

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4904135号
(P4904135)

(45) 発行日 平成24年3月28日(2012.3.28)

(24) 登録日 平成24年1月13日(2012.1.13)

(51) Int.Cl. F I
GO2F 1/1368 (2006.01) GO2F 1/1368
GO2F 1/1335 (2006.01) GO2F 1/1335 520

請求項の数 23 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2006-329263 (P2006-329263)	(73) 特許権者	501426046
(22) 出願日	平成18年12月6日(2006.12.6)		エルジー ディスプレイ カンパニー リ
(65) 公開番号	特開2007-183594 (P2007-183594A)		ミテッド
(43) 公開日	平成19年7月19日(2007.7.19)		大韓民国 ソウル, ヨンドゥンポーク, ヨ
審査請求日	平成18年12月6日(2006.12.6)		イドードン 20
審査番号	不服2010-27362 (P2010-27362/J1)	(74) 代理人	100094112
審査請求日	平成22年12月3日(2010.12.3)		弁理士 岡部 譲
(31) 優先権主張番号	10-2005-0132914	(74) 代理人	100064447
(32) 優先日	平成17年12月29日(2005.12.29)		弁理士 岡部 正夫
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)	(74) 代理人	100085176
			弁理士 加藤 伸晃
		(74) 代理人	100104352
			弁理士 朝日 伸光

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 反射透過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ないし第3ドメインを含み、前記第1ドメインは反射部と定義され、前記第2および第3ドメインは透過部と定義されて画素領域が画定された第1基板上に交差配置されたゲート配線及びデータ配線と、

前記ゲート配線と前記データ配線との交差点に形成されたゲート電極、半導体層、ソース及びドレイン電極からなる薄膜トランジスタと、

前記薄膜トランジスタと接続し、前記第1ないし第3ドメインに形成された第1ないし第3画素電極を含む透明電極と、

前記薄膜トランジスタに接続され、前記第1ドメインに形成された反射電極と、

前記第1ないし第3画素電極の間を電氣的に接続させる第1および第2接続電極と、

前記反射部に形成された第1ストレージ電極と、前記第1および第2接続電極の下部に形成された第2および第3ストレージ電極と、

前記第1基板と対向する第2基板と、

前記第1基板及び第2基板の間に形成された液晶層と、を含み、

前記透過部の面積は前記反射部の面積より大きく形成され、

前記反射部に凹凸パターンが形成され、

前記第1画素電極と前記第1ストレージ電極との間に第1ストレージキャパシタ、前記第1接続電極と前記第2ストレージ電極との間に第2ストレージキャパシタおよび前記第2接続電極と前記第3ストレージ電極との間に第3ストレージキャパシタをそれぞれ形成

10

20

し、

前記ゲート配線と所定間隔が離隔されて、前記第1ないし第3ストレージ電極と接続したストレージ配線を含むことを特徴とする反射透過型液晶表示装置。

【請求項2】

前記第1画素電極と第1ストレージ電極との間、前記第1接続電極と前記第2ストレージ電極との間および前記第2接続電極と前記第3ストレージ電極との間には、誘電体膜が形成されたことを特徴とする請求項1に記載の反射透過型液晶表示装置。

【請求項3】

前記液晶層は、液晶分子が垂直配向したことを特徴とする請求項1に記載の反射透過型液晶表示装置。

10

【請求項4】

前記透明電極は、スリットを含むことを特徴とする請求項1に記載の反射透過型液晶表示装置。

【請求項5】

前記第2基板は、前記画素周辺領域と対応する位置に形成されたブラックマトリックスと、前記画素領域と対応する位置に形成されたカラーフィルターとを含むことを特徴とする請求項1に記載の反射透過型液晶表示装置。

【請求項6】

前記第2基板は、誘電体突起がさらに形成されたことを特徴とする請求項1に記載の反射透過型液晶表示装置。

20

【請求項7】

前記透過部のセルギャップは、実質的に前記反射部のセルギャップの2倍であることを特徴とする請求項1に記載の反射透過型液晶表示装置。

【請求項8】

前記第1～第3ドメインのうちの少なくとも2つは、液晶の駆動方向が異なることを特徴とする請求項1に記載の反射透過型液晶表示装置。

【請求項9】

前記第1基板は、前記透過部にエッチング溝を有する絶縁膜をさらに含むことを特徴とする請求項1に記載の反射透過型液晶表示装置。

【請求項10】

30

第1ないし第3のドメインを含み、前記第1のドメインは反射部と定義され、前記第2および第3のドメインは透過部と定義されて画素領域が画定された基板上に交差配置されたゲート配線及びデータ配線と、

前記ゲート配線と前記データ配線との交差点に形成されたゲート電極、半導体層、ソース及びドレイン電極からなる薄膜トランジスタと、

前記薄膜トランジスタと接続し、前記第1ないし第3のドメインに形成された第1ないし第3の画素電極を含む透明電極と、

前記薄膜トランジスタに接続され、前記第1のドメインに形成された反射電極と、

前記第1ないし第3画素電極間を電氣的に接続させる第1および第2接続電極と、

前記反射部に形成された第1ストレージ電極と、

40

前記第1および第2接続電極の下部に形成された第2および第3ストレージ電極と、を含み、

前記第1画素電極と前記第1ストレージ電極との間に第1ストレージキャパシタ、前記第1接続電極と前記第2ストレージ電極との間に第2ストレージキャパシタおよび前記第2接続電極と前記第3ストレージ電極との間に第3ストレージキャパシタをそれぞれ形成し、

前記透過部の面積は前記反射部の面積より大きいことを特徴とする反射透過型液晶表示装置。

【請求項11】

前記反射部に凹凸パターンがさらに含まれたことを特徴とする請求項10に記載の反射

50

透過型液晶表示装置。

【請求項 1 2】

前記ゲート配線と所定間隔が離隔されて、前記第 1 ないし第 3 ストレージ電極と接続したストレージ配線をさらに含むことを特徴とする請求項 1 0 に記載の反射透過型液晶表示装置。

【請求項 1 3】

前記第 1 画素電極と第 1 ストレージ電極との間、前記第 1 接続電極と前記第 2 ストレージ電極との間および前記第 2 接続電極と前記第 3 ストレージ電極との間には、誘電体膜が介在されたことを特徴とする請求項 1 0 に記載の反射透過型液晶表示装置。

【請求項 1 4】

前記透明電極は、スリットを含むことを特徴とする請求項 1 0 に記載の反射透過型液晶表示装置。

【請求項 1 5】

前記基板は、前記透過部にエッチング溝を有する絶縁膜をさらに含むことを特徴とする請求項 1 0 に記載の反射透過型液晶表示装置。

【請求項 1 6】

第 1 ないし第 3 のドメインを含み、前記第 1 のドメインは反射部と定義され、前記第 2 および第 3 のドメインは透過部と定義されて画素領域が画定された第 1 基板上にゲート配線、該ゲート配線と平行したストレージ配線、該ストレージ配線から分岐されて前記第 1 ドメインに形成される第 1 ストレージ電極、該第 1 ドメインと第 2 ドメインの境界に形成される第 2 ストレージ電極および前記第 2 ドメインと第 3 ドメインとの境界に形成される第 3 のストレージ電極を形成するステップと、

前記第 1 基板の全面に絶縁膜を形成するステップと、

前記ゲート配線と交差するデータ配線を形成するステップと、

前記ゲート配線と前記データ配線との交差点に薄膜トランジスタを形成するステップと

、
前記薄膜トランジスタと接続し、前記第 1 ないし第 3 ドメインに形成された第 1 ないし第 3 画素電極を含む透明電極を形成するステップと、

前記薄膜トランジスタに接続され、前記第 1 ドメインに反射電極を形成するステップと

、
前記第 2 ストレージ電極上に前記第 1 および第 2 画素電極を接続する第 1 接続電極と前記第 3 ストレージ電極上に前記第 2 および第 3 画素電極を接続する第 2 接続電極を形成するステップと、

前記第 1 基板と対向する第 2 基板を配置するステップと、

前記第 1 基板と前記第 2 基板との間に液晶層を介在させるステップと、を含み、

前記第 1 画素電極と前記第 1 ストレージ電極との間に第 1 ストレージキャパシタ、前記第 1 接続電極と前記第 2 ストレージ電極との間に第 2 ストレージキャパシタおよび前記第 2 接続電極と前記第 3 ストレージ電極との間に第 3 ストレージキャパシタをそれぞれ形成し、

前記透過部の面積は前記反射部の面積より大きいことを特徴とする反射透過型液晶表示装置の製造方法。

【請求項 1 7】

前記反射電極の下部に凹凸パターンを形成するステップをさらに含むことを特徴とする請求項 1 6 に記載の反射透過型液晶表示装置の製造方法。

【請求項 1 8】

前記液晶層は、液晶分子が垂直配向することを特徴とする請求項 1 6 に記載の反射透過型液晶表示装置の製造方法。

【請求項 1 9】

前記第 2 基板上において前記画素周辺領域と対応する位置にブラックマトリックスを形成するステップと、

10

20

30

40

50

前記画素領域と対応する位置にカラーフィルターを形成するステップとを含むことを特徴とする請求項 16 に記載の反射透過型液晶表示装置の製造方法。

【請求項 20】

前記第 2 基板上に誘電体突起を形成するステップをさらに含むことを特徴とする請求項 16 に記載の反射透過型液晶表示装置の製造方法。

【請求項 21】

前記第 2 ドメインのセルギャップは、実質的に前記第 1 ドメインのセルギャップの 2 倍であることを特徴とする請求項 16 に記載の反射透過型液晶表示装置の製造方法。

【請求項 22】

前記第 1 及び第 2 ドメインは、液晶の駆動方向が互いに異なることを特徴とする請求項 16 に記載の反射透過型液晶表示装置の製造方法。

【請求項 23】

前記第 1 基板上には、前記透過部にエッチング溝を有する絶縁膜をさらに形成するステップを含むことを特徴とする請求項 16 に記載の反射透過型液晶表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置に関し、さらに詳細には、多重ドメインをなす VA モードの液晶表示装置において、反射モードと透過モードを選択的に使用することができる、反射透過型液晶表示装置及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、画像情報を画面に表すディスプレイ装置のうち、ブラウン管表示装置 (CRT) がいままで最も多く用いられてきたが、これは、表示面積に比べて体積が大きくかつ重いいため、その使用には多くの不便があった。

【0003】

そして、現在では、電子産業の発達と共に TV ブラウン管などに制限的に用いられていたディスプレイ装置が、個人用コンピュータ、ノートブック、無線端末機、自動車計器板、電光板などにまで拡大して用いられ、情報通信技術の発達と共に大容量の画像情報を伝送できるようになるにつれて、これを処理して具現することができる次世代ディスプレイ装置の重要性が大きくなりつつある。

【0004】

このような次世代ディスプレイ装置は、軽薄短小、高輝度、大画面、低消費電力及び低価格化を実現することができなければならないが、その 1 つとして、最近では液晶表示装置が注目されつつある。

液晶表示装置 (LCD) は、表示解像度が他の平板表示装置より良好し、動画を具現する時にその品質がブラウン管に適する程、応答速度が速いという特性を有している。

【0005】

このような液晶表示装置の駆動原理は、液晶の光学的、誘電的異方性を利用することであって、液晶は、構造が長細いため、分子の配列に方向性があり、人為的に液晶に電界を印加して分子配列の方向を制御することができる。

したがって、液晶の分子配列方向を任意に調節すると、液晶の分子配列が変わるようになり、光学的異方性により液晶が分子配列方向に光が屈折して、画像情報を表現することができる。

【0006】

現在、主に用いられている液晶表示装置のうちの 1 つに、ねじれネマチック (TN) モードの液晶表示装置を例に挙げるができる。ねじれネマチックモードは、2 基板にそれぞれ電極を設置し、液晶方向子が 90° ツイストされるように配列した後、電極に電圧を加えて液晶方向子を駆動するモードである。

【0007】

10

20

30

40

50

ねじれネマチックモードの液晶表示装置の他にも、誘電的異方性を利用した液晶モードは、電圧制御複屈折（ECB）モード、ゲスト-ホスト（GH）モードなどがあり、この中でECBモードでは、電界に対して垂直な方向に配列される誘電的異方性が負（ < 0 ）であるネガティブ型液晶が利用される。

【0008】

ECBモードの中でも垂直配向（VA）モードは、階調電圧に対する反応時間の変化の幅が小さいため、応答特性がねじれネマチックモードの液晶表示装置に比べて良いという長所を持っている。

【0009】

垂直配向モードの液晶表示装置は、上下基板の間に誘電率異方性が負である液晶が介在されており、上下基板の対向面には、垂直配向膜が形成されており、上下基板の対向面の後面それぞれには、偏光板が取り付けられている構造を有する。このとき、上下基板の対向面それぞれには、液晶駆動電極が備えられており、上下偏光板の偏光軸は、互いに直交するように取り付けられている。

【0010】

このような垂直配向モードの液晶表示装置は、電界が形成される前には、液晶分子が垂直配向膜の影響で基板に垂直に配列される。このとき、上下偏光板が垂直に交差されているため、画面は暗くなる。

【0011】

一方、上下基板の駆動電極の間に電界が形成されると、誘電率異方性が負である液晶性質により、液晶分子は、電界の形態と垂直になるように捩れる。これにより、液晶分子を介して光が透過されて、画面は、ホワイトとなる。

【0012】

このとき、液晶分子は、その形態が棒状であるため、長軸と短縮の屈折率、誘電率などが互いに異なる。これにより、液晶分子を見る方向に応じて屈折率が相異し、結局、画面の正面から見たときと、側面から見たときの視野角の差が生じる。

【0013】

したがって、このような問題点を解決するために、従来では、1つの単位画素内で下板の画素電極をスリット状に形成して、電界形成時に多重ドメインを形成する。

すなわち、画素電極と共通電極との間に電界を形成する際に、液晶分子の捩れる方向を異にして、液晶分子の長軸と短縮に対する異方性を補償した。

【0014】

ところが、上記の通りに構成された多重ドメインの垂直配向モードの液晶表示装置は、バックライトを光源として利用する透過型垂直配向モードの液晶表示装置と、バックライトを光源として利用せずに自然光及び人造光を利用する反射型垂直配向モードの液晶表示装置とに分類し得る。

【0015】

このとき、透過型垂直配向モードの液晶表示装置は、バックライトを光源として利用して、暗い外部環境でも明るい画像を具現する。しかし、明るい所では、使用ができなく、電力消費が大きいという問題がある。

これに対し、反射型垂直配向モードの液晶表示装置は、バックライトを使用しないため、消費電力の低減は可能であるが、外部の自然光が暗いときには、使用ができないという限界がある。

[先行技術文献]

[特許文献 1] 特開 2004 - 85918 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0016】

本発明は、上述の問題点に鑑みてなされたもので、その目的は、多重ドメイン構造の垂直配向モードの液晶表示装置において、開口率を高め、画質を向上させることにより、反

10

20

30

40

50

射モードと透過モードで選択的に駆動され得る、反射透過型液晶表示装置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】

【0017】

上記の目的を達成すべく、本発明に係る反射透過型液晶表示装置は、反射部及び透過部を有する画素領域が画定された第1基板上に交差配置されたゲート配線及びデータ配線と、前記ゲート配線とデータ配線との交差点に形成されたゲート電極、半導体層、ソース及びドレイン電極からなる薄膜トランジスタと、前記薄膜トランジスタと接続し、前記透過部に形成された透明電極と、前記薄膜トランジスタと接続し、前記反射部に形成された反射電極と、前記透明電極と前記反射電極とを電氣的に接続させる接続電極と、前記反射部に形成された第1ストレージ電極と、前記接続電極の下部に形成された第2ストレージ電極と、前記第1基板と対向する第2基板と、前記第1基板及び第2基板の間に形成された液晶層とを含むことを特徴とする。

10

【0018】

また、上記の目的を達成すべく、本発明に係る反射透過型液晶表示装置は、反射部及び透過部を有する画素領域が画定された基板上に交差配置されたゲート配線及びデータ配線と、前記ゲート配線とデータ配線との交差点に形成されたゲート電極、半導体層、ソース及びドレイン電極からなる薄膜トランジスタと、前記薄膜トランジスタと接続し、前記透過部に形成された透明電極と、前記薄膜トランジスタと接続し、前記反射部に形成された反射電極と、前記透明電極と前記反射電極とを電氣的に接続させる接続電極と、前記反射部に形成された第1ストレージ電極と、前記接続電極の下部に形成された第2ストレージ電極とを含むことを特徴とする。

20

【0019】

また、上記の目的を達成すべく、本発明に係る反射透過型液晶表示装置の製造方法は、第1ドメイン及び第2ドメインを有する画素領域が画定された第1基板上にゲート配線、該ゲート配線と平行したストレージ配線、該ストレージ配線から分岐されて前記第1ドメインに形成される第1ストレージ電極、及び該第1ドメインと第2ドメインの境界に形成される第2ストレージ電極を形成するステップと、前記第1基板の全面に絶縁膜を形成するステップと、前記ゲート配線と交差するデータ配線を形成するステップと、前記ゲート配線とデータ配線との交差点に薄膜トランジスタを形成するステップと、前記薄膜トランジスタと接続し、前記第2ドメインに透明電極を形成するステップと、前記薄膜トランジスタと接続し、前記第1ドメインに反射電極を形成するステップと、前記第2ストレージ電極上に前記透明電極と前記反射電極とを電氣的に接続させる接続電極を形成するステップと、前記第1基板と対向する第2基板を配置するステップと、前記第1基板及び第2基板の間に液晶層を介在させるステップとを含むことを特徴とする。

30

【発明の効果】

【0020】

本発明によれば、反射透過型液晶表示装置において、反射部の面積より透過部の面積を増大させることにより、開口率を向上させるという第1の効果がある。

また、本発明は、反射透過型垂直配向モードの液晶表示装置において、多重ドメインを形成し、各ドメインの間にストレージキャパシタを形成することによって、総ストレージキャパシタを確保し、画質特性を向上させ、視野角特性を改善するという効果がある。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

以下、添付した図面を参照して、本発明に係る反射透過型液晶表示装置について詳細に説明する。

【0022】

反射透過型垂直配向モードの液晶表示装置は、単位画素領域内に反射部と透過部を同時に備えて、透過型液晶表示装置及び反射型液晶表示装置の機能を同時に揃えたものであって、バックライトの光と外部の自然光源又は人造光源を全て利用し得るため、周辺環境に

50

制約されず、電力消費を減らすことができるという長所がある。

【0023】

図1は、本発明に係る第1の実施形態であって、垂直配向モードの多重ドメイン液晶表示装置のアレイ基板の画素部の一部を概略的に示す平面図であり、図2は、図1のI-I'の断面図である。

【0024】

図1及び図2に示すように、本発明に係る反射透過型垂直配向モードの液晶表示装置のアレイ基板100は、ゲート配線125とデータ配線139とが互いに直交するようにして画素領域Pを画定し、ゲート配線125とデータ配線139とが交差する地点に薄膜トランジスタが形成されており、この薄膜トランジスタ(TFT)と接続する画素電極は、スリットにより第1及び第2ドメインA、Bに分割されて、第1及び第2画素電極161a、161bとなり、この第1及び第2画素電極161a、161bは、接続画素電極160により接続されている。

10

【0025】

第1及び第2画素電極161a、161bを接続する接続画素電極160により、第1及び第2ドメインA、Bは、電気的に接続され、薄膜トランジスタ(TFT)から伝達される信号に応じて駆動される。

【0026】

反射透過型垂直配向モードの液晶表示装置におけるアレイ基板は、反射モードと透過モードとで選択的に駆動され得るようにするために、第1ドメインAは、反射部RAとして第1画素電極161aの上部又は下部に反射電極149をさらに備えており、第2ドメインBは、透過部TAとして第2画素電極161bを透過電極として使用している。

20

【0027】

また、薄膜トランジスタ(TFT)は、ゲート電極123、ソース電極135、ドレイン電極137、及びゲート電極123の上部に構成されたアクティブ層131からなる。

【0028】

ゲート配線125と所定間隔が離隔されて、平行にストレージ配線144が形成され、ストレージ配線144は、第1ストレージ電極143a及び第2ストレージ電極143bと接続される。

【0029】

第1ストレージ電極143aは、反射部RAの一部に形成され、第2ストレージ電極143bは、接続画素電極160の下部に形成される。

30

【0030】

第1ストレージ電極143aと第1画素電極161aとの間に積層されたゲート絶縁膜129、保護膜145及び誘導絶縁膜147が誘電体として機能し、第1ストレージ電極143aと第1ストレージ電極143a上の1画素電極161aとの間に第1ストレージキャパシタCst1が形成され、第2ストレージ電極143bと接続画素電極160との間に第2ストレージキャパシタCst2が形成される。

【0031】

このような構造を有する反射透過型垂直配向モードの液晶表示装置は、第1ストレージキャパシタCst1及び第2ストレージキャパシタCst2を形成してストレージキャパシタ容量を確保するため、開口率を向上させるために、反射部RAの大きさを減らし、透過部TAの大きさを大きくして開口率を向上させた場合、ストレージキャパシタCstの容量の変化がほとんどないため、画素電圧降下(Vp)値の変動がなくなり、開口率だけでなく、画質も改善される。

40

【0032】

したがって、画面が大型化し、消費者の使用環境に応じる開口率を確保するために、反射部RA領域より透過部TA領域を大きく形成することができる。

【0033】

また、誘導絶縁膜147は、反射効率をさらに向上させるための反射部RAの凹凸型パ

50

ターン147a、デュアルセルギャップのための透過部TAのエッチング溝148が形成されることができ、反射部RAの凹凸型パターン147aの上には、反射電極149が凹凸型パターン147aの屈曲に沿って形成されている。

【0034】

誘導絶縁膜147の透過部TAに形成されたエッチング溝148により、反射透過型液晶表示装置は、反射部RAと透過部TAでデュアルセルギャップを形成するようになり、透過部TAのセルギャップd1は、反射部RAのセルギャップd2の略2倍になるようにすることによって、反射部RA及び透過部TAの光効率を向上させている。

【0035】

図2に示すように、アレイ基板100上にブラックマトリクス181及びカラーフィルタ182が形成されているカラーフィルター基板180が対向しており、カラーフィルター基板180には、共通電極185が形成されている。

10

そして、共通電極185上には、電界を歪ませて多重ドメイン効果を具現するための誘電体突起188が形成されている。

【0036】

このような構造の2重ドメイン垂直配向モードの液晶表示装置において、アレイ基板100の画素電極スリットsとカラーフィルター基板180の誘電体突起188により、液晶駆動時に液晶分子を多様に駆動させ得るため、多重ドメイン効果を具現することができ、第1ドメインAは反射部RAとして、第2ドメインBは透過部TAとして使用することができるため、反射モードと透過モードとで選択的に駆動される。

20

【0037】

また、本発明は、反射透過型液晶表示装置において反射部の面積より透過部の面積を増大させることにより、開口率を向上させている。

【0038】

また、本発明は、反射透過型垂直配向モードの液晶表示装置において、多重ドメインを形成し、各ドメインの間にストレージキャパシタを形成することによって、総ストレージキャパシタを確保し、画質特性を向上させ、視野角特性が良くなる。

【0039】

図3は、本発明に係る第2の実施形態であって、反射透過型垂直配向モードの液晶表示装置のアレイ基板を示す平面図である。

30

図3に示すように、本発明に係る反射透過型垂直配向モードの液晶表示装置のアレイ基板は、スイッチング素子である薄膜トランジスタ(TFT)がマトリクス状に位置し、このような複数の薄膜トランジスタ(TFT)を交差するゲート配線225とデータ配線239が形成している。

【0040】

このとき、ゲート配線225とデータ配線239とが交差して画定される領域を画素領域Pとする。

【0041】

薄膜トランジスタ(TFT)は、ゲート電極223、ソース電極235、ドレイン電極237、及びゲート電極223の上部に構成されたアクティブ層231からなる。

40

【0042】

そして、ゲート配線225と所定間隔が離隔されてストレージ配線244が形成されており、ストレージ配線244と接続した複数のストレージ電極243a、243b、243cが、画素領域Pに形成されている。

【0043】

本発明に係る多重ドメイン垂直配向モードの液晶表示装置は、アレイ基板の画素電極スリットsとカラーフィルター基板の誘電体突起により、液晶駆動時に液晶分子を多様に駆動させ得るため、多重ドメイン効果を具現することができ、第1ドメインAは反射部(RA)として、第2ドメインB及び第3ドメインCは透過部(TA)として使用することができるため、反射モードと透過モードとで選択的に駆動される。

50

【0044】

このとき、1つの画素領域Pに対して透過部(TA)として用いられる面積が、反射部(RA)として用いられる面積よりさらに広く形成することによって、開口率を向上させることができる。

【0045】

反射部(RA)には、反射電極249が形成されており、画素領域Pには、画素電極261a、261b、261cが薄膜トランジスタ(TFT)のドレイン電極237と接続されるが、画素電極261a、261b、261cは、スリットsにより第1、第2、及び第3ドメインA、B、Cに分割されて、第1、第2、及び第3画素電極261a、261b、261cは、第1、及び第2接続画素電極260a、260bにより接続されている。

10

【0046】

そして、第1画素電極261aは、反射電極249と共に反射部(RA)に形成されており、第2及び第3画素電極261b、261cは、透過部(TA)に形成されて、透過電極として機能する。

【0047】

第1及び第2画素電極261a、261bを接続する第1接続画素電極260aと、第2及び第3画素電極261b、261cを接続する第2接続画素電極260bにより、第1、第2、及び第3ドメインA、B、Cは、電氣的に接続されて、薄膜トランジスタ(TFT)から伝達される信号に応じて駆動される。

20

【0048】

そして、図示していないが、反射部(RA)には、反射効率をさらに向上させるための凹凸型パターンを備えた誘導絶縁膜が形成されている。そして、透過部(TA)には、デュアルセルギャップのために誘導絶縁膜にエッチング溝が形成されており、反射部(RA)の凹凸型パターン上には、反射電極249が凹凸型パターンの屈曲に沿って形成されて、反射効率を増大させる。

【0049】

また、先に簡単に述べた通り、ゲート配線225と所定間隔が離隔されてストレージ配線244が形成されており、ストレージ配線244と接続した複数のストレージ電極243a、243b、243cが画素領域Pに形成されている。

30

【0050】

第1ストレージ電極243aは、反射部(RA)において第1画素電極261aの間に第1ストレージキャパシタCst1を形成しており、第2ストレージ電極243bは、第1ドメインAと第2ドメインBとの間の第1接続画素電極260aの間に第2ストレージキャパシタCst2を形成しており、第3ストレージ電極243cは、第2ドメインBと第3ドメインCとの間の第2接続画素電極260bの間に第3ストレージキャパシタCst3を形成している。

第1～第3ストレージキャパシタCst1、Cst2、Cst3の総合が1つの画素に対する総ストレージキャパシタ容量Cとなる。

【0051】

第1ドメインAと第2ドメインBとの間と、第2ドメインBと第3ドメインCとの間とは、スリットsにより画素電極261a、261b、261cが所定間隔離隔される部分が発生し、このようなスリットsに対応する位置の液晶層は駆動されないため、スリットsが形成された位置を介してストレージ配線244と第2及び第3ストレージ電極243b、243cとが接続されることができる。

40

【0052】

上記のように多重ドメインからなる反射透過型液晶表示装置の場合に、一般に反射部(RA)にストレージキャパシタを形成する機会が多いが、本発明のように反射部(RA)にストレージキャパシタCst1を形成し、透過部(TA)の所定領域、例えば、各ドメインA、B、Cの間の電氣的接続のための接続画素電極260a、260bなどにストレ

50

ージキャパシタ C_{st2} 、 C_{st3} を形成する場合には、ストレージキャパシタ C の容量を確保することができる。したがって、開口率を向上させるために反射部 (RA) の大きさを減らす場合、ストレージキャパシタ C の容量を補償することができ、画素電圧降下値が減少して、画質を向上させることができる。

【0053】

このとき、ストレージ配線 244 及びストレージ電極 243a、243b、243c と、画素電極 261a、261b、261c 及び接続画素電極 260a、260b との間に積層されたゲート絶縁膜、保護膜、及び誘導絶縁膜が誘電体として機能するようになる。

【0054】

尚、本発明に係る反射透過型垂直配向モードの液晶表示装置は、第1ドメインAは反射部 (RA) として、第2及び第3ドメインB、Cは透過部 (TA) として用いられる3重ドメイン構造の反射透過型液晶表示装置のみに適用されることに限定されるのではなく、1つの画素領域Pを少なくとも2つ以上のドメインに分割する多重ドメインにおいて、反射部RAの面積より透過部TAの面積が大きく形成される場合には適用され得る。

【0055】

図4は、図3のII-II'の断面図である。

図4に示すように、本発明に係る反射透過型垂直配向モードの液晶表示装置のアレイ基板200は、反射モードと透過モードで選択的に駆動され得るようにするために、第1ドメインAは、反射部RAとして第1画素電極261aの上部又は下部に反射電極249をさらに備えており、第2及び第3ドメインB、Cは、透過部TA1、TA2として第2及び第3画素電極261b、261cを透過電極として使用している。

【0056】

以下、図4に示す図面を参照して、本発明に係る反射透過型垂直配向モードの液晶表示装置の製造方法における工程の順に説明する。

まず、アレイ基板200上にゲート電極223とゲート配線225とゲート配線225と所定間隔が離隔されて、ストレージ配線244及びストレージ電極243が形成されている。

【0057】

ストレージ電極243は、画素領域P内に第1ストレージ電極243aと、第2ストレージ電極243bと、第3ストレージ電極243cからなるが、第1ストレージ電極243aは、反射部RAにおいてストレージキャパシタ C_{st1} を形成しており、第2ストレージ電極243bは、第1ドメインAと第2ドメインBとの間にストレージキャパシタ C_{st2} を形成しており、第3ストレージ電極243cは、第2ドメインBと第3ドメインCとの間にストレージキャパシタ C_{st3} を形成している。

そして、ゲート配線225が形成されたアレイ基板200の全面に第1絶縁膜であるゲート絶縁膜229を形成する。

ゲート電極223の上部のゲート絶縁膜229上に島 (アイランド) 形態でアクティブ層231及びオームコンタクト層233を形成する。

【0058】

次に、オームコンタクト層233が形成されたアレイ基板200の全面に、オームコンタクト層233と接触するソース電極235及びドレイン電極237と、ソース電極235と接続したデータ配線239を形成する。

このとき、オームコンタクト層233、アクティブ層231、ソース及びドレイン電極235、237と、データ配線239は、1つのマスク工程により形成されることができる。

【0059】

データ配線239が形成されたアレイ基板200上に絶縁物質を蒸着して、第2絶縁膜である保護膜245を形成する。

保護膜245は、窒化シリコン (SiN_x) 又は酸化シリコン (SiO_2) を蒸着して形成した無機絶縁膜である。

【 0 0 6 0 】

保護膜 2 4 5 の上部にベンゾシクロブテン (B C B) とアクリル系樹脂を含む透明な誘導絶縁物質グループから選択された何れかを塗布して、第 3 絶縁膜である誘導絶縁膜 2 4 7 を形成する。

【 0 0 6 1 】

誘導絶縁膜 2 4 7 の上部の反射部 R A には、凹凸型パターン 2 4 7 a が形成されている。

【 0 0 6 2 】

画素領域 P の一部には、ゲート絶縁膜 2 2 9、保護膜 2 4 5、誘導絶縁膜 2 4 7 をエッチングすることにより、第 1 エッチング溝 2 4 8 a、第 2 エッチング溝 2 4 8 b を形成する。

第 1 エッチング溝 2 4 8 a は、透過部 T A 1 として用いられる第 2 ドメイン B に対応する位置に形成し、第 2 エッチング溝 2 4 8 b は、透過部 T A 2 として用いられる第 3 ドメイン C に対応する位置に形成する。

【 0 0 6 3 】

第 1 及び第 2 エッチング溝 2 4 8 a、2 4 8 b は、反射透過型液晶表示装置に反射部 R A と透過部 T A 1、T A 2 においてデュアルセルギャップを形成し得るようにし、透過部 T A 1、T A 2 のセルギャップ d 1 は、反射部 R A のセルギャップ d 2 の約 2 倍となるようにすることによって、反射部 R A 及び透過部 T A 1、T A 2 の光効率を向上させている。

このとき、第 2 ドメイン B と第 3 ドメイン C との間に形成された第 2 ストレージ電極 2 4 3 b が露出されないようにする。

そして、ドレイン電極 2 3 7 の一部を露出させるドレインコンタクト孔 2 5 3 を形成する。

【 0 0 6 4 】

誘導絶縁膜 2 4 7 上に酸化インジウム・スズ (I T O) 及び酸化インジウム亜鉛 (I Z O) を含む透明導電性金属グループから選択されたいずれかを蒸着しパターンニングして、ドレイン電極 2 3 7 に接触し、かつ画素領域 P に構成される透明画素電極 2 6 1 a、2 6 1 b、2 6 1 c を形成する。

【 0 0 6 5 】

画素電極 2 6 1 a、2 6 1 b、2 6 1 c は、スリット s により第 1、第 2、及び第 3 ドメイン A、B、C に分割して、第 1、第 2、及び第 3 画素電極 2 6 1 a、2 6 1 b、2 6 1 c からなり、第 1、第 2、及び第 3 画素電極 2 6 1 a、2 6 1 b、2 6 1 c は、接続画素電極 2 6 0 a、2 6 0 b により接続されて形成されている。

【 0 0 6 6 】

そして、第 1 画素電極 2 6 1 a は、反射電極 2 4 9 と共に反射部 R A に形成されており、第 2 及び第 3 画素電極 2 6 1 b、2 6 1 c は、透過部 T A 1、T A 2 に形成されて、透過電極として機能する。

【 0 0 6 7 】

第 1、第 2、及び第 3 画素電極 2 6 1 a、2 6 1 b、2 6 1 c を接続する第 1 及び第 2 接続画素電極 2 6 0 a、2 6 0 b により、第 1、第 2、及び第 3 ドメイン A、B、C は、電氣的に接続されて、薄膜トランジスタ T F T から伝達される信号に対して駆動される。

【 0 0 6 8 】

第 1 画素電極 2 6 1 a は、反射部 R A において誘導絶縁膜 2 4 7 の凹凸型パターン 2 4 7 a に沿って凹凸構造で形成される。

【 0 0 6 9 】

そして、画素電極 2 6 1 a、2 6 1 b、2 6 1 c が形成された基板の全面にアルミニウム (A l) 又はアルミニウム合金 (例えば、A l N d) のように反射率に優れた金属を蒸着しパターンニングして、反射部 R A に反射電極 2 4 9 を形成する。

このとき、反射電極 2 4 9 は、反射部 R A において誘導絶縁膜 2 4 7 及び第 1 画素電極

10

20

30

40

50

261aの凹凸構造に沿って凹凸をなす。

反射電極249は、第1画素電極261aの上部だけでなく、第1画素電極261aの下部にも形成されることができる。

【0070】

そして、アレイ基板200上にブラックマトリックス281及びカラーフィルター282が形成されているカラーフィルター基板280が対向しており、カラーフィルター基板280には、共通電極285が形成されている。

【0071】

そして、共通電極285上には、電界を歪ませて多重ドメイン効果を具現するための誘電体突起288が形成されており、アレイ基板200とカラーフィルター基板280との間には、垂直配向した液晶層270が形成されている。

10

【0072】

このような構造の3重ドメイン垂直配向モードの液晶表示装置において、アレイ基板200の画素電極スリットsとカラーフィルター基板280の誘電体突起288により、液晶駆動時に液晶分子を多様に駆動させることができるため、多重ドメイン効果を具現することができる。第1ドメインAは反射部RAとして、第2及び第3ドメインB、Cは透過部TA1、TA2として使用することができるため、反射モードと透過モードで選択的に駆動される。

【0073】

このような本発明の反射透過型液晶表示装置の一実施形態である3重ドメイン構造において、第1ドメインAは反射部RAとして、第2及び第3ドメインB、Cは透過部TA1、TA2として用いられて、反射部RAの面積より透過部TA1、TA2の面積が大きくなって開口率が増加し、反射部RAにストレージキャパシタCs t1を形成し、透過部TA1、TA2の所定領域、例えば、各ドメインの間の電氣的接続のための接続画素電極などにストレージキャパシタCs t2、Cs t3を形成することにより、ストレージキャパシタCの容量を確保することができる。よって、開口率を向上させるために、反射部RAの大きさを減らす場合にも、ストレージキャパシタCの容量を補償することができるため、画質を向上させることができる。

20

【0074】

以下、上記の通りに構成される垂直配向モードの反射透過型液晶表示装置の製造ステップを説明する。

30

【0075】

まず、第1ドメイン及び第2ドメインを有する画素領域が画定された第1基板上に、ゲート配線、このゲート配線と平行したストレージ配線、このストレージ配線から分岐されて第1ドメインに形成される第1ストレージ電極、及び第1ドメインと第2ドメインとの境界に形成される第2ストレージ電極を形成するステップを行う。

第1基板の全面に絶縁膜を形成するステップを行う。

次いで、ゲート配線と交差するデータ配線を形成し、このとき、ゲート配線とデータ配線との交差点に薄膜トランジスタを形成する。

薄膜トランジスタは、ゲート配線から突出したゲート電極と、このゲート電極上に形成された絶縁膜と、ゲート電極の位置で絶縁膜上に形成された半導体層と、半導体層上で互いに離隔されたソース電極及びドレイン電極からなる。

40

【0076】

次いで、薄膜トランジスタと電氣的に接続され、第2ドメインに透明電極を形成し、薄膜トランジスタと接続され、第1ドメインに反射電極を形成するステップを行う。

このとき、反射電極の下部に透明電極が形成されることもできる。

【0077】

第2ストレージ電極上に透明電極と反射電極とを電氣的に接続させる接続電極を形成するが、接続電極は、透明電極と同じ物質で同一層に形成されることができる。

そして、第1基板と対向する第2基板を配置し、第1基板及び第2基板の間に液晶層を

50

介在する。

ここで、付加的に反射電極の下部に凹凸パターンを形成するステップをさらに含むことができる。

【0078】

尚、第1ドメインは反射部であり、第2ドメインは透過部であり得、第3ドメインをさらに形成することができる。

第1～第3ドメインは、実質的に同じ面積を有することができ、第2及び第3ドメインは、透過部であり得る。

【0079】

第1～第3ドメインの境界には、互いに隣接したドメインに形成された透明電極又は反射電極を電気的に接続するための接続電極が形成されている。

そして、接続電極の下部に第3ストレージ電極がさらに形成されて、画素領域にストレージキャパシタ容量を十分に確保することができる。

【0080】

第2基板上には、誘電体突起がさらに形成されることができ、誘電体突起は、ドメインの境界に形成されて、液晶分子の駆動方向を決定する機能を果たす。

【0081】

また、本発明に係る反射透過型液晶表示装置において、第2ドメインのセルギャップは、実質的に第1ドメインのセルギャップの2倍になることができるが、必ずこれに限定されるものではない。

【0082】

第2基板は、画素周辺領域と対応する位置に形成されたブラックマトリックスを及び画素領域と対応する位置に形成されたカラーフィルタをさらに含む。

【0083】

本発明は、反射透過型液晶表示装置において、反射部の面積より透過部の面積を増大させることにより、開口率を向上させるという効果がある。

また、本発明は、反射透過型垂直配向モードの液晶表示装置において多重ドメインを形成し、各ドメインの間にストレージキャパシタを形成することによって、総ストレージキャパシタを確保し、画質特性を向上させ、視野角特性を改善するという効果がある。

【0084】

上述した本発明の好ましい実施の形態は、例示の目的のために開示されたものであり、本発明の属する技術の分野における通常の知識を有する者であれば、本発明の技術的思想を逸脱しない範囲内で、様々な置換、変形、及び変更が可能であり、このような置換、変更などは、特許請求の範囲に属するものである。

【図面の簡単な説明】

【0085】

【図1】本発明に係る第1の実施形態であって、垂直配向モードの多重ドメイン液晶表示装置のアレイ基板の画素部の一部を概略的に示す平面図である。

【図2】図1のI-I'の断面図である。

【図3】本発明に係る第2の実施形態であって、反射透過型垂直配向モードの液晶表示装置のアレイ基板を示す平面図である。

【図4】図3のII-II'の断面図である。

【符号の説明】

【0086】

100、200	アレイ基板
123、223	ゲート電極
125、225	ゲート配線
129、229	ゲート絶縁膜
131、231	アクティブ層
133、233	オームコンタクト層

10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (72)発明者 ナム チュル
大韓民国 ソウル カンナムグ ケポドン デチョン アパート 306-502
- (72)発明者 パク ビュンホ
大韓民国 キョンサンブット クミシ オッケドン プヨンアパート 204-812

合議体

審判長 吉野 公夫

審判官 岡 崎 輝雄

審判官 稲積 義登

- (56)参考文献 特開2004-85918(JP,A)
特開2005-338829(JP,A)
特開2005-3916(JP,A)
特開2004-69767(JP,A)
特開2002-287158(JP,A)
特開2001-242466(JP,A)
特表2004-533659(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/1368

专利名称(译)	反射透射型液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	JP4904135B2	公开(公告)日	2012-03-28
申请号	JP2006329263	申请日	2006-12-06
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	Eruji.菲利普斯杜天公司, 有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	Eruji显示有限公司		
[标]发明人	ナムチュル パクビユンホ		
发明人	ナム チュル パク ビユンホ		
IPC分类号	G02F1/1368 G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/133371 G02F1/133555 G02F1/133707 G02F1/136213 G02F2201/40 G02F2203/09		
FI分类号	G02F1/1368 G02F1/1335.520		
F-TERM分类号	2H091/FA02Y 2H091/FA14Y 2H091/FA35Y 2H091/FA41Z 2H091/FC26 2H091/GA01 2H091/GA02 2H091/GA06 2H091/GA07 2H091/GA13 2H091/GA16 2H091/LA30 2H092/GA11 2H092/JA24 2H092/JA34 2H092/JA37 2H092/JA41 2H092/JB22 2H092/JB31 2H092/JB52 2H092/MA48 2H092/NA01 2H092/NA07 2H092/PA01 2H092/PA02 2H092/PA08 2H092/PA12 2H092/PA13 2H191/FA31 2H191/FA31Y 2H191/FD09 2H191/FD22 2H191/FD26 2H191/GA10 2H191/HA11 2H191/HA35 2H191/JA03 2H191/LA21 2H191/NA13 2H191/NA28 2H191/NA30 2H191/NA34 2H191/NA37 2H192/AA24 2H192/BA25 2H192/BC13 2H192/BC31 2H192/BC64 2H192/BC72 2H192/BC82 2H192/CB05 2H192/DA12 2H192/EA22 2H192/EA43 2H192/GD14 2H192/JA13 2H291/FA31Y 2H291/FD09 2H291/FD22 2H291/FD26 2H291/GA10 2H291/HA11 2H291/HA35 2H291/JA03 2H291/LA21 2H291/NA13 2H291/NA28 2H291/NA30 2H291/NA34 2H291/NA37		
代理人(译)	朝日 伸光		
优先权	1020050132914 2005-12-29 KR		
其他公开文献	JP2007183594A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种能够选择性地使用反射模式和透射模式的透反液晶显示装置，在具有多个畴的VA（垂直取向）模式液晶显示装置中，并提供制造该装置的方法。解决方案：在透反液晶显示装置中，通过使透射部分的面积大于反射部分的面积来改善孔径比。通过在透反射型垂直取向模式的液晶显示装置中的各个畴之间形成多个畴和存储电容器，保持了总存储电容，改善了图像质量特性和视角特性。Ž

【 図 1 】

