

(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2006-78789
(P2006-78789A)

(43) 公開日 平成18年3月23日(2006.3.23)

(51) Int.Cl.			F I		テーマコード (参考)	
GO2F	1/1368	(2006.01)	GO2F	1/1368	2H091	
GO2F	1/133	(2006.01)	GO2F	1/133 55O	2H092	
GO2F	1/1335	(2006.01)	GO2F	1/1335 52O	2H093	
GO2F	1/1343	(2006.01)	GO2F	1/1343		
GO2F	1/1345	(2006.01)	GO2F	1/1345		
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 18 頁)						
(21) 出願番号 特願2004-262713 (P2004-262713)			(71) 出願人 000005049			
(22) 出願日 平成16年9月9日(2004.9.9)			シャープ株式会社			
			大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号			
			(74) 代理人 100091672			
			弁理士 岡本 啓三			
			(72) 発明者 榎本 弘美			
			神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番			
			1号 富士通ディスプレイテクノロジーズ			
			株式会社内			
			(72) 発明者 岡崎 晋			
			神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番			
			1号 富士通ディスプレイテクノロジーズ			
			株式会社内			
			Fターム(参考) 2H091 FA14Y GA02 GA03 GA07 GA11			
			GA13 HA06 JA03 LA16			
			最終頁に続く			

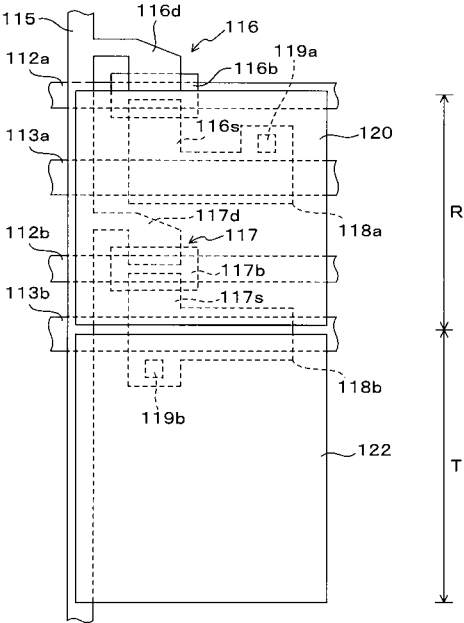
(54) 【発明の名称】 半透過型液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 透過型液晶表示装置として使用したとき、及び反射型液晶表示装置として使用したときのいずれにおいても良好な表示品質が得られる半透過型液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 1つの画素毎に、反射電極120と、透明電極122と、反射電極120に接続されたTFT116と、透明電極122に接続されたTFT117とを形成する。そして、反射電極120にTFT116を介して第1のデータ信号を書き込み、透明電極122にTFT117を介して第2のデータ信号を書き込む。このように、反射電極120及び透明電極122に個別のデータ信号を書き込むことにより、透過型液晶表示装置として使用したとき、及び反射型液晶表示装置として使用したときのいずれにおいても良好な表示品質が得られる。

【選択図】 図6



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 及び第 2 の基板と、それらの第 1 及び第 2 の基板間に配置された液晶層とにより構成され、反射光の光量を制御する反射領域と透過光の光量を制御する透過領域とを有する半透過型液晶表示装置において、

前記第 1 の基板の前記反射領域に配置された反射電極と、

前記第 1 の基板の前記透過領域に配置されて前記反射電極と電氣的に分離された透明電極と、

前記第 1 の基板に形成され、前記反射電極に接続された第 1 の薄膜トランジスタと、

前記第 1 の基板に形成され、前記透明電極に接続された第 2 の薄膜トランジスタと、

前記第 2 の基板に形成され、前記反射電極及び前記透明電極に対向して配置されたコモン電極と

を有することを特徴とする半透過型液晶表示装置。

【請求項 2】

前記第 1 及び第 2 の薄膜トランジスタが同一のデータバスラインに接続されていることを特徴とする請求項 1 に記載の半透過型液晶表示装置。

【請求項 3】

前記第 2 の薄膜トランジスタが、前記反射電極に覆われていることを特徴とする請求項 1 に記載の半透過型液晶表示装置。

【請求項 4】

前記第 1 の薄膜トランジスタを介して前記反射電極に第 1 のデータ信号を供給する第 1 のデータドライバと、

前記第 2 の薄膜トランジスタを介して前記透明電極に第 2 のデータ信号を供給する第 2 のデータドライバと

を有することを特徴とする請求項 1 に記載の半透過型液晶表示装置。

【請求項 5】

前記第 1 の薄膜トランジスタのゲートに第 1 のゲート信号を供給する第 1 のゲートドライバと、

前記第 2 の薄膜トランジスタのゲートに第 2 のゲート信号を供給する第 2 のゲートドライバと、

前記第 1 及び第 2 のゲートドライバを同期させて駆動する制御部とを有することを特徴とする請求項 1 に記載の半透過型液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、暗いところではバックライトを使用し、明るいところでは外光の反射を利用して画像を表示する半透過型液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置は、薄くて軽量であるとともに低電圧で駆動できて消費電力が少ないという長所があり、各種電子機器に広く利用されている。特に、画素毎にスイッチング素子として T F T (Thin Film Transistor : 薄膜トランジスタ) を設けたアクティブマトリクス方式の液晶表示装置は、表示品質の点でも C R T (Cathode-Ray Tube) に匹敵するほど優れているため、テレビやパーソナルコンピュータ等のディスプレイに広く使用されている。

【0003】

一般的な液晶表示装置は、相互に対向して配置された 2 枚の基板の間に液晶を封入した構造を有している。一方の基板には T F T 及び画素電極等が形成され、他方の基板にはカラーフィルタ及びコモン（共通）電極等が形成されている。以下、T F T 及び画素電極等が形成された基板を T F T 基板と呼び、T F T 基板に対向して配置される基板を対向基板と呼ぶ。また、T F T 基板と対向基板との間に液晶を封入してなる構造物を液晶パネルと

10

20

30

40

50

呼ぶ。

【0004】

液晶表示装置には、バックライトを光源とし液晶パネルを透過する光により画像を表示する透過型液晶表示装置と、外光（自然光又は電灯光）の反射を利用して画像を表示する反射型液晶表示装置と、暗いところではバックライトを使用し、明るいところでは外光の反射を利用して画像を表示する半透過型液晶表示装置とがある。

【0005】

図1は従来の半透過型液晶表示装置の構成を示す斜視図、図2は同じくその半透過型液晶表示装置の1画素を示す平面図、図3は図2のI-I線の位置における断面図である。なお、ここでは垂直配向型液晶（誘電率異方性が負の液晶）を使用したVA（Vertically Aligned）モードの半透過型液晶表示装置について説明する。 10

【0006】

図1に示すように、半透過型液晶表示装置は、液晶パネル5と、液晶パネル5に接続されて駆動信号（データ信号及びゲート信号）を供給する駆動回路基板6と、液晶パネル5の一方の面側（図1では下側）に配置されるバックライトユニット7と、液晶パネル5を挟んで配置される一対の円偏光板（図示せず）とにより構成されている。

【0007】

液晶パネル5は、図3に示すように、TFT基板10と、対向基板30と、それらの間に封入された液晶からなる液晶層40とにより構成されている。この液晶パネル5は、駆動回路基板6に搭載されたIC（Integrated Circuit）と、液晶パネル5の周辺部に搭載されたIC5a、5bとにより構成される駆動回路により駆動される。 20

【0008】

TFT基板10の表示部には、図2に示すように、水平方向（X方向）に延びるゲートバスライン12と、垂直方向（Y方向）に延びるデータバスライン15とが形成されている。これらのゲートバスライン12及びデータバスライン15により区画される矩形の領域がそれぞれ画素領域である。また、TFT基板10には、ゲートバスライン12に平行に形成されて画素領域を横断する補助容量バスライン13が設けられている。

【0009】

各画素領域毎に、それぞれTFT16、補助容量電極18、反射電極20及び透明電極21が形成されている。反射電極20は少なくとも表面がAl（アルミニウム）等の反射率が高い金属からなり、透明電極21は例えばITO（Indium-Tin Oxide）等の透明導電体からなる。反射電極20が形成された領域を反射領域と呼び、透明電極21が形成された領域を透過領域と呼ぶ。 30

【0010】

TFT16は、ゲートバスライン12の一部をゲート電極としており、ゲートバスライン12を挟んでドレイン電極16d及びソース電極16sが相互に対向して配置されている。ドレイン電極16dはデータバスライン15に接続されている。また、ソース電極16sは配線17を介してパッド17a及び補助容量電極18に接続されており、更にコンタクトホール19a、19bを介して反射電極20及び透明電極21に電氣的に接続されている。 40

【0011】

以下、図3を参照して、TFT基板10及び対向基板30の層構造について説明する。

【0012】

TFT基板10のベースとなるガラス基板11の上には、Cr（クロム）膜又はAl（アルミニウム）-Ti（チタン）積層膜等の金属膜からなるゲートバスライン12と補助容量バスライン13とが形成されている。また、ガラス基板11、ゲートバスライン12及び補助容量バスライン13の上には、SiO₂又はSiN等からなる第1の絶縁膜（ゲート絶縁膜）14が形成されている。

【0013】

第1の絶縁膜14の所定の領域上には、TFT16の活性層となる半導体膜16aが形 50

成されている。また、半導体膜 16 a のチャネルとなる領域上には、SiN からなるチャネル保護膜 16 b が形成されている。このチャネル保護膜 16 b を挟んで、TFT 16 のソース電極 16 s 及びドレイン電極 16 d が形成されている。ドレイン電極 16 d は、第 1 の絶縁膜 14 上に形成されたデータバスライン 15 と接続しており、ソース電極 16 s は第 1 の絶縁膜 14 上に形成された配線 17 を介してパッド 17 a 及び補助容量電極 18 と接続している。補助容量電極 18 は第 1 の絶縁膜 14 を挟んで補助容量バスライン 13 に対向する位置に形成されており、これらの補助容量バスライン 13 及び第 1 の絶縁膜 14 とともに補助容量を構成する。

【0014】

これらの TFT 16、データバスライン 15、配線 17 及び補助容量電極 18 等は、第 2 の絶縁膜 19 に覆われている。この第 2 の絶縁膜 19 の上には、反射電極 20 及び透明電極 21 が形成されている。反射電極 20 はコンタクトホール 19 a を介してパッド 17 a に電氣的に接続されており、透明電極 21 はコンタクトホール 19 b を介して補助容量電極 18 に電氣的に接続されている。これらの反射電極 20 及び透明電極 21 の表面は、ポリイミド等からなる垂直配向膜 22 に覆われている。

【0015】

一方、対向基板 30 のベースとなるガラス基板 31 の上（図 3 では下側）には、ブラックマトリクス（遮光膜）32 と、カラーフィルタ 33 とが形成されている。ブラックマトリクス 32 は例えば Cr 等の遮光性材料により形成され、TFT 基板 10 側のゲートバスライン 12、データバスライン 15、補助容量電極 13 及び TFT 16 の形成領域に対向する位置に配置されている。

【0016】

カラーフィルタ 33 には赤色（R）、緑色（G）及び青色（B）の 3 種類があり、それぞれ所定の波長帯の光を選択的に透過する。各画素毎にいずれか 1 色のカラーフィルタ 33 が配置されており、隣合う赤色、緑色及び青色の 3 つの画素により 1 つのピクセルが構成され、種々の色の表示を可能としている。

【0017】

カラーフィルタ 33 の上（図 3 では下側）には、各画素の反射電極 20 及び透明電極 21 に対向するように、透明導電体からなるコモン電極 34 が形成されている。このコモン電極 34 の表面は、例えばポリイミドからなる垂直配向膜 35 により覆われている。

【0018】

このように構成された半透過型液晶表示装置において、反射電極 20 及び透明電極 21 とコモン電極 34 との間に電圧が印加されていないときは、液晶層 40 中の液晶分子は基板面に対しほぼ垂直に配向する。この場合、透過領域において、バックライトユニット 7 から出射された光は、パネル下側の円偏光板及び透明電極 21 を通って液晶層 40 に進入し、偏光軸方向が変化されることなく液晶層 40 を通過して、パネル上側の円偏光板で遮断される。すなわち、この場合は黒表示となる。また、反射領域においても、パネル上側から円偏光板を通して液晶層 40 に進入した光は、反射電極 20 で反射されて上方向に進み、パネル上側の円偏光板で遮断される。従って、反射領域でも黒表示となる。

【0019】

反射電極 20 及び透明電極 21 とコモン電極 34 との間にある特定の電圧（しきい値電圧）よりも高い電圧を印加すると、液晶層 40 中の液晶分子は基板面に対し斜めに配向する。これにより、透過領域において、バックライトユニット 7 から出射された光は、パネル下側の円偏光板及び透明電極 21 を通って液晶層 40 に進入し、液晶層 40 で偏光軸方向が変化して上側の円偏光板を通過するようになる。すなわち、この場合は明表示となる。これと同様に、反射領域においても、パネル上側から円偏光板を通して液晶層 40 に進入し反射電極 20 で反射されて上方向に進む光は、液晶層 40 を通る間に偏光軸方向が変化してパネル上側の円偏光板を通過するようになる。

【0020】

反射電極 20 及び透明電極 21 とコモン電極 34 との間に印加する電圧を制御すること

10

20

30

40

50

により、液晶パネル 5 から上側に出射される光の量を制御することが可能になる。各画素毎に光の出射量を制御することにより、液晶パネル 5 に所望の画像を表示することができる。

【特許文献 1】特開 2 0 0 0 - 1 4 7 4 5 5 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 2 - 3 3 3 8 7 0 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 2 1】

ところで、図 1 ～図 3 に示す構造の半透過型液晶表示装置において、透過領域では光が液晶層 4 0 を 1 回通るだけであるのに対し、反射領域では光が液晶層 4 0 を 2 回（往復）通ることになる。従って、透過領域を通る光の偏光軸方向の変化量と、反射領域を通る光の偏光軸方向の変化量とが異なり、仮に透過領域及び反射領域に同じ量の光が進入したとしても、パネル上側に出射される光の量が異なってしまう。このため、例えば透過型液晶表示装置として使用したときに良好な表示性能を示すように印加電圧を設定しても、反射型液晶表示装置として使用すると良好な表示ができなくなってしまう。

10

【0 0 2 2】

反射電極の下方に厚い絶縁膜を形成して反射領域のセル厚を透過領域のセル厚の $1/2$ とすることも提案されているが、その場合は製造工程数が増加して製造コストの上昇を招くという問題が発生する。

【0 0 2 3】

特開 2 0 0 0 - 1 4 7 4 5 5 号公報には、バックライト（光源）の点灯／非点灯に応じて階調レベルを切り替える半透過型液晶表示装置が提案されている。しかしながら、特開 2 0 0 0 - 1 4 7 4 5 5 号に開示された半透過型液晶表示装置では、透明電極と反射電極とに常に同じ電圧が印加されるため、使用環境によっては画像の表示品質（特に色度）が劣化する。

20

【0 0 2 4】

また、特開 2 0 0 2 - 3 3 3 8 7 0 号公報には、1 つの画素領域を複数の副画素領域に分割し、各副画素領域毎に T F T 及び透明電極を形成した液晶表示装置が開示されている。しかし、この液晶表示装置は、デジタル／アナログ変換回路を設けることなくデジタルの画像信号に基づいて階調表示を行うものであり、半透過型液晶表示装置に適用できるものではない。

30

【0 0 2 5】

以上から、本発明の目的は、透過型液晶表示装置として使用したとき、及び反射型液晶表示装置として使用したときのいずれにおいても良好な表示品質が得られる半透過型液晶表示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0 0 2 6】

上記した課題は、第 1 及び第 2 の基板と、それらの第 1 及び第 2 の基板間に配置された液晶層とにより構成され、反射光の光量を制御する反射領域と透過光の光量を制御する透過領域とを有する半透過型液晶表示装置において、前記第 1 の基板の前記反射領域に配置された反射電極と、前記第 1 の基板の前記透過領域に配置されて前記反射電極と電気的に分離された透明電極と、前記第 1 の基板に形成され、前記反射電極に接続された第 1 の薄膜トランジスタと、前記第 1 の基板に形成され、前記透明電極に接続された第 2 の薄膜トランジスタと、前記第 2 の基板に形成され、前記反射電極及び前記透明電極に対向して配置されたコモン電極と有することを特徴とする半透過型液晶表示装置により解決する。

40

【0 0 2 7】

本発明においては、反射電極に第 1 の薄膜トランジスタを接続し、透明電極に第 2 の薄膜トランジスタを接続している。従って、これらの第 1 及び第 2 の薄膜トランジスタを制御することにより、反射電極及び透明電極にそれぞれ個別のデータ信号を供給することができて、反射領域における反射率－印加電圧特性（R－V 特性）と、透過領域における透

50

過率一印加電圧特性（ $T-V$ 特性）とをほぼ一致させることが可能になる。これにより、透過型液晶表示装置として使用したときと反射型液晶表示装置として使用したときとで輝度、コントラスト及び色差が大きく変化することが回避され、透過型液晶表示装置として使用したとき、及び反射型液晶表示装置として使用したときのいずれにおいても良好な表示品質が得られる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0028】

以下、本発明の実施形態について、添付の図面を参照して説明する。

【0029】

（第1の実施形態）

図4は本発明の第1の実施形態の半透過型液晶表示装置の構成を示す斜視図、図5は同じくその半透過型液晶表示装置の回路構成を示すブロック図である。なお、本実施形態においては、本発明をVAモードの半透過型液晶表示装置に適用した例について説明する。

【0030】

図4に示すように、本実施形態の半透過型液晶表示装置は、液晶パネル105と、液晶パネル105に接続された駆動回路基板106と、液晶パネル105の一方の面側（図4では下方）に配置されるバックライトユニット107と、液晶パネル105を挟んで配置される一対の円偏光板（図示せず）とにより構成されている。

【0031】

液晶パネル105を駆動する駆動回路は、図5に示すように、制御部100、電圧発生部101、データドライバ102、データ信号切替スイッチDSW、ゲートドライバ103及びゲート信号切替スイッチGSWにより構成されている。本実施形態においては、制御部100及び電圧発生部101は駆動回路基板106に搭載されたICにより実現され、データドライバ102、データ信号切替スイッチDSW、ゲートドライバ103及びゲート信号切替スイッチGSWは液晶パネル105上に搭載されたIC105a、105bにより実現されるものとする。

【0032】

液晶パネル105の表示部には、多数の画素がマトリックス状に配置されている。1つの画素は、第1及び第2のTFT116、117と、第1の液晶セル L_{c1} と、この第1の液晶セル L_{c1} に並列接続された第1の補助容量 C_{s1} と、第2の液晶セル L_{c2} と、この第2の液晶セル L_{c2} に並列接続された第2の補助容量 C_{s2} とにより構成されている。

【0033】

後述するように、第1の液晶セル L_{c1} は、反射電極と、コモン電極と、それらの間の液晶層とにより構成される。また、第2の液晶セル L_{c2} は、透明電極と、コモン電極と、それらの間の液晶層とにより構成される。更に、第1及び第2の補助容量 C_{s1} 、 C_{s2} は、補助容量バスラインと、補助容量電極と、それらの間の絶縁膜（誘電体膜）とにより構成される。

【0034】

TFT116、117のドレイン電極は同一のデータバスライン115に接続されている。そして、TFT116のゲート電極は第1のゲートバスライン112aに接続され、ソース電極は第1の液晶セル L_{c1} 及び第1の補助容量 C_{s1} に接続されている。また、TFT117のゲート電極は第2のゲートバスライン112bに接続され、ソース電極は第2の液晶セル L_{c2} 及び第2の補助容量 C_{s2} に接続されている。

【0035】

制御部100は、例えばコンピュータ等の装置（図示せず）から表示信号、水平同期信号及び垂直同期信号を入力する。そして、データドライバ102に表示信号A及びタイミング信号B1を出力し、データ信号切替スイッチDSWにタイミング信号B2を出力し、ゲートドライバ103にタイミング信号C1を出力し、ゲート信号切替スイッチGSWにタイミング信号C2を出力する。

【0036】

10

20

30

40

50

電圧発生部 101 は、後述のコモン電極に供給するコモン電圧と、データドライバ 102 でデータ信号を生成する際の基準となる電圧とを発生する。

【0037】

データドライバ 102 は、第 1 のデータドライバ 102 a と第 2 のデータドライバ 102 b とにより構成されている。第 1 のデータドライバ 102 a は表示信号 A1 及びタイミング信号 B1 に基づいてデータバスライン毎の反射電極用データ信号を生成する。これと同様に、第 2 のデータドライバ 102 b は表示信号 A1 及びタイミング信号 B1 に基づいてデータバスライン毎の透明電極用データ信号を生成する。

【0038】

データ信号切替スイッチ DSW は、制御部 100 から入力したタイミング信号 B2 に応じて、第 1 のデータドライバ 102 a から出力されたデータ信号と第 2 のデータドライバ 102 b から出力されたデータ信号とを 1 水平同期期間内に切替えてデータバスライン 115 に出力する。

【0039】

ゲートドライバ 103 は、制御部 100 から入力したタイミング信号 C1 に基づいて、1 フレーム期間の開始時に初期化され、1 水平同期期間に同期したタイミングでその出力端子に順番に走査信号を出力する。ゲート切替スイッチ GSW は、ゲートドライバ 103 から走査信号を入力し、制御部 100 から出力されるタイミング信号 C2 に応じて、1 水平同期期間に第 1 のゲートバスライン 112 a と第 2 のゲートバスライン 112 b とに順番にパルス状のゲート信号を出力する。

【0040】

本実施形態においては、第 1 のゲートバスライン 112 a にゲート信号が出力されるタイミングで、第 1 のデータドライバ 102 a からデータ信号切替スイッチ DSW を介してデータバスライン 115 に反射電極用データ信号が出力される。このとき、第 1 のゲートバスライン 112 a に接続された TFT 116 がオンになり、液晶セル L_{c1} 及び補助容量 C_{s1} に反射電極用データ信号が書き込まれる。また、第 2 のゲートバスライン 112 b にゲート信号が出力されるタイミングで、第 2 のデータドライバ 102 b からデータ信号切替スイッチ DSW を介してデータバスライン 115 に透明電極用データ信号が出力される。このとき、第 2 のゲートバスライン 112 b に接続された TFT 117 がオンになり、液晶セル L_{c2} 及び補助容量 C_{s2} に透明電極用データ信号が書き込まれる。

【0041】

図 6 は液晶パネル 105 の 1 画素分の領域を示す平面図、図 7 は同じくその模式断面図である。

【0042】

液晶パネル 105 は、図 7 に示すように、TFT 基板 110 と、対向基板 130 と、それらの間に封入された垂直配向型液晶（誘電率異方性が負の液晶）からなる液晶層 140 とにより構成されている。TFT 基板 110 には、図 6 に示すように、水平方向に延びる第 1 及び第 2 のゲートバスライン 112 a, 112 b と、同じく水平方向に延びる第 1 及び第 2 の補助容量バスライン 113 a, 113 b と、垂直方向に延びるデータバスライン 115 とが形成されている。

【0043】

本実施形態の半透過型液晶表示装置では、第 1 のゲートバスライン 112 a とデータバスライン 115 とを境界として各画素領域が規定されている。また、第 1 のゲートバスライン 112 a、第 1 の補助容量バスライン 113 a、第 2 のゲートバスライン 112 b 及び第 2 の補助容量バスライン 113 b は、1 つの画素領域内に上からこの順に並んで配置されている。更に、1 つの画素領域が、画素領域のほぼ中央を横断する第 2 の補助容量バスライン 113 b により反射領域 R 及び透過領域 T の 2 つの領域に分割されている。そして、反射領域 R には Al 等の金属により反射電極 120 が形成されており、透過領域 T には ITO 等の透明導電体により透明電極 122 が形成されている。

【0044】

10

20

30

40

50

更に、本実施形態においては、1つの画素毎に2つのTF T 1 1 6, 1 1 7と、2つの補助容量電極1 1 8 a, 1 1 8 bとが形成されている。第1のTF T 1 1 6は、第1のゲートバスライン1 1 2 aの一部をゲート電極としている。また、第1のゲートバスライン1 1 2 aを挟んでソース電極1 1 6 s及びドレイン電極1 1 6 dが配置されている。この第1のTF T 1 1 6のドレイン電極1 1 6 dは、画素領域の左側を通るデータバスライン1 1 5に接続されている。第1のゲートバスライン1 1 2 a及び第1のTF T 1 1 6は、画素領域の境界部分に配置されている。

【0045】

第2のTF T 1 1 7は、第2のゲートバスライン1 1 2 bの一部をゲート電極としている。また、第2のゲートバスライン1 1 2 bを挟んでソース電極1 1 7 s及びドレイン電極1 1 7 dが配置されている。このTF T 1 1 7のドレイン電極1 1 7 dも、画素領域の左側を通るデータバスライン1 1 5に接続されている。第2のゲートバスライン1 1 2 b及び第2のTF T 1 1 7は、反射電極1 2 0の下方に配置されている。

【0046】

第1の補助容量電極1 1 8 aは、第1の絶縁膜1 1 4を介して第1の補助容量バスライン1 1 3 aに対向する位置に配置されており、これらの第1の補助容量バスライン1 1 3 a及び第1の絶縁膜1 1 4とともに第1の補助容量 C_{s1} を構成している。この第1の補助容量電極1 1 8 aは、第1のTF T 1 1 6のソース電極1 1 6 sと接続されているとともに、コンタクトホール1 1 9 aを介して反射電極1 2 0と電氣的に接続されている。第1の補助容量バスライン1 1 3 a及び第1の補助容量電極1 1 8 aは、反射電極1 2 0の下方に配置されている。

【0047】

これと同様に、第2の補助容量電極1 1 8 bは、第1の絶縁膜1 1 4を介して第2の補助容量バスライン1 1 3 bに対向する位置に配置されており、これらの第2の補助容量バスライン1 1 3 b及び絶縁膜1 1 4とともに第2の補助容量 C_{s2} を構成している。この第2の補助容量電極1 1 8 bは、第2のTF T 1 1 7のソース電極1 1 7 sに接続されているとともに、コンタクトホール1 1 9 bを介して透明電極1 2 2と電氣的に接続されている。第2の補助容量バスライン1 1 3 b及び第2の補助容量電極1 1 8 bは、反射領域Rと透過領域Tとの境界部分に配置されている。

【0048】

以下、図7を参照してTF T基板1 1 0及び対向基板1 3 0の層構造について説明する。

【0049】

TF T基板1 1 0のベースとなるガラス基板1 1 1の上には、Cr膜又はAl-Ti積層膜等の金属膜からなる第1及び第2のゲートバスライン1 1 2 a, 1 1 2 b並びに第1及び第2の補助容量バスライン1 1 3 a, 1 1 3 bが形成されている。また、ガラス基板1 1 1の上には、これらの第1及び第2のゲートバスライン1 1 2 a, 1 1 2 b並びに第1及び第2の補助容量バスライン1 1 3 a, 1 1 3 bを覆う第1の絶縁膜(ゲート絶縁膜)1 1 4が形成されている。この第1の絶縁膜1 1 4は、例えばSiO₂又はSiNにより形成される。

【0050】

第1の絶縁膜1 1 4の所定の領域上には、TF T 1 1 6, 1 1 7の活性層となる半導体膜(アモルファスシリコン又はポリシリコン膜)1 1 6 a, 1 1 7 aがそれぞれ形成されている。また、半導体膜1 1 6 a, 1 1 7 aのチャンネルとなる領域の上には、SiNからなるチャンネル保護膜1 1 6 b, 1 1 7 bが形成されている。チャンネル保護膜1 1 6 bを挟んでTF T 1 1 6のソース電極1 1 6 s及びドレイン電極1 1 6 dが形成されており、チャンネル保護膜1 1 7 bを挟んでTF T 1 1 7のソース電極1 1 7 s及びドレイン電極1 1 7 dが形成されている。

【0051】

TF T 1 1 6, 1 1 7のドレイン電極1 1 6 d, 1 1 7 dは同一のデータバスライン1

10

20

30

40

50

15に接続している。また、TFT116のソース電極116dは絶縁膜114上に形成された補助容量電極118aと接続しており、TFT117のソース電極117sは補助容量電極118bと接続している。すなわち、これらのデータバスライン115、ソース電極116s、117s、ドレイン電極116d、117d及び補助容量電極118a、118bは、同じ層に形成されている。

【0052】

これらのデータバスライン115、ソース電極116s、117s、ドレイン電極116d、117d及び補助容量電極118a、118bは、例えばSiO₂又はSiNからなる第2の絶縁膜119に覆われている。そして、第2の絶縁膜119上には例えばAlからなる反射電極120が形成されている。この反射電極120は、第2の絶縁膜119に形成されたコンタクトホール119aを介して補助容量電極118aに電氣的に接続されている。

10

【0053】

第2の絶縁膜119の上には例えばSiNからなる第3の絶縁膜121が形成されており、この第3の絶縁膜121により反射電極120の表面が覆われている。そして、第3の絶縁膜121の上には、例えばITO等の透明導電体からなる透明電極122が形成されている。この透明電極122は、第2及び第3の絶縁膜119、121に形成されたコンタクトホール119bを介して補助容量電極118bに電氣的に接続されている。第3の絶縁膜121及び透明電極122の表面は、ポリイミド等からなる垂直配向膜123に覆われている。

20

【0054】

一方、対向基板130のベースとなるガラス基板131の上(図7では下側)には、ブラックマトリクス132と、カラーフィルタ133とが形成されている。ブラックマトリクス132は例えばCr等の遮光性材料により形成されており、TFT基板110側のゲートバスライン112a、補助容量バスライン113b及びデータバスライン115の形成領域に対向する位置に配置されている。

【0055】

カラーフィルタ133には赤色(R)、緑色(G)及び青色(B)の3種類があり、それぞれ所定の波長帯の光を選択的に透過する。各画素毎にいずれか1色のカラーフィルタ133が配置されており、隣り合う赤色、緑色及び青色の3つの画素により1つのピクセルが構成され、種々の色の表示を可能としている。

30

【0056】

カラーフィルタ133の上(図7では下側)には、各画素の反射電極120及び透明電極122に対向するように、コモン電極134が形成される。このコモン電極134の表面は、ポリイミド等からなる配向膜135に覆われている。

【0057】

図8は、横軸に印加電圧をとり、縦軸に透過率及び反射率をとって、透過領域における透過率－印加電圧特性(T－V特性)と反射領域における反射率－印加電圧特性(R－V特性)とを示す図である。この図8に示すように、透過電極と反射電極とに同じ電圧が印加されるものとする、透過型液晶表示装置として良好な表示特性が得られるように印加電圧を設定しても、反射型液晶表示装置として使用したときには本来の輝度よりも高くなり、所望の色を表示することができなくなってしまう。このような不具合を回避するためには、反射型液晶表示装置として使用するときの印加電圧を、透過型液晶表示装置として使用するときの印加電圧に比べて低くすればよい。

40

【0058】

図9は、本実施形態における表示信号と透明電極への印加電圧及び反射電極への印加電圧との関係を示す図である。この図9に示すように、本実施形態においては、透過領域におけるT－V特性と反射領域におけるR－V特性とが一致するように、第1及び第2のデータドライバ102a、102bで透明電極に印加する電圧(データ信号)と反射電極に印加する電圧(データ信号)とを個別に生成する。

50

【0059】

図10は、本実施形態の半透過型液晶表示装置の駆動方法を示すタイミングチャートである。この図10に示すように、本実施形態においては、1水平同期期間内に、データバスライン115に透明電極用データ信号及び反射電極用データ信号を順番に供給する。そして、1フレーム毎にコモン電圧を変化させるとともに、データ信号の極性を反転している。

【0060】

データバスライン115に透明電極用データ信号が印加されている間に、ゲートバスライン112bにパルス状のゲート信号が印加される。これにより、TFT117がオン状態になり、透明電極122に透明電極用データ信号が書き込まれる。その後、TFT117はオフ状態になり、次のフレームのデータ信号書き込み時まで書き込まれたデータ信号が液晶セル L_{c2} 及び補助容量 C_{s2} に保持される。透明電極122には、透明電極用データ信号とコモン電極との差の電圧が印加され、この電圧により透過領域の透過率が決定される。

10

【0061】

また、データバスライン115に反射電極用データ信号が印加されている間に、ゲートバスライン112aにパルス状のゲート信号が印加される。これにより、TFT116がオン状態になり、反射電極120に反射電極用データ信号が書き込まれる。その後、TFT116がオフ状態になり、書き込まれたデータ信号が次のフレームのデータ信号書き込み時まで液晶セル L_{c1} 及び補助容量 C_{s1} に保持される。反射電極120には、反射電極用データ信号とコモン電極との差の電圧が印加され、この電圧により反射領域の反射率が決定される。

20

【0062】

以上のように、本実施形態においては、表示信号に応じて反射電極用データ信号及び透明電極用データ信号を個別に生成して反射電極及び透明電極に供給する。そして、前述の如く、透過領域のT-V特性と反射領域のR-V特性とがほぼ一致するように透明電極用データ信号及び反射電極用データ信号の電圧を設定する。これにより、バックライトの点灯/非点灯によりコントラストや色度等が大きく変化することが回避され、明るいところから暗いところまで、常に良好な表示が可能になる。

【0063】

また、本実施形態においては、反射電極120に接続するTFT116だけでなく、透明電極122に接続するTFT117を透明電極120の下方に形成している。これにより、反射領域の面積を減少することなく透過領域の開口面積を大きくすることが可能になり、明るい表示が可能になる。

30

【0064】

更に、本実施形態では、コモン電極に印加する電圧 V_{com} を1フレーム毎に変化させて、データ信号の電圧変化量を大きくしている。このようにコモン電極に印加する電圧をデータ信号の極性に応じて変化させることにより、反射電極及び透明電極に供給されるデータ信号の実質的な電圧が高くなり、例えば携帯端末等のように低電圧で駆動する装置でもコントラストの高い画像の表示が可能になる。

40

【0065】

なお、上記第1の実施形態においては反射電極用及び透明電極用にそれぞれ1つのTFTが形成されているものとしたが、反射電極用及び透明電極用にそれぞれ2以上のTFTを備えていてもよい。また、反射電極用TFTの数と透明電極用TFTの数とが異なってもよい。

【0066】

(第2の実施形態)

図11は本発明の第2の実施形態の半透過型液晶表示装置を示す平面図である。この図11において、図6と同一物には同一符号を付してその詳しい説明は省略する。

【0067】

50

本実施形態においては、第1のTFT116のソース電極116sが、コンタクトホール220aを介して透明電極203に電氣的に接続している。また、透明電極203の下方に第1の補助容量バスライン113a及び第1の補助容量電極201aが配置されており、第1の補助容量電極201aはコンタクトホール202bを介して透明電極203に電氣的に接続している。第2のTFT117のソース電極117sは第2の補助容量電極201bに接続しており、この第2の補助容量電極201bはコンタクトホール202cを介して反射電極204に電氣的に接続している。TFT117、第2のゲートバスライン112b、第2の補助容量バスライン113b及び第2の補助容量電極201bは、いずれも反射電極204の下方に配置されている。

【0068】

10

本実施形態においては、第1の実施形態に比べて透過領域Tの開口率が第1の補助容量バスライン113a及び第1の補助容量電極201aの分だけ低くなるものの、第1の実施形態と同様に明るいところから暗いところまで、常に良好な表示が可能である。

【0069】

(第3の実施形態)

図12は本発明の第3の実施形態の半透過型液晶表示装置の構成を示すブロック図である。図12において、図5と同一物には同一符号を付してその詳しい説明は省略する。

【0070】

図5に示す第1の実施形態においては、データドライバ103から出力される信号をゲート信号切替スイッチGSWで切替えて第1及び第2のゲートバスライン112a、112bに供給するゲート信号を生成していた。しかし、この場合はゲート信号切替スイッチGSWが必要になるだけでなく、汎用のゲートドライバが使用できなくなる。

20

【0071】

そこで、図12に示すように、2つの汎用ゲートドライバ211a、211bを使用し、これらのゲートドライバ211a、211bを相互に同期したタイミング信号C3、C4で駆動する。これにより、第1の実施形態と同様に、1水平同期期間に1画素内の第1及び第2のゲートバスライン112a、112bに順番にゲート信号を供給することができる。

【0072】

本実施形態においては、特殊なゲートドライバが不要になり、第1の実施形態に比べて製品コストを低減できるという効果を奏する。

30

【0073】

(その他の実施形態)

第1の実施形態ではデータドライバ102、ゲートドライバ103、データ信号切替スイッチGSW及びゲート信号切替スイッチGSW等が液晶パネル105上に搭載されるICにより実現されるものとしたが、液晶パネル105の表示領域の外側に、表示領域のTFTと同時に形成されたTFTにより構成してもよい。

【0074】

また、第1の実施形態では、透明電極122及び反射電極120にそれぞれ個別のデータ信号を供給するものとしたが、例えば照度センサにより使用環境の照度を測定し、その結果に応じて透明電極122及び反射電極120に供給するデータ信号の電圧を制御するようにしてもよい。例えば、暗い場所では透明電極122のみにデータ信号を供給し、明るい場所では反射電極120のみにデータ信号を供給し、それらの中間の明るさの環境では上述したように透明電極122及び反射電極120にそれぞれ個別のデータ信号を供給する。

40

【0075】

更に、第1の実施形態では反射電極120及び透明電極122にそれぞれ異なるデータ信号を供給するものとしたが、図13にタイミングチャートを示すように、透明電極及び反射電極にそれぞれ同一のデータ信号を供給する一方、コモン電極に印加する電圧を変化させて、透明電極及び反射電極に印加される実質的な電圧を異なるものとする。このよう

50

な駆動方法においても反射領域における T-V 特性と反射領域における R-V 特性とをマッチングさせることが可能であり、第 1 の実施形態と同様の効果が得られる。

【0076】

上述した各実施形態においては、いずれも本発明を VA モードの半透過型液晶表示装置に適用した例について説明したが、本発明を他の動作モードの半透過型液晶表示装置に適用できることはもちろんである。

【0077】

以下、本発明の諸態様を、付記としてまとめて記載する。

【0078】

(付記 1) 第 1 及び第 2 の基板と、それらの第 1 及び第 2 の基板間に配置された液晶層とにより構成され、反射光の光量を制御する反射領域と透過光の光量を制御する透過領域とを有する半透過型液晶表示装置において、

前記第 1 の基板の前記反射領域に配置された反射電極と、

前記第 1 の基板の前記透過領域に配置されて前記反射電極と電氣的に分離された透明電極と、

前記第 1 の基板に形成され、前記反射電極に接続された第 1 の薄膜トランジスタと、

前記第 1 の基板に形成され、前記透明電極に接続された第 2 の薄膜トランジスタと、

前記第 2 の基板に形成され、前記反射電極及び前記透明電極に対向して配置された共通電極と

を有することを特徴とする半透過型液晶表示装置。

【0079】

(付記 2) 前記第 1 及び第 2 の薄膜トランジスタが同一のデータバスラインに接続されていることを特徴とする付記 1 に記載の半透過型液晶表示装置。

【0080】

(付記 3) 前記第 2 の薄膜トランジスタが、前記反射電極に覆われていることを特徴とする付記 1 に記載の半透過型液晶表示装置。

【0081】

(付記 4) 前記反射電極に接続した第 1 の補助容量と、前記透明電極に接続した第 2 の補助容量とを有することを特徴とする付記 1 に記載の半透過型液晶表示装置。

【0082】

(付記 5) 前記第 1 の薄膜トランジスタを介して前記反射電極に第 1 のデータ信号を供給する第 1 のデータドライバと、

前記第 2 の薄膜トランジスタを介して前記透明電極に第 2 のデータ信号を供給する第 2 のデータドライバと

を有することを特徴とする付記 1 に記載の半透過型液晶表示装置。

【0083】

(付記 6) 前記第 1 及び第 2 のデータドライバは、同一の表示信号を入力し、電圧値が異なる前記第 1 及び第 2 のデータ信号を生成することを特徴とする付記 5 に記載の半透過型液晶表示装置。

【0084】

(付記 7) 前記第 1 及び第 2 のデータドライバと前記第 1 及び第 2 の薄膜トランジスタとの間に介在し、前記第 1 及び第 2 のデータドライバから出力された前記第 1 及び第 2 のデータ信号を入力し、それらの第 1 及び第 2 のデータ信号を順番に切替えて前記第 1 及び第 2 の薄膜トランジスタに伝達するデータ信号切替スイッチを有することを特徴とする付記 5 に記載の半透過型液晶表示装置。

【0085】

(付記 8) 前記第 1 の薄膜トランジスタのゲートに第 1 のゲート信号を供給する第 1 のゲートドライバと、

前記第 2 の薄膜トランジスタのゲートに第 2 のゲート信号を供給する第 2 のゲートドライバと、

10

20

30

40

50

前記第 1 及び第 2 のゲートドライバを同期させて駆動する制御部とを有することを特徴とする付記 1 に記載の半透過型液晶表示装置。

【図面の簡単な説明】

【0086】

【図 1】図 1 は、従来の半透過型液晶表示装置の構成を示す斜視図である。

【図 2】図 2 は、同じくその半透過型液晶表示装置の 1 画素を示す平面図である。

【図 3】図 3 は、図 2 の I-I 線の位置における断面図である。

【図 4】図 4 は、本発明の第 1 の実施形態の半透過型液晶表示装置の構成を示す斜視図である。

【図 5】図 5 は、同じくその半透過型液晶表示装置の回路構成を示すブロック図である。 10

【図 6】図 6 は、第 1 の実施形態の半透過型液晶表示装置の液晶パネルの 1 画素分の領域を示す平面図である。

【図 7】図 7 は、同じくその模式断面図である。

【図 8】図 8 は、透過領域における透過率-印加電圧特性と反射領域における反射率-印加電圧特性とを示す図である。

【図 9】図 9 は、第 1 の実施形態における表示信号と透明電極への印加電圧及び反射電極への印加電圧との関係を示す図である。

【図 10】図 10 は、第 1 の実施形態の半透過型液晶表示装置の駆動方法を示すタイミングチャートである。

【図 11】図 11 は、本発明の第 2 の実施形態の半透過型液晶表示装置を示す平面図である。 20

【図 12】図 12 は、本発明の第 3 の実施形態の半透過型液晶表示装置の構成を示すブロック図である。

【図 13】図 13 は、その他の実施形態の半透過型液晶表示装置の駆動方法を示すタイミングチャートである。

【符号の説明】

【0087】

5, 105…液晶パネル、

6, 106…駆動回路基板、

7, 107…バックライトユニット、 30

10, 110…TFT 基板、

11, 31, 111, 131…ガラス基板、

12, 112a, 112b…ゲートバスライン、

13, 113a, 113b…補助容量バスライン、

14, 19, 114, 119, 121…絶縁膜、

15, 115…データバスライン、

16, 116, 117…TFT、

18, 118a, 118b, 201a, 201b…補助容量電極、

20, 120, 204…反射電極、

21, 122, 203…透明電極、 40

22, 35, 123, 135…垂直配向膜、

30, 130…対向基板、

32, 132…ブラックマトリクス、

33, 133…カラーフィルタ、

34, 134…コモン電極、

40, 140…液晶層、

100…制御部、

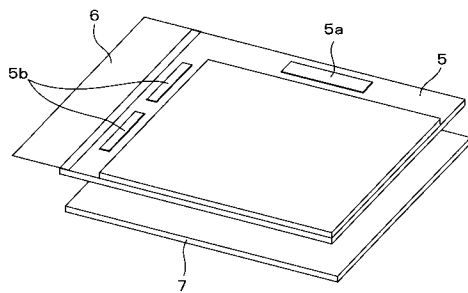
101…電圧発生部、

102…データドライバ、

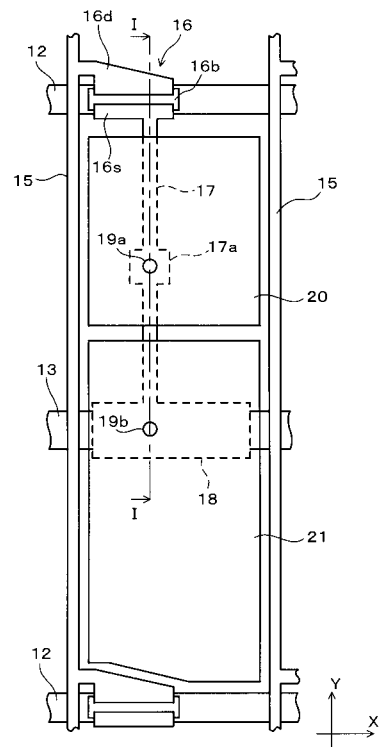
103, 211a, 211b…ゲートドライバ、 50

D S W…データ信号切替スイッチ、
 G S W…ゲート信号切替スイッチ、
 R…反射領域、
 T…透過領域。

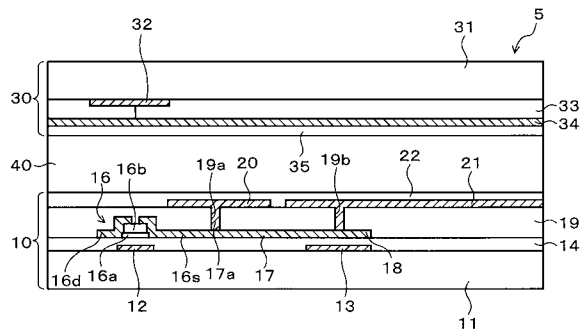
【図 1】



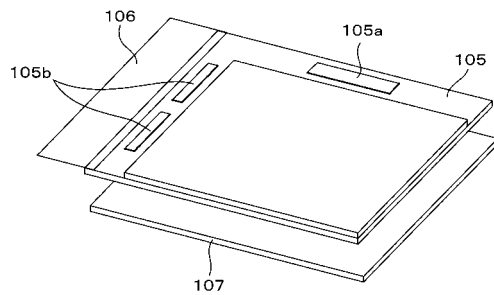
【図 2】



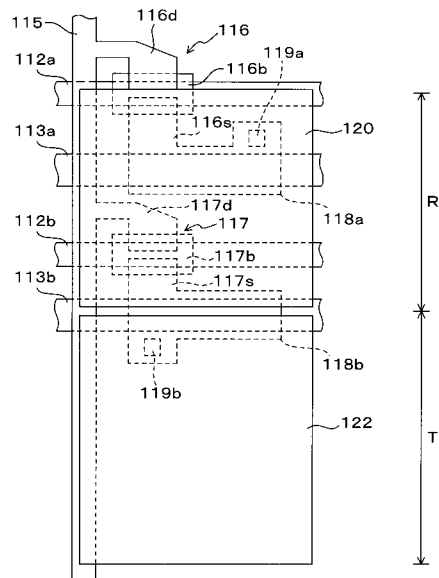
【 図 3 】



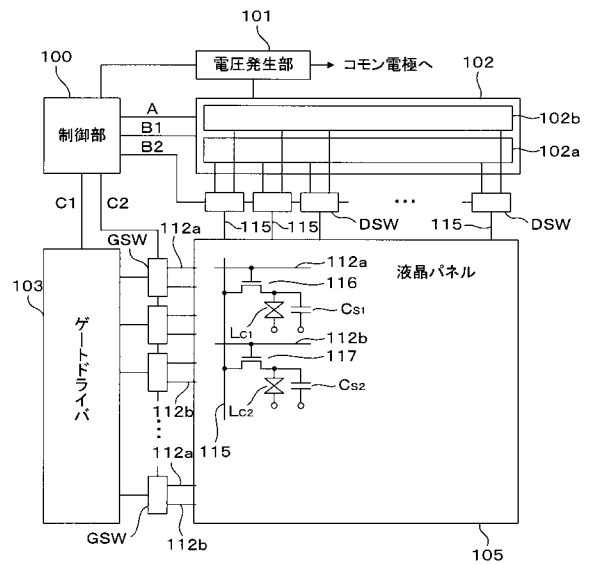
【 図 4 】



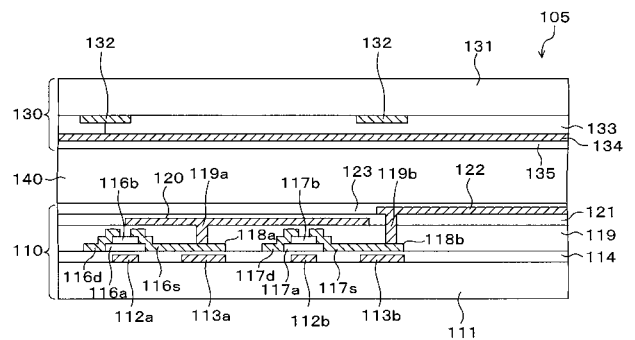
【 図 6 】



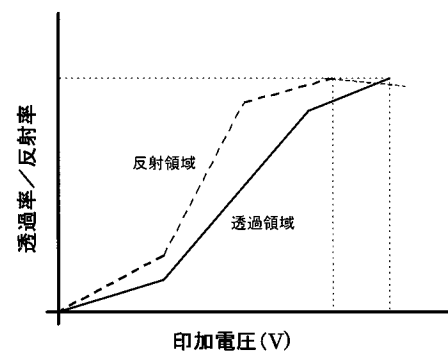
【図 5】



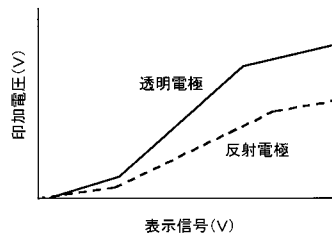
【図 7】



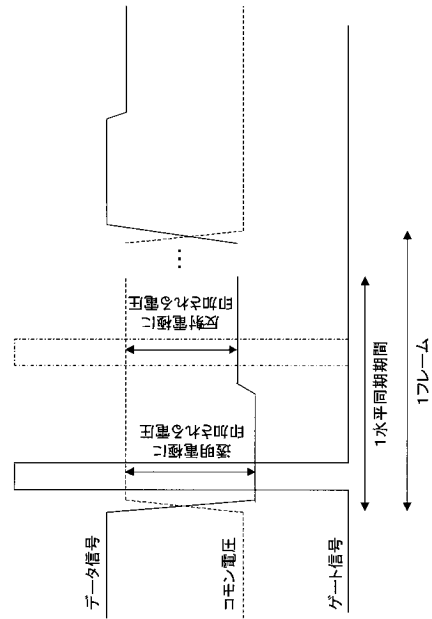
【图 8】



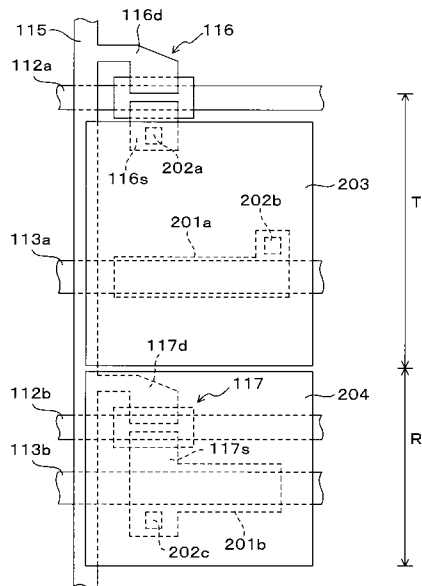
【図 9】



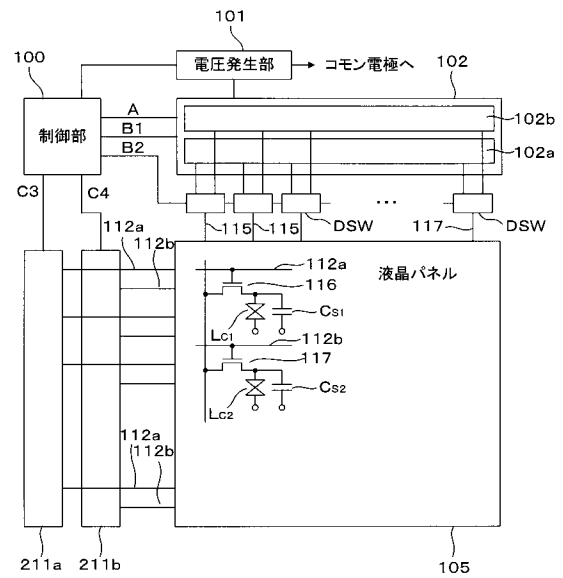
【図 10】



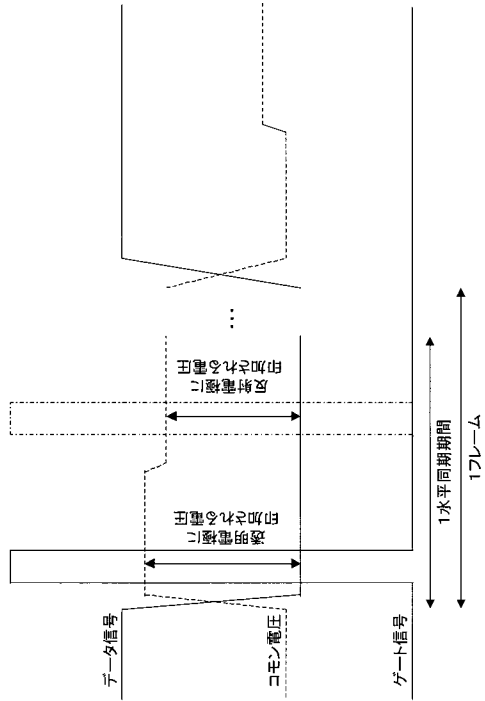
【図 11】



【図 12】



【図 1 3】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H092 GA13 GA29 GA59 GA60 JA24 JA46 JB04 JB05 JB07 JB42
JB56 JB61 JB69 KA04 KA05 KA11 KA21 KB01 KB11 NA01
PA06 PA12 QA06
2H093 NA16 NC10 NC12 NC13 NC16 NC34 NC35 NC40 NC65 ND01
NE03 NE06 NF04

专利名称(译)	半透过型液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2006078789A	公开(公告)日	2006-03-23
申请号	JP2004262713	申请日	2004-09-09
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普公司		
[标]发明人	榎本弘美 岡崎晋		
发明人	榎本 弘美 岡崎 晋		
IPC分类号	G02F1/1368 G02F1/133 G02F1/1335 G02F1/1343 G02F1/1345		
CPC分类号	G02F1/13624 G02F1/133555 G02F1/1393 G02F2001/134345		
FI分类号	G02F1/1368 G02F1/133.550 G02F1/1335.520 G02F1/1343 G02F1/1345		
F-TERM分类号	2H091/FA14Y 2H091/GA02 2H091/GA03 2H091/GA07 2H091/GA11 2H091/GA13 2H091/HA06 2H091/JA03 2H091/LA16 2H092/GA13 2H092/GA29 2H092/GA59 2H092/GA60 2H092/JA24 2H092/JA46 2H092/JB04 2H092/JB05 2H092/JB07 2H092/JB42 2H092/JB56 2H092/JB61 2H092/JB69 2H092/KA04 2H092/KA05 2H092/KA11 2H092/KA21 2H092/KB01 2H092/KB11 2H092/NA01 2H092/PA06 2H092/PA12 2H092/QA06 2H093/NA16 2H093/NC10 2H093/NC12 2H093/NC13 2H093/NC16 2H093/NC34 2H093/NC35 2H093/NC40 2H093/NC65 2H093/ND01 2H093/NE03 2H093/NE06 2H093/NF04 2H191/FA02 2H191/FA02Y 2H191/FA15 2H191/FA15Y 2H191/FA31 2H191/FA31Y 2H191/FD22 2H191/FD26 2H191/GA19 2H191/HA11 2H191/LA13 2H191/LA21 2H191/NA29 2H191/NA34 2H192/AA24 2H192/BC24 2H192/BC31 2H192/BC63 2H192/BC72 2H192/CB05 2H192/CC04 2H192/DA12 2H192/DA43 2H192/EA22 2H192/EA43 2H192/FB22 2H192/JA13 2H193/ZA04 2H193/ZB09 2H193/ZF22 2H193/ZF36 2H193/ZH40 2H193/ZP03 2H291/FA02Y 2H291/FA15Y 2H291/FA31Y 2H291/FD22 2H291/FD26 2H291/GA19 2H291/HA11 2H291/LA13 2H291/LA21 2H291/NA29 2H291/NA34		
代理人(译)	岡本圭造		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种透射反射型液晶显示装置，当用作透射型液晶显示装置和反射型液晶显示装置时，可以获得良好的显示质量。对于每个像素形成反射电极120，透明电极122，连接到反射电极120的TFT 116，以及连接到透明电极122的TFT 117。然后，经由TFT 116将第一数据信号写入反射电极120，并且经由TFT 117将第二数据信号写入透明电极122中。这样，通过将各个数据信号写入反射电极120和透明电极122，可以在用作透射型液晶显示装置时和用作反射型液晶显示装置时获得良好的显示质量。获得。点域6

