

(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2007-86574

(P2007-86574A)

(43) 公開日 平成19年4月5日(2007.4.5)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO2F 1/1335 (2006.01)	GO2F 1/1335 520	2H091
GO2F 1/1368 (2006.01)	GO2F 1/1368	2H092

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2005-277245 (P2005-277245)	(71) 出願人	304053854 三洋エプソンイメージングデバイス株式会社
(22) 出願日	平成17年9月26日 (2005.9.26)	(74) 代理人	100095728 弁理士 上柳 雅普
		(74) 代理人	100107076 弁理士 藤綱 英吉
		(74) 代理人	100107261 弁理士 須澤 修
		(72) 発明者	吉田 公二 東京都港区浜松町二丁目4番地1号 三洋 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

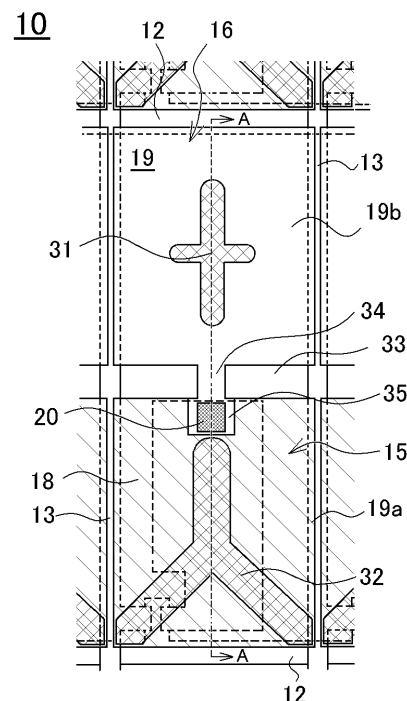
(54) 【発明の名称】 半透過型液晶表示パネル

(57) 【要約】

【課題】 コンタクトホール形成時間を短縮でき、製造効率が良好な半透過型液晶表示パネルを提供すること。

【解決手段】 本発明の半透過型液晶表示パネル10は、マトリクス状に配置された信号線13及び走査線12により区画されるそれぞれの位置にスイッチング素子及び画素電極19が設けられ、前記それぞれの画素電極に反射部15と透過部16とが形成された第1基板を有し、前記第1基板の少なくとも反射部15には、前記画素電極19とスイッチング素子とを隔てる層間膜17が形成されているとともに、前記画素電極の下部に反射板18を備え、前記反射板18は周辺に切欠部35を有し、前記反射部の画素電極19aは前記切欠部35に対応する位置の層間膜に形成されたコンタクトホール20を介して前記スイッチング素子の電極と電気的に接続されている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

マトリクス状に配置された信号線及び走査線により区画されるそれぞれの位置にスイッチング素子及び画素電極が設けられ、前記それぞれの画素電極に反射部と透過部とが形成された第 1 基板と、カラーフィルタ層及び共通電極を備える第 2 基板と、前記第 1 基板及び第 2 基板の間に液晶層が封入された半透過型液晶表示装置において、

前記第 1 基板の少なくとも反射部には、前記画素電極とスイッチング素子とを隔てる層間膜が形成されているとともに、前記画素電極の下部に反射板を備え、

前記反射板は周辺に切欠部を有し

前記反射部の画素電極は、前記切欠部に対応する位置の層間膜に形成されたコンタクトホールを介して前記スイッチング素子の電極と電氣的に接続されていることを特徴とする半透過型液晶表示パネル。 10

【請求項 2】

前記画素電極及び反射板は前記第 1 基板の表示領域全体にわたって設けられた層間膜上に設けられているとともに、前記第 2 基板の反射部に対応する位置にはトップコート層が設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の半透過型液晶表示パネル。

【請求項 3】

前記画素電極は前記透過部と反射部との間にスリットを有し、

前記第 2 基板は少なくとも前記透過部に対応する位置に配向規制手段を備え、

前記第 1 基板及び第 2 基板の表面には垂直配向膜が積層されており、 20

前記液晶層は誘電率異方性が負の液晶からなることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の半透過型液晶表示パネル。

【請求項 4】

前記反射板の切欠部は前記画素電極の幅が狭くなっている部分と対向するように設けられていることを特徴とする請求項 3 に記載の半透過型液晶表示パネル。

【請求項 5】

前記配向規制手段は、前記垂直配向膜の下部に設けられた突起からなることを特徴とする請求項 3 又は 4 に記載の半透過型液晶表示パネル。

【請求項 6】

前記配向規制手段は、前記共通電極に設けられたスリットからなることを特徴とする請求項 3 又は 4 に記載の半透過型液晶表示パネル。 30

【請求項 7】

前記透過部の画素電極はスリットにより複数個に区画されていることを特徴とする請求項 5 又は 6 に記載の半透過型液晶表示パネル。

【請求項 8】

前記透過部の画素電極は、平面視において前記信号線とは重複しておらず、前記走査線に沿って重複していることを特徴とする請求項 3 ～ 7 のいずれかに記載の半透過型液晶表示パネル。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】 40

【0001】

本発明は、半透過型液晶表示パネルに関し、特にコンタクトホール形成時間を短縮でき、製造効率が良好な半透過型液晶表示パネルに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、情報通信機器のみならず一般の電気機器においても液晶表示装置の適用が急速に普及している。液晶表示装置は、自ら発光しないために、バックライトを備えた透過型の液晶表示装置が多く使用されている。しかしながら、バックライトの消費電力が大きいために、特に携帯型のものについては消費電力を減少させるためにバックライトを必要としない反射型の液晶表示装置が用いられているが、この反射型液晶表示装置は、外光を光源 50

として用いるために、暗い室内などでは見え難くなってしまう。そこで、近年に至り特に透過型と反射型の性質を併せ持つ半透過型の液晶表示装置の開発が進められてきている。

【0003】

この半透過型の液晶表示装置に使用される液晶表示パネルは、一つの画素領域内に画素電極を備えた透過部と画素電極及び反射板の両方を備えた反射部を有しており、暗い場所においてはバックライトを点灯して画素領域の透過部を利用して画像を表示し、明るい場所においてはバックライトを点灯することなく反射部において外光を利用して画像を表示しているため、常時バックライトを点灯する必要がなくなるので、消費電力を大幅に低減させることができるという利点を有している。

【0004】

ところで、携帯電話等に代表されるモバイル機器における小型の表示部には、その使用者が限定されていること等から、液晶表示パネルに対する広視野角の要求は従来さほど高くはなかったが、最近ますます高機能化するモバイル機器において、表示部における液晶表示パネルの広視野角の要求が急激に高まってきている。このようなモバイル機器に対する広視野角化の要求に基づき、従来モバイル機器に多用されていたTN方式の液晶表示パネルに換えて、MVA (Multi-domain vertically aligned) 方式の半透過型液晶表示パネルの開発も最近では進められてきている(下記特許文献1、2参照)。

【0005】

ここで、下記特許文献2に開示されているMVA方式の半透過型液晶表示パネルについて図5及び図6を用いて説明する。なお、図5(a)はMVA方式の半透過型液晶表示パネル50の概略的な構造を示す斜視図であり、図5(b)は液晶層の液晶に電界を印加したときの液晶の傾斜状態を示す概略図であり、図6は図5(a)のB-B断面図である。

【0006】

この半透過型液晶表示パネル50においては、反射部51と透過部52との間には層間膜により形成された傾斜面又は段差53が設けられており、反射部51と透過部52とは段差53を介して連続している。この半透過型液晶表示パネル50における第1基板54の画素電極55には、画素電極55が形成されていない領域としての第1開口領域(スリット)56が形成されている。

【0007】

この第1開口領域56が第1の配向規制手段を構成し、段差53を挟んで反射部51及び透過部52にまたがって形成されている。この結果、反射部51における画素電極55aと透過部52における画素電極55bとは半透過型液晶表示パネル50の長手方向に延びる一つのライン57を介して相互に接続されている。

【0008】

第2基板58の対向電極59には、反射部51における画素電極55a及び透過部52における画素電極55bに対向して、それぞれ第2開口領域60a、60bが形成されている。この第2開口領域60a、60bが第2の配向規制手段を構成する。第2開口領域60a、60bは十字型のスリットとして構成されており、鉛直方向において、第2開口領域60aの中心が画素電極55aの中心と一致するように、更に、第2開口領域60bの中心が画素電極55bの中心と一致するように配置されている。

【0009】

この半透過型液晶表示パネル50によれば、図5(b)及び図6に示すように、液晶層の液晶61に電界を印加したとき、段差53における第1開口領域56上においては、液晶は対向電極59側におけるライン57の方向に傾斜し、反射部51及び透過部52上においては、対向電極59における反射部51に対応する領域の中心又は透過部52に対応する領域の中心に傾斜する。このように、半透過型液晶表示パネル50においては、液晶分子の配向方向が定まるので、視覚特性の悪化や応答速度の劣化を低減することができるというものである。

【0010】

上述のMVA方式の半透過型液晶表示パネル50は、第1基板54側の反射部51と透

10

20

30

40

50

過部 5 2 との間に層間膜による段差 5 3 を設けて、周知のように反射部 5 1 におけるセルギャップ d_1 と透過部におけるセルギャップ d_2 との関係が $d_1 = (d_2) / 2$ となるようにして、反射部 5 1 における表示画質と透過部における表示画質が同じになるように調整されているが、このようなセルギャップ調整のための構成を第 2 基板側に設けた MVA 方式の半透過型液晶表示パネルも知られている。

【0011】

このセルギャップ調整のための構成であるトップコート層を第 2 基板側に設けた従来例に係る MVA 方式の半透過型液晶表示パネルの一例を図 7 ~ 図 8 を用いて説明する。なお、図 7 はセルギャップ調整のためのトップコート層を第 2 基板側に設けた従来の MVA 方式の半透過型液晶表示パネルの第 2 基板を透視して表した 1 画素分の平面図であり、図 8

10

【0012】

この半透過型液晶表示パネル 7 0 においては、第 1 基板の透明な絶縁性を有するガラス基板 1 1 上には複数の走査線 1 2 及び信号線 1 3 がそれぞれ直接ないし無機絶縁膜 1 4 を介してマトリクス状に形成されている。ここで、走査線 1 2 と信号線 1 3 とで囲まれた領域が 1 画素に相当し、スイッチング素子となる TFT (Thin Film Transistor) (図示せず) がそれぞれの画素毎に形成されており、各画素の TFT 等の表面は保護絶縁膜 2 3 で被覆されている。

【0013】

そして、走査線 1 2、信号線 1 3、無機絶縁膜 1 4、保護絶縁膜 2 3 等を覆うようにして、反射部 1 5 においては表面に微細な凹凸部が形成され、透過部 1 6 においては表面が平坦に形成された有機絶縁膜からなる層間膜 1 7 が積層されている。なお、図 7 及び図 8 においては反射部 1 5 の凹凸部は省略してある。そして層間膜 1 7 には TFT のドレイン電極 D に対応する位置にコンタクトホール 2 0 が設けられ、それぞれの画素において、コンタクトホール 2 0 上及び層間膜 1 7 の表面には、反射部 1 5 に例えばアルミニウム金属からなる反射板 1 8 が設けられ、この反射板 1 8 の表面及び透過部 1 6 の層間膜 1 7 の表面には例えば ITO (Indium Tin Oxide) ないし IZO (Indium Zinc Oxide) からなる透明な画素電極 1 9 が形成されている。

20

【0014】

そして、反射部 1 5 側においては、層間膜 1 7 の反射板 1 8 が存在する位置の下側に補助容量線 2 1 が配置され、また、平面視で、反射板 1 8 及び画素電極 1 9 は隣接する画素の反射板及び画素電極とは接しないで、かつ走査線 1 2 及び信号線 1 3 とは同じく光漏れを防止するために若干重なるようにして形成されており、透過部 1 6 側における画素電極 1 9 は隣接する画素の画素電極及び反射板とは接しないでかつ走査線 1 2 及び信号線 1 3 と若干重なるように形成されている。

30

【0015】

また、この半透過型液晶表示パネル 7 0 においては、画素電極 1 9 の反射部 1 5 と透過部 1 6 の境界領域で液晶分子の配向を規制するためにスリット 3 3 が設けられて、画素電極 1 9 は実質的に反射部 1 5 の画素電極 1 9 a と透過部 1 6 の画素電極 1 9 b に分割されており、反射部 1 5 の画素電極 1 9 a と透過部 1 6 の画素電極 1 9 b とは幅の狭い部分 3 4 を介して電氣的に接続されている。そして、画素電極 1 9 の表面には全ての画素を覆うように垂直配向膜 (図示せず) が積層されている。

40

【0016】

また、第 2 基板の透明な絶縁性を有するガラス基板 2 5 の表示領域上に、それぞれの画素に対応して形成される赤色 (R)、緑色 (G)、青色 (B) のうち何れか一色からなるストライプ状のカラーフィルタ層 2 6 が設けられている。また、反射部 1 5 と透過部 1 6 とで同じ厚さのカラーフィルタ層 2 6 を使用するため、反射部 1 5 のカラーフィルタ層 2 6 の一部分に所定の厚さのトップコート層 2 7 が設けられている。このトップコート層 2 7 は、反射部 1 5 全体にわたって設けられており、その厚さは反射部 1 5 における液晶層の厚さ、いわゆるセルギャップ d_1 が透過部 1 6 のセルギャップ d_2 の半分となるように

50

、すなわち $d_1 = (d_2) / 2$ となるようにされている。

【0017】

加えて、透過部16に位置するカラーフィルタ層26の表面の一部及び反射部15に位置するトップコート層27の表面の一部にそれぞれ液晶の配向を規制するための突起31及び32がそれぞれ設けられており、カラーフィルタ層26、トップコート層27及び突起31、32の表面には共通電極及び垂直配向膜（いずれも図示せず）が順次積層されている。

【0018】

そして、前記第1基板及び第2基板を互いに対向させ、両基板の周囲にシール材を設けることにより両基板を貼り合せ、両基板間に負の誘電異方性を有する液晶29を充填することによりMVA方式の半透過型液晶表示パネル70となる。なお、第1基板の下方には、図示しない周知の光源、導光板、拡散シート等を有するバックライト装置が配置されている。

【0019】

これらのMVA方式の半透過型液晶表示パネル50、70においては、画素電極と対向電極間に電界が印加されない状態においては、液晶層の液晶分子は長軸が画素電極及び対向電極の表面に対して垂直をなすように配向されているため、光が透過しない状態となり、しかも、画素電極と対向電極間に電界が印加されたときには光が透過するため、透過部における光漏れはあまり表示画質に影響しなくなり、更には画素電極に設けられたスリット及び対向電極側に設けられたスリットないしは突起からなる配向規制手段の存在により、液晶分子は画素電極と対向電極間に電界が印加されたときに対向電極側に設けられた配向規制手段に向かうように傾斜するため、視野角が非常に広くなるという特性を備えている。

【0020】

なお、上述のようなスリットないしは突起からなる配向規制手段を備えたMVA方式の半透過型液晶表示パネルだけでなく、このような配向規制手段を有しないVA (Vertical Aligned)方式の半透過型液晶表示パネルやTN (Twisted Nematic)方式の半透過型液晶表示パネルも知られており、このような従来のVA方式の半透過型液晶表示パネルないしTN方式の半透過型液晶表示パネルの半透過型液晶表示パネル80の第2基板を透視して表した1画素分の平面図は図9に示すとおりになる。なお、図9においては、スリットや突起等からなる配向規制手段を有しない以外は図7及び図8に示した従来例のMVA方式の半透過型液晶表示パネル70と実質的に同一の構成となるので、従来例のMVA方式の半透過型液晶表示パネル70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。

【特許文献1】特開2003-167253号公報（特許請求の範囲、段落[0050]～[0057]、図1）

【特許文献2】特開2004-069767号公報（特許請求の範囲、段落[0044]～[0053]、図1）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0021】

このような従来の各種方式の半透過型液晶表示パネルにおいては、一般にコンタクトホール20は、図7～図9に示すように、反射板18の中央部に設けられている。そして、一般にこのコンタクトホール20の形成は次のようにして行われる。まず最初に、例えば図8に示したように、第1基板に形成された各画素のTFTE等の表面を絶縁するために表示領域全体にわたって酸化硅素ないしは窒化硅素からなる保護絶縁膜23を被覆し、その後反射部15のみ或いは表示領域全体にわたりフォトリソ等からなる層間膜17を塗布および露光、現像し、層間膜17のコンタクトホール部分の開口を形成する。

【0022】

更に、層間膜17の表面に全体にわたりアルミニウム金属等からなる反射板形成材料の

10

20

30

40

50

被膜を形成し、これらの表面全体にフォトレジストを塗布した後、反射板形成材料が所定のパターンの反射板 18 となるように及びコンタクトホール部分に開口ができるように設計したフォトマスクパターンを用い、露光及びエッチングすることにより所定のパターンの反射板 18 及びコンタクトホール部分の開口を形成し、更に、これらの表面全体にフォトレジストを塗布した後、保護絶縁膜 23 がコンタクトホール部分に開口ができるように設計したフォトマスクパターンを用い、露光及びエッチングすることにより所定のパターンの保護絶縁膜 23 の開口を形成し、ITO や IZO 等の透明導電性材料からなる画素電極 19 を所定のパターンに形成することにより、コンタクトホール 20 において画素電極 19 とスイッチング素子であるドレイン電極 D との電氣的導通を取っている。

【0023】

10

しかしながら、反射板形成材料の被膜の表面に塗布されたフォトレジストは、層間膜 17 に形成されたコンタクトホール部分の開口内にも入り込むため、露光すべきフォトレジストの厚さは反射板間の厚さよりもコンタクトホール部分の開口内の方が厚くなる。そのため、従来はコンタクトホール部分の露光と反射板間の露光とを別々に行い、一例としてコンタクトホール部分の露光時間は約 10 秒であり、反射板間の露光時間は約 5 秒が採用されていた。

【0024】

このように、従来は同じ反射板に対するコンタクトホール部分の露光と反射板間の露光とが別々に行なわれているため、露光に時間がかかるという問題点が存在している。ここで、反射板形成材料の表面に設けられたフォトレジストに対してコンタクトホール部分の露光と反射板間の露光とを同時に行うようにするため、例えばコンタクトホール部分の露光に必要な時間である約 10 秒を採用すると、反射板間に存在しているフォトレジストの厚さは薄いために露光時間が多すぎてしまい、結果として反射板間距離が設計値よりも広がってしまうという問題点が生じる。この露光時間が長くなると、液晶表示パネルの大量生産の場合には、露光時間が累積される結果、製造効率の低下として現れるため、各工程における露光時間の短縮を成し遂げることは急務である。

20

【0025】

本発明は、上述のような従来技術の問題点を解決すべくなされたものであって、その目的は、コンタクトホールの形成位置を見直し、反射板形成材料上に塗布されたフォトレジストを露光して所定のパターンの反射板及びコンタクトホール部の開口を形成する際に、コンタクトホール部分の露光と反射板間の露光とを同時に行うようにできるようにした半透過型液晶表示パネルを提供することにある。

30

【課題を解決するための手段】

【0026】

本発明の上記目的は以下の構成により達成し得る。すなわち、請求項 1 に係る半透過型液晶表示パネルの発明は、マトリクス状に配置された信号線及び走査線により区画されるそれぞれの位置にスイッチング素子及び画素電極が設けられ、前記それぞれの画素電極に反射部と透過部とが形成された第 1 基板と、カラーフィルタ層及び共通電極を備える第 2 基板と、前記第 1 基板及び第 2 基板の間に液晶層が封入された半透過型液晶表示装置において、

40

前記第 1 基板の少なくとも反射部には、前記画素電極とスイッチング素子とを隔てる層間膜が形成されているとともに、前記画素電極の下部に反射板を備え、

前記反射板は周辺に切欠部を有し

前記反射部の画素電極は、前記切欠部に対応する位置の層間膜に形成されたコンタクトホールを介して前記スイッチング素子の電極と電氣的に接続されていることを特徴とする。

【0027】

また、請求項 2 に係る発明は、請求項 1 に記載の半透過型液晶表示パネルにおいて、前記画素電極及び反射板は前記第 1 基板の表示領域全体にわたって設けられた層間膜上に設けられているとともに、前記第 2 基板の反射部に対応する位置にはトップコート層が設け

50

られていることを特徴とする。

【0028】

また、請求項3に係る発明は、請求項1又は2に記載の半透過型液晶表示パネルにおいて、前記画素電極は前記透過部と反射部との間にスリットを有し、
前記第2基板は少なくとも前記透過部に対応する位置に配向規制手段を備え、
前記第1基板及び第2基板の表面には垂直配向膜が積層されており、
前記液晶層は誘電率異方性が負の液晶からなることを特徴とする。

【0029】

また、請求項4に係る発明は、請求項3に記載の半透過型液晶表示パネルにおいて、前記反射板の切欠部は前記画素電極の幅が狭くなっている部分と対向するように設けられていることを特徴とする。 10

【0030】

また、請求項5に係る発明は、請求項3又は4に記載の半透過型液晶表示パネルにおいて、前記配向規制手段は、前記垂直配向膜の下部に設けられた突起からなることを特徴とする。

【0031】

また、請求項6に係る発明は、請求項3又は4に記載の半透過型液晶表示パネルにおいて、前記配向規制手段は、前記共通電極に設けられたスリットからなることを特徴とする。

【0032】

また、請求項7に係る発明は、請求項5又は6に記載の半透過型液晶表示パネルにおいて、前記透過部の画素電極はスリットにより複数個に区画されていることを特徴とする。 20

【0033】

更に、請求項8に係る発明は、請求項3～7のいずれかに記載の半透過型液晶表示パネルにおいて、前記透過部の画素電極は、平面視において前記信号線とは重複しておらず、前記走査線に沿って重複していることを特徴とする。

【発明の効果】

【0034】

本発明は上述のような構成を備えることにより以下に述べるような優れた効果を奏する。
すなわち、請求項1に係る発明によれば、反射板は周辺に切欠部を有しこの切欠部に対応する位置にコンタクトホールが設けられているため、たとえ反射板形成時に反射板形成材料の被膜の表面に塗布されたフォトレジストの厚さが反射板間の厚さよりもコンタクトホール部分の開口内の方が厚くなるとしても、フォトレジスト露光用のマスクは反射部の切欠部に対向する位置に透過部側ないしは隣り合う反射板側に向かって開放端が形成されることとなるので、この開放端側から露光光の一部が散乱によりコンタクトホール部分の開口内に漏れてくる。そのため、反射板形成材料の表面に設けられたフォトレジストに対してコンタクトホール部分の露光と反射板間の露光とを従来例に比すると短時間で同時に行うことができるようになるので、半透過型液晶表示パネルの製造効率が向上する。 30

【0035】

また、請求項2に係る発明によれば、第1基板に設けられた層間膜の表面は平坦化されているので、その表面に設けられた画素電極及び反射板の表面も平坦化できるため、液晶分子の配向の乱れが少なくなり、しかも、トップコート層により容易に反射部でのセルギャップを所定の値に設定できるため、表示画質の良好な半透過型液晶表示パネルが得られる。 40

【0036】

また、請求項3に係る発明によれば、視野角が広く、液晶分子の配向の乱れが少ない表示画質が良好で、応答速度が速いMVA方式の半透過型液晶表示パネルが得られる。なお、配向規制手段は少なくとも第2基板の透過部に対応する位置に設けられていればよく、反射部に設けるかどうかは適宜決定すればよい。

【0037】

また、請求項４に係る発明によれば、反射板の切欠部が画素電極の幅が狭くなっている部分と対向するように設けられているから、画素電極の幅が狭くなっている部分に反射板のエッジ部分に起因する段差は生じなくなるので、製造時ないしは使用時この画素電極の幅が狭くなっている部分が断線する虞が少なくなり、請求項３に係る発明の効果を奏しながらも、製造効率が良好で長寿命のＭＶＡ方式の半透過型液晶表示パネルが得られる。

【００３８】

また、請求項５及び請求項６に係る発明によれば、簡単な構成の配向規制手段により視野角が広く、応答速度が速いＭＶＡ方式の半透過型液晶表示パネルが得られる。

【００３９】

また、請求項７に係る発明によれば、透過部の画素電極の面積が大きくても、所望の面積となるように複数に分割してそれぞれの分割された画素電極毎に配向規制手段を設けたため、透過部全体にわたり液晶分子の配向を所望の方向に規制することができるので、明るく、広視野角かつ高コントラストで表示画質の優れたＭＶＡ方式の半透過型液晶表示パネルが得られる。 10

【００４０】

また、ＭＶＡ方式の半透過型液晶表示パネルでは、透過部において走査線及び信号線と画素電極とは、平面視において重複していなくても、電界無印加時に光漏れの虞はない。しかしながら、走査線に印加される電圧は大きく変化するので、液晶分子に対して影響を与えるため、透過部の走査線近傍では液晶分子の配向に乱れが生じて光漏れすることがあるが、請求項８に係る発明によれば、走査線による電界は画素電極によって遮られるため、液晶分子に影響を与えることがなくなり、透過部での光漏れの少ない高コントラストで表示画質に優れたＭＶＡ方式の半透過型液晶表示パネルが得られる。 20

【発明を実施するための最良の形態】

【００４１】

以下、実施例及び図面を参照して本発明を実施するための最良の形態を説明するが、以下に示す実施例は本発明をここに記載したものに限定することを意図するものではなく、本発明は特許請求の範囲に示した技術思想を逸脱することなく種々の変更を行ったものにも均しく適用し得るものである。

【実施例１】

【００４２】

実施例のＭＶＡ方式の半透過型液晶表示パネル１０を図１及び図２を用いて説明する。なお、図１はＭＶＡ方式の半透過型液晶表示パネル１０の第２基板を透視して表した１画素分の平面図であり、図２は図１のＡ－Ａ断面図であり、また、図３は反射板形成材料を露光する際のコンタクトホール形成部分近傍のフォトレジスト及びフォトマスクの位置関係を示す図である。ただし、図７及び図８に記載された従来例のＭＶＡ方式の半透過型液晶表示パネル７０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。 30

【００４３】

このＭＶＡ方式の半透過型液晶表示パネル１０が図７及び図８に記載した従来例のＭＶＡ方式の半透過型液晶表示パネル７０と構成が相違している点は、反射部側に設けられたコンタクトホール２０の位置及び反射板１８の形状である。すなわち、従来例のＭＶＡ方式の半透過型液晶表示パネル７０においては、コンタクトホール２０は反射部１６の中央部に設けられており、反射板１８にはコンタクトホール２０の部分に開口が設けられていた。それに対し、この実施例のＭＶＡ方式の半透過型液晶表示パネル１０においては、反射板１８の周辺部に切欠部３５が設けられ、この切欠部３５に対応する位置にコンタクトホール２０が設けられている。 40

【００４４】

この実施例のＭＶＡ方式の半透過型液晶表示パネル１０のコンタクトホール２０の製造工程を図３を用いて説明する。まず、従来例の場合と同様に、第１基板の表面に形成された各画素のスイッチング素子であるＴＦＴ等の表面を絶縁するために表示領域全体に 50

わたって酸化硅素ないしは窒化硅素からなる保護絶縁膜 23 を被覆し、その後反射部 15 のみ或いは表示領域全体にわたりフォトレジスト等からなる層間膜 17 を塗布および露光、現像し、層間膜 17 のコンタクトホール部分の開口を形成する。

【0045】

更に、層間膜 17 の表面に全体にわたりアルミニウム金属等からなる反射板形成材料の被膜 40 を形成し、これらの表面全体にフォトレジスト 41 を塗布すると、フォトレジスト 41 はコンタクトホール形成部分の開口 42 の内部にまで入り込むため、この開口 42 内の露光しなければならないフォトレジストの厚さは厚くなる。そのため、従来例ではコンタクトホール形成部分の開口 42 内のフォトレジストの露光時間としては約 10 秒が採用され、反射板間をパターンニングするためのフォトレジストの露光時間としては約 5 秒が採用され、両者は別々に露光されていた。

【0046】

しかしながら、この実施例においては、反射板の周辺に切欠部 35 (図 1 参照) を形成するようにしたパターンのフォトマスク 43 を用い、コンタクトホール形成部分の開口 42 内のフォトレジスト及び反射板間のフォトレジストを同時に露光する。そしてその露光時間は、従来のコンタクトホール形成部分の開口 42 内のフォトレジストの露光時間と反射板間をパターンニングするためのフォトレジストの露光時間との間の露光時間、例えば約 8 秒を採用する。

【0047】

この約 8 秒という露光時間は、反射板間をパターンニングするためのフォトレジストの最適な露光時間よりは長い、露光後の反射板形成材料の被膜 40 のエッチング時に反射板形成材料の被膜 40 が設計値を超えて過剰にエッチングされてしまうことがないように時間であり、かつ、本来はコンタクトホール形成部分の開口 42 内のフォトレジストを完全に露光するには短い時間であり、この最適な露光時間は光源の種類、フォトレジストの種類、フォトレジストの膜厚等を勘案の上で実験的に定めることができる。

【0048】

このように、本来はコンタクトホール形成部分の開口 42 内のフォトレジストを完全に露光するには短い時間であってもこのレジストを完全に露光できることの理由は次のとおりである。すなわち、この実施例では、コンタクトホールの形成位置からして、反射板の周辺に切欠部 35 を形成できるようにしたパターンのフォトマスク 43 を使用せざるを得ないが、このフォトマスク 43 の切欠部 35 に対応する部分は透過部 16 側が開放されている。フォトマスク 43 は透過部 16 側には存在していないから、透過部 16 側のフォトレジスト 41 には大量の露光光が照射されることとなる。そして、露光光は完全に直進する成分だけではなく、散乱光 44 の成分が含まれるため、透過部 16 側のフォトレジスト 41 側から多量の散乱光 44 が発生し、この散乱光 44 の一部が透過部 16 側からフォトマスク 43 の開放端へ向かって進むため、コンタクトホール形成部分の開口 42 内のフォトレジスト 41 の露光量を実質的に多くなるためである。

【0049】

このような散乱光 44 によるコンタクトホール形成部分の開口 42 内のフォトレジスト 41 の露光効果は、従来例のような反射板 18 の中央部にコンタクトホール 20 が存在しているような場合には、コンタクトホール形成部分の開口 42 の周囲全体がフォトマスク 43 により覆われているため散乱光量が少ないので、生じることがない。

【0050】

そして、所定の露光が終了した後、現像後に反射板形成材料の被膜 40 をエッチング処理して所定のパターンの反射板 18 を形成するとともに、更に、これらの表面全体にフォトレジストを塗布した後、保護絶縁膜 23 がコンタクトホール部分に開口ができるように設計したフォトマスクパターンを用い、露光及びエッチングすることにより所定のパターンの保護絶縁膜 23 の開口を形成し、ITO や IZO 等の透明導電性材料からなる画素電極 19 を所定のパターンに形成することにより、コンタクトホール 20 において画素電極 19 とドレイン電極 D との電氣的導通をとる。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 1 】

このようにして製造されたこの実施例のMVA方式の半透過型液晶表示装置10によれば、コンタクトホール形成部分の開口42内のフォトレジスト及び反射板間のフォトレジストを同時にしかも短時間の露光で行うことができるため、従来例に比すると露光時間を約1/2と大幅に短縮することができるので、半透過型液晶表示パネルの製造効率が向上する。

【 0 0 5 2 】

加えて、この実施例においては、コンタクトホール20の形成位置、すなわち反射板18の切欠部35を透過部16と対向する側で、かつスリット33により形成された画素電極19の幅が狭くなっている部分と対向するように設けているから、画素電極19の幅が狭くなっている部分34に反射板18のエッジ部分が接することがなくなり、画素電極19の幅が狭くなっている部分34に反射板18の存在に起因する段差が生じないので、製造時ないしは使用時に画素電極の幅が狭くなっている部分が断線する虞が少なくなるという効果も生じる。

【 0 0 5 3 】

なお、この実施例においては、反射板18の切欠部35の形成位置、すなわちコンタクトホール20の形成位置を透過部16と対向する側に設けた例を示したが、反射板18の周縁に切欠部35を設ければ、反射板形成材料の被膜40上に設けられたフォトレジストの露光時に使用するフォトマスク43としては、必然的に一方側が開放されたパターンのもを使用せざるを得なくなるので、同様の効果を奏することができる。従って、反射板18の周縁設ける切欠部35は、信号線13と対向する側に設けてもよいし、走査線12と対向する側に設けても良い。

【 0 0 5 4 】

なお、実施例のMVA方式の半透過型液晶表示パネル10としては、反射部15における反射板18及び画素電極19は隣接する画素の反射板及び画素電極とは接しないで、かつ走査線12及び信号線13とは同じく光漏れを防止するために若干重なるようにして形成されており、透過部16側における画素電極19は隣接する画素の画素電極及び反射板とは接しないでかつ走査線12及び信号線13と若干重なるように形成したが、本来MVA方式の液晶表示パネルにおいては、液晶分子に電界が印加されていない状態で垂直に配向されている限りは液晶層を光が透過することはない。

【 0 0 5 5 】

従って、実施例のMVA方式の液晶表示パネル10においては、透過部16の画素電極19bと走査線及び信号線とが平面視において重複していなくても、この部分には垂直配向膜が設けられているから、本来は光を透過することがない。そのため、少なくとも透過部16の画素電極19bと走査線及び信号線とを平面視において重複させなくてもよい。このような構成を採用すると、走査線及び信号線を細くできるため、透過部の開口率が向上するので、明るいMVA方式の半透過型液晶表示パネルが得られる。同様に、画素電極19に設けられたスリット33にも垂直配向膜が設けられているので光が透過することがないため、この実施例のMVA方式の半透過型液晶表示パネル10としては、補助容量が大きくなるようにするために、補助容量線21を反射板18の下部から更に透過部16側に延長してスリット33側にまで延長してある。

【 0 0 5 6 】

ただし、走査線12に印加される電圧は振幅が大きいので、この走査線12に印加される電圧によって液晶分子の配向状態が影響を受けることがあるため、少なくとも透過部16の画素電極19bが走査線12に沿っている部分は、走査線と平面視において重複するようにした方がよい。また、透過部16の画素電極19bとして長方形形状のものを使用した例を示したが、液晶分子の配向状態の乱れをより少なくするため、長方形の角を切り落とした形状としたり円形状とすることもできるが、この場合も少なくとも走査線12に沿っている部分は部分的に走査線と平面視において重複するようにした方がよい。

【 0 0 5 7 】

10

20

30

40

50

なお、実施例に係るMVA方式の半透過型液晶表示パネル10は、画素電極19をスリット33により反射部15の画素電極19aと透過部16の画素電極19bとに区画した例を示したが、半透過型液晶表示パネルを実際使用する際にはバックライトを点灯して透過部16を使用する機会の方が多い。そのため、透過部16の画素電極19bの面積を反射部15の画素電極19aの面積よりも大きくする場合もある。このような場合には、透過部16全体にわたり液晶分子の配向に乱れが生じないようにするため、透過部の画素電極19bを別途スリットにより複数個に区画し、それぞれの区画ごとに配向規制手段を設けることもできる。

【0058】

また、実施例に係るMVA方式の半透過型液晶表示パネル10は、配向規制手段として透過部においては十字状の突起、反射部においては逆Y字状の突起を設けた例を示したが、これに限らず、突起をバー状ないし砲弾状としたり、或いは、上記特許文献2に開示されているもののよう、共通電極に配向規制手段としてのスリットを設けても良い。

【0059】

更に、この実施例においては、VA方式の半透過型液晶表示装置10に適用した例を示したが、図4に示したような、配向規制手段31、32を備えていないVA方式ないしはTN方式の半透過型液晶表示パネル10Aに対しても適用可能である。この場合においても反射板18の切欠部35の形成位置、すなわちコンタクトホール20の形成位置を透過部16と対向する側に設けてもよいし、信号線13と対向する側に設けてもよく、また、走査線12と対向する側に設けても良い。

【図面の簡単な説明】

【0060】

【図1】実施例のMVA方式の半透過型液晶表示パネルの第2基板を透視して表した1画素分の平面図である。

【図2】図1のA-A断面図である。

【図3】反射板形成材料を露光する際のコンタクトホール形成部分近傍のフォトリソスト及びフォトマスクの位置関係を示す図である。

【図4】他の実施例の半透過型液晶表示パネルの第2基板を透視して表した1画素分の平面図である。

【図5】図5(a)は従来のMVA方式の半透過型液晶表示パネルの概略的な構造を示す斜視図であり、図5(b)は液晶層の液晶に電界を印加したときの液晶の傾斜状態を示す概略図である。

【図6】図5(a)のB-B断面図である。

【図7】セルギャップ調整のためのトップコート層を第2基板側に設けた従来の半透過型液晶表示パネルの第2基板を透視して表した1画素分の平面図である。

【図8】図7のC-C断面図である。

【図9】別の従来例の半透過型液晶表示パネルの第2基板を透視して表した1画素分の平面図である。

【符号の説明】

【0061】

- 10、50、70 MVA方式の半透過型液晶表示パネル
- 10A、80 VA方式ないしはTN方式の半透過型液晶表示パネル
- 11、25 ガラス基板
- 12 走査線
- 13 信号線
- 14 無機絶縁膜
- 15 反射部
- 16 透過部
- 17 層間膜
- 18 反射板

10

20

30

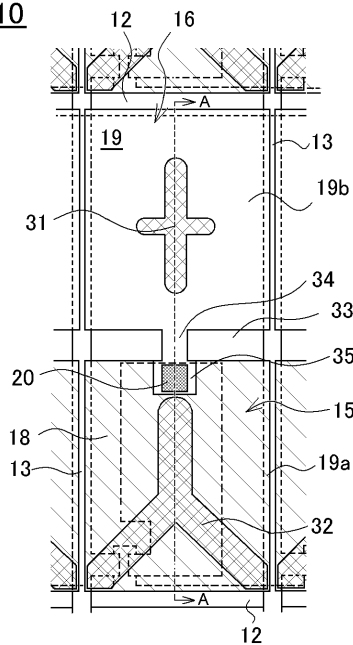
40

50

- 19、19a、19b 画素電極
- 20 コンタクトホール
- 21 補助容量線
- 26 カラーフィルタ層
- 27 トップコート層
- 29 液晶
- 31、32 突起
- 33 スリット
- 34 画素電極の幅の狭い部分
- 35 切欠部

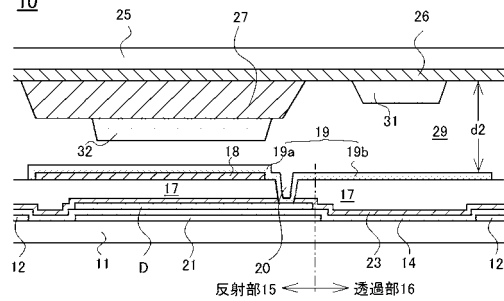
【図1】

10

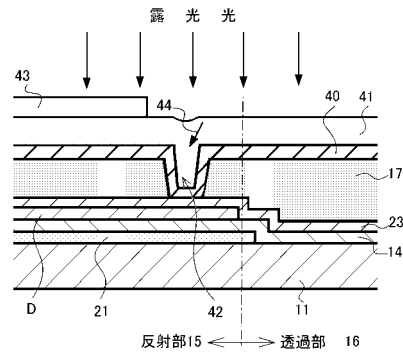


【図2】

10

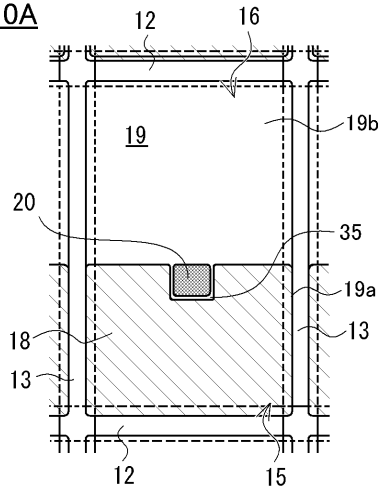


【図3】

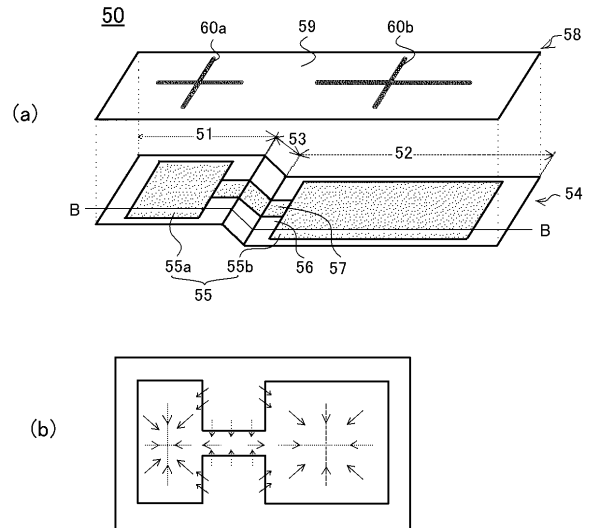


【 図 4 】

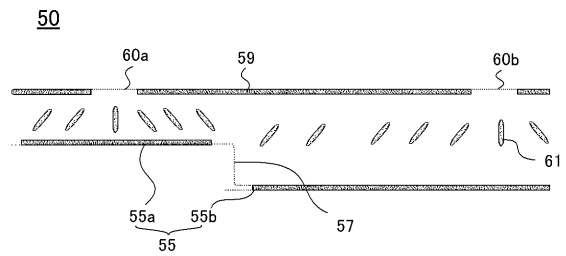
10A



【 図 5 】

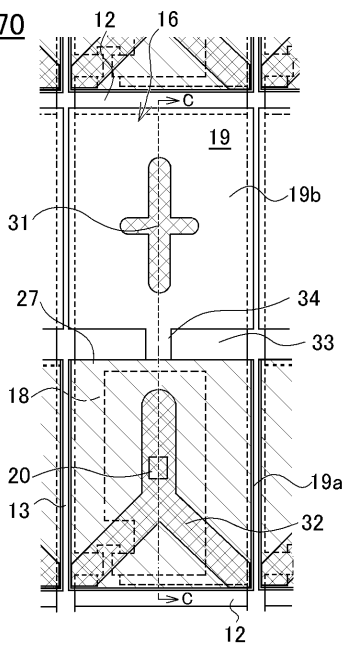


【 図 6 】

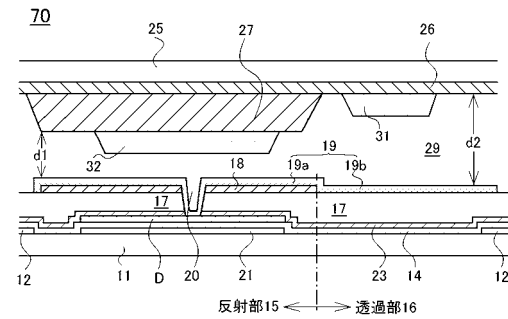


【 図 7 】

70

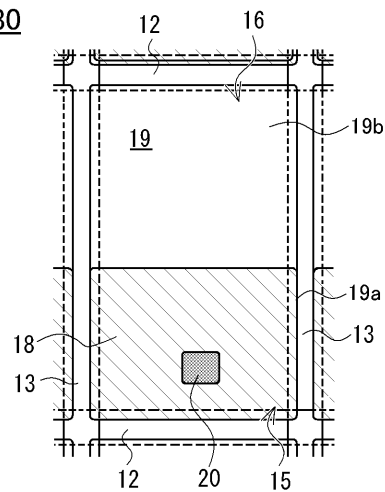


【 図 8 】



【 図 9 】

80



フロントページの続き

(72)発明者 田中 慎一郎

東京都港区浜松町二丁目 4 番地 1 号 三洋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) 2H091 FA15Y FD04 GA03 GA06 JA03 LA16 LA19

2H092 GA29 HA03 HA05 HA28 JA24 JB51 JB56 NA04 PA02 PA12

QA06

专利名称(译)	透反液晶显示面板		
公开(公告)号	JP2007086574A	公开(公告)日	2007-04-05
申请号	JP2005277245	申请日	2005-09-26
申请(专利权)人(译)	三洋爱普生影像设备公司		
[标]发明人	吉田公二 田中慎一郎		
发明人	吉田 公二 田中 慎一郎		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/1368		
CPC分类号	G02F1/136227 G02F1/133555 G02F1/133707		
FI分类号	G02F1/1335.520 G02F1/1368 G02F1/1343		
F-TERM分类号	2H091/FA15Y 2H091/FD04 2H091/GA03 2H091/GA06 2H091/JA03 2H091/LA16 2H091/LA19 2H092/GA29 2H092/HA03 2H092/HA05 2H092/HA28 2H092/JA24 2H092/JB51 2H092/JB56 2H092/NA04 2H092/PA02 2H092/PA12 2H092/QA06 2H191/FA13 2H191/FA13Y 2H191/FA34 2H191/FA34Y 2H191/FB14 2H191/FC10 2H191/FC36 2H191/FD04 2H191/GA05 2H191/GA10 2H191/GA19 2H191/HA11 2H191/HA34 2H191/HA35 2H191/HA37 2H191/JA03 2H191/LA13 2H191/LA21 2H191/LA22 2H191/LA25 2H191/NA14 2H191/NA28 2H191/NA35 2H191/NA37 2H192/AA24 2H192/BA13 2H192/BA25 2H192/BC31 2H192/BC64 2H192/BC74 2H192/DA12 2H192/EA04 2H192/EA43 2H192/GD14 2H192/JA13 2H291/FA13Y 2H291/FA34Y 2H291/FB14 2H291/FC10 2H291/FC36 2H291/FD04 2H291/GA05 2H291/GA10 2H291/GA19 2H291/HA11 2H291/HA34 2H291/HA35 2H291/HA37 2H291/JA03 2H291/LA13 2H291/LA21 2H291/LA22 2H291/LA25 2H291/NA14 2H291/NA28 2H291/NA35 2H291/NA37		
代理人(译)	须泽 修		
其他公开文献	JP4506628B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种能够缩短接触孔形成时间并且具有良好的制造效率的半透射型液晶显示面板。本发明的半透射型液晶显示面板（10）在由矩阵状排列的信号线（13）和扫描线（12）隔开的各个位置上，具有开关元件和像素电极（19），并且像素电极具有其上形成有反射部分15和透射部分16的第一基板，并且至少第一基板的反射部分15形成有将像素电极19和开关元件分开的层间膜17。另外，在像素电极的下方设置有反射板18，该反射板18的周围具有切口部35，该反射部的像素电极19a是在与该切口部35对应的位置处的层间膜。它通过形成的接触孔20电连接到开关元件的电极。[选型图]图1

