

(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2008-39910

(P2008-39910A)

(43) 公開日 平成20年2月21日(2008.2.21)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO2F 1/1343 (2006.01)	GO2F 1/1343	2H091
GO2F 1/1335 (2006.01)	GO2F 1/1335 520	2H092

審査請求 未請求 請求項の数 17 O L (全 29 頁)

(21) 出願番号	特願2006-210976 (P2006-210976)	(71) 出願人	502356528
(22) 出願日	平成18年8月2日 (2006.8.2)		株式会社 日立ディスプレイズ
			千葉県茂原市早野3300番地
		(74) 代理人	100083552
			弁理士 秋田 収喜
		(72) 発明者	井桁 幸一
			千葉県茂原市早野3300番地 株式会社
			日立ディスプレイズ内
		Fターム(参考)	2H091 FA14Y FA35Y GA02 GA11 GA13
			JA03 LA16
			2H092 GA13 GA15 GA29 HA05 JA25
			JB02 JB04 JB05 JB06 JB07
			JB69 NA01 NA07 PA06 PA09
			PA12

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

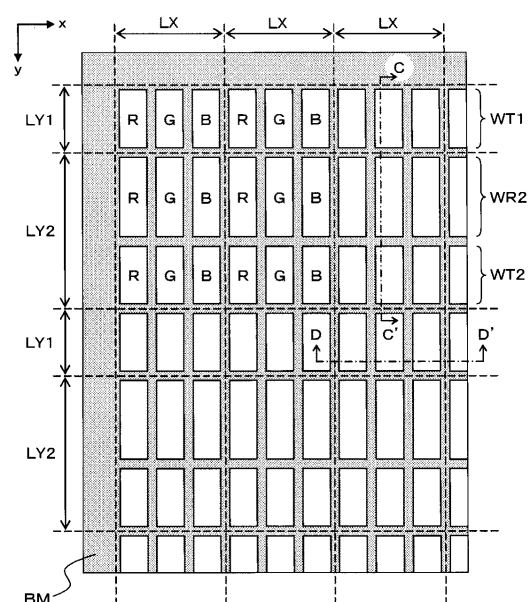
(57) 【要約】

【課題】 透過表示領域と反射表示領域で構成される画素を有する液晶表示パネルにおいて、透過表示領域の透過率または反射表示領域の反射率を高くして開口率を高くする。

【解決手段】 走査信号線の延在方向および映像信号線の延在方向に沿って二次元的に配置された複数個の画素で構成される表示領域を有する液晶表示装置であって、前記表示領域は、透過表示領域のみを有する第1の画素を前記走査信号線の延在方向に複数個並べて配置した第1の画素列と、反射表示領域および前記透過表示領域を有する第2の画素を前記走査信号線の延在方向に複数個並べて配置した第2の画素列とが、前記映像信号線の延在方向に交互に配置されている液晶表示装置。

【選択図】 図3

図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

一対の基板の間に液晶材料を封入した液晶表示パネルを有し、前記液晶表示パネルは、走査信号線の延在方向および映像信号線の延在方向に沿って二次元的に配置された複数個の画素で構成される表示領域を有する液晶表示装置であって、

前記液晶表示パネルの前記表示領域は、観察者からみて前記液晶表示パネルよりも後方から前記液晶表示パネルに入射した光を透過して前記観察者側に出射する透過表示領域のみを有する第 1 の画素を、前記走査信号線の延在方向に複数個並べて配置した第 1 の画素列と、

前記観察者からみて前記液晶表示パネルよりも前方から前記液晶表示パネルに入射した光を反射して前記観察者側に出射する反射表示領域および前記透過表示領域を有する第 2 の画素を、前記走査信号線の延在方向に複数個並べて配置した第 2 の画素列とが、

前記映像信号線の延在方向に交互に配置されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

前記第 2 の画素は、前記反射表示領域と前記透過表示領域とが、前記映像信号線の延在方向に並べて配置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】

前記第 2 の画素の前記映像信号線の延在方向の寸法は、前記第 1 の画素の前記映像信号線の延在方向の寸法よりも大きい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】

前記第 1 の画素の前記透過表示領域の面積は、前記第 2 の画素の前記透過表示領域の面積とほぼ等しいことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記第 2 の画素の前記映像信号線の延在方向の寸法は、前記第 1 の画素の前記映像信号線の延在方向の寸法と等しい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 6】

前記第 1 の画素の前記透過表示領域の面積は、前記第 2 の画素の前記透過表示領域と異なることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 もしくは請求項 5 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

前記反射表示領域の前記液晶材料の厚さは、前記透過表示領域の前記液晶材料の厚さよりも薄いことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 6 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

前記液晶表示パネルは、前記一対の基板のうちの一方の基板に前記走査信号線と、前記映像信号線と、前記複数個の画素のそれぞれの画素に対して配置された画素電極とを有し、

前記画素電極は、平面でみて前記走査信号線と重なる領域を有し、

前記第 1 の画素に対して配置される前記画素電極の前記走査信号線と重なる前記領域の面積と、前記第 2 の画素に対して配置される前記画素電極の前記走査信号線と重なる前記領域の面積とが異なることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 7 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 9】

前記液晶表示パネルは、前記一対の基板のうちの一方の基板に前記走査信号線と、前記映像信号線と、前記複数個の画素のそれぞれの画素に対して配置された画素電極と、前記走査信号線と並行して配置された保持容量線とを有し、

前記画素電極は、平面でみて前記保持容量線と重なる領域を有し、

前記第 1 の画素に対して配置される前記画素電極の前記保持容量線と重なる前記領域の

10

20

30

40

50

面積と、前記第 2 の画素に対して配置される前記画素電極の前記保持容量線と重なる前記領域の面積とが異なることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 7 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 10】

前記液晶表示パネルの各画素の前記画素電極は、あらかじめ定められたフレーム数毎に、共通電極の電位に対して正極性の信号と負極性の信号とが交互に印加され、

1 つのフレームにおいて、隣接する 2 つの画素列の各画素の前記画素電極には、前記共通電極の電位に対する極性が同じ極性の信号が印加され、

かつ、ある 2 つの画素列の各画素の前記画素電極に印加される信号の前記共通電極の電位に対する極性は、前記ある 2 つの画素列に隣接する他の 2 つの画素列の各画素の前記画素電極に印加される信号の前記共通電極の電位に対する極性とは反対の極性であることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 9 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

10

【請求項 11】

一对の基板の間に液晶材料を封入した液晶表示パネルを有し、前記液晶表示パネルは、走査信号線の延在方向および映像信号線の延在方向に沿って二次元的に配置された複数個の画素で構成される表示領域を有する液晶表示装置であって、

前記液晶表示パネルの前記表示領域は、透過表示領域のみを有する第 1 の画素と、反射表示領域および透過表示領域を有する第 2 の画素とを前記走査信号線の延在方向に交互に並べて配置した画素列が、前記映像信号線の延在方向に複数列配置されていることを特徴とする液晶表示装置。

20

【請求項 12】

前記液晶表示パネルの前記表示領域の、前記映像信号線の延在方向に並んだ複数個の画素は、前記第 1 の画素のみ、または前記第 2 の画素のみが並んで配置されてい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 13】

前記液晶表示パネルの前記表示領域の、前記映像信号線の延在方向に並んだ複数個の画素は、前記第 1 の画素と前記第 2 の画素とが交互に並べて配置されてい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】

前記第 2 の画素は、前記反射表示領域と前記透過表示領域とが、前記映像信号線の延在方向に並べて配置されていることを特徴とする請求項 11 乃至請求項 13 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

30

【請求項 15】

前記反射表示領域の前記液晶材料の厚さは、前記透過表示領域の前記液晶材料の厚さよりも薄いことを特徴とする請求項 11 乃至請求項 14 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 16】

前記液晶表示パネルは、前記一对の基板のうちの一方の基板に前記走査信号線と、前記映像信号線と、前記複数個の画素のそれぞれの画素に対して配置された画素電極とを有し、

40

前記画素電極は、平面でみて前記走査信号線と重なる領域を有し、

前記第 1 の画素に対して配置される前記画素電極の前記走査信号線と重なる前記領域の面積と、前記第 2 の画素に対して配置される前記画素電極の前記走査信号線と重なる前記領域の面積とが異なることを特徴とする請求項 11 乃至請求項 15 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 17】

前記液晶表示パネルは、前記一对の基板のうちの一方の基板に前記走査信号線と、前記映像信号線と、前記複数個の画素のそれぞれの画素に対して配置された画素電極と、前記走査信号線と並行して配置された保持容量線とを有し、

前記画素電極は、平面でみて前記保持容量線と重なる領域を有し、

50

前記第 1 の画素に対して配置される前記画素電極の前記保持容量線と重なる前記領域の面積と、前記第 2 の画素に対して配置される前記画素電極の前記保持容量線と重なる前記領域の面積とが異なることを特徴とする請求項 1 1 乃至請求項 1 5 のいずれか 1 項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、半透過型の液晶表示装置に適用して有効な技術に関するものである。

【背景技術】

10

【0002】

従来、映像や画像を表示する表示装置には、一对の基板の間に液晶材料を封入した液晶表示パネルを有する液晶表示装置がある。前記液晶表示パネルは、前記一对の基板の間に封入された液晶材料に印加する電界の大きさによって液晶分子の配向を変化させ、液晶材料を通過する光の旋光状態や位相差を変化させて観察者側に出射される光の輝度、すなわち明暗を制御する光学素子である。また、前記液晶表示パネルは、光を観察者側に出射させる方法の観点から、透過型、反射型、半透過型の 3 種類に大別することができる。

【0003】

前記透過型の液晶表示パネルは、観察者からみて前記液晶表示パネルの後方から前記液晶表示パネルに入射した光を透過して観察者側に出射する表示パネルであり、たとえば、テレビなどの屋内で用いる液晶表示装置の表示パネルに適している。

20

【0004】

前記反射型の液晶表示パネルは、観察者からみて前記液晶表示パネルの前方から前記液晶表示パネルに入射した光を反射させて観察者側に出射する表示パネルであり、たとえば、店頭のディスプレイなどの屋外で用いる液晶表示装置の表示パネルに適している。

【0005】

前記半透過型の液晶表示パネルは、観察者からみて前記液晶表示パネルの後方から前記液晶表示パネルに入射した光を透過して観察者側に出射する透過表示領域と、観察者からみて前記液晶表示パネルよりも前方から前記液晶表示パネルに入射した光を反射して観察者側に出射する反射表示領域を有する表示パネルであり、たとえば、携帯電話端末や P D A (P e r s o n a l D i g i t a l A s s i s t a n t) などの屋内および屋外の両方で用いられる液晶表示装置の表示パネルに適している。

30

【0006】

また、前記半透過型の液晶表示パネルは、表示される映像や画像の 1 画素 (1 ドット) が前記透過表示領域と前記反射表示領域とで構成された表示パネルであり、一般には、液晶表示パネルの表示領域内のすべての画素が前記透過表示領域と前記反射表示領域とで構成されている。

【0007】

また、近年の液晶表示装置には、たとえば、液晶表示パネルの表示領域を 2 つにわけ、一方の表示領域を半透過型または反射型の表示領域にし、他方の表示領域を透過型の表示領域にした表示装置なども提案されている (たとえば、特許文献 1 を参照。)。

40

【特許文献 1】特開 2 0 0 2 - 5 5 3 3 7 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

携帯電話端末などのディスプレイに用いられる前記半透過型の液晶表示パネルは、一般に、液晶表示パネルの表示領域内のすべての画素が前記透過表示領域と前記反射表示領域とで構成されている。また、近年では、カラー表示に対応した半透過型の液晶表示パネルが多く用いられており、たとえば、R G B 方式のカラー液晶表示パネルの場合、1 画素 (1 ドット) は、R (赤色) を表示するサブ画素、G (緑色) を表示するサブ画素、および

50

B（青色）を表示するサブ画素から構成される。このような、半透過型カラー液晶表示パネルの場合、表示領域の画素は、たとえば、図20および図21に示したような構成になっている。なお、図20は、従来の半透過型カラー液晶表示パネルにおける表示領域の角部周辺の画素の構成を示す模式平面図である。また、図21は、図20のF-F'線における模式断面図である。

【0009】

従来の半透過型カラー液晶表示パネルを表示面側からみた場合、たとえば、図20に示すように、x方向の寸法がLX、y方向の寸法がLYの四角形の画素が、x方向およびy方向に2次元的に配置されている。このとき、1つの画素領域には、たとえば、R（赤色）を表示するサブ画素の透過表示領域WTと反射表示領域WR、G（緑色）を表示するサブ画素の透過表示領域WTと反射表示領域WR、およびB（青色）を表示するサブ画素の透過表示領域WTと反射表示領域WRの6つの表示領域がある。

10

【0010】

またこのとき、1つの色の透過表示領域WTと反射表示領域WRは、1つのサブ画素として形成されており、たとえば、G（緑色）を表示するサブ画素は、図21に示すように、反射表示領域WRに段差形成層MRを設け、反射表示領域WRにおける画素電極PXと共通電極CTとの間の距離が、透過表示領域WRにおける画素電極PXと共通電極CTとの間の距離よりも短くなるようにしている。すなわち、反射表示領域WRにおける液晶層LCの厚さdrが、透過表示領域WTにおける液晶層LCの厚さdtよりも薄くなるようにしている。このとき、透過表示領域WTにおける液晶層LCの厚さdtと、反射表示領域WRにおける液晶層LCの厚さdrは、その比率が約2：1になるようにし、各領域の光路長（光学的位相差）を概略一致させている。また、反射表示領域WRは、たとえば、画素電極PX上に、反射電極REを設けている。

20

【0011】

ところで、図20および図21に示したような構成の半透過型カラー液晶表示パネルの場合、1つのサブ画素における透過表示領域WTと反射表示領域WRの境界部分に段差があり、この段差部分では、液晶分子の配向に乱れが生じる。同様に、y方向で隣接する2つの画素の間でも、一方の画素の透過表示領域と他方の画素の反射表示領域の境界部分には段差があり、この段差部分では、液晶分子の配向に乱れが生じる。そのため、たとえば、黒表示時のようにサブ画素で最低階調（輝度）の表示をするときに、段差部分で光漏れが生じるという問題がある。そのため、従来の半透過型カラー液晶表示パネルでは、たとえば、図20および図21に示したように、段差部分と平面でみて重なる位置にブラックマトリクスBMと呼ばれる遮光膜を設けて光漏れを防いでいる。

30

【0012】

しかしながら、従来の半透過型カラー液晶表示パネルのうち、たとえば、図21に示したように、TFT基板1に段差形成層MRが設けられ、対向基板2にブラックマトリクスBMが設けられている場合、2つの基板の位置ずれなどを考慮し、ブラックマトリクスBMの幅は、段差によって実際に光が漏れる領域よりも広くしている。

【0013】

ブラックマトリクスBMの幅は、画素の大きさに依存せず、前記2つの基板の位置合わせの精度や、TFT基板1に形成された走査信号線GLや映像信号線の寸法によりほぼ一定の値に決まる。そのため、たとえば、1つの画素の寸法が小さくなると、画素寸法に対するブラックマトリクスBMによって遮光される領域の割合が大きくなり、開口率が低くなるので、透過表示領域WTの透過率や反射表示領域WRの反射率が小さくなってしまいう問題があった。

40

【0014】

本発明の目的は、透過表示領域と反射表示領域で構成される画素を有する液晶表示パネルにおいて、開口率の低下を防ぎつつ、透過表示領域の透過率または反射表示領域の反射率を高くすることが可能な技術を提供することにある。

【0015】

50

本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述および添付図面によって明らかになるであろう。

【課題を解決するための手段】

【0016】

本願において開示される発明のうち、代表的なものの概略を説明すれば、以下の通りである。

【0017】

(1) 一对の基板の間に液晶材料を封入した液晶表示パネルを有し、前記液晶表示パネルは、走査信号線の延在方向および映像信号線の延在方向に沿って二次元的に配置された複数個の画素で構成される表示領域を有する液晶表示装置であって、前記液晶表示パネルの前記表示領域は、観察者からみて前記液晶表示パネルよりも後方から前記液晶表示パネルに入射した光を透過して前記観察者側に出射する透過表示領域のみを有する第1の画素を、前記走査信号線の延在方向に複数個並べて配置した第1の画素列と、前記観察者からみて前記液晶表示パネルよりも前方から前記液晶表示パネルに入射した光を反射して前記観察者側に出射する反射表示領域および前記透過表示領域を有する第2の画素を、前記走査信号線の延在方向に複数個並べて配置した第2の画素列とが、前記映像信号線の延在方向に交互に配置されている液晶表示装置。

10

【0018】

(2) 前記(1)の液晶表示装置において、前記第2の画素は、前記反射表示領域と前記透過表示領域とが、前記映像信号線の延在方向に並べて配置されている液晶表示装置。

20

【0019】

(3) 前記(1)または(2)の液晶表示装置において、前記第2の画素の前記映像信号線の延在方向の寸法は、前記第1の画素の前記映像信号線の延在方向の寸法よりも大きい液晶表示装置。

【0020】

(4) 前記(1)乃至(3)のいずれかの液晶表示装置において、前記第1の画素の前記透過表示領域の面積は、前記第2の画素の前記透過表示領域の面積とほぼ等しい液晶表示装置。

【0021】

(5) 前記(1)または(2)の液晶表示装置において、前記第2の画素の前記映像信号線の延在方向の寸法は、前記第1の画素の前記映像信号線の延在方向の寸法と等しい液晶表示装置。

30

【0022】

(6) 前記(1)または(2)もしくは(5)のいずれかの液晶表示装置において、前記第1の画素の前記透過表示領域の面積は、前記第2の画素の前記透過表示領域と異なる液晶表示装置。

【0023】

(7) 前記(1)乃至(6)のいずれかの液晶表示装置において、前記反射表示領域の前記液晶材料の厚さは、前記透過表示領域の前記液晶材料の厚さよりも薄い液晶表示装置。

40

【0024】

(8) 前記(1)乃至(7)のいずれかの液晶表示装置において、前記液晶表示パネルは、前記一对の基板のうちの一方の基板に前記走査信号線と、前記映像信号線と、前記複数個の画素のそれぞれの画素に対して配置された画素電極とを有し、前記画素電極は、平面でみて前記走査信号線と重なる領域を有し、前記第1の画素に対して配置される前記画素電極の前記走査信号線と重なる前記領域の面積と、前記第2の画素に対して配置される前記画素電極の前記走査信号線と重なる前記領域の面積とが異なる液晶表示装置。

【0025】

(9) 前記(1)乃至(7)のいずれかの液晶表示装置において、前記液晶表示パネルは、前記一对の基板のうちの一方の基板に前記走査信号線と、前記映像信号線と、前記複

50

数個の画素のそれぞれの画素に対して配置された画素電極と、前記走査信号線と並行して配置された保持容量線とを有し、前記画素電極は、平面でみて前記保持容量線と重なる領域を有し、前記第 1 の画素に対して配置される前記画素電極の前記保持容量線と重なる前記領域の面積と、前記第 2 の画素に対して配置される前記画素電極の前記保持容量線と重なる前記領域の面積とが異なる液晶表示装置。

【0026】

(10) 前記(1)乃至(9)のいずれかの液晶表示装置において、前記液晶表示パネルの各画素の前記画素電極は、あらかじめ定められたフレーム数毎に、共通電極の電位に対して正極性の信号と負極性の信号とが交互に印加され、1つのフレームにおいて、隣接する2つの画素列の各画素の前記画素電極には、前記共通電極の電位に対する極性が同じ極性の信号が印加され、かつ、ある2つの画素列の各画素の前記画素電極に印加される信号の前記共通電極の電位に対する極性は、前記ある2つの画素列に隣接する他の2つの画素列の各画素の前記画素電極に印加される信号の前記共通電極の電位に対する極性とは反対の極性である液晶表示装置。

10

【0027】

(11) 一对の基板の間に液晶材料を封入した液晶表示パネルを有し、前記液晶表示パネルは、走査信号線の延在方向および映像信号線の延在方向に沿って二次元的に配置された複数個の画素で構成される表示領域を有する液晶表示装置であって、前記液晶表示パネルの前記表示領域は、透過表示領域のみを有する第1の画素と、反射表示領域および透過表示領域を有する第2の画素とを前記走査信号線の延在方向に交互に並べて配置した画素列が、前記映像信号線の延在方向に複数列配置されている液晶表示装置。

20

【0028】

(12) 前記(11)の液晶表示装置において、前記液晶表示パネルの前記表示領域の、前記映像信号線の延在方向に並んだ複数個の画素は、前記第1の画素のみ、または前記第2の画素のみが並んで配置されている液晶表示装置。

【0029】

(13) 前記(11)の液晶表示装置において、前記液晶表示パネルの前記表示領域の、前記映像信号線の延在方向に並んだ複数個の画素は、前記第1の画素と前記第2の画素とが交互に並べて配置されている液晶表示装置。

30

【0030】

(14) 前記(11)乃至(13)のいずれかの液晶表示装置において、前記第2の画素は、前記反射表示領域と前記透過表示領域とが、前記映像信号線の延在方向に並べて配置されている液晶表示装置。

【0031】

(15) 前記(11)乃至(14)のいずれかの液晶表示装置において、前記反射表示領域の前記液晶材料の厚さは、前記透過表示領域の前記液晶材料の厚さよりも薄い液晶表示装置。

【0032】

(16) 前記(11)乃至(15)のいずれかの液晶表示装置において、前記液晶表示パネルは、前記一对の基板のうちの一方の基板に前記走査信号線と、前記映像信号線と、前記複数個の画素のそれぞれの画素に対して配置された画素電極とを有し、前記画素電極は、平面でみて前記走査信号線と重なる領域を有し、前記第1の画素に対して配置される前記画素電極の前記走査信号線と重なる前記領域の面積と、前記第2の画素に対して配置される前記画素電極の前記走査信号線と重なる前記領域の面積とが異なる液晶表示装置。

40

【0033】

(17) 前記(11)乃至(15)のいずれかの液晶表示装置において、前記液晶表示パネルは、前記一对の基板のうちの一方の基板に前記走査信号線と、前記映像信号線と、前記複数個の画素のそれぞれの画素に対して配置された画素電極と、前記走査信号線と並行して配置された保持容量線とを有し、前記画素電極は、平面でみて前記保持容量線と重なる領域を有し、前記第1の画素に対して配置される前記画素電極の前記保持容量線と重

50

なる前記領域の面積と、前記第 2 の画素に対して配置される前記画素電極の前記保持容量線と重なる前記領域の面積とが異なる液晶表示装置。

【発明の効果】

【0034】

本発明によれば、透過表示領域の透過率または反射表示領域の反射率を高くすることができ、開口率の高い液晶表示装置を得ることができる。

【0035】

本発明の液晶表示装置は、たとえば、液晶表示パネルの表示領域に、透過表示領域のみを有する第 1 の画素を走査信号線の延在方向に複数個並べて配置した第 1 の画素列と、反射表示領域および透過表示領域を有する第 2 の画素を走査信号線の延在方向に複数個並べて配置した第 2 の画素列とを、映像信号線の延在方向に交互に配置する。このようにすることで、透過表示領域と反射表示領域との間の境界が減るので、開口率を高くすることができる。そのため、たとえば、液晶表示パネルの表示領域に対するすべての透過表示領域の透過率を従来のもと同じにした場合、液晶表示パネルの表示領域に対するすべての反射表示領域の反射率を従来のものよりも高くすることができる。また、液晶表示パネルの表示領域に対するすべての反射表示領域の反射率を従来のもと同じにした場合、液晶表示パネルの表示領域に対するすべての透過表示領域の透過率を従来のものよりも高くすることができる。

【0036】

このとき、前記第 2 の画素の前記反射表示領域と前記透過表示領域とは、前記映像信号線の延在方向に並べて配置することが望ましい。

【0037】

また、前記第 2 の画素の前記映像信号線の延在方向の寸法は、前記第 1 の画素の前記映像信号線の延在方向の寸法よりも大きくてもよいし、前記第 1 の画素の前記映像信号線の延在方向の寸法と等しくてもよい。

【0038】

また、本発明の液晶表示装置において、前記第 2 の画素は、前記反射表示領域と前記透過表示領域の 2 種類の表示領域で構成されていればよいが、特に、前記反射表示領域の前記液晶材料の厚さが、前記透過表示領域の前記液晶材料の厚さよりも薄い構成のものに適用することで高い効果が得られる。

【0039】

また、本発明の液晶表示装置は、透過表示領域のみを有する第 1 の画素と、反射表示領域および透過表示領域を有する第 2 の画素があり、第 1 の画素と第 2 の画素では画素電極の形状が異なる。そのため、本発明の液晶表示装置では、第 1 の画素の保持容量と第 2 の画素の保持容量を変えて、第 1 の画素と第 2 の画素の画素容量を一定にすることが望ましい。第 1 の画素および第 2 の画素の保持容量が、平面でみて画素電極と走査信号線とが重なる領域に形成される場合、その重なる領域の面積を変えることで保持容量を変える。また、走査信号線と並行して保持容量線が設けられており、第 1 の画素および第 2 の画素の保持容量が、平面でみて画素電極と保持容量線とが重なる領域に形成される場合、その重なる領域の面積を変えることで保持容量を変える。

【0040】

また、液晶表示装置において、前記液晶表示パネルの各画素の前記画素電極に信号を加えるときには、あらかじめ定められたフレーム数毎に、共通電極の電位に対して正極性の信号と負極性の信号が交互に加えるのが一般的である。このとき、本発明の液晶表示装置では、1 つのフレームにおいて、隣接する 2 つの画素列の各画素の前記画素電極には、共通電極の電位に対して同じ極性の信号を加え、かつ、ある 2 つの画素列の各画素の前記画素電極と、前記ある 2 つの画素列に隣接する 2 つの画素列の各画素の前記画素電極に加える信号は、共通電極の電位に対して反対の極性の信号にする、いわゆる 2 ライン反転駆動をさせることが望ましい。このようにすることで、各画素電極に加わる信号の極性が反転するときに生じるちらつきや残像を低減することができる。

【 0 0 4 1 】

また、本発明の液晶表示装置は、たとえば、前記第 1 の画素と、前記第 2 の画素とを前記走査信号線の延在方向に交互に並べて配置した画素列が、前記映像信号線の延在方向に複数列配置されていてもよい。このとき、前記液晶表示パネルの表示領域の、前記映像信号線の延在方向に並んだ複数個の画素は、前記第 1 の画素のみまたは前記第 2 の画素のみが並んで配置されていてもよいし、前記第 1 の画素と前記第 2 の画素が交互に並べて配置されていてもよい。

【 0 0 4 2 】

このときも、前記第 2 の画素の前記反射表示領域と前記透過表示領域とは、前記映像信号線の延在方向に並べて配置することが望ましい。

10

【 0 0 4 3 】

またこのときも、前記第 2 の画素は、前記反射表示領域と前記透過表示領域の 2 種類の表示領域で構成されていればよいが、特に、前記反射表示領域の前記液晶材料の厚さが、前記透過表示領域の前記液晶材料の厚さよりも薄い構成のものに適用することで高い効果が得られる。

【 0 0 4 4 】

またこのときも、第 1 の画素の保持容量と第 2 の画素の保持容量を変えて、第 1 の画素と第 2 の画素の画素容量を一定にすることが望ましい。第 1 の画素および第 2 の画素の保持容量が、平面でみて画素電極と走査信号線とが重なる領域に形成される場合、その重なる領域の面積を変えることで保持容量を変える。また、走査信号線と並行して保持容量線が設けられており、第 1 の画素および第 2 の画素の保持容量が、平面でみて画素電極と保持容量線とが重なる領域に形成される場合、その重なる領域の面積を変えることで保持容量を変える。

20

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 4 5 】

以下、本発明について、図面を参照して実施の形態（実施例）とともに詳細に説明する。

なお、実施例を説明するための全図において、同一機能を有するものは、同一符号を付け、その繰り返しの説明は省略する。

30

【 実施例 1 】

【 0 0 4 6 】

図 1 乃至図 5 は、本発明による実施例 1 の液晶表示パネルの概略構成を示す模式図である。

図 1 は、液晶表示パネルを観察者側からみた模式平面図である。図 2 は、図 1 の A - A' 線における模式断面図である。図 3 は、図 1 に示した領域 A R 1 の拡大模式平面図である。図 4 は、図 3 の C - C' 線における模式断面図である。図 5 は、図 3 の D - D' 線における模式断面図である。

【 0 0 4 7 】

実施例 1 の液晶表示パネルは、図 1 および図 2 に示すように、T F T 基板 1 と対向基板 2 の一对の基板の間に液晶材料 3 が封入されている。このとき、T F T 基板 1 と対向基板 2 は、たとえば、表示領域 D A の外側に環状に設けられたシール材 4 で接着されており、T F T 基板 1 および対向基板 2 ならびにシール材 4 で囲まれた空間内に液晶材料 3 が封入されている。

40

【 0 0 4 8 】

また、図 1 に示した液晶表示パネルが、R G B 方式のカラー液晶表示パネルの場合、表示領域 D A の左上の角部周辺の領域 A R 1 を拡大してみると、たとえば、図 3 に示したような構成になっている。なお、図 3 に示した x 方向および y 方向はそれぞれ、図 1 に示した x 方向および y 方向と一致している。

【 0 0 4 9 】

また、図 3 において、x 方向に引いた複数本の破線は y 方向に並んだ複数個の画素を画

50

素毎に分割する線であり、y方向に引いた複数本の破線はx方向に並んだ複数個の画素を画素毎に分割する線である。すなわち、実施例1の液晶表示パネルは、図3に示した、x方向に引いた2本の隣接する破線と、y方向に引いた2本の隣接する破線で囲まれた領域が、表示する映像や画像の1画素(1ドット)になる。

【0050】

また、実施例1の液晶表示パネルの場合、表示領域DAには、x方向の寸法がLXでy方向の寸法がLY1の画素(以下、第1の画素という)をx方向に複数個並べて配置した第1の画素列と、x方向の寸法がLXでy方向の寸法がLY2の画素(以下、第2の画素という)をx方向に複数個並べて配置した第2の画素列とが、y方向に交互に配置されている。

10

【0051】

このとき、第1の画素は、観察者からみて液晶表示パネルの後方から液晶表示パネルに入射した光を透過させて観察者側に射出する透過表示領域WT1のみを有する画素である。RGB方式の場合、1つの画素に、赤色(R)の透過表示領域、緑色(G)の透過表示領域、および青色(B)の透過表示領域の3つの透過表示領域WT1が設けられている。

【0052】

また、第2の画素は、観察者からみて液晶表示パネルの前方から液晶表示パネルに入射した光が反射して観察者側に射出する反射表示領域WR2と、透過表示領域WT2を有する画素であり、RGB方式の場合、1つの画素に、赤色(R)の反射表示領域、緑色(G)の反射表示領域、および青色(B)の反射表示領域の3つの反射表示領域WR2と、赤色(R)の透過表示領域、緑色(G)の透過表示領域、および青色(B)の透過表示領域の3つの透過表示領域WT2が設けられている。

20

【0053】

また、実施例1の液晶表示パネルにおいて、2つの隣接する画素の境界部分や、2つの隣接する表示領域の境界部分には、たとえば、各境界部分からの光漏れを防ぐブラックマトリクスBMが設けられている。

【0054】

次に、図3に示した液晶表示パネルのTF T基板1および対向基板2の構成例について簡単に説明する。

【0055】

図3に示した液晶表示パネルにおいて、第1の画素は、従来の一般的な透過型カラー液晶表示パネルの画素と同じ構成であり、赤色(R)の透過表示領域の階調を制御するサブ画素、緑色(G)の透過表示領域の階調を制御するサブ画素、および青色(B)の透過表示領域の階調を制御するサブ画素の3つのサブ画素で構成されている。

30

【0056】

また、第2の画素は、従来の一般的な半透過型カラー液晶表示パネルの画素と同じ構成であり、赤色(R)の反射表示領域と透過表示領域の階調を制御するサブ画素、緑色(G)の反射表示領域と透過表示領域の階調を制御するサブ画素、および青色(B)の反射表示領域と透過表示領域の階調を制御するサブ画素の3つのサブ画素で構成されている。

【0057】

このとき、TF T基板1は、たとえば、図3に示したx方向に引いた破線と同じ位置に、x方向に延在する走査信号線が設けられている。また、TF T基板1は、たとえば、図3に示したy方向に引いた破線と同じ位置、および1つの画素のx方向に並んだ3つサブ画素を分離するブラックマトリクスBMが設けられた位置に、y方向に延在する映像信号線が設けられている。そして、2本の隣接する走査信号線と2本の隣接する映像信号線で囲まれた領域が1つのサブ画素領域に相当し、各サブ画素に対してTF T素子や画素電極などが配置されている。

40

【0058】

実施例1の液晶表示パネルの、図3に示したC-C'線における断面構成は、たとえば、図4に示すような構成になっている。また、実施例1の液晶表示パネルの、図3に示し

50

た D - D ' 線における断面構成は、たとえば、図 5 に示すような構成になっている。

【 0 0 5 9 】

まず、TFT 基板 1 は、たとえば、ガラス基板 SUB 1 の、対向基板 2 と対向する表面に走査信号線 GL および保持容量線 StL が設けられている。走査信号線 GL および保持容量線 StL は、y 方向に並んだ画素を分割するブラックマトリクスと平面でみて重なる領域に設けられており、図 3 に示した x 方向に延在している。

【 0 0 6 0 】

また、走査信号線 GL および保持容量線 StL の上には、第 1 の絶縁層 PAS 1 を介して半導体層 SC、ドレイン電極 SD 1、およびソース電極 SD 2 が設けられている。このとき、半導体層 SC は、たとえば、アモルファスシリコン (a - Si) でなり、走査信号線と平面でみて重なる位置に設けられる。そして、走査信号線 GL、半導体層 SC、走査信号線 GL と半導体層 SC の間に介在する第 1 の絶縁層 PAS 1 (ゲート絶縁膜)、ドレイン電極 SD 1、およびソース電極 SD 2 によって TFT 素子が形成されている。

10

【 0 0 6 1 】

またこのとき、第 1 の絶縁層 PAS 1 の上には、半導体層 SC、ドレイン電極 SD 1、およびソース電極 SD 2 に加え、図 5 に示すように、映像信号線 DL が設けられている。映像信号線 DL は、x 方向に並んだサブ画素を分割するブラックマトリクスと平面でみて重なる領域に設けられており、図 3 に示した y 方向に延在している。そして、TFT 素子のドレイン電極 SD 1 は、映像信号線 DL に接続されている。

20

【 0 0 6 2 】

また、映像信号線 DL、半導体層 SC、ドレイン電極 SD 1、およびソース電極 SD 2 の上には、第 2 の絶縁層 PAS 2 を介して画素電極 PX が設けられている。画素電極 PX は、スルーホールでソース電極 SD 2 に接続されている。またこのとき、第 2 の画素の反射表示領域 WR 2 には、たとえば、図 4 に示したように、対向基板 2 側に突出する段差形成層 MR が設けられており、第 2 の画素の画素電極 PX は、反射表示領域 WR 2 では段差形成層 MR の上に設けられている。また、第 2 の画素の反射表示領域 WR 2 は、画素電極 PX の上に、反射電極 RE が設けられている。また、図示は省略するが、画素電極 PX および反射電極 RE の上には、配向膜が設けられている。

30

【 0 0 6 3 】

一方、対向基板 2 は、たとえば、ガラス基板 SUB 2 の、TFT 基板 1 と対向する表面にブラックマトリクス BM が設けられている。ブラックマトリクス BM は、たとえば、隣接する画素やサブ画素の境界などで漏れる光を遮光するものであり、走査信号線 GL および保持容量線 StL が形成された領域、映像信号線 DL が形成された領域、第 2 の画素の反射表示領域 WR 2 と透過表示領域 WT 2 の境界の段差部分などを覆うようなパターンで形成される。また、ブラックマトリクス BM の上には、カラーフィルタ CF が設けられている。カラーフィルタ CF は、サブ画素毎に、R (赤色) のカラーフィルタレジスト、G (緑色) のカラーフィルタレジスト、B (青色) のカラーフィルタレジストを形成して設ける。

40

【 0 0 6 4 】

また、カラーフィルタ CF の上には、たとえば、オーバーコート層 OC を介して対向電極 CT が設けられている。また、図示は省略するが、対向電極 CT の上には配向膜が設けられる。

【 0 0 6 5 】

このように実施例 1 の液晶表示パネルでは、対向基板 2 に平坦な対向電極 CT を設け、TFT 基板 1 の反射表示領域 WR 2 に段差形成層 MR を設けることで、第 1 の画素および第 2 の画素の透過表示領域 WT 1、WT 2 における画素電極 PX と対向電極 CT の距離 dt と、第 2 の画素の反射表示領域 WR 2 における反射電極 RE と対向電極 CT の距離 dr を変えている。

【 0 0 6 6 】

実施例 1 の液晶表示パネルを有する液晶表示装置において、第 1 の画素および第 2 の画

50

素の透過表示領域 $WT1$, $WT2$ は、たとえば、図 4 に示すように、TFT 基板 1 の下方側から液晶表示パネルに入射した光（たとえば、図示していないバックライトからの光）が、液晶表示パネルを透過して対向基板 2 の上方側（観察者側）に出射する。また、第 2 の画素の反射表示領域 $WR2$ は、対向基板 2 の上方側から液晶表示パネルに入射した光（たとえば、液晶表示装置の外部からの太陽光や照明の光）が、TFT 基板 1 の反射電極 RE で反射して対向基板 2 の上方側（観察者側）に出射する。そのため、TFT 基板 1 の段差形成層 MR の厚さおよび透過表示領域 $WT1$, $WT2$ における液晶層 LC（液晶材料 3）の厚さを調節し、透過表示領域における液晶層 LC の厚さと反射表示領域における液晶層 LC の厚さの比率が約 2 : 1 になるようにすることで、透過表示領域 $WT1$, $WT2$ において液晶層 LC を通過する光の光路長と反射表示領域 $WR2$ において液晶層 LC を通過する光の光路長を概略一致させる。このようにすることで、第 2 の画素の反射表示領域 $WR2$ の階調 - 輝度特性と透過表示領域 $WT2$ の階調 - 輝度特性を相似形にすることができ、たとえば、最大階調のときの反射表示領域 $WR2$ の輝度と透過表示領域 $WT2$ の輝度とともに極大値に近い値にすることができる。

10

【0067】

また、図示および詳細な説明は省略するが、TFT 基板 1 のガラス基板 SUB 1 の対向基板 2 と対向する面の裏面、および対向基板 2 のガラス基板 SUB 2 の TFT 基板 1 と対向する面の裏面には、それぞれ、偏光板および位相差板が設けられている。

【0068】

図 6 および図 7 はそれぞれ、実施例 1 の液晶表示パネルの効果を説明するための模式平面図である。なお、図 6 は、従来の液晶表示パネルの画素の一構成例を示す平面図 (a) と、実施例 1 の液晶表示パネルの画素の一構成例を示す平面図 (b) を示している。また、図 7 は、従来の液晶表示パネルの画素の別の構成例を示す平面図 (a) と、実施例 1 の液晶表示パネルの画素の別の構成例を示す平面図 (b) を示している。

20

【0069】

実施例 1 の液晶表示パネルでは、透過表示領域 $WT1$ のみを有する第 1 の画素を x 方向に複数個並べて配置した第 1 の画素列と、反射表示領域 $WR2$ および透過表示領域 $WT2$ を有する第 2 の画素を x 方向に複数個並べて配置した第 2 の画素列とを、y 方向に交互に配置している。そのため、実施例 1 の液晶表示パネルの効果を説明するにあたって、y 方向に並んだ 2 つの画素に注目し、その寸法と透過率、反射率の関係について説明する。

30

【0070】

まず、従来の液晶表示パネルとして、たとえば、携帯電話端末のディスプレイなどに用いられる半透過型カラー液晶表示パネルを挙げ、y 方向に並んだ 2 つの画素の寸法と透過率、反射率の一例を示す。前記半透過型カラー液晶表示パネルにおいて、たとえば、表示領域の対角寸法が 2.4 インチであり、表示モード（解像度）が QVGA であるとする、表示領域には、 320×240 （個）の画素がある。このとき、1 つの画素は、たとえば、図 6 の (a) に示すように、x 方向の寸法および y 方向の寸法がともに $153 \mu m$ の正方形になっている。またこのとき、x 方向に並んだサブ画素を分割するブラックマトリクス BM の幅および y 方向に並んだ 2 つの画素を分割するブラックマトリクス BM の幅、ならびに 1 色のサブ画素の反射表示領域 WR と透過表示領域 WT を分割するブラックマトリクス BM の幅をそれぞれ $10 \mu m$ とし、各色の反射表示領域 WR および透過表示領域 WT の x 方向の寸法を等しくすると、各色の反射表示領域 WR はそれぞれ、x 方向の寸法が $41 \mu m$ で y 方向の寸法が $50 \mu m$ になる。また、各色の透過表示領域 WT はそれぞれ、x 方向の寸法が $41 \mu m$ で y 方向の寸法が $83 \mu m$ になる。

40

【0071】

図 6 の (a) に示したような従来の半透過型カラー液晶表示パネルにおいて、1 画素の反射表示領域 WR の開口率、すなわち 1 つの画素領域に対する反射表示領域 WR の割合は約 26.3% である。また、1 画素の透過表示領域 WT の開口率、すなわち 1 つの画素領域に対する透過表示領域 WT の割合は約 43.6% である。また、従来の半透過型カラー液晶表示パネルの場合、一般に、すべての画素の反射表示領域 WR および透過表示領域 WT

50

Tが同じ寸法であるため、y方向に並んだ2つの画素でみた場合も、反射表示領域WRの開口率は約26.3%であり、透過表示領域WTの開口率は約43.6%である。

【0072】

これに対し、実施例1の液晶表示パネルにおいて、たとえば、y方向に並んだ2つの画素の寸法が、図6の(a)に示したy方向に並んだ2つの画素の寸法と一致するように、第1の画素および第2の画素の寸法を設定した場合を考える。このとき、y方向に並んだ第1の画素および第2の画素は、図6の(b)に示すようになり、各画素のx方向の寸法は153 μ mであり、ブラックマトリクスBMの幅は10 μ mである。またこのとき、y方向に並んだ2つの画素でみた透過表示領域WT1, WT2の開口率を、図6の(a)に示したy方向に並んだ2つの画素でみた透過表示領域WTの開口率と一致させるとすれば、第1の画素の各色の透過表示領域WT1および第2の画素の各色の透過表示領域WT2はそれぞれ、たとえば、x方向の寸法を41 μ mにし、y方向の寸法を83 μ mにすればよい。このようにすると、第1の画素のy方向の寸法は93 μ m、第2の画素のy方向の寸法は213 μ mになり、第2の画素の反射表示領域WR2のy方向の寸法は110 μ mになる。

【0073】

図6の(b)に示したような実施例1の液晶表示パネルにおいて、y方向に並んだ2つの画素でみた場合、透過表示領域WT1, WT2の開口率は約43.6%であり、図6の(a)に示した従来の構成の場合と同じである。一方、反射表示領域WR2の開口率は約28.9%になり、図6の(a)に示した構成の場合の反射表示領域WRの開口率に比べて約10%高くなる。また、実施例1の液晶表示パネルの場合、図6の(b)に示したような第1の画素と第2の画素の組が表示領域DAの全域にわたって配置されているので、表示領域全体でみた反射表示領域の開口率が、従来のものに比べて約10%高くなると見積もることができる。

【0074】

次に、従来の液晶表示パネルとして、たとえば、表示領域の対角寸法が2.4インチであり、表示モード(解像度)がVGAの半透過型カラー液晶表示パネルを例に挙げ、y方向に並んだ2つの画素の寸法と透過率、反射率の一例を示す。解像度がVGAの場合、表示領域には、たとえば、640 $\times$ 480(個)の画素がある。そのため、表示領域の対角寸法が前述のQVGAの半透過型カラー液晶表示パネルと同じ場合、1つの画素の寸法は、前述のQVGAの半透過型カラー液晶表示パネルにおける1つの画素の寸法よりも小さくなる。このとき、1つの画素は、たとえば、図7の(a)に示すように、x方向の寸法およびy方向の寸法がともに75 μ mの正方形になる。しかしながら、x方向に並んだサブ画素を分割するブラックマトリクスBMの幅およびy方向に並んだ2つの画素を分割するブラックマトリクスBMの幅、ならびに1色のサブ画素の反射表示領域WRと透過表示領域WTを分割するブラックマトリクスBMの幅は、TFT基板1に設けられる走査信号線GLおよび保持容量線StLの幅、映像信号線DLの幅などによって決まるので、図6の(a)に示した例と同じ10 μ mになる。このとき、各色の反射領域WRおよび透過表示領域WTのx方向の寸法を等しくすると、各色の反射表示領域WRはそれぞれ、x方向の寸法が15 μ mでy方向の寸法が20 μ mになる。また、各色の透過表示領域WTはそれぞれ、x方向の寸法が15 μ mでy方向の寸法が35 μ mになる。

【0075】

図7の(a)に示したような従来の半透過型カラー液晶表示パネルにおいて、1画素の反射表示領域WRの開口率は約16.0%である。また、1画素の透過表示領域WTの開口率は約28.0%である。また、従来の半透過型カラー液晶表示パネルの場合、一般に、すべての画素の反射表示領域WRおよび透過表示領域WTが同じ寸法であるため、y方向に並んだ2つの画素でみた場合も、反射表示領域WRの開口率は約16.0%であり、透過表示領域の開口率は約28.0%である。

【0076】

これに対し、実施例1の液晶表示パネルにおいて、たとえば、y方向に並んだ2つの画

素の寸法が、図7の(a)に示したy方向に並んだ2つの画素の寸法と一致するように、第1の画素および第2の画素の寸法を設定した場合を考える。このとき、y方向に並んだ第1の画素および第2の画素は、図7の(b)に示すようになり、各画素のx方向の寸法は $75\mu\text{m}$ であり、ブラックマトリクスの幅は $10\mu\text{m}$ である。またこのとき、y方向に並んだ2つの画素でみた透過表示領域WT1, WT2の開口率を、図7の(a)に示したy方向に並んだ2つの画素でみた透過表示領域WTの開口率と一致させるとすれば、第1の画素の各色の透過表示領域WT1および第2の画素の各色の透過表示領域WT2はそれぞれ、たとえば、x方向の寸法を $15\mu\text{m}$ にし、y方向の寸法を $35\mu\text{m}$ にすればよい。このようにすると、第1の画素のy方向の寸法は $45\mu\text{m}$ 、第2の画素のy方向の寸法は $105\mu\text{m}$ になり、第2の画素の反射表示領域WR2のy方向の寸法は $50\mu\text{m}$ になる。

10

【0077】

図7の(b)に示したような実施例1の液晶表示パネルにおいて、y方向に並んだ2つの画素でみた場合、透過表示領域WT1, WT2の開口率は約28.0%であり、図7の(a)に示した従来の構成の場合と同じである。一方、反射表示領域WR2の開口率は約20.0%になり、図7の(a)に示した従来の構成の場合の反射表示領域WRの開口率に比べて約25%高くなる。また、実施例1の液晶表示パネルの場合、図7の(b)に示したような第1の画素と第2の画素の組が表示領域DAの全域にわたって配置されているので、表示領域全体でみた反射表示領域の開口率が、従来のものに比べて約25%高くなると見積もることができる。

20

【0078】

以上のようなことから、実施例1の液晶表示パネルは、透過表示領域は従来の半透過型液晶表示パネルの透過表示領域と同等の透過率を維持しながら、反射表示領域は従来の半透過型液晶表示パネルの反射表示領域よりも反射率を高くすることができるという。そのため、たとえば、透過表示領域は従来と同等の明るさの透過表示を維持しながら、反射表示領域は従来に比べて明るい反射表示をすることができる。

【0079】

また、実施例1の液晶表示パネルにおいて、透過表示領域は従来の半透過型液晶表示パネルと同等の透過率を維持しながら、反射表示領域は従来の半透過型液晶表示パネルよりも反射率を高くする効果は、1つの画素の寸法が小さくなるほど大きくなるといえる。

【0080】

30

また、詳細な説明は省略するが、実施例1の液晶表示パネルは、たとえば、y方向に並んだ2つの画素でみた反射表示領域の開口率を、従来の半透過型液晶表示パネルと同等の開口率にした場合、透過表示領域の透過率を従来の半透過型液晶表示パネルの透過率よりも高くすることができる。

【0081】

なお、一般に、半透過型の液晶表示パネルは、反射表示は透過表示に比べて視認性が劣る。そのため、実施例1の液晶表示パネルは、たとえば、図6の(b)や図7(b)に示したように、透過表示領域の開口率を従来と同等の開口率にし、反射表示領域の開口率を従来よりも高くすることが望ましい。

【0082】

40

またさらに、実施例1の液晶表示パネルでは、第1の画素の透過表示領域WT1の面積と、第2の画素の透過表示領域WT2の面積とがほぼ等しいことが望ましい。このようにすることで、透過表示を行ったときの映像や画像の表示が均一になる。また、このときの各透過表示領域の面積は、その誤差が $\pm 5\%$ の範囲であることが好ましく、この誤差の範囲内であれば、ほぼ等しいと見なせる。また、実施例1の液晶表示パネルでは、第1の画素の透過表示領域WT1の面積と、第2の画素の透過表示領域WT2の面積とがほぼ等しくなるように、第2の画素のy方向の寸法LY2を、第1の画素のy方向の寸法LY1よりも大きくしている。

【0083】

図8は、実施例1の液晶表示パネルの第1の変形例を説明するための模式断面図である

50

。なお、図 8 は、図 3 の C - C ' 線における断面に相当する断面図である。

【 0 0 8 4 】

実施例 1 の液晶表示パネルでは、対向基板 2 に、たとえば、図 3 および図 4 に示したように、第 2 の画素を反射表示領域 W R 2 と透過表示領域 W T 2 にわける段差部分と平面でみて重なるブラックマトリクス B M を設けて、段差部分から漏れる光を遮光している。しかしながら、実施例 1 の液晶表示パネルは、これに限らず、たとえば、図 8 に示すように、第 2 の画素の反射表示領域 W R 2 に設ける反射電極 R E を透過表示領域 W T 2 側まで延長し、段差部分を反射電極 R E で覆ってもよい。反射電極 R E は、対向基板 2 側から入射した光を反射すると同時に、T F T 基板 1 側から入射した光を遮光する機能を有するので、図 8 のような構成にしても、段差部分で生じる光漏れを防ぐことができる。

10

【 0 0 8 5 】

図 9 は、実施例 1 の液晶表示パネルの第 2 の変形例を説明するための模式断面図である。なお、図 9 は、図 3 の C - C ' 線における断面に相当する断面図である。

【 0 0 8 6 】

実施例 1 の液晶表示パネルでは、T F T 基板 1 の反射表示領域 W R 2 に、たとえば、図 4 に示したような段差形成層 M R を設け、透過表示領域 W T 1 , W T 2 における液晶層 L C の厚さと反射表示領域 W R 2 における液晶層 L C の厚さを変えている。しかしながら、実施例 1 の液晶表示パネルは、これに限らず、たとえば、図 9 に示すように、対向基板 2 の反射表示領域 W R 2 に段差形成層 M R を設けてもよい。

【 0 0 8 7 】

20

また、実施例 1 では、液晶表示パネルの断面構成、言い換えると T F T 基板 1 や対向基板 2 の構成の一例として、図 4 および図 5 に示したような構成を挙げた。しかしながら、実施例 1 の液晶表示パネルは、このような構成に限らず、第 2 の画素の構成は、従来の半透過型液晶表示パネルで適用されている種々の構成のいずれかを採用することができる。

【 実施例 2 】

【 0 0 8 8 】

図 1 0 は、本発明による実施例 2 の液晶表示パネルの概略構成を示す模式平面図である。なお、図 1 0 は、図 1 の領域 A R 1 を拡大して示した平面図であり、図 1 0 に示した x 方向および y 方向はそれぞれ、図 1 に示した x 方向および y 方向と一致している。

【 0 0 8 9 】

30

実施例 2 の液晶表示パネルは、透過表示領域 W T 1 のみを有する第 1 の画素を x 方向に複数個並べて配置した第 1 の画素列と、反射表示領域 W R 2 および透過表示領域 W T 2 を有する第 2 の画素を x 方向に並べて配置した第 2 の画素列とが、y 方向に交互に配置されている点は実施例 1 の液晶表示パネルと同じである。

【 0 0 9 0 】

しかしながら、実施例 2 の液晶表示パネルでは、たとえば、図 1 0 に示すように、第 1 の画素の y 方向の寸法 L Y 1 と、第 2 の画素の y 方向の寸法 L Y 2 が等しくなっている。そのため、第 1 の画素の透過表示領域 W T 1 の面積は、第 2 の画素の透過表示領域 W T 2 と異なっている。このとき、たとえば、図 1 0 に示した観察者側からみた各画素の平面構成は、図 3 に示した平面構成とほぼ同じであり、第 1 の画素の y 方向の寸法 L Y 1 、第 2 の画素の y 方向の寸法 L Y 2 、第 1 の画素の透過表示領域 W T 1 の y 方向の寸法、第 2 の画素の反射表示領域 W R 2 および透過表示領域 W T 2 の y 方向の寸法が変わるだけである。また、図 1 0 に示した E - E ' 線における液晶表示パネルの断面構成も、図 4 に示した断面構成とほぼ同じであり、第 1 の画素の y 方向の寸法 L Y 1 、第 2 の画素の y 方向の寸法 L Y 2 、第 1 の画素の透過表示領域 W T 1 の y 方向の寸法、第 2 の画素の反射表示領域 W R 2 および透過表示領域 W T 2 の y 方向の寸法が変わるだけである。そのため、実施例 2 の液晶表示パネルにおける平面構成および断面構成の詳細な説明は省略する。

40

【 0 0 9 1 】

図 1 1 および図 1 2 はそれぞれ、実施例 2 の液晶表示パネルの効果を説明するための模式平面図である。なお、図 1 1 は、従来の液晶表示パネルの画素の一構成例を示す平面図

50

(a)と、実施例2の液晶表示パネルの画素の一構成例を示す平面図(b)を示している。また、図12は、従来の液晶表示パネルの画素の別の構成例を示す平面図(a)と、実施例2の液晶表示パネルの画素の別の構成例を示す平面図(b)を示している。

【0092】

実施例2の液晶表示パネルも、透過表示領域WT1のみを有する第1の画素をx方向に複数個並べて配置した第1の画素列と、反射表示領域WR2および透過表示領域WT2を有する第2の画素をx方向に複数個並べて配置した第2の画素列とをy方向に交互に配置している。そのため、実施例2の液晶表示パネルの効果を説明するにあたっては、y方向に並んだ2つの画素に注目し、その寸法と透過率、反射率の関係について説明する。

【0093】

まず、従来の液晶表示パネルとして、たとえば、携帯電話端末のディスプレイなどに用いられる半透過型カラー液晶表示パネルを挙げ、y方向に並んだ2つの画素の寸法と透過率、反射率の一例を示す。前記半透過型カラー液晶表示パネルにおいて、たとえば、表示領域の対角寸法が2.4インチであり、表示モード(解像度)がQVGAであるとする、表示領域には、320×240(個)の画素がある。このとき、1つの画素は、たとえば、図11の(a)に示すように、x方向の寸法およびy方向の寸法がともに153μmの正方形になっている。またこのとき、x方向に並んだサブ画素を分割するブラックマトリクスBMの幅およびy方向に並んだ2つの画素を分割するブラックマトリクスBMの幅、ならびに1色のサブ画素の反射表示領域WRと透過表示領域WTを分割するブラックマトリクスBMの幅をそれぞれ10μmとし、各色の反射表示領域WRおよび透過表示領域WTのx方向の寸法を等しくすると、各色の反射表示領域WRはそれぞれ、x方向の寸法が41μmでy方向の寸法が50μmになる。また、各色の透過表示領域WTはそれぞれ、x方向の寸法が41μmでy方向の寸法が83μmになる。

【0094】

図11の(a)に示したような従来の半透過型カラー液晶表示パネルにおいて、1画素の反射表示領域WRの開口率、すなわち1つの画素領域に対する反射表示領域WRの割合は約26.3%である。また、1画素の透過表示領域WTの開口率、すなわち1つの画素領域に対する透過表示領域WTの割合は約43.6%である。また、従来の半透過型カラー液晶表示パネルの場合、一般に、すべての画素の反射表示領域WRおよび透過表示領域WTが同じ寸法であるため、y方向に並んだ2つの画素でみた場合も、反射表示領域WRの開口率は約26.3%であり、透過表示領域WTの開口率は約43.6%である。

【0095】

これに対し、実施例2の液晶表示パネルにおいて、たとえば、y方向に並んだ2つの画素の寸法が、図11の(a)に示したy方向に並んだ2つの画素の寸法と一致するように、第1の画素および第2の画素の寸法を設定した場合を考える。このとき、y方向に並んだ第1の画素および第2の画素は、図11の(b)に示すようになり、各画素のx方向の寸法およびy方向の寸法はそれぞれ153μmであり、ブラックマトリクスBMの幅は10μmである。またこのとき、第1の画素は透過表示領域WT1のみであるため、各色の透過表示領域WT1は、x方向の寸法が41μmでy方向の寸法が143μmになる。またさらに、y方向に並んだ2つの画素でみた透過表示領域WT1, WT2の開口率を、図11の(a)に示したy方向に並んだ2つの画素でみた透過表示領域WTの開口率と一致させるとすれば、第2の画素の各色の透過表示領域WT2のy方向の寸法を23μmにすればよい。このようにすると、第2の画素の反射表示領域WR2のy方向の寸法は110μmになる。

【0096】

図11の(b)に示したような実施例2の液晶表示パネルにおいて、y方向に並んだ2つの画素でみた場合、透過表示領域WT1, WT2の開口率は約43.6%であり、図11の(a)に示した従来の構成の場合と同じである。一方、反射表示領域WR2の開口率は約28.9%になり、図11の(a)に示した構成の場合の反射表示領域WRの開口率に比べて約10%高くなる。また、実施例2の液晶表示パネルの場合、図11の(b)に

示したような第 1 の画素と第 2 の画素の組が表示領域 D A の全域にわたって配置されているので、表示領域全体でみた反射表示領域の開口率が、従来のものに比べて約 10 % 高くなると見積もることができる。

【0097】

次に、従来の液晶表示パネルとして、たとえば、表示領域の対角寸法が 2.4 インチであり、表示モード（解像度）が V G A の半透過型カラー液晶表示パネルを例に挙げ、y 方向に並んだ 2 つの画素の寸法と透過率、反射率の一例を示す。解像度が V G A の場合、表示領域には、たとえば、 640×480 （個）の画素がある。そのため、表示領域の対角寸法が前述の Q V G A の半透過型カラー液晶表示パネルと同じ場合、1 つの画素の寸法は、前述の Q V G A の半透過型カラー液晶表示パネルにおける 1 つの画素の寸法よりも小さくなる。このとき、1 つの画素は、たとえば、図 12 の（a）に示すように、x 方向の寸法および y 方向の寸法がともに $75 \mu\text{m}$ の正方形になる。しかしながら、x 方向に並んだサブ画素を分割するブラックマトリクス B M の幅および y 方向に並んだ 2 つの画素を分割するブラックマトリクス B M の幅、ならびに 1 色のサブ画素の反射表示領域 W R と透過表示領域 W T を分割するブラックマトリクス B M の幅は、T F T 基板 1 に設けられる走査信号線 G L および保持容量線 S t L の幅、映像信号線 D L の幅などによって決まるので、図 11 の（a）に示した例と同じ $10 \mu\text{m}$ になる。このとき、各色の反射表示領域 W R および透過表示領域 W T の x 方向の寸法を等しくすると、各色の反射表示領域 W R はそれぞれ、x 方向の寸法が $15 \mu\text{m}$ で y 方向の寸法が $20 \mu\text{m}$ になる。また、各色の透過表示領域 W T はそれぞれ、x 方向の寸法が $15 \mu\text{m}$ で y 方向の寸法が $35 \mu\text{m}$ になる。

10

20

【0098】

図 12 の（a）に示したような従来の半透過型カラー液晶表示パネルにおいて、1 画素の反射表示領域 W R の開口率は約 16.0 % である。また、1 画素の透過表示領域 W T の開口率は約 28.0 % である。また、従来の半透過型カラー液晶表示パネルの場合、一般に、すべての画素の反射表示領域 W R および透過表示領域 W T が同じ寸法であるため、y 方向に並んだ 2 つの画素でみた場合も、反射表示領域 W R の開口率は約 16.0 % であり、透過表示領域の開口率は約 28.0 % である。

【0099】

これに対し、実施例 2 の液晶表示パネルにおいて、たとえば、y 方向に並んだ 2 つの画素の寸法が、図 12 の（a）に示した y 方向に並んだ 2 つの画素の寸法と一致するように、第 1 の画素および第 2 の画素の寸法を設定した場合を考える。このとき、y 方向に並んだ第 1 の画素および第 2 の画素は、図 12 の（b）に示すようになり、各画素の x 方向の寸法および y 方向の寸法はそれぞれは $75 \mu\text{m}$ であり、ブラックマトリクスの幅は $10 \mu\text{m}$ である。またこのとき、第 1 の画素は透過表示領域 W T 1 のみであるため、各色の透過表示領域 W T 1 は、x 方向の寸法が $15 \mu\text{m}$ で y 方向の寸法が $65 \mu\text{m}$ になる。またさらに、y 方向に並んだ 2 つの画素でみた透過表示領域 W T 1, W T 2 の開口率を、図 12 の（a）に示した y 方向に並んだ 2 つの画素でみた透過表示領域 W T の開口率と一致させるとすれば、第 2 の画素の各色の透過表示領域 W T 2 の y 方向の寸法を $5 \mu\text{m}$ にすればよい。このようにすると、第 2 の画素の反射表示領域 W R 2 の y 方向の寸法は $50 \mu\text{m}$ になる。

30

40

【0100】

図 12 の（b）に示したような実施例 2 の液晶表示パネルにおいて、y 方向に並んだ 2 つの画素でみた場合、透過表示領域 W T 1, W T 2 の開口率は約 28.0 % であり、図 12 の（a）に示した従来の構成の場合と同じである。一方、反射表示領域 W R 2 の開口率は約 20.0 % になり、図 12 の（a）に示した従来の構成の場合の反射表示領域 W R の開口率に比べて約 25 % 高くなる。また、実施例 2 の液晶表示パネルの場合、図 12 の（b）に示したような第 1 の画素と第 2 の画素の組が表示領域 D A の全域にわたって配置されているので、表示領域全体でみた反射表示領域の開口率が、従来のものに比べて約 25 % 高くなると見積もることができる。

【0101】

50

以上のようなことから、実施例 2 の液晶表示パネルも、実施例 1 の液晶表示パネルと同様の効果が得られ、たとえば、透過表示領域は従来と同等の明るさの透過表示を維持しながら、反射表示領域は従来に比べて明るい反射表示をすることができる。

【 0 1 0 2 】

また、実施例 2 の液晶表示パネルにおいても、透過表示領域の透過率は従来の半透過型液晶表示パネルと同等の透過率を維持しながら、反射表示領域の反射率は従来の半透過型液晶表示パネルの反射率よりも高くする効果は、1つの画素の寸法が小さくなるほど大きくなるといえる。

【 実施例 3 】

【 0 1 0 3 】

図 1 3 は、本発明の液晶表示パネルの第 1 の駆動方法の一例を説明するための模式図である。図 1 4 は、本発明の液晶表示パネルの第 2 の駆動方法の一例を説明するための模式図である。

【 0 1 0 4 】

従来の液晶表示パネルにおいて、各画素の画素電極に階調信号を加えるときには、あらかじめ定められたフレーム数毎に、共通電極の電位に対する画素電極の極性を反転させるのが一般的である。すなわち、1フレーム毎に極性を反転させる場合、あるフレームで共通電極の電位よりも高い電位（正極性という）の信号を印加した画素電極には、次のフレームで共通電極の電位よりも低い電位（負極性という）の信号を印加する。従来の液晶表示パネルでは、このように画素電極の極性を反転させることで、ちらつきや残像を防いで

10

20

【 0 1 0 5 】

画素電極の極性を反転させる駆動方法としては、たとえば、ライン反転駆動と呼ばれる駆動方法がある。実施例 1 や実施例 2 の液晶表示パネルをライン反転駆動させる場合の各画素の極性を、図 1 3 に示す。なお、図 1 3 には、x 方向に 8 画素、y 方向に 8 画素の合計 64 画素の場合を例に挙げている。また、図 1 3 では、各マス目が画素に相当し、「+」のマス目は正極性の信号が印加された画素を示し、「-」のマス目は負極性の信号が印加された画素を示している。また、図 1 3 において、 $L_1(T)$ 、 $L_3(T)$ 、 $L_5(T)$ 、 $L_7(T)$ は、透過表示領域 $WT1$ のみを有する第 1 の画素が並んだ第 1 の画素列であり、 $L_2(T, R)$ 、 $L_4(T, R)$ 、 $L_6(T, R)$ 、 $L_8(T, R)$ は、反射表示領域 $WR2$ と透過表示領域 $WT2$ を有する第 2 の画素が並んだ第 2 の画素列である。

30

【 0 1 0 6 】

実施例 1 や実施例 2 の液晶表示パネルをライン反転駆動させる場合、たとえば、あるフレーム期間の映像や画像を表示するときに、図 1 3 の上側に示すように、 $L_1(T)$ 、 $L_3(T)$ 、 $L_5(T)$ 、 $L_7(T)$ の各画素列の画素の画素電極 PX には正極性の信号が印加され、 $L_2(T, R)$ 、 $L_4(T, R)$ 、 $L_6(T, R)$ 、 $L_8(T, R)$ の各画素列の画素の画素電極 PX には負極性の信号が印加される。

【 0 1 0 7 】

そして、たとえば、次のフレーム期間の映像や画像を表示するときには、極性を反転させ、前のフレームで正極性の信号が印加された画素には負極性の信号を印加し、前のフレームで負極性の信号が印加された画素には正極性の信号を印加する。つまり、図 1 3 の下側に示したように、 $L_1(T)$ 、 $L_3(T)$ 、 $L_5(T)$ 、 $L_7(T)$ の各画素列の画素の画素電極 PX には負極性の信号が印加され、 $L_2(T, R)$ 、 $L_4(T, R)$ 、 $L_6(T, R)$ 、 $L_8(T, R)$ の各画素列の画素の画素電極 PX には正極性の信号が印加される。

40

【 0 1 0 8 】

従来の液晶表示パネルでは、各画素列の画素の構成が同じであるため、図 1 3 の上側に示したパターンと下側に示したパターンを、あらかじめ定めたフレーム数毎に切り替えることで、ちらつきや残像を防ぐことができる。

【 0 1 0 9 】

50

しかしながら、実施例 1 や実施例 2 の液晶表示パネルの場合、透過表示領域 $WT1$ のみを有する第 1 の画素が x 方向に並んだ第 1 の画素列と、反射表示領域 $WR2$ と透過表示領域 $WT2$ を有する第 2 の画素が x 方向に並んだ第 2 の画素列とが y 方向に交互に配置されている。そのため、ライン反転駆動を適用すると、各第 1 の画素列の画素電極 PX には、同じ極性の信号が印加されることになる。つまり、図 13 に示した例でいうと、第 1 の画素列は、 $L_1(T)$ 、 $L_3(T)$ 、 $L_5(T)$ 、 $L_7(T)$ であり、 $L_1(T)$ の各画素に正極性の信号が印加されるとき、残りの第 1 の画素列の各画素にも正極性の信号が印加される。同様に、各第 2 の画素列の画素電極にも、同じ極性（負極性）の信号が印加される。

【0110】

10

このように、実施例 1 や実施例 2 の液晶表示パネルをライン反転駆動させると、1 フレームの表示に着目した場合、第 1 の画素および第 2 の画素の極性に偏りが生じる。このような極性の偏りは、透過表示を主としている場合には問題ないが、反射表示を主とする場合には、次のような問題が発生する。

【0111】

たとえば、太陽光の下などの明るい場所では、第 2 の画素の反射表示領域 $WR2$ が主に表示に寄与するが、反射表示領域 $WR2$ の極性は、あるフレームではすべて正極性になり、次のフレームではすべて負極性になる。そのため、たとえば、飛び込み電圧などの影響で直流電圧成分が画素電極に加わってしまい、極性が反転するときにちらつき（フリッカ）や残像が見えてしまう可能性がある。

20

【0112】

そこで、実施例 1 や実施例 2 の液晶表示パネルを駆動させるときには、たとえば、図 14 に示すように、隣接する 2 つの画素列を 1 組としたライン反転駆動（2 ライン反転駆動）にすることが望ましい。なお、図 14 には、 x 方向に 8 画素、 y 方向に 8 画素の合計 64 画素の場合を例に挙げている。また、図 14 では、各マス目が画素に相当し、「+」のマス目は正極性の信号が加わった画素を示し、「-」のマス目は負極性の信号が加わった画素を示している。また、図 14 において、 $L_1(T)$ 、 $L_3(T)$ 、 $L_5(T)$ 、 $L_7(T)$ は、透過表示領域 $WT1$ のみを有する第 1 の画素が並んだ第 1 の画素列であり、 $L_2(T, R)$ 、 $L_4(T, R)$ 、 $L_6(T, R)$ 、 $L_8(T, R)$ は、反射表示領域 $WR2$ と透過表示領域 $WT2$ を有する第 2 の画素が並んだ第 2 の画素列である。

30

【0113】

2 ライン反転駆動の場合、たとえば、あるフレーム期間の映像や画像を表示するとき、図 14 の上側に示すように、 $L_1(T)$ 、 $L_2(T, R)$ 、 $L_5(T)$ 、 $L_6(T, R)$ の各画素列の画素の画素電極 PX に正極性の信号が印加され、 $L_3(T)$ 、 $L_4(T, R)$ 、 $L_7(T)$ 、 $L_8(T, R)$ の各画素列の画素の画素電極 PX に負極性の信号が印加される。

【0114】

そして、たとえば、次のフレーム期間の映像や画像を表示するときには、極性を反転させ、前のフレームで正極性の信号が印加された画素には負極性の信号を印加し、前のフレームで負極性の信号が印加された画素には正極性の信号を印加する。つまり、図 14 の下側に示したように、 $L_1(T)$ 、 $L_2(T, R)$ 、 $L_5(T)$ 、 $L_6(T, R)$ の各画素列の画素の画素電極 PX には負極性の信号が印加され、 $L_3(T)$ 、 $L_4(T, R)$ 、 $L_7(T)$ 、 $L_8(T, R)$ の各画素列の画素の画素電極 PX には正極性の信号が印加される。

40

【0115】

このようにすると、たとえば、あるフレーム期間の映像や画像を表示するとき、隣接する 2 つの第 1 の画素列の極性、隣接する 2 つの第 2 の画素列の極性は、ともに反対の極性になり、極性の偏りを防ぐことができる。そのため、たとえば、反射表示領域の極性が反転するときにちらつき（フリッカ）や残像が生じるのを防ぐことができる。

【0116】

50

また、液晶表示パネルに映像や画像を表示するときには、図 1 3 に示したライン反転駆動と、図 1 4 に示した 2 ライン反転駆動を、必要に応じて切り替えられるようにしてもよい。その切り替え方法としては、たとえば、バックライトの点灯 / 消灯と連動させ、バックライトが点灯しているときには図 1 3 に示したライン反転駆動にし、消灯しているときには図 1 4 に示した 2 ライン反転駆動にする方法があげられる。

【実施例 4】

【0117】

図 1 5 は、本発明の液晶表示パネルの 1 画素の回路構成を示す模式図である。

【0118】

実施例 1 や実施例 2 の液晶表示パネルは、透過表示領域 W T 1 のみを有する第 1 の画素と、反射表示領域 W R 2 と透過表示領域 W T 2 を有する第 2 の画素の、構成が異なる 2 種類の画素があるが、どちらの画素も、回路的には、図 1 5 に示したような構成で表される。つまり、各画素に対して配置される T F T 素子のゲートは複数本の走査信号線 G L のうちの 1 本に接続され、T F T 素子のドレインは複数本の映像信号線 D L のうちの 1 本に接続される。また、T F T 素子のソースは、各画素に対して配置される画素電極 P X に接続される。このとき、画素電極 P X は、液晶層 L C を介して対向する対向電極 C T との間で液晶容量 C_{lc} を形成するとともに、第 1 の絶縁層 P A S 1 および第 2 の絶縁層 P A S 2 を介して部分的に重なる保持容量線 S t L との間で保持容量 C_{st} を形成している。またこのとき、液晶容量 C_{lc} は下記（式 1）で表され、保持容量 C_{st} は下記（式 2）で表される。そして、各画素の画素容量 C_{pix} は、下記（式 3）のように液晶容量 C_{lc} と保持容量 C_{st} の合成容量で表される。

【0119】

【数 1】

$$C_{lc} = \epsilon_0 \cdot \epsilon_{lc} \frac{S_{lc}}{d_{lc}} \quad \dots (式1)$$

$$C_{st} = \epsilon_0 \cdot \epsilon_{st} \frac{S_{st}}{d_{st}} \quad \dots (式2)$$

$$\frac{1}{C_{pix}} = \frac{1}{C_{lc}} + \frac{1}{C_{st}} \quad \dots (式3)$$

【0120】

なお、（式 1）および（式 2）において、 ϵ_0 は真空の誘電率である。また、（式 1）において、 ϵ_{lc} は液晶層 L C の比誘電率、 S_{lc} は平面でみた液晶層 L C の面積、 d_{lc} は液晶層 L C の厚さである。また、（式 2）において、 ϵ_{st} は画素電極 P X と保持容量線 S t L の間の絶縁層 P A S の比誘電率、 S_{st} は平面でみた絶縁層 P A S の面積、 d_{st} は絶縁層 P A S の厚さである。

【0121】

従来の半透過型液晶表示パネルでは、たとえば、図 2 1 および図 2 2 に示したように、各画素（サブ画素）の構成が同じであり、画素電極 P X の形状も等しい。そのため、各画素の液晶容量は等しく、各画素の保持容量が一定になるようにすることで、各画素の画素容量を一定にすることができる。

【0122】

しかしながら、実施例 1 や実施例 2 の液晶表示パネルは、第 1 の画素のサブ画素の画素電極 P X と第 2 の画素のサブ画素の画素電極 P X の形状が異なるので、通常、第 1 の画素の液晶容量 C_{lc1} と第 2 の画素の液晶容量 C_{lc2} が異なる値になる。そのため、従来の半透過型液晶表示パネルのように、各画素の保持容量を一定にすると、前記（式 3）で表される第 1 の画素の画素容量と第 2 の画素の画素容量が異なる値になり、表示むらが発生する

可能性が高い。

【 0 1 2 3 】

そこで、実施例 1 や実施例 2 の液晶表示パネルでは、第 1 の画素の液晶容量 C_{lc1} と第 2 の画素の液晶容量 C_{lc2} の差に基づいて、第 1 の画素の画素容量 C_{pix1} と第 2 の画素の画素容量 C_{pix2} の値がほぼ等しくなるように、第 1 の画素の保持容量 C_{st1} と第 2 の画素の保持容量 C_{st2} の値を変えることが望ましい。

【 0 1 2 4 】

図 1 6 は、本発明の液晶表示パネルの第 1 の画素の画素容量の求め方を説明するための模式図である。図 1 7 は、本発明の液晶表示パネルの第 2 の画素の画素容量の求め方を説明するための模式図である。

10

【 0 1 2 5 】

第 1 の画素のように、透過表示領域 $WT1$ のみの画素の場合、液晶容量 C_{lc1} および保持容量 C_{st1} の形成に関わる画素電極 PX 、共通電極 CT 、保持容量線 StL を取り出して模式的に示すと、図 1 6 に示すような関係になっている。このとき、画素電極 PX と共通電極 CT は平行に配置されているとし、両電極の間に介在する液晶層 LC の厚さを d_{lc1} 、両電極の平面でみて重なる領域の面積（両電極の間に介在する液晶層 LC の平面でみた面積）を S_{lc1} とする。また、画素電極 PX と保持容量線 StL も平行に配置されているとし、画素電極 PX と保持容量線 StL の間に介在する絶縁層 PAS の厚さを d_{st1} 、画素電極 PX と保持容量線 StL の平面でみて重なる領域の面積を S_{st1} とする。またこのとき、真空の誘電率を ϵ_0 、液晶層 LC の比誘電率を ϵ_{lc} 、画素電極と保持容量線の間に介在する絶縁層の比誘電率を ϵ_{st} とすると、第 1 の画素のサブ画素の液晶容量 C_{lc1} 、保持容量は C_{st1} 、画素容量 C_{pix1} はそれぞれ、下記（式 4）から（式 6）で表される。

20

【 0 1 2 6 】

【 数 2 】

$$C_{lc1} = \epsilon_0 \cdot \epsilon_{lc} \frac{S_{lc1}}{d_{lc1}} \quad \dots (式4)$$

$$C_{st1} = \epsilon_0 \cdot \epsilon_{st} \frac{S_{st1}}{d_{st1}} \quad \dots (式5)$$

30

$$\frac{1}{C_{pix1}} = \frac{1}{C_{lc1}} + \frac{1}{C_{st1}} \quad \dots (式6)$$

【 0 1 2 7 】

また、第 2 の画素のように、反射表示領域 $WR2$ と透過表示領域 $WT2$ を有する画素の場合、液晶容量 C_{lc1} および保持容量 C_{st1} の形成に関わる画素電極 PX 、共通電極 CT 、保持容量線 StL を取り出して模式的に示すと、図 1 7 に示すような関係になっている。このとき、画素電極 PX と共通電極 CT は反射表示領域 $WR2$ および透過表示領域 $WT2$ において平行であり、かつ、反射表示領域 $WR2$ における画素電極 PX と共通電極 CT との間の距離が透過表示領域 $WT2$ における画素電極 PX と共通電極 CT との間の距離よりも近くなるように配置されている。また、両電極の間に介在する液晶層 LC の厚さのうち、反射表示領域 $WR2$ における液晶層 LC の厚さを d_{lc2r} 、透過表示領域 $WT2$ における液晶層 LC の厚さを d_{lc2t} とする。また、両電極の平面でみて重なる領域の面積（両電極の間に介在する液晶層 LC の平面でみた面積）のうち、反射表示領域 $WR2$ において重なる領域の面積を S_{lc2r} 、透過表示領域 $WT2$ において重なる領域の面積を S_{lc2t} とする。また、画素電極 PX と保持容量線 StL も平行に配置されているとし、画素電極 PX と保持容量線 StL の間に介在する絶縁層 PAS の厚さを d_{st2} 、画素電極 PX と保持容量線 StL の平面でみて重なる領域の面積を S_{st2} とする。なお、保持容量線 StL は、透過表示領域 $WT2$ において画素電極 PX と平面でみて重なるとする。またこのとき、真空の

40

50

誘電率を ε_0 、液晶層 LC の比誘電率を ε_{lc} 、画素電極 PX と保持容量線 StL の間に介在する絶縁層 PAS の比誘電率を ε_{st} とすると、反射表示領域 WR2 の液晶容量 C_{lc2r} 、透過表示領域 WT2 の液晶容量 C_{lc2t} 、第 2 の画素のサブ画素における液晶容量 C_{lc2} 、保持容量 C_{st2} 、画素容量 C_{pix2} はそれぞれ、下記 (式 7) から (式 11) で表される。

【 0 1 2 8 】

【 数 3 】

$$C_{lc2r} = \varepsilon_0 \cdot \varepsilon_{lc} \frac{S_{lc2r}}{d_{lc2r}} \quad \dots (式7)$$

$$C_{lc2t} = \varepsilon_0 \cdot \varepsilon_{lc} \frac{S_{lc2t}}{d_{lc2t}} \quad \dots (式8)$$

$$\frac{1}{C_{lc2}} = \frac{1}{C_{lc2r}} + \frac{1}{C_{st2t}} \quad \dots (式9)$$

$$C_{st2} = \varepsilon_0 \cdot \varepsilon_{st} \frac{S_{st2}}{d_{st2}} \quad \dots (式10)$$

$$\frac{1}{C_{pix2}} = \frac{1}{C_{lc2}} + \frac{1}{C_{st2}} \quad \dots (式11)$$

【 0 1 2 9 】

実施例 1 や実施例 2 の液晶表示パネルにおいて、第 1 の画素の液晶容量 C_{lc1} および第 2 の画素の液晶容量 C_{lc2} は、液晶表示パネルの画素のサイズおよび液晶層 LC の厚さによって決まるので、これらの液晶容量を調整して C_{pix1} C_{pix2} にすることは難しい。そのため、 C_{pix1} C_{pix2} にするには、第 1 の画素の保持容量 C_{st1} と第 2 の画素の保持容量 C_{st2} の値を調整することが望ましい。このとき、第 1 の画素の保持容量 C_{st1} と第 2 の画素の保持容量 C_{st2} の値を変える方法には種々の方法があるが、画素電極 PX と保持容量線 StL の平面でみて重なる面積を変えるのがもっとも容易な方法である。画素電極 PX と保持容量線 StL の平面でみて重なる面積を変えるには、画素電極 PX の寸法または保持容量線 StL の寸法 (幅) を変えればよい。

【 0 1 3 0 】

このように、第 1 の画素の保持容量 C_{st1} と第 2 の画素の保持容量 C_{st2} の値を調整して、第 1 の画素の画素容量 C_{pix1} と第 2 の画素の画素容量 C_{pix2} をほぼ等しくすることで、たとえば、画素容量の変動による画質むらを防ぐことができる。

【 0 1 3 1 】

なお、実施例 4 では、走査信号線 GL と並行して設けられた保持容量線 StL と画素電極 PX の間で保持容量を形成する場合を例に挙げているが、これに限らず、走査信号線 GL と画素電極 PX の間で保持容量を形成してもよいことはもちろんである。その場合は、走査信号線 GL と画素電極 PX の平面でみて重なる領域の面積を変えることで、第 1 の画素の保持容量 C_{st1} と第 2 の画素の保持容量 C_{st2} の値を調整すればよい。

【 0 1 3 2 】

以上、本発明を、前記実施例に基づき具体的に説明したが、本発明は、前記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において、種々変更可能であることはもちろんである。

【 0 1 3 3 】

たとえば、実施例 1 や実施例 2 の液晶表示パネルは、第 1 の画素が x 方向に並んだ第 1 の画素列と第 2 の画素が x 方向に並んだ第 2 の画素列が y 方向に交互に配置されている。

しかしながら、本発明の液晶表示パネルは、このような画素の配置に限定されるものではなく、たとえば、ある方向に並んだ複数個の画素に注目したときに、第１の画素と第２の画素が交互に配置されていても、同様の効果が得られると考えられる。以下に、第１の画素と第２の画素の配置に関する応用例について簡単に説明する。

【０１３４】

図１８は、本発明による液晶表示パネルの第１の応用例を説明するための模式平面図である。図１９は、本発明による液晶表示パネルの第２の応用例を説明するための模式平面図である。なお、図１８および図１９はそれぞれ、図１に示した領域ＡＲ１を拡大して示した模式平面図である。

【０１３５】

実施例１および実施例２の液晶表示パネルは、第１の画素がｘ方向に並んだ第１の画素列と第２の画素がｘ方向に並んだ第２の画素列がｙ方向に交互に配置されている。そして、実施例１および実施例２では、走査信号線ＧＬおよび保持容量線ＳｔＬの延在方向をｘ方向にし、映像信号線ＤＬの延在方向をｙ方向にしている。しかしながら、本発明の表示パネルにおいて重要な点は、２つの隣接する画素に注目したときに、一方の画素は透過表示領域のみを有する画素にし、他方の画素は反射表示領域と透過表示領域を有する画素にする点である。このようにすることで、たとえば、透過表示領域は従来の半透過型液晶表示パネルの透過表示領域と同等の表示品質を維持しながら、反射表示領域の表示品質を従来のものよりも高くしている。

【０１３６】

そのため、本発明の液晶表示パネルは、たとえば、図１８に示すように、第１の画素をｙ方向に複数個並べて配置した第１の画素列と、第２の画素をｙ方向に複数個並べて配置した第２の画素列とが、ｘ方向に交互に配置されていてもよい。このとき、第１の画素および第２の画素はともにｘ方向の寸法がＬＸでｙ方向の寸法がＬＹであることが望ましい。この場合、ｘ方向は走査信号線ＧＬおよび保持容量線ＳｔＬの延在方向であり、ｙ方向は映像信号線ＤＬの延在方向である。図１８に示したような配置の場合も、ｘ方向で隣接する２つの画素に注目すれば、透過表示領域のみを有する第１の画素と、反射表示領域と透過表示領域を有する第２の画素の組み合わせになっているので、実施例１や実施例２の液晶表示パネルと同様の効果が得られると考えられる。

【０１３７】

また、実施例１および実施例２の液晶表示パネルや、図１８に示した液晶表示パネルの場合、ｘ方向またはｙ方向のいずれか一方の方向で隣接する２つの画素に注目したときには、第１の画素と第２の画素の組み合わせになっているが、他方の方向で隣接する２つの画素は、第１の画素同士、または第２の画素同士である。しかしながら、本発明は、このような配置に限らず、たとえば、図１９に示すように、第１の画素と第２の画素が市松格子状に配置されていてもよい。

【０１３８】

図１９に示した液晶表示パネルの場合、ｘ方向に並べて配置された複数個の画素に注目すると、第１の画素と第２の画素が交互に配置されている。また、ｙ方向に並べて配置された複数個の画素に注目した場合も、第１の画素と第２の画素が交互に配置されている。このように、ｘ方向およびｙ方向のどちらの方向で隣接する２つの画素に注目したときにも、第１の画素と第２の画素の組み合わせになるような配置でも、実施例１や実施例２の液晶表示パネルと同様の効果が得られると考えられる。

【図面の簡単な説明】

【０１３９】

【図１】液晶表示パネルを観察者側からみた模式平面図である。

【図２】図１のＡ－Ａ'線における模式断面図である。

【図３】図１に示した領域ＡＲ１の拡大模式平面図である。

【図４】図３のＣ－Ｃ'線における模式断面図である。

【図５】図３のＤ－Ｄ'線における模式断面図である。

10

20

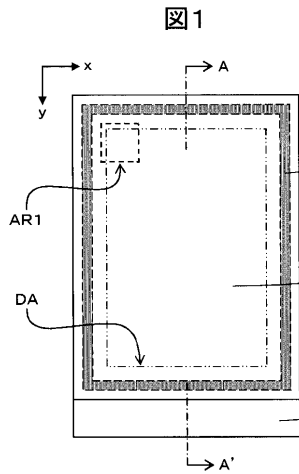
30

40

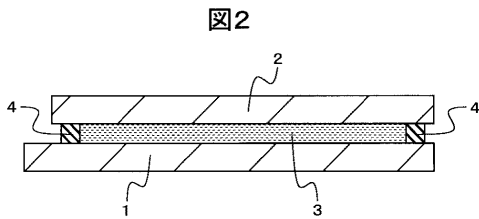
50

- 【図 6】実施例 1 の液晶表示パネルの効果を説明するための模式平面図である。
- 【図 7】実施例 1 の液晶表示パネルの効果を説明するための模式平面図である。
- 【図 8】実施例 1 の液晶表示パネルの第 1 の変形例を説明するための模式断面図である。
- 【図 9】実施例 1 の液晶表示パネルの第 2 の変形例を説明するための模式断面図である。
- 【図 10】本発明による実施例 2 の液晶表示パネルの概略構成を示す模式平面図である。
- 【図 11】実施例 2 の液晶表示パネルの効果を説明するための模式平面図である。
- 【図 12】実施例 2 の液晶表示パネルの効果を説明するための模式平面図である。
- 【図 13】本発明の液晶表示パネルの第 1 の駆動方法の一例を説明するための模式図である。
- 【図 14】本発明の液晶表示パネルの第 2 の駆動方法の一例を説明するための模式図である。 10
- 【図 15】本発明の液晶表示パネルの 1 画素の回路構成を示す模式図である。
- 【図 16】本発明の液晶表示パネルの第 1 の画素の画素容量の求め方を説明するための模式図である。
- 【図 17】本発明の液晶表示パネルの第 2 の画素の画素容量の求め方を説明するための模式図である。
- 【図 18】本発明による液晶表示パネルの第 1 の応用例を説明するための模式平面図である。
- 【図 19】本発明による液晶表示パネルの第 2 の応用例を説明するための模式平面図である。 20
- 【図 20】従来の半透過型カラー液晶表示パネルにおける表示領域の角部周辺の画素の構成を示す模式平面図である。
- 【図 21】図 20 の F - F ' 線における模式断面図である。
- 【符号の説明】
- 【0140】
- 1 ... T F T 基板
 - 2 ... 対向基板
 - 3 ... 液晶材料
 - 4 ... シール材
 - S U B 1 , S U B 2 ... ガラス基板 30
 - G L ... 走査信号線
 - S t L ... 保持容量線
 - D L ... 映像信号線
 - S C ... 半導体層
 - S D 1 ... ドレイン電極
 - S D 2 ... ソース電極
 - P X ... 画素電極
 - R E ... 反射電極
 - P A S 1 ... 第 1 の絶縁層
 - P A S 2 ... 第 2 の絶縁層 40
 - P A S ... 絶縁層
 - M R ... 段差形成層
 - B M ... ブラックマトリクス
 - C F ... カラーフィルタ
 - O C ... オーバーコート層
 - C T ... 共通電極
 - W T 1 ... 第 1 の画素の透過表示領域
 - W T 2 ... 第 2 の画素の透過表示領域
 - W R 2 ... 第 2 の画素の反射表示領域

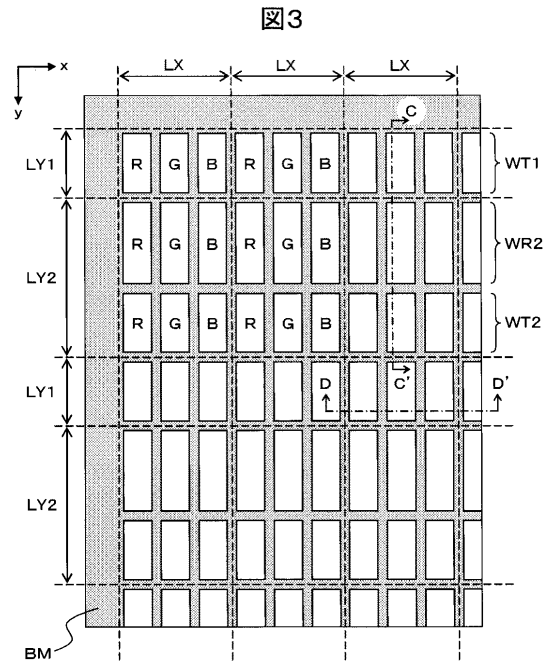
【図1】



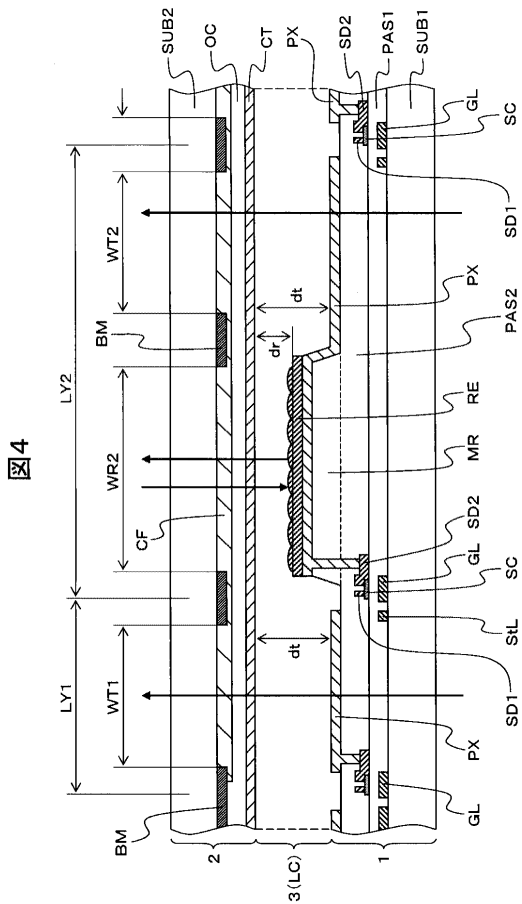
【図2】



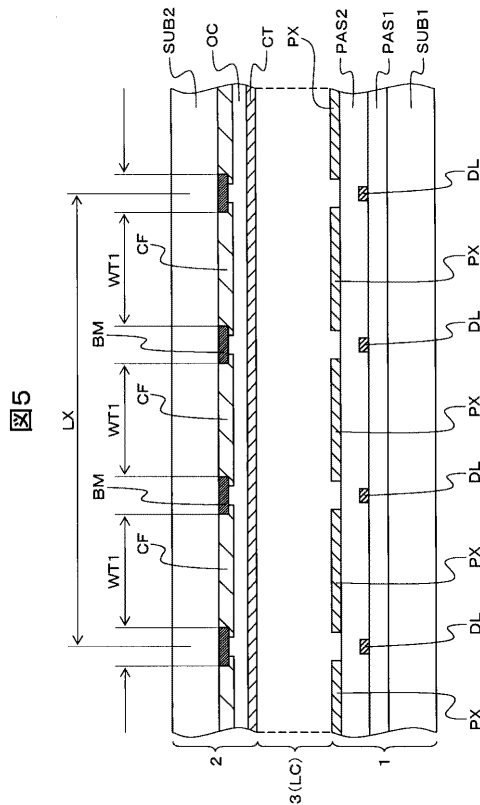
【図3】



【図4】

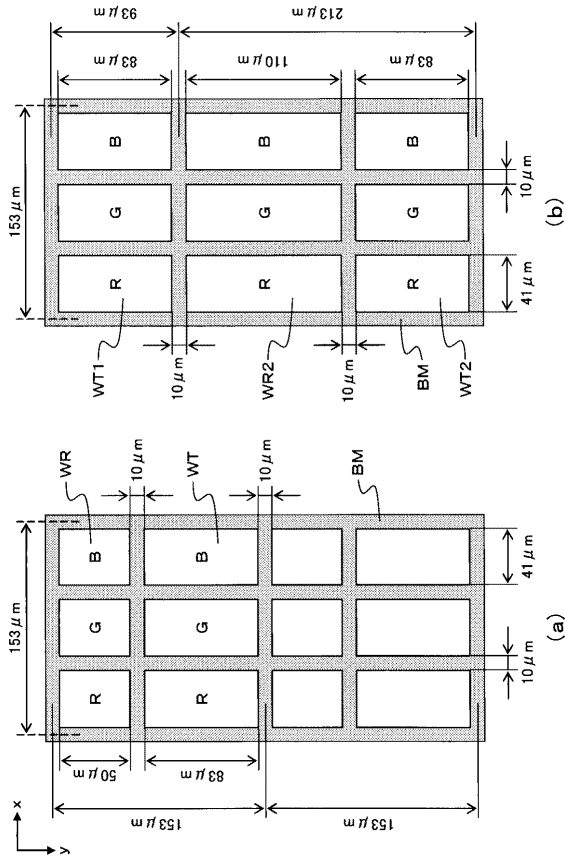


【図5】



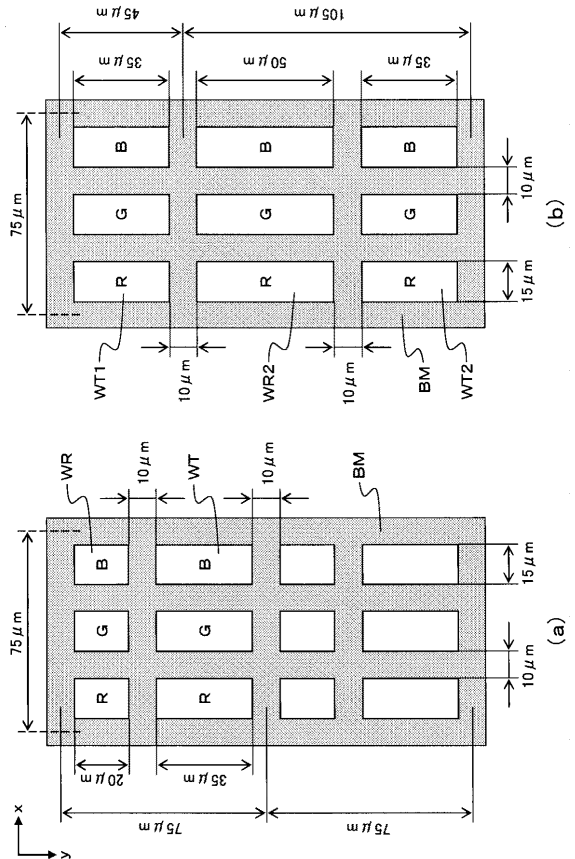
【図 6】

図 6



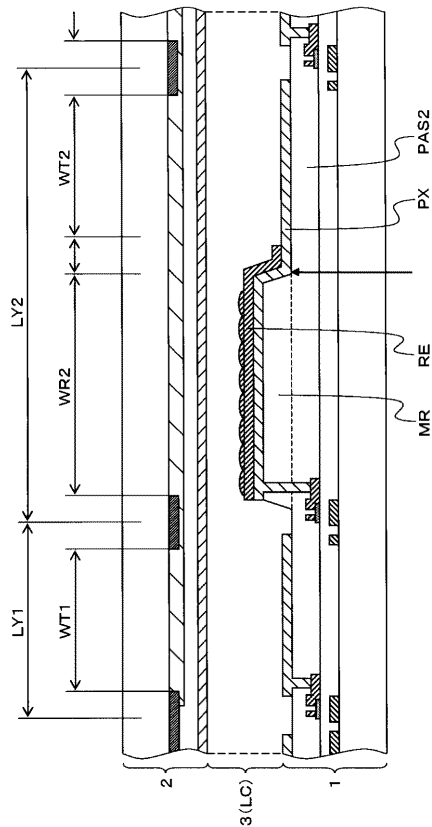
【図 7】

図 7



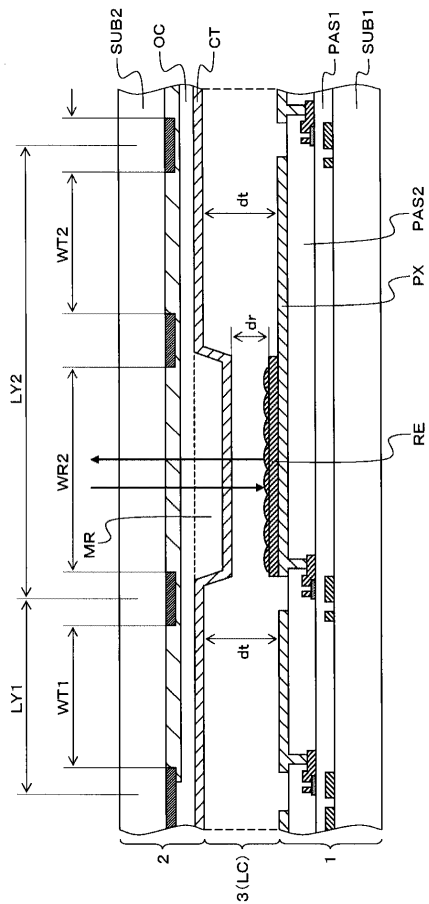
【図 8】

図 8



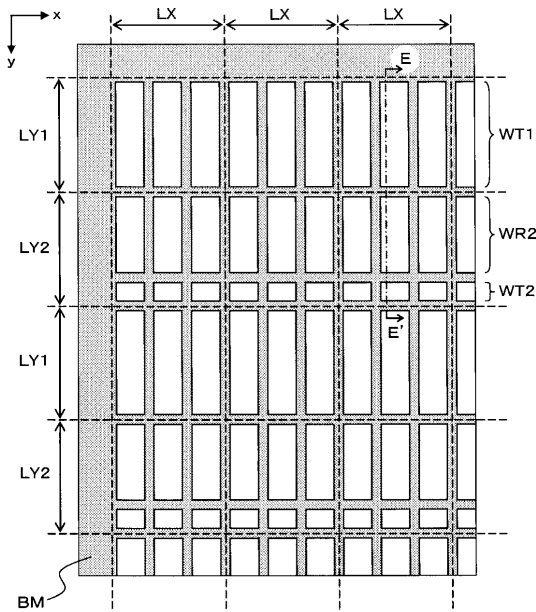
【図 9】

図 9



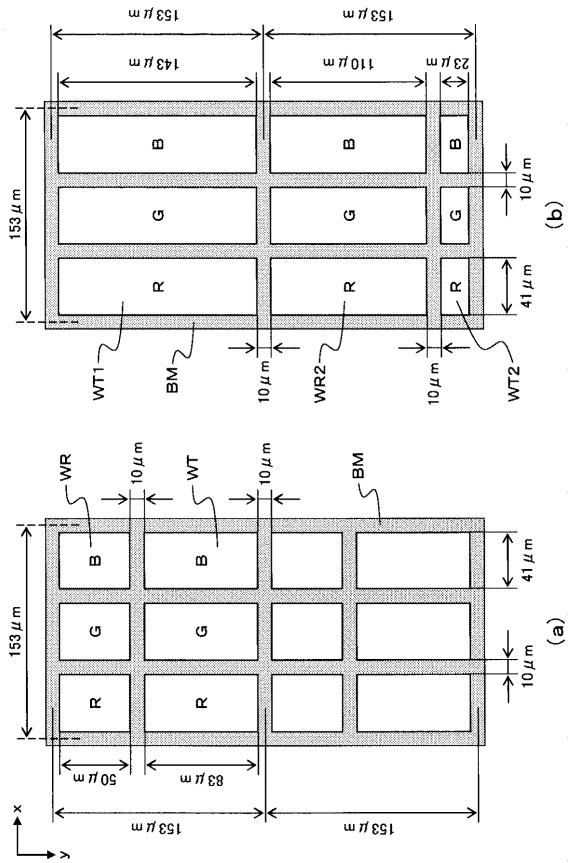
【図 10】

図10



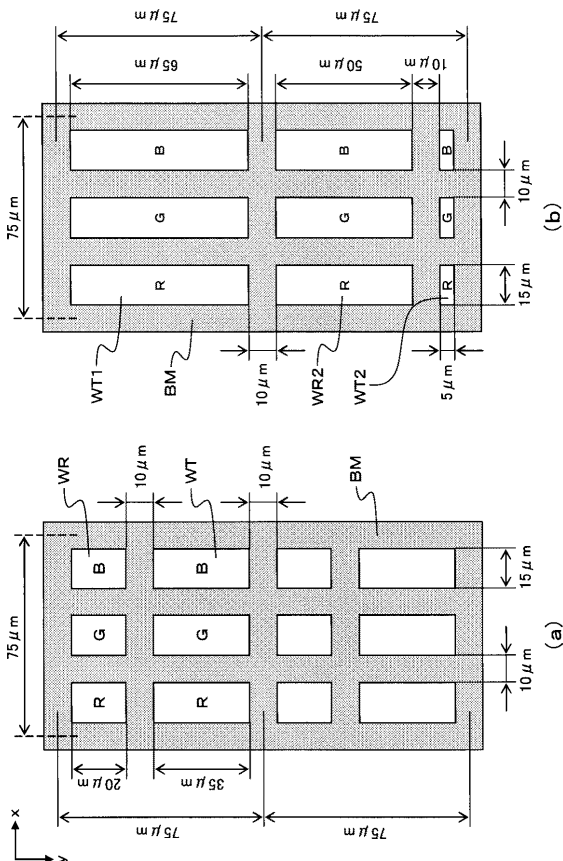
【図 11】

図11



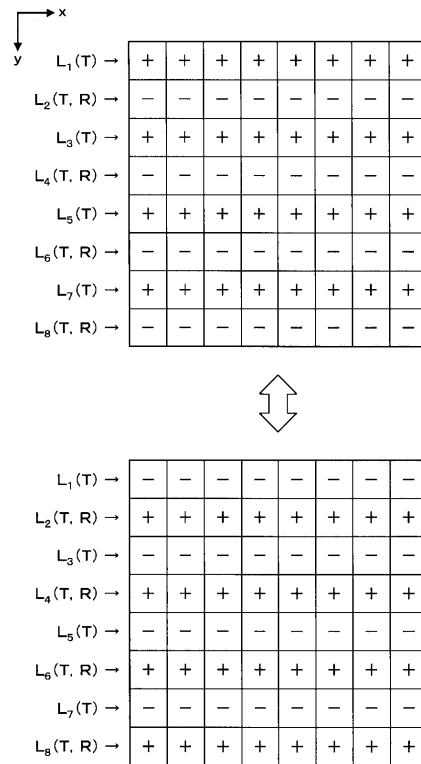
【図 12】

図12



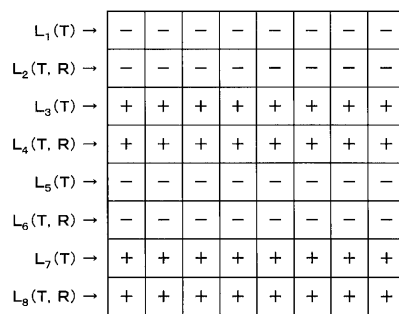
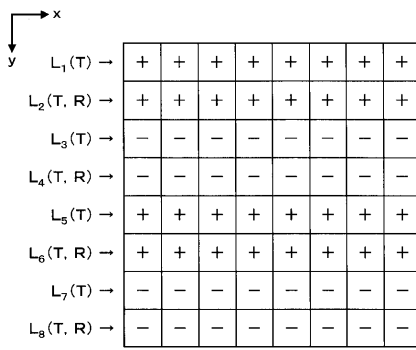
【図 13】

図13



【図 14】

図14



【図 17】

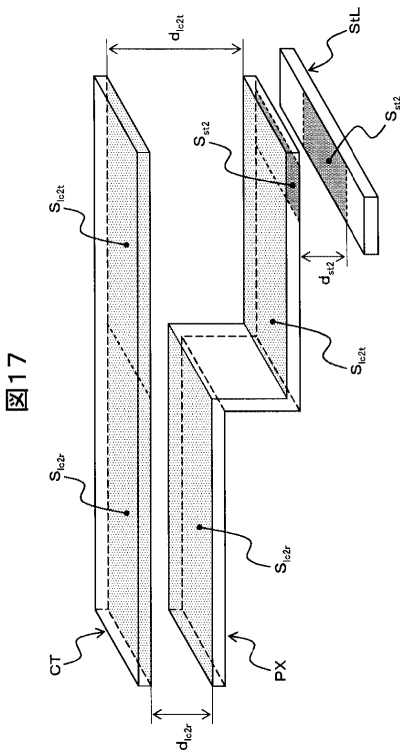
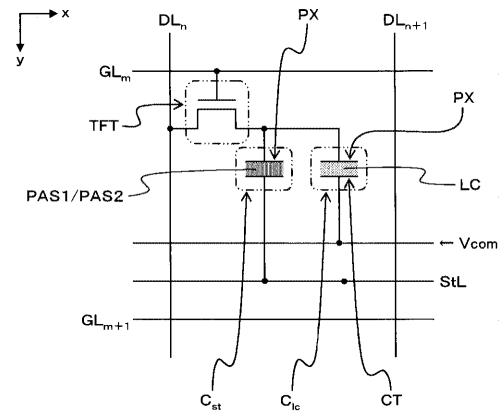


図17

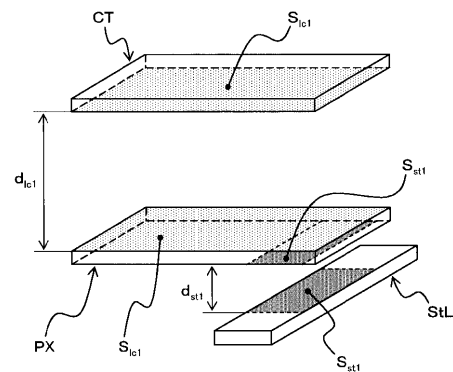
【図 15】

図15



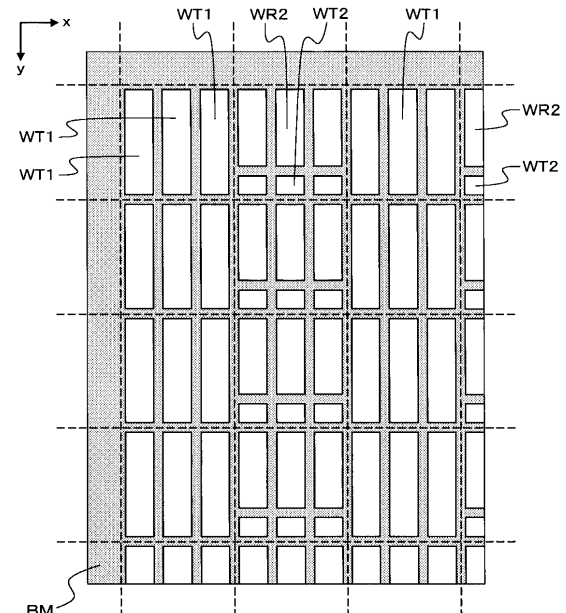
【図 16】

図16



【図 18】

図18



专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2008039910A	公开(公告)日	2008-02-21
申请号	JP2006210976	申请日	2006-08-02
[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		
[标]发明人	井桁幸一		
发明人	井桁 幸一		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/133555 G02F1/133512 G02F1/1362		
FI分类号	G02F1/1343 G02F1/1335.520 G02F1/133.550		
F-TERM分类号	2H091/FA14Y 2H091/FA35Y 2H091/GA02 2H091/GA11 2H091/GA13 2H091/JA03 2H091/LA16 2H092/GA13 2H092/GA15 2H092/GA29 2H092/HA05 2H092/JA25 2H092/JB02 2H092/JB04 2H092/JB05 2H092/JB06 2H092/JB07 2H092/JB69 2H092/NA01 2H092/NA07 2H092/PA06 2H092/PA09 2H092/PA12 2H191/FA05Y 2H191/FA14Y 2H191/FA34Y 2H191/FA45Y 2H191/FD04 2H191/FD05 2H191/FD22 2H191/FD26 2H191/GA05 2H191/JA03 2H191/LA31 2H191/NA13 2H191/NA14 2H191/NA24 2H191/NA25 2H191/NA30 2H191/NA34 2H191/NA37 2H191/PA65 2H193/ZA04 2H193/ZC04 2H193/ZC05 2H291/FA05Y 2H291/FA14Y 2H291/FA34Y 2H291/FA45Y 2H291/FD04 2H291/FD05 2H291/FD22 2H291/FD26 2H291/GA05 2H291/JA03 2H291/LA31 2H291/NA13 2H291/NA14 2H291/NA24 2H291/NA25 2H291/NA30 2H291/NA34 2H291/NA37 2H291/PA65		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

在具有由透射显示区域和反射显示区域构成的像素的液晶显示面板中，透射显示区域或反射显示区域的反射率增大，从而开口率增大。液晶显示装置具有显示区域，该显示区域包括沿着扫描信号线延伸方向和视频信号线延伸方向二维地排列的多个像素。该区域具有第一像素列，其中在扫描信号线的延伸方向上并排布置有仅具有透射显示区域的多个第一像素，以及具有反射显示区域和透射显示区域的第二像素。一种液晶显示装置，其中，在扫描信号线的延伸方向上并排布置的多个第二像素列在视频信号线的延伸方向上交替布置。[选择图]图3

