層されている。接着層 1 2 の材質は、第 1 の電極層 1 1 と反射表示層 1 3 の表面 1 3 b とを互いに接着することができれば、特に限定されない。

【 0 0 3 0 】

反射表示層 1 3 は、層厚方向に電界が印加されることにより、少なくとも白と黒とを切り替えて表示することができる適宜の層構成が用いられる。本実施形態では、反射表示層 1 3 は、電界の大きさに応じて反射率が最小値（黒）から最大値（白）に漸次変化する構成が用いられている。このため、反射表示層 1 3 は、白黒の階調表現が可能になっている。反射表示層 1 3 の反射率は、表面 1 3 b と反対側の表面 1 3 a において変化すればよい。例えば、反射表示層 1 3 は、反射型液晶方式、コレステリック液晶方式、電気泳動方式（マイクロカプセル方式、マイクロカップ方式等）、エレクトロクロミック方式等から選ばれた方式の構成が用いられてもよい。

【 0 0 3 1 】

第 2 の電極層 1 4 は、反射表示層 1 3 の表面 1 3 a に積層されている透明電極である。本実施形態では、第 2 の電極層 1 4 は、第 1 の電極層 1 1 の全体を覆う範囲に配置されている。第 1 の電極層 1 1 における各駆動電極と、第 2 の電極層 1 4 とは、図示略のスイッチング素子を介して図示略の駆動電源に接続されている。このため、画像信号に応じてスイッチング素子が駆動されると、画像信号に応じた駆動電圧による電界が各駆動電極と第 2 の電極層 1 4 との間に発生するようになっている。第 2 の電極層 1 4 の材質としては、例えば、酸化インジウム錫（ITO）などの導電性を有する透明材料が用いられてもよい。

【 0 0 3 2 】

光透過性基材 1 5 は、第 2 の電極層 1 4 上に積層された可視光の光透過性を有する層状部である。光透過性基材 1 5 の材質としては、例えば、ガラス基材が用いられてもよい。光透過性基材 1 5 の材質としては、例えば、PET（ポリエチレンテレフタレート）フィルム、PEN（ポリエチレンナフタレート）フィルム等のフィルム基材が用いられてもよい。光透過性基材 1 5 の表面 1 5 a には、後述するカラーフィルタ層 1 7 を形成するインクを保持するインク受容層 1 6 が形成されていてもよい。カラーフィルタ層 1 7 をインクジェット法などの印刷によって形成する場合には、インク受容層 1 6 を設けることが好ましい。本実施形態では、反射型表示ディスプレイ 1 がインク受容層 1 6 を備える場合の例を説明する。

【 0 0 3 3 】

インク受容層 1 6 は、後述するカラーフィルタ層 1 7 を光透過性基材 1 5 上に保持するために形成された光透過性を有する層状部である。インク受容層 1 6 の厚さは、4  $\mu$ m 以上 10  $\mu$ m 以下であってもよい。インク受容層 1 6 の厚さが 4  $\mu$ m 未満の場合、インク内の溶媒を吸収しきれずに、インクの濡れ広がりが大きくなりすぎるおそれがある。また、製造上、インク受容層 1 6 の厚さを 4  $\mu$ m 未満にしようとする、製造ばらつきによってインク受容層 1 6 が形成されない部位が生じるおそれもある。インク受容層 1 6 が 10  $\mu$ m を超える場合、反射表示層 1 3 と後述するカラーフィルタ層 1 7 との間の距離が大きくなりすぎる。このため、反射表示層 1 3 で反射した光が拡散して後述するカラーフィルタ

10

20

30

40

50

層 17 を透過する光量が低下することによって、色再現性が低下してしまうおそれがある。インク受容層 16 は、光透過性基材 15 において第 2 の電極層 14 と接する表面と反対側の表面 15 a 上に積層されている。

【0034】

インク受容層 16 の材質としては、後述するカラーフィルタ層 17 を形成するためのインクを保持できる適宜材質が用いられる。インク受容層 16 としては、例えば、ウレタン樹脂、ポリエステル樹脂、アクリル樹脂、ビニルアルコール樹脂等が用いられてもよい。積層時の表面のブロッキング（貼り付き）防止性能が向上するためは、インク受容層 16 の材質にシリコン樹脂が含まれていることがより好ましい。インク受容層 16 は、可視光の透過率が高く、使用環境において受容したインクの変色や褪色が生じにくい特性を有する材料が用いられることがより好ましい。インク受容層 16 は、後述するカラーフィルタ層 17 を形成する際に、インクの濡れ広がりの均一性が損なわれないように膜上保持型の材料によって形成されることがより好ましい。インク受容層 16 の材質の例としては、例えば、特開 2000-43305 号公報に記載のインクジェット記録媒体、および特開 2008-272972 号公報に記載のインクジェットプリンタ用記録媒体が挙げられる。

10

【0035】

インク受容層 16 の形成方法は特に限定されない。例えば、インク受容層 16 は、インク受容層 16 を形成するためのインク受容層形成用塗液が光透過性基材 15 上に塗工された後、乾燥または固化されることによって形成されてもよい。インク受容層形成用塗液を形成するための溶媒の例としては、例えば、水、IPA（イソプロピルアルコール）等の水系溶媒またはアルコール系溶媒と、有機溶媒とが挙げられる。例えば、インク受容層 16 がウレタン樹脂を主成分とする場合には、インク受容層形成用塗液において、ウレタン樹脂に対して溶解性の高いトルエン、酢酸エチル等の有機溶剤が用いられてもよい。インク受容層形成用塗液の塗布装置は、特に限定されない。例えば、塗布装置の例としては、ダイコーター、スピンコーター、バーコーター等が挙げられる。インク受容層形成用塗液の乾燥方法としては、例えば、加熱、真空減圧等が用いられてもよい。インク受容層形成用塗液の固化方法としては、例えば、塗液が UV 硬化性樹脂である場合に、UV 光照射が用いられてもよい。

20

【0036】

カラーフィルタ層 17 は、光透過性基材 15 におけるインク受容層 16 の表面 16 a 上に積層されている。カラーフィルタ層 17 は、第 1 色カラーフィルタ 17 r（カラーフィルタ）、第 2 色カラーフィルタ 17 g（カラーフィルタ）、第 3 色カラーフィルタ 17 b（カラーフィルタ）をそれぞれ複数備える。

30

第 1 色カラーフィルタ 17 r は、第 1 色の波長成分のみを透過する透過波長帯域を有する。

第 2 色カラーフィルタ 17 g は、第 2 色の波長成分のみを透過する透過波長帯域を有する。

第 3 色カラーフィルタ 17 b は、第 3 色の波長成分のみを透過する透過波長帯域を有する。

40

第 1 色、第 2 色、および第 3 色は、非白色であって、互いに波長帯域が異なり、かつこれらの組み合わせによってフルカラー表示または多色表示が可能であれば特に限定されない。第 1 色、第 2 色、および第 3 色の組み合わせは、フルカラー表示を行うためには、各色の透過光が混合したとき白色光になるように選ばれることが好ましい。例えば、第 1 色、第 2 色、および第 3 色は、赤、緑、および青としてもよい。

【0037】

また、カラーフィルタ層に後述する透明樹脂膜層 17 w を設けてもよい。

【0038】

以下では、簡単のため、第 1 色カラーフィルタ 17 r、第 2 色カラーフィルタ 17 g、および第 3 色カラーフィルタ 17 b を総称する場合、各カラーフィルタと表記する場合が

50

ある。

【0039】

第1色カラーフィルタ17r、第2色カラーフィルタ17g、および第3色カラーフィルタ17bは、反射表示層13を間に挟んで、第1色用サブ画素電極11r、第2色用サブ画素電極11g、および第3色用サブ画素電極11bと対向するように配置されている。本実施形態では、各カラーフィルタと反射表示層13の表面13aとの間は、第2の電極層14、光透過性基材15、およびインク受容層16が積層された光透過性の層状部によって離隔されている。

【0040】

次に、画素領域の構成と、カラーフィルタ層17の平面視の配置パターンとについて説明する。本実施形態との比較のため、図2に、一般的なカラーフィルタの一部の形状を示す模式的な平面図を示す。図2における点線が囲む各領域はサブ画素領域を示している。

10

【0041】

図3は、本実施形態のカラーフィルタの一部の形状を示す模式的な平面図である。図3において、X方向は図示左側から右側に向かう方向、Y方向は、図示上側から下側に向かう方向である。カラーフィルタ層17における図示のような各カラーフィルタの配置パターンは、図示略の有効表示画面の全体にわたって、X方向（第1の方向）およびY方向（第2の方向）に反復されている。

【0042】

画素領域Pの平面図を図4に示す。各画素領域Pは、反射表示層13における反射率の変更単位である矩形のサブ画素領域がX方向に2領域、Y方向に2領域の合計4領域が隣接して形成されている。各画素領域Pにおける各サブ画素領域は、いずれも、第1サブ画素領域13R、第2サブ画素領域13G、第3サブ画素領域13B、の3つのサブ画素領域、第4サブ画素領域13W、の4つのサブ画素領域に分かれている。

20

第1サブ画素領域13Rは、第1色用サブ画素電極11rによって反射率が変更されるサブ画素領域であり、第1色用サブ画素電極11rを覆う矩形の領域である。

第2サブ画素領域13Gは、第2色用サブ画素電極11gによって反射率が変更されるサブ画素領域であり、第2色用サブ画素電極11gを覆う矩形の領域である。

第3サブ画素領域13Bは、第3色用サブ画素電極11bによって反射率が変更されるサブ画素領域であり、第3色用サブ画素電極11bを覆う矩形の領域である。

30

第4サブ画素領域13Wは、無彩色用サブ画素電極によって反射率が変更されるサブ画素領域であり、第3色用サブ画素電極11wを覆う矩形の領域である。

【0043】

各画素領域PのX方向の幅はWX、Y方向の幅はWYである。このため、各画素領域PのX方向およびY方向の配列ピッチも、それぞれWX、WYである。各サブ画素領域のX方向の幅はwX(=WX/2)、Y方向の幅はwY(=WY/2)である。例えば、wX、wYは、80μm以上、300μm以下であってもよい。以下では、具体的な数値例を挙げて各部位の寸法例を説明する場合に、一例として、wX=170(μm)、wY=170(μm)であるとして説明することがある。

【0044】

各画素領域Pは、X方向およびY方向において互いに隣り合っており、繰り返して配列されている。

40

【0045】

次に、カラーフィルタ層17の各カラーフィルタの配列について説明する。本実施形態では、各カラーフィルタの平面視の外形は、正方形を含む略矩形形状(矩形の場合を含む)である。ここで、略矩形形状というのは、例えば、各辺に微小な凹凸が生じたり、各角に丸みが付いたりした形状が含まれてもよいためである。後述する種々の隙間寸法を測る場合には、各カラーフィルタの平面視の外形において最も長い直線状部分(以下、辺)から測る。例えば、外形の隅に丸みが付いている場合に、丸みの部分からの隙間寸法は無視する。図3のようにカラーフィルタの各辺に微小な凹凸が形成されている場合には、凹凸を平

50

均した直線を辺と見なす。

【0046】

第1色カラーフィルタ17r、第2色カラーフィルタ17g、第3色カラーフィルタ17bはそれぞれ第1サブ画素領域13R、第2サブ画素領域13G、第3サブ画素領域13B上のXおよびY方向中心に配置される。

【0047】

透明樹脂膜層17wを設ける場合、第4サブ画素領域13W上のXおよびY方向中心に配置される。

【0048】

なお、比較例の各单位矩形領域(各画素領域P)においては、本実施形態における画素領域Pと同様に配置されている。このため、各单位矩形領域Pに配置された第1色カラーフィルタ17r、第2色カラーフィルタ17g、第3色カラーフィルタ17bの配列パターンは、互いに同一である。カラーフィルタの平面視形状は、X方向の幅LxはwXよりも5~20μm細い。Y方向の幅LyはwYである。例えば、wX=170(μm)wY=170(μm)であって、各カラーフィルタの幅Lxは150μm、Lyは170μmである。

10

【0049】

このような各カラーフィルタは、インク受容層16上に各カラーフィルタの色のインクを印刷によって塗布し、固化させることによって形成される。この場合、インクを第1色カラーフィルタ17r、第2色カラーフィルタ17g、第3色カラーフィルタ17b、の各形成領域に塗布する塗り分けが行われることによって、ブラックマトリクスを形成することなくカラーフィルタ層17が形成される。このカラーフィルタ層17は、ブラックマトリクスによる光量損失がなくなるため、ブラックマトリクスを有する場合に比べて、カラーフィルタ層17の透過光量がより向上する。

20

【0050】

カラーフィルタ層および透明樹脂膜層17をインク塗布によって形成する場合、インク塗布方法は、インクの塗り分けが可能な適宜のインク塗布方法が用いられる。カラーフィルタ層および透明樹脂膜層17の形成に好適なインク塗布方法の例としては、例えば、スクリーン印刷法、オフセット印刷法、インクジェット印刷法などが挙げられる。特に、インクジェット印刷法は、第1の電極層11に対するカラーフィルタ層17の配置位置の位置合わせが容易となり、生産性も高くなる点でより好ましい。

30

【0051】

カラーフィルタの着色部の面積は画素領域Pに対して52%以上100%以下である事が好ましい。カラーフィルタの面積がそれよりも小さいと、表示可能な色の彩度が低くなり、淡くなってしまう。また、反射防止効果も低下する欠点がある。52%以上であれば彩度が高く、反射防止効果も十分発現される。カラーフィルタの面積は広いほど好ましいが、異なる色がサブ画素で隣接する場合、近すぎると光の混色やインクの混色により彩度が低下するので5μmから20μm隙間を設ける。

【0052】

カラーフィルタ層および透明樹脂膜層17はなだらかな山谷(凹凸)を形成しており、十点平均粗さが0.6μm以上2.2μm以下となるようにインクジェットインクからのインク吐出量により調整し形成することにより反射防止効果が好適に得られる。十点平均粗さはカラーフィルタを膜厚計により例えば幅150μmで測定し、中心線から最も高い山頂から5番目までの山頂の標高P1からP5の絶対値の平均値と、最も低い谷底から5番目までの谷底の標高V1からV5の絶対値の平均値との和で求められる。平均粗さが0.6μmよりも小さい場合、山谷の差が僅かとなり、反射防止効果が低下する。2.2μmを超えると、山の部分が外力によって削られやすく、表面傷が発生しやすい。なお、中心線は幅方向に測定した全測定点の平均値とする。

40

【0053】

X方向Y方向それぞれの平均の山と山の間隔が10μm以上120μm以下となるよう

50



、印刷データを調整することが好ましい。10 μm以下になると虹色の干渉縞が見え始める。120 μmを超えると反射防止効果が低下する。平均の山の高さに対する平均の谷の高さの比率が25%から70%の範囲で形成することが好ましい。インクジェットインクからのインク吐出量1滴の液量は少ない方が調整しやすく、1滴の液量は4 p lから32 p lが好ましい。このようにインクジェット法を用いると、上述した好適な特徴を有する山谷の形成を容易に行うことができる。

#### 【0054】

インク受容層16上に塗工された後のインクの固化方法の例としては、加熱、送風、減圧などによって乾燥させる方法が挙げられる。例えば、インクがUVインク等のエネルギー線硬化型インクの場合には、UV光、電子線等のエネルギー線を照射する方法が挙げられる。これらの固化方法は、2種以上の組み合わせが用いられてもよい。特に、UVインクが使用される場合、インク受容層16を設けず、光透過性基材15の表面にUVインクを直接塗布しても、カラーフィルタ層17および透明樹脂膜層17を形成することが可能である。

10

#### 【0055】

次に、カラーフィルタ層17をインクジェット印刷法によって形成する場合のインクについて説明する。各カラーフィルタを形成するインク(以下、単にインクと表記する)の材料は、着色剤、バインダー樹脂、分散剤、溶媒を含んでいてもよい。透明樹脂膜層17wを形成するインクの材料はバインダー樹脂、分散剤、溶媒を含んでいてもよい。インクに含有する着色剤としては、有機顔料、無機顔料、染料などを問わず色素全般が使用できる。着色剤としては、有機顔料がより好ましく、耐光性に優れたものを用いることがさらに好ましい。

20

#### 【0056】

着色剤として使用する顔料の具体例としては、例えば、C.I. Pigment Red 9、19、38、43、97、122、123、144、149、166、168、177、179、180、192、215、216、208、216、217、220、223、224、226、227、228、240、254、C.I. Pigment Blue 15、15:3、15:6、16、22、29、60、64、Pigment Green 7、36、58、C.I. Pigment Red 20、24、86、81、83、93、108、109、110、117、125、137、138、139、147、148、153、154、166、168、185、C.I. Pigment Orange 36、C.I. Pigment Violet 23、C.I. Pigment Yellow 150などが挙げられる。さらに、必要な色相を得るために、これらの着色剤を含む適宜の着色剤群のうちから選ばれた2種類以上の顔料が混合された着色剤が用いられてもよい。

30

#### 【0057】

インクの材料に用いるバインダー樹脂の例としては、例えば、カゼイン、ゼラチン、ポリビニールアルコール、カルボキシメチルアセタール、ポリイミド樹脂、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、メラニン樹脂、ポリオレフィン樹脂などが挙げられる。これらは、着色剤として用いる色素との関係にて適宜選択される。例えば、耐熱性や耐光性が要求される場合には、インクの材料に用いるバインダー樹脂として、メラミン樹脂、アクリル樹脂、エポキシ樹脂などが用いられてもよい。バインダー樹脂は、1種類の樹脂が単独でも用いられてもよいし、2種類以上が混合して用いられてもよい。

40

#### 【0058】

インクの材料に用いる分散剤は、上述したバインダー樹脂への着色剤の分散を向上させるために用いられる。分散剤の例としては、例えば、非イオン性界面活性剤、イオン性界面活性剤などが挙げられる。非イオン性界面活性剤の例としては、例えば、ポリオキシエチレンアルキルエーテルなどが挙げられる。イオン性界面活性剤の例としては、例えば、アルキルベンゼンスルホン酸ナトリウム、ポリ脂肪酸塩、脂肪酸塩アルキルリン酸塩、テトラアルキルアンモニウム塩など、その他に、有機顔料誘導体、ポリエステルなどが挙げ

50

られる。インクに含有される分散剤は、一種類が単独で使用されてもよいし、二種類以上が混合して使用されてもよい。

【0059】

さらに反射防止効果を高める為、例えばカラーフィルタの重量比で5%以上20%以下のシリカ等の無機微粒子や、アクリル系樹脂やスチレン系樹脂やメラミン系樹脂の有機微粒子などを含んでも良い。透明性が高い樹脂を用いる事がより好ましい。粒径0.01 μmから1.0 μmのフッ化マグネシウムあるいは2酸化ケイ素粒子を含有してもよい。

【0060】

インクに使用する溶媒の特性としては、インクジェット印刷における適性を考慮すると、表面張力が35 mN/m以下であって、かつ沸点が130 以上であることがより好ましい。溶媒において表面張力が35 mN/mを超えると、インクジェット印刷における吐出時のドット形状の安定性が悪くなるおそれがある。溶媒において沸点が130 未満であると、インクジェットノズルの近傍で乾燥しやすくなるため、ノズル詰まり等の不良が発生しやすくなるおそれがある。溶媒の粘度は、5 cps以上、20 cps以下であるとより好ましい。

【0061】

インクの材料に用いる溶媒の種類例としては、例えば、カルピトール類が挙げられる。カルピトール類の具体例としては、例えば、ジエチレングリコールモノメチルエーテル、ジエチレングリコールモノエチルエーテル、ジエチレングリコールモノブチルエーテルなどのカルピトール系溶媒、あるいはこれらのセロソルブ類、カルピトール類のアセート化合物などが挙げられる。インクの材料に用いる溶媒の種類他例としては、例えば、ガンマブチロラクトン、ジエチレングリコールモノエチルエーテルアセテート、ブチルジグリコールアセテートなどが挙げられる。上述した溶媒は、必要に応じて2種類以上の溶媒が混合して用いられてもよい。

【0062】

次に、カラーフィルタ層17を形成するインクジェット印刷法に用いるインクジェット装置について説明する。インクジェット装置としては、インク吐出方法の相違によりピエゾ方式と熱方式とがあるが、ピエゾ方式のインクジェット装置を用いることがより好ましい。インクジェット装置は、載置台と、インクジェットヘッドと、載置台およびインクジェットヘッドを少なくとも載置面に平行な2軸方向に相対移動する相対移動機構とを備える。載置台の載置面には、インク受容層16が形成された光透過性基材15を含む積層体が載置可能である。この積層体は、第2の電極層14、反射表示層13、および第1の電極層11の少なくとも一部が積層されていてもよいし、これらが積層されていなくてもよい。

【0063】

すべてのカラーフィルタ形成領域にインクが塗布されて、インク層が形成されると、インクの種類に応じた固化方法によって、インク層が固化される。インク層は、例えば、加熱、送風、減圧などによって乾燥させられる。例えば、インクとしてUVインクが用いられる場合には、インク層は、UV光の照射によって固化される。

【0064】

次に、本実施形態の反射型表示ディスプレイ1の作用について、カラーフィルタ層17の作用を中心として説明する。

【0065】

反射型表示ディスプレイ1では、各画素領域Pにおいて、第1の電極層11と第2の電極層14との間に画像信号に応じた電圧が印加されると、反射表示層13が駆動される。すなわち、第1色用サブ画素電極11r、第2色用サブ画素電極11g、および第3色用サブ画素電極11bに印加される電圧に応じて、それらに対向する部位の反射表示層13の反射率が切り替えられる。これにより、反射表示層13の表示状態が、各サブ画素領域において白、グレー、黒等に切り替えられる。

【0066】

10

20

30

40

50

反射型表示ディスプレイ 1 にカラーフィルタ側から入射する光は、着色部領域では、カラーフィルタを透過し、カラーフィルタに対応するサブ画素領域における反射表示層 1 3 で反射された後、入射したカラーフィルタを透過して外部に出射される。このため、第 1 色カラーフィルタ 1 7 r、第 2 色カラーフィルタ 1 7 g、第 3 色カラーフィルタ 1 7 b が配置された各着色部領域からは、それぞれ第 1 色、第 2 色、第 3 色の光が、画像信号に応じた反射光量だけ出射される。

【 0 0 6 7 】

このようにして、各画素領域 P からは、第 1 色、第 2 色および第 3 色が画像信号に応じた割合で出射される。これらの光は加色混合されて観察される。このため、反射型表示ディスプレイ 1 では、各画素領域 P を表示単位として、カラー表示が行える。

10

【実施例】

【 0 0 6 8 】

[ 実施例 1 ]

図 3 に示すように、実施例 1 は、上記実施形態のカラーフィルタ 1 7 を備えた反射型表示ディスプレイ 1 であって、各サブ画素サイズが、 $w X \times w Y = 170 \mu m \times 170 \mu m$ 、カラーフィルタの幅が  $L x \times L y = 150 \mu m \times 150 \mu m$ 、の例である。反射型表示ディスプレイ 1 の実施例 1 は、以下のようにして製造された。PET からなる光透過性基材 1 5 上に、酸化インジウム錫 (ITO) からなる第 2 の電極層 1 4 と、電気泳動表示媒体からなる反射表示層 1 3 とがこの順に積層されることで、第 1 の積層体が形成された。第 2 の電極層 1 4 の厚さは  $0.1 \mu m$ 、屈折率は 1.70 であった。反射表示層の厚さは  $25 \mu m$ 、屈折率は 1.65 であった。

20

【 0 0 6 9 】

この後、ガラスからなる基材 1 0 上に、半導体としてアモルファスシリコン、配線としてアルミチタン合金からなる第 1 の電極層 1 1 が形成された。第 1 の電極層 1 1 上に、アクリル系接着剤で形成された接着層 1 2 を介して、反射表示層 1 3 が貼り合わされた。

【 0 0 7 0 】

使用された反射表示層 1 3 の反射率は、分光測色計 CM - 7 0 0 d (商品名: コニカミノルタオプティクス (株) 製) によって、2 度視野、D 6 5 光源の条件で測定したところ、白色を表示した際の白反射率が 44.5%、黒色を表示した際の黒反射率が 2.1% であった。

30

【 0 0 7 1 】

この状態の光透過性基材 1 5 上に、インク受容層 1 6 を形成するための塗液をダイコーターで塗工された後、この塗膜が乾燥されることによって、平均膜厚  $8 \mu m$  のインク受容層 1 6 が形成された。インク受容層 1 6 を形成する塗液の材料としては、ウレタン系樹脂、トルエン、水、IPA の混合液が用いられた。乾燥には、減圧乾燥機が用いられた。

【 0 0 7 2 】

第 1 の電極層 1 1 は、各サブ画素領域の大きさが、画素領域 P において、X 方向幅  $w X$  が  $170 \mu m$ 、Y 方向幅  $w Y$  が  $170 \mu m$  となるように形成された。

【 0 0 7 3 】

カラーフィルタ層 1 7 を形成するインクは、本実施例では、第 1 色には赤 (以下、R)、第 2 色には緑 (以下、G)、第 3 色には青 (以下、B) が用いられた。すなわち、R (G、B) の顔料を着色剤がバインダー樹脂、分散剤、および溶媒の混合液に混合されることでインクジェット印刷用の R インク (G インク、B インク) が製造された。第 1 色、第 2 色および第 3 色はインク重量に対して顔料 7%、バインダー樹脂としてアクリル樹脂 22%、分散材 3%、溶媒の混合液が 68% の重量で製造した。インクジェット印刷装置としては、京セラ (株) 製 K J 4 A - A A の 6 p l、6 0 0 d p i (2.54 cm 当たり 600 ドット) のインクジェットヘッドが搭載されたインクジェット印刷装置が用いられた。

40

【 0 0 7 4 】

カラーフィルタの印刷方法について述べる。画素領域を中心として、1 つの画素領域に

50

対して150 $\mu$ m角の範囲内に、図5のように、ばらばらに6p1の液滴を45滴吐出し、図6のような着色領域を形成した。塗工されたインクは、加熱乾燥機にて80度5分の条件で乾燥された。これにより、カラーフィルタ層17が形成された。

【0075】

図5のA-A'に沿って(株)小坂研究所社製の全自動微細形状測定機ET4000Aでカラーフィルタの厚みを長さ150 $\mu$ m測定した。十点平均粗さは、中心線から、最高から5番目までの山頂の標高の平均値と、中心線から最深から5番目までの谷底の標高の平均値との和で求められ、1.44 $\mu$ mであり、凹凸の形成が認められた。カラーフィルタの画素領域に対する面積率は65%であった。

【0076】

このようにして、上記実施形態の実施例1の反射型表示ディスプレイ1が製造された。

【0077】

[実施例2]

各サブ画素サイズが、170 $\mu$ m $\times$ 170 $\mu$ m、カラーフィルタ17r、17g、17bのX、Y幅が155 $\mu$ m $\times$ 155 $\mu$ m、の例である。第1色には赤(以下、R)、第2色には緑(以下、G)、第3色には青(以下、B)が製造された。第1色および第2色および第3色はインク重量に対して顔料8%、バインダー樹脂としてアクリル樹脂20%、光散乱粒子として平均直径1 $\mu$ mのポリメタクリル酸メチル樹脂を8%、分散材4%、溶媒の混合液が60%の重量で製造した。それ以外は、上記実施例1と同様に製造され、凹凸の形成が認められた。

【0078】

[比較例]

比較例1は、各サブ画素サイズが170 $\mu$ m $\times$ 170 $\mu$ mの場合の比較例の反射型表示ディスプレイ100の例である。第1カラーフィルタ、第2カラーフィルタおよび第3カラーフィルタの幅が155 $\mu$ m $\times$ 155 $\mu$ mとして、反転印刷法にて作成した。各カラーフィルタの膜厚は1.3 $\mu$ mとなり、カラーフィルタの十点平均粗さはわずか0.05 $\mu$ mであり、凹凸の形成は認められなかった。それ以外は上記実施例1と同様に製造された。

【0079】

[評価]

反射防止の効果を、(株)村上色彩技術研究所社製光沢計GP-200型を用いて、角度60度の光沢度を測定した。光沢度が高いほど散乱が小さく反射し、光沢度が低いほど散乱が大きく反射しない。

【0080】

実施例1の光沢度は32.7、実施例2の光沢度は18.5、比較例の光沢度は72.3となり、比較例に比べ本発明の実施例は十分な反射防止効果を得る事が出来た。このように本発明はインクジェット法等により、カラーフィルタに凹凸を形成することで、反射防止効果を付与することが出来る。

【産業上の利用可能性】

【0081】

本発明は、反射型表示装置等の表示装置に有用である。

【符号の説明】

【0082】

- 1 反射型表示ディスプレイ(反射型表示装置)
- 10 基材
- 11 第1の電極層
- 11r 第1色用サブ画素電極
- 11g 第2色用サブ画素電極
- 11b 第3色用サブ画素電極
- 13 反射表示層

10

20

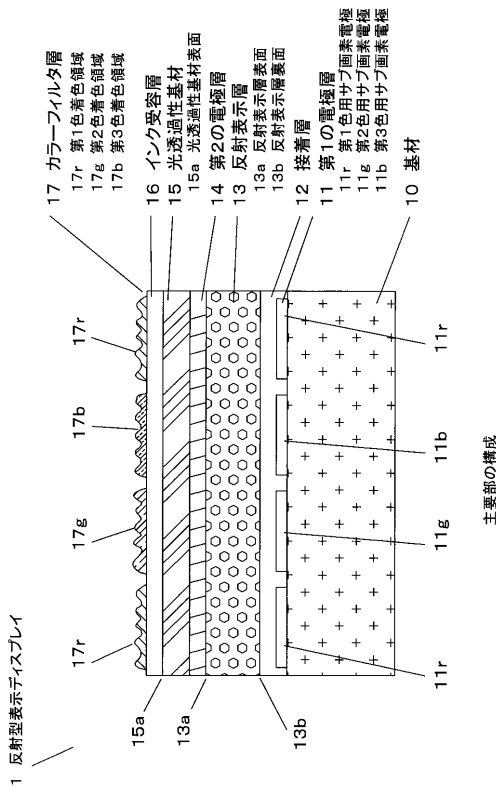
30

40

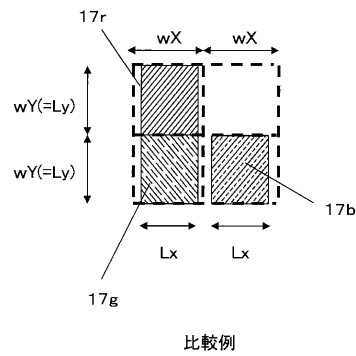
50

- 1 3 a、1 3 b、1 5 a 表面
- 1 3 R 第1サブ画素領域
- 1 3 G 第2サブ画素領域
- 1 3 B 第3サブ画素領域
- 1 4 第2の電極層
- 1 5 光透過性基材(基板)
- 1 6 インク受容層
- 1 7 カラーフィルタ層
- 1 7 r 第1色カラーフィルタ
- 1 7 g 第2色カラーフィルタ
- 1 7 b 第3色カラーフィルタ
- P 画素領域
- W X 画素領域のX方向幅
- w X サブ画素領域のX方向幅
- W Y 画素領域のY方向幅
- w Y サブ画素領域のY方向幅

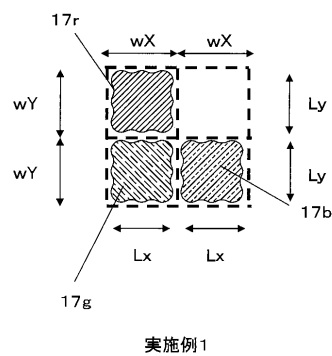
【図1】



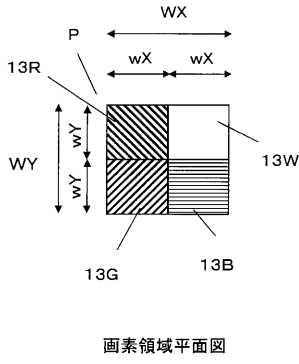
【図2】



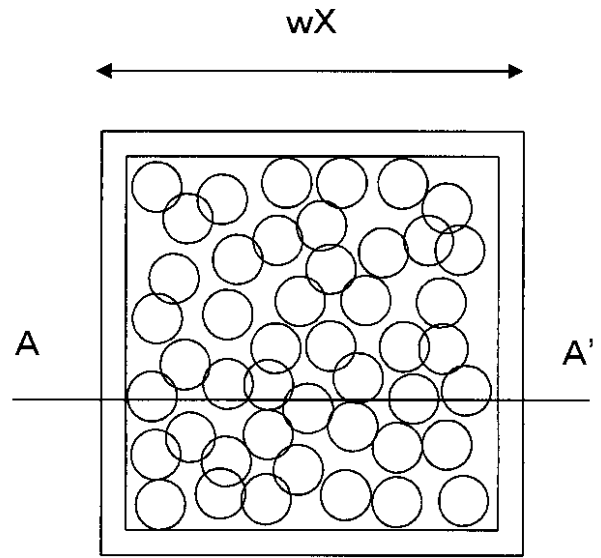
【図3】



【 図 4 】

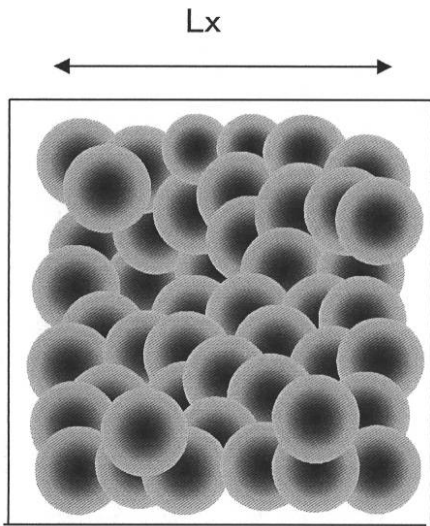


【 図 5 】



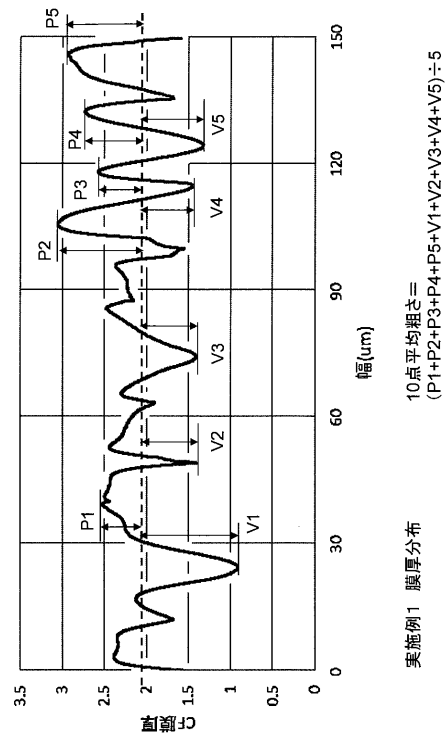
実施例1 印刷位置

【 図 6 】



実施例1 カラーフィルタの一部

【 図 7 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5G435 AA02 BB12 BB13 BB16 BB18 CC09 GG12 HH03 KK05 LL07