

(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2007-121468

(P2007-121468A)

(43) 公開日 平成19年5月17日(2007.5.17)

(51) Int. Cl.		F I		テーマコード (参考)
<b>GO2F</b>	<b>1/1335</b>	<b>(2006.01)</b>	GO2F 1/1335 505	2H048
<b>GO2B</b>	<b>5/20</b>	<b>(2006.01)</b>	GO2B 5/20 101	2H091

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2005-310498 (P2005-310498)	(71) 出願人	302020207 東芝松下ディスプレイテクノロジー株式会社 東京都港区港南4-1-8
(22) 出願日	平成17年10月25日 (2005.10.25)	(74) 代理人	100059225 弁理士 葛田 瑋子
		(74) 代理人	100076314 弁理士 葛田 正人
		(74) 代理人	100112612 弁理士 中村 哲士
		(74) 代理人	100112623 弁理士 富田 克幸
		(74) 代理人	100124707 弁理士 夫 世進

最終頁に続く

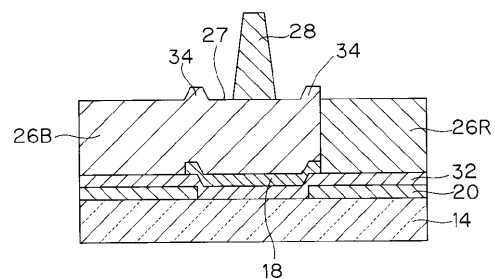
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 着色層を研磨しても、階調反転などの表示ムラが起きず歩留りが向上する液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 液晶表示装置 10 の表示領域外にあるガラス基板 14 上に各着色層をそれぞれ形成してストライプパターンの研磨検査用着色層 4 2 R、G、B を設け、着色層を研磨した後に研磨検査用着色層 4 2 R、G、B の高さを測定して、前記研磨量が適切な範囲であるか否かを判定するものである。

【選択図】 図 6



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

絶縁基板の一面にマトリックス状に配線された複数のゲート線及び複数の信号線と、前記ゲート線と前記信号線との交差部における画素毎に設けられ、前記ゲート線と前記信号線に接続されたスイッチング半導体層と、前記スイッチング半導体層に接続された画素電極とを有するアレイ基板と、

前記アレイ基板に対向配置された対向基板と、

前記両基板間に配置された液晶層と、

前記アレイ基板に着色層と、

を有する液晶表示装置の製造方法であって、

絶縁基板上に前記複数のゲート線及び前記複数の信号線を形成する第 1 工程と、

前記複数の信号線の上層に前記各着色層を形成する第 2 工程と、

前記着色層を研磨する第 3 工程と、

前記各研磨用着色層の研磨状態を検査する第 4 工程と

を有し、

前記第 2 工程が、前記液晶表示装置の表示領域外にある絶縁基板上に前記各着色層をそれぞれ形成して研磨検査用着色層となす工程を含む

ことを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

10

## 【請求項 2】

前記各研磨検査用着色層は、突条と溝とが交互に形成されたストライプ状である

ことを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置の製造方法。

20

## 【請求項 3】

前記各研磨検査用着色層の中で一つの色の着色層で額縁部を形成し、その額縁部の内側に各色の研磨検査用着色層を形成する

ことを特徴とする請求項 1 または 2 のいずれか 1 項記載の液晶表示装置の製造方法。

## 【請求項 4】

前記各研磨検査用着色層が、前記表示領域の角部に少なくとも 1 箇所形成されている

ことを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項記載の液晶表示装置の製造方法。

## 【請求項 5】

前記着色層及び前記研磨検査用着色層を R、G、B 色の 3 色で形成する

ことを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 項記載の液晶表示装置の製造方法。

30

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、液晶表示装置に関し、特に、アレイ基板上に着色層が設けられた液晶表示装置の製造方法に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

液晶表示装置は、各々電極を有する 2 枚の基板が、その間にスペーサを介して液晶層を挟持してなる。それら 2 枚の基板のうち的一方は、もう一方と対向する面上にポリシリコンやアモルファスシリコンなどの半導体を有する薄膜トランジスタ（以下、単に TFT という）よりなる半導体層と、この半導体層に接続された画素電極とソース電極、ゲート電極とを有するアレイ基板で、他方がアレイ基板に対向する面上に対向電極を有する対向基板である。

40

## 【0003】

そのアレイ基板上に RGB の着色層のパターンよりなるカラーフィルターが形成され、それによってカラー表示するものが提案されている。1 枚のガラスなどの透明基板上にアレイを形成された後、その上に顔料分散型ネガ型レジストを用いて R、G、B の各カラーフィルターを形成する方法である（例えば、特許文献 1 参照）。

## 【特許文献 1】特開 2001 - 4991 号公報

50

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

上記のようなアレイ基板に着色層を有した液晶表示装置において、カラーフィルターのRGBの各着色層パターンの端部は、パターンの平面的に中心部側に比べ、着色層材料の硬化時の収縮の影響で盛り上がっている。この盛り上がりの影響で黒表示した際にこの部分から光抜けしコントラストが低下する。そのためこのコントラストの低下を防止するために、盛り上がり部分を研磨材で研磨して除去している。

## 【0005】

しかしながら、研磨量が多くなり過ぎると、各着色層そのものを過研磨してしまうこととなり、逆に研磨量が足らないと盛り上がり部分を十分に除去しきれないために光抜けの問題が解決できない。そのため、この盛り上がり部分の研磨量のばらつき管理は重要であるが、各着色層毎の研磨量が少ないため測定誤差が大きくなり、従来より十分に管理できないという問題点があった。

10

## 【0006】

そこで、本発明は上記問題点に鑑み、研磨量を正確に管理することができ、表示性能がよい液晶表示装置の製造方法を提供する。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0007】

本発明は、絶縁基板の一面にマトリクス状に配線された複数のゲート線及び複数の信号線と、前記ゲート線と前記信号線との交差部における画素毎に設けられ、前記ゲート線と前記信号線に接続されたスイッチング半導体層と、前記スイッチング半導体層に接続された画素電極とを有するアレイ基板と、前記アレイ基板に対向配置された対向基板と、前記両基板間に配置された液晶層と、前記アレイ基板に着色層と、を有する液晶表示装置の製造方法であって、絶縁基板上に前記複数のゲート線及び前記複数の信号線を形成する第1工程と、前記複数の信号線の上層に前記各着色層を形成する第2工程と、前記着色層を研磨する第3工程と、前記各研磨用着色層の研磨状態を検査する第4工程とを有し、前記第2工程が、前記液晶表示装置の表示領域外にある絶縁基板上に前記各着色層をそれぞれ形成して研磨検査用着色層となす工程を含むことを特徴とする液晶表示装置の製造方法である。

20

30

## 【発明の効果】

## 【0008】

本発明の液晶表示装置の製造方法であると、ストライプ状の研磨検査用着色層において、研磨量を測定することにより、測定精度の高い研磨量を測定することができる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0009】

## (第1の実施形態)

以下、本発明の第1の実施形態の液晶表示装置10について、図1～図6に基づいて説明する。

## 【0010】

本実施形態の液晶表示装置10は、縦640ピクセル、横480×3(R,G,B)ピクセルの画素を有したアレイ基板12を有している。

40

## 【0011】

アレイ基板12は、ガラス基板14の横方向に640本のゲート線16が配線され、また、このゲート線16と直交するようにマトリクス状に480×3本の信号線18が配線されている。また、ゲート線16と平行に640本の補助容量線20も配線されている。

## 【0012】

ゲート線16と信号線18の交差部近傍には、ポリシリコン半導体よりなるスイッチング素子であるTF T 2 2が形成されている。TF T 2 2のゲート電極にはゲート線16が

50

接続され、TFT22のソース電極には信号線18が接続され、TFT22のドレイン電極には画素電極24が接続されている。

【0013】

各画素毎には異なる色のカラーフィルタ(R, G, B)を形成する着色層26R, 26G, 26Bが形成されている。

【0014】

図11に示すように、アレイ基板12と対向して対向基板13が配置される。この対向基板13とアレイ基板12の間には液晶層15が挟持され、このセルギャップを保持するためにスペーサ28が前記した着色層26R, 26G, 26Bの上に突起状に形成されている(図6、図11参照)。

【0015】

以下、このアレイ基板12の製造方法について順番に説明する。

【0016】

(2)アレイ基板12の製造方法

以下の工程では、大型ガラス基板11上に4枚のアレイ基板12を加工するものである。

【0017】

(2-1)第1工程

第1工程においては、大型ガラス基板11を構成するガラス基板14の上に横方向に640本のゲート線16と640本の補助容量線20を形成する。この補助容量線20の幅を80 $\mu$ mで形成し、信号線18との交点部分において平面形状が略六角形の穴部30を形成する。この穴部30によって補助容量線20が断線されないように穴部30の周囲の一部を残しておく。穴部30の大きさは20 $\mu$ mである。なお、TFT22を形成する工程は、この工程と以下の工程で同時に行うものである。

【0018】

(2-2)第2工程

第2工程においては、ゲート線16及び補助容量線20を形成した上の層に、層間絶縁膜32を形成する。

【0019】

(2-3)第3工程

第3工程においては、480 $\times$ 3本の信号線18を形成する。信号線18の幅は26 $\mu$ mであり、補助容量線20との重なり部分は図2に示すように、穴部60の上層では平面形状が略六角形であり、他の信号線18の部分より太くなっている。

【0020】

(2-4)第4工程

第4工程においては、信号線18を形成した上に、青色(G)の顔料を分散させた紫外線硬化型アクリル樹脂レジストをスピナーによって全面に塗布し、青色に着色したい部分に光が照射されるようなフォトマスクを介し365nmの波長で100mJ/cm<sup>2</sup>を照射する。その後、界面活性剤を含むKOH(水酸化カリウム)0.05%水溶液で20秒間現像し、その部分に3.0 $\mu$ m厚さの緑色の着色層26Gを形成する。

【0021】

この第4工程において、アレイ基板12の表示領域外に、図7に示すように青色で外部着色層36を形成する。この外部着色層36は、図8に示すように平面形状が長方形の額縁部38と、この額縁部38内部に設けられた3つの窓部40とより形成されている。この3つの窓部40の中で、1つの窓部40には、研磨検査用着色層42Bを形成する。この研磨検査用着色層42Bはストライプ状で突条43と溝45とを図9に示すように交互に設けたストライプパターンである。外部着色層36は、図7に示すように各アレイ基板12の角部近傍に設け、大型ガラス基板11においては合計12箇所形成される。このように角部毎に外部着色層36を設けるのは、各アレイ基板12における研磨量を均一に測定するためである。なお、この外部着色層42を設ける位置は、この配置に限らず、その

10

20

30

40

50

数及び設ける位置は適宜変更してもよい。これについては後から詳しく説明する。

【0022】

(2-5) 第5工程

第5工程においては、緑色(G)の顔料を分散させた紫外線硬化型アクリル樹脂レジストを用いて、第4工程と同様に3.0 $\mu$ m厚さの緑色の着色層26Gを形成する。第5工程においては、着色層26Gを形成するときに、同時に外部着色層36の1つの窓部40内部に研磨検査用着色層42Gを形成する。この研磨検査用着色層42Gもストライプパターンとなっている。これについても後から詳しく説明する。

【0023】

(2-6) 第6工程

第6工程においては、赤色(R)の顔料を分散させた紫外線硬化型アクリル樹脂レジストを用いて、第4工程と同様に3.0 $\mu$ m厚さの赤色の着色層26Rを形成する。第6工程においては、着色層26Rを形成するときに、同時に外部着色層36の1つの窓部40に研磨検査用着色層42Rを形成する。これについても後から詳しく説明する。

【0024】

(2-7) 第7工程

第7工程においては、シリカの研磨材と発泡ウレタン樹脂の研磨パッドを用いて研磨し、着色層26G、26B、26Rの盛り上がり部分を除去する。そしてそのアレイ基板12をシャワー洗浄し、ポリビニルアルコール製のスポンジで擦り洗いした後、純水で超音波洗浄し、アレイ基板12を乾燥させる。

【0025】

(2-8) 第8工程

第8工程においては、透明な画素電極24としてITO膜をスパッタ法にて150nm成膜し、画素電極形状にパターンニングする。

【0026】

(2-9) 第9工程

第9工程においては、黒色顔料を含む感光性樹脂をスピナーを用いて3.0 $\mu$ mの厚みに塗布し、90、10分の乾燥後、フォトマスクを用いて365nmの波長で、500mJ/cm<sup>2</sup>の露光量で露光した後、界面活性剤を含むKOH(水酸化カリウム)0.05%水溶液で30秒間現像し、220、60分の焼成にて額縁部27を形成する。

【0027】

(2-9) 第9工程

第9工程においては、感光性透明アクリル樹脂をスピナーで5.5 $\mu$ mの厚みに塗布し、90、10分の乾燥後フォトマスクを用いて365nmの波長で、500mJ/cm<sup>2</sup>でスペーサ28を下地27に形成する。このスペーサ28は、図6に示すように突起形状となっている。スペーサ28は、直径8 $\mu$ mで、穴部30の上方に立設している。

【0028】

(2-10) 第10工程

第10工程においては、配向膜材料としてAL-1051(JSR株式会社製)を全面に50nm塗布し、ラビング処理を行い、配向膜29を形成する。

【0029】

(2-11) 第11工程

第11工程においては、対向基板13に透明電極としてITO膜をスパッタ法にて150nm成膜し、その後に配向膜材料として上記と同様のものを塗布しラビング処理を行い配向膜を形成する。

【0030】

(2-12) 第12工程

第12工程においては、アレイ基板12の配向膜29の周辺に沿って接着剤を液晶注入口以外に印刷し、対向基板13の対向電極に電圧を印加するための電極転位材を接着剤の周辺の電極転位電極上に形成する。

10

20

30

40

50

## 【0031】

## (2-13) 第13工程

第13工程においては、配向膜29が対向ように対向基板13を配置し、加熱してシール剤31を硬化させアレイ基板12と対向基板13を貼り合わせる。このときに、アレイ基板12と対向基板13とのセルギャップは、スペーサ28によって決まる。

## 【0032】

## (2-14) 第14工程

第14工程においては、液晶注入口より液晶組成物を注入し、その後に液晶注入口を紫外線硬化樹脂で封止する。

## 【0033】

## (2-15) 第15工程

第15工程においては、大型ガラス基板11を分断して、4枚の液晶セルを形成する。

## 【0034】

## (3) 研磨検査用着色層42R、42G、42Bの役割

本発明者は、着色層26を研磨するときに、その研磨量の管理を容易にするため、ストライプパターンの研磨検査用着色層42R、42G、42Bを設けた。

## 【0035】

このストライプパターンの研磨検査用着色層42を設けた理由は、一面同じ状態で塗られたベタパターンよりもストライプパターンの方が研磨量が多いということを実験により見いだしたからである。

## 【0036】

図10は、ベタパターンとストライプパターンとの研磨時間と研磨量を実験により比較したものである。ストライプパターンの突状の幅が150 $\mu\text{m}$ 、溝の幅が300 $\mu\text{m}$ であり、同じ条件でベタパターンの研磨時間と研磨量を測定したものである。

## 【0037】

図10によると、ストライプパターンであると80秒研磨した場合には0.45 $\mu\text{m}$ ほど削れている。研磨時間20秒に相当する工程変動があるとして、研磨時間60秒を想定すると研磨量の差は0.20 $\mu\text{m}$ である。

## 【0038】

しかし、ベタパターンであると研磨時間80秒で研磨量0.13 $\mu\text{m}$ で、研磨時間60秒との差は0.04 $\mu\text{m}$ である。

## 【0039】

したがって、ストライプパターンの方が5倍変動幅が大きく、さらに着色層厚みの測定基準となるガラス面も露出しており測定も容易となる。

## 【0040】

研磨量を管理する場合には、ストライプパターンの研磨検査用着色層42R、42G、42Bを設置し、その研磨量を測定することにより、測定精度が高い研磨工程の変動管理が可能となる。

## 【0041】

上記各工程で形成した研磨検査用着色層42R、42G、42Bについて説明する。

## 【0042】

研磨前には、研磨検査用着色層42Gでは、3.00 $\mu\text{m}$ 、研磨検査用着色層42Bでは2.78 $\mu\text{m}$ 、研磨検査用着色層42Rでは2.50 $\mu\text{m}$ である。

## 【0043】

研磨後には、G色では2.94 $\mu\text{m}$ となり、0.06 $\mu\text{m}$ 減少した。B色では2.88 $\mu\text{m}$ となり、0.12 $\mu\text{m}$ 減少した。R色では2.89 $\mu\text{m}$ であり、0.11 $\mu\text{m}$ 減少した。

## 【0044】

そのため、その変化量が大きく接触式段差計でその研磨検査用着色層42の高さを容易に測定することができる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 5 】

このように研磨検査用着色層 4 2 R、4 2 G、4 2 B の高さを測定し、各色毎に閾値の範囲を設定し、その閾値の範囲よりも測定した高さが小さい場合には研磨量が多過ぎると判断して、その液晶表示装置 1 0 を不良品と判断する。

## 【 0 0 4 6 】

一方、閾値の範囲よりも研磨量が大き 경우에는研磨量が少 ないため、その製品より後に製造される液晶表示装置 1 0 については、より研磨量を増加させるように制御し直す。

## 【 0 0 4 7 】

このようにして研磨量を制御することにより、高コントラスト比で優れた表示品位の高い液晶表示装置 1 0 を簡単に製造することができる。

10

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 4 8 】

【 図 1 】 本発明の一実施形態を示すアレイ基板において、補助容量線、ゲート線及び信号線を配線した状態の平面図である。

【 図 2 】 図 1 における A 部分の拡大図である。

【 図 3 】 図 2 における B - B 線断面図である。

【 図 4 】 アレイ基板の平面図である。

【 図 5 】 図 4 における C 部分の拡大図である。

【 図 6 】 図 5 における D - D 線断面図である。

【 図 7 】 大型ガラス基板において、アレイ基板と外部着色層の配置を示した平面図である

20

。 【 図 8 】 外部着色層の平面図である。

【 図 9 】 外部着色層の縦断面図である。

【 図 1 0 】 パターン別の研磨時間と研磨量を示すグラフである。

【 図 1 1 】 本実施形態の液晶表示装置の一部を切り欠いた斜視図である。

## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 4 9 】

1 0 液晶表示装置

1 2 アレイ基板

1 3 対向基板

1 4 ガラス基板

1 6 ゲート線

1 8 信号線

2 0 補助容量線

2 2 T F T

2 4 画素電極

2 6 着色層

2 8 スペース

3 0 穴部

3 2 層間絶縁膜

3 6 外部着色層

3 8 縁部

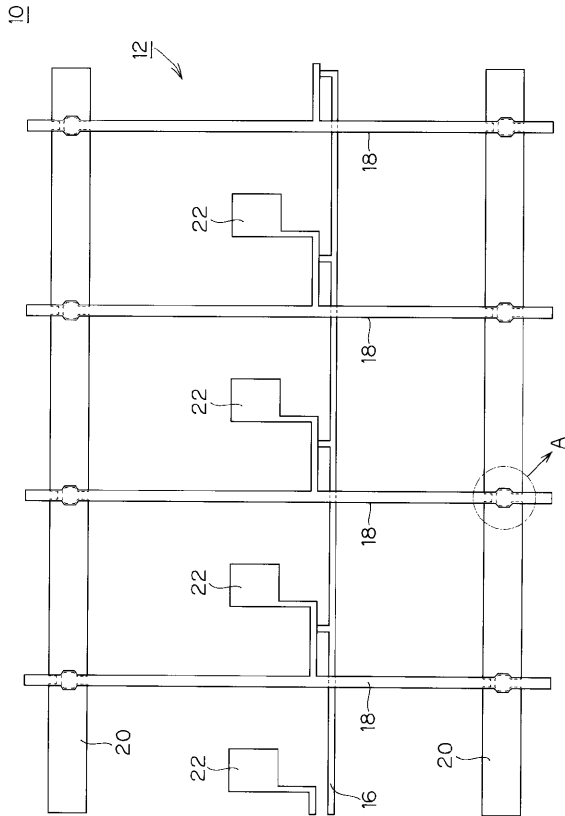
4 0 窓部

4 2 研磨検査用着色層

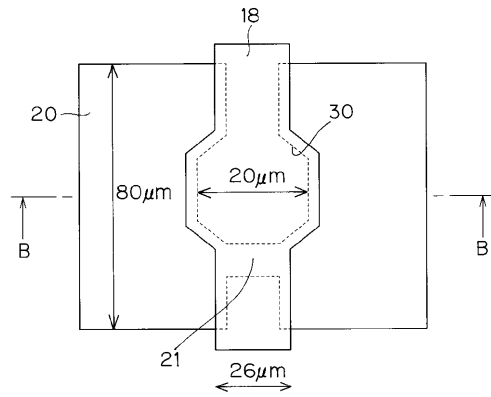
30

40

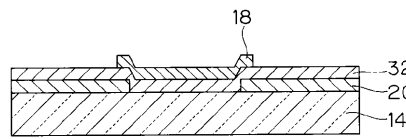
【図 1】



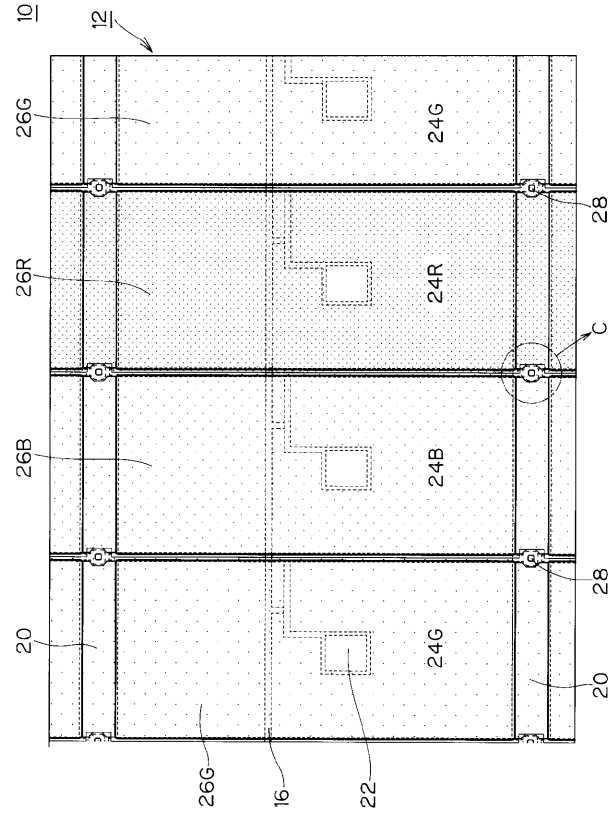
【図 2】



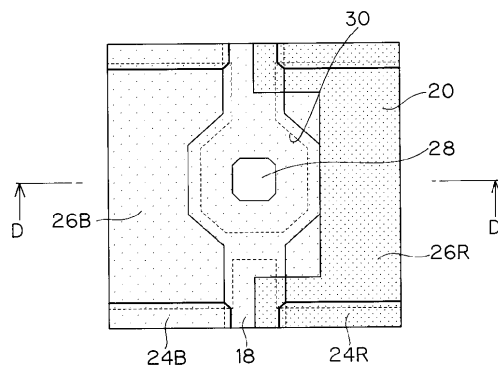
【図 3】



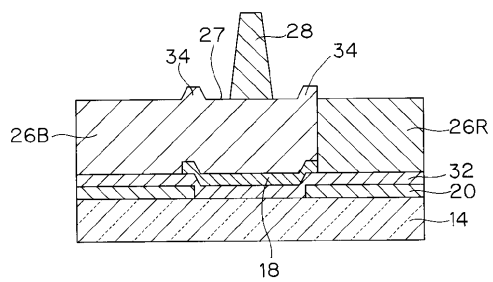
【図 4】



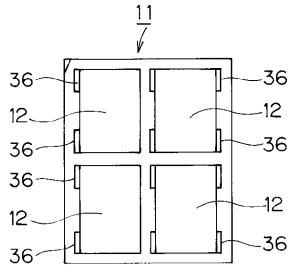
【図 5】



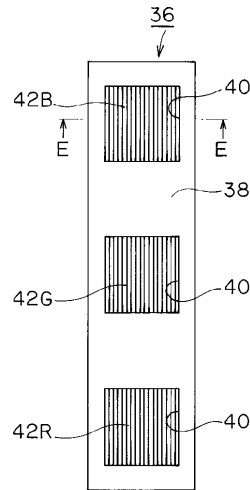
【図 6】



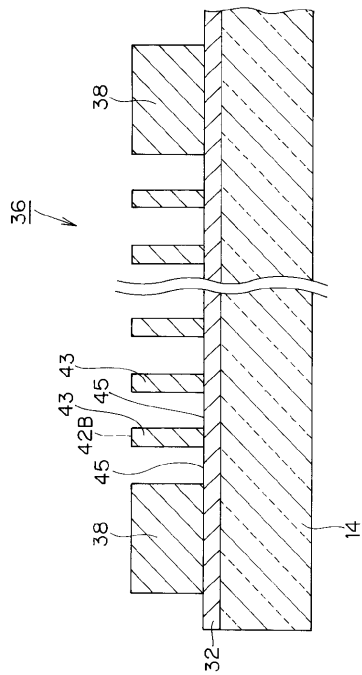
【図7】



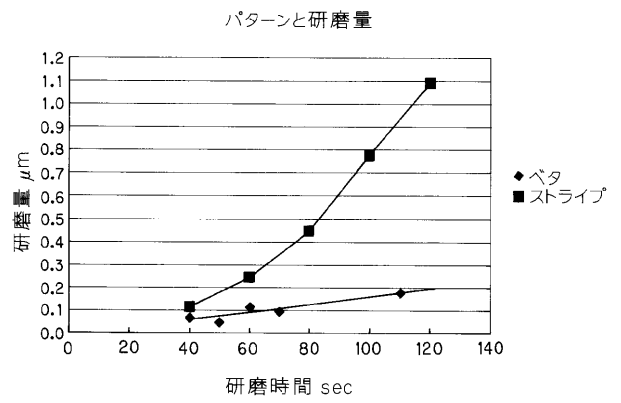
【図8】



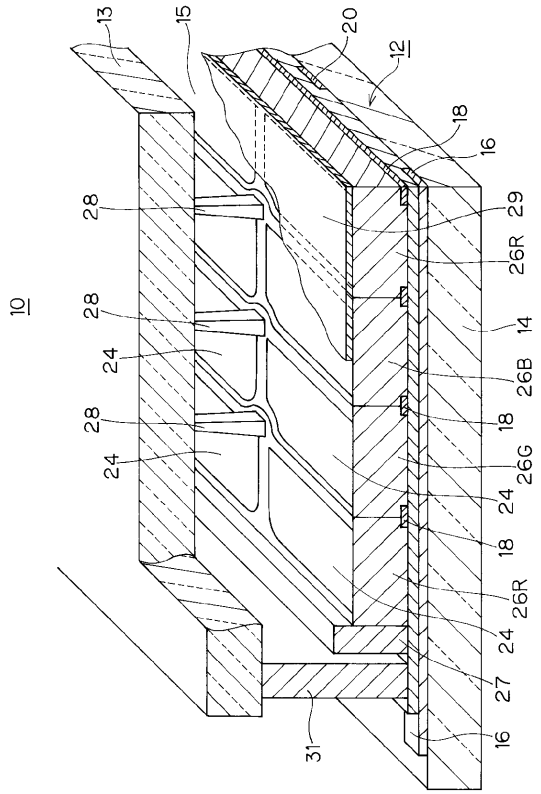
【図9】



【図10】



【図 11】



---

フロントページの続き

(72)発明者 長田 洋之

東京都港区港南四丁目1番8号 東芝松下ディスプレイテクノロジー株式会社内

Fターム(参考) 2H048 BA02 BA11 BA45 BB02 BB07 BB28 BB42

2H091 FA02Y FB02 FB12 FC05 FC12 FC15 FC25 FC30 FD01 FD04

GA06 LA03 LA09 LA11 LA12 LA15

专利名称(译)	液晶显示装置的制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">JP2007121468A</a>	公开(公告)日	2007-05-17
申请号	JP2005310498	申请日	2005-10-25
[标]申请(专利权)人(译)	东芝松下显示技术股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	东芝松下显示技术有限公司		
[标]发明人	長田洋之		
发明人	長田 洋之		
IPC分类号	G02F1/1335 G02B5/20		
FI分类号	G02F1/1335.505 G02B5/20.101		
F-TERM分类号	2H048/BA02 2H048/BA11 2H048/BA45 2H048/BB02 2H048/BB07 2H048/BB28 2H048/BB42 2H091/FA02Y 2H091/FB02 2H091/FB12 2H091/FC05 2H091/FC12 2H091/FC15 2H091/FC25 2H091/FC30 2H091/FD01 2H091/FD04 2H091/GA06 2H091/LA03 2H091/LA09 2H091/LA11 2H091/LA12 2H091/LA15 2H148/BC65 2H148/BC76 2H148/BD08 2H148/BG02 2H148/BH16 2H191/FA02Y 2H191/FB02 2H191/FB22 2H191/FC05 2H191/FC13 2H191/FC22 2H191/FC35 2H191/FC42 2H191/FD01 2H191/FD04 2H191/GA08 2H191/LA03 2H191/LA09 2H191/LA11 2H191/LA13 2H191/LA19 2H291/FA02Y 2H291/FB02 2H291/FB22 2H291/FC05 2H291/FC13 2H291/FC22 2H291/FC35 2H291/FC42 2H291/FD01 2H291/FD04 2H291/GA08 2H291/LA03 2H291/LA09 2H291/LA11 2H291/LA13 2H291/LA19		
代理人(译)	中村聡 富田克幸 夫世进		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

解决的问题：提供一种液晶显示装置，其中即使对着色层进行抛光，也不会发生显示不均，例如灰度反转，并且提高了成品率。解决方案：每个有色层形成在液晶显示设备10的显示区域外部的玻璃基板14上，以提供条纹图案抛光检查有色层42R，G和B，然后对该有色层进行抛光，然后进行抛光。测量检查着色层42R，G，B的高度以确定抛光量是否在适当范围内。 [选择图]图6

