

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4400628号  
(P4400628)

(45) 発行日 平成22年1月20日(2010.1.20)

(24) 登録日 平成21年11月6日(2009.11.6)

(51) Int.Cl.

F 1

G O 2 F 1/1339 (2006.01)

G O 2 F 1/1339 5 O 5

G O 2 F 1/1335 (2006.01)

G O 2 F 1/1335 5 O 5

請求項の数 1 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2007-22593 (P2007-22593)  
 (22) 出願日 平成19年2月1日(2007.2.1)  
 (65) 公開番号 特開2008-191195 (P2008-191195A)  
 (43) 公開日 平成20年8月21日(2008.8.21)  
 審査請求日 平成20年4月11日(2008.4.11)

(73) 特許権者 000102212  
 ウシオ電機株式会社  
 東京都千代田区大手町二丁目6番1号  
 (72) 発明者 徳城 雄一  
 横浜市青葉区元石川町6409番地 ウシ  
 オ電機株式会社内

審査官 前川 慎喜

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶パネルの貼り合せ方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

カラーフィルタ基板とTFT基板の間に光硬化型シール剤と液晶を挟み込んで一体形状とした液晶パネルに形成されたアライメントマークと遮光マスクに形成されたアライメントマークとを、アライメントマーク検出手段により検出して位置合せし、上記遮光マスクを介して上記液晶パネルに光を照射して上記光硬化型シール剤を硬化させ、上記2枚の基板を貼り合わせる液晶パネルの貼り合せ方法において、

遮光マスクとしてカラーフィルタ基板をマスク保持手段に保持する第1の工程と、

貫通孔または切り欠きを形成したパネル保持手段に貼り合せを行なう液晶パネルを保持する第2の工程と、

上記パネル保持手段と該パネル保持手段の下方に設けたアライメントマーク検出手段とを垂直方向に上昇させるとともに、上記パネル保持手段を水平方向に移動させ上記アライメントマーク検出手段の視野から上記液晶パネルに形成されているアライメントマークを退避させる第3の工程と、

上記アライメントマーク検出手段により、上記貫通孔または切り欠きと上記液晶パネルを介して上記遮光マスクに形成されているアライメントマークを検出する第4の工程と、

上記パネル保持手段を水平方向に移動させ上記液晶パネルに形成されているアライメントマークを上記アライメントマーク検出手段の視野内に移動させるとともに、上記アライメントマーク検出手段を水平方向に移動させることなく垂直方向に下降させることに加え、上記アライメントマーク検出手段とともに上記パネル保持手段も下降させ、上記遮光マ

10

20

スクに形成されているアライメントマークを上記アライメントマーク検出手段の焦点深度からはずす第5の工程と、

上記アライメントマーク検出手段により、上記貫通孔または切り欠きを介して、上記遮光マスクに形成されているアライメントマークと同一形状の上記液晶パネルに形成されているアライメントマークを検出する第6の工程と、

上記第4および第6の工程により検出した両アライメントマークの位置情報に基づき、上記マスク保持手段と上記パネル保持手段とを相対的に移動させて、上記遮光マスクと上記液晶パネルとを位置合せする第7の工程とを備えたことを特徴とする液晶パネルの貼り合せ方法。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶パネルの組立工程において、カラーフィルタ基板とTFT基板を光硬化型のシール剤で貼り合わせる、液晶パネルの貼り合せ方法に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶テレビ等に使用される液晶画面は、液晶パネルとそれを制御するドライバ、および液晶パネルを裏面から照明するバックライト等から構成されている。液晶パネルは、液晶を封入しそれに印加する電圧を制御することにより、バックライトからの光を透過させたり遮光したりして画面を表示する。

20

図5は、上記した液晶パネル（カラー液晶パネル）の構成の一例を示す断面図である。なお、同図は、理解を容易にするため、縦方向を横方向に比べ極端に拡大している。

【0003】

液晶パネルは、シール剤（接着剤）109により貼り合わされたカラーフィルタ基板101とTFT基板102の間に液晶107を挟み込んで構成されている。

カラーフィルタ基板101には、透明基板（以下はガラス基板で説明するが透明な樹脂基板の場合もある）100上に、ブラックマトリックスと呼ばれる遮光膜104（以下BMと略す）や、カラーフィルタ103、配向膜106、透明電極105等が形成されている。

【0004】

30

また、TFT基板102には、液晶を駆動するための駆動素子、例えばTFT素子108や、透明導電膜で形成された液晶駆動電極110、およびそれらをつなぐ配線（不図示）が形成されている。

BM104は、例えばクロム蒸着膜や黒色樹脂等で形成されており、画像の表示に関係のない部分（液晶以外の部分）、例えばTFT素子108や配線の部分から、バックライトからの光が漏れて画像を乱さないように、目隠しの役割を果たしている。

カラーフィルタ基板101とTFT基板102は、液晶を挟んで貼り合わされる工程にいたるまでは、それぞれ別の工程で製作される。

【0005】

以下、カラーフィルタ基板とTFT基板を貼り合せることをパネルの貼り合せと呼ぶ。最近、パネルの貼り合せ工程において滴下工法（One Drop Fill略してODFという）と呼ばれる製造方法が、採用されるようになってきた。滴下工法については、例えば特許文献1に記載されている。

40

図5を用いて、滴下工法を使ったパネルの貼り合せを含む工程について簡単に説明する。

【0006】

（1）カラーフィルタ基板101とTFT基板102が、それぞれの工程で製作される。通常、1枚の透明基板100（マザーガラスとも呼ばれる）には、複数の画面（完成後それぞれ切り離されて1つの液晶パネルとなる）が形成される。

（2）透明基板100上に形成されている複数の画面の周りを取り囲むように、光硬化

50

型接着剤であるシール剤 109 が塗布される。シール剤 109 を塗布する基板は、カラーフィルタ基板 101 と TFT 基板 102 のいずれでも良い。なお、シール剤の幅は 1 mm ~ 1.5 mm 程度である。

(3) シール剤 109 により囲まれた画面の中に液晶が滴下され溜められる。その上に、他方の基板を位置合せして載せ、一方の基板越しにシール剤 109 に対し、シール剤 109 を硬化させる波長の光を照射する。一般的には、光硬化型樹脂として主に 300 nm ~ 400 nm の範囲に感度を有する紫外線硬化型のシール剤が使用されている。

#### 【0007】

シール剤を硬化させる波長の光を放射する光源としては、通常棒状の高圧水銀ランプやメタルハイドランプが使用されている。これらのランプは、紫外線硬化型シール剤の感度に対応した 300 nm ~ 400 nm の範囲の紫外線を効率よく放射するとともに、棒状であるので、透明基板（マザーガラス）の大型化に対応しやすい。具体的には、透明基板の幅に対応する発光長を有する棒状ランプを、透明基板の長さに対応する本数分並べて配置する。そして、透明基板全体に対して一括して照射を行なう。

(4) 上記ランプからの光によりシール剤が硬化し、カラーフィルタ基板 101 と TFT 基板 102 が貼り合わされる（接着される）。シール剤は液晶の封止と、上記 2 枚の基板の接着を兼ねる。

なお、貼り合せを行なう前、カラーフィルタ基板 101 と TFT 基板 102 との間に、例えばスペーサと呼ばれる球状の微粒子を噴霧して、液晶を挟み込むための間隔を確保することもある。

#### 【0008】

図 6 に、貼り合された液晶パネルを示す。同図においては、1 枚の透明基板に 4 つの画面が形成されている。

(5) 接着後、画面ごとに基板を分割（切断）し、パソコンやテレビに表示画面として組み込まれる。

#### 【0009】

上記のように、液晶パネルの貼り合せ工程においては紫外線硬化型のシール剤が使用され、これを硬化させるために紫外線が照射される。しかし、液晶は紫外線が照射されると変質や特性の変化が生じることがある。そのため、液晶パネルに紫外線を照射する際には、遮光部を形成したマスクを介して照射することが行なわれる。マスクの遮光部は、紫外線がシール剤には照射されるが、液晶が存在する画面には照射されないように形成されている。

半導体装置やプリント基板装置の製造分野では、回路パターンを露光する露光装置に用いるマスクは、石英ガラスにクロム等の金属を蒸着して形成されることが知られている。

#### 【0010】

しかし、液晶パネルの貼り合せにおいて、露光装置に用いられるようなマスクを使用することは困難になってきた。なぜなら、近年、液晶パネルの透明基板は大型化しており、一辺が 2 m を超えるものもある。このような大型の基板に一括して紫外線を照射する場合、マスクも基板の大きさに応じた大型のものが必要である。

このような大型の石英ガラスは高価であるし、しかも、大きな石英ガラスに金属を蒸着して遮光部を形成するためには、大型の専用の蒸着装置が必要になり、マスクの製造コストが非常に高価になる。

#### 【0011】

このマスク製造の高コスト化を避けるために、液晶パネルのカラーフィルタ基板をマスクとして代用することが、一部で採用されるようになってきている。即ち、製品となるべく R（赤）G（緑）B（青）のカラーフィルタが形成されたカラーフィルタ基板を、TFT 基板と貼り合わせる前に工程から 1 枚引き抜き、これをマスクとして代用するというものである。

カラーフィルタ基板上に形成されたカラーフィルタは、RGB の可視光は透過するが、紫外線の透過率は 2 % 程度であるため、液晶に紫外線が照射されるのを防ぐマスクとして

10

20

30

40

50

使用することができる。

【 0 0 1 2 】

カラーフィルタ基板をマスクとして使用し、貼り合わせを行う液晶パネルと位置合せして紫外線照射を行えば、マスクとして使用するカラーフィルタ基板と、貼り合わせを行うパネルのカラーフィルタ基板とは基本的に同じものであるため、液晶パネルの画面の部分は、マスクとして使用するカラーフィルタ基板のカラーフィルタにより紫外線が遮光され、画面の外側のシール剤には紫外線が照射されることになる。

カラーフィルタ基板を、マスクとして使用するために製造工程から 1 枚取り出したとしても、たくさん製造されているものの中の 1 枚であるので、石英ガラスに金属を蒸着したマスクを別途製作することに比べれば、コストは格段に安い。なお、遮光マスクとして使用されたカラーフィルタ基板は、いわゆる液晶パネルの製品として使用されることはない。

10

【 0 0 1 3 】

【特許文献 1】特開平 9 - 7 3 0 9 6

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 4 】

図 7 に、カラーフィルタ基板をマスクとして利用しパネルを貼り合わせる装置の概略構成を示す。

1 0 は光照射部であり、紫外線を放射する複数の棒状ランプ 1 1 を内蔵している。1 2 はランプ 1 1 から放射される紫外線を反射する樋状のミラーである。ランプ 1 1 から放射された紫外線は、直接またはミラー 1 2 に反射されて、光照射部 1 0 の下部に形成されている光出射口 1 3 から、貼り合わせを行なうパネル P に向けて出射される。

20

【 0 0 1 5 】

光照射部 1 0 とパネル P の間には、マスクとして使用するカラーフィルタ基板（以下マスクと呼ぶ）M が配置される。光照射部 1 0 からの紫外線は、このマスク M を介して貼り合わせを行なうパネル P に照射される。

パネル P は、上記したように、カラーフィルタ基板 1 0 1 と T F T 基板 1 0 2 の 2 枚の基板から構成され、紫外線硬化型のシール剤 1 0 9 に囲まれた画面の中に液晶 1 0 7 が挟まれている。紫外線照射時、パネル P はワークステージ W S に、T F T 基板 1 0 2 を光照射部 1 0 側に、カラーフィルタ基板 1 0 1 をワークステージ W S 側に向けて載置され保持されている。

30

【 0 0 1 6 】

これは、カラーフィルタ基板 1 0 1 を光照射部 1 0 側に向けると、B M 1 0 4 の下になっている部分のシール剤 1 0 9 に光が照射されず、硬化しないまま残る場合があるためである。

なお、図 7 においては、図が煩雑にならないよう、図 5 において示したパネル P の配向膜や透明電極を省略している。

光照射部 1 0 から出射した紫外線は、マスク M に入射する。紫外線は、マスク M のカラーフィルタ 1 0 3 が形成されている部分は遮られ、それ以外の部分を通過する。マスク M を通過した紫外線は、パネル P の画面の外側に塗布されているシール剤 1 0 9 に照射される。

40

【 0 0 1 7 】

パネル P に紫外線を照射し貼り合わせを行なう前に、カラーフィルタ基板 1 0 1 と T F T 基板 1 0 2 とは、両者に形成されている画面が正確に一致するように位置合せが行なわれている。

図 8 を用いて、カラーフィルタ基板と T F T 基板の位置合せ手順について説明する。

カラーフィルタ基板 1 0 1 と T F T 基板 1 0 2 には、それぞれの製造工程において、位置合せ用のアライメントマークが、それぞれの基板に 2 ヶ所以上形成されている。ここで、カラーフィルタ基板 1 0 1 に形成されているアライメントマークを C A M、T F T 基板

50

102に形成されているアライメントマークをTAMと呼ぶ。

【0018】

貼り合せを行なうパネルPを載置するワークステージWSには、パネルPのアライメントマーク(カラーフィルタ側アライメントマークCAMとTFT側アライメントマークTAM)が来る位置(2ヶ所)に、貫通孔または切り欠き201(図2においては貫通孔として示す)が形成されている。

貫通孔201の下には、上記のアライメントマークを検出するためのアライメント顕微鏡301が設けられている。アライメント顕微鏡301は、貫通孔201を介して、ワークステージWSに載置されるパネルPのアライメントマーク(CAM, TAM)像を受像する。アライメント顕微鏡301により受像されたアライメントマーク(CAM, TAM)は、制御部40に送られ画像処理される。

10

【0019】

図8の丸囲みに、アライメント顕微鏡301により受像されるカラーフィルタ側アライメントマークCAMとTFT側アライメントマークTAMの一例を示す。同図において、カラーフィルタ基板のアライメントマークCAMは十字型をしており、TFT基板のアライメントマークTAMはカラーフィルタ基板のアライメントマークCAMの十字の棒を挟むような4個のL字型から構成されている。

アライメント顕微鏡301は、それぞれのアライメントマークCAMとTAMとを同時に検出し(カラーフィルタ基板101とTFT基板102の間隔はアライメント顕微鏡301の焦点深度よりも狭く、両アライメントマークを同時に検出することができる)、アライメントマークCAMとTAMがあらかじめ設定された所定の位置関係になるように、TFT基板102を移動させて、カラーフィルタ基板101上に置く。なお、シール剤109は、この状態では未硬化なので、TFT基板102をカラーフィルタ基板101上に置いてから、TFT基板102を移動させることもできる。なお、カラーフィルタ基板101側を移動させて位置合せを行っても良い。

20

【0020】

上記ように、2枚の基板を位置合せする際に使用されるアライメントマークは、2枚の基板においてそれぞれ異なる形状をしている。なぜなら、両方のアライメントマークが同じ形状であると、以下のような理由で位置合わせができなくなるためである。

両方のマークが同じ形状であると、アライメント顕微鏡で2つのマークを検出しようとしたとき、一方のマークが邪魔になって他方のマークが検出できないことがある。また、両方検出できたとしても、どちらがどちらの基板のアライメントマークであるか判別がつかず、どちらの基板をどちらの方向に移動させればよいかわからない。

30

また、1つのマークしか検出されない場合、偶然に2枚の基板のマークが重なっているのか、それとも一方のマークがアライメント顕微鏡の視野外に外れているのかも見分けることもできない。

【0021】

ここで、カラーフィルタ基板をマスクとして使用しパネルに紫外線を照射して貼り合せを行う場合、マスクであるカラーフィルタ基板とパネルとを位置合せしなければならない。このマスクとパネルの位置合せにおいて、位置合せ用のアライメントマークとして、カラーフィルタ基板に形成されているアライメントマークCAMを使うことが考えられる。

40

しかし、マスクとして使用するカラーフィルタ基板と、貼り合せを行なうパネルのカラーフィルタ基板とは、もともと同じものであるから、形成されているアライメントマークCAMも同じ形をしている。そのため、紫外線照射を行なうために、カラーフィルタ基板マスクとパネルとの位置合せを行なおうとすると、上記において示した問題が生じ、位置合せを行なうことができない。

【0022】

本発明は上記事情を考慮してなされたものであって、2枚の基板間のシール剤にマスクを介して光を照射して貼り合わせる液晶パネルの貼り合せにおいて、マスクのアライメントマークと、貼り合せを行なうパネルのアライメントマークが同一形状であっても、マスク

50

とパネルの位置合せを可能とすることである。

【課題を解決するための手段】

【0023】

本発明においては、上記課題を次のようにして解決する。

カラーフィルタ基板とTFT基板の間に光硬化型シール剤と液晶を挟み込んで一体形状とした液晶パネルに、遮光マスクを介して光を照射してシール剤を硬化させ、2枚の基板を貼り合わせる液晶パネルの貼り合せ装置において、光を照射する光照射部と、カラーフィルタ基板を遮光マスクとして支持するマスク支持手段と、貼り合せを行なう液晶パネルを保持し貫通孔または切り欠きが形成されたワークステージと、ワークステージの貫通孔のまたは切り欠き下側に設けられ、遮光マスク及びパネルに形成されているアライメントマークを検出するアライメント顕微鏡と、ワークステージを水平方向(XYθ方向)に移動させるワークステージ移動機構と、上記アライメント顕微鏡を水平方向に移動させることなく上記遮光マスクであるカラーフィルタ基板のアライメントマークと、このカラーフィルタ基板のアライメントマークと同一形状の上記パネルのアライメントマークとを上記アライメント顕微鏡により時間的にずらして検出し、検出した両アライメントマークが所定の位置関係になるように遮光マスクとパネルとを相対的に移動させる制御部とを備える。

10

【0024】

上記液晶パネルの貼り合せ装置において、次の手順によりパネルの貼り合わせを行なう。

(1) 遮光マスクとして用いるカラーフィルタ基板(以下マスク)のアライメントマークが、アライメント顕微鏡の焦点位置になるよう、マスクとアライメント顕微鏡とを接近させる。また、貼り合せを行なうパネル(以下パネル)のアライメントマークがアライメント顕微鏡の視野外になるように、パネルを1000μm~2000μm程度水平方向(XY方向)に移動させる。

20

(2) アライメント顕微鏡により、ワークステージの貫通孔または切り欠きとパネルとを介してマスクのアライメントマークを検出する。その位置座標をマスクアライメントマークの位置として制御部に記憶する。

【0025】

(3) パネルのアライメントマークがアライメント顕微鏡の視野内に入るよう、上記(1)で水平移動させたパネルを元に戻す。パネルのアライメントマークが、アライメント顕微鏡の焦点位置になるよう、アライメント顕微鏡を垂直方向(Z方向)に移動(下降)させる。また、アライメント顕微鏡とともにパネルも下降させ、マスクのアライメントマークをアライメント顕微鏡の焦点深度からはずす。

30

(4) アライメント顕微鏡により、上記遮光マスクに形成されているアライメントマークと同一形状のパネルのアライメントマークを検出する。その位置座標をパネルアライメントマークの位置として制御部に記憶する。

【0026】

なお、このとき、アライメント顕微鏡の焦点深度が深いと、パネルのアライメントマークとともにマスクのアライメントマークも検出されることがあるので、そのような場合は、アライメント顕微鏡とともにパネルも下方に移動させ、マスクのアライメントマークが、アライメント顕微鏡の焦点深度から外れるようにする。

40

【0027】

(5) 制御部は、記憶したマスクアライメントマークの位置とパネルアライメントマークの位置とが、所定の位置関係になる(例えば一致する)ように、マスクまたはパネル、あるいはその両方を、どの方向にどれだけの距離、移動させればよいか演算する。その結果に基づきマスクとパネルを相対的に移動させる。

(6) マスクとパネルの位置合わせ終了後、マスクを介してパネルに光を照射してパネルを貼り合わせる。

【発明の効果】

【0028】

50

本発明においては、以下の効果を得ることができる。

マスクのアライメントマークと、パネルのアライメントマークを、アライメント顕微鏡の位置を水平方向 $\times$  Y  $\theta$  方向には移動させずに、時間的にずらして検出してその位置を記憶し、記憶したアライメントマークの画像に基づいて位置合せを行なうので、マスクのアライメントマークとパネルのアライメントマークが同じ形状であっても、一方のアライメントマークが他方のアライメントマークの影になり検出できなくなるといったことはなく、また、どちらがマスクでどちらがパネルのアライメントマークなのか判別がつかないといった問題も生じることがなく、マスクとパネルの位置合せが可能になる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0029】

10

図1に、本発明の液晶パネルの貼り合せ装置の概略構成を示す。なお、同図は棒状ランプの長手方向に直交する方向での断面図であり、図5、図7、図8と同じ構成については同じ符号を用いている。貼り合せを行なうパネルPの構造についての説明は〔背景技術〕で行なったのでここでは省略する。

光照射部10は、紫外線を放射する複数のランプ11を内蔵している。ランプ11は、上記したように、例えば棒状の高圧水銀ランプやメタルハライドランプである。ランプ11は、パネルを一括して処理できるように、パネルの幅に対応した長さの棒状のものを、パネルの長さに対応した本数並べられている。なお、紫外線の光源としてランプの代りに紫外線を放射するLED複数並べて配置しても良い。

【0030】

20

ランプ11から放射された紫外線は、直接または樋状のミラー12に反射されて、光照射部10の下部に形成されている光出射口13から、貼り合せを行なう液晶パネルPに向けて出射する。

光照射部10とパネルPの間には、マスクとして使用するカラーフィルタ基板（以下マスク）Mが配置される。

マスクMとして使用するカラーフィルタ基板は、少なくともR（赤）G（緑）B（青）のカラーフィルタ103と複数のアライメントマークCAMが形成されている必要がある。しかし、それ以外の、例えば透明電極や配向膜等は形成されていなくても良い。即ち、カラーフィルタ基板として完成していなくても、マスクとして利用することができる。本願においては、マスクとして利用できるカラーフィルタ基板は、カラーフィルタ基板として完成していないものも含むものとする。

30

【0031】

マスクMは、パネルPと同じ大きさなので、直接不透明なマスクステージで保持することができない。そのため、マスクMは、いったんマスクMより幅が広く紫外線を透過するマスク保持手段501により保持され、マスク保持手段501が不透明なマスクステージMSにより支持される。

マスク保持手段501の材質は、例えば石英である。マスク保持手段501の下面側（マスクMを保持する側）には真空吸着溝（不図示）が形成され、この真空吸着溝に真空を供給することによりマスクMを保持する。

【0032】

40

貼り合せを行なうパネルPが載置されるワークステージWSには、ワークステージ移動機構202が設けられている。ワークステージ移動機構202は、制御部40からの信号により、ワークステージWSを、X方向（同図左右方向）、Y方向（手前奥方向）、Z方向（上下方向）、 $\theta$ 方向（XY方向に直交する軸の回りの回転方向）に移動させる。

また、ワークステージWSのパネルPのアライメントマーク（CAM, TAM）が来る位置には、貫通孔201が形成されている。貫通孔201の下には、アライメントマークを検出するアライメント顕微鏡301が設けられている。なお、貫通孔201の代わりに、ワークステージWSに切り欠きを形成し使用しても良い。

【0033】

ワークステージWSに載置されたパネルのアライメントマーク（CAM, TAM）は、

50

貫通孔 201 (または切り欠き) を介して、アライメント顕微鏡 301 に受像される。

アライメント顕微鏡 301 により受像された、マスク M のアライメントマーク CAM やパネルのアライメントマーク CAM および TAM のデータは、制御部 40 に送られ画像処理され記憶される。

また、アライメント顕微鏡 301 には、アライメント顕微鏡移動機構 302 が設けられている。アライメント顕微鏡移動機構 302 は、制御部 40 からの信号により、アライメント顕微鏡 301 を Z 方向に移動させる。

#### 【0034】

図 2、図 3、図 4 を用いて、図 1 の液晶パネルの貼り合せ装置を用いたマスクとパネルの貼り合せの手順を説明する。なお、同図においては、ワークステージ移動機構 202、アライメント顕微鏡移動機構 302 を省略している。

10

また、マスク M に形成されているアライメントマーク CAM と、パネルのカラーフィルタ基板に形成されているアライメントマーク CAM とは、同じものであるため、混乱を避けるため、マスク M のアライメントマーク CAM は、MCAM、貼り合せを行なうパネルのアライメントマーク CAM は PCAM と呼ぶ。

#### 【0035】

図 2 (a)。ワークステージ WS とアライメント顕微鏡 301 が、ワークステージ移動機構 202 とアライメント顕微鏡移動機構 302 により、垂直方向 (Z 方向) に大きく下降している状態で、貼り合せを行なうパネル P が、重ねあわされた状態で搬送され、ワークステージ WS 上にカラーフィルタ基板 101 を下にして載置される。

20

図 2 (b)。ワークステージ WS がワークステージ移動機構 202 により、またアライメント顕微鏡 301 がアライメント顕微鏡移動機構 302 により、それぞれ垂直方向 (Z 方向) に移動 (上昇) する。このとき、ワークステージ WS は、ワークステージ移動機構 202 により、水平方向 (XY 方向) にも、およそ  $1000\mu\text{m} \sim 2000\mu\text{m}$  移動する。これにより、パネル P のアライメントマーク PCAM と TAM は、アライメント顕微鏡 301 の視野から外れる。

#### 【0036】

アライメント顕微鏡 301 が、マスク M のアライメントマーク MCAM を検出できる位置 (アライメント顕微鏡の焦点位置) に達すると、ワークステージ WS とアライメント顕微鏡 301 の上昇を停止する。

30

アライメント顕微鏡 301 は、ワークステージ WS に形成した貫通孔 201 (または切り欠き) と、パネル P の 2 枚の透明基板 (TF 基板 102 とカラーフィルタ基板 101) の何も形成されていない部分を介してマスク M のアライメントマーク MCAM を検出することができる。

アライメント顕微鏡 301 は、マスク M のアライメントマーク MCAM のみを検出受像する。マスクアライメントマーク MCAM 像は、制御部 40 に送られて画像処理され、その位置座標が記憶される。

#### 【0037】

図 3 (c)。ワークステージ移動機構 202 により、ワークステージ WS が、上記図 2 (b) で、パネル P のアライメントマーク PCAM と TAM をアライメント顕微鏡 301 の視野からはずすために水平方向に移動した分 ( $1000\mu\text{m} \sim 2000\mu\text{m}$ ) 反対方向に移動する。それとともに、アライメント顕微鏡 301 が、アライメント顕微鏡移動機構 302 により、ワークステージ WS 上のパネル P に形成されているアライメントマーク PCAM が検出できる位置 (即ち焦点位置) になるまで垂直方向 (Z 方向) に下降する。

40

アライメント顕微鏡 301 は、パネル P のアライメントマーク PCAM (または PCAM と TAM の両方) のみを検出受像する。アライメントマーク PCAM 像 (または PCAM 像と TAM 像) は、制御部 40 に送られて画像処理され、その位置座標が記憶される。

アライメント顕微鏡 301 の位置は、図 2 (b) においてマスク M のアライメントマーク MCAM を検出する際と、図 3 (c) においてパネル P のアライメントマーク PCAM を検出する際とは、垂直方向 (Z 方向) の位置は変わるが、水平方向 (XY 方向) の

50

位置は変化しない。

【 0 0 3 8 】

図 3 ( d )。制御部 4 0 は、記憶したマスクアライメントマーク M C A M の位置と、パネルアライメントマーク P C A M の位置とが、あらかじめ設定された所定の位置関係になる (例えば一致する) ように、パネル P が載置されているワークステージ W S を、X Y  $\theta$  のどの方向にどれだけの距離、移動させればよいか演算する。

その結果に基づき、制御部 4 0 は、ワークステージ移動機構 2 0 2 によりワークステージ W S を移動させ、マスク M とパネル P との位置合せを行う。

なお、この位置合せは、マスク側を移動させて行ってもよいし、パネルとマスクの両方を移動させて行っても良い。

10

【 0 0 3 9 】

図 4 ( e )。ワークステージ移動機構 2 0 2 によりワークステージ W S を移動させ、マスク M とパネル P の間隔が、露光ギャップである 5 0 0  $\mu$  m 程度になるよう接近させる。そして、光照射部 1 0 から、マスク M を介してパネル P に対して紫外線を照射する。

光照射部 1 0 から出射した紫外線は、マスク M に入射し、カラーフィルタ 1 0 3 が形成されている部分は遮光され、それ以外の部分を通過する。マスク M を通過した紫外線は、T F T 基板 1 0 2 を通過し、シール剤 1 0 9 に照射される。

【 0 0 4 0 】

紫外線が照射されたシール剤 1 0 9 は光反応により硬化し、カラーフィルタ基板 1 0 1 と T F T 基板 1 0 2 は、液晶を挟み込んだ状態で貼り合わされる。

20

なお、上記図 3 ( c )において、アライメント顕微鏡 3 0 1 の焦点深度が深い場合は、アライメント顕微鏡 3 0 1 が、パネル P のアライメントマーク P C A M が焦点位置になるまで下降しても、マスク M のアライメントマーク M C A M が焦点深度内にあり、マスク M のアライメントマーク M C A M とパネル P のアライメントマーク P C A M の両方が検出されてしまうことがある。

このような場合は、アライメント顕微鏡 3 0 とともにワークステージ W S も下降させ、アライメント顕微鏡 3 0 1 からマスク M までの距離を長くして、マスク M のアライメントマーク M C A M をアライメント顕微鏡 3 0 1 の焦点深度からはずし、パネル P のアライメントマーク P C A M のみが検出されるようにする。

【 0 0 4 1 】

30

上記のように、マスク M のアライメントマーク M C A M と、パネル P のアライメントマーク P C A M とを、アライメント顕微鏡 3 0 1 により、アライメント顕微鏡 3 0 1 の位置を水平方向 (X Y  $\theta$  方向) には移動させない状態で、時間的にずらして検出受像し、制御部 4 0 にそれぞれの位置情報を記憶する。そして、その記憶されたそれぞれのアライメントマークの画像、即ち M C A M 像の位置座標と P C A M 像の位置座標とに基づいて位置合せを行なう。

したがって、マスクのアライメントマークとパネルのアライメントマークが同じ形状であっても、一方のアライメントマークが他方のアライメントマークの影になり検出できなくなるといったことはなく、また、どちらがマスクでどちらがパネルのアライメントマークなのか判別がつかない、といった問題も生じることがなく、マスクとパネルの位置合せが可能になる。

40

【図面の簡単な説明】

【 0 0 4 2 】

【図 1】本発明の液晶パネルの貼り合せ装置の概略構成を示す図である。

【図 2】マスクとパネルの貼り合せの手順を説明する図 ( 1 ) である。

【図 3】マスクとパネルの貼り合せの手順を説明する図 ( 2 ) である。

【図 4】マスクとパネルの貼り合せの手順を説明する図 ( 3 ) である。

【図 5】液晶パネル (カラー液晶パネル) の構成の一例を示す断面図である。

【図 6】貼り合された液晶パネルを示す図である。

【図 7】カラーフィルタ基板をマスクとして利用しパネルを貼り合わせる装置を示す図で

50

ある。

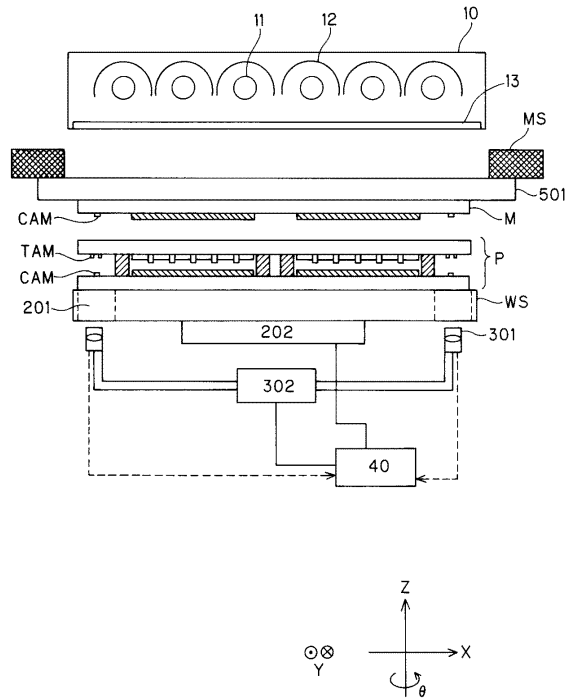
【図 8】カラーフィルタ基板と T F T 基板の位置合せ手順について説明する図である。

【符号の説明】

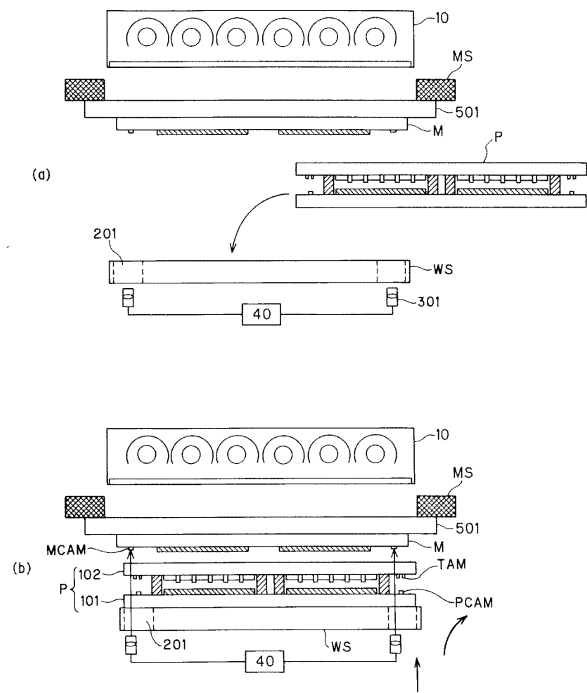
【 0 0 4 3 】

|         |                     |    |
|---------|---------------------|----|
| 1 0     | 紫外線照射装置             |    |
| 1 1     | ランプ                 |    |
| 1 2     | ミラー                 |    |
| 1 3     | 光出射口                |    |
| 4 0     | 制御部                 |    |
| 1 0 0   | 透明基板                | 10 |
| 1 0 1   | カラーフィルタ基板           |    |
| 1 0 2   | T F T 基板            |    |
| 1 0 3   | カラーフィルタ             |    |
| 1 0 4   | ブラックマトリックス ( B M )  |    |
| 1 0 5   | 透明電極                |    |
| 1 0 6   | 配向膜                 |    |
| 1 0 7   | 液晶 ( 層 )            |    |
| 1 0 8   | T F T 素子            |    |
| 1 0 9   | シール剤                |    |
| 1 1 0   | 液晶駆動電極              | 20 |
| 2 0 1   | 貫通孔                 |    |
| 2 0 2   | ワークステージ移動機構         |    |
| 3 0 1   | アライメント顕微鏡           |    |
| 3 0 2   | アライメント顕微鏡移動機構       |    |
| 5 0 1   | マスク保持手段             |    |
| 5 2     | 遮光部                 |    |
| M       | マスク                 |    |
| P       | ( 液晶 ) パネル          |    |
| M S     | マスクステージ             |    |
| W S     | ワークステージ             | 30 |
| C A M   | カラーフィルタ基板のアライメントマーク |    |
| T A M   | T F T 基板のアライメントマーク  |    |
| M C A M | マスクのアライメントマーク       |    |
| P C A M | パネルのアライメントマーク       |    |

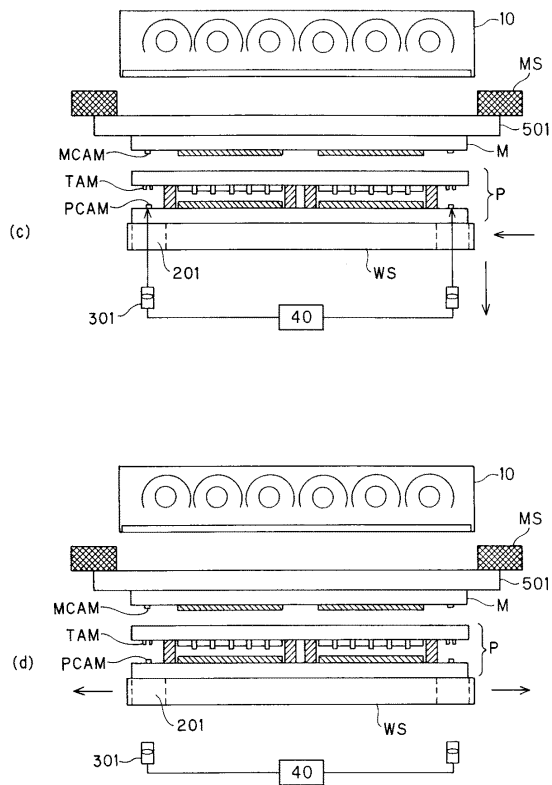
【図 1】



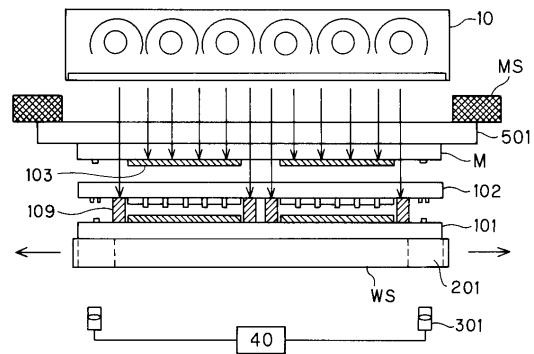
【図 2】



【図 3】



【図 4】





---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2003-222884(JP,A)  
特開2001-066614(JP,A)  
特開平10-197717(JP,A)  
特開平08-220547(JP,A)  
特開2006-030543(JP,A)  
特開2006-120790(JP,A)  
特開平06-029173(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F G02F 1/13 - 1/141

【圖 4】