

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5075583号
(P5075583)

(45) 発行日 平成24年11月21日 (2012.11.21)

(24) 登録日 平成24年8月31日 (2012.8.31)

(51) Int.Cl.	F I
GO2F 1/1343 (2006.01)	GO2F 1/1343
GO2F 1/1368 (2006.01)	GO2F 1/1368
GO2F 1/1335 (2006.01)	GO2F 1/1335 520

請求項の数 14 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2007-284670 (P2007-284670)	(73) 特許権者	502356528
(22) 出願日	平成19年11月1日 (2007.11.1)		株式会社ジャパンディスプレイイースト
(65) 公開番号	特開2009-109930 (P2009-109930A)		千葉県茂原市早野3300番地
(43) 公開日	平成21年5月21日 (2009.5.21)	(74) 代理人	100075959
審査請求日	平成22年8月6日 (2010.8.6)		弁理士 小林 保
		(73) 特許権者	506087819
			パナソニック液晶ディスプレイ株式会社
			兵庫県姫路市飾磨区妻鹿日田町1-6
		(74) 代理人	100075959
			弁理士 小林 保
		(74) 代理人	110000154
			特許業務法人はるか国際特許事務所
		(72) 発明者	豊田 善章
			東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地
			株式会社 日立製作所 中央研究所内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板上に薄膜トランジスタを被って保護膜が形成された画素領域内に透過領域と反射領域を有し、

前記反射領域において、前記保護膜の表面に凹凸面が形成され、この凹凸面が形成された前記保護膜の表面に、透明導電膜からなり前記保護膜に形成された第1スルーホールを通して前記薄膜トランジスタのソース電極と電氣的に接続される容量電極と、第1容量絶縁膜と、前記保護膜に形成された前記凹凸面が前記容量電極および前記第1容量絶縁膜を介して浮上して顕在化された反射板が対向電極を兼用して形成され、

前記透過領域において、前記保護膜の表面に、透明導電膜からなる対向電極が形成され

10

、前記反射領域および前記透過領域を被って形成された第2容量絶縁膜と、

前記第2容量絶縁膜の上面に該第2容量絶縁膜に形成された第2スルーホールを通して前記薄膜トランジスタのソース電極と電氣的に接続された透明導電膜からなる画素電極を前記反射領域および前記透過領域に備えることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】

前記反射領域に形成された前記反射板と透過領域に形成された前記対向電極が電氣的に接続されていることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項3】

反射領域に形成された前記反射板は面状電極をなし、前記第2容量絶縁膜を介して前記反

20

射領域に形成される前記画素電極は、複数の並設された線状電極をなすことを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

透過領域に形成された前記対向電極は面状電極をなし、前記第 2 容量絶縁膜を介して前記透過領域に形成される前記画素電極は、複数の並設された線状電極をなすことを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記保護膜に形成された第 1 スルーホールと前記第 2 容量絶縁膜に形成された第 2 スルーホールは同軸に形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

複数の画素が配置された画像表示領域の周辺の少なくとも一部に対向電圧共通信号線が配置され、前記反射板は前記薄膜トランジスタのドレイン電極と接続されるドレイン信号線を跨いで隣接する画素の反射板と共通接続され、この共通接続された前記反射板は前記対向電圧共通信号線に電氣的に接続されていることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

複数の画素が配置された画像表示領域の周辺の少なくとも一部に周辺に対向電圧共通信号線が配置され、前記対向電極は前記薄膜トランジスタのドレイン電極と接続されるドレイン信号線を跨いで隣接する画素の対向電極と共通接続され、この共通接続された前記対向電極は前記対向電圧共通信号線に電氣的に接続されていることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

前記基板は、ガラス、石英ガラス、プラスチックのうちいずれかで構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 9】

前記薄膜トランジスタは、ボトムゲート型、あるいはトップゲート型のいずれかで構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 10】

液晶を介して対向配置される第 1 基板と第 2 基板を備え、

前記第 2 基板の液晶側の面に対向電極が形成され、

前記第 1 基板の液晶側の面上に薄膜トランジスタを被って保護膜が形成された画素領域内に透過領域と反射領域を有し、

前記反射領域において、前記保護膜の表面に凹凸面が形成され、この凹凸面が形成された前記保護膜の表面に、透明導電膜からなり前記対向電極と同電位に保持される容量電極と、第 1 容量絶縁膜と、前記保護膜に形成された前記凹凸面が前記容量電極および前記第 1 容量絶縁膜を介して浮上して顕在化され、かつ、前記保護膜に形成されたスルーホールを通して前記薄膜トランジスタのソース電極と電氣的に接続された反射板が形成され、

前記透過領域において、前記保護膜の表面に、前記スルーホールを通して前記薄膜トランジスタのソース電極と電氣的に接続された透明導電膜からなる画素電極が形成されていることを特徴する液晶表示装置。

【請求項 11】

前記反射領域において、前記反射板を被って形成される第 2 容量絶縁膜を備えることを特徴とする請求項 10 に記載の液晶表示装置。

【請求項 12】

複数の画素が配置された画像表示領域の周辺の少なくとも一部に対向電圧共通信号線が配置され、前記容量電極は前記薄膜トランジスタのドレイン電極と接続されるドレイン信号線を跨いで隣接する画素の容量電極と共通接続され、この共通接続された前記容量電極は前記対向電圧共通信号線に電氣的に接続されていることを特徴とする請求項 10 に記載の液晶表示装置。

【請求項 13】

前記基板は、ガラス、石英ガラス、プラスチックのうちいずれかで構成されていることを特徴とする請求項 10 に記載の液晶表示装置。

【請求項 14】

前記薄膜トランジスタは、ボトムゲート型、あるいはトップゲート型のいずれかで構成されていることを特徴とする請求項 10 に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は液晶表示装置に係り、いわゆる半透過型と称され、画素に反射領域を有する液晶表示装置に関する。

10

【背景技術】

【0002】

いわゆる半透過型の液晶表示装置は、その各画素の領域に透過領域と反射領域を有して構成されている。

【0003】

透過領域において、バックライトから各画素の液晶内を通過させた透過光を観察者に照射させるように構成され、反射領域において、太陽光等の外光から各画素の液晶内を通過させた反射光を観察者に照射させるように構成されている。

【0004】

このようにすることによって、たとえば、屋外においてバックライトを消灯させて表示画像を認識でき、消費電力の低減が図れる液晶表示装置を得ることのできる効果を奏するようになる。

20

【0005】

そして、このような構成からなる液晶表示装置は、その画素の反射領域に液晶に電界を発生せしめる一対の電極のうち一方の電極を兼用させた金属からなる反射板を配置させて構成されている。

【0006】

また、反射領域における反射光は散乱させて観察者に照射させることが表示品質の向上につながることから、前記反射板はこの反射板を形成する絶縁膜の表面に凹凸面を形成しておき、該凹凸面を被って形成する前記反射板の表面に前記凹凸面を浮上させて顕在化させた構成したものが知られている。

30

【0007】

このような構成からなる液晶表示装置は、たとえば、下記特許文献 1 に開示がなされている。

【0008】

また、下記特許文献 1 に開示された液晶表示装置は、その画素の反射領域において、前記反射板と該反射膜の上面に形成された容量絶縁膜を介し該容量絶縁膜の上面の前記反射板と対になる他方の電極との間に保持容量を形成する構成となっている。

【特許文献 1】特開 2007 - 121587 号公報

【発明の開示】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかし、上述の液晶表示装置において、前記構成からなる保持容量では十分な容量を確保できずコントラストが低下していることが指摘されるに至っている。

【0010】

このため、該保持容量の容量を向上させるため、前記容量絶縁膜の厚さを薄く形成したり、あるいは、画素の領域の一部に別個の保持容量を形成する試みがなされている。

【0011】

この場合、前者にあつては、前記容量絶縁膜の表面の平坦化を確保することが困難となり、また、後者にあつては、画素の開口率の低減を免れないという不都合を許容せざるを

50

得なくなる。

【 0 0 1 2 】

また、既存の保持容量に対して別個の保持容量を形成する場合、それに応じて製造工数の増大がともなう不都合を有する。

【 0 0 1 3 】

本発明の目的は、絶縁膜の平坦化が損なわれずに大きな保持容量を備える液晶表示装置を提供することにある。

【 0 0 1 4 】

本発明の他の目的は、画素の開口率の低減を損なうことなく大きな保持容量を備える液晶表示装置を提供することにある。

10

【 0 0 1 5 】

本発明の他の目的は、製造工数の低減を図った液晶表示装置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】

【 0 0 1 6 】

本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、以下のとおりである。

【 0 0 1 7 】

(1) 本発明による液晶表示装置は、たとえば、基板上に薄膜トランジスタを被って保護膜が形成された画素領域内に透過領域と反射領域を有し、

20

前記反射領域において、前記保護膜の表面に凹凸面が形成され、この凹凸面が形成された前記保護膜の表面に、透明導電膜からなり前記保護膜に形成された第 1 スルーホールを通して前記薄膜トランジスタのソース電極と電氣的に接続される容量電極と、第 1 容量絶縁膜と、前記保護膜に形成された前記凹凸面が前記容量電極および前記第 1 容量絶縁膜を介して浮上して顕在化された反射板が対向電極を兼用して形成され、

前記透過領域において、前記保護膜の表面に、透明導電膜からなる対向電極が形成され、

前記反射領域および前記透過領域を被って形成された第 2 容量絶縁膜と、

前記第 2 容量絶縁膜の上面に該第 2 容量絶縁膜に形成された第 2 スルーホールを通して前記薄膜トランジスタのソース電極と電氣的に接続された透明導電膜からなる画素電極を前記反射領域および前記透過領域に備えることを特徴とする。

30

【 0 0 1 8 】

(2) 本発明による液晶表示装置は、たとえば、(1) の構成を前提とし、前記反射領域に形成された前記反射板と透過領域に形成された前記対向電極が電氣的に接続されていることを特徴とする。

【 0 0 1 9 】

(3) 本発明による液晶表示装置は、たとえば、(1) の構成を前提とし、反射領域に形成された前記反射板は面状電極をなし、前記第 2 容量絶縁膜を介して前記反射領域に形成される前記画素電極は、複数の並設された線状電極をなすことを特徴とする。

【 0 0 2 0 】

40

(4) 本発明による液晶表示装置は、たとえば、(1) の構成を前提とし、透過領域に形成された前記対向電極は面状電極をなし、前記第 2 容量絶縁膜を介して前記透過領域に形成される前記画素電極は、複数の並設された線状電極をなすことを特徴とする。

【 0 0 2 1 】

(5) 本発明による液晶表示装置は、たとえば、(1) の構成を前提とし、前記保護膜に形成された第 1 スルーホールと前記第 2 容量絶縁膜に形成された第 2 スルーホールは同軸に形成されていることを特徴とする。

【 0 0 2 2 】

(6) 本発明による液晶表示装置は、たとえば、(1) の構成を前提とし、複数の画素が配置された画像表示領域の周辺の少なくとも一部に対向電圧共通信号線が配置され、前

50

記反射板は前記薄膜トランジスタのドレイン電極と接続されるドレイン信号線を跨いで隣接する画素の反射板と共通接続され、この共通接続された前記反射板は前記対向電圧共通信信号線に電氣的に接続されていることを特徴とする。

【0023】

(7) 本発明による液晶表示装置は、たとえば、(1)の構成を前提とし、複数の画素が配置された画像表示領域の周辺の一部に周辺に対向電圧共通信信号線が配置され、前記対向電極は前記薄膜トランジスタのドレイン電極と接続されるドレイン信号線を跨いで隣接する画素の対向電極と共通接続され、この共通接続された前記対向電極は前記対向電圧共通信信号線に電氣的に接続されていることを特徴とする。

【0024】

(8) 本発明による液晶表示装置は、たとえば、(1)の構成を前提とし、前記基板は、ガラス、石英ガラス、プラスチックのうちいずれかで構成されていることを特徴とする。

【0025】

(9) 本発明による液晶表示装置は、たとえば、(1)の構成を前提とし、前記薄膜トランジスタは、ボトムゲート型、あるいはトップゲート型のいずれかで構成されていることを特徴とする。

【0026】

(10) 本発明による液晶表示装置は、たとえば、液晶を介して対向配置される第1基板と第2基板を備え、

前記第2基板の液晶側の面に対向電極が形成され、

前記第1基板の液晶側の面上に薄膜トランジスタを被って保護膜が形成された画素領域内に透過領域と反射領域を有し、

前記反射領域において、前記保護膜の表面に凹凸面が形成され、この凹凸面が形成された前記保護膜の表面に、透明導電膜からなり前記対向電極と同電位に保持される容量電極と、第1容量絶縁膜と、前記保護膜に形成された前記凹凸面が前記容量電極および前記第1容量絶縁膜を介して浮上して顕在化され、かつ、前記保護膜に形成されたスルーホールを通して前記薄膜トランジスタのソース電極と電氣的に接続された反射板が形成され、

前記透過領域において、前記保護膜の表面に、前記スルーホールを通して前記薄膜トランジスタのソース電極と電氣的に接続された透明導電膜からなる画素電極が形成されていることを特徴する。

【0027】

(11) 本発明による液晶表示装置は、たとえば、(10)の構成を前提とし、前記反射領域において、前記反射板を被って形成される第2容量絶縁膜を備えることを特徴とする。

【0028】

(12) 本発明による液晶表示装置は、たとえば、(10)の構成を前提とし、複数の画素が配置された画像表示領域の周辺の一部に周辺に対向電圧共通信信号線が配置され、前記容量電極は前記薄膜トランジスタのドレイン電極と接続されるドレイン信号線を跨いで隣接する画素の容量電極と共通接続され、この共通接続された前記容量電極は前記対向電圧共通信信号線に電氣的に接続されていることを特徴とする。

【0029】

(13) 本発明による液晶表示装置は、たとえば、(10)の構成を前提とし、前記基板は、ガラス、石英ガラス、プラスチックのうちいずれかで構成されていることを特徴とする。

【0030】

(14) 本発明による液晶表示装置は、たとえば、(10)の構成を前提とし、前記薄膜トランジスタは、ボトムゲート型、あるいはトップゲート型のいずれかで構成されていることを特徴とする。

【0033】

なお、本発明は以上の構成に限定されず、本発明の技術思想を逸脱しない範囲で種々の

10

20

30

40

50

変更が可能である。

【発明の効果】

【0034】

このように構成した液晶表示装置は、絶縁膜の平坦化が損なわれずに大きな保持容量を備えたものを得ることができる。

【0035】

また、画素の開口率の低減を損なうことなく大きな保持容量を備えたものを得ることができる。

【0036】

さらに、前記液晶表示装置の製造方法によれば、製造工数の低減を図ったものが得られ

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0037】

以下、本発明による液晶表示装置の実施例を図面を用いて説明する。

【0038】

実施例 1

(全体の等価回路)

図2は、本発明による液晶表示装置であって、いわゆるIPS(In Plane Switching)方式と称される液晶表示装置の等価回路図である。図2は、液晶を介して対向配置される一対の基板のうち一方の基板(符号SUB1で示す)の液晶側の面に形成される等価回路

20

【0039】

図2において、まず、図中x方向に伸張されて形成されるゲート信号線GLが図中y方向に並設されて形成されている。これら各ゲート信号線GLは図中左端側においてゲートドライバGDVに接続されている。各ゲート信号線GLには、前記ゲートドライバGDVによって、走査信号が、たとえば上段のゲート信号線GLから下段のゲート信号線GLへ、さらには上段のゲート信号線GLに戻って、順次繰り替えされて供給されるようになっている。

【0040】

30

また、図中y方向に伸張されて形成されるドレイン信号線DLが図中x方向に並設されて形成されている。これら各ドレイン信号線DLが図中上端側においてドレインドライバDDVに接続されている。各ドレイン信号線DLには、前記ドレインドライバDDVによって、映像信号が、前記ゲートドライバGDVからの各走査信号の供給のタイミングに合わせて、各ドレイン信号線DLに供給されるようになっている。

【0041】

一対の隣接するゲート信号線GLと一対の隣接するドレイン信号線DLで囲まれる矩形状の領域は画素が形成される領域(画素領域:図中点線枠A内)となっており、これらの画素領域の集合体で画像表示領域ARを構成するようになっている。

【0042】

40

そして、画素の構成の後述の説明でも明らかとなるように、各画素領域には領域的に区分された透過領域TRと反射領域RRを有するようになっている。

【0043】

画素領域には、この画素領域に隣接する一方のゲート信号線GLからの走査信号によってオンされる薄膜トランジスタTFTと、このオンされた薄膜トランジスタTFTを介して当該画素領域に隣接する一方のドレイン信号線DLからの映像信号が供給される画素電極PXと、この画素電極PXに供給される前記映像信号(電圧)に対して基準となる信号(電圧)が供給される対向電極CTが備えられている。

【0044】

前記画素電極PXは透過領域TRと反射領域RRのいずれにおいても形成されており、

50

ここでは、透過領域 TR に形成される画素電極 PX においてその符号を $PX(t)$ に換えて示し、反射領域に形成される画素電極 PX においてその符号を $PX(r)$ に換えて示すことによって、これら画素電極 PX を区別するようにしている。

【0045】

なお、この実施例では、前記画素電極 $PX(t)$ 、 $PX(r)$ と電氣的に接続され後述の保持容量 $C3$ の一方の容量電極 CTM を反射領域 RR に備える構成となっている。

【0046】

この保持容量 $C3$ の他方の容量電極は反射領域 RR における対向電極 $CT(r)$ となっている。

【0047】

これら画素電極 $PX(t)$ 、 $PX(r)$ は、画素内で互いに電氣的に接続され、画素の駆動の際においていずれも同電位となるようになっている。

【0048】

また、前記対向電極 CT も透過領域 TR と反射領域 RR のいずれにおいても形成されており、ここでは、透過領域 TR に形成される対向電極 CT においてその符号を $CT(t)$ に換えて示し、反射領域 RR に形成される対向電極 CT においてその符号を $CT(r)$ に換えて示すことによって、これら対向電極 CT を区別するようにしている。

【0049】

なお、反射領域 RR における対向電極 $CT(r)$ は反射板として機能するようになり、後述する保持容量 $C3$ の他方の容量電極として機能するようになっていることは上述したとおりである。

【0050】

これら対向電極 $CT(t)$ 、 $CT(r)$ は、画素内で互いに電氣的に接続され、画素の表示の際においていずれも同電位となるようになっている。

【0051】

また、これら対向電極 $CT(t)$ 、 $CT(r)$ は、たとえばドレインドライバ DDV に接続されたたとえば画像表示領域 AR の図中左側辺に配置される対向電圧共通信号線 CTL 、および該対向電圧共通信号線 CTL と接続されたたとえばゲート信号線 GL と平行に配置されている対向電圧信号線 CL を介して基準信号が供給されるようになっている。

【0052】

また、透過領域 TR における画素電極 $PX(t)$ と対向電極 $CT(t)$ の間には保持容量 $C1$ と液晶容量 $C(L1)$ が形成され、反射領域 RR における画素電極 $PX(r)$ と対向電極 $CT(r)$ の間には保持容量 $C2$ と液晶容量 $C(L2)$ および保持容量 $C3$ が形成されるようになっている。

【0053】

ちなみに、図6は、従来の液晶表示装置の全体の等価回路図で、図2に対応させて描いた図となっている。また、同符号で示す部材は同一の機能を有する部材となっている。

【0054】

図2と図6を比較することによって明らかとなるように、図2では、反射領域 RR において、保持容量 $C3$ が備えられ、これにともなって、その一方の容量電極が画素電極 $PX(t)$ 、 $PX(r)$ と接続されて設けられ、他方の容量電極が反射板を兼ねる対向電極 $CT(r)$ としているのに対し、図6では前記保持容量 $C3$ が設けられていない構成となっている。

【0055】

また、図6に示す従来の液晶表示装置の画素において、その透過領域 TR および反射領域 RR における対向電極 CT は透明導電層で共通に形成され、反射領域 RR において必要とされる反射板 RS は前記対向電極 CT と直接に重ねて形成されている。

【0056】

(画素の構成)

図3は図2の点線枠 A 内の画素の構成の一実施例を示す平面図である。図3では対向電

10

20

30

40

50

圧共通信号線 C C L が示され、この対向電圧共通信号線 C C L と当該画素の対向電極 C T (t)、C T (r) との接続形態も示されている。また、図 3 の C - C ' 線における断面図を図 1 に、図 3 の D - D ' 線における断面図を図 4 に示している。

【 0 0 5 7 】

図 3 において、基板 S U B 1 (図 1、図 4 参照) があり、この基板 S U B 1 の液晶側の表面において図中 x 方向に伸張するゲート信号線 G L が図中 y 方向に並設されて形成されている。

【 0 0 5 8 】

一対の隣接するゲート信号線 G L は後述の一対の隣接するドレイン信号線 D L とともに画素領域を画するようになっている。

10

【 0 0 5 9 】

ここで、該画素領域は領域的に区分された透過領域 T R と反射領域 R R から構成され、この実施例では、たとえば、ゲート信号線 G L と平行な線によって二分される各領域のうち、図中下側を反射領域 R R とし、上側を透過領域 T R としている。

【 0 0 6 0 】

前記ゲート信号線 G L のうち前記反射領域 R R に隣接する側のゲート信号線 G L はその一部において反射領域 R R 側に突出する延在部を有し、この延在部は後述の薄膜トランジスタ T F T のゲート電極 G T を構成するようになっている。

【 0 0 6 1 】

そして、基板 S U B 1 の表面には前記ゲート信号線 G L (ゲート電極 G T) をも被って絶縁膜 G I (図 1、図 4 参照) が形成されている。この絶縁膜 G I は前記薄膜トランジスタ T F T の形成領域において該薄膜トランジスタ T F T のゲート絶縁膜として機能するようになっている。

20

【 0 0 6 2 】

前記絶縁膜 G I の表面には、前記ゲート電極 G T を跨ぐようにして島状の半導体層 A S が形成されている。この半導体層 A S は前記薄膜トランジスタ T F T の半導体層として機能し、この半導体層 A S の上面に互いに対向させて配置されるドレイン電極 D T、およびソース電極 S T を形成することによって、いわゆる逆スタガ構造 (ボトムゲート型) の M I S 型トランジスタが構成される。

【 0 0 6 3 】

なお、M I S 型トランジスタは、そのバイアスの印加の状態によってドレイン電極 D T とソース電極 S T が入れ替わるようになっているが、この明細書では、便宜上、後述のドレイン信号線 D L と接続される側の電極をドレイン電極 D T と、後述の画素電極 P X と接続される側の電極をソース電極 S T とする。

30

【 0 0 6 4 】

前記絶縁膜 G I の上面には、図中 y 方向に伸張するドレイン信号線 D L が図中 x 方向に並設されて形成されている。

【 0 0 6 5 】

該ドレイン信号線 D L はその一部において前記半導体層 A S の上面にまで至って形成される突出部を有し、この突出部は前記薄膜トランジスタ T F T のドレイン電極 D T を構成するようになっている。

40

【 0 0 6 6 】

また、薄膜トランジスタ T F T のソース電極 S T は、たとえば、前記ドレイン信号線 D L の形成の際に同時に形成され、前記半導体層 A S の上面から該半導体層 A S が形成されていない画素領域に至り、該画素領域のほぼ中央部に端部を有するよう延在されている。

【 0 0 6 7 】

ソース電極 S T の前記端部は、後述の画素電極 P X と電気的な接続がなされるパッド部 P D を構成し、比較的大きな面積で形成されている。

【 0 0 6 8 】

50

また、画像表示領域 A R の左側辺において、図中 y 方向に伸張する対向電圧共通信号線 C C L が形成されている。この対向電圧信号線 C C L はたとえば前記ドレイン信号線 D L (ドレイン電極 D T)、およびソース電極 S T (パッド部 P D) の形成の際に同時に形成されるようになっている。

【 0 0 6 9 】

基板 S U B 1 の上面には、上述のように構成された薄膜トランジスタ T F T、対向電圧共通信号線 C C L をも被ったたとえばシリコン窒化膜からなる無機材料の第 1 絶縁膜 I N 1 (図 1、図 4 参照) およびたとえばアクリル膜からなる有機材料の第 2 絶縁膜 I N 2 (図 1、図 4 参照) が積層されて形成されている。

【 0 0 7 0 】

この場合、第 2 絶縁膜 I N 2 は、塗布方法で形成され、透過領域 T R において平坦化された表面を有している。

【 0 0 7 1 】

第 1 絶縁間膜 I N 1 および第 2 絶縁膜 I N 2 の積層膜は、たとえば、薄膜トランジスタ T F T を液晶との直接の接触を回避させ該薄膜トランジスタ T F T の特性劣化を防止する保護膜として機能するようになっている。

【 0 0 7 2 】

ここで、前記第 2 絶縁膜 I N 2 は、その反射領域 R R の表面において、多数の散在された凹面 (凸面) が形成されている。この凹凸面は、前記反射領域 R R に後述する反射板 R S を形成する場合において該凹凸面を該反射板 R S の表面に浮上させて顕在化させるために設けられるようになっている。

【 0 0 7 3 】

該反射板 R S に凹凸面を形成することによって該反射板 R S による反射光に散乱を生じさせるためである。

【 0 0 7 4 】

また、前記第 2 絶縁膜 I N 2 と前記第 1 絶縁膜 I N 1 には、同軸のコンタクトホール T H 1 が形成され、このコンタクトホール T H 1 によって、前記パッド部 P D の中央部が露出されるようになっている。該コンタクトホール T H 1 を通して後述の画素電極 P X と前記薄膜トランジスタ T F T のソース電極 S T と電氣的接続を図るためである。

【 0 0 7 5 】

さらに、前記対向電圧共通信号線 C C L に重畳する部分において、透過領域 T R 側の部分に該対向電圧共通信号線 C C L の一部を露出させるコンタクトホール T H 2、反射領域 R R 側の部分に該対向電圧共通信号線 C C L の一部を露出させるコンタクトホール T H 3 が形成されている。

【 0 0 7 6 】

透過領域 T R の対向電極 C T (t) を前記コンタクトホール T H 2 を通して前記対向電圧共通信号線 C C L に接続させ、反射領域 R R の対向電極 C T (r) を前記コンタクトホール T H 3 を通して前記対向電圧共通信号線 C C L に接続させるためである。

【 0 0 7 7 】

これらコンタクトホール T H 2、コンタクトホール T H 3 はたとえば前記コンタクトホール T H 1 の形成の際に同時に形成されるようになっている。

【 0 0 7 8 】

前記第 2 絶縁膜 I N 2 の表面には前記コンタクトホール T H 1、T H 2、T H 3 をも被ったたとえば I T O (Indium Tin Oxide) からなる透明導電膜が形成されている。

【 0 0 7 9 】

この透明導電膜は、透過領域 T R に形成される部分と反射領域 R R に形成される部分が物理的に分離され、透過領域 T R に形成された透明導電膜と反射領域 R R に形成された透明導電膜は、それぞれ電氣的に異なる機能を有するようになっている。

【 0 0 8 0 】

すなわち、反射領域 R R に形成された透明導電膜は、前記コンタクトホール T H 1 を通

10

20

30

40

50

して前記パッド部 P D と電氣的に接続されているとともに、当該反射領域 R R においてのみ島状に形成され、前記保持容量 C 3 の一方の電極 C T M を構成するようになっている。

【 0 0 8 1 】

なお、この保持容量 C T M の一方の電極を構成する透明導電膜は、第 2 絶縁膜 I N 2 の凹凸面が形成された表面を被って形成され、このため、該透明導電膜の表面には前記凹凸面が浮上して顕在化されている。

【 0 0 8 2 】

一方、透過領域 T R に形成された前期透明導電膜は、前記パッド部 P D と接続されることなく形成され、該透明領域 T R における対向電極 C T として機能するようになっている。

10

【 0 0 8 3 】

そして、この対向電極 C T は前記ドレイン信号線 D L を跨いで図中 x 方向に隣接する他の画素の透過領域 T R における対向電極 C T と接続されて形成されている。

【 0 0 8 4 】

このことから、図中 x 方向に隣接する他の画素の対応する各対向電極 C T は当該画素において対向電極としての機能を有するとともに、図 2 に示した対向電圧信号線 C L としての機能をも有するようになっている。

【 0 0 8 5 】

このように構成された透明導電膜は、上述のように対向電圧信号線 C L としての機能を有することから、たとえば、その左端側の前記スルーホール T H 2 の部分において、対向電圧共通信号線 C C L に電氣的に接続されるようになっている。

20

【 0 0 8 6 】

なお、反射領域 R R 側の前記スルーホール T H 3 には該スルーホール T H 3 とその周辺にのみ前記透明導電膜が残存されて形成され、この透明導電膜によって第 1 接続体 J L 1 が形成されている。後に説明で明らかとなるが、前記第 1 接続体 J L 1 は反射領域 R R の対向電極 C T (r) と前記対向電圧共通信号線 C C L との接続を図る際の一構成要素となるものである。

【 0 0 8 7 】

反射領域 R R において、前記保持容量 C 3 の一方の容量電極 C T M として形成された透明導電膜の上方には第 1 容量絶縁膜 C I N 1 (図 1 参照) が島状に形成されている。

30

【 0 0 8 8 】

この第 1 容量絶縁膜 C I N 1 は、たとえばシリコン窒化膜からなり、前記容量電極 C T M の凹凸面が形成された表面を被って形成されるため、該第 1 容量絶縁膜 C I N 1 の表面には前記凹凸面が浮上して顕在化されている。

【 0 0 8 9 】

また、前記第 1 容量絶縁膜 C I N 1 の上面にはこの第 1 容量絶縁膜 C I N 1 をも被って反射板 R S が形成されている。この反射板 R S は、たとえばアルミニウムからなり、前記第 1 容量絶縁膜 C I N 1 の凹凸面が形成された表面を被って形成されるため、該反射膜 R S の表面には前記凹凸面が浮上して顕在化されている。

【 0 0 9 0 】

40

この反射板 R S は前記ドレイン信号線 D L を跨いで図中 x 方向に隣接する他の画素の反射領域 R R における反射板 R S と接続されて形成されている。

【 0 0 9 1 】

この反射板 R S は、反射領域において対向電極 C T (r) として機能するとともに、前記第 1 容量絶縁膜 C I N 1 を誘電体膜とする前記保持容量 C 3 の他方の容量電極を構成し、映像信号に対して基準となる電圧が印加されるようになっている。

【 0 0 9 2 】

このため、図中 x 方向に並設される各画素において共通に接続された前記反射板 R S (対向電極 C T (r)) は、その左端側において、その下層に存在する前記第 1 容量絶縁膜 C I N 1 とともに、前記対向電圧共通信号線 C C L の形成箇所の近傍にまで延在されて形

50

成されている。後述するように、該対向電極 $CT(r)$ を前記対向電圧共通信号線 CC_L に電氣的に接続させるためである。

【0093】

そして、基板 $SUB1$ の上面には、前記反射板 RS 等をも被って第2容量絶縁膜 $CIN2$ (図1、図4参照) が形成されている。この第2容量絶縁膜 $CIN2$ はたとえばアクリル膜からなる有機絶縁膜で形成され、その表面が平坦化されて形成されている。

【0094】

また、このように形成された第2容量絶縁膜 $CIN2$ は前記パッド部 PD の中央部を露出させるためのコンタクトホール $TH4$ が形成されている。このため、第2容量絶縁膜 $CIN2$ の前記コンタクトホール $TH4$ は前記第1絶縁膜 $IN1$ および第2絶縁膜 $IN2$ の積層膜に形成したコンタクトホール $TH1$ とほぼ同軸に形成されるようになっている。

10

【0095】

さらに、前記第2容量絶縁膜 $CIN2$ には、前記第1絶縁膜 $IN1$ および第2絶縁膜 $IN2$ の積層膜に形成したコンタクトホール $TH3$ を露出させるためのコンタクトホール $TH5$ 、および前記対向電圧信号線 CC_L の近傍に延在されて形成されている前記反射板 RS (対向電極 $CT(r)$) の一部を露出させるコンタクトホール $TH6$ (図4参照) が形成されている。該コンタクトホール $TH5$ は、反射領域 RR における対向電極 $CT(r)$ を前記対向電圧共通信号線 CC_L に電氣的に接続させるために形成されている。

【0096】

前記第2容量絶縁膜 $CIN2$ の表面には前記コンタクトホール $TH4$ 、 $TH5$ 、 $TH6$ をも被ってたとえば ITO (Indium Tin Oxide) からなる透明導電膜が形成されている。

20

【0097】

この透明導電膜は、反射領域 RR および透過領域 TR のそれぞれにおいて、前記コンタクトホール $TH1$ 、 $TH4$ を通して前記薄膜トランジスタ TFT のソース電極 ST (パッド部 PD) と電氣的に接続された画素電極 PX として機能するようになっている。

【0098】

すなわち、透過領域 TR において画素電極 $PX(t)$ 、反射領域 RR において画素電極 $PX(r)$ が形成されている。前記画素電極 $PX(t)$ 、 $PX(r)$ は、それぞれ、たとえば図中 y 方向に伸張し図中 x 方向に並設される線状の電極の電極群を構成し、反射領域 RR と透過領域 TR の境界部に前記コンタクトホール $TH4$ 、 $TH1$ を通して前記パッド部 PD と接続されて形成された導体層 CND に接続されたパターンで構成されている。

30

【0099】

この場合、前記画素電極 $PX(t)$ は、対向電極 $CT(t)$ に重畳して形成され、それらの間に介在される第2容量絶縁膜 $CIN2$ を誘電体膜とする保持容量 $C1$ が形成され、前記画素電極 $PX(r)$ は、対向電極 $CT(r)$ に重畳して形成され、それらの間に介在される第2容量絶縁膜 $CIN2$ を誘電体膜とする保持容量 $C2$ が形成されるようになっている。

【0100】

なお、前記第2容量絶縁膜 $CIN2$ の上面に形成される透明導電膜は、反射領域 RR 側であって対向電圧信号線 CC_L の近傍において、前記スルーホール $TH5$ 、およびスルーホール $TH6$ をも被って第2接続体 $JL2$ を構成するようになっている。

40

【0101】

これにより、反射領域 RR における対向電極 $CT(r)$ は、前記第2接続体 $JL2$ 、第1接続体 $JL1$ を介して対向電圧信号線 CC_L と電氣的に接続されるようになっている。

【0102】

ちなみに、図7は、従来の液晶表示装置の画素の一例を示す構成図で、(a)は平面図、(b)は(a)の $C-C'$ 線における断面図、(c)は(a)の $D-D'$ 線における断面図を示している。

【0103】

図7(a)は図3に、図7(b)は図1に、図7(c)は図4に対応した図となっており

50

、同符号で示す部材は同一の機能を有する部材となっている。

【0104】

従来の液晶表示装置の画素の構成と比較することによって明らかとなるように、本実施例による画素では、その反射領域において、第1容量絶縁膜CIN1が新たに設けられている。

【0105】

この第1容量絶縁膜CIN1は、透過領域TRの対向電極CT(t)と同時に形成し該対向電極CT(t)と物理的、電氣的に切り離した透明導電膜であって、前記薄膜トランジスタTFTのソース電極ST(パッド部PD)と電氣的に接続して構成した容量電極CTMの上面に形成されている。

10

【0106】

そして、前記第1容量絶縁膜CIN1の上面には反射板RSを兼ねる対向電極CT(r)が形成され、この対向電極CT(r)は前記容量電極CTMと対となる他の容量電極として機能させ、これにより、前記第1容量絶縁膜CIN1を誘電体膜とする保持容量C3を構成している。

【0107】

このため、本実施例による画素の構成によれば、画素の占有面積を増大させることなく新たな保持容量C3を形成でき、これにともなって、保持容量の増大を図ることができるようになる。

【0108】

20

また、前記容量電極CTM、前記第1容量絶縁膜CIN1、他の容量電極を構成する対向電極CT(r)の順次積層体で構成される保持容量C3は、対向電極CT(r)に形成した凹凸面が、第1容量絶縁膜CIN1、および容量電極CTMにそのまま浮上して顕在化された構造となっている。

【0109】

このため、前記保持容量C3は、平面的に投影された面積よりも、実際には大きな面積を有しており、これにより、保持容量C3の容量値を大きくできる。

【0110】

(製造方法)

図5(a)~(e)は本発明による液晶表示装置の製造方法の一実施例を示した工程図であり、図1に示す断面に相当する箇所の工程を示している。

30

【0111】

以下、工程順に説明する。

【0112】

工程1.(図5(a))

基板SUB1を用意し、この基板SUB1の液晶側の面にゲート信号線GLを形成し、さらに該ゲート信号線GLをも被って絶縁膜GIを形成する。図5(a)では、前記ゲート信号線GLと一体に形成されるゲート電極GTが示されている。

【0113】

そして、前記絶縁膜GIの上面に前記ゲート電極GTを跨ぐようにして島状の半導体層ASを形成する。この半導体層ASはたとえばアモルファスSiからなっているが、これに限定されることはなく、たとえばポリSiであってもよい。

40

【0114】

さらに、ドレイン信号線DLとこのドレイン信号線DLと一体のドレイン電極DT、およびソース電極STとこのソース電極STと一体のパッド部PDを形成する。

【0115】

工程2.(図5(b))

基板SUB1の上面にたとえばシリコン窒化膜によって第1絶縁膜IN1を形成し、さらに、たとえばアクリル膜によって第2絶縁膜IN2を形成する。

【0116】

50

そして、第2絶縁膜IN2の反射領域RRの表面にたとえばハーフトーンマスクを用いたフォトリソグラフィ技術による選択エッチング法によって凸部（凹部）を散在させた凹凸面DPを形成する。

【0117】

さらに、第2絶縁膜IN2および第1絶縁膜IN1を貫通する同軸のスルーホールTH1を形成して、パッド部PDの中央部を露出させる。この場合、同時に、図4に示すスルーホールTH2、TH3も形成する。

【0118】

第2絶縁膜IN2の上面に、前記凹凸面DP、スルーホールTH1、TH2、TH3をも被ってたとえばITO（Indium Tin Oxide）からなる透明導電膜を形成する。

10

【0119】

そして、該透明導電膜を所定のパターンで形成することにより、反射領域RRにおいて前記スルーホールTH1を通して前記パッド部PDに接続された保持容量C3の一方の容量電極CTMを構成し、透光領域TRにおいて対向電極CT（t）を構成する。

【0120】

この場合、前記透明導電膜の所定のパターンの形成の際に、図4に示すように、スルーホールTH3を被い対向電圧共通信号線と電氣的に接続される第1接続体JL1を形成するようにする。さらに、前記対向電極CT（t）は、図4に示すように、スルーホールTH2を通して対向電圧共通信号線CCLと電氣的に接続されるようにする。

【0121】

20

工程3．（図5（c））

基板SUB1の上面に、前記透明導電膜をも被って、たとえばシリコン窒化膜からなる第1容量絶縁膜CIN1、およびアルミニウム膜を順次形成し、これらアルミニウム膜および第1容量絶縁膜CIN1をフォトリソグラフィ技術による選択エッチングによって同時にパターンニングする。

【0122】

このため、この製造方法においては、前記第1容量絶縁膜を別個にパターンニングする必要がなく、製造工数の低減を図ることができる。

【0123】

前記第1容量絶縁膜CIN1は保持容量C3の誘電体膜として構成され、前記アルミニウム膜は、反射領域RRにおける対向電極CT（r）として構成され、この対向電極CT（r）は反射板RSおよび前記保持容量C3の他方の容量電極としても構成されるようになる。

30

【0124】

なお、前記対向電極CT（r）は、その表面において、前記第2絶縁膜IN2の表面に形成した凹凸面DPが前記第1容量絶縁膜CIN1を介し浮上して顕在化されている。

【0125】

工程4．（図5（d））

基板SUB1の上面に、前記対向電極CT（t）、CT（r）をも被ってたとえばアクリル膜からなる第2容量絶縁膜CIN2を形成する。

40

【0126】

そして、この第2容量絶縁膜CIN2に前記パッド部PDの中央部を露出させるためのスルーホールTH2を形成する。これにより、該スルーホールTH2は前記第1絶縁膜IN1および第2絶縁膜IN2の積層体に形成したスルーホールTH1とほぼ同軸に形成される。この際、図4に示すスルーホールTH5を同時に形成する。

【0127】

第2容量絶縁膜CIN2の上面に前記スルーホールTH4をも被ってたとえばITO（Indium Tin Oxide）からなる透明導電膜を形成し、この透明導電膜をパターン化することにより、反射領域RRにおける画素電極PX（r）、透過領域TRにおける画素電極PX（t）を形成する。

50

【 0 1 2 8 】

これら画素電極 $PX(r)$ 、 $PX(t)$ はいずれも前記スルーホール $TH4$ 、 $TH1$ を通して前記薄膜トランジスタ TFT のソース電極 ST (パッド部 PD) と電氣的に接続されて形成される。

【 0 1 2 9 】

この際、図 4 に示す第 2 接続体 $JL2$ を同時に形成し、これにより、反射領域 RR における対向電極 $CT(r)$ を前記第 2 接続体 $JL2$ 、第 1 接続体 $JL1$ を介して対向電圧共通信号線 CC_L に接続させるようにする。

【 0 1 3 0 】

工程 5 . (図 5 (e))

10

基板 $SUB1$ の上面には、前記画素電極 $PX(t)$ 、 $PX(r)$ をも被って、配向膜 $O RI1$ を形成する。この配向膜 $O RI1$ は液晶 LC と直接に接触する膜となり、該液晶 LC の分子の初期配向方向を設定するようになっている。

【 0 1 3 1 】

そして、基板 $SUB1$ の液晶とは反対側の面に偏光板 $POL1$ を配置させる。該偏光板 $POL1$ は前記液晶 LC の電界による挙動を可視化させるために設けられるものである。

【 0 1 3 2 】

なお、図 5 (e) には、上述した工程で形成してきた基板 $SUB1$ と液晶 LC を介して対向配置させる基板 $SUB2$ をも示している。

【 0 1 3 3 】

20

該基板 $SUB2$ は、その液晶側の面にカラーフィルタ FIL が形成され、さらに、該カラーフィルタ FIL をも被って配向膜 $O RI2$ が形成されている。前記配向膜 $O RI1$ と同様の機能を有する。

【 0 1 3 4 】

また、基板 $SUB2$ の液晶とは反対側の面に偏光板 $POL2$ が配置されている。前記偏光板 $POL1$ と同様に機能を有する。

【 0 1 3 5 】

実施例 2

(全体の等価回路)

図 8 は、 TN (Twisted Nematic) 型あるいは VA (Vertical Alignment) 型と称される液晶表示装置の等価回路図であり、図 2 と対応させて描いている。図 8 において、図 2 に示す符号と同じ符号の部材は同一の機能を有するものとなっている。

30

【 0 1 3 6 】

TN 型あるいは VA 型と称される液晶表示装置は基板 $SUB1$ と液晶を介して対向配置される基板 $SUB2$ の液晶側の面に対向電極 CT を備えた構成となっており、図 8 では、基板 $SUB1$ の側に形成される回路の他に前記対向電極 CT をも併せ描いている。

【 0 1 3 7 】

図 8 において、図 2 の場合と比較して異なる構成は、まず、薄膜トランジスタ TFT のソース電極 ST と接続される画素電極 PX は、透過領域 TR に形成される画素電極 $PX(t)$ において透明導電膜で形成され、反射領域 RR に形成される画素電極 $PX(r)$ において反射板 RS で形成されている。

40

【 0 1 3 8 】

また、前記画素電極 PX との間で電界を発生させる対向電極 CT は、基板 $SUB1$ と液晶 LC を介して対向配置される他の基板 $SUB2$ の該液晶 LC 側の面に形成されている。

【 0 1 3 9 】

この対向電極 CT は、基板 $SUB1$ と基板 $SUB2$ の間に介在される導体層 (図示せず) を介して対向電圧共通信号線 CC_L と電氣的に接続されるようになっており、該対向電圧共通信号線 CC_L を介して対向電圧信号が供給されるようになっている。

【 0 1 4 0 】

前記画素電極 $PX(t)$ と対向電極 CT との間には液晶容量 $C(L1)$ が形成され、前

50

記画素電極 $PX(r)$ と対向電極 CT との間には液晶容量 $C(L2)$ が形成されるようになっている。

【0141】

さらに、基板 $SUB1$ 側の画素の反射領域 RR において、前記対向電圧共通信号線 CC_L と電氣的に接続された容量電極 CTM が形成され、この容量電極 CTM は反射領域 RR の画素電極 $PX(r)$ との間に保持容量 C を形成するようになっている。

【0142】

(画素の構成)

図9は図8の点線枠 B 内の画素の構成の一実施例を示す平面図である。図3では対向電圧共通信号線 CC_L が示され、この対向電圧共通信号線 CC_L と当該画素の容量電極 CTM との接続形態も示されている。また、図9の $E-E'$ 線における断面図を図10に示している。

10

【0143】

図9は図3と対応させて描いており、図10は図1と対応させて描いている。図9、図10において、図3、図1と同符号のものは同一の機能を有するようになっている。

【0144】

図9、図10において、基板 $SUB1$ の上面に薄膜トランジスタ TFT を被って第1絶縁膜 $IN1$ 、第2絶縁膜 $IN2$ が形成され、該第2絶縁膜 $IN2$ の反射領域 RR の表面に凹凸面 DP が形成され、また、この第1絶縁膜 $IN1$ 、第2絶縁膜 $IN2$ の積層体にパッド部 PD の中央部を露出させるスルーホール $TH1$ が形成された構成は、図3、図1の場合と同様となっている。

20

【0145】

このため、薄膜トランジスタ TFT のドレイン電極と一体に形成されるドレイン信号線 DL 、該ドレイン信号線 DL の形成の際に同時に形成される対向電圧信号線 CC_L も第1絶縁膜 $IN1$ 、第2絶縁膜 $IN2$ の積層体の下に形成され、図3、図1の場合と同様となっている。

【0146】

そして、前記第2絶縁膜 $IN2$ の上面には、たとえば ITO (Indium Tin Oxide) からなる透明導電膜が形成され、この透明導電膜は、透過領域 TR において画素電極 $PX(t)$ を構成し、反射領域 RR において容量電極 CTM を構成するようになっている。前記画素電極 $PX(t)$ は前記スルーホール TH を通して前記パッド部 PD に電氣的に接続され、前記容量電極 CTM とは物理的に分離されて電氣的絶縁がなされている。

30

【0147】

前記容量電極 CTM は、ドレイン信号線 DL を股いで図中 x 方向に隣接する画素の当該容量電極 CTM と共通に形成され、その図中左端側は、第1絶縁膜 $IN1$ 、第2絶縁膜 $IN2$ の積層体に形成されたスルーホール $TH3$ を通して前記対向電圧信号線 CC_L と電氣的接続がなされている。該スルーホール $TH3$ はたとえば前記スルーホール $TH1$ の形成の際に同時に形成されるようになっている。

【0148】

なお、前記容量電極 CTM は、その表面において、前記第2絶縁膜 $IN2$ の表面に形成した凹凸面 DP が浮上して顕在化されている。

40

【0149】

前記容量電極 CTM の上面には、少なくとも後述の反射板 RS が重ねて形成される領域においてたとえばシリコン窒化膜からなる第1容量絶縁膜 $CIN1$ (図10参照) が形成されている。この第1容量絶縁膜 $CIN1$ は前記保持容量 C の誘電体膜として機能するようになっている。この第1容量絶縁膜 $CIN1$ は、その表面において、前記第2絶縁膜 $IN2$ の表面に形成した凹凸面 DP が前記容量電極 CTM を介し浮上して顕在化されている。

【0150】

そして、反射領域 RR には、たとえばアルミニウムからなる反射板 RS が形成されてい

50

る。この反射板 R S は前記スルーホール T H 1 を被って形成され、これにより、薄膜トランジスタ T F T のソース電極 S T と電氣的に接続され、反射領域 R R における画素電極 P X (r) として機能するようになっている。

【 0 1 5 1 】

また、前記反射板 R S は、その表面において、前記第 2 絶縁膜 I N 2 の表面に形成した凹凸面 D P が前記容量電極 C T M および前記第 1 容量絶縁膜 C I N 1 を介し浮上して顕在化されている。これにより、該反射板 R S に入射される光は散乱して反射されるようになる。

【 0 1 5 2 】

また、反射領域 R R に、たとえばアクリル膜からなる第 2 容量絶縁膜 C I N 2 が前記画素電極 P X (r) (反射板 R S) を被って形成されている。

10

【 0 1 5 3 】

この第 2 容量絶縁膜 C I N 2 は、前記画素電極 P X (r) と後述する基板 S U B 2 の液晶側の面に形成される対向電極 C T との間に配置されることになり、液晶 L C とともに前記画素電極 P X (r) と対向電極 C T との間に保持容量 C (L 2) を形成するようになっている。

【 0 1 5 4 】

また、この第 2 容量絶縁膜 C I N 2 は、反射領域 R R の液晶 L C の層厚を透過領域 T R の液晶 L C の層厚の約 1 / 2 とし、これにより、反射領域 R R における液晶 L C 内の光の往復に要する光路長を、透過領域 T R における液晶 L C 内の光の光路長とほぼ等しくさせる機能も備える。

20

【 0 1 5 5 】

そして、このように構成された基板 S U B 1 の表面には配向膜 O R I 1 が形成されている。この配向膜 O R I 1 は液晶 L C と直接に接触する膜で液晶 L C の分子の初期配向方向を決定させるようになっている。

【 0 1 5 6 】

このように構成した液晶表示装置においても、画素の占有面積を増大させることなく新たな保持容量 C を形成でき、これにともなって、保持容量の増大を図ることができるようになる。

【 0 1 5 7 】

30

また、前記容量電極 C T M、前記第 1 容量絶縁膜 C I N 1、他の容量電極を構成する画素電極 P X (r) の順次積層体で構成される保持容量 C は、容量電極 C T M に形成された凹凸面が、第 1 容量絶縁膜 C I N 1 を介して、前記画素電極 P X (r) にそのまま浮上して顕在化された構造となっている。

【 0 1 5 8 】

このため、前記保持容量 C は、平面的に投影された面積よりも、実際には大きな面積を有しており、これにより、保持容量 C の容量値を大きくできる。

【 0 1 5 9 】

なお、図 1 0 には、基板 S U B 1 と液晶 L C を介して対向配置させる基板 S U B 2 をも示している。

40

【 0 1 6 0 】

該基板 S U B 2 は、その液晶側の面にカラーフィルタ F I L が形成され、さらに、該カラーフィルタ F I L を被ってたとえば I T O からなる対向電極 C T が形成されている。この対向電極 C T は画素表示領域 A R の外方の基板 S U B 1 と基板 S U B 2 の間に介在される導電層を介して前記対向電圧共通信号線 C C L に接続されていることは前述した通りである。

【 0 1 6 1 】

さらに、前記基板 S U B 2 の液晶側の面には、前記対向電極 C T をも被って配向膜 O R I 2 が形成されている。また、基板 S U B 2 の液晶とは反対側の面に偏光板 P O L 2 が配置されている。

50

【 0 1 6 2 】

(他の実施例)

上述した実施例では、いずれも基板SUB1、SUB2をガラスで構成したものである。しかし、これに限らず、たとえば石英ガラスあるいはプラスチック等の他の絶縁基板であってもよい。

【 0 1 6 3 】

基板に石英ガラスを用いた場合、プロセス温度を高くでき、薄膜トランジスタのゲート絶縁膜を緻密化できるため、該薄膜トランジスタの信頼性を向上させる効果を奏する。また、基板にプラスチックを用いた場合、軽量で、耐衝撃性に優れた液晶表示装置を得ることができる効果を奏する。

10

【 0 1 6 4 】

上述した実施例では、いわゆるボトムゲート型の薄膜トランジスタTFTを示したものであるが、これに限らず、トップゲート型の薄膜トランジスタTFTであってもよい。

【 0 1 6 5 】

また、薄膜トランジスタTFTの半導体層としてはアモルファスシリコンに限らず、ポリシリコン等であってもよい。

【 0 1 6 6 】

上述した各実施例はそれぞれ単独に、あるいは組み合わせて用いても良い。それぞれの実施例での効果を単独であるいは相乗して奏することができるからである。

【図面の簡単な説明】

20

【 0 1 6 7 】

【図1】本発明による液晶表示装置の一実施例を示す要部断面図で、図3のC - C'線における断面図である。

【図2】本発明による液晶表示装置の一実施例を示す等価回路図である。

【図3】本発明による液晶表示装置の画素の一実施例を示す平面図である。

【図4】本発明による液晶表示装置の画素の一実施例を示す断面図で、図3のD - D'線における断面図である。

【図5】本発明による液晶表示装置の製造方法の一実施例を示す工程図である。

【図6】従来の液晶表示装置の一例を示す等価回路図である。

【図7】従来の液晶表示装置の画素の一例を示す構成図である。

30

【図8】本発明による液晶表示装置の他の実施例を示す等価回路図である。

【図9】本発明による液晶表示装置の画素の他の実施例を示す平面図である。

【図10】図9のE - E'線における断面図である。

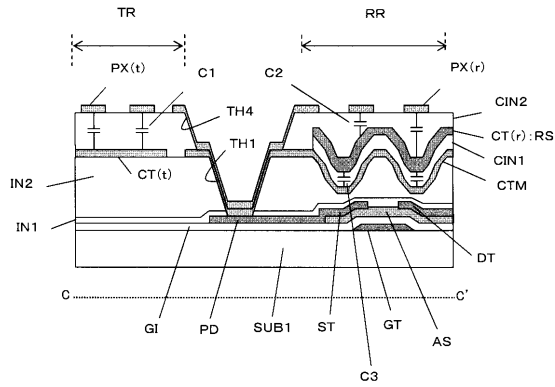
【符号の説明】

【 0 1 6 8 】

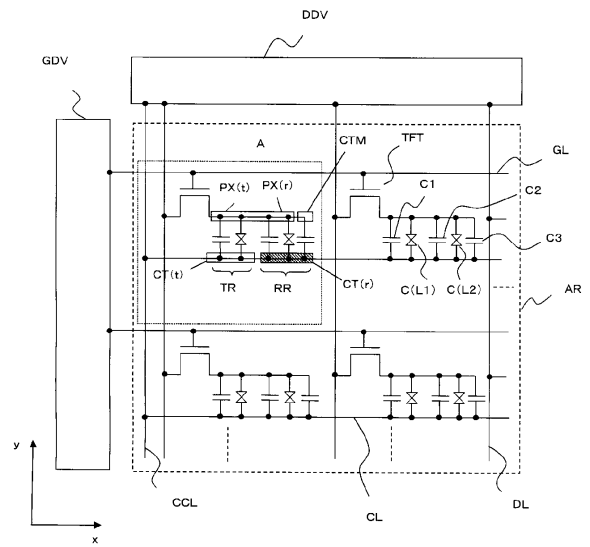
SUB1、SUB2 ... 基板、GDV ... ゲートドライバ、DDV ... ドレインドライバ、GL ... ゲート信号線、DL ... ドレイン信号線、AR ... 画像表示領域、CL ... 対向電圧信号線、CCL ... 対向電圧共通信号線、TR ... 透過領域、RR ... 反射領域、TFT ... 薄膜トランジスタ、PX、PX(t)、PX(r) ... 画素電極、CT、CT(t)、CT(r) ... 対向電極、CTM ... 容量電極、GI ... ゲート絶縁膜、IN1 ... 第1絶縁膜、IN2 ... 第2絶縁膜、CIN1 ... 第1容量絶縁膜、CIN2 ... 第2容量絶縁膜、TH1、TH2、TH3、TH4、TH5、TH6 ... スルーホール、ORI1、ORI2 ... 配向膜、FIL ... カラーフィルタ、POL1、POL2 ... 偏光板。

40

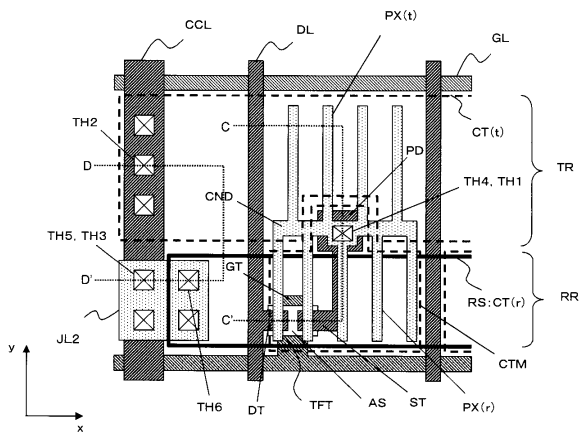
【図 1】



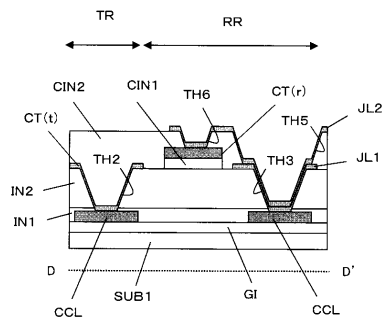
【図 2】



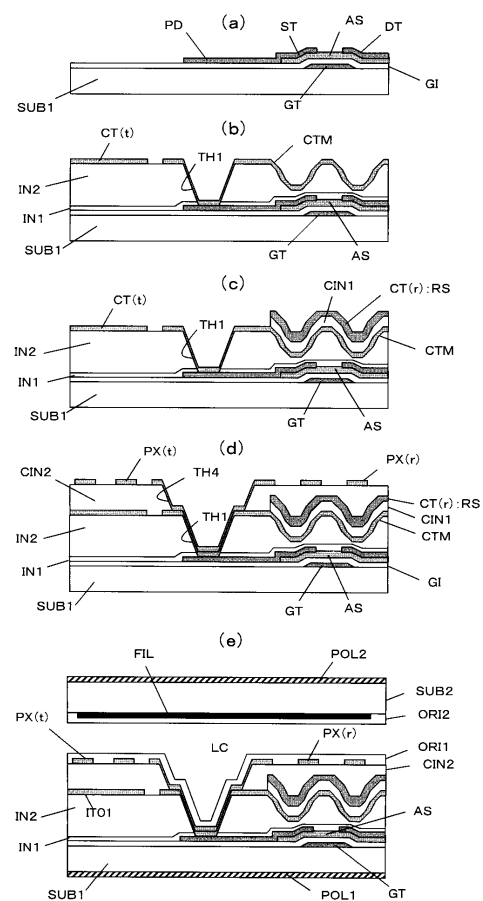
【図 3】



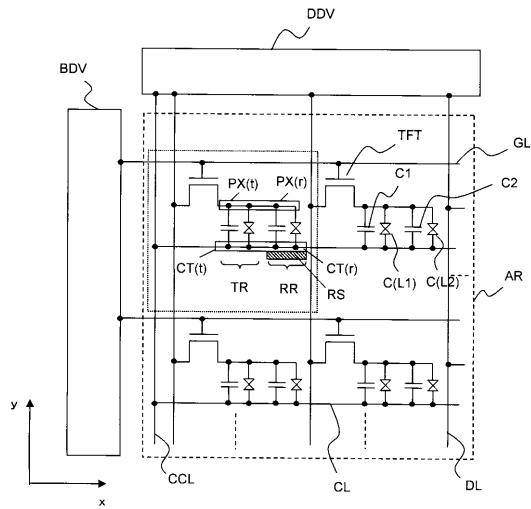
【図 4】



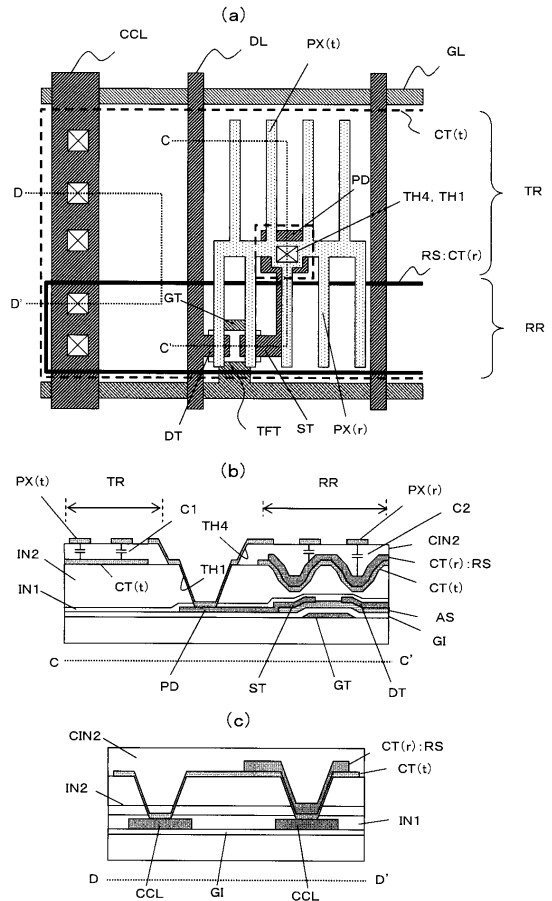
【図 5】



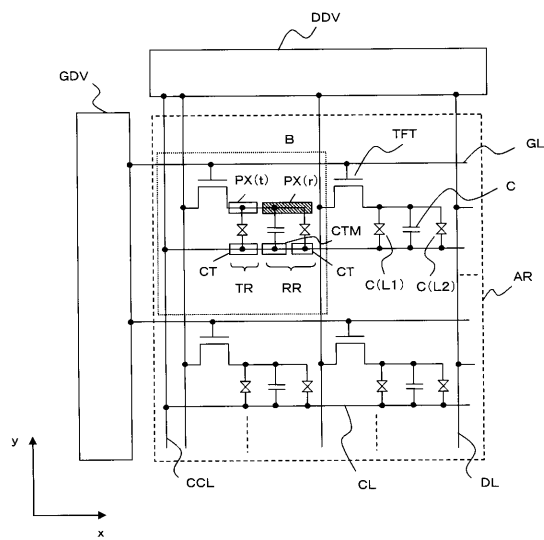
【図 6】



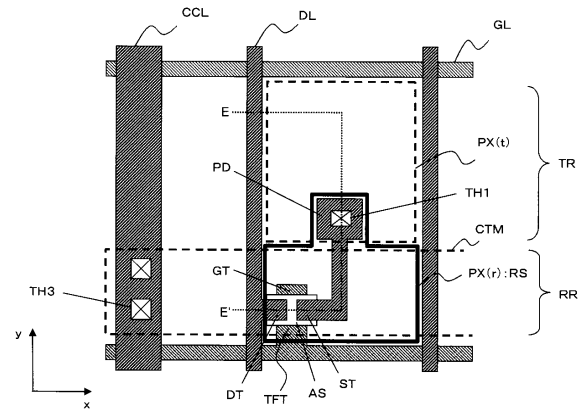
【図 7】



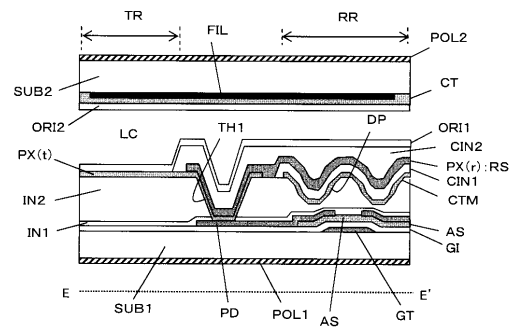
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

- (72)発明者 山口 伸也
東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地 株式会社 日立製作所 中央研究所内
- (72)発明者 小島 恭子
東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地 株式会社 日立製作所 中央研究所内
- (72)発明者 石田 猛
東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地 株式会社 日立製作所 中央研究所内

審査官 山口 裕之

- (56)参考文献 特開2006-091064(JP,A)
特開2006-208753(JP,A)
特開2006-276118(JP,A)
特開2004-258366(JP,A)
特開2006-171500(JP,A)
特開2006-235437(JP,A)
特開2007-140492(JP,A)
特開2007-183583(JP,A)
特開2009-058913(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/1343
G02F 1/1335
G02F 1/1368

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP5075583B2	公开(公告)日	2012-11-21
申请号	JP2007284670	申请日	2007-11-01
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
申请(专利权)人(译)	日立显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	有限公司日本东显示器 松下液晶显示器有限公司		
[标]发明人	豊田善章 山口伸也 小島恭子 石田猛		
发明人	豊田 善章 山口 伸也 小島 恭子 石田 猛		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1368 G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/136213 G02F1/133555 G02F1/136227		
FI分类号	G02F1/1343 G02F1/1368 G02F1/1335.520		
F-TERM分类号	2H091/FA16Y 2H091/FB08 2H091/FC02 2H091/FC14 2H091/GA07 2H091/GA16 2H091/HA06 2H091/HA07 2H091/HA09 2H091/LA30 2H092/GA13 2H092/GA14 2H092/GA16 2H092/GA17 2H092/GA29 2H092/HA03 2H092/HA05 2H092/JA24 2H092/JB05 2H092/JB07 2H092/JB16 2H092/JB56 2H092/JB57 2H092/JB58 2H092/JB62 2H092/JB66 2H092/JB69 2H092/KB22 2H092/KB24 2H092/KB25 2H092/NA19 2H092/NA21 2H092/PA12 2H092/QA06 2H092/QA07 2H092/QA09 2H191/FA02Y 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA34Y 2H191/FA45X 2H191/FB14 2H191/FC10 2H191/FD22 2H191/GA05 2H191/GA10 2H191/GA19 2H191/HA06 2H191/HA11 2H191/HA15 2H191/JA03 2H191/LA22 2H191/LA40 2H191/NA13 2H191/NA29 2H191/NA34 2H191/NA37 2H192/AA24 2H192/BB13 2H192/BB52 2H192/BB73 2H192/BC32 2H192/BC63 2H192/BC72 2H192/BC82 2H192/CB02 2H192/CB05 2H192/DA13 2H192/DA24 2H192/DA42 2H192/DA67 2H192/EA43 2H192/EA67 2H192/EA74 2H192/GD06 2H192/HA44 2H192/JA06 2H192/JA13 2H192/JA32 2H291/FA02Y 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA34Y 2H291/FA45X 2H291/FB14 2H291/FC10 2H291/FD22 2H291/GA05 2H291/GA10 2H291/GA19 2H291/HA06 2H291/HA11 2H291/HA15 2H291/JA03 2H291/LA22 2H291/LA40 2H291/NA13 2H291/NA29 2H291/NA34 2H291/NA37		
代理人(译)	小林 保		
审查员(译)	山口博之		
其他公开文献	JP2009109930A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种具有大存储电容而不损害绝缘膜平坦度的液晶显示装置。解决方案：液晶显示装置在像素区域中具有透射区域TR和反射区域RR，其中形成覆盖基板上的薄膜晶体管的保护膜IN2，其中在反射区域RR中形成不平坦表面在保护膜IN2的表面上，电连接到薄膜晶体管的源电极ST的电容器电极CTM，第一电容器绝缘膜CIN1和也用作反射的对电极CT (r) 在保护膜IN2上

形成板RS，其表面不平坦，并且在透射区TR中，在没有形成不平坦表面的保护膜IN2上形成由透明导电膜构成的对电极CT (t) 在其上。由透明导电膜构成并且电连接到薄膜晶体管的源电极ST的像素电极PX形成在形成覆盖反射区域RR和透射区域TR的第二电容器绝缘膜CIN2上。Ž

