(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2010-2674
(P2010-2674A)
(43)公開日　平成22年1月7日(2010.1.7)

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード（参考）
G02F	1/1343	(2006.01)	G02F	1/1343		2H090
G02F	1/1337	(2006.01)	G02F	1/1337	500	2H092
			G02F	1/1337	505	

審査請求 未請求　請求項の数 9　ＯＬ　（全 12 頁）

(21)出願番号　特願2008-161380 (P2008-161380)
(22)出願日　平成20年6月20日 (2008.6.20)

(71)出願人　304053854
エプソンイメージングデバイス株式会社
長野県安曇野市豊科田沢６９２５
(74)代理人　100095728
弁理士　上柳　雅誉
(74)代理人　100107261
弁理士　須澤　修
(74)代理人　100127661
弁理士　宮坂　一彦
(72)発明者　糞祖　彩
長野県安曇野市豊科田沢６９２５　エプソンイメージングデバイス株式会社内
(72)発明者　西村　城治
長野県安曇野市豊科田沢６９２５　エプソンイメージングデバイス株式会社内
最終頁に続く

(54)【発明の名称】液晶表示パネル

(57)【要約】
【課題】視野角特性が良好で色付きの少ないＦＦＳモードの液晶表示パネルを提供すること。
【解決手段】液晶層を挟持して対向配置された一対の基板を有し、前記一対の基板の一方側には、下電極と、前記下電極の表面に絶縁層を介して形成され、サブ画素毎に複数のスリット１７ａが形成された上電極１８ａと、前記上電極１８ａと絶縁層の表面を被覆するように形成された配向膜と、を備えた液晶表示パネル１０Ａであって、複数の前記スリット１７ａは、前記長さ方向の両端部で幅が相違していることを特徴とする。
【選択図】図２

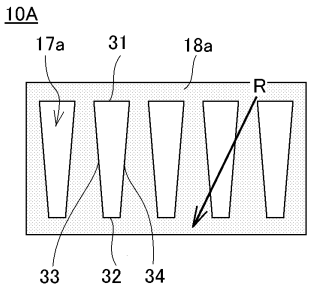


図2A

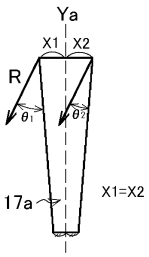


図2B

【特許請求の範囲】
【請求項１】
液晶層を挟持して対向配置された一対の基板を有し、前記一対の基板の一方側には、下電極と、前記下電極の表面に絶縁層を介して形成され、サブ画素毎に複数のスリットが形成された上電極と、前記上電極と絶縁層の表面を被覆するように形成された配向膜と、を備えた液晶表示パネルであって、
複数の前記スリットは、前記長さ方向の両端部で幅が相違していることを特徴とする液晶表示パネル。
【請求項２】
複数の前記スリットは、それぞれ長さ方向の両端部が閉鎖されているスリット状開口を有していることを特徴とする請求項１に記載の液晶表示パネル。
【請求項３】
前記スリットは、前記スリットの長さ方向に対応する軸を中心として、前記長さ方向に沿った前記スリットの辺が非対称に形成されていることを特徴とする請求項１に記載の液晶表示パネル。
【請求項４】
前記スリットは、前記スリットの長さ方向に沿った前記スリットの辺が互いに離間する方向に折り曲げられた折り曲げ部を備えていることを特徴とする請求項１に記載の液晶表示パネル。
【請求項５】
前記スリットは、互いに形状が相違する一対のスリットの組を複数組備えていることを特徴とする請求項１に記載の液晶表示パネル。
【請求項６】
前記一対のスリットの組は、同一形状のスリットを前記スリットの長さ方向と直交する方向の中心を軸として互いに反転させて配置されていることを特徴とする請求項５に記載の液晶表示パネル。
【請求項７】
前記一対のスリットの組は、互いに形状が相違するスリットを前記スリットの長さ方向と直交する方向の中心を軸として互いに反転させて配置されていることを特徴とする請求項５に記載の液晶表示パネル。
【請求項８】
前記一対のスリットの組は、隣接するスリットの長さ方向に沿った辺同士が互いに平行となるように形成されていることを特徴とする請求項５～７のいずれかに記載の液晶表示パネル。
【請求項９】
前記配向膜のラビング方向は、前記スリットの長さ方向に対応する全ての辺と交差する方向であることを特徴とする請求項１～８のいずれかに記載の液晶表示パネル。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、横電界方式の液晶表示パネルに関する。更に詳しくは、本発明は視野角特性が良好で色付きの少ないフリンジ・フィールド・スイッチング（Fringe Field Switching：以下、「ＦＦＳ」という。）モードの液晶表示パネルに関する。
【背景技術】
【０００２】
液晶表示パネルはＣＲＴ（陰極線管）と比較して軽量、薄型、低消費電力という特徴があるため、表示用として多くの電子機器に使用されている。液晶表示パネルは、配向膜に対してラビング処理することにより所定方向に整列した液晶分子の向きを電界により変えて、光の透過量ないし反射量を変化させて画像を表示させるものである。
【０００３】

液晶表示パネルの液晶層に電界を印加する方法として、縦電界方式のものと横電界方式のものとがある。縦電界方式の液晶表示パネルは、液晶層を挟んで配置される一対の電極により、概ね縦方向の電界を液晶分子に印加するものである。この縦電界方式の液晶表示パネルとしては、ＴＮ（Twisted Nematic）モード、ＶＡ（Vertical Alignment）モード、ＭＶＡ（Multi-domain Vertical Alignment）モード等のものが知られている。横電界方式の液晶表示パネルは、液晶層を挟んで配設される一対の基板のうちの一方の内面側に一対の電極を互いに絶縁して設け、概ね横方向の電界を液晶分子に対して印加するものである。この横電界方式の液晶表示パネルとしては、一対の電極が平面視で重ならないＩＰＳ（In-Plane Switching）方式のものと、重なるＦＦＳ（Fringe Field Switching）方式のものとが知られている。

【０００４】

このうち、ＦＦＳモードの液晶表示パネルは、絶縁膜を介して上電極と下電極とからなる一対の電極をそれぞれ異なる層に配置し、上電極にスリット状の開口を設け、このスリットを通る概ね横方向の電界を液晶層に印加するものである。このＦＦＳモードの液晶表示パネルは、広い視野角を得ることができると共に画像コントラストを改善できるという効果があるので、近年、多く用いられるようになってきている。しかしながら、横電界方式の液晶表示パネルにおいては、サブ画素毎に一定幅のスリットが使用されているため、サブ画素毎のＶＴ特性によって視野角方向によって色付きが生じるという問題点が存在している。このような横電界方式の液晶表示パネルにおける視野角特性の向上と色付き低減を目的として、１画素内でラビング方向を複数に分割することが試みられている（下記特許文献１参照）。ここで、下記特許文献１に開示されている液晶表示パネルを図１０を用いて説明する。

【０００５】

図１０は、下記特許文献１に開示されている横電界方式の液晶表示パネルの１サブ画素の模式平面図である。

【０００６】

この横電界方式の液晶表示パネル５０は、１サブ画素内をＩＡ、IIA、IIIB、IVBの４ドメインに分割し、共通電極５１ａ、５１ｂと、ＴＦＴによって駆動される画素電極５２ａ、５２ｂとがラビング方向とのなす角度をそれぞれのドメインで異ならせているものである。この液晶表示パネル５０においては、共通電極５１ａ、５１ｂと画素電極５２ａ、５２ｂとをそれぞれ横方向及び縦方向に折り曲げて配置することにより、４つのドメインを形成し、更に、１サブ画素の領域Ａ及びＢにおけるラビング方向を異ならせ、各ドメインで色変換を互いに補償して色付きをなくすようにしているものである。

【特許文献１】特開２００５－１９６１１８号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００７】

上述した従来例の横電界方式の液晶表示パネル５０によれば、一応は視野角特性の向上と色付き低減を期待することができる。しかしながら、上述の液晶表示パネル５０の場合、１サブ画素という狭い領域内でラビング方向を複数に分けなければならないという技術的困難性が存在する。更に、上述の液晶表示パネル５０では、一定幅のスリットによって４つのマルチドメインを形成しているため、１サブ画素中に４つの領域が生じ、ディスクリネーションによって良好な表示特性を得られないという問題も存在する。

【０００８】

本発明は、上述の従来の横電界方式の液晶表示パネルの問題点を解決すべくなされたものであって、視野角特性が良好で色付きの少ないＦＦＳモードの液晶表示パネルを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【０００９】

上記目的を達成するため、本発明の液晶表示パネルは、液晶層を挟持して対向配置され

た一対の基板を有し、前記一対の基板の一方側には、下電極と、前記下電極の表面に絶縁層を介して形成され、サブ画素毎に複数のスリットが形成された上電極と、前記上電極と絶縁層の表面を被覆するように形成された配向膜と、を備えた液晶表示パネルであって、複数の前記スリットは、前記長さ方向の両端部で幅が相違していることを特徴とする。

【００１０】

本発明の液晶表示パネルは、液晶層を挟持して対向配置された一対の基板を有し、前記一対の基板の一方側には、下電極と、前記下電極の表面に絶縁層を介して形成され、サブ画素毎に複数のスリットが形成された上電極と、前記上電極と絶縁層の表面を被覆するように形成された配向膜とを備えている。係る構成によって本発明の液晶表示パネルはＦＦＳモードで作動するものとなる。なお、本発明の液晶表示パネルにおいては、下電極は樹脂膜からなる層間膜の表面に形成されていても、あるいは、ガラス基板等の透明基板の表面に形成されていてもよい。また、下電極の表面に形成される絶縁膜としては、酸化ケイ素ないし窒化ケイ素等の無機絶縁膜が使用されるが、絶縁性の観点からは窒化ケイ素が望ましい。また、上電極及び下電極としてはＩＴＯ（Indium Tin Oxide）ないしＩＺＯ（Indium Zinc Oxide）等の透明導電性材料を使用し得る。

【００１１】

液晶層にかかる駆動電圧の変化にともない、液晶表示パネルの光透過率が変化する。この特性は、電圧透過率（ＶＴ）特性と称されている。このような駆動電圧の変化による光透過率の変動は光の波長によって異なってくるため、色付きという現象を生じる。また、ＦＦＳモードの液晶表示パネルの場合、上電極のスリットの長手方向であって、ラビング方向と交差するスリットとラビング方向とのなす角度によって液晶層に付与される電圧と液晶層の光透過率との関係、すなわちＶＴ特性が変動する。

【００１２】

本発明の液晶表示パネルにおいては、複数の前記スリットは、前記長さ方向の両端部で幅が相違した構成を備えている。このような構成を備えていると、それぞれのスリットの長さ方向に沿った両側の辺とラビング方向とのなす角度が異なることとなる。さらにスリットおよびスリット間の電極部の幅が長さ方向に沿って、順次変化することから、各々の幅の部分でVT特性がずれてくるので、スリット毎に異なる複数のＶＴ特性を備えていることになる。スリット毎に複数のＶＴ特性を備えていると、複数のＶＴ特性は重畳されてその包絡線で表されるＶＴ特性を有するものとなる。そのため、本発明の液晶表示パネルによれば、幅広い範囲のＶＴ特性を備えていることとなるので、視野角特性が良好になると共に、色付きの生じにくい液晶表示パネルを得ることができる。この構成によって複数のスリット幅を持つ画素となるため、複数のＶＴ特性を備えることが可能となる。

【００１３】

また、本発明の液晶表示パネルにおいては、複数の前記スリットは、それぞれ長さ方向の両端部が閉鎖されているスリット状開口を有していることが好ましい。

【００１４】

本発明の液晶表示パネルによれば、複数のスリット状開口の長さ方向の両端部が閉鎖されていることで、スリット端部の形状まで微細に形成することができるため、リバースドメインが発生し難くなり、高品位の液晶表示パネルを提供することが可能となる。

【００１５】

また、本発明の液晶表示パネルにおいては、前記スリットは、前記スリットの長さ方向に対応する軸を中心として、前記長さ方向に沿った前記スリットの辺が非対称に形成されていることが好ましい。

【００１６】

スリットが、前記スリットの長さ方向に対応する軸を中心として、長さ方向に沿った前記スリットの辺が非対称となっていると、実質的にそれぞれのスリットの長さ方向に沿った両側の辺とラビング方向とのなす角度が異なることとなる。しかも、それぞれのスリットの長さ方向に沿った両側の辺とラビング方向とのなす角度を任意の複数の値となるように設定できるようになるので、この角度によって定まる複数のＶＴ特性を任意に設定する

ことができるようになる。従って、係る態様の液晶表示パネルによれば、視野角特性が良好になると共に、より色付きの生じ難い液晶表示パネルを得ることができるようになる。

【００１７】

また、本発明の液晶表示パネルにおいては、前記スリットは、前記スリットの長さ方向に沿った前記スリットの辺が互いに離間する方向に折り曲げられた折り曲げ部を備えていることが好ましい。

【００１８】

スリットは、前記スリットの長さ方向に沿った前記スリットの辺が互いに離間する方向に折り曲げられた折り曲げ部を備えていると、それぞれのスリットの長さ方向に沿った両側の辺とラビング方向とのなす角度は少なくとも３種類となる。そのため、係る態様の液晶表示パネルによれば、スリット毎に少なくとも３種類のＶＴ特性を備えていることとなるので、視野角特性が良好になると共に、より色付きの生じ難い液晶表示パネルを得ることができるようになる。

【００１９】

また、本発明の液晶表示パネルにおいては、前記スリットは、互いに形状が相違する一対のスリットの組を複数組備えていることが好ましい。

【００２０】

互いに形状が相違する一対のスリットの組は、それぞれのスリットの形状によって異なるが、一対のスリットの組毎に少なくとも２種類のＶＴ特性を備えていることになる。そのため、係る態様の液晶表示パネルによれば、視野角特性が良好になると共に、色付きの生じ難い液晶表示パネルを得ることができるようになる。また、より多くのスリットを配置することができるため透過率が向上する。

【００２１】

また、本発明の液晶表示パネルにおいては、前記一対のスリットの組は、同一形状のスリットを前記スリットの長さ方向と直交する方向の中心を軸として互いに反転させて配置されていることが好ましい。

【００２２】

一対の同一形状のスリットを前記スリットの長さ方向と直交する方向の中心を軸として互いに反転させて配置すると、１サブ画素内に互いに形状が相違する一対のスリットを、数多く、前記軸に対して対称に配置することができるようになる。このような構成を備えていると、一対のスリットの組毎に少なくとも２種類のＶＴ特性を備えているようになると共に、１サブ画素内に多くのスリットを配置でき、しかも、液晶の発光状態も前記スリットの長さ方向と直交する方向の中心を軸として対称になる。そのため、係る態様の液晶表示パネルによれば、視野角特性が良好になると共に、高開口率で表示画質が良好でかつ色付きの生じ難い液晶表示パネルを得ることができるようになる。

【００２３】

また、本発明の液晶表示パネルにおいては、一対のスリットの組は、互いに形状が相違するスリットを前記スリットの長さ方向と直交する方向の中心を軸として互いに反転させて配置されているものであることが好ましい。

【００２４】

一対の互いに形状が相違するスリットを前記スリットの長さ方向と直交する方向の中心を軸として互いに反転させて配置すると、１サブ画素内に互いに形状が相違する一対のスリットを、数多く、前記軸に対して対称に配置することができるようになる。このような構成を備えていると、一対のスリットの組毎に少なくとも３種類のＶＴ特性を備えているようになると共に、１サブ画素内に多くのスリットを配置でき、しかも、液晶の発光状態も前記スリットの長さ方向と直交する方向の中心を軸として対称になる。また、例えば一つのスリットを形成する各辺同士を平行に形成しない場合は、4種類のVT特性を備える事が可能となる。そのため、係る態様の液晶表示パネルによれば、視野角特性が良好になると共に、表示画質が良好でかつ色付きの生じ難い液晶表示パネルを得ることができるようになる。

【００２５】
　また、本発明の液晶表示パネルにおいては、前記一対のスリットの組は、隣接するスリットの長さ方向に沿った辺同士が互いに平行となるように形成されていることが好ましい。
【００２６】
　一対のスリットの組において、隣接するスリットの長さ方向に沿った辺同士が互いに平行となるように形成されていると、一対のスリットは互いに相補的な形状となる。このような構成を備えていると、スリットの長さ方向と直交する方向の中心を軸として互いに非対称なスリットも含むようになるが、一対のスリットの組毎に少なくとも２～４種類のＶＴ特性を備えているようになると共に、互いに形状が相違する一対のスリットを１サブ画素内に多数有効に配置することができる。そのため、係る態様の液晶表示パネルによれば、視野角特性が良好になると共に、透過率が高く色付きの生じ難い液晶表示パネルを得ることができるようになる。
【００２７】
　また、本発明の液晶表示パネルにおいては、前記配向膜のラビング方向は、前記スリットの長さ方向に対応する全ての辺と交差する方向であることが好ましい。
【００２８】
　係る態様の液晶表示パネルによれば、前記スリットの長さ方向に対応する全ての辺においてフリンジフィールド効果を奏させることができるようになるので、上記発明の効果がより顕著に奏されるようになる。
【発明を実施するための最良の形態】
【００２９】
　以下、図面を参照して本発明の最良の実施形態を説明する。但し、以下に示す実施形態は、本発明の技術思想を具体化するための液晶表示パネルを例示するものであって、本発明をこの液晶表示パネルに特定することを意図するものではなく特許請求の範囲に含まれるその他の実施形態のものにも等しく適用し得るものである。また、この明細書における説明のために用いられた各図面においては、各層や各部材を図面上で認識可能な程度の大きさとするため、各層や各部材ごとの縮尺を異ならせて表示しており、必ずしも実際の寸法に比例して表示されているものではない。
【００３０】
　図１は本発明の液晶表示パネルの動作原理を説明する略断面構成図である。図２Ａは第1の実施形態の１画素分の上電極の平面図であり、図２Ｂは図２Ａの一スリットとラビング方向とのなす角度を説明する拡大図である。図３は第１の実施形態のスリットの長辺のＶＴ特性を表すグラフである。図４Ａは第２の実施形態の１画素分の上電極の平面図であり、図４Ｂは図４Ａの一スリットとラビング方向とのなす角度を説明する拡大図である。図５Ａは第３の実施形態の１画素分の上電極の平面図であり、図５Ｂは図５Ａの一スリットとラビング方向とのなす角度を説明する拡大図である。図６は第３の実施形態のスリットの長辺のＶＴ曲線を表すグラフである。図７Ａは第４の実施形態の１画素分の上電極の平面図であり、図７Ｂは図７Ａの一対のスリットとラビング方向とのなす角度を説明する拡大図である。図８Ａは第５の実施形態の１画素分の上電極の平面図であり、図８Ｂは図８Ａの一対のスリットとラビング方向とのなす角度を説明する拡大図である。図９は第５の実施形態のスリットの長辺のＶＴ曲線を表すグラフである。
【００３１】
　まず、本発明の各実施形態に共通するＦＦＳモードの液晶表示パネルの動作原理を図１を用いて説明する。このＦＦＳモードの液晶表示装置１０は、アレイ基板ＡＲとカラーフィルタ基板ＣＦとを備えている。アレイ基板ＡＲは、第１の透明基板１１の表面にそれぞれ平行に複数の走査線及び共通配線が設けられ、これら走査線及び共通配線に交差する方向に複数の信号線（何れも図示省略）が設けられている。そして、走査線及び信号線で区画された領域のそれぞれを覆うように共通配線に接続されたＩＴＯやＩＺＯ等の透明材料で形成された下電極１５が設けられている。従って、ここでは下電極１５は共通電極とし

て作動する。この下電極１５の表面に絶縁膜１６を介してストライプ状に複数のスリット１７が形成されたＩＴＯ等の透明材料からなる上電極１８が設けられている。そして、この上電極１８及び複数のスリット１７の表面は配向膜２０により被覆されている。なお、上電極１８は、図示しないＴＦＴ（Thin Film Transistor）等のスイッチング素子に接続されており、画素電極として作動する。

【００３２】

また、カラーフィルタ基板ＣＦは、第２の透明基板２２の表面にカラーフィルタ層２３、オーバーコート層２４及び配向膜２５が設けられた構成を有している。そして、アレイ基板ＡＲの上電極１８及び下電極１５とカラーフィルタ基板ＣＦのカラーフィルタ層２３とが互いに対向するようにアレイ基板ＡＲ及びカラーフィルタ基板ＣＦを対向させる。次いで、アレイ基板ＡＲとカラーフィルタ基板ＣＦの間に液晶ＬＣを封入すると共に、両基板ＡＲ、ＣＦのそれぞれ外側に偏光板２６及び２７を配置することにより、ＦＦＳモードの液晶表示装置１０が形成される。

【００３３】

このＦＦＳモードの液晶表示装置１０は、上電極１８と下電極１５の間に電界を形成すると、図１に示したように、この電界は上電極１８の両側で下電極１５に向かう。そのため、スリット１７に存在する液晶だけでなく上電極１８上に存在する液晶も駆動させることが可能である。従って、ＦＦＳモードの液晶表示装置１０は広視野角かつ高コントラストであり、更に高透過率であるため明るい表示が可能となるという特徴を備えている。加えて、ＦＦＳモードの液晶表示装置１０は、平面視で上電極１８と下電極１５との重複面積が大きいためにより大きな保持容量が副次的に生じ、別途補助容量線を設ける必要がなくなるという長所も存在する。

【００３４】

［第１の実施形態］

第１の実施形態の液晶表示パネル１０Ａにおける１サブ画素分の上電極１８ａの構成を図２Ａ及び図２Ｂを用いて説明する。この上電極１８ａは、矩形状であり、図２Ａにおいては横長に描かれている。そして、この上電極１８ａには複数個の同一形状のスリット１７ａが形成されている。このスリット１７ａは、概ね縦長であり、対向する短辺をそれぞれ第１の短辺３１、第２の短辺３２、これに連なる一対の長辺のうち、左側の長辺を第１の長辺３３、右側の長辺を第３の長辺３４と称する。そして、このスリット１７ａの第１及び第２の長辺３３及び３４とラビング方向Ｒ（電界無印加時の液晶の配向方向に等しい）とは互いに交差するようになされている。このスリット１７ａの第１及び第２の長辺３３、３４とラビング方向Ｒとのなす角度を、図２Ｂに示すように、左側の長辺３３とラビング方向Ｒとのなす角度をθ１、右側の長辺３４とラビング方向Ｒとのなす角度をθ２とし、θ１≠θ２となるようにしてある。そして、スリット１７ａは、長辺方向に対する中心軸Ｙａに対して対称となるようになされている。すなわち、スリット１７ａの第２の短辺３２の２等分垂線を中心軸Ｙａとしたとき、第１の短辺３１の中心軸Ｙａの両側に位置する部分の長さをそれぞれＸ１及びＸ２とすると、Ｘ１＝Ｘ２の関係が成り立っている。

【００３５】

ＦＦＳモードの液晶表示パネルにおいては、スリットの長辺とラビング方向とのなす角度及びスリットの幅と隣接するスリットとの距離によってＶＴ特性は変化する。そのため、上電極１８ａの1つのスリット１７ａは、図３Ａに示すように、左側の長辺３３によるＶＴ特性（θ１として表示）と右側の長辺３４によるＶＴ特性（θ２として表示）の両方を備えるようになる。そのため、第１の実施形態の液晶表示パネル１０Ａによれば、図３Ｂに示したように、観察者には両方のＶＴ特性の包絡線で表されるＶＴ特性を有するものとして観察されるようになる。そして、それぞれのＶＴ特性で各々の黄色味がついたとしても、ある領域で黄色味がかっている時には、その他のＶＴ特性領域では黄色味がからず、お互いの特性で色を補償しあうので、色付き現象を抑制することができるようになる。

【００３６】

ここでは、図２に示すようにラビング方向に対し、スリットの左辺と右辺は同じ側に傾

倒して、交差する角度を作っているが、実施形態としては、左辺と右辺はラビング方向に対して、逆の側に傾倒していてもかまわない。その場合、左辺近傍と右辺近傍の液晶の回転方向が異なってくるため、実施例のように、異なるVT特性による色味補償の効果に加えて、視野角に依存する色味の変化の補償に大きな効果が得られる。以下の実施例についても、同様にラビング角度を設定することで、同様の効果が得られる。

【００３７】

［第２の実施形態］

第２の実施形態の液晶表示パネル１０Ｂにおける１サブ画素分の上電極１８ｂの構成を図４Ａ及び図４Ｂを用いて説明する。なお、図４Ａ及び図４Ｂにおいては、第１の実施形態の液晶表示パネル１０Ａと同一の構成部分には同一の参照符号を付与してその詳細な説明は省略する。この上電極１８ｂは、スリット１７ｂの第１及び第２の長辺３３、３４とラビング方向Ｒとのなす角度を、図４Ｂに示すように、左側の長辺３３とラビング方向Ｒとのなす角度をθ１、右側の長辺３４とラビング方向Ｒとのなす角度をθ２とした場合、θ１≠θ２となるようにしてある点では第１の実施形態の液晶表示パネル１０Ａの場合と同様である。しかしながら、上電極１８ｂのスリット１７ｂは長辺方向に対する中心軸Ｙｂに対して非対称となるようになされている点で、第１の実施形態の液晶表示パネル１０Ａとは構成が相違している。

【００３８】

すなわち、スリット１７ｂの第２の短辺３２の２等分垂線を中心軸Ｙｂとしたとき、第１の短辺３１の中心軸Ｙｂの両側に位置する部分の長さをそれぞれＸ１及びＸ２とすると、Ｘ１≠Ｘ２の関係が成り立っている。このような構成とすると、それぞれのスリット１７ｂの長さ方向に沿った両側の長辺３３及び３４とラビング方向Ｒとのなす角度θ１及びθ２を任意の複数の値となるように設定できるようになるので、この角度によって定まる複数のＶＴ特性を任意に設定することができるようになる。このような構成とすることによっても、第１の実施形態の液晶表示パネル１０Ａにおける上電極１８ａと同様の傾向のＶＴ特性を備えている。そのため、第２の実施形態の液晶表示パネル１０Ｂにおいても、第１の実施形態の液晶表示パネル１０Ａと同様の効果を奏するようになる。

【００３９】

［第３の実施形態］

第３の実施形態の液晶表示パネル１０Ｃにおける１サブ画素分の上電極１８ｃの構成を図５Ａ及び図５Ｂを用いて説明する。なお、図５Ａ及び図５Ｂにおいては、第１の実施形態の液晶表示パネル１０Ａと同一の構成部分には同一の参照符号を付与してその詳細な説明は省略する。この上電極１８ｃに形成されたスリット１７ｃは、長辺方向の両側の長辺３３及び３４が部分的に平行な箇所又は部分的に異なる方向に延在する部分を有するように形成され、かつ、長辺方向に対する中心軸Ｙｃに対して対称となるように形成されている。このような構成を備えていると、それぞれの長辺３３及び３４は、図５Ｂに示すように、θ１、θ２及びθ３の３つの異なる角度でラビング方向と交差するようになる。その結果、第３の実施形態の液晶表示パネル１０Ｃは、図６Ａに示したように、観察者には３つのＶＴ特性の包絡線で表されるＶＴ特性を有するものとして観察されるようになる。そして、それぞれのＶＴ特性で各々の黄色味がついたとしても、ある領域で黄色味がかっている時には、その他のＶＴ特性領域では黄色味がからず、お互いの特性で色を補償しあうので、より色付き現象を抑制することができるようになる。

【００４０】

［第４の実施形態］

第４の実施形態の液晶表示パネル１０Ｄにおける１サブ画素分の上電極１８ｄの構成を図７Ａ及び図７Ｂを用いて説明する。なお、図７Ａ及び図７Ｂにおいては、第１の実施形態の液晶表示パネル１０Ａと同一の構成部分には同一の参照符号を付与してその詳細な説明は省略する。この上電極１８ｄは、同一形状のスリットを互いに反転配置した１対のスリット１７ｄ１及び１７ｄ２を複数組備えている。このうち、一方のスリット１７ｄ１は第１の実施形態の液晶表示パネル１０Ａのスリット１７ａと同様の形状を備えているが、

他方のスリット１７ｄ２はこの長さ方向と直交する方向の中心軸Ｘｄに対してスリット１７ｄ１を例えば図７Ｂにおいて上下反転させた構成となっている。

【００４１】

このような構成を備えていると、１サブ画素内に互いに形状が相違する一対のスリット１７ｄ１、１７ｄ２を数多く、前記中心軸Ｘｄに対して対称に配置することができるようになる。しかも、１サブ画素内に多くのスリットを配置でき、しかも、液晶の発光状態も前記スリット１７ｄ１、１７ｄ２の長さ方向と直交する方向の中心軸Ｘｄに対して対称になる。そのため、第４の実施形態の液晶表示パネル１０Ｄによれば、視野角特性が良好になると共に、透過率が向上し、表示画質が良好でかつ色付きの生じ難い液晶表示パネルとなる。

【００４２】

［第５の実施形態］

第５の実施形態の液晶表示パネル１０Ｅにおける１サブ画素分の上電極１８ｅの構成を図８Ａ及び図８Ｂを用いて説明する。なお、図８Ａ及び図８Ｂにおいては、第４の実施形態の液晶表示パネル１０Ｄと同一の構成部分には同一の参照符号を付与してその詳細な説明は省略する。この上電極１８ｅは、互いに異なる形状の１対のスリット１７ｅ１及び１７ｅ２を複数組備えている。このうち、一方のスリット１７ｅ１は第３の実施形態の液晶表示パネル１０Ｃのスリット１７ｃと同様の形状を備えているが、他方のスリット１７ｅ２の左側の長辺３３'及び右側の３４'はそれぞれ一方のスリット１７ｅ１の右側の長辺３４及び左側の長辺３３と互いに平行になるように形成されている。

【００４３】

このような構成は、一般的に相補的な形状と称される形状であり、スリット１７ｅ１及び１７ｅ２の長さ方向と直交する方向の中心軸Ｘｅに対して互いに非対称となるとともに、１サブ画素毎に数多くのスリットを１７ｅ１及び１７ｅ２を配置することができるようになる。しかも、図８Ｂに示すように、一対のスリットの組毎に少なくともθ１～θ３の３つの角度でラビング方向と交差するようになる。その結果、第５の実施形態の液晶表示パネル１０Ｅは、図９に示したように、θ１～θ３の３つのＶＴ特性を有するようになり、観察者には３つのＶＴ特性の包絡線で表されるＶＴ特性を有するものとして観察されるようになる。また、例えばスリット１７ｅ１と１７ｅ２を形成する長辺３３および３４、長辺３３'および３４'が、それぞれ同一のスリット内で平行に形成されていない場合、長辺３３および３４、長辺３３'および３４'とラビング方向Ｒとの成す角はθ１～θ４の４つのＶＴ特性を有するようになる。そして、それぞれのＶＴ特性で各々の黄色味がついたとしても、ある領域で黄色味がかっている時には、その他のＶＴ特性領域では黄色味がからず、お互いの特性で色を補償しあい、より色付き現象を抑制することができるようになる。

【００４４】

なお、本発明のスリット形状はスリットの両端部の幅が異なる構造にしてあり、この構造を採ることにより、幅の違いでＶＴ特性が変化するため、ラビング角との成す角だけではなく、スリット幅によっても複数のＶＴ特性を有する事なり、これらの複数の特性により、お互いの色つき減少を補償しあい、色つき現象を抑制する事が可能となり、高品位の液晶表示パネルを提供する事が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【００４５】

【図１】図１は本発明の液晶表示パネルの動作原理を説明する略断面構成図である。

【図２】図２Ａは第1の実施形態の１画素分の上電極の平面図であり、図２Ｂは図２Ａの一スリットとラビング方向とのなす角度を説明する拡大図である。

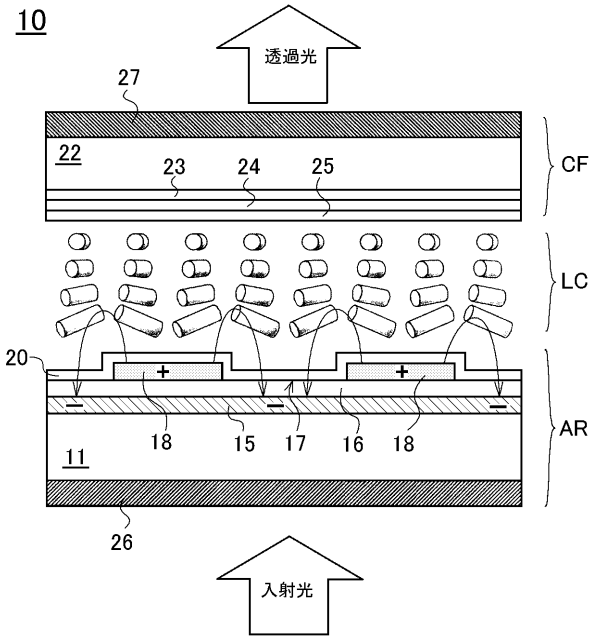
【図３】第１の実施形態のスリットの長辺のＶＴ曲線を表すグラフである。

【図４】図４Ａは第２の実施形態の１画素分の上電極の平面図であり、図４Ｂは図４Ａの一スリットとラビング方向とのなす角度を説明する拡大図である。

【図５】図５Ａは第３の実施形態の１画素分の上電極の平面図であり、図５Ｂは図５Ａの

一スリットとラビング方向とのなす角度を説明する拡大図である。
【図６】第３の実施形態のスリットの長辺のＶＴ曲線を表すグラフである。
【図７】図７Ａは第４の実施形態の１画素分の上電極の平面図であり、図７Ｂは図７Ａの一対のスリットとラビング方向とのなす角度を説明する拡大図である。
【図８】図８Ａは第５の実施形態の１画素分の上電極の平面図であり、図８Ｂは図８Ａの一対のスリットとラビング方向とのなす角度を説明する拡大図である。
【図９】第５の実施形態のスリットの長辺のＶＴ曲線を表すグラフである。
【図１０】従来例の横電界方式の液晶表示パネルの１サブ画素内の電極の配置とラビング方向を示す摸式平面図である。
【符号の説明】
【００４６】
１０、１０Ａ～１０Ｅ：液晶表示パネル　１１：第1の透明基板　１５：下電極　１６：絶縁膜　１７、１７ａ～１７ｅ：スリット　１８、１８ａ～１８ｅ：上電極　２０：配向膜　２２：第２の透明基板　２３：カラーフィルタ層　２４：オーバーコート層　２５：配向膜　２６、２７：偏光板　３１：第１の端部　３２：第２の端部　３３、３３'：左側の長辺　３４、３４'：右側の長辺　ＡＲ：アレイ基板　ＣＦ：カラーフィルタ基板　Ｒ：ラビング方向

【図１】



【図２】

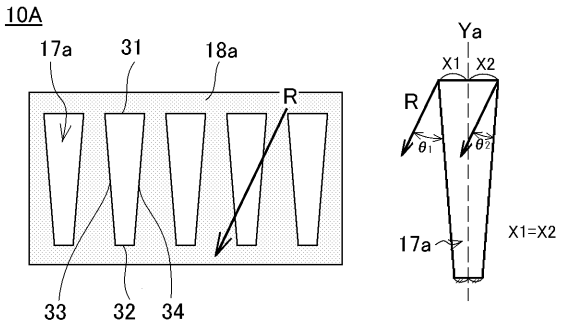
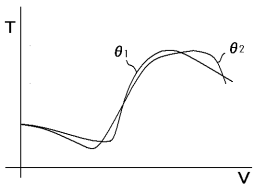


図2A　図2B

【図３】



【図４】

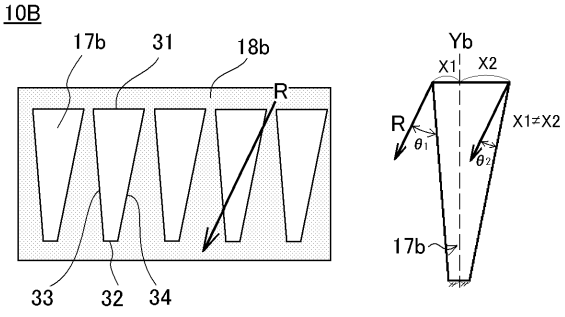


図4A　図4B

【図５】

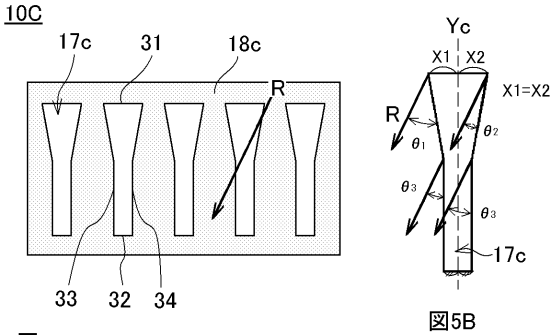
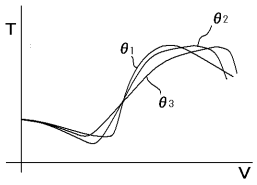


図5A　図5B

【図６】



【図７】

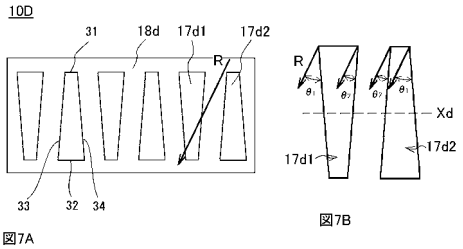


図7A　図7B

【図８】

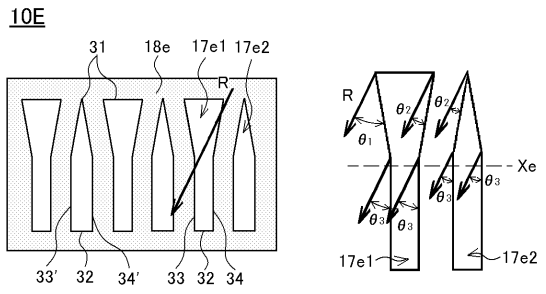
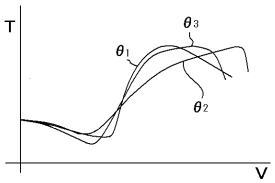
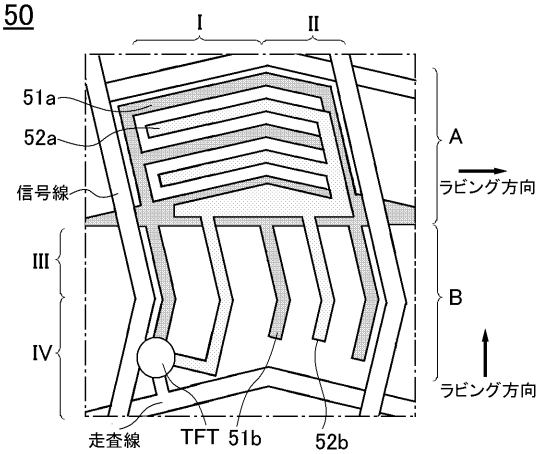


図8A　図8B

【図９】



【図１０】



フロントページの続き

(72)発明者　倉澤　隼人
長野県安曇野市豊科田沢６９２５　エプソンイメージングデバイス株式会社内

Ｆターム(参考) 2H090 JD13 KA04 LA01 LA04 LA15 MA02 MA07 MA15 MB01
2H092 GA14 HA04 JA24 JB05 KB25 MA13 NA01 PA02 PA08 QA06