

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3628974号

(P3628974)

(45) 発行日 平成17年3月16日(2005.3.16)

(24) 登録日 平成16年12月17日(2004.12.17)

(51) Int.Cl.⁷

F I

GO2F 1/13
GO2F 1/1333
GO2F 1/1335
GO2F 1/1339
GO2F 1/1368

GO2F 1/13 101
GO2F 1/1333 500
GO2F 1/1335 500
GO2F 1/1339 505
GO2F 1/1368

請求項の数 6 (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-88462 (P2001-88462)
(22) 出願日 平成13年3月26日(2001.3.26)
(65) 公開番号 特開2002-287106 (P2002-287106A)
(43) 公開日 平成14年10月3日(2002.10.3)
審査請求日 平成15年2月7日(2003.2.7)

(73) 特許権者 000005049
シャープ株式会社
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
(74) 代理人 100075557
弁理士 西教 圭一郎
(72) 発明者 三保谷 拓史
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
シャープ株式会社内

審査官 右田 昌士

(56) 参考文献 特開平9-199398 (JP, A)
特開平9-127546 (JP, A)
特開平8-45823 (JP, A)
特開平8-82807 (JP, A)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示素子の製造方法および製造装置ならびに液晶表示素子

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

画素電極、薄膜トランジスタ、ソース配線およびゲート配線を有する複数の表示駆動基板画素部、貼り合わせマークが形成されている貼り合わせマーク部および重ね合わせ露光用アライメントマークを備えて構成される表示駆動基板と、対向電極、開口部を有する遮光膜を有する複数の対向基板画素部および貼り合わせマーク部を備えて構成される対向基板とを貼り合わせて成る液晶表示素子の製造方法であって、
表示駆動基板を作製する工程、対向基板を作製する工程、および前記表示駆動基板と前記対向基板とを貼り合わせる工程を含み、
前記対向基板を作製する工程は、前記表示駆動基板を作製する工程で作製された表示駆動基板に設けられている重ね合わせ露光用アライメントマークを読み取り、該マークの位置を基準として対向基板の遮光膜開口部および貼り合わせマーク部の露光位置分布を決定し、該露光位置分布にしたがって露光処理を行う工程を含むことを特徴とする液晶表示素子の製造方法。

【請求項2】

前記重ね合わせ露光用アライメントマークが、表示駆動基板内のすべての表示駆動基板画素部にそれぞれ少なくとも1ヵ所ずつ設けられているとともに、貼り合わせマーク部に少なくとも1ヵ所設けられていることを特徴とする請求項1記載の液晶表示素子の製造方法。

【請求項3】

前記対向基板の露光位置分布を決定するために読み取る、前記重ね合わせ露光用アライメントマークの数を、作製過程における前記表示駆動基板の収縮の割合によって決定することを特徴とする請求項 1 または 2 記載の液晶表示素子の製造方法。

【請求項 4】

前記重ね合わせ露光用アライメントマークが、ステップ露光の際に用いられる E G A マークであることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の液晶表示素子の製造方法。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の製造方法によって製造されたことを特徴とする液晶表示素子。

【請求項 6】

重ね合わせ露光用アライメントマークの読み取り手段を有し、基板に露光処理を行う露光手段と、

基板の搬入または搬出を行う搬送手段と、

前記露光手段および前記搬送手段を制御する手段とを有し、

前記制御手段は、前記搬送手段を駆動して表示駆動基板を露光手段に搬入し、

前記読み取り手段を駆動して前記表示駆動基板内にある所定の重ね合わせ露光用アライメントマークを読み取って、該マークの位置データを露光手段に取り込み、対向基板の露光位置分布の補正を行い、

前記搬送手段を駆動して前記表示駆動基板を露光手段から搬出して、対向基板作製用基板を露光手段に搬入し、

補正した露光位置分布にしたがって、前記露光手段を駆動して前記対向基板作製用基板に露光処理を行うことを特徴とする液晶表示素子の製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、アクティブマトリクス型液晶表示素子、該液晶表示素子の製造方法および該液晶表示素子の製造装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

図 6 (a) は、アクティブマトリクス型液晶表示素子の一部を示す断面図である。アクティブマトリクス型液晶表示素子は、画素電極 1、薄膜トランジスタ 2 などから形成される表示駆動基板 3 と、対向電極 4 などから形成される対向基板 5 との間に、スペーサー 6 および液晶 7 をシール材 8 で封入して形成される。また、図 6 (b) は、表示駆動基板 3 の一部を示した平面図である。複数のゲート配線 11 および複数のソース配線 12 は、互いに直交するように形成され、さらにその交差する近傍に薄膜トランジスタ 2 が形成されている。また、画素電極 1 は、隣接するゲート配線 11 および隣接するソース配線 12 に挟まれるように形成されている。

【0003】

かかるアクティブマトリクス型液晶表示素子による画像表示は、スイッチング素子としての薄膜トランジスタ 2 をオン・オフさせ、画素電極 1 および対向電極 4 の電位を画素単位でコントロールすることで行われる。

【0004】

このとき、画素電極 1 が形成されていない領域および画素電極 1 の外縁部では電位のコントロールが難しいため、液晶の配向制御を良好に行うことができない。よって、光漏れ、コントラスト低下などが起こりやすくなるが、開口部 10 を有する遮光膜 9 を対向基板 5 に設けることで、光漏れ、コントラスト低下などを防止し、これら画像表示品質の低下を防いでいる。

【0005】

図 7 は、表示駆動基板 3 に対向基板 5 を重ね合わせたときの開口部 10 を有する遮光膜 9 と、表示駆動基板 3 との位置関係を示した平面図である。ここで、遮光膜 9 は、斜線部で

10

20

30

40

50

示されている。上述したような画像表示品質の低下の防止を良好に行うためには、図 7 に示すように、表示駆動基板 3 にある画素電極 1 上の所定の位置に、対向基板 5 にある遮光膜 9 の開口部 10 が来るように貼り合わせる必要がある。

【0006】

図 8 (a) は、表示駆動基板 3 の概観を示す平面図であり、図 8 (b) は、対向基板 5 の概観を示す平面図である。表示駆動基板 3 には表示駆動基板画素部 21 が、対向基板 5 には対向基板画素部 23 が、それぞれ 3 × 4 の 12 面設けられている。表示駆動基板画素部 21 は、主に、画素電極、薄膜トランジスタ、ソース配線およびゲート配線から成り、対向基板画素部 23 は、主に、対向電極および開口部を有する遮光膜から成る。該画素部 21, 23 の外側に貼り合わせマーク部 20, 22 が設けられている。さらに、該貼り合わせマーク部 20, 22 の両端に、図示しない貼り合わせマークが設けられている。

【0007】

また、図 8 (c) は、表示駆動基板側に設けられた貼り合わせマーク 24 の拡大図であり、図 8 (d) は、対向基板側に設けられた貼り合わせマーク 25 の拡大図であり、図 8 (e) は、マーク 24, 25 を重ね合わせた状態の拡大図である。

【0008】

かかる基板 3, 5 同士の貼り合わせの方法としては、表示駆動基板 3 と対向基板 5 の両基板に設けられている貼り合わせマーク部 20, 22 にある貼り合わせマーク 24, 25 を基準として、画像処理によって位置合わせし、両基板 3, 5 の位置ズレを調整してから両基板 3, 5 を貼り合わせる方法が一般的に用いられている。

【0009】

しかし、最近では表示駆動基板を作製する工程において高温での熱処理が頻繁に行われているため、かかる高温処理により表示駆動基板の収縮が発生してしまう。

【0010】

図 9 (a) は、かかる収縮が発生した表示駆動基板 38 と、対向基板 39 とを上述した従来の方法で貼り合わせたときの液晶表示素子 37 の概観を示す平面図と、貼り合わせマーク部 31, 32 に設けられている貼り合わせマーク 35, 36 を重ね合わせた状態の拡大図である。図 9 (b) は、貼り合わされた両基板 38, 39 の、中央部の画素部 33 と周辺部の画素部 34 との重ね合わせズレを示した拡大図である。

【0011】

表示駆動基板 38 の収縮が生じている状態で、前記貼り合わせマーク 35, 36 を基準としてアライメントを行って両基板 38, 39 を貼り合わせする場合、貼り合わせマーク 35, 36 の重なりが、図 9 (a) の拡大図に示すようになる。すなわち、対向基板 39 の貼り合わせマーク 36 の中心と、表示駆動基板 38 の貼り合わせマーク 35 の中心が重ならない状態となり、アライメントが正確に行えなくなる。それに伴って、画素部の貼り合わせも図 9 (b) に示すように基板の周辺に行くにしたがってズレが生じることになる。

【0012】

このような表示駆動基板の収縮が生じた場合であっても、すべての表示駆動基板において収縮が常に一定であれば、対向基板の露光位置分布が表示駆動基板の露光位置分布と合うように露光装置の調整を行えばよい。しかし、実際にはすべての表示駆動基板が常に一定の収縮を生じることではなく、各表示駆動基板内においても常に均一に収縮が発生するわけではない。よって、貼り合わせズレに対して表示駆動基板の収縮ばらつき以上の設計マージンを持たせることで液晶表示素子の画像表示品質の低下防止に対応しているのが現状である。

【0013】

上記の両基板の貼り合わせ時のズレを改善するために、特開平 9 - 127546 号公報には、表示駆動基板側のアライメント部として、該基板内の一番隅の画素部を用い、表示駆動基板側のアライメント基準としてはソース配線やゲート配線のような駆動用配線などを用い、対向基板側のアライメント基準としては遮光膜開口部を用いる液晶表示素子の製造方法が開示されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 4 】

しかし、該公報の製造方法では、表示駆動基板と対向基板とをそれぞれ作製して完成させた後に両基板の貼り合わせを行っているので、従来の貼り合わせ方法で貼り合わせた場合と同様に、上記の貼り合わせズレをほぼ完全になくすることは困難である。

【 0 0 1 5 】

【 発明が解決しようとする課題 】

本発明の目的は、表示駆動基板の収縮ばらつきが生じても、対向基板との正確な貼り合わせが行える液晶表示素子の製造方法を提供することである。本発明の他の目的は、高精細かつ高開口率で光漏れのない、画像表示品質の高い液晶表示素子を提供することである。本発明のさらに他の目的は、かかる製造方法により液晶表示素子を製造する製造装置を提供することである。

10

【 0 0 1 6 】

【 課題を解決するための手段 】

本発明は、画素電極、薄膜トランジスタ、ソース配線およびゲート配線を有する複数の表示駆動基板画素部、貼り合わせマークが形成されている貼り合わせマーク部および重ね合わせ露光用アライメントマークを備えて構成される表示駆動基板と、対向電極、開口部を有する遮光膜を有する複数の対向基板画素部および貼り合わせマーク部を備えて構成される対向基板とを貼り合わせて成る液晶表示素子の製造方法であって、表示駆動基板を作製する工程、対向基板を作製する工程、および前記表示駆動基板と前記対向基板とを貼り合わせる工程を含み、前記対向基板を作製する工程は、前記表示駆動基板を作製する工程で作製された表示駆動基板に設けられている重ね合わせ露光用アライメントマークを読み取り、該マークの位置を基準として対向基板の遮光膜開口部および貼り合せマーク部の露光位置分布を決定し、該露光位置分布にしたがって露光処理を行う工程を含むことを特徴とする液晶表示素子の製造方法である。

20

【 0 0 1 7 】

本発明に従えば、作製済みの表示駆動基板の重ね合わせ露光用アライメントマークの位置を基準として対向基板の露光位置分布を決定し、該露光位置分布にしたがって露光処理を行うので、収縮などによる表示駆動基板の寸法変化にばらつきがあっても、それに応じて表示駆動基板の貼り合わせマーク部および画素部の配置とほとんどずれのない配置を有する対向基板を作製できる。

30

【 0 0 1 8 】

また本発明は、前記重ね合わせ露光用アライメントマークが、表示駆動基板内のすべての表示駆動基板画素部にそれぞれ少なくとも1ヵ所ずつ設けられているとともに、貼り合わせマーク部に少なくとも1ヵ所設けられていることを特徴とする。

【 0 0 1 9 】

本発明に従えば、前記重ね合わせ露光用アライメントマークが、表示駆動基板内のすべての表示駆動基板画素部にそれぞれ少なくとも1ヵ所ずつ設けられているとともに、貼り合わせマーク部に少なくとも1ヵ所設けられているので、それぞれの表示駆動基板画素部および貼り合わせマーク部の配置を、それぞれに設けられたマークにより読み取ることができる。よって、表示駆動基板画素部および貼り合わせマーク部の配置を正確に読み取ることができる。

40

【 0 0 2 0 】

また本発明は、前記対向基板の露光位置分布を決定するために読み取る、前記重ね合わせ露光用アライメントマークの数を、作製過程における前記表示駆動基板の収縮の割合によって決定することを特徴とする。

【 0 0 2 1 】

本発明に従えば、前記対向基板の露光位置分布を決定するために読み取る、前記重ね合わせ露光用アライメントマークの数を、作製過程における前記表示駆動基板の収縮の割合によって決定するので、該マークの読み取り数を、表示駆動基板画素部および貼り合わせマ

50

ーク部の位置を正確に読み取るのに最適な数に決定できる。

【 0 0 2 2 】

また本発明は、前記重ね合わせ露光用アライメントマークが、ステッパ露光の際に用いられる E G A マークであることを特徴とする。

【 0 0 2 3 】

本発明に従えば、前記重ね合わせ露光用アライメントマークが、ステッパ露光の際に用いられる E G A マークであるので、ステッパ露光処理により対向基板を作製できる。

【 0 0 2 4 】

また本発明は、前記製造方法によって製造されたことを特徴とする液晶表示素子である。

【 0 0 2 5 】

本発明に従えば、前記製造方法によって製造され、表示駆動基板と対向基板との貼り合わせ精度が高いので、高精細かつ高開口率で光漏れがない。

【 0 0 2 6 】

また本発明は、重ね合わせ露光用アライメントマークの読み取り手段を有し、基板に露光処理を行う露光手段と、

基板の搬入または搬出を行う搬送手段と、

前記露光手段および前記搬送手段を制御する手段とを有し、

前記制御手段は、前記搬送手段を駆動して表示駆動基板を露光手段に搬入し、

前記読み取り手段を駆動して前記表示駆動基板内にある所定の重ね合わせ露光用アライメントマークを読み取って、該マークの位置データを露光手段に取り込み、対向基板の露光位置分布の補正を行い、

前記搬送手段を駆動して前記表示駆動基板を露光手段から搬出して、対向基板作製用基板を露光手段に搬入し、

補正した露光位置分布にしたがって、前記露光手段を駆動して前記対向基板作製用基板に露光処理を行うことを特徴とする液晶表示素子の製造装置である。

【 0 0 2 7 】

本発明に従えば、前記表示駆動基板内にある所定の重ね合わせ露光用アライメントマークを読み取って該マークの位置データを露光手段に取り込み、前記位置データを使用して対向基板の露光分布位置の補正を行った後、前記対向基板作製用基板に露光処理を行うので、収縮などによる表示駆動基板の寸法変化にばらつきがあっても、それに応じて表示駆動基板の貼り合わせマーク部および画素部の配置とほとんどずれのない配置を有する対向基板を作製できる。よって、表示駆動基板と対向基板との貼り合わせ精度が高い液晶表示素子を提供できる。

【 0 0 2 8 】

【発明の実施の形態】

図 1 は、表面駆動基板 2 7 の概観を示す平面図であり、該基板 2 7 に設けられている重ね合わせ露光用アライメントマークである E G A (Enhanced Global Alignment) マーク 4 0 の配置の一例を示している。また、図 2 は、該 E G A マーク 4 0 の一例を示している。ここで、E G A マークは、ステッパ露光の際に用いられるマークであり、かかるマークを表示駆動基板内に設けることにより、ステッパ露光装置を使用して、後述するように対向基板を作製することができる。

【 0 0 2 9 】

図 1 に示す表示駆動基板 2 7 には、表示駆動基板画素部 2 1 が、3 × 4 の 1 2 面設けられている。表示駆動基板画素部 2 1 は、主に、画素電極、薄膜トランジスタ、ソース配線およびゲート配線から成る。また、該画素部 2 1 の外側に貼り合わせマーク部 2 0 が設けられている。さらに、該貼り合わせマーク部 2 0 の両端に、図示しない貼り合わせマークが設けられている。

【 0 0 3 0 】

E G A マーク 4 0 は、すべての表示駆動基板画素部 2 1 とすべての貼り合わせマーク部 2 0 に設けられている。表示駆動基板画素部 2 1 においては、それぞれの表示駆動基板画素

10

20

30

40

50

部 2 1 を平行移動させ、他の表示駆動基板画素部 2 1 に重ね合わせたととき、それぞれの表示駆動基板画素部 2 1 にある E G A マーク 4 0 が、他の表示駆動基板画素部 2 1 にある E G A マーク 4 0 と重なり合うような位置に設けられている。また、各貼り合わせマーク部 2 0 においては、その両端に 1 ヶ所ずつ、計 2 ヶ所に設けられている。

【 0 0 3 1 】

また、E G A マーク 4 0 は、矩形をした小マーク 4 2 の集合体であり、L 字形状を有している。具体的に述べると、L 字状に並べられた小マーク 4 2 の集合体 4 3 があり、該集合体 4 3 の一边と少し間隔を空けて平行に、小マークの集合体 4 4 が 2 列並べられており、該集合体 4 3 の他の一边と少し間隔を空けて平行に、小マークの集合体 4 5 が 2 列並べられている。

10

【 0 0 3 2 】

後述するように、本発明では、作製済みの表示駆動基板 2 7 内に設けられている前記 E G A マーク 4 0 の位置を読み取り、その位置データを基に、対向基板の露光位置分布を決定し、該露光位置分布にしたがって露光処理を行って対向基板を作製する。かかる方法により、表示駆動基板 2 7 との重ね合わせズレがほとんどない対向基板を作製することができる。

【 0 0 3 3 】

また、E G A マーク 4 0 の表示駆動基板 2 7 内での配置および数は、変更してもよい。さらに、該 E G A マーク 4 0 は、L 字形状をしているが、これは、一ヶ所で X 方向と Y 方向とを同時に測定し、E G A マーク 4 0 の位置を決定して、表示駆動基板 2 7 の露光位置分布を読み取るためである。なお、同様の機能を示すものであればかかる L 字形状をしていなくてもよい。

20

【 0 0 3 4 】

この E G A マーク 4 0 の材質は、表示駆動基板画素部のどこに E G A マーク 4 0 を形成するかで異なる。また、E G A マーク 4 0 は、該 E G A マーク 4 0 が設けられる表示駆動基板画素部が形成されるのと同時に形成される。具体的には、表示駆動基板画素部を形成する際のフォトリソグラフィ工程により形成される。

【 0 0 3 5 】

図 3 は、本発明の実施の一形態である製造方法の工程を、本発明の実施の他の形態である液晶表示素子の製造装置 5 0 により示した概略図である。液晶表示素子の製造装置 5 0 は、少なくともステッパ露光装置 5 1、表示駆動基板ローダー 5 2 および対向基板作製用基板ローダー 5 3 を備えている。

30

【 0 0 3 6 】

この図 3 および図 1 を参照しながら、表示駆動基板の収縮が全体に均一である場合の液晶表示素子の製造方法について具体的に以下に説明する。

【 0 0 3 7 】

まず、作製済み表示駆動基板 2 7 がローダー 5 2 に、対向基板作製用基板がローダー 5 3 にそれぞれセットされる（図 3 (a) 参照）。

【 0 0 3 8 】

続いて、ローダー 5 2 により表示駆動基板 2 7 がステッパ露光装置 5 1 に搬入され（図 3 (b) 参照）、ステッパ露光装置 5 1 により該表示駆動基板 2 7 の四隅の表示駆動基板画素部 4 1 および貼り合わせマーク部 2 0 にある E G A マーク 4 0 が読み取られる（図 3 (c) 参照）。この場合、表示駆動基板 2 7 の収縮が均一であるので、読み取る E G A マーク 4 0 は、表示駆動基板画素部 4 1 に存在する 4 つの E G A マーク 4 0 と貼り合わせマーク部 2 0 にある E G A マーク 4 0 だけでよい。E G A マーク 4 0 の読み取りを行わない表示駆動基板画素部 2 1 については、後述するように補正を行うことで対向基板の露光位置分布を決定する。

40

【 0 0 3 9 】

このとき E G A マーク 4 0 の読み取りは以下のように行われる。レーザー光により表示駆

50

動基板 27 上を走査して、該レーザー光を EGA マーク 40 にあてる。次に、回折格子の原理により発生した特定角度の回折光を検出することで、EGA マーク 40 を読み取る。かかる EGA マーク 40 の位置データを取得することで、表示駆動基板 27 上にある表示駆動基板画素部 41 および貼り合わせマーク部 20 の位置を判定する。

【0040】

続いて、前記位置データがステッパ露光装置 51 に読み込まれる（図 3（c）参照）。このとき、EGA マーク 40 の読み取りを行っていない表示駆動基板画素部 21 の位置については、各々の間隔が均等となるように自動的に補正される。

【0041】

かかる補正方法について以下に説明する。表示駆動基板作製時に収縮が全くない場合における表示駆動基板画素部上の EGA マークの位置（設計値）をステッパ露光装置 51 に予め登録しておく。次に、上述した方法で EGA マーク 40 を実際に読み取り、予め登録されている EGA マークの位置（設計値）からどれだけずれているかを測定する。かかる測定により、表示駆動基板 27 が収縮した量を検出し、対向基板の露光位置分布を決定する。

10

【0042】

具体例として、表示駆動基板画素部が横に 4 つ並んでおり、その両端の表示駆動基板画素部の EGA マークを読み取った場合を想定する。一方の表示駆動基板画素部（一番右側）の EGA マークの位置が設計値から X 方向に $-0.2\ \mu\text{m}$ ずれており、他方の表示駆動基板画素部（一番左側）の EGA マークの位置が設計値から X 方向に $+0.1\ \mu\text{m}$ ずれていたとする。このとき、設計値から X 方向に $-0.2\ \mu\text{m}$ ずれていた表示駆動基板画素部のすぐ左側にある表示駆動基板画素部は、設計値から X 方向に $-0.1\ \mu\text{m}$ のズレ有りと補正され、そのすぐ左側にある表示駆動基板画素部はズレ無しと補正され、対向基板の露光位置分布が決定される。

20

【0043】

続いて、ローダー 52 により表示駆動基板 27 がステッパ露光装置 51 から搬出され、ローダー 53 により対向基板作製用基板がステッパ露光装置 51 に搬入される（図 3（d）参照）。

【0044】

続いて、ステッパ露光装置 51 により、対向基板側の対向基板画素部および貼り合わせマーク部の露光位置分布が、表示駆動基板 27 の露光位置分布と同一となるように、対向基板作製用基板に露光処理が行われる（図 3（e）参照）。

30

【0045】

その後、露光処理された対向基板作製用基板は次の処理装置へと移される。そこで、対向基板と表示駆動基板 27 の対応がとれるように、タイトラ処理により両基板に同じ通し番号が付けられ、現像処理、エッチング処理などを経て対向基板が作製される。さらに、作製された対向基板とそれに対応する表示駆動基板 27 が貼り合わせられ、その間にスペーサーおよび液晶をシール材で封入して液晶表示素子が形成される。

【0046】

図 4 は、上記方法で作製した液晶表示素子 60 の概観の平面図を示している。図 9 と比較して、表示駆動基板 61 の貼り合わせマーク部 63 と対向基板 62 の貼り合わせマーク部 64、および表示駆動基板画素部 65 と対向基板画素部 66 の重なりがほぼ一致していることがわかる。また、両貼り合わせマーク部 63、64 の両端に設けられている、貼り合わせマーク 68、69 を重ね合わせた状態を示す拡大図からも、それぞれの貼り合わせマーク 68、69 の中心がほぼ重なっていることがわかる。

40

【0047】

上述した製造方法により作製した対向基板は、それぞれに対応する表示駆動基板の露光位置分布と同一の露光位置分布を有する。よって、両基板を貼り合わせ工程で貼り合わせると、両基板の画素部および貼り合わせマーク部がほとんど一致し、貼り合わせズレがほとんどない液晶表示素子を作製できる。

50

【 0 0 4 8 】

次に、表示駆動基板の収縮が該基板全体に均一でない場合について説明する。図 5 (a) は、不均一な収縮によって歪んでいるような露光位置分布を有する表示駆動基板 7 0 の概観の平面図である。図 5 (b) は、上述したように、表示駆動基板の収縮が全体に均一である場合の液晶表示素子の製造方法によって対向基板 7 2 を作製し、該対向基板 7 2 と表示駆動基板 7 0 との貼り合わせを行ったときの液晶表示素子 7 1 の平面図である。図 5 (b) より、表示駆動基板画素部 7 5 と対向基板画素部 7 6 との重ね合わせは、ほとんど一致しておらず、両基板 7 0 , 7 2 に設けられた貼り合わせマーク部 7 7 , 7 8 の重ね合わせも一致していないことがわかる。

【 0 0 4 9 】

10

以上より、表示駆動基板 7 0 の収縮は均一ではなく、該表示駆動基板 7 0 の露光位置分布は規則的でないため、上述したように表示駆動基板 7 0 内の四隅の表示駆動基板画素部 7 4 および貼り合わせマーク部 7 3 の E G A マークのみを読み取り、補正を行うことで対向基板の露光位置分布を決定したのでは、図 5 (b) に示すように完全に貼り合わせズレをなくすことはできない。

【 0 0 5 0 】

したがって、表示駆動基板の収縮が該基板全体に均一でない場合には、表示駆動基板内に存在するすべての E G A マークを読み取って、液晶表示素子を作製する。そうすることにより、両基板の貼り合わせズレがほとんどない液晶表示素子を作製できる。

【 0 0 5 1 】

20

図 1 および図 3 を参照しながら、表示駆動基板の収縮が該基板全体に均一でない場合の液晶表示素子の製造方法について具体的に以下に説明する。

【 0 0 5 2 】

まず、作製済み表示駆動基板 2 7 がローダー 5 2 に、対向基板作製用基板がローダー 5 3 にそれぞれセットされる (図 3 (a) 参照) 。

【 0 0 5 3 】

続いて、ローダー 5 2 により表示駆動基板 2 7 がステッパ露光装置 5 1 に搬入され (図 3 (b) 参照) 、ステッパ露光装置 5 1 により該表示駆動基板 2 7 内にあるすべての E G A マーク 4 0 が読み取られる (図 3 (c) 参照) 。 E G A マーク 4 0 の読み取りは上述した方法と同様の方法で行われる。

30

【 0 0 5 4 】

続いて、E G A マーク 4 0 の位置データがステッパ露光装置 5 1 に読み込まれる (図 3 (c) 参照) 。

【 0 0 5 5 】

続いて、ローダー 5 2 により表示駆動基板 2 7 がステッパ露光装置 5 1 から搬出され、ローダー 5 3 により対向基板作製用基板がステッパ露光装置 5 1 に搬入される (図 3 (d) 参照) 。

【 0 0 5 6 】

続いて、ステッパ露光装置 5 1 により、対向基板側の対向基板画素部および貼り合わせマーク部の露光位置分布が、上記のように読み込んだ表示駆動基板 2 7 の露光位置分布と同一となるように、対向基板作製用基板に露光処理が行われる (図 3 (e) 参照) 。

40

【 0 0 5 7 】

その後、露光処理された対向基板作製用基板は次の処理装置へと移される。そこで、対向基板と表示駆動基板 2 7 の対応がとれるように、タイトラ処理により両基板に同じ通し番号が付けられ、現像処理、エッチング処理などを経て対向基板が作製される。さらに、作製された対向基板とそれに対応する表示駆動基板 2 7 が貼り合わせられ、その間にスペーサーおよび液晶をシール材で封入して液晶表示素子が形成される。

【 0 0 5 8 】

かかる製造方法によって液晶表示素子を製造すれば、表示駆動基板の収縮が全体に均一でない場合でも、両基板の貼り合わせズレがほとんどない液晶表示素子を製造することができ

50

る。

【 0 0 5 9 】

なお表示駆動基板画素部の位置の読み取り精度は、E G A マーク 4 0 の読み取り個数が多いほど高くなり、すべての E G A マーク 4 0 を読み取る場合が一番精度がよいが、対向基板作製時の処理時間と工程能力に応じて、該 E G A マーク 4 0 の読み取り個数を減らしてもよい。

【 0 0 6 0 】

【 発明の効果 】

以上のように本発明によれば、収縮などによる表示駆動基板の寸法変化にばらつきがあっても、それに応じて表示駆動基板の貼り合わせマーク部および画素部の配置とほとんどずれの配置を有する対向基板を作製できる。よって、表示駆動基板と対向基板とを非常に高い精度で貼り合わせられるので、高精細かつ高開口率で光漏れのない、画像表示品質の高い液晶表示素子を作製できる。

10

【 0 0 6 1 】

また本発明によれば、前記重ね合わせ露光用アライメントマークが、表示駆動基板内のすべての表示駆動基板画素部にそれぞれ少なくとも 1 ヲ所ずつに設けられているとともに、貼り合わせマーク部に少なくとも 1 ヲ所設けられているので、それぞれの表示駆動基板画素部および貼り合わせマーク部の配置を、それぞれに設けられたマークにより読み取ることができる。よって、表示駆動基板画素部および貼り合わせマーク部の配置を正確に読み取ることができ、貼り合わせマーク部および画素部の配置が表示駆動基板の配置とほとんどずれの配置を有する対向基板を作製できる。したがって、表示駆動基板と対向基板とを非常に高い精度で貼り合わせられるので、高精細かつ高開口率で光漏れのない、画像表示品質の高い液晶表示素子を作製できる。

20

【 0 0 6 2 】

また本発明によれば、前記対向基板の露光位置分布を決定するために読み取る、前記重ね合わせ露光用アライメントマークの数を、作製過程における前記表示駆動基板の収縮の割合によって決定するので、読み取る該マークの数を、表示駆動基板画素部および貼り合わせマーク部の位置を正確に読み取るのに最適な数に決定できる。よって、表示駆動基板の収縮が均一でない場合でも、表示駆動基板の表示駆動基板画素部および貼り合わせマーク部の位置を正確に読み取ることができ、貼り合わせマーク部および画素部の配置が表示駆動基板の配置とほとんどずれの配置を有する対向基板を作製できる。したがって、表示駆動基板と対向基板とを非常に高い精度で貼り合わせられるので、高精細かつ高開口率で光漏れのない画像表示品質の高い液晶表示素子を作製できる。

30

【 0 0 6 3 】

また本発明によれば、前記重ね合わせ露光用アライメントマークが、ステッパ露光の際に用いられる E G A マークであるので、ステッパ露光処理により対向基板を作製できる。よって、表示駆動基板ごとに対向基板の露光位置分布を調整する必要がなくなり、貼り合わせマーク部および画素部の配置が表示駆動基板とほとんどずれの配置を有する対向基板を作製できる。したがって、表示駆動基板と対向基板とを非常に高い精度で貼り合わせられるので、高精細かつ高開口率で光漏れのない、画像表示品質の高い液晶表示素子を作製できる。

40

【 0 0 6 4 】

また本発明によれば、前記製造方法によって製造され、表示駆動基板と対向基板との貼り合わせ精度が高く、高精細かつ高開口率で光漏れのない液晶表示素子であるので、表示品質の高い画像を提供できる。

【 0 0 6 5 】

また本発明によれば、前記表示駆動基板内にある所定の重ね合わせ露光用アライメントマークを読み取って該マークの位置データをステッパ露光装置に取り込み、前記位置データを使用して対向基板の露光分布位置の補正を行った後、前記対向基板作製用基板に露光処理を行うので、収縮などによる表示駆動基板の寸法変化にばらつきがあっても、それに応じて表示駆動基板の貼り合わせマーク部および画素部の配置とほとんどずれの配置を

50

有する対向基板を作製できる。よって、表示駆動基板と対向基板との貼り合わせ精度が高い液晶表示素子を作製できる。したがって、高精細かつ高開口率で光漏れのない、画像表示品質の高い液晶表示素子を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】表面駆動基板 27 に設けられている重ね合わせ露光用アライメントマークである EGA マーク 40 の配置の一例を示している図である。

【図 2】EGA マーク 40 の一例を示す図である。

【図 3】本発明の実施の一形態である液晶表示素子の製造方法の工程を、本発明の実施の他の形態である液晶表示素子の製造装置 50 により示した概略図である。

【図 4】本発明の製造方法により作製した液晶表示素子 60 の平面図である。

10

【図 5】図 5 (a) は、不均一な収縮によって歪んでいるような露光位置分布を有する表示駆動基板 70 の平面図である。図 5 (b) は、表示駆動基板 70 の四隅の表示駆動基板画素部 74 および貼り合わせマーク部 73 にある EGA マークのみを読み取って対向基板 72 を作製し、該対向基板 72 と表示駆動基板 70 とを貼り合わせて作製した液晶表示素子 71 の平面図である。

【図 6】図 6 (a) は、アクティブマトリクス型液晶表示素子の一部を示す断面図である。図 6 (b) は、表示駆動基板 3 の一部を示した平面図である。

【図 7】表示駆動基板 3 に対向基板 5 を重ね合わせたときの開口部 10 を有する遮光膜 9 と、表示駆動基板 3 との位置関係を示した平面図である。

【図 8】図 8 (a) は、表示駆動基板 3 の概観を示す平面図である。図 8 (b) は、対向基板 5 の概観を示す平面図である。図 8 (c) は表示駆動基板側の貼り合わせマーク 24 の拡大図である。図 8 (d) は、対向基板側の貼り合わせマーク 25 の拡大図である。図 8 (e) は、マーク 24 , 25 を重ね合わせた状態の拡大図である。

20

【図 9】図 9 (a) は、収縮が発生した表示駆動基板 38 と対向基板 39 とを従来の方法で貼り合わせたときの液晶表示素子 37 の概観を示す平面図である。図 9 (b) は、貼り合わされた両基板の中央部と周辺部の両画素部の重ね合わせズレを示した拡大図である。

【符号の説明】

1 画素電極

2 薄膜トランジスタ

3 , 27 , 38 , 61 , 70 表示駆動基板

30

4 対向電極

5 , 39 , 62 , 72 対向基板

6 スペース

7 液晶

8 シール材

9 遮光膜

10 遮光膜開口部

11 ゲート配線

12 ソース配線

20 , 22 , 31 , 32 , 63 , 64 , 73 , 77 , 78 貼り合わせマーク部

40

21 , 41 , 65 , 74 , 75 表示駆動基板画素部

23 , 66 , 76 対向基板画素部

24 , 35 , 68 表示駆動基板側貼り合わせマーク

25 , 36 , 69 対向基板側貼り合わせマーク

26 , 30 , 67 貼り合わせマークの重ね合わせ

33 , 34 両画素部の重ね合わせ

40 EGA マーク

42 小マーク

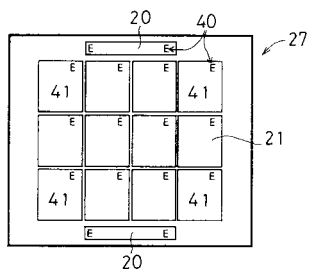
43 , 44 , 45 小マーク集合体

50 液晶表示素子の製造装置

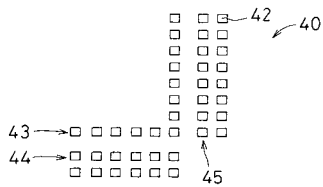
50

- 5 1 ステッパ露光装置
- 5 2 表示駆動基板ローダー
- 5 3 対向基板作製用基板ローダー
- 3 7 , 6 0 , 7 1 液晶表示素子

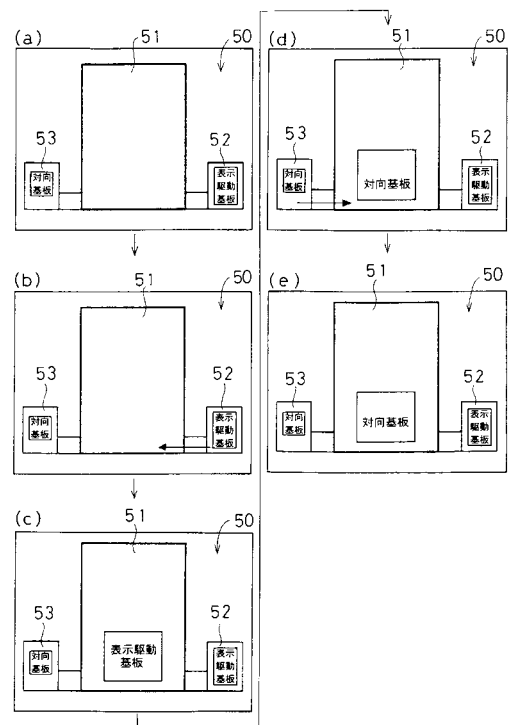
【図 1】



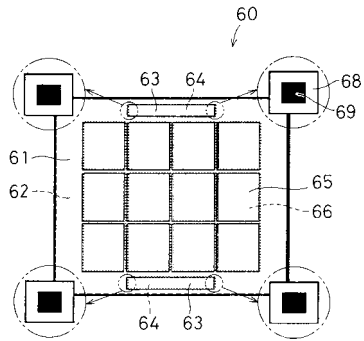
【図 2】



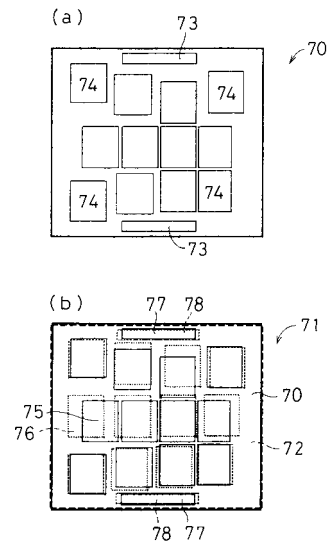
【図 3】



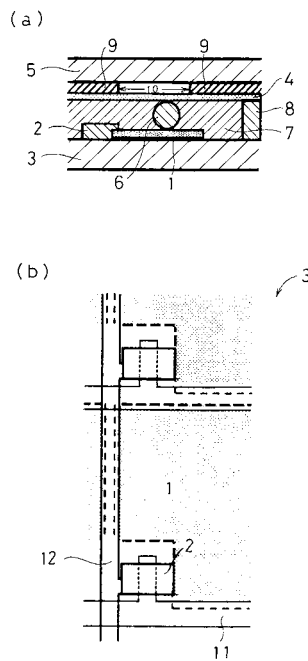
【図 4】



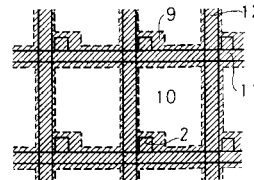
【図 5】



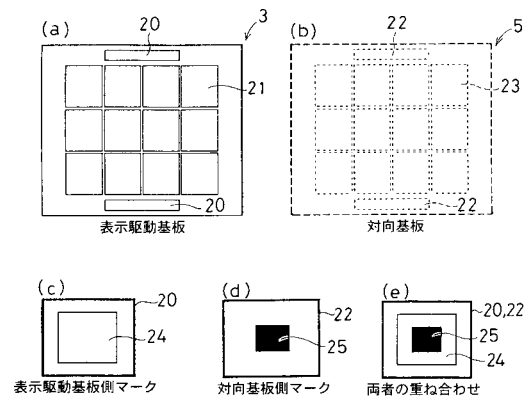
【図 6】



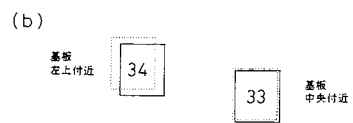
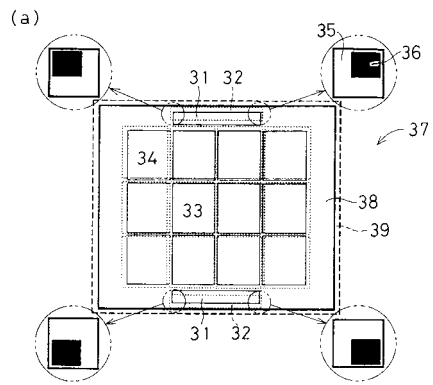
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き(51) Int.Cl.⁷

G 0 3 F 7/22

F I

G 0 3 F 7/22

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, D B 名)

G02F 1/13 101

G02F 1/1333

G02F 1/1335

G02F 1/1339

G02F 1/1362

G03F 7/20

H01L 21/30

专利名称(译)	用于制造液晶显示元件和液晶显示元件的方法和设备		
公开(公告)号	JP3628974B2	公开(公告)日	2005-03-16
申请号	JP2001088462	申请日	2001-03-26
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普公司		
当前申请(专利权)人(译)	夏普公司		
[标]发明人	三保谷拓史		
发明人	三保谷 拓史		
IPC分类号	G02F1/13 G02F1/1333 G02F1/1335 G02F1/1339 G02F1/1368 G03F7/20 G03F7/22		
FI分类号	G02F1/13.101 G02F1/1333.500 G02F1/1335.500 G02F1/1339.505 G02F1/1368 G03F7/22 G03F7/20.501		
F-TERM分类号	2H088/FA01 2H088/FA16 2H088/FA18 2H088/FA26 2H088/FA28 2H088/HA08 2H089/NA38 2H089/QA12 2H089/TA09 2H090/HC18 2H090/JC02 2H090/JC12 2H090/JC14 2H090/LA04 2H091/FA34Y 2H091/FC10 2H091/FD04 2H091/FD12 2H091/FD15 2H091/GA09 2H091/GA13 2H092/JB77 2H092/MA16 2H092/NA07 2H092/NA27 2H097/GB00 2H097/KA03 2H097/KA13 2H097/KA16 2H097/KA22 2H097/LA12 2H189/CA10 2H189/FA63 2H189/FA79 2H189/HA16 2H189/LA10 2H190/HC18 2H190/JC02 2H190/JC12 2H190/JC14 2H190/LA04 2H191/FA13Y 2H191/FC10 2H191/FD04 2H191/FD32 2H191/FD35 2H191/GA15 2H191/GA19 2H192/AA24 2H192/GD73 2H192/GD74 2H192/HA32 2H192/HA49 2H192/HA91 2H197/AA06 2H197/CD44 2H197/DB06 2H197/EA16 2H197/EB03 2H197/EB05 2H197/EB06 2H197/EB16 2H197/EB18 2H197/EB24 2H197/HA05 2H291/FA13Y 2H291/FC10 2H291/FD04 2H291/FD32 2H291/FD35 2H291/GA15 2H291/GA19		
其他公开文献	JP2002287106A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种制造液晶显示元件的方法，利用该液晶显示元件，尽管显示驱动基板发生收缩变化，但是可以进行与对基板精确的面板对准，液晶显示元件具有高清晰度和高孔径比，没有漏光并且图像偏振光质量高，并且通过这种制造方法制造液晶显示元件的设备。解决方案：读取设置在已制造的显示驱动基板27上的EGA标记40，并且基于EGA标记40的位置确定对向基板的遮光膜孔和面板对准标记部分的曝光位置分布。然后根据曝光位置分布进行处理，由此制造对衬底。

【图 3】

