

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4179327号  
(P4179327)

(45) 発行日 平成20年11月12日 (2008.11.12)

(24) 登録日 平成20年9月5日 (2008.9.5)

(51) Int. Cl.

F I

G O 2 F 1/1368 (2006.01)

G O 2 F 1/1368

G O 2 F 1/1337 (2006.01)

G O 2 F 1/1337 5 O 5

G O 2 F 1/1335 (2006.01)

G O 2 F 1/1335 5 O O

G O 2 F 1/1335 5 2 O

請求項の数 7 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2006-21921 (P2006-21921)  
 (22) 出願日 平成18年1月31日 (2006.1.31)  
 (65) 公開番号 特開2007-206135 (P2007-206135A)  
 (43) 公開日 平成19年8月16日 (2007.8.16)  
 審査請求日 平成20年1月7日 (2008.1.7)

早期審査対象出願

(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 田中 慎一郎  
 東京都港区浜松町二丁目4番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 谷口 博教  
 東京都港区浜松町二丁目4番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 福田 知喜

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 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各画素にスイッチング素子及び画素電極が互いに層間絶縁膜を介して電氣的に絶縁した状態で設けられているとともに外光を反射する反射部が設けられ、前記反射部における前記層間絶縁膜に形成したコンタクトホールを介して前記画素電極とスイッチング素子の電極とが電氣的に接続された第一基板と、共通電極上でかつ前記各画素に対応する位置に液晶分子の傾斜を規制する少なくとも一つの突起が形成された第二基板と、前記第一及び第二基板上にそれぞれ積層された垂直配向膜と、前記第一及び第二基板間に配置された誘電率異方性が負の液晶層とを有する液晶表示パネルにおいて、前記第二基板には、前記コンタクトホールと対向する位置に前記突起の一つが設けられているとともに、前記突起に対応する位置に平面視において前記突起の底部を覆う遮光膜が形成されていることを特徴とする液晶表示パネル。

【請求項 2】

前記突起の底部の形状及び前記遮光膜の形状は円形状、長円形状、バー形状、Y字状又はY字と逆Y字を重ね合わせた形状であ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】

前記画素電極は透過部を備え、前記第二基板には、前記透過部に対応する位置に少なくとも一つの突起が設けられているとともに、平面視において前記突起の底部を覆う遮光膜が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。

10

20

## 【請求項 4】

前記透過部の突起の底部の形状及び前記遮光膜の形状は、円形状、長円形状、バー形状、Y字状又はY字と逆Y字を重ね合わせた形状であることを特徴とする請求項 3 に記載の液晶表示パネル。

## 【請求項 5】

前記遮光膜は、平面視において前記突起の底面と同じ大きさ又は前記突起の底面よりも大きい形状を有していることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の液晶表示パネル。

## 【請求項 6】

前記遮光膜は、前記第二基板における画素を区切るブラックマトリックスと同一材料からなり、前記ブラックマトリックスの形成と同時に形成されたものであることを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載の液晶表示パネル。

10

## 【請求項 7】

前記スイッチング素子は薄膜電界効果トランジスタ(TFT)であり、前記スイッチング素子の電極はドレイン電極であることを特徴とする請求項 1 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、液晶表示パネル関し、特にディスクリネーションが抑制され、コントラスト及び表示品質の良好なMVA(Multi-domain Vertically Aligned)方式の半透過型ないし反射型の液晶表示パネルに関する。

20

## 【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が、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。しかしながら、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。

30

## 【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。しかしながら、近年のますます高機能化するモバイル機器においても、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)。

40

## 【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4及び図5を用いて説明する。なお、図4(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4(b)は液晶層の液晶に電界を印加し

50

たときの液晶の傾斜状態を示す概略図であり、図5は図4(a)のB-B線断面図である。

【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との間には傾斜面または段差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。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56が形成されている。この第1開口領域56が第1の配向分割手段を構成し、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の長さ方向に延びる一つの

10

【0007】

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の配向分割手段を構成する。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、さらに、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。

【0008】

この半透過型液晶表示パネル50は、図4(b)及び図5に示すように、液晶層の液晶61に電界を印加したとき、液晶61は誘電率異方性が負であるため、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。

20

【0009】

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。

30

【0010】

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70の一例を図6及び図7を用いて説明する。なお、図6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、また、図7は図6のC-C断面図である。

【0011】

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71上には複数の走査線72及び信号線73がそれぞれ直接ないし無機絶縁膜74を介してマトリクス状に形成されている。ここで、走査線72と信号線73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83で被覆されている。

40

【0012】

そして、走査線72、信号線73、無機絶縁膜74、保護絶縁膜83等を覆うようにして、反射部75においては表面に微細な凹凸部が形成され、透過部76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77が積層されている。なお、図6及び図7

50

においては反射部 75 の凹凸部は省略してある。そして層間膜 77 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 80 が設けられ、それぞれの画素において、コンタクトホール 80 上及び層間膜 77 の表面には、反射部 75 に例えばアルミニウム金属からなる反射板 78 が設けられ、この反射板 78 の表面及び透過部 76 の層間膜 77 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 79 が形成されている。

#### 【 0 0 1 3 】

そして、反射部 75 側においては、層間膜 77 の反射板 78 が存在する位置の下側に補助容量線 81 が配置され、また、平面視で、反射板 78 及び画素電極 79 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 72 及び信号線 73 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 76 側における画素電極 79 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 72 及び信号線 73 と若干重なるように形成されている。

#### 【 0 0 1 4 】

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 79 の反射部 75 と透過部 76 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 93 が設けられて、画素電極 79 は実質的に反射部 75 の画素電極 79 a と透過部 76 の画素電極 79 b に分割されており、反射部 75 の画素電極 79 a と透過部 76 の画素電極 79 b とは幅の狭い部分 94 を介して電氣的に接続されている。そして、画素電極 79 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 5 】

また、第 2 基板の透明な絶縁性を有するガラス基板 85 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 86 が設けられている。また、反射部 75 と透過部 76 とで同じ厚さのカラーフィルタ層 86 を使用するため、反射部 75 のカラーフィルタ層 86 の一部分に所定の厚さのトップコート層 87 が設けられている。このトップコート層 87 は、反射部 75 全体にわたって設けられており、その厚さは反射部 75 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 76 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 6 】

加えて、透過部 76 に位置するカラーフィルタ層 86 の表面の一部及び反射部 75 に位置するトップコート層 87 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 91 及び 92 がそれぞれ設けられており、カラーフィルタ層 86、トップコート層 87 及び突起 91、92 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 7 】

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率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 8 】

この M V A 方式の半透過型液晶表示パネル 70 においては、画素電極 79 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 79 のスリット 93 及び突起 91、92 の存在により、液晶分子は突起 91 ないし 92 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 1 9 】

【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）

【特許文献３】特開２００５－１７３１０５号公報（特許請求の範囲、段落〔０００３〕～〔０００４〕、図３、図４）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【００２０】

半透過型液晶表示パネルないし反射型液晶表示装置においては、反射部に形成されるコンタクトホール８０は、画素電極７９ａとスイッチング素子であるＴＦＴのドレイン電極Ｄとの電氣的導通を確実にとる必要があるため、ある程度の大きさ及び深さを有しており、このコンタクトホール８０には図７に示されているように傾斜面が形成される。このようなコンタクトホール８０の傾斜は、図８に示すように、液晶分子８９に物理的な力を与え、液晶分子８９を傾斜させてしまう。なお、図８は図７のコンタクトホール８０部分で液晶分子８９が傾斜する状態を概念的に示す拡大図である。

10

【００２１】

特に画素電極７９ａと共通電極との間に電界を生じさせて液晶分子８９を配向させた際にも、液晶分子８９はこのコンタクトホール８０の物理的な力による影響を強く受け、希望する方向へ傾斜せず、表示に悪影響を与えるために表示品位が低下する。また、コンタクトホール８０は、文字通り孔が形成されているため、図示していない配向膜にムラができていたりしている等、コンタクトホール８０の存在に基づく影響で液晶分子８９の配向が不安定になりやすく、更に、コンタクトホール８０の入口部分では、電界を印加しないときでも液晶分子８９が斜めに傾斜するため、この部分での光の遮断が不完全となり、光洩れが発生することがある。

20

【００２２】

さらに、第二基板に形成した突起９１，９２の近傍においては、液晶分子８９は突起９１，９２の頂面部分に対しては第二基板に対して垂直に配向されているが、突起９１，９２の側面部分においては側面部分の傾斜角度に影響されて第二基板に対して斜めに傾斜して配向されてしまう。そのため、電界無印加時にこの突起の近傍より光洩れが発生し、コントラストが低下するという問題点が存在する。このようなＭＶＡ方式の液晶表示パネルにおける突起に起因する問題点は上記特許文献３も開示されており、上記特許文献３に開示された発明では、突起の存在による配向の乱れに基づく光漏れを防止してコントラストを向上させる目的で、突起に対応する位置に遮光膜を設けることが示されているが、コンタクトホールの存在に起因する光漏れについては何も考慮されていない。

30

【００２３】

そこで、本発明は、反射部を有するＭＶＡ方式の液晶表示パネルにおいて、コンタクトホール及び突起の双方に起因した配向不良を防止して光漏れを減少させ、コントラストを向上させることにより表示画質の品位を向上させることを可能とした液晶表示パネルを提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【００２４】

上記課題を解決するため、請求項１に係る液晶表示パネルの発明は、マトリクス状に配置された各画素にスイッチング素子及び画素電極が互いに層間絶縁膜を介して電氣的に絶縁した状態で設けられているとともに外光を反射する反射部が設けられ、前記反射部における前記層間絶縁膜に形成したコンタクトホールを介して前記画素電極とスイッチング素子の電極とが電氣的に接続された第一基板と、共通電極上でかつ前記各画素に対応する位置に液晶分子の傾斜を規制する少なくとも一つの突起が形成された第二基板と、前記第一及び第二基板上にそれぞれ積層された垂直配向膜と、前記第一及び第二基板間に配置された誘電率異方性が負の液晶層とを有する液晶表示パネルにおいて、前記第２基板に

50

は、前記コンタクトホールと対向する位置に前記突起の一つが設けられているとともに、前記突起に対応する位置に平面視において前記突起の底部を覆う遮光膜が形成されていることを特徴とする。

【 0 0 2 5 】

また、請求項 2 に係る発明は、請求項 1 に記載の液晶表示パネルにおいて、前記突起の底部の形状及び前記遮光膜の形状は円形状、長円形状、バー形状、Y 字状又は Y 字と逆 Y 字を重ね合わせた形状であることを特徴とする。

【 0 0 2 6 】

また、請求項 3 に係る発明は、請求項 1 に記載の液晶表示パネルにおいて、前記画素電極は透過部を備え、前記第二基板には、少なくとも一つの突起が前記透過部に対応する位置に設けられているとともに、平面視において前記突起の底部を覆う遮光膜が形成されていることを特徴とする。

10

【 0 0 2 7 】

また、請求項 4 に係る発明は、請求項 3 に記載の液晶表示パネルにおいて、前記透過部の突起の底部の形状及び前記遮光膜の形状は、円形状、長円形状、バー形状、Y 字状又は Y 字と逆 Y 字を重ね合わせた形状であることを特徴とする。

【 0 0 2 8 】

また、請求項 5 に係る発明は、請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の液晶表示パネルにおいて、前記遮光膜は、平面視において前記突起の底部と同一形状又は前記突起の底部よりも大きい形状を有していることを特徴とする。

20

【 0 0 2 9 】

また、請求項 6 に係る発明は、請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載の液晶表示パネルにおいて、前記遮光膜は、前記第二基板における画素を区切るブラックマトリックスと同一材料からなり、前記ブラックマトリックスの形成と同時に形成されたものであることを特徴とする。

【 0 0 3 0 】

また、請求項 7 に係る発明は、請求項 1 に記載の液晶表示パネルにおいて、前記スイッチング素子は薄膜電界効果トランジスタ ( T F T ) であり、前記スイッチング素子の電極はドレイン電極であることを特徴とする。

【 0 0 3 1 】

30

また、請求項 8 に係る発明は、請求項 1 に記載の液晶表示パネルにおいて、前記スイッチング素子は薄膜電界効果トランジスタ ( T F T ) であり、前記スイッチング素子の電極はドレイン電極であることを特徴とする。

【 発明の効果 】

【 0 0 3 2 】

本発明は、上記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、コンタクトホールと突起とが平面視で重なるように形成することに加えて、突起に対応する位置に平面視において前記突起の底部を覆う遮光膜が形成されているため、突起によりコンタクトホール部における液晶分子の配向を規制しやすくなるとともに、コンタクトホールからの光洩れ及び突起近傍の液晶分子の配向不良に起因した光洩れの双方を同時に遮断することができる。このため、良好なコントラストが得られる反射部を有する液晶表示パネルが得られる。

40

【 0 0 3 3 】

また、請求項 2 に係る発明によれば、反射部において、請求項 1 の効果を奏することができる。さらに、半透過型液晶表示パネルでは、スイッチング素子上も有効に表示に利用できるようにするために、スイッチング素子は反射部に設けられるため、スイッチング素子の電極と画素電極との導通という役割を担うコンタクトホールは、反射部に形成する方が、スイッチング素子に近い場所に形成されることになるため確実な導通をとりやすく、さらに開口面積の低下を防ぐことができるようになる。

【 0 0 3 4 】

50

また、請求項 3 に係る発明によれば、画素電極の形状に応じて最適な形状の突起を選択できるため、広視野角を有する反射部を有する液晶表示パネルが得られる。また、コンタクトホールは通常円形状ないしは方形状の開口を備えているが、特に突起の底部の形状を円形とすると、最小限の大きさで良好に液晶分子の配向を規制することができるとともに、遮光膜の製造が容易であるため、開口度を大きくでき、明るい表示の反射部を有する液晶表示パネルが得られる。

【 0 0 3 5 】

また、請求項 4 に係る発明によれば、透過部に設けられた突起部においても平面視において前記突起の底部を覆う遮光膜が形成されているため、透過部の突起部に起因する光漏れが減少するので、請求項 1 に係る発明の効果に加えて更に透過部のコントラストも良好な半透過型液晶表示パネルが得られる。

10

【 0 0 3 6 】

また、請求項 5 に係る発明によれば、透過部においても画素電極の形状に応じて最適な形状の突起を選択できるため、広視野角の透過部を有する半透過型液晶表示パネルが得られる。

【 0 0 3 7 】

また、請求項 6 に係る発明によれば、遮光膜は突起と同一の大きさ又は前記突起よりも大きい形状を有しているため、光漏れを良好に減少させることができる。なお、遮光膜の大きさは平面視において突起の底部と同じか僅かに大きければよく、突起の底部より大きくすればするほど光漏れを有効に減少させることができるが、余り大きくすると開口率が小さくなって表示が暗くなるため好ましくない。

20

【 0 0 3 8 】

また、請求項 6 に係る発明によれば、遮光膜がブラックマトリックスと同材料で且つ同時に形成されるため、工程数が増えることなく、遮光膜を簡単に形成することができる。

【 0 0 3 9 】

また、請求項 7 に係る発明によれば、マトリクス型液晶表示パネルのスイッチング素子として T F T は広く使用されており、高速、高性能かつ高信頼性の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】

【 0 0 4 0 】

30

以下、本発明を実施するための最良の形態を実施例及び図面を用いて、より具体的に説明する。なお、以下に示す実施例は、本発明の技術思想を具体化するための半透過型液晶表示パネルを示すものであるが、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、反射型液晶表示パネル等の反射部を有する液晶表示パネルに対しても同様に適用し得るものである。

【実施例 1】

【 0 0 4 1 】

実施例に係る半透過型液晶表示パネルを図 1 及び図 2 に示す。なお図 1 は、半透過型液晶表示パネルの 1 画素部分をカラーフィルタを透視して表した概略平面図であり、図 2 は図 1 の A - A 線に沿った断面図である。

40

【 0 0 4 2 】

この M V A 方式の半透過型液晶表示パネル 1 0 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 T F T がそれぞれの画素毎に形成されており、各画素の T F T 等の表面は保護絶縁膜 2 3 で被覆されている。

【 0 0 4 3 】

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フォトリソ等有機絶縁膜からなる層間膜 1 7 が積層されている。

50

なお、図 1 及び図 2 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 4 4 】

また、この半透過型液晶表示パネル 10 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<sub>1</sub> が設けられ、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<sub>1</sub> を介して電氣的に接続されている。

10

【 0 0 4 5 】

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 及び反射部の画素電極 19 a は隣接する画素の反射板及び画素電極とは接しないように、走査線 12 及び信号線 13 とは重複しないように、かつ、反射板 18 と反射部 15 の画素電極 19 a とは重なるように実質的に同じ形状に設けられている。更に、透過部 16 側における画素電極 19 b は、隣接する画素の画素電極及び反射板とは接しないように、かつ、信号線とは実質的に重複しないように信号線 13 に沿うように設けられ、また、走査線 12 とは若干重なるように形成されている。なお、この実施例では、透過部 16 の画素電極 19 b のうち、走査線に沿って重複している部分の両方の端部 35 は僅かに信号線 13 と重複しているが、このようにした理由は画素電極 19 の形成時にマスクずれ等があっても走査線 12 が剥き出しになって液晶分子の配向に影響を与えることを防止するためである。

20

【 0 0 4 6 】

更に、この実施例の半透過型液晶表示パネル 10 においては、透過部 16 の画素電極 19 b は、反射部 15 の画素電極 19 a よりも面積が大きくされているとともに、中間部に設けられた別のスリット 33<sub>2</sub> によって 2 つの領域 19 b<sub>1</sub> 及び 19 b<sub>2</sub> に分割されており、この 2 つの領域 19 b<sub>1</sub> 及び 19 b<sub>2</sub> 部分は幅の狭い部分 34<sub>2</sub> を介して電氣的に接続されている。そして、画素電極 19 の表面をも含み、第 1 基板の表面には全ての表示領域を覆うようにして垂直配向膜 (図示せず) が積層されている。

30

【 0 0 4 7 】

このように、透過部の画素電極 19 b の面積を大きくするとともに、2 つの領域 19 b<sub>1</sub> 及び 19 b<sub>2</sub> に分割した理由は、携帯電話機用の半透過型液晶表示パネルは、高精細であってしかも画像表示が多いため、バックライトを常時点灯して実質的に透過型液晶表示パネルとして使用される機会が多くなっていること、及び、面積が大きい透過部の画素電極 19 b の全体にわたって液晶分子の配向規制を行うことができるようにするためである。

【 0 0 4 8 】

また、第 2 基板の透明な絶縁性を有するガラス基板 25 の表示領域上には、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。更に、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 29 の厚さ、いわゆるセルギャップ d1 が透過部 16 のセルギャップ d2 の半分となるように、すなわち  $d1 = (d2) / 2$  となるようにされている。

40

【 0 0 4 9 】

さらに、透過部 16 に位置するカラーフィルタ層 26 の表面の一部には、それぞれ透過部 16 の画素電極 19 b の 2 つの領域 19 b<sub>1</sub> 及び 19 b<sub>2</sub> 部の中央部に位置するように

50



、液晶分子の配向を規制するための砲弾状の突起 $31_1$ 及び $31_2$ がそれぞれ設けられているとともに、反射部15のトップコート27の表面のコンタクトホール20に対向する位置にも砲弾状の突起 $31_3$ が設けられている。そして、これらのカラーフィルタ層26、トップコート層27及び突起 $31_1 \sim 31_3$ 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。

#### 【0050】

加えて、それぞれの突起 $31_1 \sim 31_3$ の底部に対応するカラーフィルタ26の部分には、それぞれ平面視で突起 $31_1 \sim 31_3$ の底部よりも僅かに大きい遮光膜 $36_1 \sim 36_3$ が形成されている。この遮光膜 $36_1 \sim 36_3$ はストライプ状のカラーフィルタ層26の製造時に各色の境界に設けられるブラックマトリクス37と同じ材料で同時に形成することができ、これにより、遮光膜 $36_1 \sim 36_3$ 形成のための工程数が増えることなく、遮光膜を簡単に形成することができる。なお、図2には遮光膜 $36_1 \sim 36_3$ の大きさが突起 $31_1 \sim 31_3$ の底部の大きさよりも僅かに大きくしたものが示されているが、突起 $31_1 \sim 31_3$ の底部の大きさと実質的に同じ大きさであってもよい。

10

#### 【0051】

また、反射部の突起部 $31_3$ の底部の大きさはコンタクトホール20の大きさよりも大きい方が好ましく、例えば、約 $7 \times 7 \mu\text{m}$ の大きさのコンタクトホール20に対し、突起 $31_3$ の底部の幅を約 $8 \mu\text{m}$ とすることが好ましい。この実施例における突起 $31_3$ 側の遮光膜 $36_3$ においては、突起 $31_3$ が第一基板11のコンタクトホール31と平面視で重なるように設けられているところから、遮光膜 $36_3$ はコンタクトホール20とも平面視で重なるように配置される。従って、遮光膜 $36_3$ はコンタクトホール20からの光洩れがあっても、それが外部に漏出しないように作用するため、遮光膜 $36_3$ はコンタクトホール20からの光洩れ及び突起 $36_3$ 近傍での液晶分子の配向不良に起因した光洩れの双方を遮断することができる。

20

#### 【0052】

加えて、透過部の突起 $31_1$ 及び $31_2$ の底部には遮光膜 $36_1$ 及び $36_2$ が平面視において突起 $31_1$ 及び $31_2$ の底部の大きさと同じか僅かに大きく形成されているから、突起 $31_1 \sim 31_2$ の近傍で電界無印加時に液晶分子の配向の乱れが生じて光がもれることがあっても、この漏れた光は遮光膜 $36_1$ 及び $36_2$ によって遮光されるために外部に出てくる光量が少なくなる。したがって、透過部においても電界無印加時の光漏れによるコントラストの低下を大きく減少させることが可能となる。

30

#### 【0053】

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10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液晶表示装置が完成される。

#### 【0054】

なお、この実施例の半透過型液晶表示パネル10では、第2基板に設ける配向規制部材として砲弾状の突起 $31_1 \sim 31_3$ を設けた例を示したが、これに限らず透過部の配向規制部材 $31_1 \sim 31_2$ としては、図3に示したような平面視で底部が十字状のものであってもよい。更には、底部の形状が、パー状、Y字状又はY字と逆Y字を重ね合わせた形状とすることも可能である。なお、図3は、実施例における透過部の突起の形状を平面視で底部が十字状となるようにした変形例であり、図1及び図2と同一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。

40

#### 【0055】

また、上記実施例では透過部16の画素電極19bをスリット $33_2$ により2つに分割した例を示したが、スリット $33_2$ を設けなくてもよい。いずれの場合においては、透過部の突起の底部には平面視で突起の底部の大きさと同じか僅かに大きい遮光膜を備えていればよい。

50

## 【 0 0 5 6 】

なお、MVA方式の半透過型液晶表示パネルにおいては、本来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。従って、画素電極19に設けられたスリット33<sub>1</sub>及び33<sub>2</sub>の部分にも垂直配向膜が設けられているので、このスリットの部分は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側のスリット33<sub>1</sub>側にまで延長してある。

## 【 0 0 5 7 】

また、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、透過部16側における画素電極19bを信号線13とは実質的に重複しないように信号線13に沿うように設けた例を示したが、透過部16側における画素電極19bを正確に信号線13に沿って設けることは技術的に困難であるため、透過部側の画素電極19bと走査線13との間に僅かな隙間が生じるようにしてもよく、逆にわずかに過部側の画素電極19bと走査線13とが重なるようにしてもよい。透過部側の画素電極19bと走査線13との間に僅かな隙間が生じて、この隙間の部分には垂直配向膜が設けられているため、この隙間の部分から光漏れすることはない。

## 【図面の簡単な説明】

## 【 0 0 5 8 】

【図1】実施例による半透過型液晶表示パネルの一画素部分をカラーフィルタを透視して表した概略平面図である。

【図2】図1のA-A線に沿った断面図である。

【図3】実施例の変形例の図1に対応する概略平面図である。

【図4】従来例のMVA方式の液晶表示パネルの一画素分の平面図である。

【図5】図4のB-B線に沿った断面図である。

【図6】別の従来例のMVA方式の液晶表示パネルの一画素分の平面図である。

【図7】図6のC-C線に沿った断面図である。

【図8】図7のコンタクトホール部分で液晶分子が傾斜する状態を概念的に示す拡大図である。

## 【符号の説明】

## 【 0 0 5 9 】

10、50、70 MVA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

19、19a、19b、19b<sub>1</sub>、19b<sub>2</sub> 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<sub>1</sub>～31<sub>3</sub> 突起

33<sub>1</sub>、33<sub>2</sub> スリット

34<sub>1</sub>、34<sub>2</sub> 画素電極の幅の狭い部分

36<sub>1</sub>～36<sub>3</sub> 遮光部材

10

20

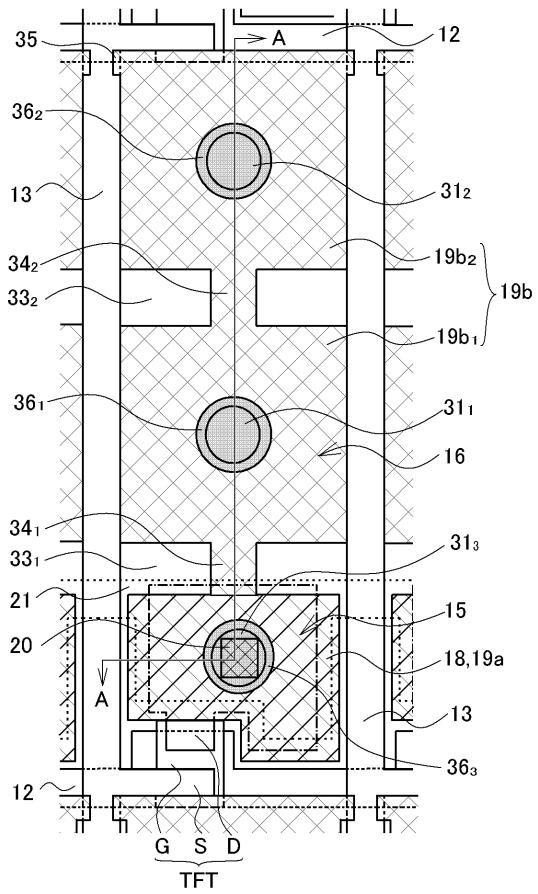
30

40

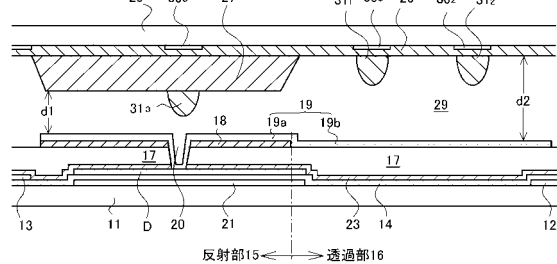
50

## 3 7

10

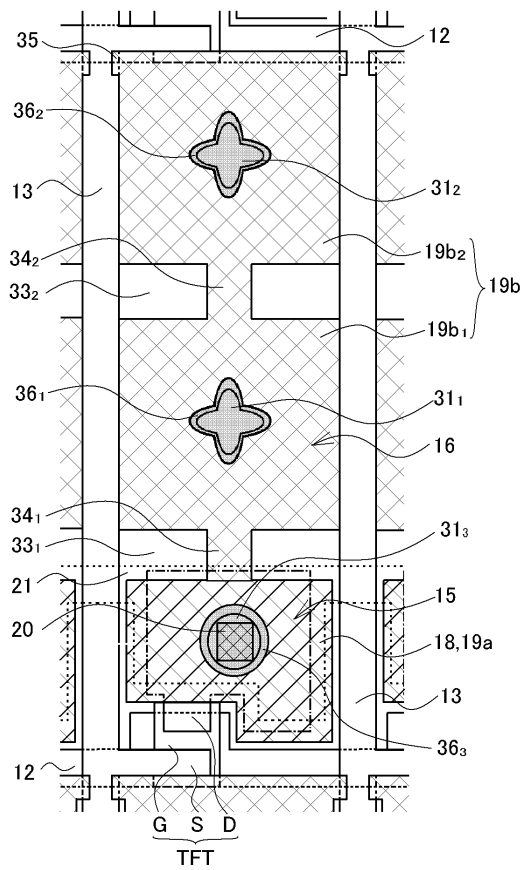


10

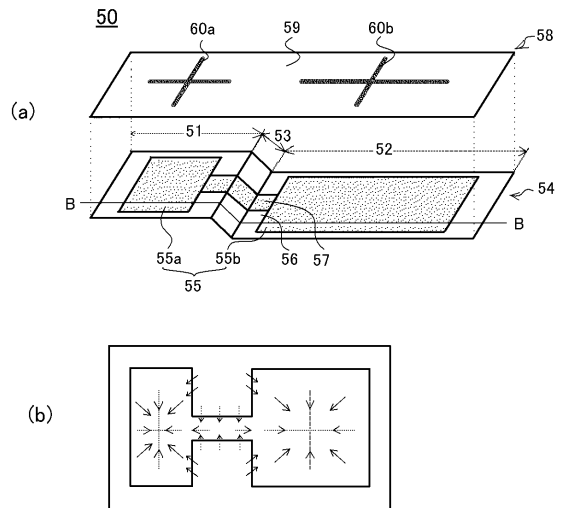


【 図 3 】

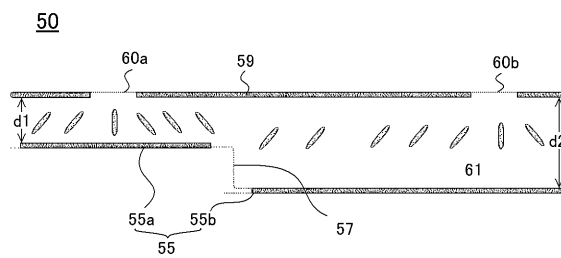
10



【圖 4】

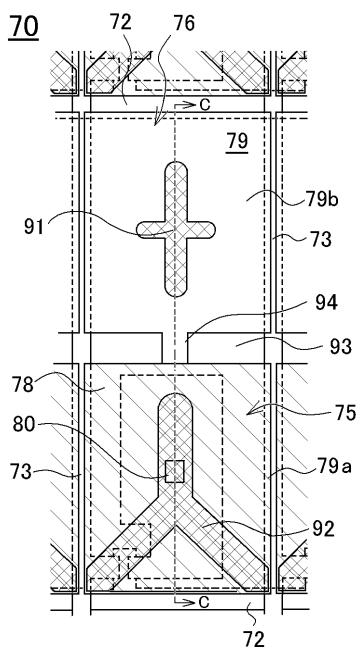


【 図 5 】

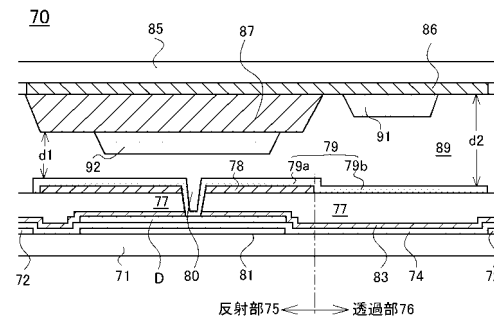


【 図 6 】

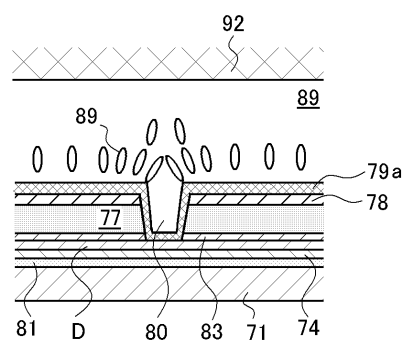
70



【圖 7】



【圖 8】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2006-058734(JP,A)  
特開2001-188234(JP,A)  
特開2001-194671(JP,A)  
特開2002-162627(JP,A)  
特開2004-093846(JP,A)  
特開2005-173105(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F	1 / 1368
G02F	1 / 1335
G02F	1 / 1337