

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3953059号

(P3953059)

(45) 発行日 平成19年8月1日(2007.8.1)

(24) 登録日 平成19年5月11日(2007.5.11)

(51) Int.Cl.

F I

GO2F 1/1337 (2006.01)

GO2F 1/1337

GO2F 1/1343 (2006.01)

GO2F 1/1343

請求項の数 6 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2004-253845 (P2004-253845)	(73) 特許権者	000002369
(22) 出願日	平成16年9月1日(2004.9.1)		セイコーエプソン株式会社
(65) 公開番号	特開2006-71866 (P2006-71866A)		東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(43) 公開日	平成18年3月16日(2006.3.16)	(74) 代理人	100095728
審査請求日	平成16年9月1日(2004.9.1)		弁理士 上柳 雅誉
		(74) 代理人	100107261
			弁理士 須澤 修
		(72) 発明者	土屋 仁
			長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
		審査官	福島 浩司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置および電子機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1基板と第2基板との間に液晶層を挟持してなり、画像表示単位となるドット領域内に透過表示領域と反射表示領域とが設けられ、前記第1基板および前記第2基板のうち少なくともいずれかの基板と前記液晶層との間には、前記反射表示領域における前記液晶層の厚さを前記透過表示領域における前記液晶層の厚さよりも小さくする液晶層厚調整層が設けられ、該液晶層厚調整層は前記透過表示領域と前記反射表示領域との間に傾斜領域を有した液晶表示装置であって、
前記第2基板には隣接する複数の前記ドット領域を連通する金属配線が延設されており、前記液晶層厚調整層の前記傾斜領域は前記金属配線に沿って配設されており、前記金属配線と前記液晶層調整層の前記傾斜領域が平面視において重なるように配置されていることを特徴とする液晶装置。

【請求項2】

前記液晶層厚調整層は、前記第1基板に設けられ、

前記金属配線の幅は、前記液晶層厚調整層の傾斜領域の幅よりも広く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3】

前記液晶層厚調整層は、前記第2基板に設けられていることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の液晶表示装置。

【請求項4】

10

20

前記金属配線は、前記ドット領域のスイッチング素子に接続される走査線であることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 3 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記金属配線は、前記ドット領域の蓄積容量を構成する容量線であることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 3 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

請求項 1 ないし請求項 5 のいずれかに記載の液晶表示装置を備えたことを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、液晶表示装置および電子機器に関するものである。

【背景技術】

【0002】

観察者側基板（第 1 基板）と光源側基板（第 2 基板）との間に液晶層が挟持された液晶表示装置の一種として、反射モードと透過モードとを兼ね備えた半透過反射型の液晶表示装置が知られている。このような半透過反射型の液晶表示装置として、例えばアルミニウム等の金属膜に光透過用の窓部を形成した反射膜を光源側基板の内面に備え、この反射膜を半透過反射板として機能させるものが提案されている。反射モードでは、観察者側基板から入射した外光が、液晶層を通過した後に光源側基板の内側の反射膜で反射され、再び液晶層を通過して観察者側基板から出射されて表示に寄与する。一方、透過モードでは、光源側基板から入射した光源光が、反射膜の窓部から液晶層を通過した後、観察者側基板から観察者側に出射されて表示に寄与する。したがって、反射膜の形成領域のうち、窓部が形成された領域が透過表示領域、その他の領域が反射表示領域となっている。

20

【0003】

ところが、従来の半透過反射型の液晶表示装置には、透過表示での視角が狭いという課題があった。これは、視差が生じないように液晶セルの内面に半透過反射板を設けている関係で、観察者側に備えた 1 枚の偏光板だけで反射表示を行わなければならないという制約があり、光学設計の自由度が小さいためである。そこで、この課題を解決するために、Ji sakiらは、下記の非特許文献 1 において、垂直配向液晶を用いる新しい液晶表示装置を提案した。その特徴は、以下の 3 つである。

30

（1）誘電率異方性が負の液晶を基板に垂直に配向させ、電圧印加によってこれを倒す「V A（Vertical Alignment）モード」を採用している点。

（2）透過表示領域と反射表示領域との液晶層厚（セルギャップ）が異なる「マルチギャップ構造」を採用している点（この点については、例えば特許文献 1 参照）。

（3）透過表示領域を正八角形のサブドットに分割し、この領域内で液晶が放射状に倒れるように、観察者側基板上の透過表示領域の中央に突起を設けている点。すなわち、「配向分割構造」を採用している点。

【0004】

半透過反射型の液晶表示装置において、特許文献 1 のようなマルチギャップ構造を具備させることは非常に有効である。なぜなら、透過表示領域では入射光が液晶層を 1 回しか透過しないが、反射表示領域では入射光が液晶層を 2 回透過するため、透過表示領域と反射表示領域とのリタデーション（位相差）に差異が生じるからである。そこで、マルチギャップ構造によってリタデーションを調節することにより、透過表示領域と反射表示領域との光透過率が均一化され、表示品質に優れた液晶表示装置が得られる。

40

【0005】

また、配向分割構造を採用しない場合には、電界印加により液晶分子はランダムな方向に傾倒し、異なる液晶配向領域の境界に不連続線（ディスクリネーション）が現れて残像等の原因になる。また、異なる液晶配向領域は異なる視角特性を有するため、斜め方向から見た場合にざらざらとしたシミ状のムラとして見えることになる。これに対して、配向

50

分割構造を採用することにより、電界印加時に液晶分子を所定方向に配向させることが可能になる。したがって、視野角が広く表示品質に優れた液晶表示装置が得られる。

【0006】

【特許文献1】特開平11-242226号公報

【非特許文献1】"Development of transfective LCD for high contrast and wide viewing angle by using homeotropic alignment", M.Jisaki et al., Asia Display/IDW'01, p.133-136(2001)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、マルチギャップ構造を実現する液晶層厚調整層では、透過表示領域と反射表示領域との境界部に傾斜領域が形成される。その傾斜領域では、表面の配向膜に対して垂直に液晶分子が配向するため、基板と垂直な方向に屈折率異方性を示すことになり、他の領域とリタデーションに差異が生じる。その結果、黒表示において傾斜領域に光漏れが発生し、コントラストを低下させることになる。

【0008】

このような問題に鑑みて、特許文献1では、液晶層厚調整層の傾斜領域をA1等の反射電極で覆うことにより、当該部分における光漏れを防止している。しかしながら、透過表示領域と反射表示領域との境界部にサブドットの連結部を配置した場合には、反射電極によって傾斜領域の全体を覆うことができないという問題がある。これにより、コントラストの低下を招いている。

【0009】

本発明は、上記問題点を解決するためになされたものであり、液晶層厚調整層の傾斜領域における光漏れにより、コントラストを低下させることのない液晶表示装置の提供を目的とする。また、表示品質に優れた電子機器の提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記目的を達成するため、本発明の液晶表示装置は、第1基板と第2基板との間に液晶層を挟持してなり、画像表示単位となるドット領域内に透過表示領域と反射表示領域とが設けられ、前記第1基板および前記第2基板のうち少なくともいずれかの基板と前記液晶層との間には、前記反射表示領域における前記液晶層の厚さを前記透過表示領域における前記液晶層の厚さよりも小さくする液晶層厚調整層が設けられ、該液晶層厚調整層は前記透過表示領域と前記反射表示領域との間に傾斜領域を有した液晶表示装置であって、前記第2基板には隣接する複数の前記ドット領域を連通する金属配線が延設されており、前記液晶層厚調整層の前記傾斜領域は前記金属配線に沿って配設されており、前記金属配線と前記液晶層調整層の前記傾斜領域が平面視において重なるように配置されていることを特徴とする。

この構成によれば、第2基板から液晶層厚調整層の傾斜領域に入射する光は、第2基板に配設された金属配線によって遮断される。一方、第1基板から液晶層厚調整層の傾斜領域に入射する光は、液晶層を透過し、金属配線の表面で正反射されることになる。しかしながら、液晶表示装置の観察者は、正反射した照明光が目に入らないように、視角を調整しつつ観察する。したがって、液晶層厚調整層の傾斜領域を画像表示から除外することが可能になり、光漏れによるコントラストの低下を防止することができる。

【0011】

また、前記液晶層厚調整層は、前記ドット領域の長辺方向の端部に設けられ、前記液晶層厚調整層の傾斜領域は、前記ドット領域の短辺と平行に形成されていることが望ましい。

この構成によれば、金属配線を直線状に形成することができるので、金属配線の抵抗率の低減および信頼性の向上が可能になる。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 2 】

また、前記液晶層厚調整層は、前記第 1 基板に設けられ、前記金属配線の幅は、前記液晶層厚調整層の傾斜領域の幅よりも広く形成されていることが望ましい。

この構成によれば、第 1 基板と第 2 基板とを貼り合わせる際に両者の相対位置がずれた場合でも、液晶層厚調整層の傾斜領域と金属配線とを平面視において重ねることができる。したがって、光漏れによるコントラストの低下を確実に防止することができる。

【 0 0 1 3 】

また、前記液晶層厚調整層は、前記第 2 基板に設けられていることが望ましい。

この構成によれば、第 1 基板と第 2 基板との貼り合わせに起因する液晶層厚調整層の傾斜領域と金属配線との位置ずれは発生しない。したがって、光漏れによるコントラストの低下を確実に防止することができる。

10

【 0 0 1 4 】

また、前記金属配線は、前記ドット領域のスイッチング素子に接続される走査線であることが望ましい。また、前記金属配線は、前記ドット領域の蓄積容量を構成する容量線であってもよい。

ドット領域の短辺と平行に配設される走査線または容量線を、本発明の金属配線として採用することにより、本発明の構成を低コストで実現することができる。

【 0 0 1 5 】

一方、本発明の電子機器は、上述した液晶表示装置を備えたことを特徴とする。

この構成によれば、表示品質に優れた電子機器を提供することができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 6 】

以下、本発明の実施形態につき、図面を参照して説明する。なお、以下の説明に用いる各図面では、各部材を認識可能な大きさとするため、各部材の縮尺を適宜変更している。なお本明細書では、液晶表示装置の各構成部材における液晶層側を内側と呼び、その反対側を外側と呼ぶことにする。また、「非選択電圧印加時」および「選択電圧印加時」とは、それぞれ「液晶層への印加電圧が液晶のしきい値電圧近傍である時」および「液晶層への印加電圧が液晶のしきい値電圧に比べて十分高い時」を意味しているものとする。

【 0 0 1 7 】

[第 1 実施形態]

30

最初に、本発明の第 1 実施形態に係る液晶表示装置につき、図 1 ないし図 3 を用いて説明する。図 3 に示すように、第 1 実施形態に係る液晶表示装置は、光源側基板（第 2 基板）10 および観察者側基板（第 1 基板）20 により液晶層 50 を挟持してなり、画像表示単位となるドット領域内に透過表示領域 T と反射表示領域 R とが設けられた半透過反射型の液晶表示装置であって、反射表示領域 R における観察者側基板 20 には液晶層厚調整層 40 が設けられ、透過表示領域 T および反射表示領域 R の間に形成された液晶層厚調整層 40 の傾斜領域 41 と平面視において重なるように、光源側基板 10 にゲート線 3a が配設されているものである。なお本実施形態では、スイッチング素子として薄膜トランジスタ（Thin Film Transistor、以下「TFT」という）素子を用いた、アクティブマトリクス方式の液晶表示装置を例にして説明する。また、誘電率異方性が負の液晶材料により液晶層 50 を構成した場合を例にして説明する。

40

【 0 0 1 8 】

(等価回路)

図 1 は、液晶表示装置の等価回路図である。液晶表示装置の画像表示領域には、データ線 6a およびゲート線 3a が格子状に配置され、両者の交点付近に画像表示単位であるドットが配置されている。そして、マトリクス状に配置された複数のドットには、それぞれ画素電極 9 が形成されている。その画素電極 9 の側方には、当該画素電極 9 への通電制御を行うためのスイッチング素子である TFT 素子 30 が形成されている。この TFT 素子 30 のソースには、データ線 6a が電氣的に接続されている。各データ線 6a には画像信号 S1、S2、 、Sn が供給される。なお画像信号 S1、S2、 、Sn は、各データ

50

線 6 a に対してこの順に線順次で供給してもよく、相隣接する複数のデータ線 6 a に対してグループ毎に供給してもよい。

【 0 0 1 9 】

また、T F T 素子 3 0 のゲートには、ゲート線（走査線）3 a が電氣的に接続されている。ゲート線 3 a には、所定のタイミングでパルスの走査信号 G 1、G 2、 、 G n が供給される。なお走査信号 G 1、G 2、 、 G n は、各ゲート線 3 a に対してこの順に線順次で印加する。また、T F T 素子 3 0 のドレインには、画素電極 9 が電氣的に接続されている。そして、ゲート線 3 a から供給された走査信号 G 1、G 2、 、 G n により、スイッチング素子である T F T 素子 3 0 を一定期間だけオン状態にすると、データ線 6 a から供給された画像信号 S 1、S 2、 、 S n が、各画素の液晶に所定のタイミングで書き込まれるようになっている。

10

【 0 0 2 0 】

液晶に書き込まれた所定レベルの画像信号 S 1、S 2、 、 S n は、画素電極 9 と後述する共通電極との間に形成される液晶容量で一定期間保持される。なお、保持された画像信号 S 1、S 2、 、 S n がリークするのを防止するため、画素電極 9 と容量線 3 b との間に蓄積容量 1 7 が形成され、液晶容量と並列に配置されている。そして、上記のように液晶に電圧信号が印加されると、印加された電圧レベルにより液晶分子の配向状態が変化する。これにより、液晶に入射した光が変調されて階調表示が可能となっている。

【 0 0 2 1 】

（平面構造）

20

図 2 は、画素の平面構造の説明図であり、図 3 の B - B 線における平面断面図である。

上述したように、アクティブマトリクス型の液晶表示装置では、画素電極 9 の形成領域が画像表示単位となっている。したがって、画像表示単位となるドット領域は、画素電極 9 の形成領域に一致している。また液晶表示装置には、R G B 三原色のカラーフィルタを伴って R G B 三原色の画像表示単位となるドット 9 0 R、9 0 G、9 0 B が形成されている。そして、この 3 つのドット 9 0 R、9 0 G、9 0 B により 1 つの画素 9 0 が構成されている。

【 0 0 2 2 】

画素電極 9 は、複数のサブドットで構成されている。図 2 の例では、第 1 サブドット 9 1、第 2 サブドット 9 2 および第 3 サブドット 9 3 が、ドット領域の長辺方向に配列されて、画素電極 9 が構成されている。そのうち、第 1 サブドット 9 1 は、金属膜からなる反射電極 9 b で構成されている。また、第 2 サブドット 9 2 および第 3 サブドット 9 3 は、透明導電膜からなる透明電極 9 a で構成されている。なお、第 1 サブドット 9 1 を構成する反射電極 9 b の表面や、各サブドット間の連結部 9 1 a、9 3 a にも透明導電膜が配設されて、各サブドットが団子状に導電接続されている。

30

【 0 0 2 3 】

サブドットの平面形状は、円形状や多角形状（本実施形態では正 8 角形）等とされている。そして、この画素電極 9 に通電すると、画素電極 9 の表面に対して垂直に配向していた液晶分子が、画素電極 9 の表面に対して平行に再配向する。その際、液晶分子は、サブドットの周縁部から中央部に向かって放射状に傾倒することになる。これにより、液晶分子のダイレクタを複数作り出すことができるので、視野角の広い液晶表示装置を提供することができるようになっている。

40

【 0 0 2 4 】

一方、隣接するドット領域を連通するように、A 1 等の金属材料からなるデータ線 6 a、ゲート線 3 a および容量線 3 b が配設されている。また、上述した第 1 サブドット 9 1 と第 2 サブドット 9 2 との間の側方には、半導体層 1 a が形成されている。そして、その半導体層の表面にゲート線 3 a が配設され、またデータ線および画素電極 9 が接続されて、T F T 素子 3 0 が形成されている。なお T F T 素子 3 0 は、第 1 サブドット 9 1 を構成する反射電極の外側に配設してもよい。この場合、反射電極を T F T 素子に対する遮光膜として機能させることが可能になり、また開口率を向上させることが可能になる。

50

【 0 0 2 5 】

(断面構造)

図 3 は、図 2 の A - A 線に沿う側面断面図である。図 3 に示すように、本実施形態の液晶表示装置は、相互に対向する光源側基板 1 0 と観察者側基板 2 0 とを主体として構成されており、両基板 1 0 , 2 0 の間には液晶層 5 0 が挟持されている。

【 0 0 2 6 】

光源側基板 1 0 は、ガラスやプラスチック、石英等の透光性材料からなる基板本体 1 0 A を備えている。また、基板本体 1 0 A の内側 (図示上側) には、素子部 1 2 が配置されている。その素子部 1 2 には、上述した T F T 素子 (不図示) のほか、ゲート線 3 a や容量線 3 b 等の各種配線が形成されている。なお図 3 では、理解を容易にするため、ゲート線 3 a および容量線 3 b 以外の各種配線や層間絶縁膜等の記載を省略している。

10

【 0 0 2 7 】

素子部 1 2 の内側には、画素電極 9 が形成されている。画素電極 9 は、透明電極 9 a および反射電極 9 b で構成されている。まず、画素電極 9 の一方端部に配置された第 1 サブドット 9 1 は、反射電極 9 b で構成されている。この反射電極 9 b は、アクリル等の樹脂膜 (不図示) の表面に、A l や A g 等の反射率の高い金属膜を配置して形成されている。なお、樹脂膜の表面に形成された凹凸に倣って、金属膜の表面にも凹凸が形成されている。これにより、反射電極 9 b は入射光を拡散反射しうようになっている。

【 0 0 2 8 】

一方、画素電極 9 の第 2 サブドット 9 2 および第 3 サブドット 9 3 は、透明電極 9 a で構成されている。この透明電極 9 a は、インジウム錫酸化物 (Indium Tin Oxide ; I T O) や、インジウム亜鉛酸化物 (Indium Zinc Oxide ; I Z O (登録商標) 、出光興産株式会社製) 等からなる透明導電膜で形成されている。また、第 1 サブドット 9 1 を構成する反射電極 9 b の表面や、各サブドット間の連結部 9 1 a , 9 3 a にも透明導電膜が配設され、画素電極を構成するサブドット 9 1 , 9 2 , 9 3 が導通接続されている。

20

そして、反射電極 9 b の形成領域が反射表示領域 R とされ、透明電極 9 a の形成領域が透過表示領域 T とされている。

【 0 0 2 9 】

一方、観察者側基板 2 0 は、ガラスやプラスチック、石英等の透光性材料からなる基板本体 2 0 A を備えている。また、基板本体 2 0 A の内側 (図示下側) には、カラーフィルタ層 2 4 が形成されている。カラーフィルタ層 2 4 は、R G B 三原色のうちいずれか 1 色を透過するカラーフィルタが、各ドット領域に対応して周期的に配列された構成となっている。

30

【 0 0 3 0 】

また、カラーフィルタ層 2 4 の内側には、アクリル樹脂等の電気絶縁性材料からなる液晶層厚調整層 4 0 が設けられている。この液晶層厚調整層 4 0 は反射表示領域 R に形成され、その厚さは例えば 0 . 5 ~ 2 . 5 μ m 程度とされている。これにより、反射表示領域 R における液晶層 5 0 の層厚が、透過表示領域 T における液晶層 5 0 の層厚の半分程度に設定されて、マルチギャップ構造が実現されている。

なお、反射表示領域 R と透過表示領域 T との境界部には、液晶層厚調整層 4 0 の傾斜領域 4 1 が形成されている。これにより、反射表示領域 R から透過表示領域 T にかけて液晶層 5 0 の層厚が連続的に変化するようになっている。この傾斜領域 4 1 の傾斜角は、一般に 1 0 ° ~ 3 0 ° 程度とされている。

40

【 0 0 3 1 】

さらに、カラーフィルタ層 2 4 の内側から液晶層厚調整層 4 0 の内側にかけて、観察者側基板の内側全面に、I T O 等の透明導電性材料からなる共通電極 2 1 が形成されている。

なお、図示しないが、光源側基板 1 0 における画素電極 9 の表面と、観察者側基板 2 0 における共通電極 2 1 および突起 1 8 の表面とには、ポリイミド等からなる配向膜が形成されている。この配向膜は、その表面に対して液晶分子を垂直配向させるものであるが、

50

ラビングなどのプレチルトを付与する処理は施されていない。

【0032】

加えて、共通電極21の内側には、樹脂等の誘電物質からなる突起18が形成されている。この突起18は、フォトリソグラフィ技術等により、錐形状や錘台形状、半球形状等に形成されている。突起18は、光源側基板10に形成された画素電極9のサブドット91, 92, 93の中央部に相当する位置に配置されている(図2参照)。

【0033】

そして、図3に示す画素電極9と共通電極21との間に電界を印加すると、突起18の表面に対して垂直に配向していた液晶分子が、共通電極21の表面に対して平行に再配向する。その際、液晶分子は突起18を中心として放射状に傾倒することになる。これにより、液晶分子のダイレクタを複数作り出すことが可能になり、視野角の広い液晶表示装置を提供することができる。なお、突起18以外の配向規制手段として、共通電極21にスリットを形成してもよい。

10

【0034】

一方、光源側基板10と観察者側基板20の間には、誘電異方性が負の液晶材料からなる液晶層50が挟持されている。この液晶材料は、液晶分子51により概念的に示すように、電界無印加時には配向膜の表面に対して垂直に配向し、電界印加時には配向膜の表面に対して平行に(すなわち、電界方向と垂直に)配向するものである。なお、光源側基板10および観察者側基板20の周縁部に塗布されたシール材(不図示)により、光源側基板10および観察者側基板20が相互に接着されるとともに、光源側基板10および観察者側基板20とシール材とによって形成される空間に液晶層50が封入されている。また液晶層50の厚さ(セルギャップ)は、一方の基板から立設したフォトスペーサ(不図示)を他方の基板に当接させることによって規制されている。

20

【0035】

また、光源側基板10の外側には位相差板26及び偏光板27が設けられ、観察者側基板20の外側にも位相差板36及び偏光板37が設けられている。この偏光板27, 37は、特定方向に振動する直線偏光のみを透過させる機能を有する。また位相差板26, 36として、可視光の波長に対して略1/4波長の位相差を持つλ/4板が採用されている。なお、偏光板27, 37の透過軸と位相差板26, 36の遅相軸とが約45°をなすように配置されて、偏光板27, 37および位相差板26, 36により円偏光板が構成されている。この円偏光板により、直線偏光は円偏光に変換され、円偏光は直線偏光に変換される。また、偏光板27の透過軸および偏光板37の透過軸は直交するように配置され、位相差板26の遅相軸および位相差板36の遅相軸も直交するように配置されている。さらに、光源側基板10の偏光板27の外側には、光源、リフレクタ、導光板などを有するバックライト(照明手段)60が設置されている。

30

【0036】

図3に示す半透過反射型の液晶表示装置では、以下のようにして画像表示が行われる。まず、観察者側基板20の上方から反射表示領域Rに入射した光は、偏光板37および位相差板36を透過して円偏光に変換され、液晶層50に入射する。なお、電界無印加時において基板と垂直に配向している液晶分子には屈折率異方性がないので、入射光は円偏光を保持したまま液晶層50を進行する。さらに反射電極9bにより反射され、位相差板36を再透過した入射光は、偏光板37の透過軸と直交する直線偏光に変換される。そして、この直線偏光は偏光板37を透過しない。一方、バックライト60から透過表示領域Tに入射した光も同様に、偏光板27および位相差板26を透過して円偏光に変換され、液晶層50に入射する。さらに位相差板36を透過した入射光は、偏光板37の透過軸と直交する直線偏光に変換される。そして、この直線偏光は偏光板37を透過しないので、本実施形態の液晶表示装置では、電界無印加時において黒表示が行われる(ノーマリーブラックモード)。

40

【0037】

一方、液晶層50に電界を印加すると、液晶分子が基板と平行に再配向して、屈折率異

50

方性を具備する。そのため、反射表示領域 R および透過表示領域 T において液晶層 50 に入射した円偏光は、液晶層 50 を透過する過程で楕円偏光に変換される。この入射光が位相差板 36 を透過しても、偏光板 37 の透過軸と直交する直線偏光には変換されず、その全部または一部が偏光板 37 を透過する。したがって、本実施形態の液晶表示装置では、電界印加時において白表示が行われる。なお、液晶層 50 に印加する電圧を調整することにより、階調表示を行うことも可能である。

【0038】

このように、反射表示領域 R では入射光が液晶層 50 を 2 回透過するが、透過表示領域 T では入射光が液晶層 50 を 1 回しか透過しない。この場合、反射表示領域 R と透過表示領域 T との間で液晶層 50 のリタデーション（位相差値）が異なると、光透過率に差異を生じて均一な画像表示が得られないことになる。しかしながら、本実施形態の液晶表示装置には液晶層厚調整層 40 が設けられているので、反射表示領域 R においてリタデーションを調整することが可能になる。したがって、反射表示領域 R および透過表示領域 T において均一な画像表示を得ることができる。

10

【0039】

（ゲート線配置）

上述したように、反射表示領域 R と透過表示領域 T との境界部には、液晶層厚調整層 40 の傾斜領域 41 が形成されている。そして、その表面にも配向膜が形成されているため、電界無印加時の液晶分子は、傾斜領域 41 の表面に対して垂直に配向している。この場合の液晶分子は、基板から垂直に入射する光に対して屈折率異方性を示すことになる。そのため、傾斜領域 41 に入射した円偏光は、液晶層 50 を透過する過程で楕円偏光に変換され、全部または一部が偏光板 37 を透過する。したがって、電界無印加時の黒表示において傾斜領域 41 に光漏れが発生し、コントラストを低下させることになる。

20

【0040】

そこで本実施形態では、液晶層厚調整層 40 の傾斜領域 41 と平面視において重なるように、ゲート線 3a を配置している。従来の液晶表示装置におけるゲート線は、開口率を確保するためドット領域の周辺部に配置されていたが、本実施形態では傾斜領域 41 の光漏れを防止するためドット領域の内部に配置する。本実施形態では、ドット領域の一方端部に反射表示領域 R が設定されているので、ドット領域の短辺と平行に液晶層厚調整層 40 の傾斜領域 41 が配設されている。また、隣接するドット領域も同様に配置されている。そのため、ドット領域の周辺部に配置されていた従来のゲート線を平行移動することにより、本実施形態のゲート線 3a の配置を実現することができる。

30

【0041】

ゲート線 3a は、Al 等の金属材料で構成されている。そのため、光源側基板 10 から液晶層厚調整層 40 の傾斜領域 41 に入射する光は、光源側基板 10 に配設されたゲート線 3a によって遮断される。一方、観察者側基板 20 から傾斜領域 41 に入射する光は、液晶層を透過し、ゲート線 3a の表面で正反射されることになる。しかしながら、液晶表示装置の観察者は、正反射した照明光が目に入らないように、視角を調整しつつ観察するのが一般的である。したがって、傾斜領域 41 を画像表示から除外することが可能になり、光漏れによるコントラストの低下を防止することができる。

40

【0042】

なお、ゲート線 3a の幅は、液晶層厚調整層 40 の傾斜領域 41 の幅より広く形成されている。これにより、光源側基板 10 と観察者側基板 20 とを貼り合わせる際に両者の相対位置がずれた場合でも、傾斜領域 41 とゲート線 3a とを平面視において重ねることが可能になる。したがって、光漏れによるコントラストの低下を確実に防止することができる。

【0043】

〔第 2 実施形態〕

次に、本発明の第 2 実施形態に係る液晶表示装置につき、図 4 を用いて説明する。

図 4 は、第 2 実施形態に係る液晶表示装置の側面断面図である。第 2 実施形態に係る液晶

50

表示装置は、光源側基板 10 に液晶層厚調整層 40 が設けられている点で、観察者側基板 20 に設けられている第 1 実施形態と異なっている。なお、第 1 実施形態と同様の構成となる部分については、同一の符号を付してその詳細な説明を省略する。

【0044】

第 2 実施形態でも、ドット領域の長辺方向一方端部が反射表示領域 R に設定されている。ただし、反射表示領域 R における光源側基板 10 に液晶層厚調整層 40 が設けられ、観察者側基板 20 には設けられていない。そして、液晶層厚調整層 40 の表面に第 1 サブドット 91 が配設され、第 1 サブドット 91 および第 2 サブドット 92 の連結部 91a は液晶層厚調整層 40 の傾斜領域 41 の表面に配設されている。

【0045】

そして、液晶層厚調整層 40 の傾斜領域 41 と平面視において重なるように、ゲート線 3a が配設されている。これにより、第 1 実施形態と同様に、傾斜領域 41 を画像表示から除外することが可能になり、光漏れによるコントラストの低下を防止することができる。

これに加えて、第 2 実施形態では、液晶層厚調整層 40 の傾斜領域 41 とゲート線 3a とがいずれも光源側基板 10 に配設されているので、観察者側基板 20 と光源側基板 10 との貼り合わせに起因する傾斜領域 41 とゲート線 3a との位置ずれは発生せず、常に両者を平面視において重ねることが可能になる。したがって、光漏れによるコントラストの低下を確実に防止することができる。

【0046】

[第 3 実施形態]

次に、本発明の第 3 実施形態に係る液晶表示装置につき、図 5 を用いて説明する。

図 5 は、第 3 実施形態に係る液晶表示装置の側面断面図である。第 3 実施形態に係る液晶表示装置は、液晶層厚調整層 40 の傾斜領域 41 と平面視において重なるように容量線 3b が配設されている点で、ゲート線が配設されている第 1 実施形態と異なっている。なお、第 1 実施形態と同様の構成となる部分については、同一の符号を付してその詳細な説明を省略する。

【0047】

容量線 3b は、画素電極 9 との間で蓄積容量を形成するものである。この容量線 3b は、一般に第 1 サブドット 91 を構成する反射電極 9b の外側（図 5 の下側）に配設されて、開口率の低下が防止されている。第 3 実施形態では、この容量線 3b が、第 1 サブドット 91 の外側から連結部 91a の外側にかけて延設され、液晶層厚調整層 40 の傾斜領域 41 と平面視において重なるように配置されている。なおゲート線は、従来と同様にドット領域の周縁部に配置されているので、図 5 には図示されていない。

【0048】

上記のように容量線 3b を配置すれば、従来と同様に容量線として機能させることができるだけでなく、第 1 実施形態と同様に、光源側基板 10 から液晶層厚調整層 40 の傾斜領域 41 に入射した光を遮断することができる。また、観察者側基板 20 から傾斜領域 41 の形成領域に入射した光を正反射して、画像表示から除外することも可能になり、光漏れによるコントラストの低下を防止することができる。

【0049】

また容量線 3b は、第 1 サブドット 91 の外側から、連結部 91a の外側を越えて、第 2 サブドット 92 の端部の外側まで延設することが望ましい。これにより、光源側基板 10 と観察者側基板 20 とを貼り合わせる際に両者の相対位置がずれた場合でも、傾斜領域 41 と容量線 3b とを平面視において重ねることが可能になる。したがって、光漏れによるコントラストの低下を確実に防止することができる。

【0050】

[第 4 実施形態]

次に、本発明の第 4 実施形態に係る液晶表示装置につき、図 6 を用いて説明する。

図 6 は、第 4 実施形態に係る液晶表示装置の側面断面図である。第 4 実施形態に係る液

10

20

30

40

50

晶表示装置は、ドット領域の長辺方向両端部に反射表示領域 R a , R b が設定され、液晶層厚調整層 4 0 の第 1 傾斜領域 4 1 a と平面視において重なるようにゲート線 3 a が配設されるとともに、第 2 傾斜領域 4 1 b と平面視において重なるように容量線 3 b が配設されている点で、ドット領域の一方端部に反射表示領域が設定されている第 1 実施形態とは異なっている。なお、第 1 実施形態および第 3 実施形態と同様の構成となる部分については、同一の符号を付してその詳細な説明を省略する。

【 0 0 5 1 】

第 4 実施形態では、ドット領域の長辺方向両端部に反射表示領域 R a , R b が設定され、長辺方向中央部に透過表示領域 T が設定されている。そのため、観察者側基板 2 0 におけるドット領域の長辺方向両端部に、液晶層厚調整層 4 0 が形成されている。また、一方の反射表示領域 R a と透過表示領域 T との境界部には、液晶層厚調整層 4 0 の第 1 傾斜領域 4 1 a が形成され、他方の反射表示領域 R b と透過表示領域 T との境界部には、液晶層厚調整層 4 0 の第 2 傾斜領域 4 1 b が形成されている。本実施形態では、ドット領域の両端部に反射表示領域 R a , R b が設定されているので、ドット領域の短辺と平行に第 1 傾斜領域 4 1 a および第 2 傾斜領域 4 1 b が配設されている。また、画素電極 9 のうち、第 1 サブドット 9 1 および第 3 サブドット 9 3 が反射電極 9 b で構成され、第 2 サブドット 9 2 が透明電極 9 a で構成されている。

【 0 0 5 2 】

そして、液晶層厚調整層 4 0 の第 1 傾斜領域 4 1 a と平面視において重なるように、ゲート線 3 a が配設されている。また、液晶層厚調整層 4 0 の第 2 傾斜領域 4 1 b と平面視において重なるように、容量線 3 b が延設されている。これにより、ドット領域内に第 1 傾斜領域 4 1 a および第 2 傾斜領域 4 1 b が形成された場合でも、両者を画像表示から除外することが可能になり、コントラストの低下を防止することができる。

【 0 0 5 3 】

[電子機器]

図 7 は、本発明に係る電子機器の一例を示す斜視図である。図 7 に示す携帯電話 1 3 0 0 は、本発明の表示装置を小サイズの表示部 1 3 0 1 として備え、複数の操作ボタン 1 3 0 2、受話口 1 3 0 3、及び送話口 1 3 0 4 を備えて構成されている。

上記各実施の形態の表示装置は、上記携帯電話に限らず、電子ブック、パーソナルコンピュータ、デジタルスチルカメラ、液晶テレビ、ビューファインダ型あるいはモニタ直視型のビデオテープレコーダ、カーナビゲーション装置、ページャ、電子手帳、電卓、ワードプロセッサ、ワークステーション、テレビ電話、P O S 端末、タッチパネルを備えた機器等々の画像表示手段として好適に用いることができ、いずれの電子機器においても、明るく、高コントラストであり、かつ広視野角の表示が可能になっている。

【 0 0 5 4 】

なお、本発明の技術範囲は、上述した各実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において、上述した各実施形態に種々の変更を加えたものを含む。すなわち、各実施形態で挙げた具体的な材料や構成などはほんの一例に過ぎず、適宜変更が可能である。

【 0 0 5 5 】

例えば、上記実施形態ではスイッチング素子として T F T 素子を用いた場合を例にして説明したが、T F D 素子等の他のスイッチング素子を用いた場合に本発明を適用することも可能である。また、上記実施形態では誘電率異方性が負の液晶材料を用いて V A N モード (Vertical Alignment Nematic) で動作する液晶表示装置を例にして説明したが、誘電率異方性が正の液晶材料を用いて T N (Twisted Nematic) モードで動作する液晶表示装置や、S T N (Super Twisted Nematic) モード、E C B (Electrically Controlled Birefringence) モード等で動作する液晶表示装置に対して、本発明を適用することも可能である。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 5 6 】

【図 1】液晶表示装置の等価回路図である。

【図 2】画素の平面構造の説明図である。

【図 3】第 1 実施形態の液晶表示装置の側面断面図である。

【図 4】第 2 実施形態の液晶表示装置の側面断面図である。

【図 5】第 3 実施形態の液晶表示装置の側面断面図である。

【図 6】第 4 実施形態の液晶表示装置の側面断面図である。

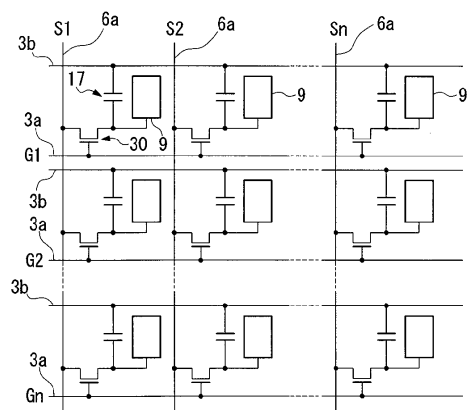
【図 7】携帯電話の斜視図である。

【符号の説明】

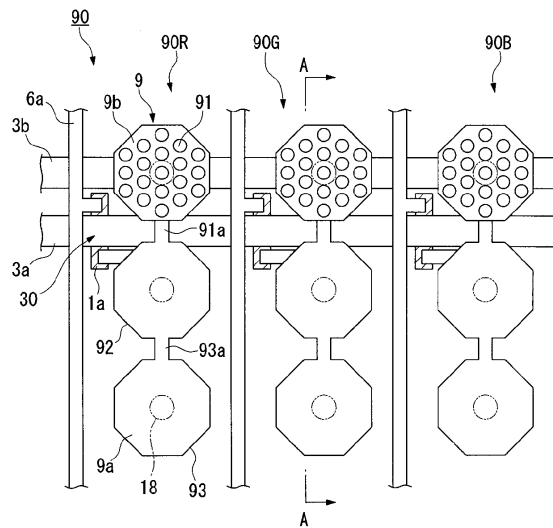
【 0 0 5 7 】

R 反射表示領域 T 透過表示領域 3 a ゲート線 1 0 光源側基板 2 0 観 10
察者側基板 4 0 液晶層厚調整層 4 1 傾斜領域 5 0 液晶層

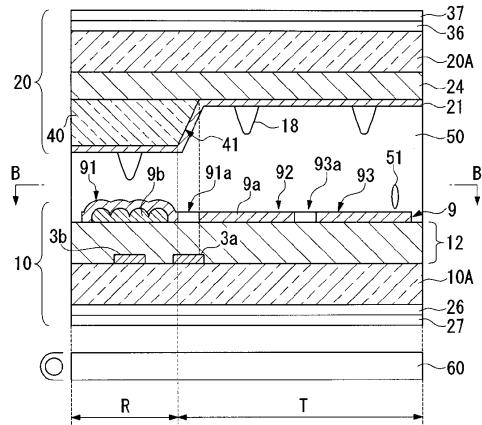
【 図 1 】



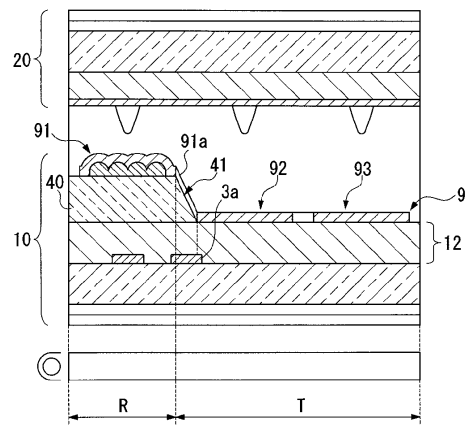
【 図 2 】



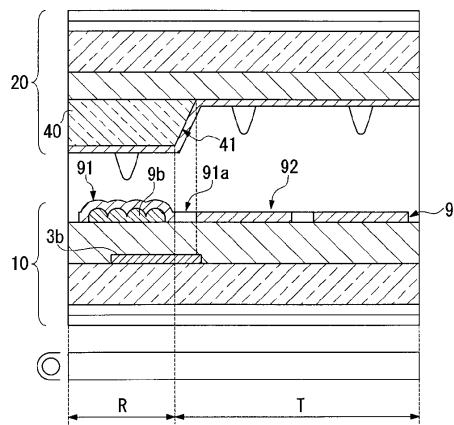
【図 3】



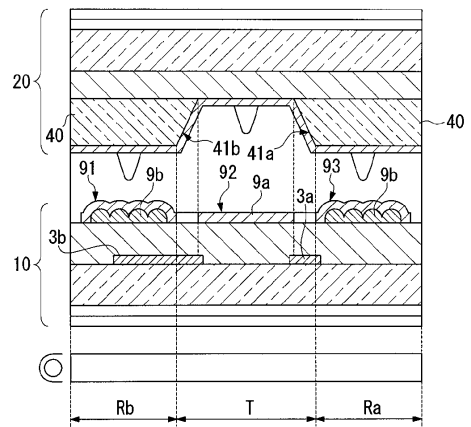
【図 4】



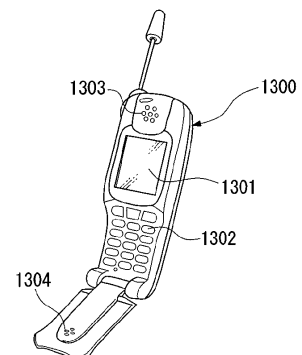
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2003-140190(JP,A)
特開2003-270628(JP,A)
特開2003-279959(JP,A)
特開2004-191575(JP,A)
特開2004-061952(JP,A)
特開2004-219996(JP,A)
特開2004-020907(JP,A)
特開2004-109597(JP,A)
特開2004-093781(JP,A)
特開2004-093780(JP,A)
特開2000-171794(JP,A)
特開2000-171793(JP,A)
特開2001-343660(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/1337

G02F 1/1343

专利名称(译)	液晶显示装置和电子设备		
公开(公告)号	JP3953059B2	公开(公告)日	2007-08-01
申请号	JP2004253845	申请日	2004-09-01
[标]申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
申请(专利权)人(译)	精工爱普生公司		
当前申请(专利权)人(译)	精工爱普生公司		
[标]发明人	土屋仁		
发明人	土屋 仁		
IPC分类号	G02F1/1337 G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/136286 G02F1/133371 G02F1/133555		
FI分类号	G02F1/1337 G02F1/1343 G02F1/1335.520		
F-TERM分类号	2H090/HA11 2H090/HA14 2H090/JA02 2H090/JA05 2H090/JC03 2H090/LA01 2H090/MA01 2H090/MB00 2H092/GA11 2H092/GA12 2H092/GA21 2H092/GA24 2H092/JB23 2H092/JB32 2H092/JB54 2H092/NA01 2H092/NA04 2H092/PA02 2H191/FA02 2H191/FA02Y 2H191/FA13 2H191/FA13Y 2H191/FA22 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA30 2H191/FA30X 2H191/FA30Z 2H191/FA34 2H191/FA34Y 2H191/FA38 2H191/FA38Z 2H191/FA71 2H191/FA71Z 2H191/FA81 2H191/FA81Z 2H191/FB02 2H191/FB14 2H191/FC36 2H191/FD09 2H191/FD12 2H191/FD22 2H191/GA05 2H191/GA08 2H191/GA10 2H191/GA11 2H191/GA15 2H191/GA19 2H191/HA11 2H191/HA34 2H191/HA35 2H191/HA37 2H191/LA03 2H191/LA15 2H191/LA22 2H191/NA14 2H191/NA28 2H191/NA34 2H191/NA37 2H191/PA44 2H191/PA65 2H290/AA33 2H290/BB22 2H290/BB83 2H290/BB84 2H290/CA15 2H290/CA46 2H290/CA48 2H290/CB04 2H291/FA02Y 2H291/FA13Y 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA30X 2H291/FA30Z 2H291/FA34Y 2H291/FA38Z 2H291/FA71Z 2H291/FA81Z 2H291/FB02 2H291/FB14 2H291/FC36 2H291/FD09 2H291/FD12 2H291/FD22 2H291/GA05 2H291/GA08 2H291/GA10 2H291/GA11 2H291/GA15 2H291/GA19 2H291/HA11 2H291/HA34 2H291/HA35 2H291/HA37 2H291/LA03 2H291/LA15 2H291/LA22 2H291/NA14 2H291/NA28 2H291/NA34 2H291/NA37 2H291/PA44 2H291/PA65		
代理人(译)	须泽 修		
审查员(译)	福島浩二		
其他公开文献	JP2006071866A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种液晶显示装置，其在液晶层厚度调整层40的倾斜区域41中不会因漏光而降低对比度。一种液晶显示装置，具有夹在光源侧基板和观察者侧基板之间的液晶层，并且在一个点区域中具有透射显示区域T和反射显示区域R。在观察者侧基板20和液晶层50之间，用于使反射显示区域R中的液晶层50的厚度小于透射显示区域T中的液晶层50的厚度的液晶层厚度设置调节层40，并且栅极线3a布置成在平面图中与透射显示区域T和反射显示区域R之间的液晶层厚度调节层40的倾斜区域41重叠。点域

【 図 2 】

