

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4506628号
(P4506628)

(45) 発行日 平成22年7月21日(2010.7.21)

(24) 登録日 平成22年5月14日(2010.5.14)

(51) Int.Cl.

F I

GO2F 1/1335 (2006.01)

GO2F 1/1335 520

GO2F 1/1343 (2006.01)

GO2F 1/1343

GO2F 1/1368 (2006.01)

GO2F 1/1368

請求項の数 8 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2005-277245 (P2005-277245)
 (22) 出願日 平成17年9月26日(2005.9.26)
 (65) 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)
 審査請求日 平成19年4月10日(2007.4.10)

(73) 特許権者 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
 (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
 (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
 審査官 藤田 都志行

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半透過型液晶表示パネル

(57) 【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気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。

【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】

【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

10

20

30

40

50

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。

【 0 0 0 6 】

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。

【 0 0 0 7 】

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 55 a と透過部 52 における画素電極 55 b 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。

【 0 0 0 8 】

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 55 a 及び透過部 52 における画素電極 55 b に対向して、それぞれ第 2 開口領域 60 a、60 b が形成されている。この第 2 開口領域 60 a、60 b が第 2 の配向規制手段を構成する。第 2 開口領域 60 a、60 b 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 60 a の中心が画素電極 55 a の中心と一致するように、更に、第 2 開口領域 60 b の中心が画素電極 55 b の中心と一致するように配置されている。

【 0 0 0 9 】

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。

【 0 0 1 0 】

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 と透過部 52 との間に層間膜による段差 53 を設けて、周知のように反射部 51 におけるセルギャップ d1 と透過部におけるセルギャップ d2 との関係が $d1 = (d2) / 2$ となるようにして、反射部 51 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。

【 0 0 1 1 】

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 は図 7 の C - C 断面図である。

【 0 0 1 2 】

この半透過型液晶表示パネル 70 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 11 上には複数の走査線 12 及び信号線 13 がそれぞれ直接ないし無機絶縁膜 14 を介してマトリクス状に形成されている。ここで、走査線 12 と信号線 13 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 23 で被覆されている。

【 0 0 1 3 】

そして、走査線 12、信号線 13、無機絶縁膜 14、保護絶縁膜 23 等を覆うようにし

10

20

30

40

50

て、反射部 15 においては表面に微細な凹凸部が形成され、透過部 16 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 17 が積層されている。なお、図 7 及び図 8 においては反射部 15 の凹凸部は省略してある。そして層間膜 17 には T F T のドレイン電極 D に対応する位置にコンタクトホール 20 が設けられ、それぞれの画素において、コンタクトホール 20 上及び層間膜 17 の表面には、反射部 15 に例えばアルミニウム金属からなる反射板 18 が設けられ、この反射板 18 の表面及び透過部 16 の層間膜 17 の表面には例えば I T O (Indium Tin Oxide) ないし I Z O (Indium Zinc Oxide) からなる透明な画素電極 19 が形成されている。

【 0 0 1 4 】

そして、反射部 15 側においては、層間膜 17 の反射板 18 が存在する位置の下側に補助容量線 21 が配置され、また、平面視で、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されている。

【 0 0 1 5 】

また、この半透過型液晶表示パネル 70 においては、画素電極 19 の反射部 15 と透過部 16 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 33 が設けられて、画素電極 19 は実質的に反射部 15 の画素電極 19 a と透過部 16 の画素電極 19 b に分割されており、反射部 15 の画素電極 19 a と透過部 16 の画素電極 19 b とは幅の狭い部分 34 を介して電氣的に接続されている。そして、画素電極 19 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。

【 0 0 1 6 】

また、第 2 基板の透明な絶縁性を有するガラス基板 25 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 26 が設けられている。また、反射部 15 と透過部 16 とで同じ厚さのカラーフィルタ層 26 を使用するため、反射部 15 のカラーフィルタ層 26 の一部分に所定の厚さのトップコート層 27 が設けられている。このトップコート層 27 は、反射部 15 全体にわたって設けられており、その厚さは反射部 15 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 16 のセルギャップ d 2 の半分となるように、すなわち $d 1 = (d 2) / 2$ となるようにされている。

【 0 0 1 7 】

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。

【 0 0 1 8 】

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 M V A 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。

【 0 0 1 9 】

これらの M V A 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

10

20

30

40

50

、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。

【 0 0 2 0 】

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 M V A 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 V A (Vertical Aligned) 方式の半透過型液晶表示パネルや T N (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 V A 方式の半透過型液晶表示パネルないし T N 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 8 0 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 M V A 方式の半透過型液晶表示パネル 7 0 と実質的に同一の構成となるので、従来例の M V A 方式の半透過型液晶表示パネル 7 0 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。

10

【特許文献 1】特開 2 0 0 3 - 1 6 7 2 5 3 号公報 (特許請求の範囲、段落 [0 0 5 0] ~ [0 0 5 7]、図 1)

【特許文献 2】特開 2 0 0 4 - 0 6 9 7 6 7 号公報 (特許請求の範囲、段落 [0 0 4 4] ~ [0 0 5 3]、図 1)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

20

【 0 0 2 1 】

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 2 0 は、図 7 ~ 図 9 に示すように、反射板 1 8 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 2 0 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 T F T 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 2 3 を被覆し、その後反射部 1 5 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 1 7 を塗布および露光、現像し、層間膜 1 7 のコンタクトホール部分の開口を形成する。

【 0 0 2 2 】

更に、層間膜 1 7 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 1 8 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 1 8 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 2 3 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 2 3 の開口を形成し、I T O や I Z O 等の透明導電性材料からなる画素電極 1 9 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 2 0 において画素電極 1 9 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。

30

【 0 0 2 3 】

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 1 7 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 1 0 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。

40

【 0 0 2 4 】

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

50

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。

【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、

10

【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、

20

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気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られていることを特徴とする。

30

【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。

40

【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】

50

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。

【 0 0 3 3 】

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】

【 0 0 3 4 】

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。

【 0 0 3 5 】

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。

【 0 0 3 6 】

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 M V A 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。

【 0 0 3 7 】

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 M V A 方式の半透過型液晶表示パネルが得られる。

【 0 0 3 8 】

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 M V A 方式の半透過型液晶表示パネルが得られる。

【 0 0 3 9 】

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 M V A 方式の半透過型液晶表示パネルが得られる。

【 0 0 4 0 】

また、M V A 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

10

20

30

40

50

、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。

【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】

10

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リソット及びフォトリソット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。

【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。

20

【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して、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わたって酸化珪素ないしは窒化珪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ッ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。

30

【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リソット41を塗布すると、フォトリソット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リソッ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内のフォトリソッ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リソッ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。

40

【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リソット43を用い、コンタクトホール形成部分の開口42内のフォトリソット及び反射板間のフォトリソットを同時に露光する。そしてその露光時間は、従来例のコンタクトホール形成部分の開口42内のフォトリソッ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リソッ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リソットの

50

最適な露光時間よりは長いが、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な時間であり、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 の露光量が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。

【0051】

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。

【0052】

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。

【0053】

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の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

10

20

30

40

50

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。

【００５４】

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。

10

【００５５】

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。

20

【００５６】

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。

【００５７】

30

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に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に、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。

40

【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。

50

【図面の簡単な説明】

【 0 0 6 0 】

【図 1】実施例の M V A 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ジ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 M V A 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。

10

【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】

【 0 0 6 1 】

20

1 0、5 0、7 0 M V A 方式の半透過型液晶表示パネル

1 0 A、8 0 V A 方式ないしは T N 方式の半透過型液晶表示パネル

1 1、2 5 ガラス基板

1 2 走査線

1 3 信号線

1 4 無機絶縁膜

1 5 反射部

1 6 透過部

1 7 層間膜

1 8 反射板

30

1 9、1 9 a、1 9 b 画素電極

2 0 コンタクトホール

2 1 補助容量線

2 6 カラーフィルタ層

2 7 トップコート層

2 9 液晶

3 1、3 2 突起

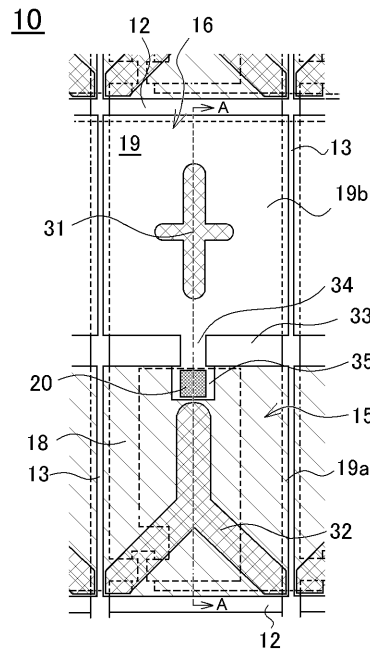
3 3 スリット

3 4 画素電極の幅の狭い部分

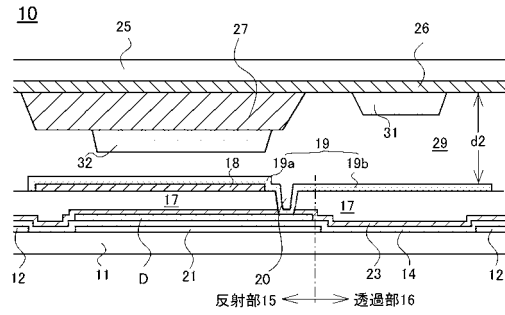
3 5 切欠部

40

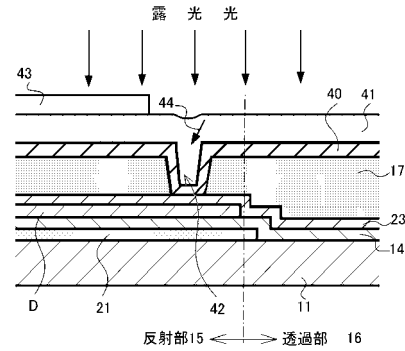
【図 1】



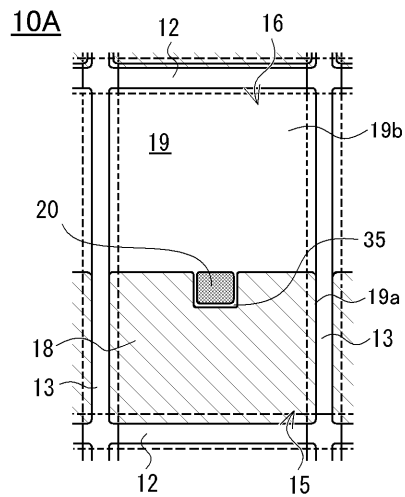
【図 2】



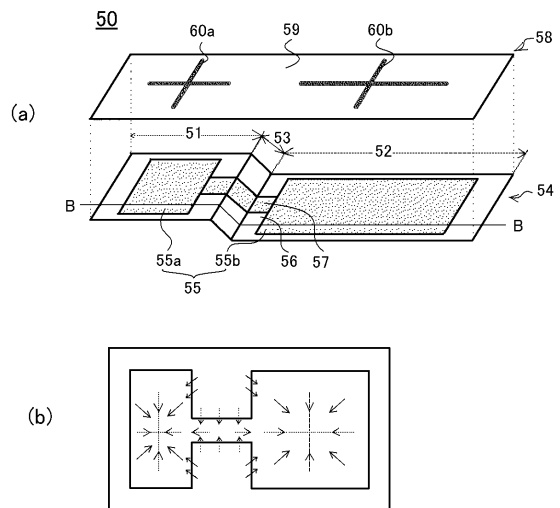
【図 3】



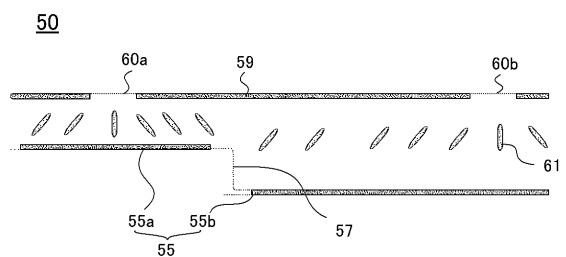
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 0 4 - 9 3 7 8 1 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G 0 2 F 1 / 1 3 3 5

G 0 2 F 1 / 1 3 4 3

G 0 2 F 1 / 1 3 6 8

专利名称(译)	透反液晶显示面板		
公开(公告)号	JP4506628B2	公开(公告)日	2010-07-21
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		
当前申请(专利权)人(译)	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 G02F1/1343 G02F1/1368		
CPC分类号	G02F1/136227 G02F1/133555 G02F1/133707		
FI分类号	G02F1/1335.520 G02F1/1343 G02F1/1368		
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	JP2007086574A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种半透明液晶显示板，其能够缩短形成接触孔的时间并具有令人满意的制造效率。解决方案：半透半反液晶显示面板10包括第一基板和反射部分15和透射装置，第一基板中的开关元件和像素电极19设置在由信号线13和扫描线12分开的每个位置上，所述信号线13和扫描线12被布置在一起。在每个像素电极上形成部分16，其中至少在第一基板的反射部分15上形成将像素电极19与开关元件分开的层间膜17；反射板18设置在像素电极的下部；反射板18在其周围具有凹口部分35；反射部分的像素电极19a通过形成在对应于缺口部分35的层间膜中的接触孔20与开关元件的电极电连接。

【图 3】

