

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4483219号
(P4483219)

(45) 発行日 平成22年6月16日(2010.6.16)

(24) 登録日 平成22年4月2日(2010.4.2)

(51) Int.Cl.

F I

G O 2 F 1/1343 (2006.01)

G O 2 F 1/1343

請求項の数 2 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2003-278834 (P2003-278834)
 (22) 出願日 平成15年7月24日(2003.7.24)
 (65) 公開番号 特開2005-43735 (P2005-43735A)
 (43) 公開日 平成17年2月17日(2005.2.17)
 審査請求日 平成18年4月27日(2006.4.27)

(73) 特許権者 000002185
 ソニー株式会社
 東京都港区港南1丁目7番1号
 (74) 代理人 100114627
 弁理士 有吉 修一朗
 (72) 発明者 大川 善郎
 福岡県福岡市早良区百道浜2丁目3番2号
 ソニーセミコンダクタ九州株式会社内
 (72) 発明者 持田 利彦
 福岡県福岡市早良区百道浜2丁目3番2号
 ソニーセミコンダクタ九州株式会社内
 (72) 発明者 大迫 雅之
 福岡県福岡市早良区百道浜2丁目3番2号
 ソニーセミコンダクタ九州株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 反射型液晶表示装置及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1の基板にアルミニウムから成る複数の画素電極をマトリクス状に形成する工程と、
 イオンの入射方向が所定量だけ拡散する条件下で不活性ガスイオンを前記画素電極の表面に向かって垂直方向から入射する様に前記画素電極のエッチング処理を行うことにより、
 前記画素電極の外周部全周に画素溝深さを低減する様な45°の傾斜を有する傾斜部を形成する工程とを備える

反射型液晶表示装置の製造方法。

【請求項 2】

前記画素電極の上層に配向膜を形成し、配向処理を施す工程と、
 シール材を介して前記第1の基板と第2の基板を貼り合わせる工程と、
 前記第1の基板と前記第2の基板の間に液晶を注入封止する工程とを備える
 請求項1に記載の反射型液晶表示装置の製造方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、反射型液晶表示装置及びその製造方法に関する。詳しくは、相対向する一對の基板間に液晶物質を保持した構造を有する反射型液晶表示装置及びその製造方法に係るものである。

【背景技術】

20

【 0 0 0 2 】

液晶表示装置による画像表示は、所定の間隙を介して対面配置された一对の基板間に電圧を印加し、基板の間隙内に保持された液晶物質の複屈折特性に基づいて光透過率を制御することによって行っている。

【 0 0 0 3 】

ところで、近年はデータプロジェクターやリアプロジェクション型テレビ等の小型液晶表示パネルを用いた表示装置が順調に市場を拡大し成長を続けており、当初は透過型液晶表示装置が主流であった市場にも、反射型液晶を用いた液晶表示装置が参入し徐々にシェアを広げている。

【 0 0 0 4 】

10

さて、透過型液晶表示装置にとって重要な性能要素であった「明るさ」については反射型液晶表示装置にとっても重要な性能要素であり、反射型液晶表示装置でランプ、ミラー及びプリズム等の光学系を変更することなく「明るさ」を向上させるには、画素電極、即ち反射メタル層の反射率を向上させるといった方法が考えられる。ここで、反射メタル層の反射率を向上させる方法としては、(1) 反射メタル層成分の調整による反射率の向上 (2) 反射メタル層の成膜方法を調整し、表面の凹凸改善による反射率の向上 (3) 反射メタル層の面積を大きくすることによる全体としての反射率の向上等が考えられる。

【 0 0 0 5 】

しかし、上記 (1) の方法に関しては、一般的に使用されているアルミニウムを主に用いた材料の場合には、添加元素としてはシリコンや銅等が一般的であるが、添加元素が入っていない反射メタル層の場合であっても反射率は既に 9 0 % を超えており、劇的な改善が見こまれるものとは言い難い。

20

【 0 0 0 6 】

また、上記 (2) の方法に関しても、例えば一般的な方法として、スパッタリングを行う処理温度を変更することによって表面凹凸の改善ができるものの、上記 (1) の場合と同様に劇的な改善が見こまれるものとは言い難い。

【 0 0 0 7 】

上記した様な現状を鑑みると、反射メタル層の反射率を向上させる方法としては、上記 (3) の反射メタル層の面積をできるだけ大きくするという方法を採用すること、即ち、画素電極の最表面と画素電極の最表面との隙間である画素溝の幅の縮小化を図ることが有効であると考えられる。

30

なお、画素溝の幅の縮小について、製造プロセスの限界は年々進化しており、数 1 0 n m の加工が可能なまでになっており、画素溝の幅を縮小した画素電極を形成するという点については、何ら問題となるものではないと考える。

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 8 】

しかしながら、液晶表示装置として考えた場合には、反射メタル層の上層に液晶が位置するために、画素溝の幅と反射メタル層の膜厚の比、即ち、画素溝の幅と画素溝の深さの比によって液晶分子の配向の乱れを誘発し、液晶分子が異常配向した領域については印加した電圧による液晶の制御を行うことができず実質的な反射率の低下を招いたり、画素溝に黒いスジが見え、あるいは光の反射を抑えることができず黒表示にならない等の画質上の不具合が発生したりする等の問題があった。即ち、画素溝の幅の縮小化は反射メタル層の加工技術のみに律束されるものではなく、液晶の配向にも律束されるものと言える。

40

以下、画素溝の幅と画素溝の深さの比によって液晶分子の配向が乱れる点について詳しく説明する。

【 0 0 0 9 】

図 6 で示す様に、液晶分子 1 0 3 は、配向膜 1 0 1 に従って配列しようとする性質を有すると共に、隣り合う液晶分子に並びを合わせようとする性質をも有するために、反射メ

50

タル層 102 表面では反射メタル層の面に対して垂直に配列する液晶分子も、反射メタル層の最表面と反射メタル層の最表面の隙間である画素溝 104 では、図 6 中符号 A で示す反射メタル層の側面に対して垂直に配列しようとする液晶分子と、図 6 中符号 B で示す画素溝の底面に対して垂直に配列しようとする液晶分子といった 2 つの配列が存在してしまうことになる。

【0010】

上記の様な 2 つの配列が存在したとしても、反射メタル層表面の液晶分子と同一の配向方向である正常配向の液晶分子が多い場合には、反射メタル層の側面に対して垂直に配列している異常配向は、その存在自体が困難であり液晶の異常配向はほとんど発生することはない。

10

【0011】

しかし、画素溝の幅が縮小された場合には、画素溝では、画素溝の底面に対して垂直に配列しようとする液晶分子が減少して反射メタル層の側面に対して垂直に配列しようとする液晶分子が増大するために、正常配向の液晶分子が減少し、異常配向の液晶分子が増大することとなってしまう、液晶の異常配向が図 7 で示す様に反射メタル層表面にまで及んでしまい、上記した様な液晶の配向の乱れによる問題が生じてしまう。

【0012】

本発明は、以上の点に鑑みて創案されたものであって、液晶の異常配向を抑制することが可能である反射型液晶表示装置及びその製造方法を提供することを目的とするものである。

20

【課題を解決するための手段】

【0013】

上記の目的を達成するために、本発明に係る反射型液晶表示装置は、複数の画素電極がマトリクス状に配置された第 1 の基板と、該第 1 の基板と所定の間隙を介して対面配置された第 2 の基板と、前記第 1 の基板及び第 2 の基板の間隙内に保持された液晶とを備える反射型液晶表示装置において、前記画素電極の外周部に画素溝深さを低減する様な傾斜部を形成した。

【0014】

ここで、画素電極の外周部に画素溝深さを低減する様な傾斜部が形成されたことによって、液晶分子の異常配向を抑制することができる。

30

【0015】

また、上記の目的を達成するために、本発明に係る反射型液晶表示装置の製造方法は、第 1 の基板と、該第 1 の基板と所定の間隙を介して対面配置された第 2 の基板と、前記第 1 の基板及び第 2 の基板の間隙内に保持された液晶とを備える反射型液晶表示装置の製造方法において、前記第 1 の基板に複数の画素電極をマトリクス状に形成する工程と、前記画素電極を不活性ガスでイオンエッチングする工程とを備える。

【0016】

ここで、画素電極を不活性ガスでイオンエッチングすることによって、画素電極の周辺部に画素溝深さを低減する様な傾斜部を形成することができる。

40

【発明の効果】

【0017】

本発明の反射型液晶表示装置及びその製造方法によれば、液晶分子の異常配向を抑制し、実質的な反射率の向上を図ることができ、反射型液晶表示装置にとって重要な「明るさ」を向上させることが可能となると共に、画質の向上も図ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照しながら説明し、本発明の理解に供する。

図 1 は本発明を適用した反射型液晶表示装置の一例である反射型液晶パネルを説明するための模式的な断面図であり、ここで示す反射型液晶パネルは、TFT 基板本体 7 にバリアメタル層 8 を介して、その外周部に図 1 中符号 a で示す角度が 45°である傾斜部 1 が

50

形成されたアルミニウムから成る反射メタル層 2 が形成されると共に、この反射メタル層の上層に配向膜 9 が形成された T F T 基板 3 と、この T F T 基板と所定の間隙を介して対面配置された対向基板（図示せず）との間隙内に液晶 4 が充填された構造を採っている。

【 0 0 1 9 】

ここで、反射メタル層に傾斜部を形成することによって液晶分子の異常配向を抑制することができれば充分であり、傾斜部の傾斜は必ずしも 4 5 ° である必要は無いが、以下の理由によって傾斜部の傾斜は 3 5 ~ 5 5 ° である方が好ましい。

即ち、図 2 に傾斜角度と配向不良率との関係を示すが、この図 2 から傾斜角度が 5 5 ° を超えると配向不良率が上昇していることが分かる。これは、傾斜角度が大きくなると反射メタル層の最表面と反射メタル層の最表面の間隙である画素溝 1 0 において異常配向の液晶分子数が増大してしまうからだと考えられる。従って、配向不良率の低減を図るためには傾斜角度を 5 5 ° 以下にする必要がある。

10

また、図 3 に傾斜角度と可視光の平均の反射率との関係を示すが、この図 3 から傾斜角度が 3 5 ° 未満になると急激に反射率が低下していることが分かる。これは、傾斜角度が小さな傾斜部が形成されると、本来正常な配向であった反射メタル層表面部分まで傾斜部が到達してしまうためと考えられる。従って、反射率の急激な低下を避けるためには傾斜角度を 3 5 ° 以上にする必要がある。

【 0 0 2 0 】

また、傾斜部は 4 5 ° の傾斜を有することによって、上記した様に配向不良率の低減を図ると共に、反射率の急激な低下を回避することができれば充分であり、必ずしも図 1 で示す様に、反射メタル層の底面 5 から垂直に立ち上がった側面 6 が形成される必要は無く、図 4 で示す様に、側面が形成されること無く傾斜部が底面まで達していても構わない。

20

【 0 0 2 1 】

更に、傾斜部はその表面が必ずしも直線的である必要は無く、緩やかな曲線を描いていても構わない。

【 0 0 2 2 】

以下、上記した反射型液晶パネルの製造方法について説明する。即ち、本発明を適用した反射型液晶表示装置の製造方法の一例について説明する。

本発明を適用した反射型液晶表示装置の製造方法の一例では、先ず、図 5 (a) で示す様に、一般的に行われている従来と同様の方法によって、T F T 基板本体 7 にチタンやタングステン等の高融点金属及びそれらの化合物から成るバリアメタル層 8 を介してアルミニウムから成る反射メタル層をマトリクス状に形成する。

30

【 0 0 2 3 】

次に、図 5 (b) で示す様に、窒素ガスを用いて R I E 方式（リアクティブイオンエッチング方式）のエッチング装置を利用して、イオンの入射方向がある程度拡散する様な条件下で窒素イオンが反射メタル層表面に向かって垂直方向から入射する様にエッチング処理を行う。

【 0 0 2 4 】

ここで、窒素イオンの入射方向がある程度拡散する様な条件下でエッチングを行うことによって、反射メタル層の側面には、垂直方向からのイオンインパクトに加えて横方向からのイオンインパクトも存在するために、反射メタル層表面よりもエッチングの進行が早くなり、図 5 (c) で示す様な、反射メタル層の外周部に画素溝深さを低減する様な傾斜部が形成されることとなる。

40

【 0 0 2 5 】

また、上記ではエッチング処理の際に窒素ガスを用いているが、エッチング処理に用いるガスは反射メタル層と反応しない様に不活性ガスであれば良く、必ずしも窒素ガスである必要は無い。

【 0 0 2 6 】

反射メタル層に傾斜部を形成した後は、通常の反射型液晶表示装置の製造方法と同様に、反射メタル層の上層に配向膜を形成し、配向処理を施した後に、シール材を介して対向

50

基板と貼り合わせを行い、液晶を注入封止することによって、反射型液晶パネルを得ることができる。

【 0 0 2 7 】

上記した本発明を適用した反射型液晶表示装置では、反射メタル層にその傾斜が45°である傾斜部が形成されたことによって、画素溝における液晶分子の異常配向を抑制し、液晶パネルの配向不良率の低減を図ることができると共に、反射率の急激な低下をも避けることができ、反射型液晶パネルにとって重要な「明るさ」の向上を図ることが可能である。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 8 】

10

【図1】本発明を適用した反射型液晶表示装置の一例を説明するための模式的な断面図である。

【図2】傾斜角度と配向不良率との関係を示す図である。

【図3】傾斜角度と可視光の平均の反射角との関係を示す図である。

【図4】反射メタル層の変形例を説明するための模式的な断面図である。

【図5】本発明を適用した反射型液晶表示装置の製造方法の一例を説明するための図である。

【図6】従来の反射型液晶表示装置を説明するための図である。

【図7】画素溝の幅が縮小された場合における液晶分子の配向の乱れを説明するための図である。

20

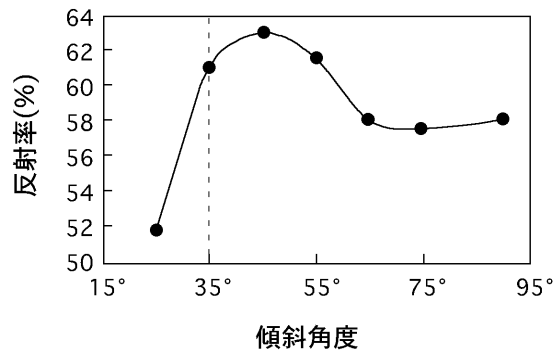
【符号の説明】

【 0 0 2 9 】

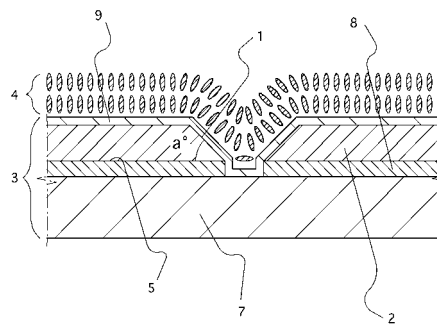
- 1 傾斜部
- 2 反射メタル層
- 3 T F T 基板
- 4 液晶
- 5 底面
- 6 側面
- 7 T F T 基板本体
- 8 バリアメタル層
- 9 配向膜
- 10 画素溝

30

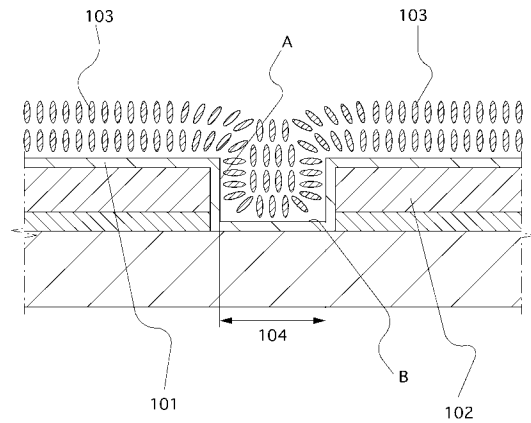
【 図 3 】



【 図 4 】



【圖 6】



A cross-sectional view of a semiconductor device. The device consists of a substrate 101, a layer 102, and a layer 103. The layer 103 is composed of a series of small, oval-shaped elements. A central region is labeled 104, and a vertical line is labeled A. A horizontal line is labeled B.

フロントページの続き

(72)発明者 永田 義雄

福岡県福岡市早良区百道浜2丁目3番2号ソニーセミコンダクタ九州株式会社内

(72)発明者 外種子田 浩之

福岡県福岡市早良区百道浜2丁目3番2号ソニーセミコンダクタ九州株式会社内

審査官 奥田 雄介

(56)参考文献 特開2002-162639(JP,A)

特開平11-271805(JP,A)

特開2000-221526(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/1343

专利名称(译)	反射型液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	JP4483219B2	公开(公告)日	2010-06-16
申请号	JP2003278834	申请日	2003-07-24
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
当前申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	大川善郎 持田利彦 大迫雅之 永田義雄 外種子田浩之		
发明人	大川 善郎 持田 利彦 大迫 雅之 永田 義雄 外種子田 浩之		
IPC分类号	G02F1/1343		
FI分类号	G02F1/1343		
F-TERM分类号	2H092/GA13 2H092/JA24 2H092/JB05 2H092/JB07 2H092/KB11 2H092/MA17 2H092/NA01 2H092/NA25 2H092/PA12 2H092/RA05		
其他公开文献	JP2005043735A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种能够抑制液晶的异常取向的反射型液晶显示装置及其制造方法。 解决方案：液晶显示装置包括：TFT基板3，其中多个像素电极以矩阵排列；对向基板，其面对TFT基板，其间具有预定间隙；液晶，保持在TFT基板和对置基板之间的间隙中如图4所示，在像素电极2中形成倾斜度为35°或更大且55°或更小的倾斜部分1，以减小像素电极2的外周部分中的像素沟槽深度。 点域1

【图2】

