

(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2010-85433
(P2010-85433A)

(43) 公開日 平成22年4月15日(2010.4.15)

(51) Int. Cl. F I テーマコード (参考)
G02B 5/20 (2006.01) G02B 5/20 101 2H048
 G02F 1/1335 (2006.01) G02F 1/1335 505 2H191

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2008-251158 (P2008-251158)	(71) 出願人	000002897
(22) 出願日	平成20年9月29日 (2008. 9. 29)		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	100111659
			弁理士 金山 聡
		(74) 代理人	100135954
			弁理士 深町 圭子
		(74) 代理人	100119057
			弁理士 伊藤 英生
		(74) 代理人	100122529
			弁理士 藤柊 裕実
		(74) 代理人	100131369
			弁理士 後藤 直樹

最終頁に続く

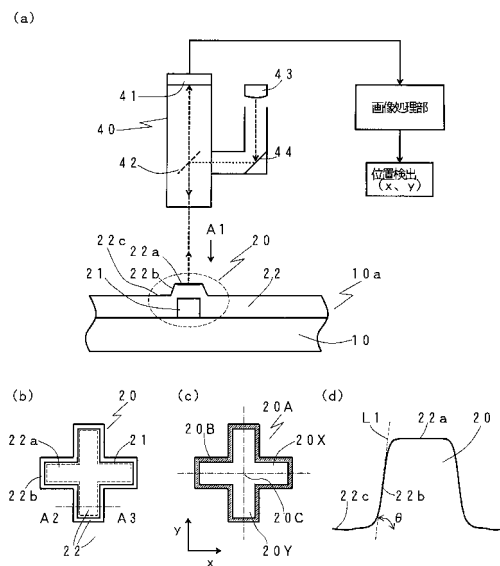
(54) 【発明の名称】 アライメントマーク部のマーク位置検出方法およびカラーフィルタ形成基板の作製方法。

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 1層目の着色層で形成されたマーク上に2層目を形成するための樹脂着色層を塗布した状態でも、マークの位置を検出できるアライメントマーク部の位置検出方法及びそれを用いたカラーフィルタ形成基板の作製方法を提供する。

【解決手段】 透明基板10の一面に、着色層からなるマーク21と、マークを覆うように塗布された着色樹脂層22とを有し、着色樹脂層がマークに沿い盛り上がった領域を含む部分を、アライメントマーク部20とし、アライメントマーク部のマークの位置を検出するための方法であって、撮像装置40により、レンズ系を介してC C D等の画素分割のエリアセンサ41により、アライメントマーク部20領域を含む領域を撮影した画像から、画像処理により、アライメントマーク部の位置を検出するもので、撮像装置による撮影は、アライメントマーク部を含む領域を、正反射照明(落射照明)にて撮影するものである。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

透明基板の一面に、着色層からなるマークと、該マークを覆うように塗布された着色樹脂層 1 層とを有し、該着色樹脂層が前記マークに沿い盛り上がった領域を含む部分を、アライメントマーク部とし、該アライメントマーク部の前記マークの位置を検出するための、アライメントマーク部のマーク位置検出方法であって、撮像装置により、レンズ系を介して CCD 等の画素分割のエリアセンサにより、前記アライメントマーク部領域を含む領域を撮影した画像から、画像処理により、該アライメントマーク部の位置を検出するもので、前記撮像装置による撮影は、前記アライメントマーク部を含む領域を、正反射照明（落射照明）にて撮影するものであることを特徴とするアライメントマーク部の位置検出方法。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載のアライメントマーク部の位置検出方法であって、前記アライメントマーク部の、前記着色層からなるマークの幅を横切る断面のテーパ部の平均傾きをとした場合、 \tan の値が 0.028 以上であることを特徴とするアライメントマーク部のマーク位置検出方法。

【請求項 3】

請求項 1 ないし 2 のいずれか 1 項に記載のアライメントマーク部のマーク位置検出方法であって、カラーフィルタ形成基板の作製における着色層のパターニングの際の、アライメントマーク部の位置検出方法であることを特徴とするアライメントマーク部のマーク位置検出方法。

20

【請求項 4】

透明基板の一面に、各色の着色層からなる各色のカラーフィルタ部、着色層からなる BM を有し、柱部を、各カラーフィルタ部や BM 部を形成するための着色層で形成し、且つ、各色のカラーフィルタ部上に ITO 層を配している、液晶表示パネル用のカラーフィルタ形成基板を作製する、カラーフィルタ形成基板の作製方法であって、前記透明基板の一面に各着色層を形成するための感光性着色樹脂を塗布し、フォトマスクを介して選択的に露光を行い、現像することにより、所望の形状に各着色層を形成する、フォトリソ工程を、形成する着色層の数だけ行い、前記各カラーフィルタ部、ブラックマトリクス部、柱部を形成するものであり、前記各フォトリソ工程における、露光は、前記透明基板の他面をステージ側にして載せ、フォトマスクを介してプロキシミティー露光方法にて行うもので、前記複数回行うフォトリソ工程における、2 回目以降の各フォトリソ工程の際のアライメントは、前記透明基板側に設けられたアライメントマーク部と、露光用のフォトマスクの Cr 等の遮光層からなるアライメントマーク部とを用い、各アライメントマーク部を、前記フォトマスクの光源側に設けられた撮像装置により、レンズ系を介して CCD 等の画素分割のエリアセンサにより、アライメントマーク部領域を含む領域を撮影した画像から、画像処理により、その位置を検出して、検出された位置に対応して、相対的にフォトマスクと透明基板側を位置移動して、行うものであり、且つ、1 回目のフォトリソ工程により形成された着色層からなるマークと、該マークを覆う、2 回目以降の各フォトリソ工程において塗布される着色層を形成するための感光性着色樹脂からなる着色樹脂層 1 層とを、前記アライメントマーク部とし、該アライメントマーク部を、正反射照明（落射照明）にて、前記撮像装置により撮影するものであることを特徴とするカラーフィルタ形成基板の作製方法。

30

40

【請求項 5】

請求項 4 に記載のカラーフィルタ形成基板の作製方法であって、前記着色層からなるアライメントマーク部の、前記 1 回目のフォトリソ工程により形成された着色層からなるマークの幅を横切る断面のテーパ部の平均傾きをとした場合、 \tan の値が 0.028 以上であることを特徴とするカラーフィルタ形成基板の作製方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

50

【 0 0 0 1 】

本発明は、アライメントマーク部のマーク位置検出方法と、該アライメントマーク部のマーク位置検出方法を用いたディスプレイ装置用のカラーフィルタ形成基板の作製方法、特に、液晶表示パネル用のカラーフィルタ形成基板の作製方法に関する。

【 背景技術 】

【 0 0 0 2 】

近年、情報化社会への進展が著しく、ディスプレイ装置の使用も多様化し、種々のディスプレイ装置が開発、実用化されている。

特に、液晶表示装置は、CRT (Cathode-Ray Tube、ブラウン管) に代わり、広く普及されるようになってきた。

液晶表示装置用のカラー表示用の液晶パネルは、簡単には、TFT基板 (TFT; Thin Film Transistor) とカラーフィルタ形成基板 (対向基板とも言う) とを対向させ、両基板間に液晶を密封し、更に、TFT基板とカラーフィルタ形成基板の外側に、それぞれ、偏向板を配し、TFT基板の外側にバックライト部を配した構造で、バックライト部からの光が各色の着色層からなるカラーフィルタ (以下、CFとも言う) を通過して表示されるが、各色の着色層からなるカラーフィルタを通過する光は、画素毎に液晶をスイッチング素子としてオン-オフ制御されている。

液晶を制御する方式としては、各基板に垂直な縦方向の電界によって、液晶の配向方向を基板に直交する面内で回転させる方式 (垂直電界方式とも言う) と、基板に平行な横方向の電界によって、基板に平行な面内で回転させる方式 (横電界方式とも言う) とがある。

垂直電界方式の代表例がTN方式 (Twisted Nematic mode) であり、横電界方式はIPS (In-Plane Switching) 方式として知られている。

このような電界の制御は、通常、TN方式等の場合は、両基板にそれぞれ配設された透明導電膜 (通常は、ITO膜~錫をドーブしたインジウム酸化物) からなる制御用の電極により行い、IPS方式 (横電界方式) の場合は、TFT基板に配設された透明導電膜 (ITO膜) の制御用の電極により行う。

最近では、垂直電界方式においては、良好に視野角を制御するために、カラーフィルタ形成基板に液晶配向機能突起が設けられるようになった。

【 0 0 0 3 】

そして、従来から、TFT回路の形成用あるいはカラーフィルタ形成用のマスクとしては、透明基板の一面に転写時の露光光を実質的に遮光する遮光膜からなる、複数の図形パターンにて絵柄部全体を形成しているバイナリーマスクが用いられていたが、最近では、液晶表示パネルの作製の工程短縮を図るために、透明基板の一面に転写時の露光光を遮光する遮光膜と、前記露光光に対して半透過性のハーフトーン膜とを、それぞれパターンニングして配し、遮光膜が配設された遮光領域と、遮光膜はなくハーフトーン膜が配設されたハーフトーン領域と、遮光膜とハーフトーン膜のいずれもが存在しない透明領域とを、設けた階調マスク (特開2007-188069号公報参照) や、解像限界以下の微細なスリットを配置して、露光量を調整する微細なスリットを有するスリットマスク (特開2002-196474号公報参照) の使用が行われるようになってきた。

例えば、階調マスクを用いて一括露光することにより、液晶表示装置用のカラーフィルタ形成基板における、液晶パネルの液晶を保持する間隔を制御するための柱状スペース (単に柱とも言う) および液晶配向機能突起を、着色層からなるカラーフィルタ形成の工程と同時に形成することが可能となる。(特開2005-84366号公報参照)

尚、階調マスクを作製するためには、例えば、透明基板上に半透明膜と遮光膜とが積層された専用のマスクブランクを使用し、マスクパターン製版を行えば良く、階調マスクは、スリットマスクのように微細なスリットを配置する必要がない点で有利である。

このような、階調マスクでは、透過率の異なる領域によって透過光の量を制御することにより、現像後のレジストの膜厚を2段階に制御することができる。

10

20

30

40

50

【特許文献1】特開2007-188069号公報

【特許文献2】特開2002-196474号公報

【特許文献3】特開2005-84366号公報

【0004】

上記のように、最近では、液晶表示パネルの作製の工程短縮を図り、柱状スペーサを、あるいは、柱状スペーサと液晶配向機能突起とを、着色層からなるカラーフィルタ形成の工程と同時に形成することが行われるようになってきた。

しかし、通常、1層目の着色層でアライメントマークを形成し、該マークに合わせて2層目以降の着色層を形成することとなるが、2層目以降の着色層を形成するための樹脂着色層1層が、1層目の着色層からなるアライメントマーク上を覆う状態となるが、この状態での1層目の着色層からなるアライメントマークの認識は、現状のプロキシミティー露光機ではできない。

例えば、層構成が、透明基板側から順に、樹脂BM～R、G、Bの着色層～ITO膜～柱からなるTN方式のカラーフィルタ形成基板において、工程短縮のため、柱をR、G、Bの着色層の積層して形成する場合で、且つ、R、G、Bの着色層を、それぞれ、1層目の着色層、2層目の着色層、3層目の着色層としてこの順に形成する場合、アライメントマークが1層目の着色層（Rの着色層）で形成されるため、2層目以降のG、Bの着色層形成の工程、BM形成の工程におけるアライメント部は、2層目以降の着色層を形成するための樹脂着色層1層が、Rの着色層からなるアライメントマーク上を覆う状態となるが、現状のプロキシミティー露光機では、Rの着色層からなるアライメントマークを認識することができない。

このため、1層目の着色層で形成されるアライメントマークを露出するようにして、2層目以降の着色層を形成してアライメントを行っていた。（特願2008-008024参照）

また、1層目の着色層上にITO膜が塗布された状態として、BM膜を形成して、アライメントを行っていた。（特願2008-011848参照）

これらのアライメントの際、例えば、リング照明によりアライメントマーク部を照明して、CCDエリアセンサを撮像素子として撮像手段にて撮影していた。

【特許文献4】特願2008-008024

【特許文献5】特願2008-011848 しかしながら、このようなアライメント方式の場合、1層目の着色層で形成されるアライメントマークを露出するようにしたり、1層目の着色層で形成されるアライメントマークを見易くするための工程が必要で、手間がかかり生産性の面や歩留まりの面で問題となっていた。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上記のように、最近では、液晶表示パネルの作製の工程短縮を図り、柱状スペーサを、あるいは、柱状スペーサと液晶配向機能突起とを、着色層からなるカラーフィルタ形成の工程と同時に形成することが行われるようになってきた。

そして、その際、1層目の着色層で形成されるアライメントマークが露出するようにして、2層目以降の着色層を形成してアライメントを行う、または、1層目の着色層上にITO膜が塗布された状態として、BM膜を形成してアライメントを行う、アライメント方法が採られていたが、1層目の着色層で形成されるアライメントマークを露出するようにしたり、1層目の着色層で形成されるアライメントマークを見易くするための工程が必要で、手間がかかり生産性の面や歩留まりの面で、その対応が求められていた。

本発明はこれに対応するもので、柱状スペーサを、あるいは、柱状スペーサと液晶配向機能突起とを、着色層からなるカラーフィルタ形成の工程と同時に形成するカラーフィルタ形成基板の作製方法において、1層目の着色層で形成されるアライメントマークを露出するようにしたり、1層目の着色層で形成されるアライメントマークを見易くするための工程を必要としないで、1層目の着色層で形成されるアライメントマークの位置を検出で

きるアライメントマーク部の位置検出方法を提供しようとするものである。

同時に、そのようなアライメントマーク部の位置検出方法を用いたカラーフィルタ形成基板の作製方法を提供しようとするものである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明のアライメントマーク部の位置検出方法は、透明基板の一面に、着色層からなるマークと、該マークを覆うように塗布された着色樹脂層1層とを有し、該着色樹脂層が前記マークに沿い盛り上がった領域を含む部分を、アライメントマーク部とし、該アライメントマーク部の前記マークの位置を検出するための、アライメントマーク部のマーク位置検出方法であって、撮像装置により、レンズ系を介してCCD等の画素分割のエリアセンサにより、前記アライメントマーク部領域を含む領域を撮影した画像から、画像処理により、該アライメントマーク部の位置を検出するもので、前記撮像装置による撮影は、前記アライメントマーク部を含む領域を、正反射照明（落射照明）にて撮影するものであることを特徴とするものである。

10

そして、上記のアライメントマーク部の位置検出方法であって、前記アライメントマーク部の、前記着色層からなるマークの幅を横切る断面のテーパ部（エッジ部とも言う）の平均傾きをとした場合、 \tan の値が0.028以上であることを特徴とするものである。

そしてまた、上記いずれかのアライメントマーク部のマーク位置検出方法であって、カラーフィルタ形成基板の作製における着色層のパターニングの際の、アライメントマーク部の位置検出方法であることを特徴とするものである。

20

尚、ここでは、平均傾きは、概略的に、アライメントマーク部の断面の表面形状が、図1(d)の示すような場合、テーパ部（エッジ部）22bの底の勾配が緩やかな立ち上がり部、頂点付近の勾配が緩やかな部分を除いた領域の平均勾配としている。

【0007】

本発明のカラーフィルタ形成基板の作製方法は、透明基板の一面に、各色の着色層からなる各色のカラーフィルタ部、着色層からなるBMを有し、柱部（スペーサとも言う）を、各カラーフィルタ部やBM部を形成するための着色層で形成し、且つ、各色のカラーフィルタ部上にITO層を配している、TN方式（Twisted Nematic mode）の液晶表示パネル用のカラーフィルタ形成基板を作製する、カラーフィルタ形成基板の作製方法であって、前記透明基板の一面に各着色層を形成するための感光性着色樹脂を塗布し、フォトマスクを介して選択的に露光を行い、現像することにより、所望の形状に各着色層を形成する、フォトリソ工程を、形成する着色層の数だけ行い、前記各カラーフィルタ部、ブラックマトリクス部（BM部とも言う）、柱部（スペーサとも言う）を形成するものであり、前記各フォトリソ工程における、露光は、前記透明基板の他面をステージ（載置台とも言う）側にして載せ、フォトマスクを介してプロキシミティー露光方法にて行うもので、前記複数回行うフォトリソ工程における、2回目以降の各フォトリソ工程の際のアライメントは、前記透明基板側に設けられたアライメントマーク部と、露光用のフォトマスクのCr等の遮光層からなるアライメントマーク部とを用い、各アライメントマーク部を、前記フォトマスクの光源側に設けられた撮像装置により、レンズ系を介してCCD等の画素分割のエリアセンサにより、アライメントマーク部領域を含む領域を撮影した画像から、画像処理により、その位置を検出して、検出された位置に対応して、相対的にフォトマスクと透明基板側を位置移動して、行うものであり、且つ、1回目のフォトリソ工程により形成された着色層からなるマークと、該マークを覆う、2回目以降の各フォトリソ工程において塗布される着色層を形成するための感光性着色樹脂からなる着色樹脂層1層とを、前記アライメントマーク部とし、該アライメントマーク部を、正反射照明（落射照明）にて、前記撮像装置により撮影するものであることを特徴とするものである。

30

40

そして、上記のカラーフィルタ形成基板の作製方法であって、前記着色層からなるアライメントマーク部の、前記1回目のフォトリソ工程により形成された着色層からなるマー

50

クの幅を横切る断面のテーパ部（エッジ部）の平均傾きをとした場合、 \tan の絶対値が 0.028 以上であることを特徴とするものである。

【0008】

（作用）

本発明のアライメントマーク部の位置検出方法は、このような構成にすることにより、透明基板の一面に、着色層からなるマークと、該マークを覆うように塗布された着色樹脂層1層とを、アライメントマーク部とし、該アライメントマーク部の前記マーク位置を検出することを可能としている。

具体的には、撮像装置により、レンズ系を介してCCD等の画素分割のエリアセンサにより、前記アライメントマーク部領域を含む領域を撮影した画像から、画像処理により、該アライメントマーク部の位置を検出するもので、前記撮像装置による撮影は、前記アライメントマーク部を含む領域を、正反射照明（落射照明）にて撮影するものであることにより、これを達成している。

詳しくは、本願発明は、アライメントマーク部の表面を撮影してその形状が十分に認識できれば、着色層からなるマークのセンター位置（単にマーク位置とも言う）が、撮影されたアライメントマーク部のセンター位置に相当するという認識のもとに、正反射照明（落射照明）にて撮影することにより、アライメントマーク部の表面を撮影することによりその形状が十分に認識できることを見出して成したものです。

そして、特に、前記アライメントマーク部の、前記着色層からなるマークの幅を横切る断面のテーパ部の平均傾きをとした場合、場合には、実用レベルで良く認識できる。

透明基板の一面に、着色層からなるマークと、該マークを覆うように塗布された着色樹脂層1層とからなり、該着色樹脂層が前記マークに沿い盛り上がった領域を含む部分を、アライメントマーク部とした場合、そのテーパ部の形状は、各箇所において凹凸のある形状で、テーパ部の平均傾きの値によっては、撮影の際、この凹凸形状部分に照明された光は一定方向でなく散乱されて一部は撮像装置のレンズ系を介してCCDエリアセンサに入る光の量が大きくなり、アライメントマーク部の頂部やエッジ底の面部と区分けが難しくなる。

十分にテーパ部を認識するには、撮像装置のCCDエリアセンサが撮影する輝度の階調を0～255までの256階調とした場合、撮影した際に暗くなるテーパ部の輝度と、明るくなるアライメントマーク部の頂部やテーパ部の底側の面部との輝度差が10以上であることが、実用レベルでは求められるが、上記 \tan の値が0.028以上である場合に、輝度差を10以上とすることができることを意味する。

特に、カラーフィルタ形成基板の作製における着色層のパターニングの際の、アライメントマーク部の位置検出方法である場合には、有効である。

これにより、従来、1層目の着色層で形成されるアライメントマークを露出するようにしたり、1層目の着色層で形成されるアライメントマークを見易くするための工程を必要としないものとする。

【0009】

本発明のカラーフィルタ形成基板の作製方法は、このような構成にすることにより、柱状スペーサを、あるいは、柱状スペーサと液晶配向機能突起とを、着色層からなるカラーフィルタ形成の工程と同時に形成するカラーフィルタ形成基板の作製方法で、1層目の着色層で形成されるアライメントマークを露出するようにしたり、1層目の着色層で形成されるアライメントマークを見易くするための工程を必要としない、カラーフィルタ形成基板の作製方法の提供を可能としている。

特に、カラーフィルタ製造のパターン露光工程において、基板に対して落射光をあてて各種レジスト層下の着色アライメントマーク形状を認識させることにより、着色積層柱によるパターン形成を可能にし、TN品製造工程数削減を実現している。

【発明の効果】

【0010】

本発明は、上記のように、柱状スペーサを、あるいは、柱状スペーサと液晶配向機能突

10

20

30

40

50

起とを、着色層からなるカラーフィルタ形成の工程と同時に形成するカラーフィルタ形成基板の作製方法において、1層目の着色層で形成されるアライメントマークを露出するようにしたり、1層目の着色層で形成されるアライメントマークを見易くするための工程を必要としないで、1層目の着色層で形成されるアライメントマークの位置を検出できるアライメントマーク部の位置検出方法の提供を可能とした。

同時に、そのようなアライメントマーク部の位置検出方法を用いたカラーフィルタ形成基板の作製方法の提供を可能とした。

特に、本発明のカラーフィルタ形成基板の作製方法は、TN方式のカラーフィルタ形成基板品の作製に際し、アライメントマーク部検出のための余分の工程を設けることなく、R、G、Bの着色層からなる柱状スペーサを、あるいは、柱状スペーサと液晶配向機能突起とを、着色層からなるカラーフィルタ形成の工程と同時に形成することを可能とした。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

本発明の実施の形態を図に基づいて説明する。

図1(a)は本発明のアライメントマーク部の位置検出方法の1例を示した概略断面図で、図1(b)はアライメントマーク部を図1(a)のA1方向からみた図で、図1(c)はアライメントマーク部の撮影画像を示した概略図で、図1(d)はアライメントマーク部の表面の断面形状を示した図で、図2(a)は本発明のアライメントマーク部の位置検出方法を用いたアライメント方法の1例の概略構成を示した図で、図2(b)は処理基板のアライメントマーク部とマスクのアライメントマーク部を同じ座標系で重ねて示した図で、図3は図2(a)に示すアライメント方法の処理の1例のフロー図で、図4は本発明のカラーフィルタ形成基板の作製方法の1例の処理フロー図で、図5は図4に示すカラーフィルタ形成基板の作製方法により作製されたカラーフィルタ形成基板の1例を示した断面図で、図6は本発明のカラーフィルタ形成基板の作製方法の他の1例により作製されたカラーフィルタ形成基板の1例を示した断面図である。

尚、図1(c)は、アライメントマーク部の頂部22aやエッジ底の面部22cは輝度が高く白部として示し、暗部20Bを斜線部として示しており、暗部20Bは濃淡があるが、ここでは便宜上このように示している。

また、図1(d)は、図1(c)のA2 - A3における断面を示したものである。

また、図1(a)に示す撮像装置は簡略化して示されており、レンズ系は省略されている。

また、図3におけるS1 ~ S10、図4におけるS20 ~ S29は処理ステップを示している。

図1 ~ 図6中、10は透明基板、10aは処理基板(カラーフィルタ形成用基板とも言う)、20はアライメントマーク部、20Aは(アライメントマーク部の)撮影画像、20Bは暗部、20Cはアライメントマーク部の位置、20Xはx方向のライン、20Yはy方向のライン、21は(着色層の)マーク、22は着色樹脂層(着色層とも言う)、22aは頂部、22bはテーパ部(エッジ部とも言う)、22cは面部(テーパ部底側の面部とも言う)、30はマスク、31はアライメントマーク、35はマスク保持部、40は撮像装置、41はCCDエリアセンサ、42はハーフミラー、43は(照明用の)光源、44はミラー、50はステージ、55は基板保持部、71は1層目の着色層、72は2層目の着色層、73は3層目の着色層、74はITO膜、75はBM層(遮光性着色層とも言う)、75Aは半遮光性着色層、76はブラックマトリクス部(単にブラックマトリクスとも言う)、80、80aは柱状スペーサである。

【0012】

はじめに、本発明のアライメントマーク部の位置検出方法の1例を、図1に基づいて説明する。

本例のアライメントマーク部の位置検出方法は、カラーフィルタ形成基板の作製における着色層のパターニングの際に採られる、アライメントマーク部の位置検出方法で、透明基板10の一面に、R、G、Bの1色からなる着色層からなるマーク21と、該マーク2

10

20

30

40

50

1を覆うように塗布された、マーク部の色とは異なるR、G、Bの1色からなる着色樹脂層（着色層とも言う）1層22とからなり、該着色樹脂層22が前記マーク21に沿い盛り上がった領域を含む部分を、アライメントマーク部20とし、該アライメントマーク部20の前記マーク21の位置を検出するための、アライメントマーク部20のマーク位置検出方法である。

そして、撮像装置40により、レンズ系（図示されていない）を介してCCDエリアセンサ41により、前記アライメントマーク部20を含む領域を撮影した画像から、画像処理により、該アライメントマーク部の位置を検出するものである。

特に、本例においては、撮像装置40による撮影を、アライメントマーク部20を含む領域を、正反射照明（落射照明）にて撮影するもので、これにより、このような構造のアライメントマーク部20の、マーク21に沿い盛り上がった領域の形状、特にアライメントマーク部20のマーク21の位置を認識できるものとしている。

【0013】

先ず、図1(a)に示すように、処理基板10aのアライメントマーク部の位置に、撮像装置40をセットし、また、照明光の光源をセットする。

次いで、撮像装置にて、アライメントマーク部20を照明光の落下照明にて撮影する。

図1(a)に示すように、光源からの照明光は、撮像装置のハーフミラー42を介して反射され、アライメントマーク部20に落下照明される。

撮影の際、落下照明によるアライメントマーク部20からの反射光は、撮像装置のハーフミラー42を通過して、CCDエリアセンサ41に入射される。

ここでは、マーク21は十字形状で、図1(a)に示すように、アライメントマーク部20は、マーク形状に沿い十字形状に盛り上がっており、頂部22a、テーパ部（エッジ部）22bを有する形状となっているため、頂部22aでは、反射光の強度は大きく、エッジでは小さく、またテーパ部の底側の面部22cでは大きくなるため、このように、落下照明された光の反射光でアライメントマーク部20（図1(b)参照）を撮影した画像は、図1(c)のように、頂部22aとエッジ底の面部22cは明るく、エッジ部は暗くなる。

図1(b)のA2-A3における断面の外形形状は、図1(d)のようになるが、エッジ部22bの平均傾きをとした場合、 \tan の値が0.028以上である場合には、

尚、平均傾きは、概略的に、図1(d)に示すように、エッジ部22bの底の勾配が緩やかな立ち上がり部、頂点付近の勾配が緩やかな部分を除いた領域の平均勾配としている。

【0014】

アライメントマーク部20の撮影後、画像処理部により、アライメントマーク部20を撮影した画像（図1(c)参照）を用いて、これを処理して、例えば、x方向のライン20Xの中心y位置とy方向ライン20Yの中心y位置とからアライメントマーク部20の位置(x、y)を求め、マーク21の位置として検出する。

このようにして、アライメントマーク部20のマーク21の位置を求める。

画像処理については、例えば、階調表示された撮影画像（図1(c)参照）の画像データに対して、各画素毎に所定のスライスレベルで2値化して、暗いテーパ部を黒、アライメントマーク部20の頂部22aやテーパ部の底側の面部22c等の明るい部分を白とした2値化画像データを得た後、更に、得られた2値化画像データから、x方向のラインの中心y位置とy方向ラインの中心位置とを求める。

撮影画像について、各画素の近傍領域について平滑化処理した平滑化画像データを得て、この画像データに対して各画素毎に所定のスライスレベルで2値化して、暗いエッジ部を黒、アライメントマーク部20の頂部22aやテーパ部の底側の面部22c等の明るい部分を白とした2値化画像データを得た後、更に、得られた2値化画像データから、x方向のラインの中心y位置とy方向ラインの中心位置とを求めても良い。

尚、ここでの平滑化処理は、例えば、原画像（撮影画像）データの各画素に対して、そ

れぞれ、画素の近傍領域内の全画素のヒストグラムを中心値を新たな画素値として、新たな画像データを得て、これを平滑化画像データとするものです。

【 0 0 1 5 】

照明用の光源 4 3 としては、例えば、マークが赤 (R) 色の着色層からなり、これを覆う樹脂着色層の色が青 (B) 色の場合は、赤外 L E D を用いる。

C C D エリアセンサ 4 1 を備えた撮像装置として、特に限定されない。

【 0 0 1 6 】

尚、透明基板 1 0 としては、低膨張で透明性の良いものが好ましく、ここではガラス基板を用いているが、これに限定されない。

プラスチック基板等も用いられる。

R、G、Bの各着色層を形成するための樹脂着色層としては、ここでは、それぞれ、紫外線硬化型の感光性樹脂に顔料や染料他を混ぜて分散させた、顔料分散型の着色材料を用いている。

【 0 0 1 7 】

次に、本発明のアライメントマーク部の位置検出方法を用いたアライメント方法を、図 2、図 3 に基づいて簡単に説明する。

ここでは、図 1 にて説明した本発明のアライメントマーク部の位置検出方法が、透明基板の一面に、各色の着色層からなる各色のカラーフィルタ部、着色層からなる B M を有し、柱部 (スペーサとも言う) を、各カラーフィルタ部や B M 部を形成するための着色層で形成し、且つ、各色のカラーフィルタ部上に I T O 層を配している、T N 方式 (T w i s t e d N e m a t i c m o d e) の液晶表示パネル用のカラーフィルタ形成基板を作製する際、着色層のフォトリソ工程におけるアライメントに適用されたものとする。

アライメントは、図 2 (a) に示すような装置構成でなされる。

図 2 に示す処理基板 1 0 a は、着色層からなるマーク 2 1 を有するアライメントマーク部 2 0 (図 1 参照) を、処理基板 1 0 a の 2 箇所備えておき、露光用のマスク 3 0 の対応する 2 箇所のアライメントマーク 3 1 と、それぞれ、アライメントを行うものです。

ここでは、処理基板 1 0 a は、その位置座標が管理されているステージ 5 5 上に固定された基板保持部 5 5 にて保持された状態で、マスク保持部 3 5 により位置固定されたプロキシミティー露光を行うための露光用のマスク 3 0 と所定のギャップ間隔とをあけている。

そして、処理基板 1 0 a の各アライメントマーク部 2 0 を、露光用のマスク 3 0 の対応するアライメントマーク 3 1 と、それぞれ、粗く位置あわせし、露光用のマスク 3 0 の 2 箇所のアライメントマーク 3 1 を撮影できる位置に、それぞれ、図 1 に記載の撮像装置 4 0、光源部 4 3 をセットしておく。(S 1 ~ S 2)

この後、各撮像装置 4 0 により、各位置で、それぞれ、マスク 3 0 の各アライメントマークを撮影して、その座標位置 (ステージを管理する座標位置) での撮影画像として取り込む。(S 3)

一方、その座標位置で、各撮像装置 4 0 により、処理基板 1 0 a のアライメントマーク部 2 0 を、図 1 の説明のようにして撮影して、その座標位置 (ステージを管理する座標位置) での撮影画像として取り込む。(S 4)

ここでは、図 2 (b) に示すような形状のアライメントマーク 3 1、マーク 2 1 が用いられる。

次いで、図 1 にて説明した本発明のアライメントマーク部の位置検出方法により、撮影により得られたマスク 3 0 の各アライメントマーク 3 1 の画像データ D m 1、D m 2、処理基板 1 0 a の各アライメントマーク部 2 0 の画像データ D a 1、D a 2 から、それぞれ、各アライメントマーク 3 1、各アライメントマーク部 2 0 の位置を検出する。(S 4 ~ S 5、S 7 ~ S 8)

図 2 (b) では、各マークの x 方向、y 方向のセンター位置をその位置としている。

各対応する位置でのアライメントマーク 3 1 とアライメントマーク部 2 0 との位置ずれを算出して抽出する。(S 9)

10

20

30

40

50

次いで、抽出された各位置のずれ量に基づいて、これを補正するような、ステージ移動量を算出し、算出された結果に基づいてステージ移動を行う。(S10)

このようにして、マスク30と処理基板10aとのアライメントがなされる。

【0018】

次に、本発明のアライメントマーク部の位置検出方法を用いたアライメント方法を採用入れた、カラーフィルタ形成基板の作製方法の1例を、図4に基づいて説明する。

本例は、透明基板の一面に、各色の着色層からなる各色のカラーフィルタ部、着色層からなるBMを有し、柱部(スペーサとも言う)を、各カラーフィルタ部やBM部を形成するための着色層で形成し、且つ、各色のカラーフィルタ部上にITO層を配している、TN方式(Twisted Nematic mode)の液晶表示パネル用のカラーフィルタ形成基板を作製する、カラーフィルタ形成基板の作製方法で、前記透明基板の一面に各着色層を形成するための感光性着色樹脂を塗布し、フォトマスクを介して選択的に露光を行い、現像することにより、所望の形状に各着色層を形成する、フォトリソ工程を、形成する着色層の数だけ行い、前記各カラーフィルタ部、ブラックマトリクス部(BM部とも言う)、柱部(スペーサとも言う)を形成するものです。

本例は、前記各フォトリソ工程における、露光は、前記透明基板の他面をステージ(載置台)側にして載せ、フォトマスクを介してプロキシミティー露光方法にて行うもので、前記複数回行うフォトリソ工程における、2回目以降の各フォトリソ工程の際のアライメントは、図2にて説明したアライメント方法を採用するもので、前記透明基板側に設けられたアライメントマーク部と、露光用のフォトマスクのCr等の遮光層からなるアライメントマーク部とを用い、各アライメントマーク部を、前記フォトマスクの光源側に設けられた撮像装置により、レンズ系を介してCCD等の画素分割のエリアセンサにより、アライメントマーク部領域を含む領域を撮影した画像から、画像処理により、その位置を検出して、検出された位置に対応して、相対的にフォトマスクと透明基板側を位置移動して、行うものであり、且つ、1回目のフォトリソ工程により形成された着色層からなるマークと、該マークを覆う、2回目以降の各フォトリソ工程において塗布される着色層を形成するための感光性着色樹脂からなる着色樹脂層1層とを、前記アライメントマーク部とし、該アライメントマーク部を、正反射照明(落射照明)にて、前記撮像装置により撮影するものである。

【0019】

本例のカラーフィルタ形成基板の作製方法は、例えば、図4に示す処理フローで行われる。

簡単には、先ず、透明基板の一面に1層目として赤色のR層をフォトリソ形成する。(S20~S21)

透明基板10としては、低膨張で透明性の良いものが好ましく、ここではガラス基板を用いているが、これに限定されない。

プラスチック基板等も用いられる。

この際、マーク(図1の21に相当)を形成しておく。

次いで、青色のB層形成用の感光性の樹脂着色層を、前記マーク上も含め処理基板を覆うように塗布し、乾燥後、上記、図2、図3に基づいて説明した本発明のアライメントマーク部の位置検出方法を用いたアライメント方法により、アライメントして、露光を行い、現像して、2層目のB層を形成する。(S22)

次いで、同様に、緑色のG層形成用の感光性の樹脂着色層を、前記マーク上も含め処理基板を覆うように塗布し、乾燥後、上記、図2、図3に基づいて説明した本発明のアライメントマーク部の位置検出方法を用いたアライメント方法により、アライメントして、露光を行い、現像して、3層目のG層を形成する。(S23)

R層形成処理(S21)は、紫外線硬化型の感光性樹脂に顔料や染料他を混ぜて分散させた赤色の着色層を、透明基板10の一面に塗布してフォトリソ法により、所定形状にして、1層目の着色層(赤色の着色層、R層とも言う)を所定の領域に形成する。

同様に、B層形成処理(S22)は、紫外線硬化型の感光性樹脂に顔料や染料他を混ぜ

て分散させた青色の着色層を、透明基板 10 の 1 層目の着色層が形成された側の面に塗布してフォトリソ法により、所定形状にして、2 層目の着色層（青色の着色層、B 層とも言う）を所定の領域に形成する。

また同様に、G 層形成処理（S 2 3）は、紫外線硬化型の感光性樹脂に顔料や染料他を混ぜて分散させた緑色の着色層を、透明基板 10 の 1 層目の着色層、2 層目の着色層が形成された側の面に塗布してフォトリソ法により、所定形状にして、第 3 の着色層（緑色の着色層、G 層とも言う）を形成する。

【0020】

次いで、ITO 焼結体をターゲットとし、所定のスパッタリング条件の下で、スパッタリングすることにより、処理基板の各着色層上に ITO 膜を単層膜として形成する。（S 2 4）

10

制御用電極用の ITO 膜を形成するためのスパッタリングは、一般には、Ar ガス雰囲気中、 $1 \times 10^{-5} \text{ torr} \sim 1 \times 10^{-2} \text{ torr}$ 圧下において、成膜する膜組成（例えば、 In_2O_3 、90w% + SnO_2 、10w% 組成）で、厚さ 8mm ~ 15mm の ITO 焼結体をターゲット材として用いて、直流マグネトロンスパッタ方式で行っている。

ターゲットとしては、通常、Cu プレートのパッキング材として、インジウム半田を接着層とし、多数枚の焼結ターゲット材をつなぎ合わせて、1 つのターゲットプレートとしたものが用いられている。

尚、制御用電極として ITO 膜を配設するカラーフィルタ形成基板の作製においては、カラーフィルタを形成する着色層上に、スパッタリングにて ITO 膜を形成するため、カラーフィルタを形成する着色層の耐熱性、カラーフィルタを形成する着色層からの脱ガスの面から、低温で成膜を行うことが求められている。

20

【0021】

次いで、2 層目、3 層目の着色層形成と同様に、黒色の BM 層形成用の感光性の樹脂着色層を、前記マーク上も含め処理基板を覆うように塗布し、乾燥後、上記、図 2、図 3 に基づいて説明した本発明のアライメントマーク部の位置検出方法を用いたアライメント方法により、アライメントして、露光を行い、現像して、BM 層を形成する。（S 2 5）

このようにしてカラーフィルタ形成基板（CF 基板とも言う）が形成される。（S 2 6）

【0022】

30

このようにして形成されるカラーフィルタ形成基板は、例えば、図 5 に示すような形状をしている。

ここでは、柱状スペーサ 80 は、各着色層の形成の際、各色の着色層を積層するように、形成される。

また、BM 層が最上層となっている。

尚、各色の着色層を厚みを変化させて形成するために、ここでは、先に説明した、透明基板の一面に転写時の露光光を遮光する遮光膜と、前記露光光に対して半透過性のハーフトーン膜とを、それぞれパターンニングして配し、遮光膜が配設された遮光領域と、遮光膜はなくハーフトーン膜が配設されたハーフトーン領域と、遮光膜とハーフトーン膜のいずれもが存在しない透明領域とを、設けた階調マスクを用いる。

40

【0023】

このようにして作製された本例のカラーフィルタ形成基板（S 2 6）と、液晶パネル形成のためにこれと貼り合わせを行う TFT 基板（S 2 7）とを予め用意しておく。

そして、本例のカラーフィルタ形成基板透明導電膜形成基板 110 の外周のシール領域に、例えば、ディスペンサーあるいは印刷により、紫外線硬化型のシール材を塗布して、所定の高さにして、棒状のスペーサを形成し、更に、該棒状のスペーサ内に液晶を滴下法により配した後、TFT 基板との貼り合わせを行う。（S 2 8）

貼り合わせの際、カラーフィルタ形成基板の透明基板（図 1 の 10 に相当）側からシール領域のシール材に紫外線を照射して、シール材を硬化する。

このようにして、本例のカラーフィルタ形成基板を用いた液晶表示パネルは作製される

50

。(S 2 9)

【 0 0 2 4 】

尚、上記カラーフィルタ形成基板の作製方法は 1 例で、本発明はこれらに限定されるものではない。

例えば、図 5 に示す B M 層による遮光に代え、図 6 に示すように、R、G、B の各着色層と半遮光性（灰色）の着色層による遮光でブラックマトリクス部や柱部を形成しても良い。

この場合の作製も基本的には、上記図 3 の説明の作製方法と同じで、各 R、G、B の各着色の形成の際、柱状スペーサ 8 0 a やブラックマトリクス部 7 6 を作製する。

この場合も、各色の着色層やを厚みを変化させて形成するために、ここでは、先に説明した、透明基板の一面に転写時の露光光を遮光する遮光膜と、前記露光光に対して半透過性のハーフトーン膜とを、それぞれパターンニングして配し、遮光膜が配設された遮光領域と、遮光膜はなくハーフトーン膜が配設されたハーフトーン領域と、遮光膜とハーフトーン膜のいずれもが存在しない透明領域とを、設けた階調マスクを用いる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 5 】

【 図 1 】 図 1 (a) は本発明のアライメントマーク部の位置検出方法の 1 例を示した概略断面図で、図 1 (b) はアライメントマーク部を図 1 (a) の A 1 方向からみた図で、図 1 (c) はアライメントマーク部の撮影画像を示した概略図で、図 1 (d) はアライメントマーク部の表面の断面形状を示した図である。

【 図 2 】 図 2 (a) は本発明のアライメントマーク部の位置検出方法を用いたアライメント方法の 1 例の概略構成を示した図で、図 2 (b) は処理基板のアライメントマーク部とマスクのアライメントマーク部を同じ座標系で重ねて示した図である。

【 図 3 】 図 2 (a) に示すアライメント方法の処理の 1 例のフロー図である。

【 図 4 】 本発明のカラーフィルタ形成基板の作製方法の 1 例の処理フロー図である。

【 図 5 】 図 4 に示すカラーフィルタ形成基板の作製方法により作製されたカラーフィルタ形成基板の 1 例を示した断面図である。

【 図 6 】 本発明のカラーフィルタ形成基板の作製方法の他の 1 例により作製されたカラーフィルタ形成基板の 1 例を示した断面図である。

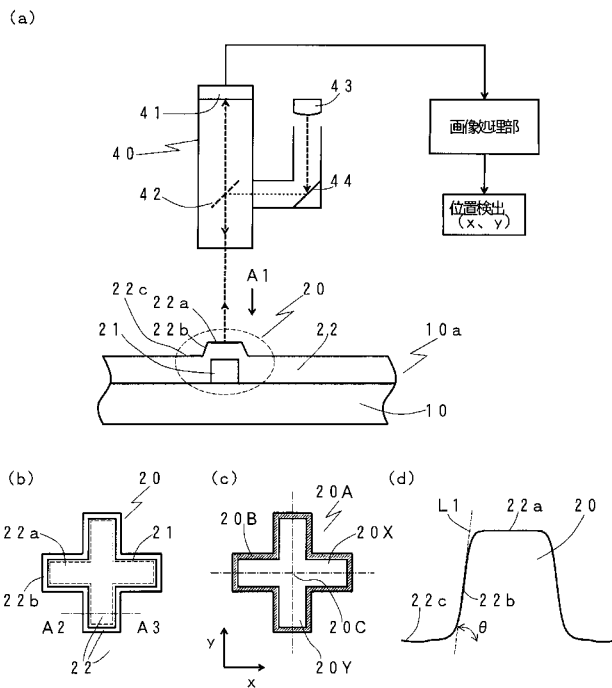
【 符号の説明 】

【 0 0 2 6 】

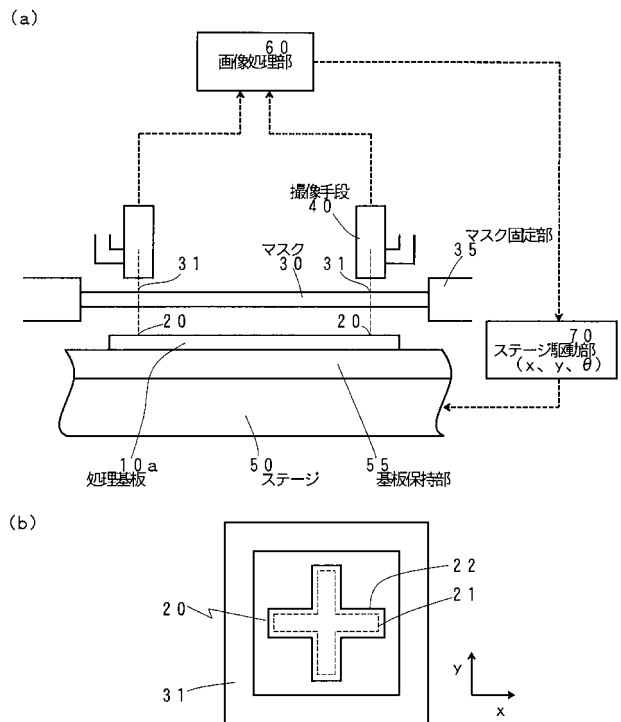
1 0	透明基板	
1 0 a	処理基板（カラーフィルタ形成用基板とも言う）	
2 0	アライメントマーク部	
2 0 A	（アライメントマーク部の）撮影画像	
2 0 B	暗部	
2 0 C	アライメントマーク部の位置	
2 0 X	x 方向のライン	
2 0 Y	y 方向のライン	
2 1	（着色層の）マーク	40
2 2	着色樹脂層（着色層とも言う）	
2 2 a	頂部	
2 2 b	テーパ部（エッジ部とも言う）	
2 2 c	面部（テーパ部の底側の面部とも言う）	
3 0	マスク	
3 1	アライメントマーク	
3 5	マスク保持部	
4 0	撮像装置	
4 1	C C D エリアセンサ	
4 2	ハーフミラー	50

- 4 3 (照明用の)光源
- 4 4 ミラー
- 5 0 ステージ
- 5 5 基板保持部
- 7 1 1層目の着色層
- 7 2 2層目の着色層
- 7 3 3層目の着色層
- 7 4 ITO膜
- 7 5 BM層(遮光性着色層とも言う)
- 7 5 A 半遮光性着色層
- 7 6 ブラックマトリクス部(単にブラックマトリクスとも言う)
- 8 0、8 0 a 柱状スペーサ

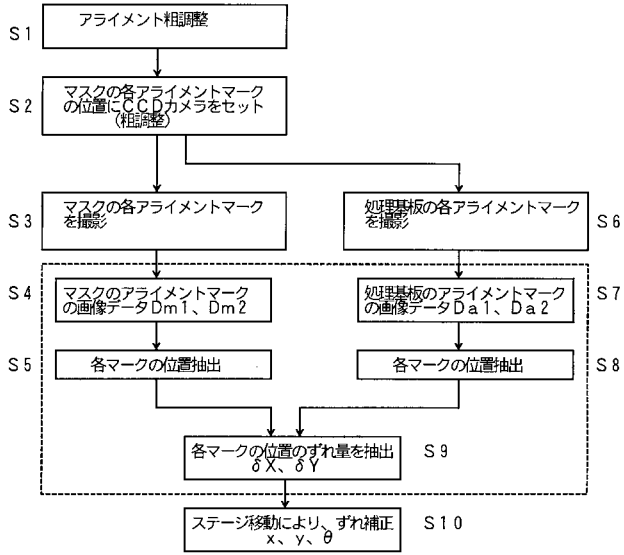
【図1】



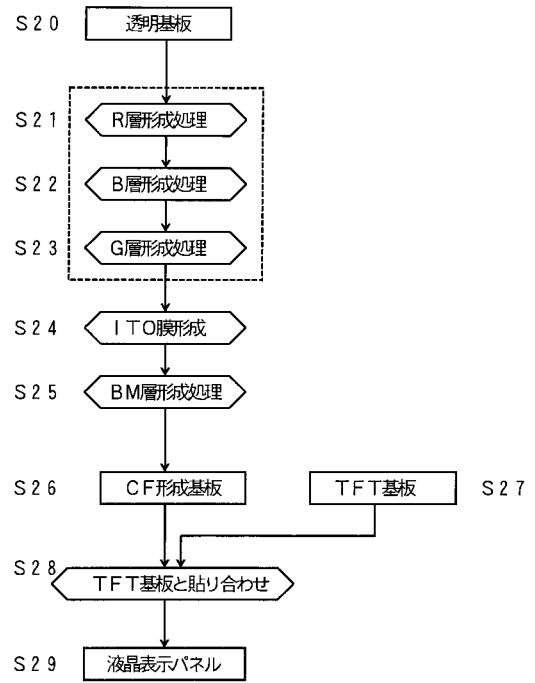
【図2】



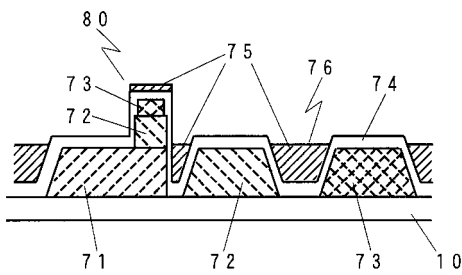
【 図 3 】



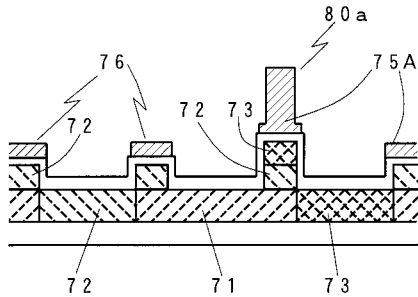
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

- (72)発明者 内田 雅之
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 半田 晋一
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 二嶋 悟
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 石川 裕之
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) 2H048 BA11 BA45 BA47 BA48 BB02 BB08 BB12 BB42
2H191 FA02Y FA14Y FB04 FC10 FD04 HA06 HA15 LA21