

(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2008-146062

(P2008-146062A)

(43) 公開日 平成20年6月26日(2008.6.26)

(51) Int.Cl.

G02F 1/1337 (2006.01)

F I

G02F 1/1337 530

テーマコード (参考)

2H090

審査請求 未請求 請求項の数 17 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2007-314004 (P2007-314004)  
 (22) 出願日 平成19年12月4日 (2007.12.4)  
 (31) 優先権主張番号 10-2006-0122073  
 (32) 優先日 平成18年12月5日 (2006.12.5)  
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(71) 出願人 390019839  
 三星電子株式会社  
 SAMSUNG ELECTRONICS  
 CO., LTD.  
 大韓民国京畿道水原市靈通区梅灘洞416  
 416, Maetan-dong, Yeongtong-gu, Suwon-si,  
 Gyeonggi-do 442-742  
 (KR)

(71) 出願人 507398143  
 釜山大▲学▼校山▲学▼協力▲団▼  
 大韓民国釜山廣域市金井区長箭洞山30釜  
 山大▲学▼校内

(74) 代理人 110000408  
 特許業務法人高橋・林アンドパートナーズ  
 最終頁に続く

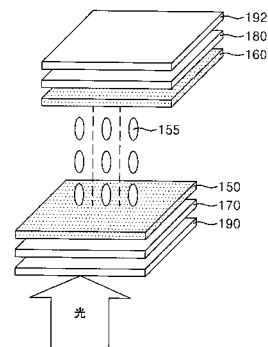
(54) 【発明の名称】 液晶表示パネル及びその製造方法

## (57) 【要約】

【課題】製造工程の際に温度の影響を受けずに蒸着工程マージンを向上させ、表示品質を向上させることのできる液晶表示パネル及びその製造方法を提供する。

【解決手段】本発明による液晶表示パネルは、薄膜トランジスタ及び画素電極を含む下部基板と、下部基板と向き合い共通電極を含む上部基板と、上部基板と下部基板との間に形成された液晶層と、上部及び下部基板上にシリコンSi、酸素O及び炭素Cを含む無機物質から形成された配向膜と、を含む。

【選択図】図6



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

薄膜トランジスタ及び画素電極を含む下部基板と、  
前記下部基板と向き合って共通電極を含む上部基板と、  
前記上部及び下部基板の間に形成された液晶層と、  
前記上部基板上及び下部基板上にシリコン、酸素及び炭素を含む無機物質から形成された配向膜と、  
を含むことを特徴とする液晶表示パネル。

## 【請求項 2】

前記無機物質は、シリコンオキシカーバイド (SiOC) であることを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示パネル。 10

## 【請求項 3】

前記無機物質は、 $\text{SiOC}_x$  (但し、 $0.12 < x < 1.89$ ) の化学式を有することを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示パネル。

## 【請求項 4】

前記配向膜は、 $30\text{nm} \sim 500\text{nm}$  の厚さを有することを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示パネル。

## 【請求項 5】

前記シリコンオキシカーバイド (SiOC) によって液晶配向方向は、 $85^\circ \sim 90^\circ$  の範囲のプレチルト角を有することを特徴とする請求項 3 記載の液晶表示パネル。 20

## 【請求項 6】

前記配向膜は、 $10^{1.5}\Omega\text{cm} \sim 3 \times 10^{1.5}\Omega\text{cm}$  の比抵抗値を有することを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示パネル。

## 【請求項 7】

前記配向膜は、 $83\% \sim 85\%$  の範囲の高い透過特性を有することを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示パネル。

## 【請求項 8】

共通電極が含まれた上部基板を形成し、  
薄膜トランジスタ及び画素電極が含まれ前記上部基板と向き合う下部基板を形成し、  
前記上部基板上及び下部基板上にシリコン、酸素及び炭素を含む無機物質から形成された配向膜を蒸着すること、  
を含むことを特徴とする液晶表示パネルの製造方法。 30

## 【請求項 9】

前記配向膜は、 $30\text{nm} \sim 500\text{nm}$  の厚さで形成されることを特徴とする請求項 8 記載の液晶表示パネルの製造方法。

## 【請求項 10】

前記無機物質は、シリコンオキシカーバイド (SiOC) であることを特徴とする請求項 8 記載の液晶表示パネルの製造方法。

## 【請求項 11】

前記無機物質は、 $\text{SiOC}_x$  (但し、 $0.12 < x < 1.89$ ) の化学式を有することを特徴とする請求項 8 記載の液晶表示パネルの製造方法。 40

## 【請求項 12】

前記配向膜蒸着工程の際に  $30^\circ \sim 400^\circ$  の範囲の温度で配向膜が蒸着されることを特徴とする請求項 8 記載の液晶表示パネルの製造方法。

## 【請求項 13】

前記シリコンオキシカーバイド (SiOC) には、 $85^\circ \sim 90^\circ$  の範囲のプレチルト角を有する液晶配向方向が形成されることを特徴とする請求項 11 記載の液晶表示パネルの製造方法。

## 【請求項 14】

イオンビームシステムを用いて前記配向膜上の液晶配向方向を変化させることを含むこ 50

とを特徴とする請求項 8 記載の液晶表示パネルの製造方法。

【請求項 15】

イオンビームシステムを用いて前記配向膜上の液晶配向方向を変化させることは、前記配向膜上にイオンビームを照射し、前記イオンビームによって配向膜上に液晶を配列する配向方向を定義することと、を含むことを特徴とする請求項 14 記載の液晶表示パネルの製造方法。

【請求項 16】

前記配向膜上へのイオンビームの入射角は、 $20^{\circ} \sim 90^{\circ}$  の範囲内であることを特徴とする請求項 15 記載の液晶表示パネルの製造方法。

【請求項 17】

前記イオンビームの入射角によって配向膜の液晶配向方向は、 $79^{\circ} \sim 90^{\circ}$  の範囲のプレチルト角で形成されることを特徴とする請求項 16 記載の液晶表示パネルの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は液晶表示パネル及びその製造方法に係り、特に、製造工程の際に温度の影響を受けず蒸着工程マージンを向上させることができ、表示品質を向上させることのできる液晶表示パネル及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

最近、陰極線管 (cathode ray tube) の短所である厚さ及び重さを減少させることができる様々なフラットパネル表示装置が開発されつつある。フラットパネル表示装置としては、液晶表示装置、プラズマ表示パネル、電界放出表示装置、電界発光表示装置などがある。

【0003】

液晶表示装置は、カラーフィルタレイが形成されたカラーフィルタ基板と、薄膜トランジスタ、複数の画素電極、及び複数の信号ラインなどを含む薄膜トランジスタレイが形成された薄膜トランジスタ基板とが液晶を間に置いて合着されてなる。このような液晶表示装置は、2つの基板の間に注入された異方性誘電率を有する液晶に電界を印加し、この電界の強度を調節して基板を透過する光の量を調節することで所望する画像を表示する。

【0004】

従来の液晶表示パネルの液晶は、配向膜のプレチルト角によって、または共通電極及び画素電極に形成されたスリットによって、所定の角度で回転しながら光の透過量を調節する。この際、配向膜の配向方向を定義するために印刷法 (printing process) が使用され、共通電極及び画素電極のスリットパターンを形成するために蒸着工程及びエッチング工程が必要になる。それにより、工程段階が多くなり時間と費用が増加するという問題点が発生する。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

従って、本発明の技術的課題は、製造工程の際に温度の影響を受けず蒸着工程マージンを向上させることができ、表示品質を向上させることのできる液晶表示パネル及びその製造方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

前記技術的課題を達成するために、本発明による液晶表示パネルは、薄膜トランジスタ及び画素電極を含む下部基板と、下部基板と向き合って共通電極を含む上部基板と、上部及び下部基板の間に形成された液晶層と、上部基板及び下部基板上にシリコン、酸素及び炭素を含む無機物質から形成された配向膜と、を含む。

10

20

30

40

50

## 【0007】

ここで、無機物質は、シリコンオキシカーバイド (SiOC) であることを特徴とする。

## 【0008】

また、無機物質は、 $\text{SiOC}_x$  (但し、 $0.12 \leq x \leq 1.89$ ) の化学式を有することを特徴とする。

## 【0009】

また、配向膜は、 $30\text{ nm} \sim 500\text{ nm}$  の厚さを有することを特徴とする。

## 【0010】

一方、シリコンオキシカーバイド (SiOC) によって液晶配列方向は、 $85^\circ \sim 90^\circ$  の範囲のプレチルト角を有することを特徴とする。 10

## 【0011】

また、配向膜は、 $10^{-5} \Omega\text{ cm} \sim 3 \times 10^{-5} \Omega\text{ cm}$  の比抵抗値を有することを特徴とする。

## 【0012】

一方、配向膜は、 $83\% \sim 85\%$  の高い透過率を有することを特徴とする。

## 【0013】

前記技術的課題を達成するために、本発明による液晶表示パネルの製造方法は、共通電極が含まれた上部基板を形成し、上部基板と向き合い、薄膜トランジスタ及び画素電極が含まれた下部基板を形成し、上部及び下部基板上にシリコン、酸素及び炭素を含む無機物質から形成された配向膜を蒸着すること、を含む。 20

## 【0014】

ここで、配向膜  $30\text{ nm} \sim 500\text{ nm}$  の厚さで形成されることを特徴とする。

## 【0015】

また、無機物質は、シリコンオキシカーバイド (SiOC) で形成されることを特徴とする。

## 【0016】

また、無機物質は、 $\text{SiOC}_x$  (但し、 $0.12 \leq x \leq 1.89$ ) の化学式を有することを特徴とする。

## 【0017】

一方、配向膜は、蒸着工程の際、 $30^\circ \sim 400^\circ$  の範囲の温度で蒸着されることを特徴とする。 30

## 【0018】

また、シリコンオキシカーバイド (SiOC) は、 $85^\circ \sim 90^\circ$  の範囲を有する液晶配向方向を有することを特徴とする。

## 【0019】

また、本発明による液晶表示パネルの製造方法は、配向膜上にイオンビームシステムを用いて液晶配向方向を変化させることを含むことを特徴とする。

## 【0020】

ここで、配向膜上にイオンビームシステムを用いて液晶配向方向を変化させることは、配向膜上にイオンビームを照射し、イオンビームの入射角によって配向膜上に液晶を配列する配向方向を定義すること、を含むことを特徴とする。 40

## 【0021】

また、イオンビームの入射角は、 $20^\circ \sim 90^\circ$  範囲内であることを特徴とする。

## 【0022】

一方、イオンビームの入射角によって配向膜の液晶配向方向は、 $79^\circ \sim 90^\circ$  の範囲で形成されることを特徴とする。

## 【発明の効果】

## 【0023】

上述の構成及び工程により、製造工程の際に温度の影響を受けず蒸着工程マージンを向 50

上させることができ、表示品質を向上させることができる液晶表示パネル及びその製造方法が提供される。

【 0 0 2 4 】

前記技術的課題の他、本発明の技術的課題及び利点は、図面を参照した本発明の望ましい実施形態についての説明を通じて明白に示す。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 2 5 】

以下、図面を参照して本発明の望ましい一実施形態を図 1 乃至図 1 3 を参照してより詳細に説明する。

【 0 0 2 6 】

図 1 は、本発明による液晶表示パネルを示す斜視図であり、図 2 は図 1 に示された液晶表示パネルの断面図である。

【 0 0 2 7 】

図 1 及び図 2 を参照すると、液晶表示パネルは液晶 1 5 5 を間に置いて合着されたカラーフィルタ基板 1 8 0 及び薄膜トランジスタ 1 7 0 を具備する。

【 0 0 2 8 】

カラーフィルタ基板 1 8 0 は、上部基板 1 1 1 上に色を実現するカラーフィルタ 1 6 2、ブラックマトリックス 1 6 8、共通電極 1 6 4、上部配向膜 1 6 0 及び上部偏光板 1 9 2 を含む。

【 0 0 2 9 】

カラーフィルタ基板 1 6 2 は、色を実現するために赤色、緑色、青色カラーフィルタ R G B を含む。赤色、緑色、青色カラーフィルタ R G B は、それぞれ自身が含んでいる赤色、緑色、青色顔料を通じて特定波長の光を吸収または透過させることで赤色、緑色、青色を帯びようになる。

【 0 0 3 0 】

ブラックマトリックス 1 6 8 は、カラーフィルタ 1 6 2 が形成される画素領域を区分すると同時に、薄膜トランジスタ基板 1 7 0 のゲートライン 1 1 4、データライン 1 2 4 及び薄膜トランジスタ T F T とオーバーラップされるように形成される。このようなブラックマトリックス 1 6 8 は、所望しない液晶配列に起因する透過光を遮断して液晶表示装置のコントラストを向上させ、薄膜トランジスタ T F T への直接的な光照射を遮断して薄膜トランジスタ T F T のリーク電流を防ぐ。

【 0 0 3 1 】

共通電極 1 6 4 は、カラーフィルタ 1 6 2 上に形成される。共通電極 1 6 4 には、画素電極 1 4 2 の画素電圧に対応して共通電圧が印加される。共通電極 1 6 4 は、透明で導電性のある I T O ( i n d i u m t i n o x i d e ) や I Z O ( i n d i u m z i n c o x i d e ) といった物質から形成される。また、カラーフィルタ 1 6 2 と共通電極 1 6 4 との間にカラーフィルタ 1 6 2 の表面を平坦化するためのオーバーコート層 1 6 6 が追加で形成されることもある。

【 0 0 3 2 】

上部偏光板 1 9 2 は、上部基板 1 1 1 背面上に取り付けられ、入射光の透過光量及び偏光状態を制御する。上部偏光板 1 9 2 は、ポリビニルアルコール ( p o l y v i n y l a l c o h o l ) の薄い膜を加熱させながら延伸させ、ヨウ素酸を含む 2 色性染料溶液にその膜を浸すことで形成される。このような上部偏光板 1 9 2 は、偏光板 1 9 2 を延伸した方向である延伸軸と、その延伸軸と直交する透過軸とを有する。

【 0 0 3 3 】

薄膜トランジスタ基板 1 7 0 は、下部基板 1 1 0 上にゲートライン 1 1 4 及びデータライン 1 2 4 の交差で画定された画素領域毎に形成され、ゲートライン 1 1 4 及びデータライン 1 2 4 に接続された薄膜トランジスタ T F T、画素電極 1 4 2、下部配向膜 1 5 0 及び下部偏光板 1 9 0 を含む。

【 0 0 3 4 】

10

20

30

40

50

薄膜トランジスタTFTは、ゲートライン114に印加されるスキャン信号に応答してデータライン124からのビデオ信号を画素電極142に供給する。薄膜トランジスタTFTは、ゲートライン114に接続されたゲート電極112、データライン124に接続されたソース電極126、画素電極142に接続されたドレイン電極128、ゲート絶縁膜118を間に置いてゲート電極112とオーバーラップしソース電極126とドレイン電極128との間にチャンネルを形成する半導体パターン123の活性層120、ソース電極126とドレイン電極128とのオーミックコンタクトのためにチャンネル部を除いた活性層120上に形成された半導体パターン123のオーミックコンタクト層122を具備する。

#### 【0035】

10

ゲートライン114は、ゲートドライバからのスキャン信号を薄膜トランジスタTFTのゲート電極112に供給する。データライン124は、データドライバからのビデオ信号をソース電極126に供給する。ゲートライン114及びデータライン124は互いに交差して形成され画素領域を形成する。

#### 【0036】

画素電極142は、保護膜138上に形成され、コンタクトホール140を介して薄膜トランジスタTFTのドレイン電極128と接続される。画素電極142は、透明導電膜から形成される。ここで、画素電極142は、薄膜トランジスタTFTを介してビデオ信号が供給されると、共通電圧が印加される共通電極164と共に電界を生成することにより、2つの電極142、164の間の液晶分子155の配向方向が変化する。それにより液晶分子155を通過する光透過率が異なるようになり、階調が具現される。

20

#### 【0037】

保護膜130、138は、薄膜トランジスタTFTと画素電極142との間に形成され、データライン124と薄膜トランジスタTFTとを保護する。ここで、保護膜130、138は、無機及び有機保護膜130、138の二重層またはこれらのうちいずれか一つのみ形成される単一層から形成されてもよい。一方、有機保護膜138は、低誘電率の物質で厚く形成されることにより、寄生容量の影響を最小限にしながら画素電極142がゲートライン114及びデータライン124とオーバーラップすることを可能にし、これにより画素電極142の開口率が向上される。

#### 【0038】

30

下部偏光板190は、下部基板110背面上に取り付けられ、偏光板190から出る光の透過光量及び偏光状態を制御する。下部偏光板190は、上部偏光板192と同一であるのでその詳細な説明は省略する。

#### 【0039】

上部及び下部配向膜150、160は、薄膜トランジスタ基板170及びカラーフィルタ基板180との間に形成された液晶155の配向方向を決定する。上部配向膜160は、ブラックマトリックス168、カラーフィルタ162、及び共通電極160が形成された上部基板111上に形成され、下部配向膜150は、薄膜トランジスタTFT及び画素電極が形成された下部基板110上に形成される。特に、無機膜材質であるシリコン、酸素及び炭素を含むシリコンオキシカーバイド(SiOC)を用いて液晶155が垂直配向されるようにする。図3は、シリコンオキシカーバイド(SiOC)に含まれたシリコンSi、酸素O、及び炭素Cにおける炭素Cの含有比率に対してのプレチルトを示している。具体的に、X軸の方向は、シリコンオキシカーバイド(SiOC)でシリコンSiが1のときの炭素Cの比率を示し、Y軸の方向は炭素C比率に対してのプレチルト角を示している。図3によると、シリコンオキシカーバイド(SiOC)でシリコンSiが1のときの炭素Cの比率が約0.12~約1.89である場合、配向膜150、160のプレチルト角は85°~90°の範囲を有する。また、イオンビームシステムを用いると、液晶155は垂直配向膜によって78°~90°の範囲のプレチルト角を有する。

40

#### 【0040】

このようなシリコンオキシカーバイド(SiOC)から形成された配向膜150、16

50

0 は、基板上にスパッタリング方法などの蒸着方法を通じて蒸着される。以後、図 6 に示されるように、イオンビームシステムを用いると蒸着された配向膜 150、160 の配向方向を変化させることができる。即ち、イオンビームシステムを用いて配向膜 150、160 の配向方向をマルチドメイン (multi-domain) 化すると、PVA (patterned vertical alignment) モードとは異なり、上下基板の共通電極及び画素電極にスリットを形成するための別途の蒸着工程及びエッチング工程が不要になる。

#### 【0041】

本発明による広視野角技術である VA モードにおいて、負の誘電率異方性を有する液晶分子は垂直に配向され電界方向に垂直に駆動され、光透過率を調節する。このような VA モードは、電圧未印加の場合、液晶分子の配向方向と直交する偏光子によって光の透過が遮断されるため、ノーマリブラックである。一方、VA モードにおいて、印加された電圧によって所定の角度で回転した液晶分子の配向方向と平行な偏光子により光は透過する。この場合、液晶 155 はシリコンオキシカーバイド SiOC の垂直配向膜 150、160 によって垂直配向されるため、光が漏れる現象が発生しない。

#### 【0042】

本発明による他の実施形態として図 4 に示されるように、各サブ画素をマルチドメインに分割して液晶分子 155 を対称的に配向させることで、透過率の変化が対称的に発生して広視野角を得るマルチドメイン VA モードにもシリコンオキシカーバイド SiOC の配向膜 150、160 を使用することができる。従って、スリットパターンが形成された共通電極 264 及び画素電極 242 上にシリコンオキシカーバイド SiOC の配向膜 150、160 が形成される。一方、シリコンオキシカーバイド SiOC の配向膜 150、160 の配向方向は、配向方向なしに共通電極 264 及び画素電極 242 上に同じように蒸着されるか、イオンビームシステムを用いることによって決定することも可能である。

#### 【0043】

それにより、マルチドメイン VA モード、例えば、PVA (patterned vertical alignment) モードは、上下基板の共通電極及び画素電極にスリットを形成して、そのスリットによって生成されたフリンジ電界 (fringe field) を用いて液晶分子がスリットを基準にして対称的に駆動できるようにすることでマルチドメインを形成する。

#### 【0044】

一方、図 5 に示されるように、第 1 偏光板 104 の偏光軸に入射した光が、第 1 偏光板 104 の偏光軸と 90° をなす第 2 偏光板 102 の偏光軸によって透過されない、それと同様に、図 6 に示す垂直配向処理をされたシリコンオキシカーバイド SiOC を配向膜 150、160 として使用した場合も、液晶表示パネルに光が透過されない量は同一である。従って、配向膜 150、160 の配向方向が垂直配向されることで、液晶分子 155 が配向方向によって所定の角度で回転し光が漏れることを防止することができる。また、液晶 155 の光漏れを防止することで光漏れによって発生していたクロストーク及びフリッカー (flicker) 現象も防止することができる。

#### 【0045】

また、図 7 は従来のポリイミド (PI: polyimide) と本発明によるシリコンオキシカーバイド SiOC とを配向膜として使用した液晶表示パネルの透過特性を示すグラフである。この際、液晶表示パネルの透過特性は、共通電極 142 及び画素電極 164 に電圧が印加され共通電極 142 と画素電極 164 との間に電圧差が生じて、液晶 155 が所定角度で回転して光を透過させる透過特性を意味する。

#### 【0046】

グラフの X 軸方向は人の目に見える範囲の可視光線領域の波長を示し、Y 軸方向は波長に対する透過特性を示している。第 1 曲線 206 は従来の配向膜としてポリイミド PI を使用した液晶表示パネルの透過特性を示しており、ポリイミド PI を配向膜として使用した液晶表示パネルの透過特性の平均は 82.3% である。一方、第 2 曲線 208 は配向膜

10

20

30

40

50

１５０、１６０としてシリコンオキシカーバイドＳｉＯＣを使用した液晶表示パネルの透過特性を示している。この際、液晶表示パネルの透過平均は約８５％であり、従来のポリイミドＰＩを使用した液晶表示パネルの透過特性より透過特性が優れている。

#### 【００４７】

また、図８は本発明の配向膜１５０、１６０の厚さに対する液晶のプレチルト角を示している。ここで、配向膜１５０、１６０は、無機物質であるシリコンオキシカーバイドＳｉＯＣを使用した。グラフのＸ軸方向は配向膜１５０、１６０の厚さを示し、Ｙ軸方向は液晶１５５に電圧が印加されない場合に、配向膜１５０、１６０によって垂直配向された液晶１５５のプレチルト角を示している。グラフに示されるように、配向膜１５０、１６０は３０～５００ｎｍの範囲の厚さを有する。液晶１５５は、配向膜１５０、１６０の厚さが異なっても垂直配向される。配向膜１５０、１６０は１００ｎｍの厚さを有することが好ましい。

10

#### 【００４８】

一方、配向膜１５０、１６０は、電氣的に安定さを維持するため、又は液晶層１５５と等電位を有するようにするために高い比抵抗値を有する。表１に示されるように、ポリイミドＰＩで形成された配向膜の比抵抗値は $10^{12} \Omega \text{cm}$ であるのに対し、シリコンオキシカーバイドＳｉＯＣで形成された配向膜の比抵抗値は $10^{15} \Omega \text{cm} \sim 3 \times 10^{15} \Omega \text{cm}$ であり、相対的に高い。また、シリコンオキシカーバイドＳｉＯＣ蒸着工程の際の蒸着温度によって比抵抗値が大きくなる。

20

|   | 蒸着温度        | 薄膜厚さ  | 比抵抗値 ( $\Omega \text{cm}$ ) |
|---|-------------|-------|-----------------------------|
| 1 | 30℃         | 100nm | $1 \times 10^{15}$          |
| 2 | 100℃        | 100nm | $2 \times 10^{15}$          |
| 3 | 200℃        | 100nm | $3 \times 10^{15}$          |
| 4 | ラビングしたポリイミド |       | $10^{12}$                   |
| 5 | 液晶          |       | $10^{15}$                   |

30

#### 【００４９】

従って、シリコンオキシカーバイドＳｉＯＣで形成された配向膜１５０、１６０の比抵抗値と $10^{15}$ の比抵抗値を有する液晶層１５５との比抵抗がほぼ等しく、配向膜１５０、１６０と液晶層１５５とが等電位をなすことで液晶表示装置の残像問題を改善することができる。

#### 【００５０】

40

図９乃至図１１は、本発明による液晶表示パネルの配向膜の製造方法を説明するための図面であり、図１２は本発明及び従来配向膜の蒸着温度に対する垂直配向の程度による透過率特性を示すグラフである。ここでは、配向膜は上部基板１１１上に形成される上部配向膜１６０を例にして説明する。

#### 【００５１】

図９を参照すると、ブラックマトリクスの１６８、カラーフィルタ１６２、オーバーコート層１６６及び共通電極１６４が形成された上部基板１１１上に、スパッタリング法などの蒸着法により、上部配向膜１６０としてシリコンオキシカーバイドＳｉＯＣで無機配向膜を形成する。

#### 【００５２】

50

この際、配向膜 160 は、シリコン、酸素、炭素を含むシリコンオキシカーバイド  $\text{SiOC}$  で形成され、シリコンが 1 であるとき、0.12 ~ 1.89 の炭素比率を有するようにする。このような比率で形成されたシリコンオキシカーバイド  $\text{SiOC}$  は、 $85^\circ \sim 90^\circ$  の範囲のプレチルト角を提供する。

【0053】

また、シリコンオキシカーバイドの厚さは、30 ~ 500 nm で形成し、望ましくは 100 nm に形成する。

【0054】

図 12 を参照すると、グラフの縦軸は *in-plane order parameter* を示す。*in-plane order parameter* というのは、偏光板の間に液晶層を挿入したときに透過する光の量を液晶層が偏光板の間に挿入されていないときに偏光板のみを透過した光の量で割った値のことで、その値が小さいほど垂直配向がうまくなされていることを示す。第 3 曲線 202 はシリコン酸化物  $\text{SiO}_x$  での配向膜を  $30^\circ \sim 150^\circ$  の温度で蒸着する場合に透過率が急激に変化することを示している。一方、本発明による第 4 曲線 204 は、シリコンオキシカーバイド  $\text{SiOC}$  で配向膜 160 を形成する場合に  $30^\circ \sim 400^\circ$  の温度で蒸着しても垂直配向がうまくなされ、光の透過率変化が殆どなく一定であること示している。これにより、本発明の配向膜 160 の蒸着工程の際、温度が透過率に大きく影響しないことにより、配向膜 160 の蒸着工程マージンを向上させることができる。

【0055】

図 10 を参照すると、上部基板 111 上に形成された配向膜 160 に液晶配列のための配向方向をイオンビームシステムを用いて定義する。

【0056】

具体的には、イオンビームシステムは、イオンビームを照射するイオン源 212 と、真空チャンバ 214 とを具備する。配向膜 160 は、真空チャンバ 214 内に配置される。イオン源 212 内のフィラメントに流れる電流がフィラメントを加熱し、加熱されたフィラメントの表面から熱電子が放出される。このように放出された熱電子がイオン源 212 内に注入されたアルゴンガス Ar と衝突して、アルゴンガスがイオン化して  $\text{Ar}^+$  となりプラズマ（イオンビーム）が発生する。このように生成されたイオンビームを真空チャンバ 214 に設けられた配向膜 160 に照射する。この際、イオンビームの入射角  $\theta_I$  が  $20^\circ \sim 90^\circ$  となるように配向膜 160 に照射する。イオンビームの入射角  $\theta_I$  によって配向膜 160 上に形成された液晶層のプレチルト角  $\theta_T$  は  $79^\circ \sim 90^\circ$  に形成される。

【0057】

図 11 は、図 9 及び図 10 の工程過程を通じて形成されたシリコンオキシカーバイド  $\text{SiOC}$  の配向膜 150, 160 を有する液晶表示パネル（図示せず）の光の透過特性を示す。ここで、画素電圧及び共通電圧の電圧差によって液晶分子 155 は所定の角度で回転している。即ち、液晶 155 に電圧が印加されない場合、液晶分子 155 は垂直配向され、光の透過が遮断される。一方、液晶 155 に電圧が印加される場合、液晶分子 155 は所定の角度で回転して光を透過させる、という電圧が印加されることによる液晶 155 の光を透過させる特性を示している。

【産業上の利用可能性】

【0058】

上述したように、本発明の液晶表示パネル及びその製造方法によると、シリコンオキシカーバイドで配向膜を形成する。それにより、蒸着工程の温度変化によるマージンが向上する。また、イオンビームシステムを用いて配向膜のプレチルト角を変化させ配向膜の配向方向をマルチドメイン化すると、既存 PVA モードのエッチング工程及び露光工程を使用せずに液晶の配向方向を調節することができるので、工程が単純化されると同時に製造費用を節減することができる。また、シリコンオキシカーバイド  $\text{SiOC}$  で配向膜を形成することで液晶の透過率が向上することにより、表示品質も向上する。

【0059】

以上、本発明の実施形態を詳細に説明したが、本発明はこれに限定されず、本発明が属する技術分野において通常の知識を有する者であれば、本発明の思想と精神を離れることなく、本発明を修正または変更できる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 6 0 】

【図 1】本発明の液晶表示パネルを示す斜視図である。

【図 2】図 1 に示された液晶表示パネルの断面を示す断面図である。

【図 3】図 1 に示されたシリコンオキシカーバイドに含まれたシリコン、酸素及び炭素における炭素含有比率によって示す液晶のプレチルト角を示す図面である。

【図 4】本発明の他の実施形態による断面図である。

10

【図 5】第 1 及び第 2 偏光板の透過特性を説明するための図面である。

【図 6】本発明の液晶表示パネルの透過特性を示す図面である。

【図 7】従来のポリイミドと本発明によるシリコンオキシカーバイドとを配向膜として使用した液晶表示パネルの透過特性を示すグラフである。

【図 8】本発明の配向膜の厚さに対する液晶のプレチルト角を説明するためのグラフである。

【図 9】本発明の液晶表示パネルの配向膜の製造方法を説明するための図面である。

【図 10】本発明の液晶表示パネルの配向膜の製造方法を説明するための図面である。

【図 11】本発明の液晶表示パネルの配向膜の製造方法を説明するための図面である。

【図 12】本発明及び従来の配向膜の蒸着温度に対する垂直配向の程度による透過率特性を示すグラフである。

20

【図 13】イオンビーム入射角による液晶のプレチルト角を示すグラフである。

【符号の説明】

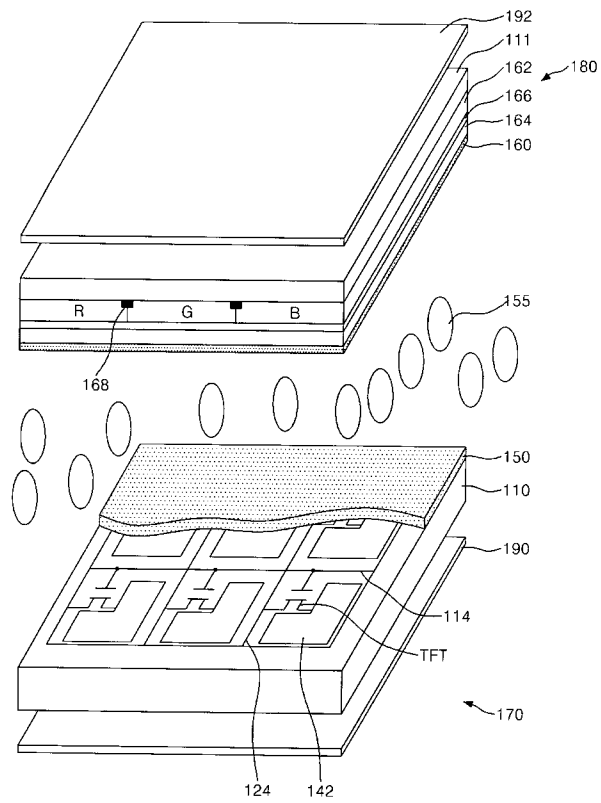
【 0 0 6 1 】

|       |            |
|-------|------------|
| 1 1 0 | 下部基板       |
| 1 1 1 | 上部基板       |
| 1 1 4 | ゲートライン     |
| 1 2 4 | データライン     |
| 1 4 2 | 画素電極       |
| 1 5 0 | 下部配向膜      |
| 1 5 5 | 液晶         |
| 1 6 0 | 上部配向膜      |
| 1 6 2 | カラーフィルタ    |
| 1 6 4 | 共通電極       |
| 1 6 6 | オーバーコート層   |
| 1 6 8 | ブラックマトリックス |
| 1 7 0 | 薄膜トランジスタ基板 |
| 1 8 0 | カラーフィルタ基板  |
| 1 9 0 | 下部偏光板      |
| 1 9 2 | 上部偏光板      |

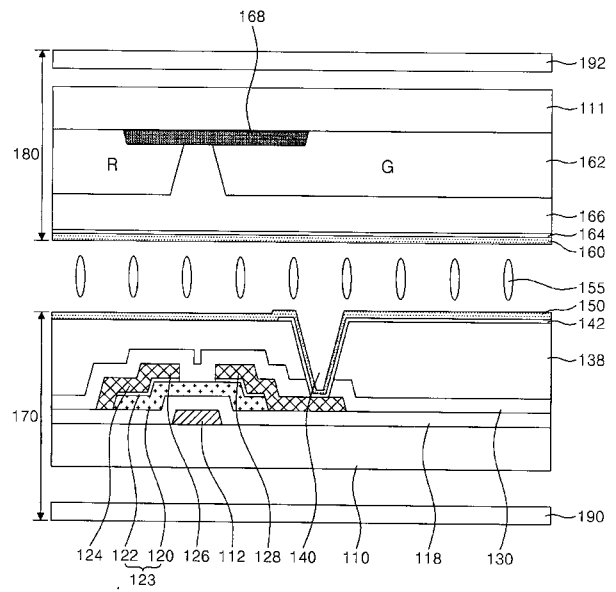
30

40

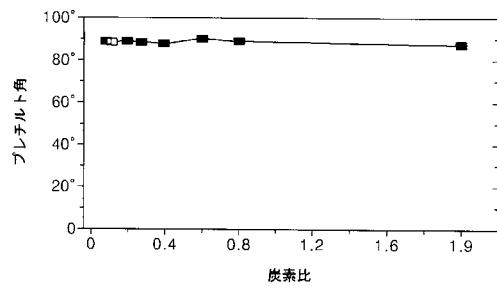
【図 1】



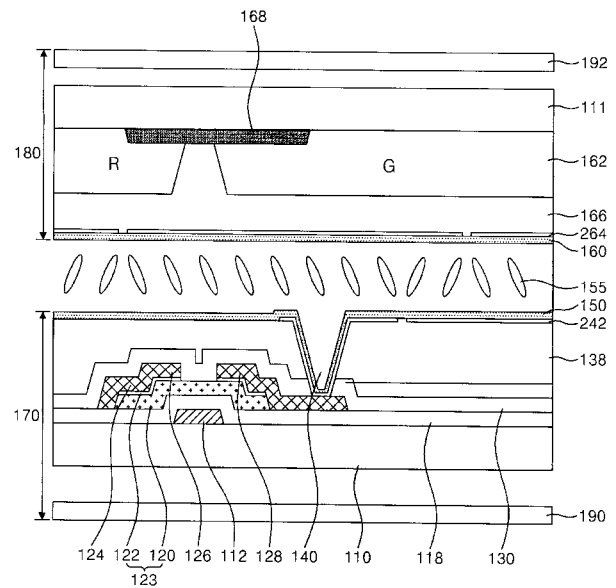
【図 2】



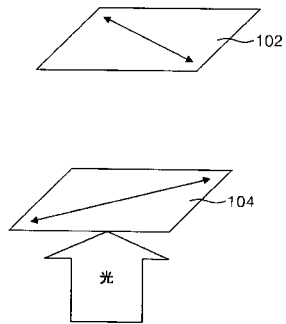
【図 3】



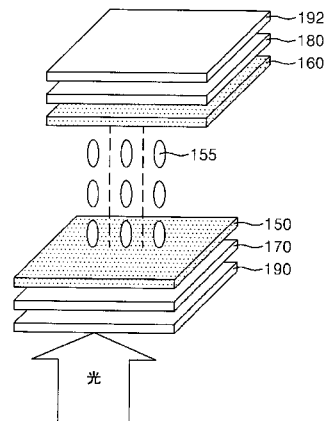
【図 4】



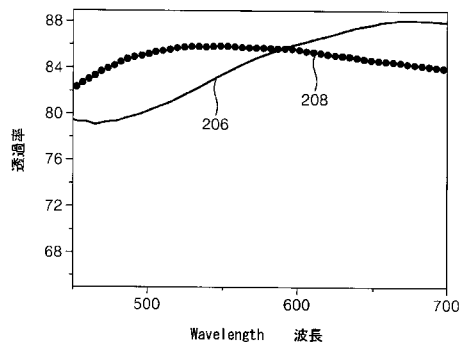
【図 5】



【図 6】



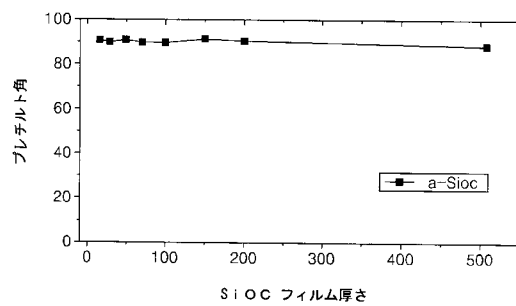
【図 7】



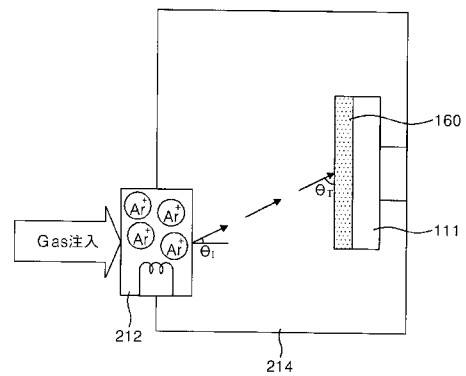
【図 9】



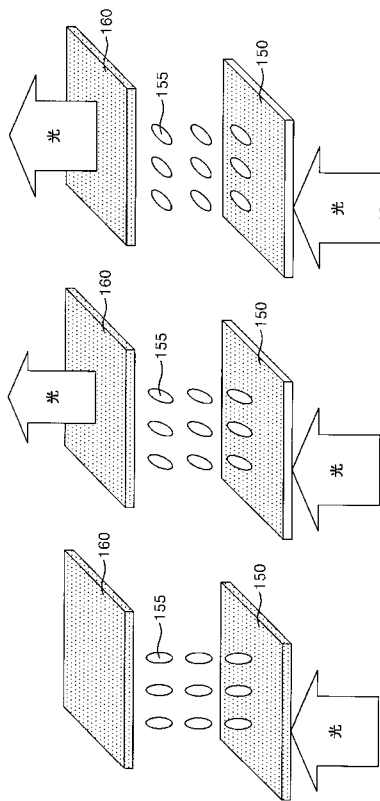
【図 8】



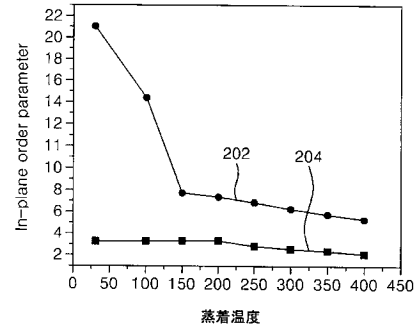
【図 10】



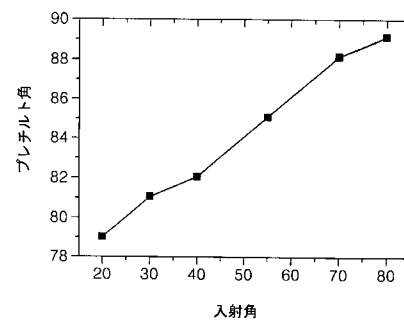
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 盧 淳 俊  
大韓民国京畿道水原市靈通区網浦洞 ネウルプレウン碧山アパートメント105棟1203号
- (72)発明者 金 璋 燮  
大韓民国京畿道水原市靈通区靈通洞 サルグゴル7團地アパートメントセオクワンアパートメント  
705棟402号
- (72)発明者 全 栢 均  
大韓民国京畿道龍仁市豊▲徳▼川洞1168番地 三星5次アパートメント515棟403号
- (72)発明者 李 熙 根  
大韓民国京畿道水原市靈通区梅難2洞 ウォンチェオンセオンギルアパートメント203棟609  
号
- (72)発明者 金 在 昌  
大韓民国釜山廣域市東▲葉▼区安樂2洞
- (72)発明者 尹 台 ▲照▼  
大韓民国釜山廣域市海雲臺区佐洞 新星アパートメント104棟1401号
- (72)発明者 孫 弼 國  
大韓民国釜山廣域市水營区民樂洞 現代アパートメント102棟305号
- (72)発明者 朴 鄭 勳  
大韓民国慶▲尚▼南道咸安郡山仁面内仁里122番地

F ターム(参考) 2H090 HB03Y HC02 HC05 HC08 HD12 LA01 LA05 LA15 MA11 MB06  
MB12

|                |                                                                                                                                                                                                                              |         |            |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 液晶显示面板及其制造方法                                                                                                                                                                                                                 |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">JP2008146062A</a>                                                                                                                                                                                                | 公开(公告)日 | 2008-06-26 |
| 申请号            | JP2007314004                                                                                                                                                                                                                 | 申请日     | 2007-12-04 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 三星电子株式会社<br>釜山大学校山学协力团                                                                                                                                                                                                       |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 三星电子株式会社<br>釜山大▲学▼校山▲学▼协力▲团▼                                                                                                                                                                                                 |         |            |
| [标]发明人         | 盧淳俊<br>金璋燮<br>全栢均<br>李熙根<br>金在昌<br>尹台照<br>孫弼國<br>朴鄭勳                                                                                                                                                                         |         |            |
| 发明人            | 盧 淳 俊<br>金 璋 燮<br>全 栢 均<br>李 熙 根<br>金 在 昌<br>尹 台 ▲照▼<br>孫 弼 國<br>朴 鄭 勳                                                                                                                                                       |         |            |
| IPC分类号         | G02F1/1337                                                                                                                                                                                                                   |         |            |
| CPC分类号         | G02F1/133734 G02F1/13378 G02F2001/133742 G02F2001/133746 Y10T428/1005 Y10T428/1009 Y10T428/1014                                                                                                                              |         |            |
| FI分类号          | G02F1/1337.530                                                                                                                                                                                                               |         |            |
| F-TERM分类号      | 2H090/HB03Y 2H090/HC02 2H090/HC05 2H090/HC08 2H090/HD12 2H090/LA01 2H090/LA05 2H090/LA15 2H090/MA11 2H090/MB06 2H090/MB12 2H290/AA35 2H290/BA12 2H290/BB41 2H290/BD01 2H290/BD11 2H290/BF04 2H290/BF33 2H290/CA46 2H290/DA01 |         |            |
| 优先权            | 1020060122073 2006-12-05 KR                                                                                                                                                                                                  |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                                                                                                                                                                                    |         |            |

#### 摘要(译)

要解决的问题：提供一种液晶显示板，其中改善了沉积工艺余量，而不受制造过程中的温度影响，从而提高了显示质量，并提供了制造该液晶显示板的方法。ŽSOLUTION：LCD面板包括下基板，包括薄膜晶体管（TFT）和像素电极;上基板，包括公共电极并面向下基板;形成在上基板和下基板之间的液晶层;和取向层，由在上基板和下基板上含有硅Si，氧O和碳C的无机物形成。Ž

