

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3840284号
(P3840284)

(45) 発行日 平成18年11月1日(2006.11.1)

(24) 登録日 平成18年8月11日(2006.8.11)

(51) Int. Cl.		F I	
GO2B	5/20	(2006.01)	GO2B 5/20 101
B41F	3/36	(2006.01)	B41F 3/36
B41F	17/14	(2006.01)	B41F 17/14 E
GO2F	1/1335	(2006.01)	GO2F 1/1335 505

請求項の数 6 (全 14 頁)

<p>(21) 出願番号 特願平8-130236</p> <p>(22) 出願日 平成8年5月24日(1996.5.24)</p> <p>(65) 公開番号 特開平9-318804</p> <p>(43) 公開日 平成9年12月12日(1997.12.12)</p> <p>審査請求日 平成15年2月7日(2003.2.7)</p> <p>前置審査</p>	<p>(73) 特許権者 000183233 住友ゴム工業株式会社 兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号</p> <p>(74) 代理人 100087701 弁理士 稲岡 耕作</p> <p>(74) 代理人 100101328 弁理士 川崎 実夫</p> <p>(72) 発明者 近藤 康彦 兵庫県神戸市灘区高羽町3丁目6-2</p> <p>(72) 発明者 山内 雅和 兵庫県神戸市須磨区東白川台4丁目17-18</p> <p>審査官 竹村 真一郎</p> <p style="text-align: right;">最終頁に続く</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

(54) 【発明の名称】 液晶カラーフィルタの製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数色の透明着色層と遮光層とを透明基板の表面に設ける液晶カラーフィルタの製造方法であって、

凹版表面の凹部に充填された紫外線硬化型インキをブランケットの表面に転移させるとともに、前記紫外線硬化型インキが前記凹部を離れて、前記ブランケットの表面に転移されたときに、前記紫外線硬化型インキに対し、前記ブランケットの裏面から紫外線を照射し、

次いで、前記紫外線硬化型インキを、前記ブランケットから前記透明基板の表面に転移させることによって遮光層を形成することを特徴とする、液晶カラーフィルタの製造方法

10

【請求項2】

前記凹版表面の凹部に充填された紫外線硬化型インキを、前記ブランケットの表面に転移させるとともに、前記紫外線硬化型インキが前記凹部を離れて、前記ブランケットの表面に転移されたときに、前記紫外線硬化型インキに対し、さらに、前記凹版の裏面から紫外線を照射することを特徴とする、請求項1に記載の液晶カラーフィルタの製造方法。

【請求項3】

前記ブランケットの紫外線透過率が50%以上である請求項1または2に記載の液晶カラーフィルタの製造方法。

【請求項4】

20

前記ブランケットの表面が、硬度（JIS A）が20～80のシリコンゴムからなる請求項1～3のいずれかに記載の液晶カラーフィルタの製造方法。

【請求項5】

前記凹部の表面張力が5～25dyn/cmである請求項1～4のいずれかに記載の液晶カラーフィルタの製造方法。

【請求項6】

凹版表面の凹部に充填された紫外線硬化型インキをブランケットの表面に転移させる転写工程と、前記インキをブランケットから透明基板の表面に転移させる印刷工程とからなり、

前記転写工程が、ブランケットを凹版の表面に接触させた状態でこの凹版の表面に沿って相対移動させることによって行われ、かつ前記印刷工程が、前記ブランケットを透明基板の表面に接触させた状態でこの透明基板の表面に沿って相対移動させることによって行われるとともに、

前記凹版とブランケットとの相対移動と、前記透明基板とブランケットとの相対移動とが、それぞれ1つの移動手段を用いて、かつ移動の始点から終点までの全工程が各相対移動のすべてについて同じになるように構成される請求項1～5のいずれかに記載の液晶カラーフィルタの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液晶カラーディスプレイに用いられる液晶カラーフィルタの製造方法に関し、より詳しくは、遮光層を有する液晶カラーフィルタの製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

液晶ディスプレイのカラー表示を実現するために用いられる液晶カラーフィルタは、通常、1画素毎にパターン化されたレッド(R)、グリーン(G)およびブルー(B)の3色の透明着色層と、一般にブラックマトリックスと呼ばれる遮光層とを透明基板上に設けたものである。

【0003】

前記遮光層は、各透明着色層間または各画素間の光を遮断するために形成されたものであって、近年の液晶ディスプレイの高画質化に対応するため、微細なパターンでもって、かつ極めて高い精度で形成されていることが要求される。そこで従来より、遮光層の作製にはフォトリソグラフィ法が用いられていたが、近年、液晶カラーフィルタの低コスト化を図るため、製造工程が簡単で量産性に優れた印刷法を用いることが検討されている。

【0004】

上記印刷法としては、一般に、水無し平版オフセット印刷法または凹版オフセット印刷法が用いられる。このうち、凹版オフセット印刷法を用いる場合は、例えば図3(a)に示すように、凹版1の凹部11に充填された遮光層用のインキ2をブランケット3の表面に転移させる転写工程を行った後、同図(b)に示すように、前記インキ2をブランケット3から透明基板4の表面に転移させる印刷工程を行うことによって遮光層が形成される。

【0005】

上記凹版オフセット印刷法は、前記水無し平版オフセット印刷法に比べて印刷ラインの直線性やインキ膜厚の均一性などが優れている。また、凹版の凹部の深さが3～15μm程度と深いため、遮光層や透明着色層に必要なインキ膜の厚みが1回の印刷で得られるとともに、凹部の深さを調整することでインキ膜の厚みを任意に調節できる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

上記凹版オフセット印刷法を用いた場合、インキがブランケットから透明基板の表面に完全に転移されず、前記インキが分断されてその一部がブランケットの表面に残存してしまうおそれがある。このような場合には、エッジがシャープな印刷ラインを形成できなくな

10

20

30

40

50

ったり、インキ膜の平坦性が低下してしまうなどして、印刷品質が低下するといった問題が生じる。

【0007】

そこで、ブランケットの表面ゴム層に、インキの離型性に優れたシリコンゴムを用いることが試みられている。表面がシリコンゴムからなるブランケットを用いたときは、その表面に転移されたインキが分断されることなく透明基板の表面に完全に転移されることから、ラインの形状が非常にシャープで、平坦性に優れたインキ膜を形成できる。

【0008】

しかしながら、表面がシリコンゴムからなるブランケットで印刷を繰り返すと、透明基板に印刷されるインキの線幅が徐々に変化するという問題がある。特に、遮光層を形成する場合は、インキの線幅の変化によって液晶カラーフィルタの開口率に影響がおよび、ひいては液晶ディスプレイの画像品質に悪影響が生じるため、液晶カラーフィルタを実用に供することができなくなる。

10

【0009】

従って、上記したようにインキの線幅が経時的に変化する場合は、液晶カラーフィルタを量産することができない。

そこで本発明の目的は、遮光層を優れた印刷品質でもって形成でき、かつ量産が可能な液晶カラーフィルタの製造方法を提供することである。

【0010】

【課題を解決するための手段】

本発明者らは、上記課題を解決する過程において、印刷を繰り返すことによってインキの線幅が変化するという現象が、ブランケットの表面ゴム層にインキの溶剤が浸漬してブランケット表面の濡れ性が変化することや、ブランケット表面でインキが凝集することに起因するという知見を得、さらに研究を重ねた結果、紫外線硬化型インキをブランケットの表面に転移させるとともに、このインキに紫外線を照射すれば、ブランケット表面でのインキの形状の変化を防止でき、繰り返し印刷を行っても優れた印刷品質でもって遮光層を形成できるという新たな事実を見出し、本発明を完成するに至った。

20

【0011】

すなわち、本発明の液晶カラーフィルタの製造方法は、複数色の透明着色層と遮光層とを透明基板の表面に設ける液晶カラーフィルタの製造方法であって、凹版表面の凹部に充填された紫外線硬化型インキをブランケットの表面に転移させるとともに、前記紫外線硬化型インキが、前記凹部を離れて前記ブランケットの表面に転移されたときに、前記紫外線硬化型インキに対し、前記ブランケットの裏面から紫外線を照射し、次いで、前記紫外線硬化型インキを、前記ブランケットから前記透明基板の表面に転移させることによって遮光層を形成することを特徴とする。

30

【0012】

ブランケット表面でのインキの形状の変化を防止する方法としては、例えば電子線硬化型インキを用いてこのインキに電子線を照射する方法、赤外線硬化型インキを用いてこのインキに赤外線を照射する方法、ブランケットの表面に転移されたインキを加熱する方法等が考えられる。しかし、インキの硬化速度を調整するといった観点や、インキのコストを低下させる、作業環境の悪化を防止する、インキの硬化による体積収縮を低減させる、ブランケットの膨潤を防止するといった観点から、紫外線硬化型インキを用いてこのインキに紫外線を照射する本発明の方法を使用するのが最も好ましい。

40

【0013】

本発明の液晶カラーフィルタの製造方法において、紫外線硬化型インキに紫外線を照射する手段としては、例えばブランケットの裏面から紫外線を照射する方法や、ブランケットの裏面からの紫外線を照射と凹版の裏面からの紫外線を照射とを併用する方法が好適に用いられる。

また、本発明の液晶カラーフィルタの製造方法が、凹版表面の凹部に充填された紫外線硬化型インキをブランケットの表面に転移させる転写工程と、前記インキをブランケット

50

から透明基板の表面に転移させる印刷工程とからなり、

前記転写工程が、ブランケットを凹版の表面に接触させた状態でこの凹版の表面に沿って相対移動させることによって行われ、かつ前記印刷工程が、前記ブランケットを透明基板の表面に接触させた状態でこの透明基板の表面に沿って相対移動させることによって行われるとともに、

前記凹版とブランケットとの相対移動と、前記透明基板とブランケットとの相対移動とが、それぞれ1つの移動手段を用いて、かつ移動の始点から終点までの全工程が各相対移動のすべてについて同じになるように構成されているときは、前記転写工程で発生するインキの転写位置についての誤差が前記印刷工程で発生するインキの転写位置についての誤差によって相殺されることから、印刷精度の優れた遮光層を有する液晶カラーフィルタを得ることができる。

10

【0014】

【発明の実施の形態】

本発明の液晶カラーフィルタの製造方法において、紫外線が照射されるタイミングは、凹版の凹部に充填された紫外線硬化型インキがブランケットの表面に転移されたとき、すなわち、前記インキが凹版の凹部を離れてブランケットの表面に転移されたときである。

【0015】

紫外線を照射する方法としては、例えば図1に示すように、ブランケット胴31の内部に設置された光源32からブランケット胴31およびブランケット3を通じてインキ2に対して紫外線を照射する方法があげられる。この場合、ブランケット胴31には、紫外線を透過させる材質を使用する必要がある。図1中、白矢印は紫外線の照射方向を示し、符号33は紫外線を遮蔽するカバーを示す。この場合、インキ2の硬化はブランケット3との界面から進行するため、印刷工程においてインキ2がブランケット3の表面から剥離し易くなる。従って、印刷工程の高速化を実現できる。

20

【0016】

また、本発明においては、例えば図2に示すように、凹版1の裏面側に設置された光源32から凹版1を通じてインキ2に紫外線を照射する方法を併用してもよい。この場合、ブランケット3に転移されたインキ2の表面で硬化が進行するため、インキが凹版の凹部を離れてからインキ表面の硬化が進行するまでの時間が短く、インキの凝集を防止してその形状を保持する効果がより優れている。なお、図2中の符号31、33および白矢印は前記と同じである。

30

【0017】

図1または図2に示す光源32は、ブランケット3が凹版1からインキ2を受理する位置にのみ紫外線を照射することができるように設定されている。すなわち、図1に示す場合、光源32から照射される紫外線を遮蔽するためのカバー33は、ブランケット3が凹版1からインキ2を受理する位置にのみ紫外線が照射されるように、その開口部の大きさおよび向きが調節されている。また、図2に示す場合、上記と同様に、カバー33の開口部の大きさおよび向きが調節されているとともに、図2中に黒矢印で示す方向にブランケット3が移動するのに伴って、光源32自体がブランケット3と同じ方向に移動できるように設定されている。

40

【0018】

紫外線の照射条件は、使用する紫外線硬化型インキの種類やインキ膜の厚さ等によって異なるものの、前述したインキの硬化の程度に応じて設定される。例えば、ブランケットの裏面から紫外線を照射する場合には、インキとブランケットとの界面における紫外線の露光量(積算光量)を、通常100~2000mJ/cm²、好ましくは300~1500mJ/cm²とするのが適当である。露光量が上記範囲を超えると、インキとブランケット表面との界面の近傍だけでなく、インキ全体で硬化が進行してしまい、インキの粘着性が低下してしまうことから、透明基板の表面へのインキの転移が不十分になるおそれがある。逆に、露光量が上記範囲を下回ると、インキの形状の変化を防止するという本発明の効果を得られなくなるおそれがある。

50

【0019】

一方、凹版の裏面から紫外線を照射する場合には、ブランケットに転移されたインキの表面における露光量を、通常 $50 \sim 1500 \text{ mJ/cm}^2$ 、好ましくは $100 \sim 1000 \text{ mJ/cm}^2$ とするのが適当である。露光量が上記範囲を超えると、インキの表面部分の粘着性が低下しすぎて、透明基板の表面へのインキの転移が不十分になり、印刷工程後にインキがブランケットの表面に残存するいわゆるパイリングが起こるおそれがある。逆に、露光量が上記範囲を下回ると、インキの形状の変化を防止できなくなるおそれがある。

【0020】

次に、本発明に用いられる凹版、ブランケット、透明基板、インキ等について詳細に説明する。

本発明に用いられる凹版の基板には、例えばソーダライムガラス、ノンアルカリガラス、石英ガラス、低アルカリガラス、低膨張ガラス等のガラス；フッ素樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリエーテルスルホン樹脂、ポリメタクリル樹脂等の樹脂；ステンレス、銅、低膨張合金アンバー等の金属などが用いられる。なかでも、ソーダライムガラス等の軟質ガラスを用いるのが、微細なパターンを高精度で再現するうえで好ましい。

【0021】

紫外線の照射を凹版の裏面から行う場合、凹版の基板には、紫外線の透過性が高いことが要求される。具体的には、凹版の基板の紫外線透過率は50%以上であるのが好ましい。前記紫外線透過率は、 $200 \sim 400 \text{ nm}$ の紫外線領域の全般にわたって上記範囲を満たす必要はなく、照射される紫外線の波長領域において上記範囲を満たしていればよい。紫外線透過率が上記範囲を満たす基板としては、例えばソーダライムガラス、石英ガラス、低アルカリガラス、アクリル樹脂等があげられる。

【0022】

上記凹版の凹部は、遮光層のパターンに応じて作製されたものである。凹部の深さは、通常 $1 \sim 15 \mu\text{m}$ 、好ましくは $5 \sim 10 \mu\text{m}$ の範囲で、遮光層の厚みに応じて設定される。凹部の深さが前記範囲を下回ると、遮光層に必要とされるインキ膜の厚みが1回の印刷で得られなくなるため、好ましくない。一方、凹部の深さが前記範囲を超えると、形成される遮光層が厚くなりすぎて、遮光層自体および液晶カラーフィルタ表面の平坦性が低下するおそれが生じる。

【0023】

上記パターンは、通常、格子状のパターンまたはストライプパターンとして形成される。前記パターンの幅（すなわち凹部の幅）は、液晶カラーフィルタの大きさによって異なるが、一般に、 $5 \sim 70 \mu\text{m}$ 、好ましくは $10 \sim 30 \mu\text{m}$ の範囲で設定される。

また、ブランケットの表面ゴム層にシリコンゴムを用いたときは、シリコンゴムの表面張力が通常 $15 \sim 25 \text{ dyne/cm}$ と低く、凹版からのインキを受取りにくいことから、凹版の凹部に表面処理を施して凹部の表面張力を $5 \sim 25 \text{ dyne/cm}$ 程度に低下させておくのが、インキを転移させやすくするという観点から好ましい。前記表面処理としては、例えばシリコンゴム等のシリコン系コーティング層や、四フッ化エチレン、六フッ化プロピレン、フッ化ピニリデン等からなるフッ素系樹脂またはモノマー等のコーティング層を凹部の表面に形成する方法、あるいはシリコン、フッ素等の表面張力を低下させる機能を有する蒸着膜を凹部の表面に形成する方法等があげられる。上記コーティング層および蒸着膜を形成する方法としては、従来公知の種々の方法が用いられる。

【0024】

上記凹版の凹部にインキを充填する方法としては、ドクターブレードを用いてスキージする方法、スクリーン印刷を用いる方法、ディスペンサー（注入器）で注入する方法、バブルジェットによって注入する方法等があげられる。

本発明に用いられるブランケットとしては、例えばプラスチックフィルム等の支持体の表面にシリコンゴム、アクリロニトリル-ブタジエンゴム（NBR）等のゴムからなる表面ゴム層を担持させた従来公知のものが使用できる。また、前記表面ゴム層と支持体との

10

20

30

40

50

間または前記支持体の裏面には、多孔質のスポンジ層を設けてもよい。前記スポンジ層の発泡率等はブランケットの印刷特性を考慮して設定される。

【0025】

上記ブランケットは、遮光層の表面の平坦性をより良好なものとするため、表面ゴム層が平滑なものであるのが好ましい。例えばブランケットの表面粗さが $0.5\ \mu\text{m}$ 以下、特に $0.3\ \mu\text{m}$ 以下であるのが適当である。

表面ゴム層として、硬度(JIS K 6253₁₉₈₈ 所載のスプリング硬度 H_s , JIS A)が $20\sim 80$ 、特に $40\sim 60$ であるシリコンゴムを用いたときは、インキの転移が良好であって、凹版から転移されたインキを透明基板の表面に完全に転移させることができる。また、ブランケットと透明基板とでインキが分断されないため、ラインのエッジがシャープになるという効果がある。この効果は、遮光層の印刷のように、パターンの幅が $50\ \mu\text{m}$ 以下であるファインパターンの印刷において顕著である。

10

【0026】

上記シリコンゴムとしては、例えばミラブルシリコンゴム、RTVシリコンゴム、電子線硬化型シリコンゴム等を用いることができる。また、シリコンゴムの硬度を前記範囲に調整するため、シリコンオイルやシリコンゲル等を適宜配合してもよい。

ブランケットの支持体としては、表面が平坦であればよく、例えばポリエチレン、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリエーテルスルホン(PES)、ポリカーボネート(PC)等のプラスチックフィルム；アルミニウム、ステンレス等の金属板が用いられる。

20

【0027】

紫外線の照射をブランケットの裏面から行う場合、ブランケットを構成する表面ゴム層、支持体およびスポンジ層と、ブランケットを巻き付けるブランケット胴には、紫外線の透過性が高いことが要求される。具体的には上記表面ゴム層、支持体およびスポンジ層の紫外線透過率は 50% 以上であるのが好ましい。前記紫外線透過率は、 $200\sim 400\ \text{nm}$ の紫外線領域の全般にわたって上記範囲を満たす必要はなく、照射される紫外線の波長領域において上記範囲を満たしていればよい。

【0028】

紫外線透過率が上記範囲を満たすゴムとしては、例えばシリカ等の充填剤を全く含まないシリコンゴム、ミラブルシリコンゴム、RTVシリコンゴム、電子線硬化型シリコンゴム等があげられる。紫外線透過率が上記範囲を満たす支持体としては、例えばポリエチレン、ポリプロピレン、メタクリル酸メチル(MMA)等のアクリル樹脂等のプラスチックフィルムがあげられる。

30

【0029】

ブランケットを巻き付けるためのブランケット胴には、通常、銅、アルミニウム、ステンレス等の金属が用いられるが、上記のように、ブランケット胴に紫外線の透過性が要求されるときには、例えばソーダライムガラスや、MMAなどのアクリル樹脂といった硬質のプラスチックフィルム等からなるブランケット胴を用いればよい。

【0030】

本発明に用いられる透明基板としては、波長 $400\sim 700\ \text{nm}$ の光に対する透過率が高いものが好ましく、例えばノンアルカリガラス、ソーダライムガラス、低アルカリガラス等のガラス基板や、ポリエーテル、ポリスルホン、ポリアリレート等のフィルムが好適に用いられる。

40

上記透明基板の表面はインキを受理し易いように十分に洗浄されている必要がある。また、インキを転移し易くするために、透明基板の表面に透明でかつ耐熱性の高い樹脂からなる粘着層を形成させることも可能である。

【0031】

透明基板の表面に粘着層が形成されているときは、インキ表面の粘着性が低くても、透明基板の表面にインキを十分に転移させることができ、印刷工程後にブランケットの表面にインキが残存するいわゆるバイリングが発生しない。

50

上記粘着層に用いられる透明でかつ耐熱性のある樹脂としては、具体的には、400～700 nmの波長に対して90%以上の透過率を有し、220 で1時間加熱処理しても前記波長域における透過率の減少率が10%以下であるという条件を満たす必要がある。上記の条件を満たす樹脂としては、例えばアクリル樹脂、ポリエステル樹脂、メラミン樹脂、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、ポリイミド樹脂またはこれらの混合物があげられる。樹脂のコーティング方法としては、ディッピング、スピンコート、ロールコート等の従来公知の種々のコーティング方法を使用することができる。粘着層の厚さは1～10 μm、好ましくは3～8 μmであるのが適当である。粘着層の厚さが前記範囲を下回ると、インキの転写にムラが生じるおそれがある。一方、粘着層の厚さが前記範囲を超えると、樹脂の透過率が低下し、表面の平坦性も低下するため、画像に悪影響を及ぼすなど好ましくない。

10

【0032】

本発明に用いられるインキは、紫外線硬化型インキに黒色の着色剤を混合してなる樹脂ワニスである。

上記紫外線硬化型インキは、光重合型のオリゴマー（UVプレポリマー）、光重合型モノマー（UVモノマー）、光重合開始剤および光増感剤からなる。

UVプレポリマーとしては、例えばエポキシアクリレート、ウレタンアクリレート、ポリエステルアクリレート、ポリエーテルアクリレート、ポリオールアクリレート、アルキドアクリレート等が使用可能である。UVモノマーとしては、例えば単官能アクリレート、2官能アクリレート、3官能アクリレート、4官能アクリレート等のアクリルモノマーが使用可能である。光重合開始剤としては、例えばベンゾイン系、アセトフェノン系、パーオキサイド系、チオキサゾン系等の種々の光重合開始剤が使用可能である。光増感剤としては例えばアミン系、キノン系等の種々の光増感が使用可能である。

20

【0033】

上記紫外線硬化型インキは、例えば接着性などの遮光層に求められる諸特性を十分に満たしていればよい。また、耐熱性、耐薬品性、耐光性等に優れていると、製造工程における取扱が容易になるなどの利点がある。

上記黒色の着色剤としては、例えばカーボンブラック、酸化鉄（鉄黒）、チタンブラック、硫酸鉄などの黒色顔料があげられる。紫外線硬化型インキ中への上記着色剤の含有量は、遮光層の光学濃度（OD値）に応じて適宜設定される。遮光層の光学濃度は、2.0以上（可視光の透過率が1.0%以下）、好ましくは2.5以上（可視光の透過率が約0.3%以下）であるのが適当である。

30

【0034】

また、本発明に用いられるインキは低粘度であるのが好ましい。具体的には、粘度が10～30,000ポアズ、好ましくは500～10,000ポアズであるのが適当である。本発明における紫外線の光源としては、通常水銀灯が用いられるが、ハロゲンランプを使用することも可能である。水銀灯、ハロゲンランプなどの紫外線ランプの種類は、照射する紫外線の波長、強度などの紫外線の照射条件に応じて選択される。例えば紫外線ランプとして水銀灯を用いる場合、照射される紫外線の波長が365 nmである高圧水銀灯と254 nmである低圧水銀灯のうち、紫外線硬化型インキを硬化させるのに適したものを

40

【0035】

次に、本発明の液晶カラーフィルタの製造に用いられるオフセット印刷機について、その一例を示す図4(a)、(b)を参照しつつ詳細に説明する。

図4(a)、(b)に示すオフセット印刷機において、凹版1と透明基板4とは台盤5上に所定の間隔で保持されており、基台51に布設されたレール54上を移動でき、かつ任意の位置に高精度で停止できる。ブランケット3は、ブランケット胴31の両端に取り付けられたピニオンギヤ30と、基台51に固定された一对のラックギヤ6との噛み合わせによって自転しつつ移動する。ブランケット胴31は、従来のもと同様に、その軸34の両端がエアシリンダ35の先端に回転自在に保持されている。

50

【0036】

上記オフセット印刷機による印刷は、以下に示すようにして行われる。

まず、台盤5を移動させて、凹版1の中心線63と、ラックギヤ6の自転開始位置61と自転終了位置62との中間に位置する基準位置60とを一致させた後、自転開始位置61にてピニオンギヤ30とラックギヤ6とを噛み合わせて、ブランケット3を凹版1の表面に所定の圧力(ニップ圧)にて接触させる。この状態でブランケット3を自転終了位置62まで移動させれば、前記両ギヤの噛み合わせによってブランケット3が自転しつつ移動し、凹版1の凹部(図示せず)に充填されたインキがブランケット3の表面に転移される(転写工程)。

【0037】

次いで、透明基板4の中心線64と基準位置60とを一致させた後、自転開始位置61にてピニオンギヤ30とラックギヤ6とを噛み合わせて、ブランケット3を透明基板4の表面に所定の圧力(ニップ圧)にて接触させる。この際、前記両ギヤは転写工程の際と同じ位置で噛み合う。この状態でブランケット3を自転終了位置62まで移動させれば、ブランケット3が転写工程と全く同じ回転状態で自転しつつ移動して、ブランケット3の表面に転移されたインキ(図示せず)が透明基板4の表面に転移される(印刷工程)。

【0038】

上記オフセット印刷機によれば、転写工程と印刷工程との両工程において、ラックギヤ6とピニオンギヤ30とが同じ位置で噛み合うことから、転写工程で発生する転移位置の誤差を印刷工程で発生する転移位置の誤差によって相殺させることができ、高精度な印刷が可能となる。具体的には、このオフセット印刷機によって印刷されたインキの転移位置と、当該インキに対応する凹版の凹部の位置との誤差(印刷精度)は最大5 μ mであって、カラーフィルタに要求される印刷精度を十分に満たしている。また、図4に示すオフセット印刷機は、ラックギヤ6とピニオンギヤ30とを製造する際の精度のばらつきや連続印刷中のギヤの磨耗などによる印刷精度の劣化が原理的に発生しない。従って、10万枚もの連続印刷を行ってもその印刷精度は十分に維持される。

【0039】

本発明の液晶カラーフィルタの製造方法において、透明基板の表面に印刷された遮光層用のインキは、さらに、透明基板が熱変形しない温度と時間(通常、180~250で30~180分間、好ましくは200~230で50~80分間)加熱乾燥させることにより完全に硬化する。このようにして、透明基板の表面に遮光層が形成される。

【0040】

なお、透明着色層の形成は遮光層の形成後に行ってもよく、逆に透明着色層を形成した後で透明着色層の表面に遮光層の形成を行ってもよい。

【0041】

【実施例】

以下、本発明を実施例および比較例に基づいて説明する。

実施例1

凹版1の凹部11に遮光層用のインキ2を充填した後、ブランケット3の表面に転移させるとともに、図1に示すように、ブランケット胴31に設置された紫外線の光源32からブランケット3およびブランケット胴31を通じて前記インキ2に紫外線(低圧水銀ランプ、波長254nm、照度1500mW/cm²)を照射した。次いで、前記インキ2をブランケット3から透明基板4の表面に転移させることにより、遮光層用インキの印刷を行った。

【0042】

上記印刷には図4に示すオフセット印刷機を使用した。凹版1の基板にはソーダライムガラス(縦360mm×横460mm)を使用した。凹版1の表面に形成された凹部は、深さ10 μ m、幅40 μ mであって、基板の縦方向の間隔が300 μ mで、基板の横方向の間隔が100 μ mである格子状のパターンであった。ブランケット3には、厚さ0.3mmのポリエチレンフィルムからなる支持体上に硬度60度(スプリング硬度H_s, JIS

10

20

30

40

50

A) のシリコンゴムをコーティングして、総厚み 1.0 mm としたものを使用した。透明基板 4 にはソーダライムガラス (縦 360 mm × 横 460 mm) を使用した。

【0043】

遮光層用のインキ 2 には、紫外線硬化型のビヒクル 100 重量部に対してカーボンブラック 30 重量部を配合したものを使用した。

なお、上記印刷において、インキ 2 とブランケット 3 との界面における紫外線の積算光量は、 $1000 \text{ mJ} / \text{cm}^2$ であった。

遮光層用インキが印刷された透明基板に、さらにレッド (R)、グリーン (G)、ブルー (B) の 3 色の透明着色層用インキを印刷し、次いで、透明基板を 230 °C で 60 分間加熱乾燥して、遮光層用インキおよび透明着色層用インキを完全に硬化させることにより、液晶カラーフィルタを作製した。

10

【0044】

実施例 2

遮光層用インキの印刷において、以下に示す凹版およびブランケットを用いたほかは、実施例 1 と同様にして液晶カラーフィルタを作製した。

凹版は、凹部の深さが $7 \mu\text{m}$ であるほかは、実施例 1 で使用したものと同様である。ブランケットは、シリコンゴムの硬度 (H_s , JIS A) が 40 度であるほかは、実施例 1 で使用したものと同様である。

【0045】

参考例 1

凹版 1 の凹部 11 に遮光層用のインキ 2 を充填した後、ブランケット 3 の表面に転移させるとともに、図 2 に示すように、凹版 1 の裏面側に設置された紫外線の光源 32 から凹版 1 を通じて前記インキ 2 に紫外線を照射した。次いで、前記インキ 2 をブランケット 3 から透明基板 4 の表面に転移させることにより、遮光層用インキの印刷を行った。

20

【0046】

上記印刷に使用したオフセット印刷機、凹版 1、インキ 2、ブランケット 3 および透明基板 4 は、いずれも実施例 1 と同じである。紫外線の光源 32 には、低圧水銀ランプ (波長 254 nm 、照度 $1000 \text{ mW} / \text{cm}^2$) を使用した。

なお、上記印刷において、ブランケット 3 に転移されたインキ 2 の表面における紫外線の積算光量は、 $800 \text{ mJ} / \text{cm}^2$ であった。

30

【0047】

遮光層用インキを印刷した後、実施例 1 と同様にして、透明着色層用インキの印刷および加熱乾燥を行うことにより、液晶カラーフィルタを作製した。

参考例 2

遮光層用インキの印刷において、以下に示す凹版およびブランケットを用いたほかは、参考例 1 と同様にして液晶カラーフィルタを作製した。

【0048】

上記実施例 1、2 および参考例 1、2 について、遮光層用インキの印刷を 10,000 回行い、印刷初期と、10,000 回連続印刷後とのインキの線幅の変化率を電子顕微鏡で測定した。また、透明基板に印刷されたインキの位置と、当該インキに対応する凹版の凹部の位置との誤差 (印刷精度) の最大値を求めた。

40

【0049】

上記インキの線幅の変化率 (%) および印刷精度 (μm) の結果を表 1 に示す。なお、インキの線幅の変化率において、+ は線幅の増加、- は線幅の減少を示している。

【0050】

【表 1】

	10,000回 連続印刷後の インキの線幅変化	印刷精度 (μm)
実施例1	±5%以下	5
実施例2	±3%以下	3
参考例1	±5%以下	5
参考例2	±3%以下	3

10

【0051】

比較例1

凹版1の凹部11に遮光層用のインキ2を充填した後、図3(a)に示すように、前記インキ2を凹版1の凹部11からブランケット3の表面に転移させ、次いで同図(b)に示すように、インキ2をブランケット3から透明基板の表面に転移させることにより、遮光層用インキの印刷を行った。

【0052】

上記印刷には通常のパラオフセット印刷機を使用した。凹版1の基板にはステンレス板(縦360mm×横460mm)を使用した。凹版1の表面に形成された凹部のパターンは実施例1と同様であった。ブランケット3には、厚さ0.3mmのPETフィルムからなる支持体上に硬度50度(スプリング硬度H_s, JIS A)のシリコンゴムをコーティングして、総厚み1.0mmとしたものを使用した。透明基板は実施例1で使用したのと同じものを使用した。

20

【0053】

遮光層用のインキ2には、ポリエステル-メラミン樹脂100重量部にカーボンブラック30重量部を添加し、ブチルカルビトールにて粘度を200ポアズに調整したものをを用いた。

比較例2

遮光層用インキの印刷において、以下に示す版、インキおよびブランケットを用いたほかは、比較例1と同様にして液晶カラーフィルタを作製した。

30

【0054】

版としては、東レ(株)製の水無し平版(商品名「TAN」)を使用した。遮光層用のインキ2は、粘度を5000ポアズに調整したほかは、比較例1と同様なものを使用した。ブランケット3には、表面ゴム層がNBRからなるブランケット(住友ゴム工業(株)製の商品名「ST800」、厚さ1.9mm)を使用した。

【0055】

比較例3

ステンレス製の400メッシュのスクリーンを用いたスクリーン印刷によって、遮光層用インキの印刷を行った。

40

上記印刷において、遮光層用インキには、エポキシ樹脂100重量部にカーボンブラック80重量部を添加し、ブチルセロソルブにて粘度を100ポアズに調整したものをを用いた。なお、上記スクリーンとしては、実施例1で使用した凹版における凹部のパターンと同じパターンからなる画線部分が形成されたものを使用した。

【0056】

遮光層用インキが印刷された透明基板に、さらにレッド(R)、グリーン(G)、ブルー(B)の3色の透明着色層用インキを印刷し、次いで、透明基板を230℃で60分間加熱乾燥して、遮光層用インキおよび透明着色層用インキを完全に硬化させることにより、液晶カラーフィルタを作製した。

上記比較例1~3について、遮光層用インキの印刷を500回行い、印刷初期と、500

50

回連続印刷後とのインキの線幅の変化率を電子顕微鏡で測定した。また、透明基板に印刷されたインキの位置と、当該インキに対応する版上でのパターン（またはスクリーンの画線部分）の位置との誤差（印刷精度）の最大値を求めた。

【0057】

上記インキの線幅の変化率（％）および印刷精度（ μm ）の結果を表2に示す。インキの線幅の変化率における符号+および-は前記と同じである。

【0058】

【表2】

	500回 連続印刷後の インキの線幅変化	印刷精度 (μm)
比較例1	-37.5%	50
比較例2	-25%	60
比較例3	+5%	120

10

【0059】

表1～2より明らかのように、実施例1～2では、10,000回連続印刷後においてもインキの線幅の変化率が極めて小さく、印刷ラインのエッジがシャープで、インキ膜の平坦性に優れているなど、優れた印刷品質でもって遮光層を作製することができた。また、図4に示すオフセット印刷機を用いたことから、遮光層の印刷精度も優れていた。

20

【0060】

これに対して、ブランケットの表面に転移されたインキに紫外線を照射しなかった比較例1～2では、500回連続印刷後におけるインキの線幅の変化率が極めて大きくなった。また、比較例2では、ブランケットから透明基板へのインキの転移が不十分で、いわゆるパイリングが生じたため、インキの形状が乱れたり、ラインの直進性が低くなった。

【0061】

一方、スクリーン印刷を用いた比較例3では、500回連続印刷後におけるインキの線幅の変化率が小さいものの、液晶カラーフィルタの遮光層を作製するには、その印刷精度が不十分であった。

30

【0062】

【発明の効果】

本発明によれば、遮光層を優れた印刷品質でもって形成することができる。また、印刷を繰り返しても優れた印刷品質を維持することができる。

従って、本発明の液晶カラーフィルタの製造方法によれば、高画質化に対応した液晶カラーフィルタを量産することができ、液晶カラーフィルタの低コスト化を実現できる。

【図面の簡単な説明】

40

【図1】本発明の液晶カラーフィルタの製造方法の一例を示す模式図である。

【図2】凹版の裏面側から紫外線を照射する例を示す模式図である。

【図3】凹版オフセット印刷法による遮光層の作製方法を示す模式図である。

【図4】同図(a)は本発明に用いられるオフセット印刷機の一例を示す断面図、同図(b)はその平面図である。

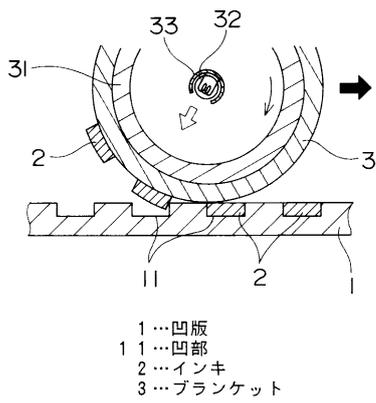
【符号の説明】

- 1 凹版
- 11 凹部
- 2 インキ
- 3 ブランケット

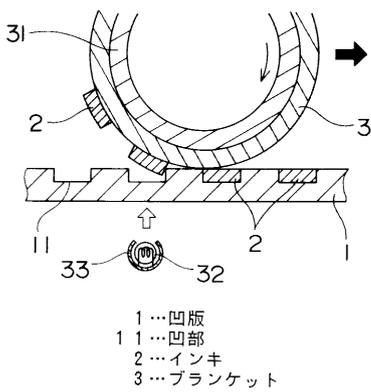
50

4 透明基板

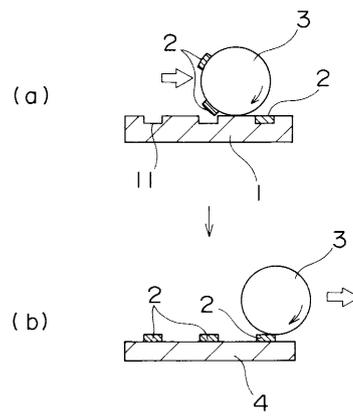
【図1】



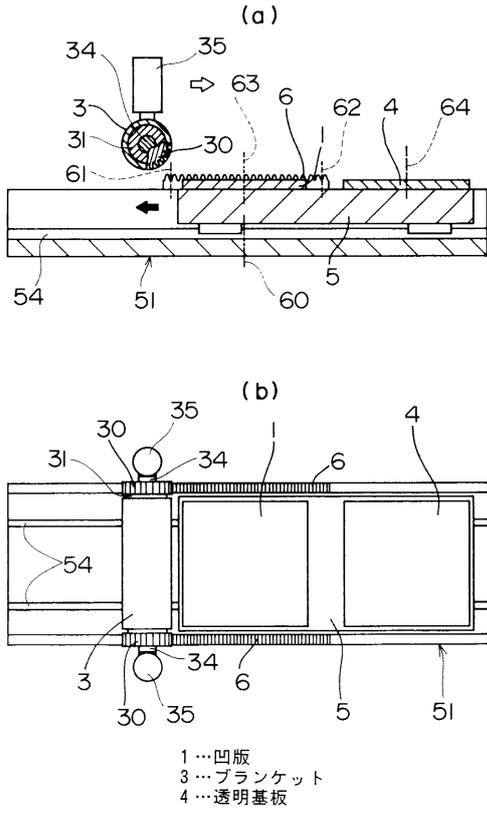
【図2】



【図3】



【 図 4 】



フロントページの続き

(56)参考文献 国際公開第95/012494(WO, A1)

特開平06-047895(JP, A)

特開平06-242309(JP, A)

特開平03-019889(JP, A)

特開平06-009915(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02B 5/20

B41F 3/36

B41F 17/14

G02F 1/1335