

(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2008-65196

(P2008-65196A)

(43) 公開日 平成20年3月21日(2008.3.21)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02F 1/135 (2006.01)	G02F 1/135 505	2H048
G02B 5/20 (2006.01)	G02B 5/20 101	2H091
		2H191

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2006-244963 (P2006-244963)	(71) 出願人	502356528
(22) 出願日	平成18年9月11日(2006.9.11)		株式会社 日立ディスプレイズ
			千葉県茂原市早野3300番地
		(74) 代理人	100100310
			弁理士 井上 学
		(72) 発明者	関口 慎司
			神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地
			株式会社日立製作所生産技術研究所内
		(72) 発明者	寺本 雅博
			千葉県茂原市早野3300番地 株式会社
			日立ディスプレイズ内
		(72) 発明者	濱本 辰雄
			千葉県茂原市早野3300番地 株式会社
			日立ディスプレイズ内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カラーフィルタ、それを用いた液晶表示装置、及びカラーフィルタ製造方法

(57) 【要約】

【課題】

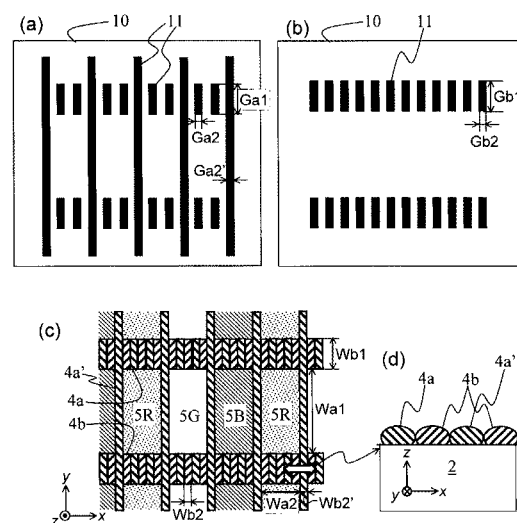
低コストなIPS方式の液晶表示装置用のカラーフィルタを提供する。

【解決手段】

カラーフィルタ製造方法に印刷を利用する。即ち、一対の基板間に液晶を封入してなる液晶パネルにおいて、当該基板の一方の主面に、画素部位に夫々対応した複数の色パターンと当該色パターンを仕切るブラックマトリックスとを複数の凹版を用いた凹版オフセット印刷法で形成する。ブラックマトリックスは、遮光インクを少なくとも2枚の凹版で基板主面に供給することで、格子状に形成される。

【選択図】 図2

図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 の光透過性基板と第 2 の光透過性基板との間に液晶を封入した液晶セルを構成し、前記第 1 の光透過性基板については、前記液晶と同じ側の基板上に、複数の薄膜トランジスタ、透明電極、配線等が配置された T F T 層に配向膜が形成され、前記第 2 の基板については、前記液晶と同じ側の基板上に、基板側から順次、カラーフィルタ、平坦化層および前記 2 枚の基板間隔を制御するスペーサが形成されたカラー液晶表示装置であって、

前記カラーフィルタは、各画素部位に対応した色パターンおよびブラックマトリックスを凹版オフセット印刷法で形成することを特徴とするカラー液晶表示装置。

【請求項 2】

請求項 1 記載の印刷方式でカラーフィルタを形成した液晶表示装置において、

凹版オフセット印刷により幅が $10\mu\text{m}$ 以上、 $50\mu\text{m}$ 以下のストライプおよびドット形状に分割したパターンを 2 枚または複数枚の凹版に形成し、これを組み合わせて格子状のブラックマトリックスを形成することを特徴とする液晶表示装置用カラーフィルタ。

【請求項 3】

請求項 1 記載の印刷方式でカラーフィルタを形成した液晶表示装置において、

凹版オフセット印刷によりブラックマトリックスを印刷後に加熱硬化し、次に残りの色パターンを印刷後に加熱硬化して形成することを特徴とする液晶表示装置用カラーフィルタ。

【請求項 4】

請求項 1 記載の印刷方式でカラーフィルタを形成した液晶表示装置において、

凹版オフセット印刷によりブラックマトリックスを印刷後に連続して残りの色パターンを印刷後に一括加熱硬化してカラーフィルタ層を形成することを特徴とする液晶表示装置用カラーフィルタ。

【請求項 5】

第 1 の光透過性基板と第 2 の光透過性基板との間に液晶を封入した液晶セルを構成し、前記第 1 の光透過性基板については、前記液晶と同じ側の基板上に、複数の薄膜トランジスタ、透明電極、配線等が配置された T F T 層に配向膜が形成され、前記第 2 の基板については、前記液晶と同じ側の基板上に、基板側から順次、カラーフィルタおよびスペーサが形成され、平坦化層を必要としないカラー液晶表示装置であって、

前記カラーフィルタは、各画素部位に対応した色パターンおよびブラックマトリックスを凹版オフセット印刷法で形成することを特徴とするカラー液晶表示装置。

【請求項 6】

請求項 5 記載の印刷方式でカラーフィルタを形成した液晶表示装置において、

凹版オフセット印刷により幅が $10\mu\text{m}$ 以上、 $50\mu\text{m}$ 以下のストライプおよびドット形状に分割したパターンを 2 枚または複数枚の凹版に形成し、これを組み合わせて格子状のブラックマトリックスを形成することを特徴とする液晶表示装置用カラーフィルタ。

【請求項 7】

請求項 5 記載の印刷方式でカラーフィルタを形成した液晶表示装置において、

凹版オフセット印刷によりブラックマトリックスを印刷後に加熱硬化し、次に残りの色パターンを印刷後に加熱硬化して形成することを特徴とする液晶表示装置用カラーフィルタ。

【請求項 8】

請求項 5 記載の印刷方式でカラーフィルタを形成した液晶表示装置において、

凹版オフセット印刷によりブラックマトリックスを印刷後に連続して残りの色パターンを印刷後に一括加熱硬化してカラーフィルタ層を形成することを特徴とする液晶表示装置用カラーフィルタ。

【請求項 9】

第 1 の光透過性基板と第 2 の光透過性基板との間に液晶を封入した液晶セルを構成し、前記第 1 の光透過性基板については、前記液晶と同じ側の基板上に、複数の薄膜トラン

10

20

30

40

50

ジスタ、透明電極、配線等が配置されたＴＦＴ層が形成され、順次、カラーフィルタおよびスペーサが形成され、前記第２の基板については、前記液晶と同じ側の基板上に配向膜が形成されたカラー液晶表示装置であって、

前記カラーフィルタは、各画素部位に対応した色パターンおよびブラックマトリックスを凹版オフセット印刷法で形成することを特徴とするカラー液晶表示装置。

【請求項１０】

請求項９記載の印刷方式でカラーフィルタを形成した液晶表示装置において、

凹版オフセット印刷により幅が $10\mu\text{m}$ 以上、 $50\mu\text{m}$ 以下のストライプおよびドット形状に分割したパターンを２枚または複数枚の凹版に形成し、これを組み合わせて格子状のブラックマトリックスを形成することを特徴とするアレイ上に形成された液晶表示装置用カラーフィルタ。

10

【請求項１１】

請求項９記載の印刷方式でカラーフィルタを形成した液晶表示装置において、

凹版オフセット印刷によりブラックマトリックスを印刷後に加熱硬化し、次に残りの色パターンを印刷後に加熱硬化して形成することを特徴とするアレイ上に形成された液晶表示装置用カラーフィルタ。

【請求項１２】

請求項９記載の印刷方式でカラーフィルタを形成した液晶表示装置において、

凹版オフセット印刷によりブラックマトリックスを印刷後に連続して残りの色パターンを印刷後に一括加熱硬化してカラーフィルタ層を形成することを特徴とするアレイ上に形成された液晶表示装置用カラーフィルタ。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、カラー表示の可能な液晶表示装置に利用されるカラーフィルタに係り、特に、印刷法により製造するカラーフィルタに関する。

【背景技術】

【０００２】

フルカラー表示に対応する液晶表示装置は、薄型軽量であり且つ画面の対角寸法の大型化が可能であるとの利点から、各種表示装置に利用されてきた。また、近年において、液晶表示装置は、その高速応答の実現によりテレビジョン装置でも利用されるようになってきた。それに伴い、液晶表示装置のカラーフィルタにも大型化と大幅な製造コスト低減が要求されている。

30

【０００３】

従来、カラーフィルタの製造方法としては、顔料分散したポリマーをフォトリソグラフィ法によってパターンニングし、着色層を形成する方法が大部分であるが、工程が複雑で製造コストが下がらないという問題がある。また、現状のマザーガラス基板サイズ（第４世代とされる $730\text{mm} \times 920\text{mm}$ クラスから第５世代の $1100\text{mm} \times 1250\text{mm}$ ）では問題にならないが、将来の基板サイズ（第６世代は $1500\text{mm} \times 1800\text{mm} + \alpha$ 、第７世代は $1800\text{mm} \times 2000\text{mm} + \alpha$ ）ではフォトレジストの塗布や現像に製造装置上の限界があり、問題視されている。

40

【０００４】

これに対して印刷では、大面積化や低コスト化が可能であるが、従来のモニター用液晶表示装置の高精細画素サイズ（ $100\mu\text{m} \times 100\mu\text{m}$ 以下）を印刷するのは困難であった。しかし、液晶テレビ用途としては画素サイズが $100\mu\text{m} \times 100\mu\text{m}$ 超と大きくなり、印刷によるカラーフィルタの製造方法が注目を集めている。

【０００５】

【特許文献１】特開平５－４５５０９号公報

【特許文献２】特開平７－６３９１１号公報

【特許文献３】特開平８－１０６００５号公報

50

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

従来のカラーフィルタは、感光性を有する顔料分散ポリマーを用い、塗布、露光、現像および加熱硬化工程と複雑で長い工程をとるフォトリソグラフィ法により、各色それぞれを形成してきた。このフォトリソグラフィ法では顔料分散ポリマーの利用効率が悪く、露光設備等が高価であることや、現像で使用する多量の廃液などの問題がある。また、基板の大画面化に伴い、大型基板全面に顔料分散ポリマーを均一に塗布する方法も困難になってきた。

【0007】

また、液晶表示装置の視野角拡大手段の一つとして、IPS (In - Plane Switching) 方式がある。IPS方式液晶表示装置では、同一基板上に形成された櫛歯状の画素電極と共通電極に電圧を印加し、基板面にほぼ平行な電界を発生させ、液晶分子を基板面に平行な面内で駆動する。したがって、この方式では、視野角も広く、また高コントラスト、高色再現性を達成している。しかし、カラーフィルタを製造する場合、ブラックマトリックスに導電性のクロムではなく樹脂材料を用いる必要があるため、高価なフォトリソグラフィ法によりブラックマトリックスおよび各色が形成されてきた。また、フィルタ形成後に各色間の段差を平坦化するための透明樹脂を全面に塗布する必要がある。

凹版オフセット印刷でブラックマトリックスを印刷する場合は、ブレードと平行になるラインのかすれや印刷が出来ないことがある。これは凹版からのインキかきとりの際にブレードと平行になるパターンにブレードが落ち込みインキを過剰にかきとってしまうことによる。また、ブラックマトリックスの表示面周辺の額縁の線幅は1～10mmとなるため、ブレードの落ち込みは顕著となり、ブレードの傾斜かきとり等でも対応できない。さらにブレードと垂直なラインとなる額縁でもブレードのたわみから、ライン中央が過剰にかきとられるため、ライン中央が大きくかすれてしまう。従って、フォトリソグラフィ法によりブラックマトリックスを格子状に形成した基板に対し、ストライプ状または画素形状に応じたドット状に色材のみの印刷となってしまう。この場合の各色間段差はフォトリソ方式と大差はなく、平坦化膜を全面に塗布する必要があるため、コスト上のメリットはそれほど大きくならない。

【0008】

本発明は、上記した諸問題を解決し、凹版オフセット印刷により安価で平坦性に優れた液晶表示装置用カラーフィルタ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】

前記目的を達成するために、本発明に係る液晶表示装置用カラーフィルタは、フォトリソ法に代わり、印刷法を用いることを特徴とする。従来は印刷法によるカラーフィルタは、色パターンの形成に用いることが多く、ブラックマトリックス形成はフォトリソ法が大部分を占めてきた。これは印刷位置精度の問題および、格子状にパターン形成する問題から、ブラックマトリックスを避けてきた経緯がある。印刷法の中でも、版定盤に対してシリンドラローラを高精度に回転させることで十分優れた印刷位置精度でパターンニングが可能な凹版オフセット印刷法を用いてブラックマトリックスを印刷することを特徴とする。以上により、フォトリソ法でカラーフィルタ層を形成したものと比べて安価なカラー液晶表示装置が得られる。

【0010】

本発明に係る印刷用凹版はブラックマトリックスの格子を同一方向のストライプおよびドット形状に分割したパターンで印刷する。このとき分割したストライプおよびドット形状は、線幅が広くなるに従い、断面形状として中央がへこむ傾向がある。これは凹版をブレードでかきとるときにブレードが凹版の凹部に落ち込むことで発生する。凹版の凹部以外に残ったインキがブランケット (blanket) に受理されない程度のかきとり条件では幅

が200 μmを超えると中央のへこみが顕著となる傾向がある。また、分割したストライプおよびドット形状の線幅が広くなるに従い、断面形状としてエッジ部分はだれる傾向がある。従って、出来るだけ細いストライプおよびドットとした方が、エッジ部およびトップの平坦性が良いパターンが得られる。さらに10 μm以下のストライプおよびドット形状は安定した印刷が難しく、擦れが発生しやすい。従って、10 μm以上、200 μm以下の組み合わせとなるが、実際、ブラックマトリックスの格子状縦方向は開口率から考えても50 μmを超えることはない。そこで、本発明ではブラックマトリックスの格子状パターンを2版またはそれ以上の凹版に分割する際、出来るだけ線幅をそろえることで、印刷したパターンの断面形状を揃えて、10 μm以上、50 μm以下の組み合わせにより組み合わせで印刷することで、平坦性に優れたブラックマトリックスを形成することができる。ここで、ブラックマトリックスに必要な表示領域周辺の額縁部分の印刷に対しても凹版を格子内で設定した線幅と同等の線幅に分割して組合すことで印刷することができる。一方、縦ストライプと横ストライプを組み合わせで格子をクロスさせるように形成するものではないため、光透過性基板を印刷時に回転する必要がなく、額縁も安定して印刷できる。この基板に色パターンを凹版オフセット印刷で形成することで、フォトリソ法と比べて安価なカラーフィルタ基板が得られる。

10

【0011】

本発明に係るカラーフィルタ基板は、ブラックマトリックスの印刷形成に凹版を2版またはそれ以上を組み合わせで印刷した後に加熱硬化することの特徴とする。ここで2版またはそれ以上の凹版で印刷したブラックマトリックスはそれぞれの凹版に対して、ブラックマトリックス用の同一材料であるため、組み合わせ印刷された後にインキ同士のレベリング作用が効果的に働き、その後加熱硬化することで、平坦性に優れたブラックマトリックスが形成できる。この平坦性に優れたブラックマトリックス基板に対して、色パターンを凹版オフセット印刷で色別に三回印刷して、その後、加熱硬化することで平坦性に優れ、フォトリソ法と比べて安価なカラーフィルタ基板が得られる。

20

【0012】

本発明に係るカラーフィルタ基板は、ブラックマトリックスの印刷形成に凹版を2版またはそれ以上を組み合わせで印刷した後に加熱硬化することの特徴とする。ここで2版またはそれ以上の凹版で印刷したブラックマトリックスはそれぞれの凹版に対して、ブラックマトリックス用の同一材料であるため、組み合わせ印刷された後にインキ同士のレベリング作用が効果的に働き平坦性に優れたブラックマトリックスが形成できる。さらにここで加熱硬化させることなく、色パターンを凹版オフセット印刷で色別に三回印刷する。ここでは異なる材料であるため、ブラックマトリックス材料と色材料はレベリングするものの混色は起こらない。その後、一括加熱硬化することで平坦性に優れ、フォトリソ法と比べて安価なカラーフィルタを形成することができる。

30

【0013】

本発明に係るカラーフィルタ基板は、凹版オフセット印刷によるパターンニングで十分な平坦性が得られるため、通常フォトリソ法でパターンニングしたときに必要な平坦化膜の形成が必要ないことを特徴とする。ブラックマトリックスの印刷形成に凹版を2版またはそれ以上を組み合わせで印刷した後に加熱硬化する。ここで2版またはそれ以上の凹版で印刷したブラックマトリックスはそれぞれの凹版に対して、ブラックマトリックス用の同一材料であるため、組み合わせ印刷された後にインキ同士のレベリング作用が効果的に働き平坦性に優れたブラックマトリックスが形成できる。さらにここで加熱硬化させることなく、色パターンを凹版オフセット印刷で色別に三回印刷する。ここでは異なる材料であるため、ブラックマトリックス材料と色材料はレベリングするものの混色は起こらない。その後、一括加熱硬化することで平坦性に優れたカラーフィルタが得られるため、平坦化膜を形成する必要がなく、フォトリソ法と比べて安価な高平坦化カラーフィルタ基板を得ることができる。

40

【0014】

本発明に係る液晶表示装置は薄膜トランジスタをそなえた光透過性基板上に凹版オフセ

50

ット印刷でカラーフィルタ層を形成することを特徴とする。画素周辺に配置された配線部分に所定の格子状パターンでブラックマトリックスを印刷で形成し、続いて色パターンを印刷形成する。この際、画素電極は液晶層に近いカラーフィルタ層の上に形成する必要があるため、この画素電極とカラーフィルタ層の下に位置する薄膜トランジスタ層との導通をとる必要がある。この導通をとるためのスルーホールをブラックマトリックス上に形成する。このときスルーホールの形状は画素電極をスパッタ成膜する際に下地の薄膜トランジスタ層とコンタクトする形状であれば制限はないが、数 μm サイズのスルーホールであることから、印刷しやすい円状とすることが好ましい。これに色パターンを各色印刷し、加熱硬化することで、フォトリソ法と比べて安価で平坦性に優れたカラーフィルタ・オン・アレイによるカラー液晶表示装置を得ることができる。

10

【発明の効果】**【0015】**

本発明により、カラーフィルタ及びこれを備えた液晶表示装置の製造に係る設備投資が抑えられ、その製造コスト自体も低減できる。また、高価なフォトマスクに代えて安価な凹版をカラーフィルタのパターニングに用いるため、多品種の液晶表示装置を低価格で提供できる。

【発明を実施するための最良の形態】**【0016】**

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【実施例1】

20

【0017】

図1(a)は本発明に係る実施例を示し、ブラックマトリックスおよび色パターンが凹版オフセット印刷で形成されたカラー液晶表示装置の模式的な断面図である。なお、本実施例及び後述の他の実施例において、光透過性基板1及び光透過性基板2の主面は、 x 軸(横方向)と y 軸(縦方向、 x 軸に交差する)とを含む $x-y$ 平面として記され、光透過性基板1,2の厚み方向は z 軸($x-y$ 平面と交差する)と記される。

【0018】

光透過性基板1の主面には、表示回路層(以下、TFT層)3が形成されている。TFT層3は、光透過性基板1の主面に、例えば図1(b)に示される如き画素回路を各々有する複数の画素を二次元的に配置して成る。この画素回路は、TN型(Twisted Nematic type)やVA型(Vertical Alignment type)でアクティブ・マトリクス駆動される液晶表示装置に採用され、薄膜トランジスタTFTとこれに電氣的に接続された画素電極PXを備える。薄膜トランジスタTFTは、画像信号を供給する信号線(図示されず)と画素電極PXとの間に配置された半導体層SEMと、この半導体層SEMにおける電荷の授受を制御する制御電極(ゲート電極)GTとを備え、制御電極GTが半導体層SEMを覆う絶縁膜(ゲート絶縁膜)GI上に設けられた所謂トップゲート構造を有する。半導体層SEMを通して取り込まれた電荷は、ソース電極又はドレイン電極と呼ばれる電極SDを通して画素電極PXに供給され、電極SDは、これと制御電極GTとを分離する第1の層間絶縁膜INS1及びこれと画素電極PXとを分離する第2の層間絶縁膜INS2の夫々に形成された開口(スルーホール)を介して光透過性基板1の厚み方向に延在する。このように構成される画素の配置間隔は画素ピッチと呼ばれ、本実施例では y 軸方向に $510\mu\text{m}$ で設定される。

30

40

【0019】

一方、光透過性基板1の主面に対向する主面を有する光透過性基板2は、その主面の周縁に設けられたシール材8で光透過性基板1に貼り合わされ、夫々の主面とシール材8とで囲まれた空間には液晶9が封入される。光透過性基板2の主面には、光透過性基板1の主面内に設けられた複数の画素の各々に応じて開口が複数個形成されたブラックマトリクス(遮光膜)4が形成される。従って、この開口(以下、画素開口部)も y 軸方向に $510\mu\text{m}$ の間隔で形成される。画素開口部の各々は、縦(y 軸方向)に $420\mu\text{m} \times$ 横(x 軸方向)に $150\mu\text{m}$ の矩形を呈するが、これに対向する画素に設けられた薄膜トランジ

50

スタ T F T の形状に即し、この少なくとも 2 辺を開口内に凹ませてもよく、開口外へ突き出させてもよい。従って、ブラックマトリックス 4 は、横方向 (x 軸方向) の幅が $20 \mu\text{m}$ であり且つ縦方向 (y 軸方向) に延在する複数の線状パターンと、縦方向 (y 軸方向) の幅が $90 \mu\text{m}$ であり且つ横方向 (x 軸方向) に延在する複数の別の線状パターンとを夫々交差して成る格子形状を呈する。

【0020】

XGA クラスの液晶表示装置では、光透過性基板 1 の主面に上述の画素が縦方向 (y 軸方向) に 768 個 × 横方向 (x 軸方向) に 1280 個、夫々並設される。1 ピクセル単位 (1 画素単位) 毎に表示色の互いに異なる 3 種類の画素を配置してカラー画像を表示する液晶表示装置の場合、光透過性基板 1 の主面には横方向に $1280 \times 3 = 3840$ 個の画素が並設される。従って、このカラー画像を表示する液晶表示装置の光透過性基板 2 の主面に形成されたブラックマトリクス (遮光膜) 4 には、複数の画素開口部が縦方向に 768 個、横方向に 3840 個、夫々並設される。光透過性基板 2 の主面において、当該複数 (2, 949, 120 個) の画素開口部が設けられた領域を画像表示領域と定義すると、この画像表示領域の外側の領域 (換言すれば、当該主面の周縁) は、周辺額縁部分と呼ばれる。本実施例では、光透過性基板 2 の主面の周縁に、縦方向 (y 軸方向) の幅: 3 mm で横方向 (x 軸方向) に延在する一対の線状領域と、横方向の幅: 6 mm で縦方向に延在する一対の線状領域とから成る矩形状の周辺額縁部分が形成されている。なお、本実施例で用いる光透過性基板 1 及び光透過性基板 2 の各々は、縦方向 (y 軸方向) の長さ: 460 mm × 横方向 (x 軸方向) の長さ: 730 mm × 厚み (z 軸方向の寸法): 0.7 mm 厚みの無アルカリガラスである。

10

20

【0021】

本実施例で述べられる液晶表示装置は、上述した格子状のブラックマトリックス 4 が凹版オフセット印刷により形成されることに特徴付けられる。凹版オフセット印刷は、先述した特許文献 2 に記されるように、被加工面に印刷しようとするパターンに応じた溝 (凹部) が設けられた主面を有する凹版を用意し、当該凹部にインキ (例えば、着色材料) を充填したのち、当該凹版の主面にブランケットをローラにより押し当て、その凹部に充填されたインキを当該ブランケットに転写する。最後に、インキにより上記パターンが形成されたブランケットを被加工面に押し当てることにより、上記パターンは上記被加工面に印刷される。凹版の凹部へのインキの充填は、当該インキを凹版の主面に塗布し、この主面を例えばドクターブレード (Doctor Blade) と呼ばれる刃で掃引 (sweep) して、凹版の主面から凹部に充填されたインキ以外のインキを除去する。凹版主面にて、凹部が所定の方向に延在する線状に成形されるとき、刃は凹部の延在方向に交差する方向沿いに掃引される。

30

【0022】

本実施例では、上記光透過性基板 2 の主面上におけるブラックマトリクス 4 の形成のみならず、その画素開口部の各々における色 (色材層, 着色層とも記す) 5 の形成にも凹版オフセット印刷を用いる。ブラックマトリクス 4 及び色 5 の形成に用いられるインキのいずれも、バインダとなる樹脂、及び当該樹脂を溶かす溶剤を含むことで共通し、これにブラックマトリクス 4 の着色剤たる例えばカーボンブラックや、色 5 に応じた顔料又は染料 (アゾ系錯体、フタロシアニン、アントラキノン等) がフィラとして分散される。本実施例でブラックマトリクス 4 や色 5 の成形に用いるインキは、バインダとなる樹脂として、例えば、フェノール樹脂、尿素樹脂、メラミン樹脂、ポリエステル樹脂、エポキシ樹脂、シリコーン樹脂、ウレタン樹脂、アクリル樹脂、及びポリイミド樹脂の群から選ばれる少なくとも 1 種類の熱硬化性樹脂 (の前駆体) を含む。一方、これらのインキには、例えば n - ブチルアルコール, 2 - メチルシクロヘキシルアルコール, ステアリルアルコールなどのアルコール、メチルセロソルブ, ブチルカルビトールなどのアルキルエーテル、トルエン, キシレンなどの芳香族炭化水素、シクロヘキサノン, ジアセトンアルコールなどのケトンの少なくとも 1 種類を上記溶剤として含ませてもよい。さらに、フィラとしてのカーボンブラック、顔料、又は染料の凝集を防ぐため、エステル系やノニオン系の界面活性

40

50

剤をインキに添加してもよい。

【0023】

ブラックマトリクス4及び色5を凹版オフセット印刷により形成する場合、夫々に含まれる色素の相互拡散による混色が生じる。これを防ぐために、例えば、ブラックマトリクス4の形成後にその開口に色5を形成するとき、色5を形成するためのインキに含まれる熱硬化性樹脂として、ブラックマトリクス4を形成するためのインキに含まれる熱硬化性樹脂より硬化温度の低いものを選ぶとよい。例えば、ブラックマトリクス4のバインダたる熱硬化性樹脂として120で硬化するポリイミド樹脂を用い、色5のバインダたる熱硬化性樹脂として60で硬化するエポキシ樹脂を用いる。また、ブラックマトリクス4を形成するためのインキに含まれる溶剤を、色5を形成するためのインキに含まれる溶剤より揮発性の高いものとしてもよい。乾燥の速い溶剤として、ブチルカルビトール、ブチルセロソルブ、エチルカルビトール、ブチルセロソルブアセテート、ブチルカルビトールアセテート、テルピネオールが例示される。

10

【0024】

本実施例におけるカラーフィルタの製造のための凹版オフセット印刷には、その円周にブランケットが固定された200mmφのローラを備え、このローラに対して同一面内に配置された凹版とガラス基板（光透過性基板2）との間で、当該凹版（凹部）からリフトオフされたインキをガラス基板にセットするオフセット印刷機を用いた。ローラに固定されるブランケットには、PET（ポリエチレンテレフタレート）のシートからなる支持体上にシリコンゴムをコーティングしたものを使用した。凹版は、フォトマスク用ソーダライムガラス製基板の主面に塗布されたレジスト膜にパターンをレーザーで描画した後、当該レジストの現像でこれに形成された開口を通して当該基板主面をフッ酸でエッチングして作製した。凹版の凹部深さは7μmとした。

20

【0025】

本実施例では、カーボンブラックが混入された熱硬化性インキをブラックマトリクス4の形成用インキとして用い、これを凹版の凹部から上述したオフセット印刷機により、ガラス基板（光透過性基板2）に転写して、その主面に格子状のブラックマトリクスを印刷した。この熱硬化性インキは、バインダとして例えばポリイミド樹脂を含み、ブラックマトリクス4の画素開口部に色5の形成用インキが塗布される前にある程度乾燥される。ブラックマトリクス4の形成に続く色5の形成には、その表示色毎に凹版を用意した。この凹版の各々には、その主面からブランケットに転写され且つブランケットからガラス基板（光透過性基板2）の主面に転写されるインキが当該ガラス基板上に形成されたブラックマトリクス（その画素開口部周辺）と5μm以下の幅で重なるように凹部が形成されている。夫々の凹版からガラス基板へのインキの転写（印刷）は、異なる色5ごとに一画素ずつ、ガラス基板の主面に対して横方向（x軸方向）にずらしながら3回繰り返された。色5の形成用熱硬化性インキには、バインダとしてブラックマトリクス4の形成用熱硬化性インキのバインダと異なる樹脂（例えば、エポキシ樹脂やアクリル樹脂）を含めるとよく、また同じ樹脂を含ませながら、その乾燥速度や粘度をブラックマトリクス4の形成用熱硬化性インキのバインダより低くするような溶媒や添加物を含ませるとよい。後者によれば、色5の形成用熱硬化性インキがブラックマトリクス4の画素開口部で広がり、その結果、当該開口面積に応じた広さの色5が形成される。

30

40

【0026】

色5のパターン形成には赤、緑、青の三原色のインキ材料として、たとえば顔料が分散された熱硬化性インキを用いた。印刷後の色5の加熱硬化は、インキを10030分乾燥させた後、20030分間加熱処理を実施した。

【0027】

この後、当該ガラス基板（光透過性基板2）の主面に平坦化膜6を形成した。平坦化膜6はガラス基板に印刷されたブラックマトリクス4及び複数の色5の全面を覆うように光熱硬化性樹脂材料（新日鐵化学（株）製、製品名：V259PA）を塗布し、1003分間プリベークし、UV光（波長365nm）を適当量（約200mJ）照射し、200

50

30分間加熱処理し、加熱硬化を行い約 $1\mu\text{m}$ 厚に形成した。

【0028】

その後、平坦化膜6上に柱状スペーサ7を、アクリル系透明感光材により形成した。アクリル系透明感光材として例えばJ S R製のオプトマーNN700を用い、これを平坦化膜6の上面にスピンコートし、1003分間プリベークすることで所望の厚み(約 $3\mu\text{m}$)の膜を形成した後、この膜を適量(約 100mJ)のUV光(波長 365nm)で照射し、アルカリ現像液での現像、洗浄を経て、約 $20\mu\text{m}\phi$ の円柱型スペーサ7に成形する。柱状スペーサ7は、例えば、ブラックマトリックス4の横方向(x軸方向)に延びる短辺の三原色の青色層5(縦方向(y軸方向)に延びる)と交差する部分の上に形成される。柱状スペーサ7は、20030分間の加熱硬化により完成される。次にこのガラス基板(光透過性基板2)の主面に配向膜(図示されず)を形成し、この配向膜にラビング処理をした。対向基板(光透過性基板1)の複数の薄膜トランジスタ、透明電極、配線等が配置されたTFT層3が形成された主面にも配向膜(図示されず)を形成し、これにラビング処理をした。これら二枚の基板(光透過性基板1, 2)の夫々の主面周縁にシール材を塗布し、当該主面の一方に規定量の液晶を滴下した後に基板1, 2を互いに重ね合わせ、加圧加熱してシール材を硬化させて液晶表示パネルを完成させた。この液晶表示パネルに、画素毎に設けられた薄膜トランジスタや画素電極を含む表示回路を駆動するドライバICを取り付け、液晶表示装置を完成させた。本実施例によれば、表示領域内に輝度等のムラが現れない良好なIPS方式の液晶表示装置が得られる。

10

20

【実施例2】

【0029】

本実施例では、実施例1と同じ寸法のブラックマトリックスを凹版オフセット印刷で形成するための凹版10の一例を、図2を参照して説明する。凹版10は、光透過性基板2に形成されるブラックマトリックス4の格子状部分(表示領域、図2(c)参照)とこれを囲む額縁部分とに対応する凹部11のパターンが所定の間隔で分割されて形成された2版として作製される(図2(a)及び(b)参照)。即ち、図2(c)に示される光透過性基板2の主面内に、図2(a)に示す凹版aから印刷された遮光パターン4a, 4a'と図2(b)に示す凹版bから印刷された遮光パターン4bとにより、ブラックマトリックス4の格子が形成される。

30

【0030】

図2(c)において、ブラックマトリックス4の格子は、y軸方向に延在し且つx軸方向に $Wb2' = 20\mu\text{m}$ の幅を有する遮光パターン4a'と、y軸方向に $Wb1 = 90\mu\text{m}$ の幅を有し且つx軸方向に並設された遮光パターン4a, 4bの5つとに囲まれる画素開口部を有し、当該画素開口部のx軸方向の幅 $Wa2 = 150\mu\text{m}$ であり且つy軸方向の幅 $Wa1 = 420\mu\text{m}$ であることは実施例1に記したとおりである。即ち、光透過性基板2に形成されるブラックマトリックス4のx軸に沿う開口部の幅: $150\mu\text{m}$ は、x軸方向に延在して当該画素開口部のy軸方向の寸法を規定するブラックマトリックス4の横方向パターンを5等分する $30\mu\text{m}$ 幅のストライプで決められる。換言すれば、光透過性基板2には、y軸方向に延在し且つx軸方向に $Wb2' = 20\mu\text{m}$ の幅を有するストライプ状の遮光パターン4a'と、y軸方向に $Wb1 = 90\mu\text{m}$ の幅を有し且つx軸方向に $Wb2 = 30\mu\text{m}$ の幅を有する5本のバー状(矩形状)の遮光パターン4a, 4bをx軸方向に並べた群とが、x軸沿いに繰り返して現れる。また、ストライプ状の遮光パターン4a'を隔てる空間には、5本のバー状の遮光パターン4a, 4bをx軸方向に各々並べて成る複数の群がy軸沿いに並ぶ。

40

【0031】

本実施例では、ストライプ状の遮光パターン4a'と、これに対してx軸方向に1本おきに並ぶバー状の遮光パターン4aに対応する凹部11を図2(a)に示す凹版10の主面に、これらの遮光パターン4a, 4a'の一对に各々挟まれるバー状の遮光パターン4bに対応する凹部11を図2(b)に示す凹版10の主面に、夫々形成される。

【0032】

50

図 2 (a) に示す凹版 a 1 0 の主面には、図 2 (c) にてブラックマトリクス 4 の開口の y 軸方向 (長手方向) に延在する「辺 (長さ : $W a 1 = 420 \mu m$ の長辺) 」を規定する遮光パターン 4 a ' に対応する複数のストライプ状凹部 1 1 がその延在方向に交差する方向に並び、当該ストライプ状凹部 1 1 の隣り合う一対の間には、ブラックマトリクス 4 の開口の x 軸方向に延在する「辺 (長さ : $W a 2 = 150 \mu m$ の短辺) 」を成すバー状遮光パターン 4 a に対応する 2 本のバー状凹部 1 1 が互いに離間されて並ぶ。バー状凹部 1 1 の幅 (凹部 1 1 の並設方向に沿う寸法) $G a 2$ は上述した幅 $W b 2$ と同じく $30 \mu m$ であり、その並設方向に交差する方向に延在する長さ $G a 1$ は上述した幅 $W b 1$ と同じく $90 \mu m$ である。一方、ストライプ状凹部 1 1 の幅 (その延在方向に交差する方向に沿う寸法) $G a 2'$ は上述した幅 $W b 2'$ と同じく $20 \mu m$ である。バー状凹部 1 1 とこれに隣接する他のバー状凹部 1 1 又はストライプ状凹部 1 1 は、その並設方向に $30 \mu m$ の間隙で夫々離間される。この間隙は、図 2 (b) に示す凹版 b 1 0 の主面に形成されたバー状凹部 1 1 の幅で決められる。また、凹版 a 1 0 のバー状凹部 1 1 の延在方向 (長辺方向) に隣接する一対を隔てる間隙は、画素開口部の幅 $W a 1 = 420 \mu m$ である。

【 0 0 3 3 】

図 2 (b) に示す凹版 b 1 0 の主面には、図 2 (c) に示すブラックマトリクス 4 の開口の x 軸方向に延在する「辺 (長さ : $W a 2 = 150 \mu m$ の短辺) 」を成すバー状遮光パターン 4 b に対応する複数のバー状凹部 1 1 が互いに離間されて並ぶ。バー状凹部 1 1 の幅 (凹部 1 1 の並設方向に沿う寸法) $G b 2$ は上述した幅 $W b 2$ と同じく $30 \mu m$ であり、その並設方向に交差する方向に延在する長さ $G b 1$ は上述した幅 $W b 1$ と同じく $90 \mu m$ である。当該並設方向に隣接し合う一対のバー状凹部 1 1 を隔てる間隙は、その 3 本おきに $20 \mu m$ に設定され、これ以外は $30 \mu m$ に設定される。この間隙は、図 2 (a) に示す凹版 a 1 0 のストライプ状凹部 1 1 の幅 $G a 2'$ とバー状凹部 1 1 の幅 $G a 2'$ で決められる。また、凹版 b 1 0 のバー状凹部 1 1 の延在方向 (長辺方向) に隣接する一対を隔てる間隙は、凹版 a 1 0 のそれらと同様に画素開口部の幅 $W a 1 = 420 \mu m$ である。

【 0 0 3 4 】

本実施例では、図 2 (c) に示されたブラックマトリクス 4 の格子の x 軸沿いに延びる遮光パターンに対応する凹部 1 1 を 2 枚の凹版 a , b に分けて形成したが、これらの凹部 1 1 を、当該遮光パターンの 2 本おきに 3 枚の凹版に形成してもよい。

【 0 0 3 5 】

このように複数の凹版 1 0 を用いて、当該凹版 1 0 毎に光透過性基板 2 の主面に印刷される遮光パターンを組み合わせるブラックマトリクス 4 を形成すれば、凹部 1 1 の各々を十分狭い幅で形成できる。即ち、凹部 1 1 が当該幅に交差する方向に長く延在する場合、ドクターブレード等の刃は凹版 1 0 の上面を当該幅に沿って掃引される。このため、凹部 1 1 の幅が広がると、刃が凹部 1 1 内に落ち込み、その内部に充填されているインキの一部をかきとる確率も高くなる。従って、凹版 1 0 からブランケットを介して光透過性基板 2 に印刷されるインキの量が減り又は不均一となる。しかし、本実施例で例示したように、凹版 1 0 を、これに形成されるべき凹部 1 1 が分割されて夫々形成された複数に分けることにより、凹版 1 0 の各々における凹部 1 1 の長手方向に交差する幅は $200 \mu m$ 未満に抑えられ、更に $100 \mu m$ の以下へ低減される。このため、凹版オフセット印刷の弱点であった凹部 1 1 に充填されたインキのドクターブレード等による損失は抑えられ、均質な遮光パターンの配列として所望のブラックマトリクス 4 の格子が形成される。

【 0 0 3 6 】

複数の凹版 1 0 を用いて基板等の面 (被加工面) に一つのパターンを印刷する場合、1 版目の印刷と 2 版目の印刷との時間間隔はできるだけ短いことが望ましく、例えば、1 版目の印刷後から 3 分後に 2 版目を印刷するとよい。その反面、印刷における凹版の順番に制約はない。本実施例でも、実施例 1 と同様に、カーボンブラックが混入された熱硬化性インキ (例えば、ポリイミド樹脂をバインダとして含む) を用いてブラックマトリクス 4 を印刷したが、2 版目の凹版 1 0 による印刷で用いる熱硬化性インキに対して 1 版目の

10

20

30

40

50

凹版 10 による印刷に用いる熱硬化性インキの含有溶剤量を高め、又は溶剤の揮発量を低く抑えれば、1 版目で印刷されたインキと 2 版目で印刷されたインキとが一体化し易くなる。

【0037】

本実施例でも、カラーフィルタの製造のための凹版オフセット印刷には、実施例 1 と同様に、その円周にブランケットが固定された 200 mm φ のローラを備え、このローラに対して同一面内に配置された凹版とガラス基板（光透過性基板 2）との間で、当該凹版（凹部）からリフトオフされたインキをガラス基板にセットするオフセット印刷機を用いた。ローラに固定されるブランケットには、PET（ポリエチレンテレフタレート）のシートからなる支持体上にシリコンゴムをコーティングしたものを使用した。凹版 a, b 10 の各々は、フォトマスク用ソーダライムガラス製基板の主面に塗布されたレジスト膜にパターンをレーザーで描画した後、当該レジストの現像でこれに形成された開口を通して当該基板主面をフッ酸でエッチングして作製した。凹版 10 の凹部 11 の深さは、その主面における当該凹部 11 の幅や長さのいずれよりも小さくし、本実施例では 7 μm とした。

10

【0038】

本実施例でも、ブラックマトリクス 4 の形成には、実施例 1 と同様にカーボンブラックが混入された熱硬化性インキを用いた。バー状又はストライプ状の遮光パターンを成す熱硬化性インキのパターンがオフセット印刷にてガラス基板（光透過性基板 2）に転写された直後において、当該遮光パターンはその延在方向に交差する面にて、曲線的な断面を呈する。その断面の一例として、図 2（c）のガラス基板 2 の主面に並設されたバー状遮光パターン 4 a, 4 b 及びストライプ状遮光パターン 4 a' の断面を図 2（d）に示す。隣接し合う遮光パターンとガラス基板 2 の主面との間に生じる微小な間隙は、熱硬化性インキに含まれる溶剤の蒸発に伴うガラス基板 2 に対する当該熱硬化性インキのぬれ性の減少や、インキ膜の収縮に伴うクロウリング（Crawling）に拠る。このような微小な間隙は、熱硬化性インキに含める溶剤の選定や、その塗布後の乾燥により回避される。また、遮光パターン 4 a, 4 b, 4 a' の隣接し合う一対において、その各々の上部の曲面により生じる段差は、熱硬化性インキの乾燥により低減され、レベリング（平坦化）される。例えば、熱硬化性インキの印刷直後（数分後）にガラス基板 2 を 200 30 分間加熱処理した場合は、ブラックマトリクス 4 の額縁部分（表示領域の周縁を規定）および横格子（x 軸方向に並ぶ複数の遮光パターンから成る）の上面の平坦性は 0.3 μm であったが、印刷後 1 時間程度室温（24）で放置することで印刷された熱硬化性インキがレベリングし、当該上面の平坦性は 0.1 μm 以内に改善された。一方、ブラックマトリクス 4 の画素開口部の長辺を成すストライプ状遮光パターン 4 a' の上部の曲面は、熱硬化性インキの乾燥後に残るもカラーフィルタの製造に支障を来たさない。

20

30

【0039】

このように格子状のブラックマトリクス 4 が形成されたガラス基板 2 に対して、RGB の各色が、その画素開口部の各々に印刷される。ブラックマトリクス 4 の画素開口部への色 5 のオフセット印刷に用いる凹版には、色 5 の前駆体なるインキがガラス基板 2 上に形成されたブラックマトリクス（その画素開口部周辺）と 5 μm 以下の幅で重なるように凹部が形成されている。凹版からガラス基板へのインキの転写（印刷）は、異なる色 5 ごとに一画素ずつ、ガラス基板の主面に対して横方向（x 軸方向）にずらしながら 3 回繰り返して行われる。色 5 の形成用熱硬化性インキにブラックマトリクス 4 のバインダ（樹脂）に対してぬれ性の低い溶剤を含ませることで、これとブラックマトリクス 4 との混色や、これが印刷されるべき画素開口部に隣接する他の画素開口部へぬれ広がることが抑えられる。この観点から、色 5 の形成用熱硬化性インキにバインダとして含まれる樹脂として、ブラックマトリクス 4 の形成用熱硬化性インキにバインダとして含まれる樹脂とは異なるものを選ぶとよい。

40

【0040】

色 5 のパターン形成には赤、緑、青の三原色のインキ材料として、たとえば顔料が分散

50

された熱硬化性インキを用いた。印刷後の色5の加熱硬化は、インキを100で30分乾燥させた後、200で30分間加熱処理する。これにより、カラーフィルタの基本的な構造が完成する。

【0041】

この後、当該ガラス基板（光透過性基板2）の主面に平坦化膜6を形成した。平坦化膜6はガラス基板に印刷されたブラックマトリクス4及び複数の色5の全面を覆うように光熱硬化性樹脂材料（新日鐵化学（株）製、製品名：V259PA）を塗布し、1003分間プリベークし、UV光（波長365nm）を適量（約200mJ）照射し、20030分間加熱処理し、加熱硬化を行い約1μm厚に形成した。

【0042】

さらに、平坦化膜6上に柱状スペーサ7を、アクリル系透明感光材により形成した。アクリル系透明感光材として、例えばJSR製のオプトマーNN700を用い、これを平坦化膜6の上面にスピンコートし、1003分間プリベークすることで所望の厚み（約3μm）の膜を形成した後、この膜を適量（約100mJ）のUV光（波長365nm）で照射し、アルカリ現像液での現像、洗浄を経て、約20μmφの円柱型スペーサ7に成形する。柱状スペーサ7は、例えば、ブラックマトリクス4の横方向（x軸方向）に延びる短辺上に形成される。三原色の各々5をブラックマトリクス4の縦方向（y軸方向）に並ぶ複数の画素開口部に跨るように印刷する場合、柱状スペーサ7は青色層5と交差するブラックマトリクス4の短辺上に形成するとよい。柱状スペーサ7の加熱硬化は、実施例1と同様に200で30分間行う。

【0043】

本実施例によれば、画素内の色分布も平均化されたカラーフィルタが得られる。

【実施例3】

【0044】

実施例1と同様に、ブラックマトリクスを凹版オフセット印刷で形成するため、ブラックマトリクスの格子および額縁部分を分割して2版作製した。図3は本発明に係るカラーフィルタの実施例を示し、ブラックマトリクスを印刷形成し、加熱硬化後に残りの色パターンを印刷して、加熱硬化した場合のカラーフィルタ基板断面図を示している。

【0045】

実施例1と同様の寸法でブラックマトリクスを凹版オフセット印刷で形成するため、実施例2と同様にブラックマトリクスの格子および額縁部分を分割して2版作製した。これらの2版を順番に使用してカーボンブラックを混入した熱硬化性インキを用いてブラックマトリクスを印刷した。使用する凹版の順番に制約はなく、それぞれ印刷する時間間隔はできるだけ短いことが望ましく、1版目の印刷後から3分後に2版目を使用して印刷した。

【0046】

凹版オフセット印刷には、200mmφのローラを備え、版およびガラス基板を同一面内に配置し、版からのオフおよびガラス基板へのセットが行えるオフセット印刷機を用いた。ローラに固定するブランケットにはPETシートからなる支持体上にシリコンゴムをコーティングしたものを使用した。凹版1にはフォトマスク用ソーダライムガラス製基板にパターンをレーザーで描画し、レジストを塗布、露光現像したものをフッ酸でエッチングして作製した。凹版の凹部深さは7μmとした。

【0047】

印刷直後（数分後）に20030分間加熱処理した場合は額縁部分および横格子上の平坦性は0.3μmであったが、印刷後1時間程度室温（24）で放置することで印刷後にインキがレベリングし、平坦性は0.1μm以内と高い平坦性が得られた。

【0048】

こうして得られたブラックマトリクス付基板に対して、RGB各色はガラス基板上に形成されたブラックマトリクスとの重なり量が5μmとなるように配置された凹版を用意し、色ごとに一画素横方向へずらして3回印刷して形成した。

【0049】

色パターンには赤、緑、青の三原色のインキ材料を用い、たとえば顔料分散した熱硬化性インキを用いた。

【0050】

印刷後の加熱硬化はインキを100 30分乾燥させた後、200 30分間加熱処理して完成する。

【0051】

この基板に平坦化膜を形成した。印刷した全面を覆うように光熱硬化性樹脂材料（新日鐵化学（株）製，製品名：V259PA）を塗布し、100 3分間プリベークし、UV光（波長365nm）を適当量（約200mJ）照射し、200 30分間加熱処理し、加熱硬化を行い約1μm厚に形成した。

10

【0052】

その後、柱状スペーサを、アクリル系透明感光材により形成した。例えばJSR製のオプトマーNN700をスピンコートし、100 3分間プリベークすることで所望の膜厚（約3μm）に形成した後、UV光（波長365nm）を適当量（約100mJ）照射し、アルカリ現像液での現像、洗浄を経て、約20μmφの円柱型スペーサを短辺のブラックマトリックスと三原色の青色と交差する場所のブラックマトリックス上に形成する。加熱硬化条件は200 30分間として柱状スペーサを形成した。

【0053】

本実施例によれば、画素内の色分布も平均化されたカラーフィルタが得られる。

20

【実施例4】

【0054】

実施例1と同様に、ブラックマトリックスを凹版オフセット印刷で形成するため、ブラックマトリックスの格子および額縁部分を分割して2版作製した。図4は本発明に係るカラーフィルタの実施例を示し、ブラックマトリックスを印刷形成し、加熱硬化することなしに残りの色パターンを印刷してから、一括加熱硬化した場合のカラーフィルタ基板断面図を示している。

【0055】

実施例1と同様の寸法でブラックマトリックスを凹版オフセット印刷で形成するため、実施例2と同様にブラックマトリックスの格子および額縁部分を分割して2版作製した。これらの2版を順番に使用してカーボンブラックを混入した熱硬化性インキを用いてブラックマトリックスを印刷した。使用する凹版の順番に制約はないが、それぞれ印刷する時間間隔はできるだけ短いことが望ましく、1版目の印刷後から3分後に2版目を使用して印刷した。

30

【0056】

凹版オフセット印刷には、200mmφのローラを備え、版およびガラス基板を同一面内に配置し、版からのオフおよびガラス基板へのセットが行えるオフセット印刷機を用いた。ローラに固定するブランケットにはPETシートからなる支持体上にシリコンゴムをコーティングしたものを使用した。凹版1にはフォトマスク用ソーダライムガラス製基板にパターンをレーザーで描画し、レジストを塗布、露光現像したものをフッ酸でエッチングして作製した。凹版の凹部深さは7μmとした。

40

【0057】

さらにRGB各色も同様に印刷する。RGB各色はガラス基板上に形成されたブラックマトリックスとの重なり量が5μmとなるように配置された凹版を使用し、色ごとに一画素横方向へずらして3回印刷して形成した。ここでRGBの順番に制約はないが、それぞれ印刷する時間間隔はできるだけ短いことが望ましく、1色目（R）の印刷後から3分後に2色目（G）を使用して印刷した。さらにその3分後に3色目（B）を使用して印刷した。色パターンには赤、緑、青の三原色のインキ材料を用い、たとえば顔料分散した熱硬化性インキを用いた。

【0058】

50

印刷直後(数分後)に200 30分間加熱処理した場合はブラックマトリックスと開口部色との重なり部分の平坦性は $1.0\mu\text{m}$ であったが、印刷後1時間程度室温(24)で放置することで印刷後にブラックマトリックスインキと色インキがレベリングし、平坦性は $0.4\mu\text{m}$ 以内と高い平坦性が得られた。

【0059】

印刷後の加熱硬化は200 30分間加熱処理して完成する。

【0060】

この基板に平坦化膜を形成した。印刷した全面を覆うように光熱硬化性樹脂材料(新日鐵化学(株)製、製品名:V259PA)を塗布し、100 3分間プリベークし、UV光(波長365nm)を適量(約200mJ)照射し、200 30分間加熱処理し、加熱硬化を行い約 $1\mu\text{m}$ 厚に形成した。

10

【0061】

その後、柱状スペーサを、アクリル系透明感光材により形成した。例えばJSR製のオプトマーNN700をスピンコートし、100 3分間プリベークすることで所望の膜厚(約 $3\mu\text{m}$)に形成した後、UV光(波長365nm)を適量(約100mJ)照射し、アルカリ現像液での現像、洗浄を経て、約 $20\mu\text{m}\phi$ の円柱型スペーサを短辺のブラックマトリックスと三原色の青色と交差する場所のブラックマトリックス上に形成する。加熱硬化条件は200 30分間として柱状スペーサを形成した。

【0062】

本実施例によれば、画素内の色分布も平均化され平坦性に優れたカラーフィルタが得られる。

20

【実施例5】

【0063】

図5は本発明に係る実施例を示し、ブラックマトリックスおよび色パターンが凹版オフセット印刷で形成されたカラー液晶表示装置の断面図である。画素ピッチを $510\mu\text{m}$ とし、画素開口部を縦 $420\mu\text{m}$ ×横 $150\mu\text{m}$ とした。従って、ブラックマトリックスは縦が $20\mu\text{m}$ 、横が $90\mu\text{m}$ の格子となる。また、周辺額縁部分は縦が3mm、横を6mm、ピクセル数は縦768×横1280とした。ここで光透過性基板(縦 460mm ×横 730mm)は 0.7mm 厚みの無アルカリガラスであって、たとえばカーボンブラックを混入した熱硬化性インキを用い、格子状のブラックマトリックスを凹版オフセット印刷で印刷した。

30

【0064】

凹版オフセット印刷には、 $200\text{mm}\phi$ のローラを備え、版およびガラス基板を同一面内に配置し、版からのオフおよびガラス基板へのセットが行えるオフセット印刷機を用いた。ローラに固定するブランケットにはPETシートからなる支持体上にシリコンゴムをコーティングしたものを使用した。凹版1にはフォトマスク用ソーダライムガラス製基板にパターンをレーザーで描画し、レジストを塗布、露光現像したものをフッ酸でエッチングして作製した。凹版の凹部深さは $7\mu\text{m}$ とした。また、各色はガラス基板上に形成されたブラックマトリックスとの重なり量が $5\mu\text{m}$ となるように配置された凹版を用意し、色ごとに一画素横方向へずらして3回印刷して形成した。

【0065】

40

色パターンには赤、緑、青の三原色のインキ材料を用い、たとえば顔料分散した熱硬化性インキを用いた。印刷後の加熱硬化はインキを100 30分乾燥させた後、200 30分間加熱処理を実施した。

【0066】

この基板には平坦化膜を形成せずに、柱状スペーサを、アクリル系透明感光材により形成した。例えばJSR製のオプトマーNN700をスピンコートし、100 3分間プリベークすることで所望の膜厚(約 $3\mu\text{m}$)に形成した後、UV光(波長365nm)を適量(約100mJ)照射し、アルカリ現像液での現像、洗浄を経て、約 $20\mu\text{m}\phi$ の円柱型スペーサを短辺のブラックマトリックスと三原色の青色と交差する場所のブラックマトリックス上に形成する。加熱硬化条件は200 30分間として柱状スペーサを形成し

50

た。次にこの基板に配向膜を形成し、ラビング処理をした。対向基板には複数の薄膜トランジスタ、透明電極、配線等が配置されたTFT層を有する光透過性基板に配向膜を形成し、ラビング処理をした。これら二枚の基板を周辺にシール材を塗布し、規定量液晶を塗布後に重ね合わせ、加圧加熱してシール材を硬化させ、ドライバICを取り付け、液晶表示装置を作製した。本実施例によれば、表示領域内にムラのない良好なIPS方式の液晶表示装置が得られた。

【実施例6】

【0067】

実施例5と同様の寸法でブラックマトリックスを凹版オフセット印刷で形成するため、ブラックマトリックスの格子および額縁部分を分割して2版作製した。図6は本発明に係るカラーフィルタの実施例を示し、格子状のブラックマトリックスを形成するために作製した二つの凹版パターンを示す図である。開口部の幅が $150\mu\text{m}$ なので横BMを5等分して $30\mu\text{m}$ 幅のストライプに分割した。また、額縁に関しては次の寸法とした。縦額縁は $30\mu\text{m}$ 幅のストライプで交互に形成し、横BMは格子中の線幅と同等とし、 $20, 30, 30, 30, 30, 30\mu\text{m}$ 単位を繰り返して形成した。これらの2版を順番に使用してカーボンブラックを混入した熱硬化性インキを用いてブラックマトリックスを印刷した。

10

【0068】

使用する凹版の順番に制約はなく、それぞれ印刷する時間間隔はできるだけ短いことが望ましく、1版目の印刷後から3分後に2版目を印刷した。

【0069】

20

凹版オフセット印刷には、 $200\text{mm}\phi$ のローラを備え、版およびガラス基板を同一面内に配置し、版からのオフおよびガラス基板へのセットが行えるオフセット印刷機を用いた。ローラに固定するブランケットにはPETシートからなる支持体上にシリコンゴムをコーティングしたものを使用した。凹版1にはフォトリソ用ソーダライムガラス製基板にパターンをレーザーで描画し、レジストを塗布、露光現像したものをフッ酸でエッチングして作製した。凹版の凹部深さは $7\mu\text{m}$ とした。

【0070】

印刷直後(数分後)に200 30分間加熱処理した場合は額縁部分および横格子上の平坦性は $0.3\mu\text{m}$ であったが、印刷後1時間程度室温(24)で放置することで印刷後にインキがレベリングし、平坦性は $0.1\mu\text{m}$ 以内と高い平坦性が得られた。

30

【0071】

こうして得られたブラックマトリックス付基板に対して、RGB各色はガラス基板上に形成されたブラックマトリックスとの重なり量が $5\mu\text{m}$ となるように配置された凹版を用意し、色ごとに画素横方向へずらして3回印刷して形成した。

【0072】

色パターンには赤、緑、青の三原色のインキ材料を用い、たとえば顔料分散した熱硬化性インキを用いた。

【0073】

印刷後の加熱硬化はインキを100 30分乾燥させた後、200 30分間加熱処理して完成する。

40

【0074】

この基板に平坦化膜を形成せず、柱状スペーサを、アクリル系透明感光材により形成した。例えばJSR製のオプトマーNN700をスピンコートし、100 3分間ブリークすることで所望の膜厚(約 $3\mu\text{m}$)に形成した後、UV光(波長 365nm)を適当量(約 100mJ)照射し、アルカリ現像液での現像、洗浄を経て、約 $20\mu\text{m}\phi$ の円柱型スペーサを短辺のブラックマトリックスと三原色の青色と交差する場所のブラックマトリックス上に形成する。加熱硬化条件は200 30分間として柱状スペーサを形成した。

【0075】

本実施例によれば、画素内の色分布も平均化されたカラーフィルタが得られる。

【実施例7】

50

【0076】

実施例5と同様に、ブラックマトリックスを凹版オフセット印刷で形成するため、ブラックマトリックスの格子および額縁部分を分割して2版作製した。図7は本発明に係るカラーフィルタの実施例を示し、ブラックマトリックスを印刷形成し、加熱硬化後に残りの色パターンを印刷して、加熱硬化した場合のカラーフィルタ基板断面図を示している。

【0077】

実施例1と同様の寸法でブラックマトリックスを凹版オフセット印刷で形成するため、実施例2と同様にブラックマトリックスの格子および額縁部分を分割して2版作製した。これらの2版を順番に使用してカーボンブラックを混入した熱硬化性インキを用いてブラックマトリックスを印刷した。使用する凹版の順番に制約はなく、それぞれ印刷する時間隔はできるだけ短いことが望ましく、1版目の印刷後から3分後に2版目を使用して印刷した。

【0078】

凹版オフセット印刷には、200mmφのローラを備え、版およびガラス基板を同一面内に配置し、版からのオフおよびガラス基板へのセットが行えるオフセット印刷機を用いた。ローラに固定するブランケットにはPETシートからなる支持体上にシリコンゴムをコーティングしたものを使用した。凹版1にはフォトマスク用ソーダライムガラス製基板にパターンをレーザーで描画し、レジストを塗布、露光現像したものをフッ酸でエッチングして作製した。凹版の凹部深さは7μmとした。

【0079】

印刷直後(数分後)に200 30分間加熱処理した場合は額縁部分および横格子上の平坦性は0.3μmであったが、印刷後1時間程度室温(24)で放置することで印刷後にインキがレベリングし、平坦性は0.1μm以内と高い平坦性が得られた。

【0080】

こうして得られたブラックマトリックス付基板に対して、RGB各色はガラス基板上に形成されたブラックマトリックスとの重なり量が5μmとなるように配置された凹版を用意し、色ごとに画素横方向へずらして3回印刷して形成した。

【0081】

色パターンには赤、緑、青の三原色のインキ材料を用い、たとえば顔料分散した熱硬化性インキを用いた。

【0082】

印刷後の加熱硬化はインキを100 30分乾燥させた後、200 30分間加熱処理して完成する。

【0083】

この基板に平坦化膜を形成せず、柱状スペーサを、アクリル系透明感光材により形成した。例えばJSR製のオプトマーNN700をスピンコートし、100 3分間ブリベークすることで所望の膜厚(約3μm)に形成した後、UV光(波長365nm)を適当量(約100mJ)照射し、アルカリ現像液での現像、洗浄を経て、約20μmφの円柱型スペーサを短辺のブラックマトリックスと三原色の青色と交差する場所のブラックマトリックス上に形成する。加熱硬化条件は200 30分間として柱状スペーサを形成した。

【0084】

本実施例によれば、画素内の色分布も平均化されたカラーフィルタが得られる。

【実施例8】

【0085】

実施例5と同様に、ブラックマトリックスを凹版オフセット印刷で形成するため、ブラックマトリックスの格子および額縁部分を分割して2版作製した。図8は本発明に係るカラーフィルタの実施例を示し、ブラックマトリックスを印刷形成し、加熱硬化することなしに残りの色パターンを印刷してから、一括加熱硬化した場合のカラーフィルタ基板断面図を示している。

【0086】

実施例 1 と同様の寸法でブラックマトリックスを凹版オフセット印刷で形成するため、実施例 2 と同様にブラックマトリックスの格子および額縁部分を分割して 2 版作製した。これらの 2 版を順番に使用してカーボンブラックを混入した熱硬化性インキを用いてブラックマトリックスを印刷した。使用する凹版の順番に制約はないが、それぞれ印刷する時間間隔はできるだけ短いことが望ましく、1 版目の印刷後から 3 分後に 2 版目を使用して印刷した。

【0087】

凹版オフセット印刷には、200mmφ のローラを備え、版およびガラス基板を同一面内に配置し、版からのオフおよびガラス基板へのセットが行えるオフセット印刷機を用いた。ローラに固定するブランケットには PET シートからなる支持体上にシリコンゴムをコーティングしたものを使用した。凹版 1 にはフォトマスク用ソーダライムガラス製基板にパターンをレーザーで描画し、レジストを塗布、露光現像したものをフッ酸でエッチングして作製した。凹版の凹部深さは 7μm とした。

10

【0088】

さらに RGB 各色も同様に印刷する。RGB 各色はガラス基板上に形成されたブラックマトリックスとの重なり量が 5μm となるように配置された凹版を使用し、色ごとに一画素横方向へずらして 3 回印刷して形成した。ここで RGB の順番に制約はないが、それぞれ印刷する時間間隔はできるだけ短いことが望ましく、1 色目 (R) の印刷後から 3 分後に 2 色目 (G) を使用して印刷した。さらにその 3 分後に 3 色目 (B) を使用して印刷した。色パターンには赤、緑、青の三原色のインキ材料を用い、たとえば顔料分散した熱硬化性インキを用いた。

20

【0089】

印刷直後 (数分後) に 200 30 分間加熱処理した場合はブラックマトリックスと開口部色との重なり部分の平坦性は 1.0μm であったが、印刷後 1 時間程度室温 (24) で放置することで印刷後にブラックマトリックスインキと色インキがレベリングし、平坦性は 0.4μm 以内と高い平坦性が得られた。

【0090】

印刷後の加熱硬化は 200 30 分間加熱処理して完成する。

【0091】

この基板に平坦化膜を形成せず、柱状スペーサを、アクリル系透明感光材により形成した。例えば JSR 製のオプトマー NN700 をスピンコートし、100 3 分間プリベークすることで所望の膜厚 (約 3μm) に形成した後、UV 光 (波長 365nm) を適当量 (約 100mJ) 照射し、アルカリ現像液での現像、洗浄を経て、約 20μmφ の円柱型スペーサを短辺のブラックマトリックスと三原色の青色と交差する場所のブラックマトリックス上に形成する。加熱硬化条件は 200 30 分間として柱状スペーサを形成した。

30

【0092】

本実施例によれば、画素内の色分布も平均化され平坦性に優れたカラーフィルタが得られる。

【実施例 9】

【0093】

図 9 は本発明に係る実施例を示し、図 9 (a) にはブラックマトリックスおよび色パターンが凹版オフセット印刷で形成されたカラー液晶表示装置の模式的な断面が、図 9 (b) には基板 (カラーフィルタ基板) 2 上に形成された IPS 型の画素構造の断面が夫々示される。本実施例では、IPS 用の薄膜トランジスタ素子をそなえた光透過性基板の画素周辺の配線部分にブラックマトリックス 4 を凹版オフセット印刷で格子状に形成した。図 9 (b) において、薄膜トランジスタ TFT を構成するゲート電極 GT、半導体層 SEM、ソース電極並びにドレイン電極 SD1, SD2 を含む配線領域や、画素電極 PX とともに液晶 9 に横電界を印加する対向電極 (コモン電極) CT に接続される基準電圧線 CL を含む配線領域を覆うブラックマトリックス 4 は、当該配線領域に液晶 9 側から入射する光を遮る。ブラックマトリックス 4 の画素開口部には色 5 が形成され、その上面には対向電極

40

50

C T、層間絶縁膜 I N S 1、櫛歯状の画素電極 P X、及び保護膜（絶縁膜）I N S 2がこの順に形成されている。画素電極 P Xは、薄膜トランジスタ T F Tのソース電極又はドレイン電極 S D 1からブラックマトリックス 4に形成されたスルーホール T H 1を通して延びる導体層 S D 1'に接続される。対向電極 C Tは画素電極 P Xと同様に透明な導電材料（画像表示に十分な光透過性を示す、I T OやI Z O等の導電性酸化物）で形成され、その一端はブラックマトリックス 4に形成された別のスルーホール T H 2を通して対向電極 C Tに接する。

【0094】

本実施例でも、実施例 1と同様に画素ピッチを $510\mu\text{m}$ とし、画素開口部を縦 $420\mu\text{m}$ ×横 $150\mu\text{m}$ とした。従って、ブラックマトリックス 4は縦方向に延びる幅 $20\mu\text{m}$ の遮光ストライプと横方向に延びる幅 $90\mu\text{m}$ の遮光ストライプとにより格子状に成形される。また、周辺額縁部分は縦が 3mm 、横を 6mm 、ピクセル数は縦 768 ×横 1280 とした。ここで光透過性基板（縦 460mm ×横 730mm ）は 0.7mm 厚みの無アルカリガラスであって、I P S用の T F Tが形成されている。この基板に対し、たとえばカーボンブラックを混入した熱硬化性インキを用い、各画素に対応する格子状のブラックマトリックスを凹版オフセット印刷で印刷した。ブラックマトリックス用凹版には、スルーホール形成用のパターン T hを同時加工（エッチング）されているものを使用した。スルーホールは $7\mu\text{m}$ 系とし、丸形状とした。

【0095】

凹版オフセット印刷には、 $200\text{mm}\phi$ のローラを備え、版およびガラス基板を同一面内に配置し、版からのオフおよびガラス基板へのセットが行えるオフセット印刷機を用いた。ローラに固定するブランケットにはPETシートからなる支持体上にシリコンゴムをコーティングしたものを使用した。凹版 1にはフォトマスク用ソーダライムガラス製基板にパターンをレーザーで描画し、レジストを塗布、露光現像したものをフッ酸でエッチングして作製した。凹版の凹部深さは $7\mu\text{m}$ とした。また、各色はガラス基板上に形成されたブラックマトリックスとの重なり量が $5\mu\text{m}$ となるように配置された凹版を用意し、色ごとに一画素横方向へずらして3回印刷して形成した。

【0096】

色パターンには赤、緑、青の三原色のインキ材料を用い、たとえば顔料分散した熱硬化性インキを用いた。印刷後の加熱硬化はインキを $100\sim 30$ 分乾燥させた後、 $200\sim 30$ 分間加熱処理を実施した。次に、画素電極 I T Oをドライ成膜し、下地の配線と印刷形成したスルーホールで導通をとった。

【0097】

その後、柱状スペーサを、アクリル系透明感光材により形成した。例えば J S R製のオプトマー NN 700をスピンコートし、 $100\sim 3$ 分間プリベークすることで所望の膜厚（約 $3\mu\text{m}$ ）に形成した後、UV光（波長 365nm ）を適当量（約 100mJ ）照射し、アルカリ現像液での現像、洗浄を経て、約 $20\mu\text{m}\phi$ の円柱型スペーサを短辺のブラックマトリックスと三原色の青色と交差する場所のブラックマトリックス上に形成する。加熱硬化条件は $200\sim 30$ 分間として柱状スペーサを形成した。次にこの基板に配向膜を形成し、ラビング処理をした。対向基板には光透過性基板に配向膜を形成し、ラビング処理をした。これら二枚の基板を周辺にシール材を塗布し、規定量液晶を塗布後に重ね合わせ、加圧加熱してシール材を硬化させ、ドライバ ICを取り付け、液晶表示装置を作製した。本実施例によれば、表示領域内にムラのない良好な I P S方式の液晶表示装置が得られた。

【実施例 10】

【0098】

実施例 9と同様の寸法でブラックマトリックスを凹版オフセット印刷で形成するため、ブラックマトリックスの格子および額縁部分を分割して2版作製した。図 10は本発明に係るカラーフィルタの実施例を示し、格子状のブラックマトリックスを形成するために作製した二つの凹版パターンを示す図である。ここでブラックマトリックス用凹版の一つに

10

20

30

40

50

スルーホール形成用のパターンＴｈが同時加工（エッチング）されているものを使用した。スルーホールは $7\mu\text{m}$ 系とし、丸形状とした。開口部の幅が $150\mu\text{m}$ なので横ＢＭを５等分して $30\mu\text{m}$ 幅のストライプに分割した。また、額縁に関しては次の寸法とした。縦額縁は $30\mu\text{m}$ 幅のストライプで交互に形成し、横ＢＭは格子中の線幅と同等とし、 $20, 30, 30, 30, 30, 30\mu\text{m}$ 単位を繰り返して形成した。これらの２版を順番に使用してカーボンブラックを混入した熱硬化性インキを用いてブラックマトリックスを印刷した。

【００９９】

使用する凹版の順番に制約はなく、それぞれ印刷する時間間隔はできるだけ短いことが望ましく、１版目の印刷後から３分後に２版目を印刷した。

【０１００】

凹版オフセット印刷には、 $200\text{mm}\phi$ のローラを備え、版およびガラス基板を同一面内に配置し、版からのオフおよびガラス基板へのセットが行えるオフセット印刷機を用いた。ローラに固定するブランケットにはPETシートからなる支持体上にシリコンゴムをコーティングしたものを使用した。凹版１にはフォトマスク用ソーダライムガラス製基板にパターンをレーザーで描画し、レジストを塗布、露光現像したものをフッ酸でエッチングして作製した。凹版の凹部深さは $7\mu\text{m}$ とした。

【０１０１】

印刷直後（数分後）に $200\sim 300$ 分間加熱処理した場合は額縁部分および横格子上の平坦性は $0.3\mu\text{m}$ であったが、印刷後１時間程度室温（ 24°C ）で放置することで印刷後にインキがレベリングし、平坦性は $0.1\mu\text{m}$ 以内と高い平坦性が得られた。

【０１０２】

こうして得られたブラックマトリックス付基板に対して、ＲＧＢ各色はガラス基板上に形成されたブラックマトリックスとの重なり量が $5\mu\text{m}$ となるように配置された凹版を用意し、色ごとに一画素横方向へずらして３回印刷して形成した。

【０１０３】

色パターンには赤、緑、青の三原色のインキ材料を用い、たとえば顔料分散した熱硬化性インキを用いた。

【０１０４】

印刷後の加熱硬化はインキを $100\sim 300$ 分乾燥させた後、 $200\sim 300$ 分間加熱処理する。次に、画素電極ITOをドライ成膜し、下地の配線と印刷形成したスルーホールで導通をとった。

【０１０５】

その後、柱状スペーサを、アクリル系透明感光材により形成した。例えばＪＳＲ製のオプトマーNN700をスピンコートし、 $100\sim 300$ 分間プリバークすることで所望の膜厚（約 $3\mu\text{m}$ ）に形成した後、UV光（波長 365nm ）を適当量（約 100mJ ）照射し、アルカリ現像液での現像、洗浄を経て、約 $20\mu\text{m}\phi$ の円柱型スペーサを短辺のブラックマトリックスと三原色の青色と交差する場所のブラックマトリックス上に形成する。加熱硬化条件は $200\sim 300$ 分間として柱状スペーサを形成した。

【０１０６】

本実施例によれば、画素内の色分布も平均化されたカラーフィルタ・オン・アレイ基板が得られる。

【実施例１１】

【０１０７】

実施例９と同様に、ブラックマトリックスを凹版オフセット印刷で形成するため、ブラックマトリックスの格子および額縁部分を分割して２版作製した。図１１は本発明に係るカラーフィルタの実施例を示し、ブラックマトリックスを印刷形成し、加熱硬化後に残りの色パターンを印刷して、加熱硬化した場合のカラーフィルタ基板断面図を示している。

【０１０８】

実施例９と同様の寸法でブラックマトリックスを凹版オフセット印刷で形成するため、同様にブラックマトリックスの格子および額縁部分を分割して２版作製した。これらの２

10

20

30

40

50

版を順番に使用してカーボンブラックを混入した熱硬化性インキを用いてブラックマトリックスを印刷した。使用する凹版の順番に制約はなく、それぞれ印刷する時間間隔はできるだけ短いことが望ましく、1版目の印刷後から3分後に2版目を使用して印刷した。

【0109】

凹版オフセット印刷には、200mmφのローラを備え、版およびガラス基板を同一面内に配置し、版からのオフおよびガラス基板へのセットが行えるオフセット印刷機を用いた。ローラに固定するブランケットにはPETシートからなる支持体上にシリコンゴムをコーティングしたものを使用した。凹版1にはフォトマスク用ソーダライムガラス製基板にパターンをレーザーで描画し、レジストを塗布、露光現像したものをフッ酸でエッチングして作製した。凹版の凹部深さは7μmとした。

10

【0110】

印刷直後(数分後)に200 30分間加熱処理した場合は額縁部分および横格子上の平坦性は0.3μmであったが、印刷後1時間程度室温(24)で放置することで印刷後にインキがレベリングし、平坦性は0.1μm以内と高い平坦性が得られた。

【0111】

こうして得られたブラックマトリックス付基板に対して、RGB各色はガラス基板上に形成されたブラックマトリックスとの重なり量が5μmとなるように配置された凹版を用意し、色ごとに一画素横方向へずらして3回印刷して形成した。

【0112】

色パターンには赤、緑、青の三原色のインキ材料を用い、たとえば顔料分散した熱硬化性インキを用いた。

20

【0113】

印刷後の加熱硬化はインキを100 30分乾燥させた後、200 30分間加熱処理して完成する。次に、画素電極ITOをドライ成膜し、下地の配線と印刷形成したスルーホールで導通をとった。

【0114】

その後、柱状スペーサを、アクリル系透明感光材により形成した。例えばJSR製のオプトマーNN700をスピンコートし、100 3分間プリベークすることで所望の膜厚(約3μm)に形成した後、UV光(波長365nm)を適当量(約100mJ)照射し、アルカリ現像液での現像、洗浄を経て、約20μmφの円柱型スペーサを短辺のブラックマトリックスと三原色の青色と交差する場所のブラックマトリックス上に形成する。加熱硬化条件は200 30分間として柱状スペーサを形成した。

30

【0115】

本実施例によれば、画素内の色分布も平均化されたカラーフィルタ・オン・アレイ基板が得られる。

【実施例12】

【0116】

実施例9と同様に、ブラックマトリックスを凹版オフセット印刷で形成するため、ブラックマトリックスの格子および額縁部分を分割して2版作製した。図12は本発明に係るカラーフィルタの実施例を示し、ブラックマトリックスを印刷形成し、加熱硬化することなしに残りの色パターンを印刷してから、一括加熱硬化した場合のカラーフィルタ基板断面図を示している。

40

【0117】

実施例1と同様の寸法でブラックマトリックスを凹版オフセット印刷で形成するため、実施例2と同様にブラックマトリックスの格子および額縁部分を分割して2版作製した。これらの2版を順番に使用してカーボンブラックを混入した熱硬化性インキを用いてブラックマトリックスを印刷した。使用する凹版の順番に制約はないが、それぞれ印刷する時間間隔はできるだけ短いことが望ましく、1版目の印刷後から3分後に2版目を使用して印刷した。

【0118】

50

凹版オフセット印刷には、200mmφのローラを備え、版およびガラス基板を同一面内に配置し、版からのオフおよびガラス基板へのセットが行えるオフセット印刷機を用いた。ローラに固定するブランケットにはPETシートからなる支持体上にシリコンゴムをコーティングしたものを使用した。凹版1にはフォトマスク用ソーダライムガラス製基板にパターンをレーザーで描画し、レジストを塗布、露光現像したものをフッ酸でエッチングして作製した。凹版の凹部深さは7μmとした。

【0119】

さらにRGB各色も同様に印刷する。RGB各色はガラス基板上に形成されたブラックマトリックスとの重なり量が5μmとなるように配置された凹版を使用し、色ごとに画素横方向へずらして3回印刷して形成した。ここでRGBの順番に制約はないが、それぞれ印刷する時間間隔はできるだけ短いことが望ましく、1色目(R)の印刷後から3分後に2色目(G)を使用して印刷した。さらにその3分後に3色目(B)を使用して印刷した。色パターンには赤、緑、青の三原色のインキ材料を用い、たとえば顔料分散した熱硬化性インキを用いた。

【0120】

印刷直後(数分後)に200 30分間加熱処理した場合はブラックマトリックスと開口部色との重なり部分の平坦性は1.0μmであったが、印刷後1時間程度室温(24)で放置することで印刷後にブラックマトリックスインキと色インキがレベリングし、平坦性は0.4μm以内と高い平坦性が得られた。

【0121】

印刷後の加熱硬化は200 30分間加熱処理して完成する。次に、画素電極ITOをドライ成膜し、下地の配線と印刷形成したスルーホールで導通をとった。

【0122】

その後、柱状スペーサを、アクリル系透明感光材により形成した。例えばJSR製のオプトマーNN700をスピンコートし、100 3分間プリベークすることで所望の膜厚(約3μm)に形成した後、UV光(波長365nm)を適当量(約100mJ)照射し、アルカリ現像液での現像、洗浄を経て、約20μmφの円柱型スペーサを短辺のブラックマトリックスと三原色の青色と交差する場所のブラックマトリックス上に形成する。加熱硬化条件は200 30分間として柱状スペーサを形成した。

【0123】

本実施例によれば、画素内の色分布も平均化されたカラーフィルタ・オン・アレイ基板が得られる。

【0124】

尚、上記したいくつかの実施例を達成するために述べた諸条件はこれらの実施例に限定されるものではない。

【産業上の利用可能性】

【0125】

本発明によるカラーフィルタ及びその製造方法は、液晶表示装置等の表示装置及びその量産に適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0126】

【図1】本発明によるカラー液晶表示装置の第1の実施例を示す平面図である。

【図2】本発明によるカラーフィルタの第2の実施例を示す平面図である。

【図3】本発明によるカラーフィルタの第3の実施例を示す平面図である。

【図4】本発明によるカラーフィルタの第4の実施例を示す平面図である。

【図5】本発明によるカラー液晶表示装置の第5の実施例を示す平面図である。

【図6】本発明によるカラーフィルタの第6の実施例を示す平面図である。

【図7】本発明によるカラーフィルタの第7の実施例を示す平面図である。

【図8】本発明によるカラーフィルタの第8の実施例を示す平面図である。

【図9】本発明によるカラー液晶表示装置の第9の実施例を示す平面図である。

【図 10】本発明によるカラーフィルタの第 10 の実施例を示す平面図である。

【図 11】本発明によるカラーフィルタの第 11 の実施例を示す平面図である。

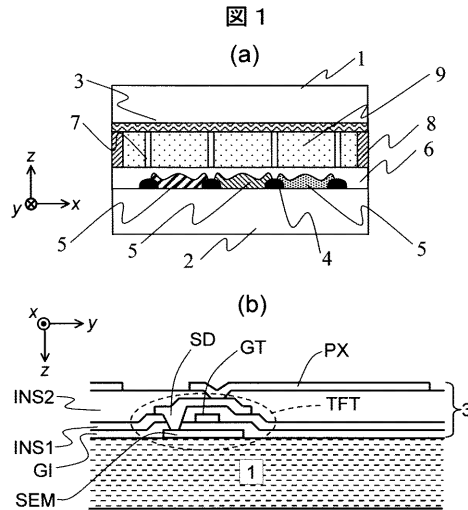
【図 12】本発明によるカラーフィルタの第 12 の実施例を示す平面図である。

【符号の説明】

【0127】

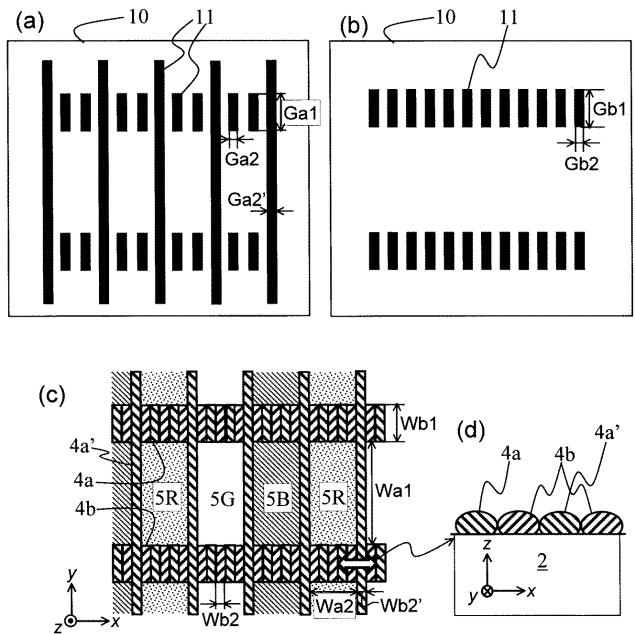
1 ... 第 1 の光透過性基板、2 ... 第 2 の光透過性基板、3 ... 薄膜トランジスタ、4 ... ブラックマトリックス、5 ... 色 (R , G , B)、6 ... 平坦化膜、7 ... 柱状スペーサ、8 ... シール材、9 ... 液晶、10 ... 凹版、11 ... 凹版の凹部。

【図 1】

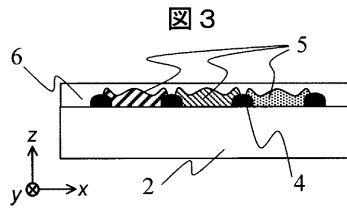


【図 2】

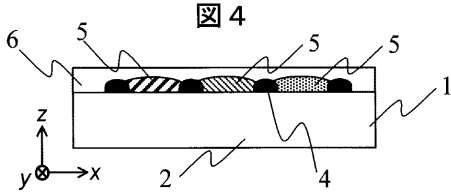
図 2



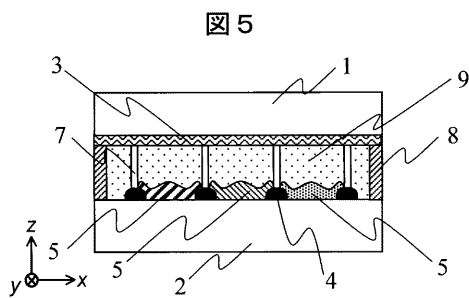
【 図 3 】



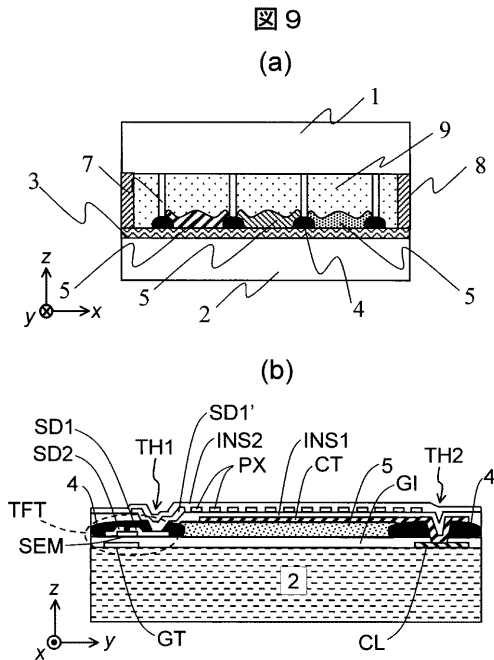
【 図 4 】



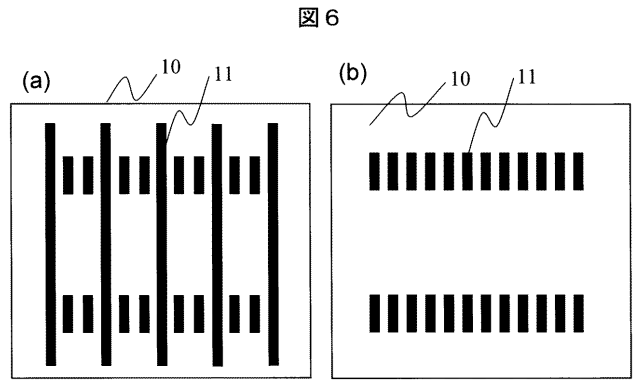
【 図 5 】



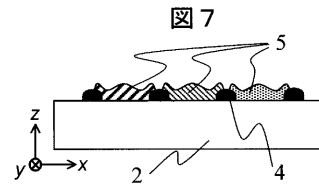
【 図 9 】



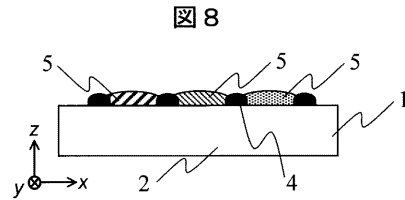
【 図 6 】



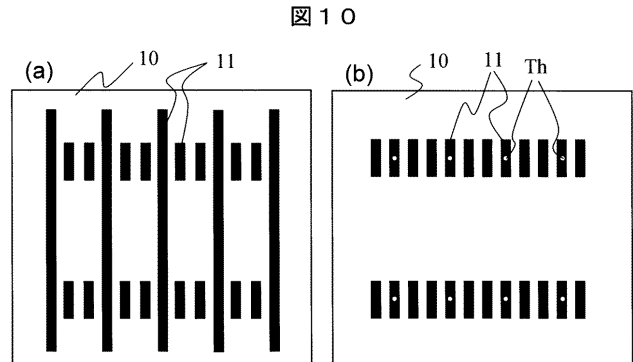
【 図 7 】



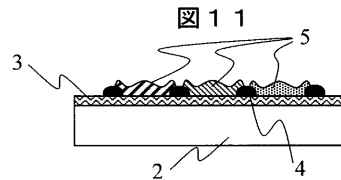
【 図 8 】



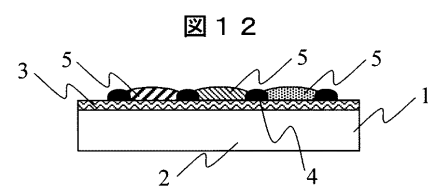
【 図 10 】



【 図 11 】



【 図 12 】



フロントページの続き

(72)発明者 金坂 和美

千葉県茂原市早野 3 3 0 0 番地 株式会社日立ディスプレイズ内

(72)発明者 渡邊 善樹

千葉県茂原市早野 3 3 0 0 番地 株式会社日立ディスプレイズ内

F ターム(参考) 2H048 BA11 BA55 BB28 BB42

2H091 FA02Y FA08X FA08Z FA35Y FA41Z FC12 FC22 GA01 GA02 GA06
GA13 KA10 LA12

2H191 FA02Y FA14Y FA22X FA22Z FA81Z FC13 FC32 GA01 GA04 GA08
GA19 KA10 LA13

专利名称(译)	滤色器，使用其的液晶显示装置，以及滤色器的制造方法		
公开(公告)号	JP2008065196A	公开(公告)日	2008-03-21
申请号	JP2006244963	申请日	2006-09-11
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
申请(专利权)人(译)	日立显示器有限公司		
[标]发明人	関口慎司 寺本雅博 濱本辰雄 金坂和美 渡邊善樹		
发明人	関口 慎司 寺本 雅博 濱本 辰雄 金坂 和美 渡邊 善樹		
IPC分类号	G02F1/1335 G02B5/20		
FI分类号	G02F1/1335.505 G02B5/20.101		
F-TERM分类号	2H048/BA11 2H048/BA55 2H048/BB28 2H048/BB42 2H091/FA02Y 2H091/FA08X 2H091/FA08Z 2H091/FA35Y 2H091/FA41Z 2H091/FC12 2H091/FC22 2H091/GA01 2H091/GA02 2H091/GA06 2H091/GA13 2H091/KA10 2H091/LA12 2H191/FA02Y 2H191/FA14Y 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA81Z 2H191/FC13 2H191/FC32 2H191/GA01 2H191/GA04 2H191/GA08 2H191/GA19 2H191/KA10 2H191/LA13 2H148/BB01 2H148/BB02 2H148/BB04 2H148/BC42 2H148/BC60 2H148/BD05 2H148/BD11 2H148/BD14 2H148/BD15 2H148/BD19 2H148/BG03 2H148/BH25 2H148/BH28 2H291/FA02Y 2H291/FA14Y 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA81Z 2H291/FC13 2H291/FC32 2H291/GA01 2H291/GA04 2H291/GA08 2H291/GA19 2H291/KA10 2H291/LA13		
代理人(译)	井上 学		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

[问题] 提供了一种用于低成本IPS液晶显示装置的滤色器。[解决方案] 印刷用作彩色滤光片的制造方法。即，在将液晶密封在一对基板之间的液晶面板中，在基板的一个主面上设置有多个凹版板，该凹版板具有分别与像素部相对应的多个彩色图案和将这些彩色图案隔开的黑矩阵。它是通过使用的凹版胶印方法形成的。通过向基板的主表面上的至少两个凹版板供应遮光墨来以网格图案形成黑矩阵。[选择图]图2

