

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3808356号

(P3808356)

(45) 発行日 平成18年8月9日(2006.8.9)

(24) 登録日 平成18年5月26日(2006.5.26)

(51) Int. Cl.	F I
GO2F 1/1333 (2006.01)	GO2F 1/1333 505
GO2F 1/1335 (2006.01)	GO2F 1/1335
GO2F 1/1343 (2006.01)	GO2F 1/1343
GO2F 1/1368 (2006.01)	GO2F 1/1368

請求項の数 19 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2001-369654 (P2001-369654)	(73) 特許権者	000005108
(22) 出願日	平成13年12月4日 (2001.12.4)		株式会社日立製作所
(65) 公開番号	特開2003-167237 (P2003-167237A)		東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
(43) 公開日	平成15年6月13日 (2003.6.13)	(74) 代理人	100083552
審査請求日	平成16年2月12日 (2004.2.12)		弁理士 秋田 収喜
		(72) 発明者	早田 浩子
			千葉県茂原市早野3300番地 株式会社
			日立製作所 ディスプレイグループ内
		(72) 発明者	引場 正行
			千葉県茂原市早野3300番地 株式会社
			日立製作所 ディスプレイグループ内
		(72) 発明者	米納 均
			千葉県茂原市早野3300番地 株式会社
			日立製作所 ディスプレイグループ内

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】

液晶を介して対向配置される各基板のうち一方の基板の液晶側の面の画素領域の一部に反射膜を兼ねる画素電極が形成される光反射領域と少なくとも前記一部以外の他の部分に光透過性の画素電極が形成される光透過領域とを備え、

反射膜を兼ねる前記画素電極は、前記光透過領域に対応する部分に開口部が形成された絶縁膜の該開口部を除く上面に形成され、

前記絶縁膜の開口部はその側壁面に基板側から液晶側へ末広がり状となるテーパを有し、このテーパの少なくとも一部が反射膜を兼ねる前記画素電極に覆われずに露出されるとともに、前記絶縁膜は少なくとも該テーパの部分にて暗色を呈することを特徴とする液晶表示装置。

10

【請求項2】

前記絶縁膜はその全部が暗色を呈す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】

前記絶縁膜の前記暗色は、黒色を呈す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4】

前記絶縁膜の前記暗色は、黒色を呈することを特徴とする請求項2に記載の液晶表示装置。

20

【請求項 5】

前記絶縁膜はその全部が暗色を呈し、その最大膜厚部分の光透過率が 30 % 以下であ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】

前記絶縁膜はその全部が暗色を呈し、その最大膜厚部分の光透過率が 10 % 以下であ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】

前記絶縁膜の開口部の上面の開口幅を A、前記絶縁膜の開口部の底面の開口幅を B としたとき、 $100\% > B/A \geq 90\%$ の関係を有することを特徴とする請求項 1 から 6 のうちいずれかに記載の液晶表示装置。

10

【請求項 8】

液晶を介して対向配置される各基板のうち一方の基板の液晶側の面に並設されるゲート信号線とこれらゲート信号線に交差して並設されるドレイン信号線とで囲まれる各領域を画素領域とし、

これら画素領域に、ゲート信号線からの走査信号によって作動されるスイッチング素子と、このスイッチング素子を介してドレイン信号線からの映像信号が供給される画素電極とを備えるとともに、

前記ドレイン信号線を被うとともに前記画素領域の少なくとも一部に形成された絶縁膜と、

該画素電極として、前記画素領域の少なくとも一部の絶縁膜の上面に形成される反射膜を兼ねるものとを少なくとも備え、

20

前記絶縁膜は暗色を呈し、かつ、反射膜を兼ねる前記画素電極は平面的に観た場合に前記ドレイン信号線との間に隙間を有して形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 9】

前記絶縁膜はその全部が暗色を呈することを特徴とする請求項 8 に記載の液晶表示装置。

【請求項 10】

前記絶縁膜の前記暗色は黒色を呈することを特徴とする請求項 8、9 のうちいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 11】

30

前記反射膜を兼ねる画素電極が形成される光反射領域と、光透過性の画素電極が形成される光透過領域とを備え、

反射膜を兼ねる前記画素電極は、前記光透過領域に対応する部分に開口部が形成された絶縁膜の該開口部を除く上面に形成され、

前記絶縁膜の開口部はその側壁面に基板側から液晶側へ末広がり状となるテーパーを有し、このテーパーの少なくとも一部が反射膜を兼ねる前記画素電極に覆われずに露出されているとともに、前記絶縁膜は少なくとも該テーパーの部分にて暗色を呈することを特徴とする請求項 8 に記載の液晶表示装置。

【請求項 12】

前記絶縁膜はその全部が暗色を呈することを特徴とする請求項 11 に記載の液晶表示装置。

40

【請求項 13】

前記絶縁膜の前記暗色は、黒色を呈することを特徴とする請求項 11 に記載の液晶表示装置。

【請求項 14】

前記絶縁膜の前記暗色は、黒色を呈することを特徴とする請求項 12 に記載の液晶表示装置。

【請求項 15】

前記絶縁膜はその全部が暗色を呈し、その最大膜厚部分の光透過率が 30 % 以下であることを特徴とする請求項 11 に記載の液晶表示装置。

50

【請求項 16】

前記絶縁膜はその全部が暗色を呈し、その最大膜厚部分の光透過率が10%以下であることを特徴とする請求項11に記載の液晶表示装置。

【請求項 17】

前記絶縁膜の開口部の上面の開口幅をA、前記絶縁膜の開口部の底面の開口幅をBとしたとき、 $100\% > B/A \geq 90\%$ の関係を有することを特徴とする請求項11から16のうちいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 18】

液晶に印加される電界が小さい時に黒表示がなされるノーマリブラックモードを用いていることを特徴とする請求項1から17のうちいずれかに記載の液晶表示装置。

10

【請求項 19】

前記一方の基板の液晶と反対側にバックライトを有することを特徴とする請求項1から17のうちいずれかに記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は液晶表示装置に係り、特に部分透過型と称される液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

部分透過型と称される液晶表示装置は、たとえば携帯電話用の小型液晶表示装置等として用いられ、必要に応じて太陽の反射光あるいは内蔵するバックライトの光によって表示面の映像を認識できるようになっている。

20

【0003】

すなわち、液晶を介して対向配置される各透明基板のうち、その一方の透明基板の液晶側の面には、x方向に延在されy方向に並設されるゲート信号線とy方向に延在されx方向に並設されるドレイン信号線とで囲まれた領域を画素領域とし、これら各画素領域には一方のゲート信号線からの走査信号の供給により駆動される薄膜トランジスタと、この薄膜トランジスタを介して一方のドレイン信号線からの映像信号が供給される画素電極とが形成されている。

【0004】

30

この画素電極は、画素領域においてその一部に反射膜を兼ねて形成される第1画素電極と少なくとも前記一部以外の他の部分に形成される光透過性の第2画素電極を有し、他方の基板の液晶側の面に各画素領域に共通に形成された透過性の電極からなる対向電極との間に電界を発生せしめ、その電界によって画素領域内の液晶を挙動させるようになっている。

【0005】

この場合、反射膜を兼ねる第1画素電極が形成された部分を光反射領域として用い、光透過性の第2画素電極が形成された部分を光透過領域として用いている。

【0006】

また、該第1画素電極および第2画素電極が形成された一方の基板の面には薄膜トランジスタ等をも被って絶縁膜（保護膜）が形成され、この絶縁膜の前記光透過領域において開口部が形成されたものが知られている。この領域を透過する光の光透過率を向上させるためである。

40

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このように構成された液晶表示装置は、それを光透過モードとして用い、かつ黒表示をした場合、光反射領域と光透過領域の境界にて光漏れが発生して表示のコントラストが低下してしまうことが確認された。

【0008】

本発明は、このような事情に基づいてなされたものであり、その目的は光漏れを回避させ

50

た液晶表示装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】

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。

【0010】

手段1.

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各基板のうち一方の基板の液晶側の面の画素領域の一部に反射膜を兼ねる画素電極が形成される光反射領域と少なくとも前記一部以外の他の部分に光透過性の画素電極が形成される光透過領域とを備え、

10

反射膜を兼ねる前記画素電極は、前記光透過領域に相当する部分に開口部が形成された絶縁膜の該開口部を除く上面に形成され、

前記絶縁膜の開口部はその側壁面に基板側から液晶側へ末広がり状となるテーパを有し、このテーパの少なくとも一部が反射膜を兼ねる前記画素電極に覆われずに露出されているとともに、前記絶縁膜は少なくとも該テーパの部分にて光吸収性を有することを特徴とするものである。

【0011】

手段2.

本発明による液晶表示装置は、たとえば、手段1の構成を前提として、前記絶縁膜はその全部が光吸収性を有することを特徴とするものである。

20

【0012】

手段3.

本発明による液晶表示装置は、たとえば、手段1あるいは2の構成を前提として、前記絶縁膜の光吸収性は暗色を呈することを特徴とするものである。

【0013】

手段4.

本発明による液晶表示装置は、たとえば、手段1から3のうちいずれかの構成を前提として、前記絶縁膜の光吸収性は黒色を呈することを特徴とするものである。

【0014】

30

手段5.

本発明による液晶表示装置は、たとえば、手段1の構成を前提として、前記絶縁膜はその全部が光吸収性を有し、その最大膜厚部分の光透過率が30%以下であることを特徴とするものである。

【0015】

手段6.

本発明による液晶表示装置は、たとえば、手段1の構成を前提として、前記絶縁膜はその全部が光吸収性を有し、その最大膜厚部分の光透過率が10%以下であることを特徴とするものである。

【0016】

40

手段7.

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各基板のうち一方の基板の液晶側の面に並設されるゲート信号線とこれらゲート信号線に交差して並設されるドレイン信号線とで囲まれる各領域を画素領域とし、

これら画素領域に、ゲート信号線からの走査信号によって作動されるスイッチング素子と、このスイッチング素子を介してドレイン信号線からの映像信号が供給される画素電極とを備えるとともに、

前記ドレイン信号線を被うとともに前記画素領域の少なくとも一部に形成された絶縁膜と、

該画素電極として、前記画素領域の少なくとも一部の絶縁膜の上面に形成される反射膜を

50

兼ねるものを少なくとも備え、

前記絶縁膜は光吸収性を有し、かつ、反射膜を兼ねる前記画素電極は平面的に観た場合に前記ドレイン信号線との間に隙間を有して形成されていることを特徴とするものである。

【0017】

手段8.

本発明による液晶表示装置は、たとえば、手段1から7のうちいずれかの構成を前提として、液晶に印加される電界が小さい時に黒表示がなされるノーマリブラックモードを用いていることを特徴とするものである。

【0018】

手段9.

本発明による液晶表示装置は、たとえば、手段1から8のうちいずれかの構成を前提として、前記一方の基板の液晶と反対側にバックライトを有することを特徴とするものである。

【0019】

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変更が可能である。

【0020】

【発明の実施の形態】

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をする。

【0021】

実施例1.

《外觀構成》

図2は本発明による液晶表示装置の一実施例を示す構成図で、図2(a)は平面図を、図2(b)は側面図を示している。

【0022】

同図はたとえば携帯電話器に組みこまれる液晶表示装置を示し、液晶表示パネルPNLとこの液晶表示パネルPNLの背面に配置されるバックライトBLとから構成されている。

【0023】

液晶表示パネルは、透明基板SUB1とこの透明基板SUB1に液晶を介して対向配置される透明基板SUB2とで外圍器を構成している。

【0024】

前記液晶は透明基板SUB1と透明基板SUB2との固着を図るシール材（図示せず）によって封入されている。

【0025】

シール材によって囲まれた領域は多数の画素がマトリクス状に配置されて液晶表示部ARを構成している。

【0026】

各画素は、図示されていないが、透明基板SUB1の液晶側の面に、そのx方向に延在されy方向に並設されたゲート信号線とy方向に延在されx方向に並設されたドレイン信号線とで囲まれた矩形状の領域を有し、この領域内に薄膜トランジスタ、画素電極、容量素子等が形成されて構成されている。この画素領域における構成は後に詳述する。

【0027】

前記ゲート信号線のそれぞれの一端は前記シール材を超えて延在され、透明基板SUB1の上面に形成された走査信号駆動回路Vに接続され、また、前記ドレイン信号線のそれぞれの一端も前記シール材を超えて延在され、透明基板SUB1の上面に形成された映像信号駆動回路Heに接続されている。

【0028】

透明基板SUB1のたとえば映像信号駆動回路Heが形成された側の一辺部には、フレキシブル配線基板FPCが接続され、このフレキシブル配線基板FPCを介して前記走査信号駆動回路Vおよび映像信号駆動回路Heに信号が供給されるようになっている。

10

20

30

40

50

【0029】

《画素の等価回路》

図3は前記画素の等価回路図を示しており、画素領域を画する一対のゲート信号線GLのうち一方のゲート信号線GLからの走査信号の供給によって作動(ON)する薄膜トランジスタTFTがあり、このONされた薄膜トランジスタTFTを介して当該画素領域を画する一対のドレイン信号線DLのうち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がある。

【0030】

また、画素電極PXと前記一対のゲート信号線のうち他方のゲート信号線との間には容量素子Caddが形成されている。この容量素子Caddは前記画素電極PXに映像信号が供給された際に該映像信号を比較的長く蓄積させるため等に設けられている。

10

【0031】

《画素の構成》

図4は前記各画素領域のうちx方向に並設される3つの画素領域の構成を示す平面図である。3つの各画素領域における構成はそれぞれR、G、Bの各色を担当するカラーフィルタの色が異なるのみで他は同様の構成となっている。

【0032】

この説明では、そのうちの一つの画素領域の構成についてのみ説明する。なお、図4のI-I線における断面図を図1に示している。

【0033】

20

透明基板SUB1の液晶側の面に、まず、x方向に延在しy方向に並設される一対のゲート信号線GLが形成されている。このゲート信号線GLはたとえばAlあるいはその合金から構成され、その表面は陽極化成されて酸化膜AOが被覆されている。

【0034】

これらゲート信号線GLは後述の一対のドレイン信号線DLとともに矩形状の領域を囲むようになっており、この領域を画素領域として構成するようになっている。

【0035】

そして、この画素領域の周辺を除く中央の領域にたとえばITO(Indium-Tin-Oxide)膜からなる光透過性の画素電極PX(T)が形成されている。この画素電極PX(T)は画素領域中の光透過領域に相当する部分における画素電極であるが、後述の説明で明らかとなるように薄膜トランジスタTFTのソース電極SD2との接続を図るため前記光透過領域以外の領域にも形成されている。

30

【0036】

また、透明基板SUB1の表面には後述の薄膜トランジスタTFTおよびドレイン信号線DLの形成領域にたとえばSiNからなる絶縁膜GIが形成されている。該薄膜トランジスタTFTの形成領域はたとえばこの実施例の場合ゲート信号線GLの一部に重畳された領域となっている。

【0037】

この絶縁膜GIは、後述のドレイン信号線DLの形成領域においては前記ゲート信号線GLに対する層間絶縁膜としての機能を、後述の薄膜トランジスタTFTの形成領域においてはそのゲート絶縁膜としての機能を有するようになっている。

40

【0038】

そして、この絶縁膜GIに積層されるようにしてたとえばアモルファスSiからなる半導体層ASが形成されている。

【0039】

この半導体層ASは、薄膜トランジスタのそれであって、その上面にドレイン電極SD1およびソース電極SD2を形成することにより、前記ゲート信号線GLの一部をゲート電極とする逆スタガ構造のMIS型トランジスタを構成することができる。

【0040】

なお、該半導体層ASが後述のドレイン信号線DLの形成領域にも形成されているのはゲ

50

ート信号線GLに対する層間絶縁膜としての機能を強化するためである。

【0041】

ここで、前記ドレイン電極SD1およびソース電極SD2はドレイン信号線DLの形成の際に同時に形成されるようになっている。

【0042】

すなわち、y方向に延在されx方向に並設されるドレイン信号線DLが形成され、その一部が前記半導体層ASの上面にまで延在されてドレイン電極SD1が形成され、また、このドレイン電極SD1と薄膜トランジスタTFTのチャンネル長分だけ離間されてソース電極SD2が形成されている。

【0043】

このソース電極SD2は半導体層AS面から画素領域の中央側へ若干延在されて、光透過性を有する画素電極PX(T)と接続されるとともに、後述の反射膜を兼ねる画素電極PX(R)との接続を図るコンタクト部CNが形成されている。

【0044】

なお、半導体層ASとドレイン電極SD1およびソース電極SD2との界面には高濃度の不純物がドーピングされた薄い層が形成され、この層はコンタクト層として機能するようになっている。

【0045】

このコンタクト層は、たとえば半導体層ASの形成時に、その表面にすでに高濃度の不純物層が形成されており、その上面に形成したドレイン電極SD1およびソース電極SD2のパターンをマスクとしてそれから露出された前記不純物層をエッチングすることによって形成することができる。

【0046】

このように薄膜トランジスタTFT、ドレイン信号線DL、ドレイン電極SD1、およびソース電極SD2が形成された透明基板SUB1の表面にはたとえば樹脂等の有機材料層からなる保護膜PSVが形成されている。この保護膜PSVは前記薄膜トランジスタTFTの液晶との直接の接触を回避する層で、該薄膜トランジスタTFTの特性劣化を防止せんとするようになっている。この保護膜PSVは絶縁膜でもある。

【0047】

この保護膜PSVの材料としては、たとえば感光性アクリル、感光性エポキシ、感光性ポリイミド、あるいは感光性ノボラックからなり、それに光吸収性の材料である顔料あるいは染料が添加されて、該保護膜PSV自体の光透過率を低減させるようになっている。

【0048】

ここで、該顔料あるいは染料としては、カーボンブラック、酸化チタン、鉄銅マンガ、クロム銅マンガ等が選択される。

【0049】

この場合、前記保護膜PSVの光吸収性の度合いとしては、その最大の膜厚部分における光透過率が30%以下が適当であり、さらには10%以下が望ましい。

【0050】

また、このように構成される保護膜PSVは、その比誘電率 ϵ_r として1~10、望ましくは1~7、さらには1~5となっている。

【0051】

保護膜PSVの誘電率を低減させることは、ゲート信号線GLあるいはドレイン信号線DLと画素電極PX(R)あるいは画素電極PX(T)等のカップリング容量を下げる効果を奏するからである。

【0052】

そして、このように構成される保護膜PSVは画素領域中の光透過領域において開口部PSV(HL)が形成されている。この領域を透過するバックライトBLからの光の光透過率を向上させるためである。その寸法としてはy方向に平行な辺の長さがたとえば約100 μm でx方向に平行な辺の長さがたとえば20~30 μm となっている。

10

20

30

40

50

【0053】

この場合、前記開口部 P S V (H L) は、該保護膜 P S V にフォトリソグラフィ技術を用いて形成することから、その側壁面は透明基板 S U B 1 側から液晶 L C 側に末広がり状となるテーパが形成されるようになる。このテーパは透明基板 S U B 1 の液晶側の加工面をなだらかにでき、信頼性のある配向膜 O R I 1 の形成に都合のよいものとなる。

【0054】

また、保護膜 P S V の上面には反射膜の機能を兼ねる画素電極 P X (R) が形成されている。この画素電極 P X (R) はたとえばその光反射効率の向上からたとえば A l あるいはその合金等で構成されるようになっている。

【0055】

図 1 では、該画素電極 P X (R) は保護膜 P S V の開口部 P S V (H L) の側壁面 (テーパ) に及ぶことなく形成されたものとなっている。しかし、該側壁面の一部に及んで形成されていてもよい。

【0056】

この画素電極 P X (R) は画素領域中の光反射領域に形成され、前記保護膜 P S V に予め形成されているコンタクトホール C H を通して前記薄膜トランジスタ T F T のソース電極 S D 2 のコンタクト部 C N に接続されるようになっている。

【0057】

さらに、この画素電極 P X (R) はこれに接続される薄膜トランジスタ T F T を駆動するゲート信号線 G L とは異なる他の隣接するゲート信号線 G L の上方に至るまで延在されて、該他のゲート信号線 G L と重畳する部分を形成している。この部分において、該画素電極 P X (R) と他のゲート信号線 G L との間に保護膜 P S V を誘電体膜とする容量素子 C a d d が形成されるようになっている。

【0058】

この容量素子 C a d d は、たとえば画素電極 P X (R)、P X (T) に供給された映像信号を比較的長く蓄積させる等の機能をもたせるようになっている。

【0059】

そして、このように画素電極 P X (R) が形成された透明基板 S U B 1 の上面には該画素電極 P X (R) をも被って配向膜 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 と直接に当接する膜で、その表面に形成されたラビングによって該液晶 L C の分子の初期配向方向を決定づけるようになっている。

【0060】

なお、透明基板 S U B 1 の液晶 L C とは反対側の面には位相差板 P H 1 および偏光板 P O L 1 が順次貼付されている。

【0061】

液晶 L C を介して対向配置される透明基板 S U B 2 の液晶側の面には、その各画素領域を画するようにしてブラックマトリクス B M が形成されている。すなわち、少なくとも液晶表示部 A R に形成されたブラックマトリクス B M は各画素領域の周辺部を残す領域に開口が形成されたパターンをなし、これにより表示のコントラストの向上を図っている。

【0062】

また、このブラックマトリクス B M は透明基板 S U B 1 側の薄膜トランジスタ T F T を充分被うようにして形成され、該薄膜トランジスタ T F T への外来光の照射を妨げることによって該薄膜トランジスタ T F T の特性劣化を回避するようになっている。

【0063】

なお、この実施例において、該ブラックマトリクス B M は特に形成しなくてもよい。透明基板 S U B 1 側に形成した暗色を呈する保護膜 P S V がこのブラックマトリクス B M の機能を兼ね備えることになるからである。

【0064】

ブラックマトリクス B M が形成された透明基板 S U B 2 の面には該ブラックマトリクス B M の開口を被ってカラーフィルタ F I L が形成されている。このカラーフィルタはたとえ

10

20

30

40

50

ば赤（R）、緑（G）、青（B）の各色のフィルタからなり、y方向に並設される各画素領域群にたとえば赤色のフィルタが共通に形成され、該画素領域群にx方向に順次隣接する画素領域群に共通に赤（R）色、緑（G）色、青（B）色、赤（R）色、……、というような配列で形成されている。これら各フィルタはその色に対応する顔料が含有された樹脂膜で構成されている。

【0065】

ブラックマトリクスBMおよびカラーフィルタFILが形成された透明基板SUB2の表面にはこれらブラックマトリクスBMおよびカラーフィルタFILをも被って平坦化膜OCが形成されている。この平坦化膜OCは塗布によって形成できる樹脂膜からなり、前記ブラックマトリクスBMおよびカラーフィルタFILの形成によって顕在化する段差をなくすために設けられる。

10

【0066】

また、この平坦膜OCの上面には、たとえばITO膜からなる光透過性の導電膜が形成され、この導電膜によって各画素領域に共通の対向電極CTが形成されている。

【0067】

さらに、この対向電極CTの表面には配向膜ORI2が形成され、この配向膜ORI2は液晶LCと直接に当接する膜で、その表面に形成されたラビングによって該液晶LCの分子の初期配向方向を決定づけるようになっている。

なお、透明基板SUB2の液晶LCとは反対側の面には位相差板PH2および偏光板POL2が順次貼付されている。

20

【0068】

《考察》

図5は、画素領域における光透過領域TAとその周辺の光反射領域RAの光の透過具合を示した説明図である。

【0069】

上述したように光透過領域TAにおいて前記保護膜PSVは開口部PSV（HL）が形成され、その側壁面には透明基板SUB1側から液晶LC側へ末広がり状となるテーパが形成されている。

【0070】

このテーパ部は、画素領域を平面的に観察すると、図6に示すように光反射領域RAと光透過領域TAとの間に細い幅の環状の領域Pとして形成されるようになる。なお、図6のV-V線における断面図が前記図5に相当するものである。

30

【0071】

図5では、バックライトBLからの光Lを利用して表示を行なう光透過モードにおいて、黒表示を行なった場合を示している。バックライトBLからの光Lは光透過領域を透過し、液晶LCを通過して偏光板POL2に至ったときに偏光板POL2で吸収されるようにギャップ d_2 等が設定されている。

【0072】

従来においては、テーパ部の保護膜PSVは透明であり、該環状の領域Pにおいて、透明基板SUB1側からのバックライトからの光が透過されることになる。この場合、このテーパ部においてそれに囲まれた光透過領域TAと同様に液晶が挙動すれば、光透過領域TAとして機能させることができるが、液晶のギャップが、図5に示すように d_2 から d_1 に変化しているため、該光透過領域TAとは異なる表示がなされてしまう。そして、一部が偏光板POL2を通過して光漏れが発生する。

40

【0073】

液晶の表示モードとして、ノーマリブラックモードのものあるいはノーマリホワイトモードのもののいずれを使用しても上述した光漏れが発生する。特に、ノーマリブラックモードを用いた光透過モードの際の黒表示において前記テーパ部に光漏れが顕著となり、その光漏れが環状の細い幅として認識されてしまうことが確認される。色は黒色が最も好ましい。

50

【0074】

このことから、上記実施例で示したように、該テーパー部を構成する保護膜PSVを少なくとも暗色を呈するように構成することにより、上記光漏れを低減させるようにしている。

【0075】

このことから、保護膜PSVに添加させる前記顔料あるいは染料は必ずしも該保護膜PSVの全域にわたって混入されている必要はなく、すくなくとも前記テーパー部の個所にて混入されていれば本発明の効果を奏することになる。

【0076】

なお、他の方法として、反射膜を兼ねる画素電極PX(R)を保護膜PSVの開口部PSV(HL)のテーパー部にまで延在させ、この延在部によって透明基板SUB1側からの光を遮蔽することを試みたが、光反射モードにおいて光漏れが生じることが確認された。

10

【0077】

また、図6において、前記保護膜PSVの開口部PSV(HL)の上面の開口幅をA、底面の開口幅をBとした場合、透過開口率を向上させる観点から、 $100\% > B/A \geq 90\%$ の関係を有することが望ましい。

【0078】

なお、保護膜PSVのテーパー部の膜厚の小さい場所では光を吸収する力は小さいが、黒表示を行なうための最適ギャップ d_2 に近いたため、光漏れはほとんど発生せず目立たないので問題はない。

【0079】

20

実施例2.

この実施例では、実施例1で説明したように保護膜PSVに暗色を呈するように構成することにもない、図7に示すようにド레인信号線DLに対して反射膜を兼ねる画素電極PX(R)との間のオーバーラップ領域をなくし、該ド레인信号線DLと画素電極PX(R)との間に隙間wを設けたことにある。

【0080】

すなわち、保護膜PSVがたとえば透明の状態である場合、反射膜を兼ねる画素電極PX(R)はそれに隣接するド레인信号線DLに重畳させるようにして、それらの間の隙間をなくすようにすることが好都合となる。ド레인信号線DLと前記画素電極PX(R)との間の隙間からバックライトBLの光が漏れることを防止できるからである。

30

【0081】

しかし、保護膜PSVに暗色を呈するように構成することにより、前記光漏れを該保護膜PSVによって防止することができ、この実施例で示した構成とすることができる。

【0082】

この場合、ド레인信号線DLと画素電極PX(R)との容量カップリングを大幅に低減できる効果を奏し、表示におけるいわゆるスミアの発生を抑制できるようになる。

【0083】

なお、この実施例は、図1に示した構成の部分透過型の液晶表示装置に適用できることはもちろんのこと、画素領域のほぼ全域にわたって反射膜を兼ねる画素電極PX(R)が形成された反射型の液晶表示装置にも適用できることはいうまでもない。

40

【0084】

【発明の効果】

以上説明したことから明らかなように、本発明による液晶表示装置によれば、光漏れを回避させたものを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】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ある。

【図2】本発明による液晶表示装置の一実施例を示す外観構成図である。

【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等価回路図である。

【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平面図である。

【図5】本発明による液晶表示装置の効果を示す説明図である。

50

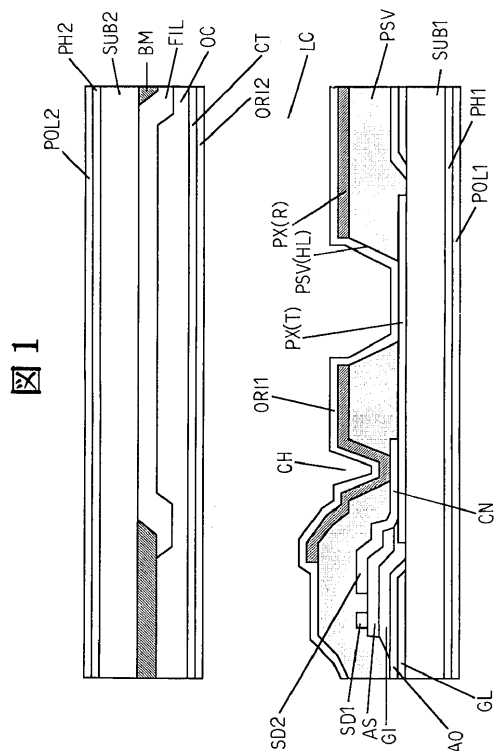
【図 6】 本発明による液晶表示装置の効果を示す説明図である。

【図 7】 本発明による液晶表示装置の画素の他の実施例を示す断面図である。

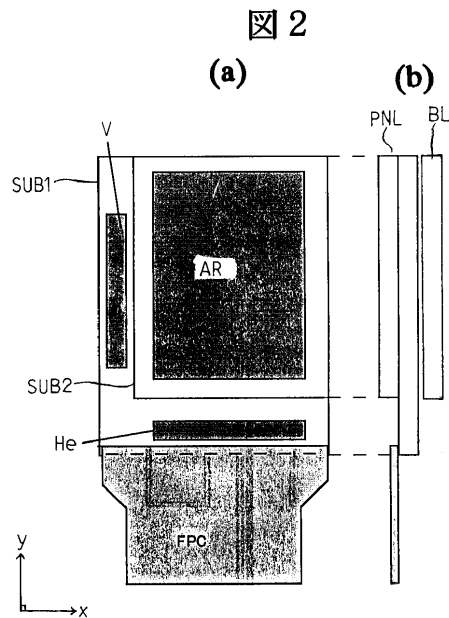
【符号の説明】

SUB…透明基板、GL…ゲート信号線、DL…ドレイン信号線、TFT…薄膜トランジスタ、Cadd…容量素子、PX(R)…反射膜を兼ねる画素電極、PX(T)…光透過性の画素電極、CT…対向電極、AS…半導体層、PSV…保護膜、PSV(HL)…開口部。

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

審査官 白石 光男

- (56)参考文献 特開2000-162637 (JP, A)
特開2000-258802 (JP, A)
特開2000-275660 (JP, A)
特開2003-172923 (JP, A)
特開2003-140190 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/1333
G02F 1/1335
G02F 1/1343
G02F 1/1368