

(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2006-285255

(P2006-285255A)

(43) 公開日 平成18年10月19日(2006.10.19)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02F 1/1343 (2006.01)	G02F 1/1343	2H091
G02F 1/1335 (2006.01)	G02F 1/1335 505	2H092
G02F 1/1368 (2006.01)	G02F 1/1335 520	
	G02F 1/1368	

審査請求 未請求 請求項の数 20 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2006-95459 (P2006-95459)
 (22) 出願日 平成18年3月30日 (2006.3.30)
 (31) 優先権主張番号 10-2005-0026531
 (32) 優先日 平成17年3月30日 (2005.3.30)
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(71) 出願人 390019839
 三星電子株式会社
 Samsung Electronics
 Co., Ltd.
 大韓民国443-742京畿道水原市靈通
 区梅灘洞416
 (74) 代理人 100094145
 弁理士 小野 由己男
 (74) 代理人 100106367
 弁理士 稲積 朋子
 (72) 発明者 梁 英 ▲チョル▼
 大韓民国京畿道城南市盆唐区亭子洞ハンソ
 ルマウル住公6団地アパート610棟11
 04号

最終頁に続く

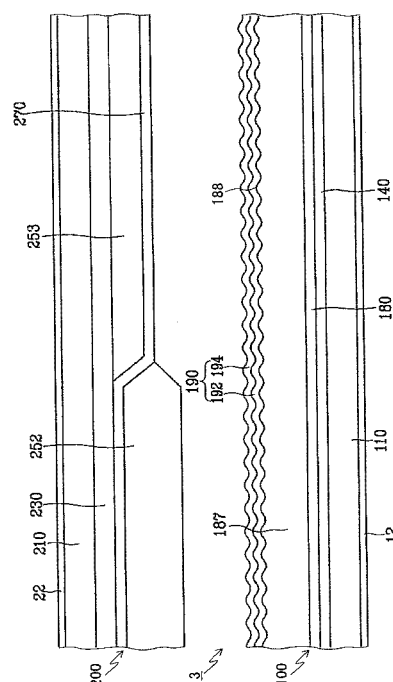
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】透過モードと反射モードとの間でガンマ曲線を高精度に一致させることで、動作モードに関わらず同一の色感を維持できる半透過型液晶表示装置を提供する。

【解決手段】本発明による液晶表示パネルでは各画素が三つの領域に分けられている。第1領域は透過領域であり、バックライト部からの光を透過させる。第2領域と第3領域とは反射領域であり、外部光を反射する。特に反射領域の一方では、共通電極の上に形成されたオーバーコート膜により補助キャパシタが液晶キャパシタと直列に接続されている。二つの反射領域間の面積比、及び反射領域の一方での液晶キャパシタと補助キャパシタとの間の分圧比を調節することで、透過モードと反射モードの間ではガンマ曲線が一致する。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

スイッチング素子をそれぞれ含み、マトリックス状に配列された複数の画素、
前記画素に光を供給するバックライト部、及び、
前記スイッチング素子の出力端に接続されている第 1 乃至第 4 キャパシタ、
を備えた液晶表示装置であり、
前記画素のそれぞれが、
前記バックライト部からの光を透過させる透過領域、及び、
外部からの光を反射する第 1 反射領域と第 2 反射領域、
を含む液晶表示装置。

10

【請求項 2】

前記透過領域が前記第 1 キャパシタを含み、
前記第 1 反射領域が前記第 2 キャパシタを含み、
前記第 2 反射領域が前記第 3 キャパシタと前記第 4 キャパシタとを含み、
前記第 3 キャパシタと前記第 4 キャパシタとが直列に接続されている、
請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記第 3 キャパシタと前記第 4 キャパシタとが、互いに異なる誘電率の物質を含む、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記第 2 キャパシタに対して印加される電圧が、前記第 3 キャパシタに対して印加される電圧と前記第 4 キャパシタに対して印加される電圧との和に等しい、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

20

【請求項 5】

前記第 1 反射領域と前記第 2 反射領域との間での反射率の和が、前記第 1 反射領域と前記第 2 反射領域との全面積に対する前記第 2 反射領域の面積の比（以下、面積比という）、及び、前記第 3 キャパシタと前記第 4 キャパシタとの間の直列接続に対して印加される全電圧に対する前記第 3 キャパシタに対して印加される電圧の比（以下、分圧比という）、で調節可能である、請求項 4 に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記反射率の和 R_t と前記全電圧 V とが、前記面積比 s と前記分圧比 $k = C_4 / (C_3 + C_4)$ （すなわち、前記第 3 キャパシタの静電容量 C_3 と前記第 4 キャパシタの静電容量 C_4 との和に対する前記第 4 キャパシタの静電容量 C_4 の比）とで表される比例関係 $R_t = (1 - s)V + skV$ を満たす、請求項 5 に記載の液晶表示装置。

30

【請求項 7】

前記全電圧と前記第 3 キャパシタに対して印加される電圧との間の比が $1 : 0.6$ 乃至 $1 : 0.9$ の範囲に収まっている、請求項 6 に記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

前記第 1 反射領域の面積と前記第 2 反射領域の面積との間の比が $0.3 : 0.7$ 乃至 $0.5 : 0.5$ の範囲に収まっている、請求項 6 に記載の液晶表示装置。

40

【請求項 9】

上部パネル、下部パネル、及び前記上部パネルと前記下部パネルとの間に挟まれた液晶層、を備える液晶表示装置であり、

前記上部パネルが、

絶縁基板、

前記絶縁基板の上に形成されている遮光部材、

前記遮光部材と前記絶縁基板との上に形成されているカラーフィルタ、

前記カラーフィルタの上に形成されている第 1 オーバーコート膜、

前記第 1 オーバーコート膜と前記カラーフィルタとの上に形成されている共通電極、

並びに、

50

前記共通電極の上に形成されている第2オーバーコート膜、を含む液晶表示装置。

【請求項10】

前記第1オーバーコート膜と前記第2オーバーコート膜とが透明な絶縁体から成る、請求項9に記載の液晶表示装置。

【請求項11】

前記上部パネルが、前記液晶表示装置の内部光を透過させる透過領域、及び、外部光を反射する第1反射領域と第2反射領域、を含み、

前記第2オーバーコート膜が前記第2反射領域に形成され、前記透過領域と前記第1反射領域とからは排除され、または前記透過領域と前記第1反射領域とでは前記第2反射領域より薄く形成されている、
請求項9に記載の液晶表示装置。 10

【請求項12】

前記上部パネルが、前記液晶表示装置の内部光を透過させる透過領域、及び、外部光を反射する第1反射領域と第2反射領域、を含み、

前記第1オーバーコート膜が前記透過領域と前記第1反射領域とに形成され、

前記第2オーバーコート膜が前記透過領域、前記第1反射領域、及び前記第2反射領域にわたって形成されている、
請求項9に記載の液晶表示装置。 20

【請求項13】

前記下部パネルが画素電極を備え、

前記画素電極が、前記透過領域を覆う透明電極、及び、前記第1反射領域と前記第2反射領域とを覆う反射電極、を含む、請求項11または請求項12に記載の液晶表示装置。

【請求項14】

前記第1反射領域と前記第2反射領域とでは前記画素電極が凹凸パターンを有する、請求項13に記載の液晶表示装置。

【請求項15】

前記画素電極と前記共通電極とを二つの端子とし、前記液晶層を誘電体とする第1キャパシタ、を前記透過領域が含み、

前記画素電極と前記共通電極とを二つの端子とし、前記液晶層を誘電体とする第2キャパシタ、を前記第1反射領域が含み、 30

前記液晶層を誘電体とする第3キャパシタと、前記第2オーバーコート膜を誘電体とする第4キャパシタとを、前記第2反射領域が前記画素電極と前記共通電極との間に直列に含む、

請求項13に記載の液晶表示装置。

【請求項16】

前記第1反射領域と前記第2反射領域との間の反射率の和が、前記第1反射領域と前記第2反射領域との全面積に対する前記第2反射領域の面積の比（以下、面積比という）、及び、前記第3キャパシタと前記第4キャパシタとの間の直列接続に対して印加される全電圧に対する前記第3キャパシタに対して印加される電圧の比（以下、分圧比という）、
で調節可能である、請求項15に記載の液晶表示装置。 40

【請求項17】

前記反射率の和 R_t と前記全電圧 V とが、前記面積比 s と前記分圧比 $k = C_4 / (C_3 + C_4)$ （すなわち、前記第3キャパシタの静電容量 C_3 と前記第4キャパシタの静電容量 C_4 との和に対する前記第4キャパシタの静電容量 C_4 の比）とで表される比例関係 $R_t = (1 - s)V + skV$ を満たす、請求項16に記載の液晶表示装置。

【請求項18】

前記分圧比 k が0.6乃至0.9の間である、請求項17に記載の液晶表示装置。

【請求項19】

前記面積比 s が0.5乃至0.7の間である、請求項17に記載の液晶表示装置。 50

【請求項 20】

前記液晶表示装置が透過モードと反射モードとを有し、

前記透過モードと前記反射モードとの間では前記液晶層の臨界電圧が実質的に等しい、
請求項 16 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、液晶表示装置に関し、特に半透過型液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

10

液晶表示装置は現在最も広く使用されている平板表示装置の一つである。液晶表示装置に含まれている表示パネルは、画素電極や共通電極などの電界生成電極が形成されている二枚のパネルと、その間に挟まれている液晶層とから成る。電界生成電極間に電圧が印加されるとき、液晶層では電界が生じ、液晶層に含まれている液晶分子の方向が変化する。それにより、液晶層を透過する光の偏光方向が画素ごとに制御され、各画素の透過率が調節される。こうして、映像が表示パネルに再現される。

【0003】

液晶表示装置は、光源によって、透過型、反射型、及び半透過型に大別される。透過型液晶表示装置は、表示パネルの背面に配置された照明部を利用して画像を表示する。反射型液晶表示装置は、表示パネルの前面を照らす外部光（特に自然光）を利用して画像を表示する。半透過型液晶表示装置は、透過型液晶表示装置と反射型液晶表示装置との両方の構造を結合させた構造を持つ。すなわち、半透過型液晶表示装置では各画素が透過領域と反射領域とに分けられている。透過領域は透明な部材から構成されているので入射光を透過させる。反射領域は光反射率の高い金属層で覆われているので入射光を反射する。外部光の弱い所（例えば屋内）では半透過型液晶表示装置が透過モードで動作し、内蔵の照明部を光源として利用して画像を表示する。透過モードでは各画素の透過領域を透過した内部光の強度がその画素の輝度を決める。一方、高照度の環境下（例えば屋外）では半透過型液晶表示装置が反射モードで動作し、外部光を表示パネルで反射して画像を表示する。反射モードでは各画素の反射領域で反射された外部光の強度がその画素の輝度を決める。半透過型液晶表示装置は透過型と反射型との両方の長所を併せ持つので、（好ましくは携帯型電子機器に搭載される）中型または小型の液晶表示装置としての応用に関する研究が進んでいる。

20

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

半透過型液晶表示装置の透過モードと反射モードとの間では、液晶層による光学遅延に差がある。すなわち、透過モードでは光が液晶層を一度だけ通過するのに対し、反射モードでは光が液晶層を二度通過するので、二つのモード間では液晶層内の光路に差が生じる。その結果、二つのモード間では一般に、ガンマ曲線が一致していない。二つのモード間でガンマ曲線を一致させる従来の液晶表示装置としては、液晶層が反射領域では透過領域より薄い装置や、反射領域に対して印加される電圧を透過領域に対して印加される電圧より低くすることによって二つの領域間で液晶の配向を相違させる装置などが知られている。しかし、従来の各装置には以下のような問題点がある。

40

【0005】

前者の装置では、反射領域に厚い膜を形成する工程が必要であるので、製造工程が複雑である。さらに、透過領域と反射領域との間の境界に大きい段差があるので、画面の表示に、液晶分子の配向の不連続性に起因する欠陥（例えばディスクリネーション（線欠陥））や残像が発生しやすい。後者の装置は、反射領域に補助キャパシタを備えている。反射領域では、画素に対して印加される電圧が補助キャパシタによって分圧されるので、液晶層に対して印加される電圧が低減する。この装置では前者の装置とは異なり、画面の表示

50

には欠陥や残像が生じにくい。しかし、透過領域と反射領域との間では液晶層の臨界電圧が異なるので、透過モードと反射モードの間ではガンマ曲線を更に高精度で一致させることが困難である。従って、二つのモード間では画質（特に色感）を更に高精度で合わせることが困難である。

本発明は、透過モードと反射モードとの間でガンマ曲線を更に高精度で一致させることにより、動作モードに関わらず同一の色感を維持できる液晶表示装置、の提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の一つの観点による液晶表示装置は、
スイッチング素子をそれぞれ含み、マトリックス状に配列された複数の画素、
それらの画素に光を供給するバックライト部、及び、
各画素のスイッチング素子の出力端に接続されている第1乃至第4キャパシタ、を備えている。特に、各画素が、
バックライト部からの光を透過させる透過領域、及び、
外部からの光を反射する第1反射領域と第2反射領域、を含む。好ましくは、透過領域が第1キャパシタを含み、第1反射領域が第2キャパシタを含み、第2反射領域が第3及び第4キャパシタを含む。好ましくは、第3キャパシタと第4キャパシタとが直列に接続され、更に互いに異なる誘電率の物質を含む。

【0007】

好ましくは、第2キャパシタの両端電圧が第3及び第4キャパシタの直列接続の両端電圧と等しい。ここで、第3キャパシタに対して印加される電圧は、第3及び第4キャパシタ間での静電容量の比に応じて分圧される。好ましくは、第1反射領域と第2反射領域との間での反射率の和が、第1反射領域と第2反射領域との全面積に対する第2反射領域の面積の比（以下、面積比という）、及び、第3キャパシタと第4キャパシタとの間の直列接続に対して印加される全電圧に対する第3キャパシタに対して印加される電圧の比（以下、分圧比という）、で調節可能である。更に好ましくは、上記の反射率の和 R_t と上記の全電圧 V とが、上記の面積比 s と上記の分圧比 $k = C_4 / (C_3 + C_4)$ （すなわち、第3キャパシタの静電容量 C_3 と第4キャパシタの静電容量 C_4 との和に対する第4キャパシタの静電容量 C_4 の比）とで表される比例関係 $R_t (1 - s)V + skV$ を満たす。好ましくは、上記の全電圧と第3キャパシタの両端電圧との間の比が1:0.6乃至1:0.9の範囲に収まっている。一方、第1反射領域の面積と第2反射領域の面積との間の比が0.3:0.7乃至0.5:0.5の範囲に収まっている。

【0008】

本発明の他の観点による液晶表示装置は、上部パネル、下部パネル、及び上部パネルと下部パネルとの間に挟まれた液晶層、を備えている。特に、上部パネルが、
絶縁基板、
その絶縁基板の上に形成されている遮光部材、
遮光部材と絶縁基板との上に形成されているカラーフィルタ、
カラーフィルタの上に形成されている第1オーバーコート膜、
第1オーバーコート膜とカラーフィルタとの上に形成されている共通電極、並びに、
共通電極の上に形成されている第2オーバーコート膜、を含む。ここで、第1オーバーコート膜と第2オーバーコート膜とが好ましくは、透明な絶縁体から成る。

【0009】

好ましくは、上部パネルが、液晶表示装置の内部光を透過させる透過領域、及び外部光を反射する第1反射領域と第2反射領域、を含む。その場合、更に好ましくは、第2オーバーコート膜が第2反射領域に形成され、透過領域と第1反射領域とからは排除され、または透過領域と第1反射領域とでは第2反射領域より薄く形成されている。その他に、第1オーバーコート膜が透過領域と第1反射領域とに形成され、第2オーバーコート膜が透過領域、第1反射領域、及び第2反射領域にわたって形成されていても良い。好ましくは

10

20

30

40

50

、下部パネルが画素電極を備え、その画素電極が、透過領域を覆う透明電極、及び、第1反射領域と第2反射領域とを覆う反射電極、を含む。ここで、好ましくは、第1反射領域と第2反射領域とでは画素電極が凹凸パターンを有する。好ましくは、

画素電極と共通電極とを二つの端子とし、液晶層を誘電体とする第1キャパシタ、を透過領域が含み、

画素電極と共通電極とを二つの端子とし、液晶層を誘電体とする第2キャパシタ、を第1反射領域が含み、

液晶層を誘電体とする第3キャパシタと、第2オーバーコート膜を誘電体とする第4キャパシタとを、第2反射領域が画素電極と共通電極との間に直列に含む。

【0010】

好ましくは、第1反射領域と第2反射領域との間の反射率の和が、第1反射領域と第2反射領域との全面積に対する第2反射領域の面積の比（以下、面積比という）、及び、第3キャパシタと第4キャパシタとの間の直列接続に対して印加される全電圧に対する第3キャパシタに対して印加される電圧の比（以下、分圧比という）、で調節可能である。更に好ましくは、上記の反射率の和 R_t と上記の全電圧 V とが、面積比 s と分圧比 $k = C_4 / (C_3 + C_4)$ （すなわち、第3キャパシタの静電容量 C_3 と第4キャパシタの静電容量 C_4 との和に対する第4キャパシタの静電容量 C_4 の比）とで表される比例関係 $R_t = (1 - s)V + skV$ を満たす。好ましくは、上記の分圧比 k が0.6乃至0.9の範囲に収まり、上記の面積比 s が0.5乃至0.7の範囲に収まっている。その場合、第2オーバーコート膜の厚さが上記の分圧比 k で決まる。

好ましくは、上記の液晶表示装置が透過モードと反射モードとを有し、透過モードと反射モードとの間では液晶層の臨界電圧が実質的に等しい。

【発明の効果】

【0011】

本発明では、各画素が透過領域と反射領域とに分けられ、その反射領域が更に二つの領域（第1及び第2反射領域）に分けられている。上記の第1～第3キャパシタが特に各領域の液晶キャパシタと等価である場合、各画素の第2反射領域には補助キャパシタとして第4キャパシタが液晶キャパシタと直列に接続されている。従って、反射領域全体の反射率と画素電圧との間の関係が、第1反射領域と第2反射領域との間の面積比、及び第2反射領域での液晶キャパシタと補助キャパシタとの間での分圧比で高精度に調節可能である。それ故、透過モードと反射モードとの間でガンマ曲線を更に高精度に一致させることができる。その結果、本発明による液晶表示装置は、動作モードに関わらず、同一の色感を持つ画像を表示できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、添付された図面を参照しながら、本発明の最適な実施形態を詳細に説明する。

図1に示されているように、本発明の一実施形態による液晶表示装置は、液晶表示パネル300、バックライト部900、信号制御部600、階調電圧生成部800、ゲート駆動部400、及びデータ駆動部500を備える。

【0013】

液晶表示パネル300は、図2、4、5に示されているように、二枚のパネル100、200と液晶層3を含む。二枚のパネル100、200は液晶層3を隔てて対向している。以下、表示パネル300の前面（図2、4、5では上側の面）に近いパネル200を上部パネルといい、表示パネル300の背面（図2、4、5では下側の面）に近いパネル100を下部パネルという。好ましくは、下部パネル100の背面には第1偏光板12が接着され、上部パネル200の前面には第2偏光板22が接着されている（図4、5参照）。二枚の偏光板の透過軸は方向が異なり、好ましくは直交している。液晶層3は液晶分子の配列を含み、好ましくは90°ねじれネマチック（TN）型である。その他に、垂直配向（VA）型、又はECB（Electrically Controlled Birefringence）型であっても良い。液晶分子の配列の異方性により液晶層3は誘電率異方性を示すので、液晶層3を透過する光は偏光方向が回転する。特に液晶層3を

10

20

30

40

50

透過する光の偏光方向の回転角が二枚の偏光板12、22の透過軸間の角度と一致するとき、液晶表示パネル300の透過率が高い。

【0014】

液晶表示パネル300は更に、複数の画素と複数の表示信号線 $G_1 - G_n$ 、 $D_1 - D_m$ とを含む(図1参照)。画素は表示パネル300にマトリックス状に配置されている。表示信号線 $G_1 - G_n$ 、 $D_1 - D_m$ は下部パネル100に形成され、 n 本($n > 1$)のゲート線 $G_1 - G_n$ と、 m 本($m > 1$)のデータ線 $D_1 - D_m$ とを含む。ゲート線 $G_1 - G_n$ は画素のマトリックスの行方向に対して平行に延びている。データ線 $D_1 - D_m$ は画素のマトリックスの列方向に対して平行に延びている。液晶表示パネル300は更に、複数の維持電極線131を含んでも良い(図3、4参照)。維持電極線131は下部パネル100に形成され、画素のマトリックスの列方向ではゲート線 $G_1 - G_n$ と交互に配置され、画素のマトリックスの行方向ではゲート線 $G_1 - G_n$ に対してほぼ平行に延びている。 10

【0015】

各画素は、図1、2に示されているように、スイッチング素子 Q 、液晶キャパシタ C_{LC} 、及びストレージキャパシタ C_{ST} を含む。ストレージキャパシタ C_{ST} は必要に応じて省略できる。

スイッチング素子 Q は好ましくは下部パネル100に備えられた薄膜トランジスタであり、特に非晶質シリコンを含む(図2参照)。スイッチング素子 Q の制御端子はゲート線 $G_1 - G_n$ の一つ G_i ($i = 1, \dots, n$)に接続され、入力端子はデータ線 $D_1 - D_m$ の一つ D_j ($j = 1, \dots, m$)に接続され、出力端子は液晶キャパシタ C_{LC} とストレージキャパシタ C_{ST} とに接続されている。液晶キャパシタ C_{LC} は、下部パネル100に形成された画素電極190と上部パネル200に形成された共通電極270とを二つの端子として含み、二つの電極190、270間に挟まれた液晶層3の部分誘電体として含む。画素電極190は各画素に一つずつ形成され、スイッチング素子 Q に接続されている。共通電極270は上部パネル200の全面を覆うように形成され、外部から共通電圧 V_{com} が印加される。尚、図2とは異なり、共通電極270が下部パネル100に備えられても良い。その場合、二つの電極190、270が全て、線形または棒形に形成される。ストレージキャパシタ C_{ST} は、絶縁体を隔てて互いに重なっている維持電極線の一部(図示せず)と画素電極190との一部を含む。ここで、維持電極線に対しては外部から所定の電圧(好ましくは共通電圧 V_{com})が印加される。それにより、ストレージキャパシタ C_{ST} は液晶キャパシタ C_{LC} の容量を補う。尚、ストレージキャパシタ C_{ST} は、絶縁体を隔 20
てて前段のゲート線 G_{i-1} と重なっている画素電極190の一部を含んでも良い。その場合、維持電極線は省略可能である。 30

【0016】

液晶表示装置による色表示方式には、各画素が三原色の特定の一つのみを表示する空間分割方式や、各画素が三原色のそれぞれの表示時間を変化させる時間分割方式がある。三原色間での空間的分布の差又は表示時間の差によって所望の色相が表現される。図2は空間分割方式の一例を示し、各画素が、好ましくは、液晶層3を隔てて画素電極190に対向する上部パネル200の領域にカラーフィルタ230を備える(図2、4、5参照)。カラーフィルタ230の色は画素ごとに設定され、好ましくは、赤、緑、または青のいずれかである。尚、図2とは異なり、カラーフィルタ230が上部パネル200に代え、下部パネル100の画素電極190の上または下に重ねて形成されても良い。 40

【0017】

バックライト部900(図1参照)はインバータと光源部とを含む(図示せず)。光源部は液晶表示パネル300(特に下部パネル100)の背面に装着されている。光源部は少なくとも一つのランプを含み、そのランプで液晶表示パネル300の背面を照らす。ここで、ランプとしては好ましくは、CCFL(Cold Cathode Fluorescent Lamp)またはEEFL(External Electrode Fluorescent Lamp)が使用される。その他に、発光ダイオード(LED)が使用されても良い。インバータは、外部電源から印加される直流電圧を交流電圧に変換して光源部に対して印加する。それにより光源部のランプが所定の輝度で点灯する。

【0018】

信号制御部600は外部のグラフィックコントローラ（図示せず）から、好ましくは、入力映像信号R、G、Bと入力制御信号とを受信する（図1参照）。入力映像信号R、G、Bは各画素の輝度情報を含む。入力制御信号は好ましくは、垂直同期信号Vsync、水平同期信号Hsync、メインクロックMCLK、データインーブル信号DEを含む。信号制御部600は液晶表示パネル300の動作条件（例えばガンマ曲線）に合わせて入力映像信号R、G、Bを適切に処理し（例えばガンマ補正を施し）、映像データDATに変換する。信号制御部600は更に、水平同期信号Hsyncと垂直同期信号Vsyncとに基づいてゲート制御信号CONT1とデータ制御信号CONT2とを生成する。ゲート制御信号CONT1は好ましくは、フレームごとにゲートオン電圧Vonの出力開始を指示する垂直同期開始信号、各フレーム内でゲートオン電圧Vonの出力のタイミングを指示するゲートクロック信号、及び、ゲートオン電圧Vonの持続時間を限定する出力インーブル信号、を含む。データ制御信号CONT2は好ましくは、マトリックスの行ごとに画素への映像データDATの伝送開始を知らせる水平同期開始信号、データ線D₁ - D_mに対するデータ電圧の印加を指示するロード信号、共通電圧に対するデータ電圧の極性（以下、データ電圧の極性と略す）の反転を指示する反転信号、及びデータクロック信号を含む。ゲート制御信号CONT1はゲート駆動部400に送られ、データ制御信号CONT2と映像データDATとはデータ駆動部500に送られる。それにより、信号制御部600はゲート駆動部400とデータ駆動部500との各動作を制御する。

【0019】

階調電圧生成部800は、一組または二組の階調電圧群を生成する。各階調電圧群は、画素の輝度の階調別に（すなわち画素の透過率別に）レベルが設定された電圧（階調電圧）の集合である。二組の階調電圧群が生成される場合、そのうちの一組では各階調電圧が共通電圧V_{com}に対してプラスであり、もう一組ではマイナスである。

【0020】

ゲート駆動部400は、液晶表示パネル300のゲート線G₁ - G_nに接続されている（図1参照）。ゲート駆動部400は、外部から印加されるゲートオン電圧V_{on}とゲートオフ電圧V_{off}との組み合わせをゲート信号（走査信号ともいう）として、ゲート制御信号CONT1に従ってゲート線G₁ - G_nに対して印加する。ゲート信号がゲートオン電圧V_{on}に維持される期間では、そのゲート信号を伝達するゲート線に接続されたスイッチング素子Qがオン状態を維持する。逆に、ゲート信号がゲートオフ電圧V_{off}に維持される期間ではそのスイッチング素子Qがオフ状態を維持する。ゲート駆動部400は好ましくはシフトレジスタであり、一列に並んだ複数のステージを含む。

【0021】

データ駆動部500は、液晶表示パネル300のデータ線D₁ - D_mに接続されている（図1参照）。データ駆動部500は映像データDATに従い、階調電圧生成部800により出力される二組の階調電圧群の一方から階調電圧を選択する。データ駆動部500は更に、選択された階調電圧をデータ信号として、目標の画素に接続されたデータ線D₁ - D_mに対し、データ制御信号CONT2に従って印加する。データ駆動部500は好ましくは、複数の集積回路から成る。

【0022】

本発明の実施形態による液晶表示パネル300は特に半透過型であり、好ましくは以下のような積層構造を持つ（図3、4、5、6参照）。下部パネル100は、図4～6に示されているように、基板110を含む。基板110は透明な絶縁物（好ましくはガラス）から成る。基板110の背面（図4～6では下側の表面）の上には第1偏光板12が装着されている。基板110の前面（図4～6では上側の表面）の上には、複数のゲート線121と複数の維持電極線131とが形成されている。図3では、ゲート線121が主に横方向に延びている。各ゲート線121は各画素に一つずつ、縦方向に突き出た突起124を含む。各突起124がゲート電極を構成する。更に、各ゲート線121の端部125は面積が広く、外部の回路（特にゲート駆動部400）に接続される。図3では更に、維持電極線131が主に横方向に延びている。各維持電極線131は各画素に一つずつ、縦方向に広がる突出部133を含む。各突出部133が維持電極を構成する。

【0023】

ゲート線121と維持電極線131とは導電膜を含む。その導電膜は好ましくは、アルミニウム系金属（アルミニウムとアルミニウム合金）、銀系金属（銀と銀合金）、銅系金属（銅と銅合金）、モリブデン系金属（モリブデンとモリブデン合金）、クロム、チタニウム、タンタルなどから成る。ゲート線121と維持電極線131とは更に好ましくは、物理的性質の異なる二つの膜、すなわち下部膜と上部膜との組み合わせ（図示せず）を含む。上部膜は好ましくは比抵抗の低い金属（好ましくは、アルミニウム系金属）から成り、ゲート線121と維持電極線131とのそれぞれで信号遅延や電圧降下を減少させる。下部膜は、特にITO（Indium Tin Oxide）やIZO（Indium Zinc Oxide）との接触特性に優れた物質（好ましくは、モリブデン（Mo）、モリブデン合金、クロム（Cr）など）から成る。そのような下部膜と上部膜との組み合わせの例としては、クロム／アルミニウム－ネオジウム（Nd）合金が知られている。ゲート線121と維持電極線131とは上記の二層構造の他に、単一膜であっても、三層以上の多層構造であっても良い。ゲート線121と維持電極線131とは更に、各側面が好ましくは基板110の表面に対し、約30°～80°の角度で傾斜している。

10

【0024】

基板110、ゲート線121、及び維持電極線131はゲート絶縁膜140で覆われている（図4～6参照）。ゲート絶縁膜140は好ましくは、窒化ケイ素（SiNx）から成る。ゲート絶縁膜140の上には複数の線状半導体151が形成されている（図3、4参照）。線状半導体151は好ましくは、水素化非晶質シリコン（a-Si:H）または多結晶シリコンから成る。線状半導体151はデータ線171の下地であり、図3では主に縦方向に延び、ゲート線121と維持電極線131と交差している。各線状半導体151は各ゲート線121との交差点に一つずつ、突出部154を含む。各突出部154は、線状半導体151とゲート線121との間の交差点からゲート電極124に向かって横方向に延びている。各突出部154は更に、維持電極133の一部と重なる拡張部157を含む。各線状半導体151は更に、ゲート線121と維持電極線131とのそれぞれとの間の交差点の付近で幅が大きい。それにより、各線状半導体151がゲート線121と維持電極線131とのそれぞれを広く覆っている。

20

【0025】

線状半導体151の上には複数の島状オーミック接触部材165と複数の線状オーミック接触部材163が形成されている（図4参照）。オーミック接触部材は好ましくは、シリサイドまたはn+水素化非晶質シリコン（n型不純物が高濃度にドーピングされている水素化非晶質シリコン）から成る。島状オーミック接触部材165は各画素に一つずつ形成され、特に線状半導体151の突出部154の一部と拡張部157とを覆う。線状オーミック接触部材は、図3では主に縦方向に延び、線状半導体151のほぼ全体を覆う。線状オーミック接触部材は特にゲート線121と交差し、各交差点に一つずつ突出部163を含む。突出部163は線状半導体151の突出部154の上に拡がり、図4に示されているように、ゲート電極124の上方で、島状オーミック接触部材165と所定距離を隔てて対向している。線状半導体151とオーミック接触部材163、165との各側面は基板110の表面に対し、好ましくは30°～80°の角度で傾斜している。

30

【0026】

各線状オーミック接触部材の上にはデータ線171が形成されている（図3、4、6参照）。更に、各画素では、島状オーミック接触部材165の上と、維持電極133を覆うゲート絶縁膜140の領域の上とにドレイン電極175が形成されている（図3、4参照）。図3では、データ線171が主に縦方向に延び、ゲート線121と維持電極線131と交差している。各データ線171は特に、各ゲート線121との交差点に一つずつ、図3では横方向に突き出た突出部173を含む。突出部173は線状オーミック接触部材の突出部163の上に拡がり、ソース電極を構成している（図4参照）。更に、各データ線171の端部179は面積が広く、他の層または外部の装置（特にデータ駆動部500）に接続される（図3、6参照）。各ドレイン電極175は、図3では縦方向に拡がる拡張部177を含む。拡張部177はゲート絶縁膜140を隔てて維持電極133のほぼ全体と重なっている（図3、4参照）。各ドレイン電極175では更に、拡張部177とは逆側の端部がゲート電極124に重なっている。ドレイン電極175のその端部は特に、ゲート電極124の上方で、所定距離を隔ててソース電極173に囲まれている。ゲート

40

50

ト電極124、それを覆うゲート絶縁膜140の一部、線状半導体151の突出部154、ソース電極173、及びドレイン電極175が、薄膜トランジスタ(TFT)を構成し、画素のスイッチング素子Q(図1、2参照)として利用される。薄膜トランジスタのチャンネルは、ソース電極173とドレイン電極175との間に露出した線状半導体151の突出部154に形成される。ここで、オーミック接触部材163、165により、線状半導体151とデータ線171との間、及び、線状半導体151の突出部154や拡張部157とドレイン電極175との間はいずれも、接触抵抗が低い。一方、ドレイン電極175の拡張部177と維持電極133との間の容量がストレジキャパシタ C_{ST} (図1、2参照)として利用される。

【0027】

データ線171とドレイン電極175とは導電膜を含む。その導電膜は好ましくは、耐熱性金属(好ましくは、クロム、モリブデン系金属、タンタル、またはチタニウム)から成る。その導電膜は更に好ましくは多層構造であり、モリブデン(Mo)、モリブデン合金、クロム(Cr)などの金属から成る下部膜と、アルミニウム系金属から成る上部膜(図示せず)とを含む。データ線171とドレイン電極175とはゲート線121や維持電極線131と同様に、各側面が約 $30^{\circ} \sim 80^{\circ}$ の角度で傾斜している。

【0028】

データ線171、ドレイン電極175、及び線状半導体151の露出部分は保護膜180で覆われている(図4、5、6参照)。保護膜180は好ましくは、無機物質(更に好ましくは、窒化ケイ素や酸化ケイ素)から成る。保護膜180の上には有機絶縁膜187が形成されている。有機絶縁膜187は好ましくは、平坦化特性に優れ、感光性を有する有機物質から成る。ここで、有機絶縁膜187の表面には好ましくは、凹凸パターン188が形成されている(図4、5参照)。ゲート線121の端部125とデータ線171の端部179とでは有機絶縁膜187が除去され、保護膜180のみが残されている(図6参照)。更に、ゲート線121の端部125を覆うゲート絶縁膜140と保護膜180とには第1コンタクトホール182が形成され、ゲート線121の端部125を露出させている。一方、データ線171の端部179を覆う保護膜180には第2コンタクトホール183が形成され、データ線171の端部179を露出させている。その上、各画素では保護膜180と有機絶縁膜187とに第3コンタクトホール185が形成され、ドレイン電極175の拡張部177を露出させている(図3、4参照)。コンタクトホール182、183、185はいずれも多角形または円形など様々な形状に形成可能である。各コンタクトホールの側壁は好ましくは、基板110の表面に対して $30^{\circ} \sim 85^{\circ}$ の角度で傾斜し、または階段状である。

【0029】

有機絶縁膜187の上には複数の画素電極190が形成されている(図3、4、5参照)。画素電極190は好ましくは、透明電極192とその上に形成されている反射電極194とを含む。透明電極192は透明な導電物質(好ましくはITOまたはIZO)から成り、反射電極194は不透明で反射率の高い金属(好ましくはアルミニウム若しくはアルミニウム合金、または銀若しくは銀合金)から成る。尚、画素電極190は接触補助層(図示せず)を更に含んでも良い。接触補助層は好ましくは、モリブデン若しくはモリブデン合金、クロム、チタニウムまたはタンタルから成る。接触補助層は、透明電極192と反射電極194との間の良好な接触特性を確保し、かつ透明電極192による反射電極194の酸化を防ぐ。

【0030】

各画素は、透過領域TA、第1反射領域RAI、及び第2反射領域RAIIに大別される(図3参照)。透過領域TAは画素電極190から反射電極194が除去された領域である(図4参照)。透過領域TAでは、下部パネル100の背面を照らすバックライト部900(図1参照)の光が透過し、上部パネル200の前面から出射される。反射領域RAI、RAIIは反射電極194で覆われた領域である(図4、5参照)。反射領域RAI、RAIIでは、上部パネル200の前面を照らす外部光が反射電極194により反射される。ここで、画素電極190は好ましくは、隣接するゲート線121とデータ線171とのそれぞれと重なっている。それにより、画素の開口率が高い。更に、反射領域RAI、RAIIでは有機絶縁膜187の表面に凹凸パターン188が形成されているので、特に反射電極194の表面に凹凸パターンが誘導されている。従って、反射領域RAI、RAIIでは外部光が反射電極194の表面で乱反射する。それにより、液晶表示装置の外

10

20

30

40

50

部にある物体の像が画面には映らない。透過領域TAと反射領域RAI、RAIIとの間ではセルギャップ（下部パネル100と上部パネル200との間の距離）が殆ど同一である。尚、有機絶縁膜187は透過領域TAから除去されても良い。

【0031】

画素電極190は、第3コンタクトホール185を介してドレイン電極175の拡張部177に接続されている（図4参照）。従って、スイッチング素子Q（図1、2参照）、すなわち薄膜トランジスタ（124、140、154、173、175）がターンオンするとき、画素電極190に対してドレイン電極175からデータ電圧が印加される。そのとき、画素電極190と上部パネル200の共通電極270との間の容量（液晶キャパシタ） C_{LC} 、及びストレージキャパシタ C_{ST} （図1、2参照）が充電され、上記の薄膜トランジスタのターンオフ後も印加された電圧を維持する。尚、ストレージキャパシタ C_{ST} は、画素電極190と隣接するゲート線121との間の重なり部分から形成されても良い。この時、維持電極線131は省略可能である。

【0032】

ゲート線121の端部125では保護膜180の上に第1接触補助部材95が形成され、データ線171の端部179では保護膜180の上に第2接触補助部材97が形成されている（図3、6参照）。第1接触補助部材95は第1コンタクトホール182を介してゲート線121の端部125と接続され、第2接触補助部材97は第2コンタクトホール183を介してデータ線171の端部179と接続されている。接触補助部材95、97は、ゲート線121の端部125やデータ線171の端部179と外部装置との間の接着を補完し、更にその接着部を保護する。接触補助部材95、97は好ましくは透明電極192または反射電極194と同一層に形成される。尚、接触補助部材95、97は必須ではない。

【0033】

下部パネル200は、図4、5に示されているように、基板210を含む。基板210は透明な絶縁物（好ましくはガラス）から成る。基板210の前面（図4～6では上側の表面）の上には第2偏光板22が装着されている。基板210の背面（図4～6では下側の表面）の上には遮光部材（ブラックマトリックスともいう）220が形成されている。遮光部材220は、液晶層3を隔てて各画素電極190と対向する上部パネル200の開口領域を区切り、隣接する画素電極190間での光漏れを防止する。

【0034】

基板210と遮光部材220の上には複数のカラーフィルタ230が形成されている（図4、5参照）。各カラーフィルタ230は、遮光部材220で区切られた開口領域を一つずつ覆っている。その他に、隣接する二つのデータ線171の間に挟まれた下部パネル100の領域に対向する上部パネル200の領域では、データ線171と同じ方向に配列されたカラーフィルタ230が同じ色に揃えられ、更に、互いに連結されて一つの帯を構成していても良い。各カラーフィルタ230の色は好ましくは、三原色（赤色、緑色、及び青色）のいずれか一つである。

【0035】

透過領域TAと第1反射領域RAIとでは、遮光部材220とカラーフィルタ230とが第1オーバーコート膜251、253で覆われている（図4、5参照）。第1オーバーコート膜251、253は透明な絶縁物質から成る。第1オーバーコート膜251、253と第2反射領域RAIIのカラーフィルタ230とは共通電極270で覆われている。第2反射領域RAIIでは更に、共通電極270の上に第2オーバーコート膜252が形成されている。従って、上部パネル200の背面には、第2オーバーコート膜252と共通電極270とが交互に並んでいる。

【0036】

透過領域TAと第1反射領域RAIとでは共通電極270と画素電極190との間に液晶層3のみが挟まれ、図7に示されているように、液晶キャパシタC1、C2がそれぞれ構成されている。それに対し、第2反射領域RAIIでは、共通電極270と画素電極190との間に、液晶層3に加えて第2オーバーコート膜152が挟まれている。第2オーバーコート膜152は液晶層3とは誘電率が異なるので、第2反射領域RAIIでは、図7に示されているように、直列に接続された2つのキャパシタC3、C4が構成されている。2つのキャパシタの一方C3は液晶層3に

よって構成される液晶キャパシタであり、他方は第2オーバーコート膜252によって構成される補助キャパシタC4である。従って、画素電極190に対して一定のデータ電圧が印加されるとき、補助キャパシタC4の存在により、第2反射領域RAIIの液晶キャパシタC3に対して印加される電圧が第1反射領域RAIの液晶キャパシタC2に対して印加されるデータ電圧より低減する。

【0037】

本発明の実施形態による上記の液晶表示装置は以下のように表示動作を行う。まず、液晶表示装置の透過モードではバックライト部900が所定の輝度で下部パネル100の背面を照らし、反射モードでは外部光が上部パネル200の前面を照らす。次に、信号制御部600が外部から入力映像信号R、G、Bと入力制御信号とを受信する（図1参照）。信号制御部600は入力映像信号R、G、Bを映像データDATに変換し、入力制御信号に基づいてゲート制御信号CONT1とデータ制御信号CONT2とを生成する。続いて、データ駆動部500がデータ制御信号CONT2に従い、マトリックスの行ごとに画素に対する映像データDATを受信する。データ駆動部500はそのとき、階調電圧生成部800から出力される二つの階調電圧群のいずれかの中から画素に対する映像データDATに対応する階調電圧を選択する。選択された階調電圧がその画素に伝達されるべきデータ電圧として、その画素に接続されたデータ線 $D_1 - D_m$ に対して印加される。

10

【0038】

一方、ゲート駆動部400がゲート制御信号CONT1に従い、ゲートオン電圧 V_{on} をゲート線 $G_1 - G_n$ に対して順番に印加する（図1参照）。そのとき、ゲートオン電圧 V_{on} が印加されたゲート線 G_i に接続されたスイッチング素子Qがターンオンする（図2参照）。それにより、データ線 D_j に対して印加されたデータ電圧が、ターンオンしたスイッチング素子Qのソース電極173、線状半導体151の突出部154内に形成されたチャンネル、及びドレイン電極175を通して画素電極190に対して印加される（図3、4参照）。そのデータ電圧と共通電極270に対して印加された共通電圧 V_{com} との間の差（以下、画素電圧という）により、液晶キャパシタ C_{LC} とストレージキャパシタ C_{ST} とが充電される（図2参照）。

20

【0039】

透過領域TAと第1反射領域RAIとでは各液晶キャパシタC1、C2が画素電圧を保持し、第2反射領域RAIIでは液晶キャパシタC3と補助キャパシタC4との直列接続が画素電圧を保持する（図7参照）。更に、ストレージキャパシタ C_{ST} が各キャパシタC1～C4の容量を補い、各キャパシタC1～C4によって保持される電圧を安定化させる。そのとき、各液晶キャパシタC1、C2、C3に含まれている液晶層3の部分では液晶分子の配向が各液晶キャパシタC1、C2、C3に対する印加電圧に応じて変化する。その結果、バックライト部900の光または外部光が液晶層3を通過する間に受ける偏光方向の回転角が変化するので、上部パネル200の第2偏光板22（図4参照）を透過可能な光の量が変化する。それ故、透過モードでは透過領域TAの透過率が画素電圧に応じて変化する。反射モードでは反射領域RAI、RAIIの反射率が画素電圧に応じて変化する。こうして、各画素の輝度が画素電圧に応じて変化する。特に映像データDATの示す階調の輝度に調節される。

30

【0040】

データ駆動部500とゲート駆動部400とは、上記の動作を1水平周期ごとに繰り返す。それにより、1フレームの間に全てのゲート線 $G_1 - G_n$ に対してゲートオン電圧 V_{on} が印加され、全ての画素に対してデータ電圧が印加される。更に、データ駆動部500に伝達される反転信号の状態が制御され、フレームごとに極性の異なる階調電圧群からデータ電圧が選択されるので、データ電圧の極性が反転する（フレーム反転）。その上、反転信号を利用し、同じフレーム内で画素のマトリックスの行ごとにデータ電圧の極性が反転し（例：行反転、ドット反転）、または、隣接する二つのデータ線間でデータ電圧の極性が反転しても良い（例：列反転、ドット反転）。

40

【0041】

本発明の実施形態による液晶表示装置では特に、反射モードでの画素の反射率 R_t と画素電圧 V との間の関係が、二つの反射領域RAI、RAII間での面積比 s 、及び、第2反射領域RAI

50

1の液晶キャパシタC3と補助キャパシタC4との間の分圧比 $k = C4 / (C3 + C4)$ で調節可能である。具体的には以下の通りである：画素の反射率 R_t は第1反射領域RAIの反射率 $R1$ と第2反射領域RAIIの反射率 $R2$ との和に等しい。一方、第1反射領域RAIの反射率 $R1$ は第1反射領域RAIの面積 $A1$ と液晶キャパシタC2に対する印加電圧 V との積に比例し、第2反射領域RAIIの反射率 $R2$ は第2反射領域RAIIの面積 $A2$ と液晶キャパシタC3に対する印加電圧 kV との積に比例する（特に、比例係数が共通である）。従って、画素の反射率 R_t が次式(1)で表される：

【0042】

$$R_t = R1 + R2 = A1 \times V + A2 \times kV \quad (1 - s)V + skV. \quad (1)$$

ここで、 $s = A2 / (A1 + A2)$ 。

10

【0043】

従って、本発明の実施形態による液晶表示装置は、二つの反射領域RAI、RAII間での面積比 s の調節、及び、第2反射領域RAIIの液晶キャパシタC3と補助キャパシタC4との間の分圧比 k （特に第2オーバーコート膜152の厚さ）の調節により、反射モードのガンマ曲線を透過モードのガンマ曲線と高精度に一致させることができる。このことは以下のように、シミュレーションで実際に確認されている（図8、9参照）。図8及び図9では、横軸が画素電圧を表し、縦軸が輝度をその最大値に対する割合で表す。図8では、曲線aが透過領域TAの透過率と画素電圧との間の関係を示し、曲線bが第1反射領域RAIの反射率と画素電圧との間の関係を示し、曲線cが第2反射領域RAIIの反射率と画素電圧との間の関係を示す。三つの曲線a～cは実際に測定された値を示すグラフである。一方、曲線dは二つの反射領域RAI、RAII全体の反射率 R_t を示すグラフであり、二つの曲線b、cに基づくシミュレーションから得られる。そのシミュレーションでは式(1)に従い、二つの反射領域RAI、RAII間の面積比 s と第2反射領域RAIIの分圧比 k とが変更されるごとに、画素の反射率 R_t を示す曲線dが画素の透過率を示す曲線aと比較される。それにより、前者dが後者aと一致するときの面積比 s と分圧比 k とが各最適値として求められる。図8は、面積比 s の最適値が0.6であり、分圧比 k の最適値が0.82であることを示す。

20

【0044】

図9は、図8に示されている曲線dに対応する最適の面積比と分圧比とを持つ実際の液晶表示装置で測定された、画素の輝度と画素電圧との間の関係を示す。図9では、実線が透過モードでの測定結果を示し、破線が反射モードでの測定結果を示す。図9では、画素電圧が5V近傍であるときは、透過モードと反射モードとの間で輝度に若干の差が生じる。しかし、透過モードと反射モードとのいずれでも液晶層の臨界電圧が2V近傍にあることが分かる。すなわち、透過モードと反射モードの間では臨界電圧がほぼ一致している。このように、本発明の実施形態による液晶表示装置では、図8に示されている曲線bと曲線cとに基づき、目標の曲線dが上記の面積比 s と分圧比 k との各最適値によって数値的に表現可能である。更に、分圧比 k が上部パネル200の第2オーバーコート膜152の厚さで容易に、かつ高精度に調節可能である。従って、反射モードのガンマ曲線を透過モードのガンマ曲線とほぼ一致させることが容易に、かつ高精度に実現可能である。

30

【0045】

特に上記の実施形態では好ましくは、第1反射領域RAIと第2反射領域RAIIとの間での面積比が0.3：0.7～0.5：0.5（上記の面積比 s は0.5～0.7）の範囲に収まり、画素電圧と第2反射領域RAIIの補助キャパシタC4に対して印加される電圧との間の比が1：0.6～1：0.9（上記の分圧比 k は0.6～0.9）の範囲に収まっている。そのとき、透過モードと反射モードの間では液晶層の臨界電圧がほぼ一致するので、二つのモード間ではガンマ曲線が実質的に一致する。

40

【0046】

本発明の他の実施形態による液晶表示装置では、各画素に含まれる上部パネル200の部分が図10に示されている構造を持つ。上記の実施形態では、図4及び図5に示されているように、第2オーバーコート膜252が第2反射領域RAIIの共通電極270の上にのみ形成されることで、第2オーバーコート膜252と共通電極270とが上部パネル200の背面上に交互

50

に配置されている。これに対し、図10に示されている実施形態では、第2オーバーコート膜252が画素の全領域TA、RAI、RAIIにわたって共通電極270を覆っている。従って、透過領域TAと第1反射領域RAIとでは第2反射領域RAIIと同様に、液晶キャパシタC1、C2の各両端電圧が第2オーバーコート膜252の等価容量によって画素電圧より低減する。

【0047】

図10に示されている二つの反射領域RAI、RAII間で第2オーバーコート膜252の厚さに差がない場合、第1反射領域RAIでは第1オーバーコート膜253の厚さの調節により画素電極190と共通電極270との間の距離が調節される。その結果、液晶キャパシタC2、C3間の両端電圧の比が調節される。一方、第2反射領域RAIIでは第1反射領域RAIより第2オーバーコート膜252が厚く形成されている場合、第2反射領域RAIIでは第2オーバーコート膜252の厚さの調節により液晶キャパシタC3と補助キャパシタC4との間の分圧比kが調節される。その結果、液晶キャパシタC2、C3間の両端電圧の比が調節される。こうして、図4、5に示されている上記の実施形態と同様に、反射モードでの反射率が二つの反射領域RAI、RAII間の面積比sと液晶キャパシタの両端電圧の比とで高精度に調節可能であるので、反射モードのガンマ曲線を透過モードのガンマ曲線と高精度に一致させることができる。第2反射領域RAIIで第1反射領域RAIより第2オーバーコート膜252が厚く形成されている場合は更に、二つの反射領域RAI、RAII間で液晶層3の厚さを揃えることが容易である。従って、二つの反射領域間で透過光の位相遅延量を揃えることが容易である等、所望の光特性が容易に得られる。

【0048】

図10に示されている上部パネル200の積層構造は、図4及び図5に示されている上部パネル200の積層構造に比べ、製造工程で使用されるべきマスクの数を一つ減らすことができる。具体的には、図4及び図5に示されている上部パネル200の構造の場合、まず、オーバーコート膜が遮光部材220とカラーフィルタ230との全体の上に一旦積層され、次に、マスクを用いたフォトリソによるパターニングで第2反射領域RAIIからオーバーコート膜が除去される。その後、共通電極270が上部パネル200の背面全体に形成され、その上に再びオーバーコート膜が積層される。更に、別のマスクを用いたフォトリソによるパターニングで、第2反射領域RAIIにのみ第2オーバーコート膜252が残される。これに対し、図10に示されている上部パネル200の構造の場合、共通電極270の上に積層されたオーバーコート膜252をパターニングする工程が不要であるので、必要なマスクを一枚減らすことができる。

【0049】

以上、本発明の好ましい実施形態について詳細に説明した。しかし、本発明の技術的範囲は上記の実施形態には限定されない。実際、当業者であれば、特許請求の範囲により特定される本発明の基本概念を利用した多様な変形や改良が可能であろう。従って、それらの変形や改良も当然に、本発明の技術的範囲に属すると解されるべきである。

【図面の簡単な説明】

【0050】

【図1】本発明の一実施形態による液晶表示装置のブロック図

【図2】本発明の一実施形態による液晶表示装置の各画素を示す等価回路図

【図3】本発明の一実施形態による液晶表示装置に含まれている液晶表示パネルの平面図

【図4】図3に示されている折線IV-IV'に沿った断面の展開図

【図5】図3に示されている直線V-V'に沿った断面図

【図6】図3に示されている折線VI-VI'に沿った断面の展開図

【図7】本発明の一実施形態による液晶表示装置の各画素の三つの領域のそれぞれに含まれている等価容量を示す回路図

【図8】本発明の一実施形態による液晶表示装置の画素の透過領域、及び二つの反射領域のそれぞれでの輝度と画素電圧との間の関係を示すグラフ

【図9】図8に示されているシミュレーションで得られた曲線dに対応する最適の面積比と分圧比とを持つ実際の液晶表示装置で測定された、画素の輝度と画素電圧との間の関係

を示すグラフ

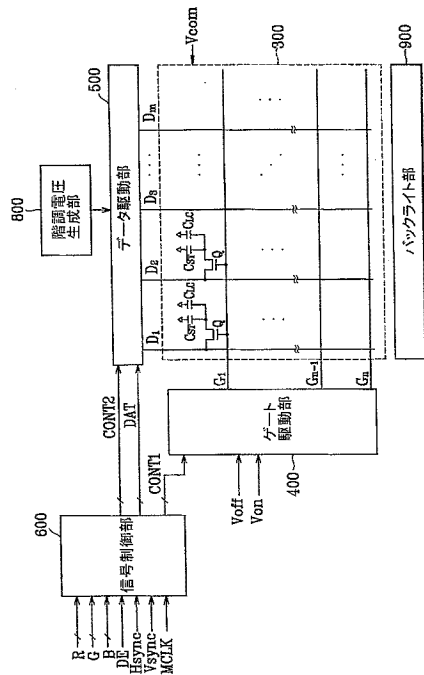
【図 10】本発明の他の実施形態による液晶表示装置の各画素に含まれている上部パネルの断面図

【符号の説明】

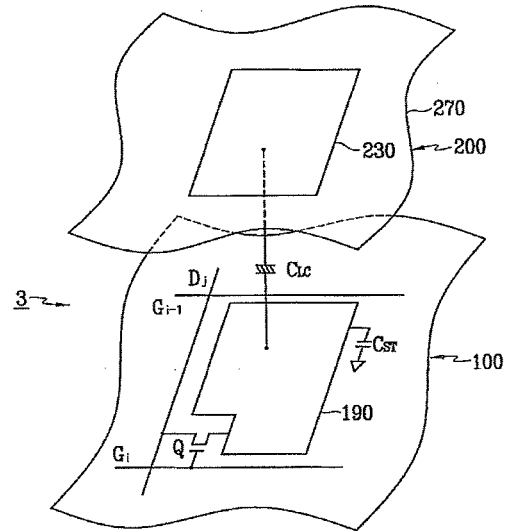
【0051】

300	液晶表示パネル	
400	ゲート駆動部	
500	データ駆動部	
600	信号制御部	
800	階調電圧生成部	10
900	バックライト部	
100	下部パネル	
190	画素電極	
200	上部パネル	
230	カラーフィルタ	
270	共通電極	
3	液晶層	
12	第 1 偏光板	
110	下部パネルの基板	
121	ゲート線	20
124	ゲート電極	
131	維持電極線	
133	維持電極	
140	ゲート絶縁膜	
151	線状半導体	
154	線状半導体の突出部	
157	線状半導体の拡張部	
163、165	オーミック接触部材	
171	データ線	
173	ソース電極	30
175	ドレイン電極	
177	ドレイン電極の突出部	
180	保護膜	
185	第 3 コンタクトホール	
187	有機絶縁膜	
188	有機絶縁膜の凹凸パターン	
190	画素電極	
192	透明電極	
194	反射電極	
22	第 2 偏光板	40
210	上部パネルの基板	
220	遮光部材	
251、253	第 1 オーバーコート膜	
252	第 2 オーバーコート膜	

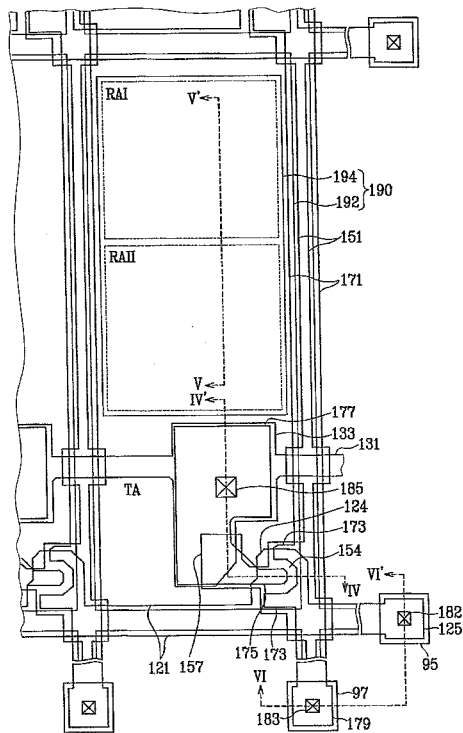
【図 1】



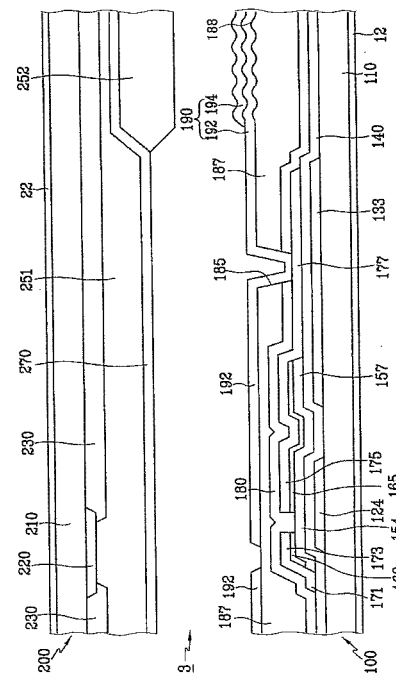
【図 2】



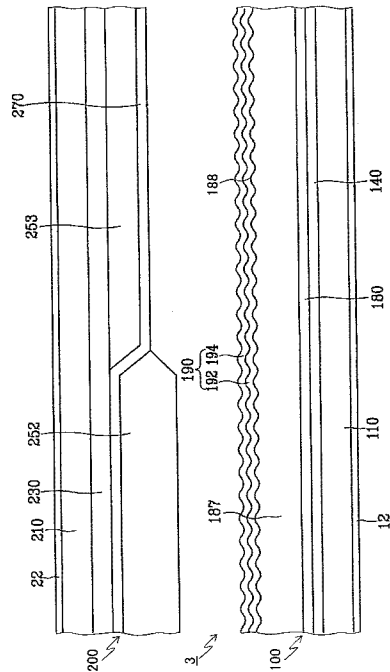
【図 3】



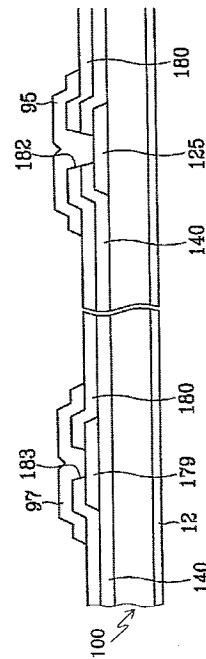
【図 4】



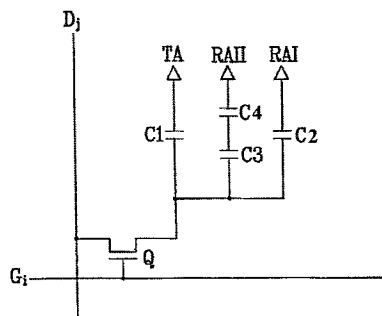
【図 5】



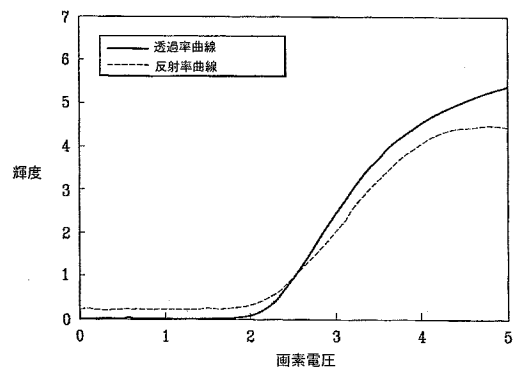
【図 6】



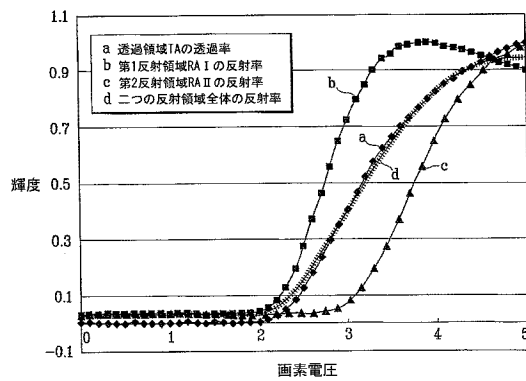
【図 7】



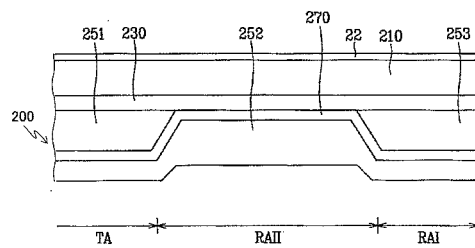
【図 9】



【図 8】



【図 10】



フロントページの続き

(72)発明者 崔 井 乂

大韓民国京畿道華城市台安邑陳雁里チンアン住公 1 1 団地アパート 1 棟 9 0 3 号

(72)発明者 張 在 ▲ヒュック▼

大韓民国ソウル市永登浦区堂山洞 1 街眞露アパート 1 0 2 棟 9 0 2 号

(72)発明者 洪 ▲ムン▼ 杓

大韓民国京畿道城南市盆唐区亭子洞ハンソルマウル青丘アパート 1 0 7 棟 1 1 0 3 号

F ターム(参考) 2H091 FA02Y FA16Y FA34Y FA41Z FD04 GA03 GA07 GA13 GA16 HA06

JA03 LA17

2H092 GA13 GA17 GA19 HA04 HA05 JA24 JB05 JB08 JB66 JB69

NA01 PA06 PA08 PA09 PA12 PA13 QA06

专利名称(译)	<无法获取翻译>		
公开(公告)号	JP2006285255A5	公开(公告)日	2009-03-05
申请号	JP2006095459	申请日	2006-03-30
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
[标]发明人	梁英チヨル 崔井义 張在ヒュック 洪ムン杓		
发明人	梁 英 ▲チヨル▼ 崔 井 义 張 在 ▲ヒュック▼ 洪 ▲ムン▼ 杓		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1335 G02F1/1368		
CPC分类号	G02F1/133555 G02F1/136213 B29C53/005 B29C53/32 B29C53/80 B29C53/84 B29C2793/0027 B29K2077/00 B29K2105/26		
FI分类号	G02F1/1343 G02F1/1335.505 G02F1/1335.520 G02F1/1368		
F-TERM分类号	2H091/FA02Y 2H091/FA16Y 2H091/FA34Y 2H091/FA41Z 2H091/FD04 2H091/GA03 2H091/GA07 2H091/GA13 2H091/GA16 2H091/HA06 2H091/JA03 2H091/LA17 2H092/GA13 2H092/GA17 2H092 /GA19 2H092/HA04 2H092/HA05 2H092/JA24 2H092/JB05 2H092/JB08 2H092/JB66 2H092/JB69 2H092/NA01 2H092/PA06 2H092/PA08 2H092/PA09 2H092/PA12 2H092/PA13 2H092/QA06 2H191 /FA02 2H191/FA02Y 2H191/FA14 2H191/FA14Y 2H191/FA22 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191 /FA34 2H191/FA34Y 2H191/FA45 2H191/FA45Y 2H191/FA82 2H191/FA82Z 2H191/FB14 2H191/FD09 2H191/FD22 2H191/GA04 2H191/GA05 2H191/GA10 2H191/GA17 2H191/GA19 2H191/GA22 2H191 /HA06 2H191/KA04 2H191/LA23 2H191/NA22 2H191/NA30 2H191/NA34 2H191/NA37 2H192/AA24 2H192/BC26 2H192/BC42 2H192/BC63 2H192/BC72 2H192/BC82 2H192/CB05 2H192/CB42 2H192 /CB45 2H192/CB46 2H192/CC12 2H192/CC32 2H192/CC52 2H192/CC72 2H192/DA23 2H192/DA43 2H192/EA22 2H192/EA43 2H192/EA62 2H192/FA65 2H192/JA06 2H291/FA02Y 2H291/FA14Y 2H291 /FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA34Y 2H291/FA45Y 2H291/FA82Z 2H291/FB14 2H291/FD09 2H291 /FD22 2H291/GA04 2H291/GA05 2H291/GA10 2H291/GA17 2H291/GA19 2H291/GA22 2H291/HA06 2H291/KA04 2H291/LA23 2H291/NA22 2H291/NA30 2H291/NA34 2H291/NA37		
优先权	1020050026531 2005-03-30 KR		
其他公开文献	JP2006285255A		

摘要(译)

要解决的问题：提供透射反射型液晶显示器，通过使透射模式和反射模式的伽马曲线高精度地相遇，可以在不考虑操作模式变化的情况下保持相同的颜色感。解决方案：根据本发明的液晶显示面板具有分成三个区域的各个像素。第一区域是用于透射来自背光的光的透射区域。第二区域和第三区域是用于反射源自外部环境的光的反射区域。特别地，在一个反射区域中，形成在公共电极上的外涂膜将辅助电容器串联连接到液晶电容器。通过控制两个反射区域的面积比和一个反射区域中的液晶电容器和辅助电容器的分压比，透射模式和反射模式的伽马曲线相遇。Ž

