

(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2008-52208

(P2008-52208A)

(43) 公開日 平成20年3月6日(2008.3.6)

(51) Int.Cl.

G02F 1/1335 (2006.01)

F 1

G02F 1/1335 520

テーマコード(参考)

2H091

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号

特願2006-230936 (P2006-230936)

(22) 出願日

平成18年8月28日 (2006.8.28)

(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 100075258

弁理士 吉田 研二

(74) 代理人 100096976

弁理士 石田 純

(72) 発明者 吉田 公二

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 吉田 周平

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F ターム(参考) 2H091 FA14Y FA16Y FA41Z FB08 FC02
FC14 FD04 FD23 LA16 LA17

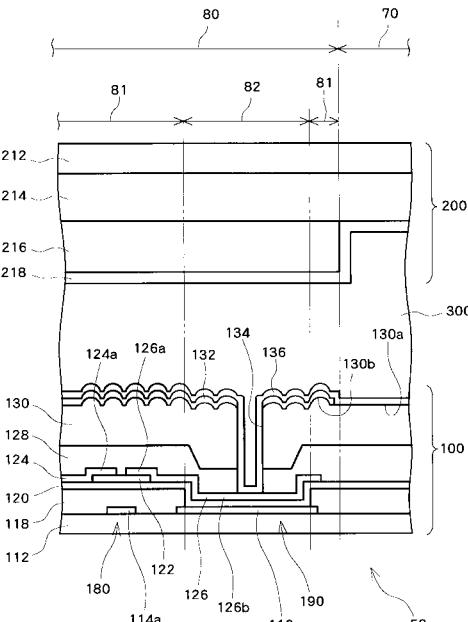
(54) 【発明の名称】 液晶パネル

(57) 【要約】

【課題】反射表示に対するユーザの要望に容易に対応可能な液晶パネルを提供することである。

【解決手段】第1基板100のレジスト膜130は、反射表示のための凹凸面部130bを第2基板200側の表面の反射領域80内に有している。凹凸面部130bには傾斜角度分布の異なる部分が領域を分けて設けられている。例えば、凹凸面部130bのうちで第1領域81内の部分は高い反射率が得られる傾斜角度分布を有し、凹凸面部130bのうちで第2領域82内の部分は高いコントラストが得られる傾斜角度分布を有している。傾斜角度分布の相違は、例えばレジスト膜130の厚さや露光マスクのパターンを両領域81, 82で異ならせることによって可能である。

【選択図】図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

対向する第1基板と第2基板との間に液晶が封入されて構成され、少なくとも反射表示用の反射領域を单一画素内に有する、液晶パネルであって、

前記第1基板は、前記反射表示のための凹凸面部を表面に有するレジスト膜と、前記凹凸面部に積層された反射膜とを備え、

前記凹凸面部には、表面の傾斜角度が第1の傾斜角度分布を有する第1凹凸面部と表面の傾斜角度が前記第1の傾斜角度分布とは異なる第2の傾斜角度分布を有する第2凹凸面部とが領域を分けて設けられていること特徴とする液晶パネル。

【請求項 2】

請求項1に記載の液晶パネルであって、

前記単一画素内に、前記反射領域とともに、透過表示用の透過領域を有することを特徴とする液晶パネル。

【請求項 3】

請求項1または請求項2に記載の液晶パネルであって、

前記第1の傾斜角度分布は前記第2の傾斜角度分布よりも高い反射率が得られる分布であり、前記第2の傾斜角度分布は前記第1の傾斜角度分布よりも高いコントラストが得られる分布であることを特徴とする液晶パネル。

【請求項 4】

請求項1ないし請求項3のいずれか一つに記載の液晶パネルであって、

前記レジスト膜は前記第1凹凸面部の下と前記第2凹凸面部の下とで異なる厚さを有することを特徴とする液晶パネル。

【請求項 5】

請求項4に記載の液晶パネルであって、

前記異なる厚さは200nm以上400nm以下の差を有することを特徴とする液晶パネル。

【請求項 6】

請求項1ないし請求項5のいずれか一つに記載の液晶パネルであって、

前記第1凹凸面部は前記第2凹凸面部を取り囲んで設けられていることを特徴とする液晶パネル。

【請求項 7】

請求項1ないし請求項6のいずれか一つに記載の液晶パネルであって、

前記第1の傾斜角度分布は傾斜角度が9°から13°までの範囲に分布のピークを有し、前記第2の傾斜角度分布は傾斜角度が3°から7°までの範囲に分布のピークを有することを特徴とする液晶パネル。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、液晶パネルに係り、より具体的には、反射型又は半透過型の液晶パネルにおける反射表示（外光の反射を利用した表示）に対するユーザの要望に容易に対応可能な液晶パネルに関する。

【背景技術】**【0002】**

半透過型の液晶パネルでは、单一の画素内に透過領域と反射領域とが設けられており、透過領域においてバックライト光を利用した表示（透過表示）が行われ、反射領域において外光を反射させて表示（反射表示）が行われる。半透過型液晶パネルは例えばモバイル機器で利用されている。

【0003】

反射表示は反射領域での外光の反射率が高いほど明るくなる。このため、反射率を高く

10

20

30

40

50

するために反射面に凹凸を形成することが行われる。しかし、凹凸反射面の全ての凸部（または凹部）が同じ形状の場合、外光の入射角度に依存した特定の視認方向では明るい反射表示が得られるが、その他の視認方向では反射表示が暗くなってしまう。このため、大小各種の凸部（または凹部）を反射領域の全体に混在させることによって、外光を広い範囲に乱反射させることが行われている。

【0004】

また、上記凹凸の形状によって反射率を制御可能であるので、反射率がより高くなるように上記凹凸形状が設計される。しかし、反射率を高くすると、液晶が透過率の最も低い状態（黒表示）にある場合における反射表示の輝度が上昇するので、反射表示でのコントラストの低下が生じうる。このため、反射率とコントラストとが所望のバランスになるように凹凸形状を設計するのが好ましい。

10

【0005】

【特許文献1】特開平11-101992号公報

【特許文献2】特許第2874256号公報

【特許文献3】特開2001-188112号公報

【特許文献4】特許第3187369号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

反射率とコントラストとのバランスの選定は、ユーザの要望によるところが大きい。すなわち、反射率を重視するユーザ、コントラストを重視するユーザ、両者のバランスを重視するユーザ等と様々である。上記のように反射率の設計、換言すれば反射率とコントラストとのバランスの設計は反射面の凹凸形状によって制御可能であるが、様々な要望に応えるためには、その都度、反射面の凹凸形状を設計し検証する必要が生じる。このため、開発期間の長期化、コスト増等を招いてしまう。

20

【0007】

本発明の目的は、反射表示に対するユーザの要望に容易に対応可能な液晶パネルを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明に係る液晶パネルは、対向する第1基板と第2基板との間に液晶が封入されて構成され、少なくとも反射表示用の反射領域を单一画素内に有する、液晶パネルであって、前記第1基板は、前記反射表示のための凹凸面部を表面に有するレジスト膜と、前記凹凸面部に積層された反射膜とを備え、前記凹凸面部には、表面の傾斜角度が第1の傾斜角度分布を有する第1凹凸面部と表面の傾斜角度が前記第1の傾斜角度分布とは異なる第2の傾斜角度分布を有する第2凹凸面部とが領域を分けて設けられていること特徴とする。

30

【0009】

また、前記单一画素内に、前記反射領域とともに、透過表示用の透過領域を有することが好ましい。

【0010】

また、前記第1の傾斜角度分布は前記第2の傾斜角度分布よりも高い反射率が得られる分布であり、前記第2の傾斜角度分布は前記第1の傾斜角度分布よりも高いコントラストが得られる分布であることが好ましい。

40

【0011】

また、前記レジスト膜は前記第1凹凸面部の下と前記第2凹凸面部の下とで異なる厚さを有することが好ましい。

【0012】

また、前記異なる厚さは200nm以上400nm以下の差を有することが好ましい。

【0013】

また、前記第1凹凸面部は前記第2凹凸面部を取り囲んで設けられていることが好まし

50

い。

【0014】

また、前記第1の傾斜角度分布は9°から13°までの範囲にピークを有し、前記第2の傾斜角度分布は3°から7°までの範囲にピークを有することが好ましい。

【発明の効果】

【0015】

上記構成により、反射領域を有する液晶パネルについて反射表示に対するユーザの要望に容易に対応することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下に図面を用いて本発明に係る実施の形態について詳細に説明する。

【0017】

図1に本発明の実施の形態1に係る半透過型の液晶パネル50を説明する平面図を示す。液晶パネル50の表示領域内には複数の画素60が配列されている。図1では画素60がマトリクス状に配列された場合を例示しているが、画素60の配列はこれに限られるものではない。また、この実施形態では半透過型の液晶パネルで説明するが、本発明は反射型の液晶パネルにも有効である。

【0018】

図2に画素60を説明する平面図を示す。半透過型の液晶パネル50では、単一の画素60内に透過領域70と反射領域80とが設けられており、透過領域70においてバックライト光を利用した表示(透過表示)が行われ、反射領域80において外光を反射させて表示(反射表示)が行われる。なお、後述のように反射領域80は第1領域81と第2領域82とを含んで領域が分けられている。

【0019】

図3に画素60を説明する平面図(レイアウト図)を示し、図3中の4-4線における液晶パネル50の断面図を図4に示す。なお、図3では画素電極や反射膜を省略している。また、図面の煩雑を避けるため、ハッチングを省略し、各図において要素の一部を省略している。

【0020】

液晶パネル50は、第1基板100と、第1基板100に対向して配置された第2基板200と、両基板100, 200間に封入された液晶300とを含んで構成されている。液晶パネル50では画素60ごとに画素TFT(Thin Film Transistor)180および補助容量190が設けられ、画素TFT180および補助容量190は画素60の平面視上すなわち液晶パネル50の画面の平面視上、反射領域80内に並べて配置されている。なお、画素TFT180は後述の走査線114に重ねて設けてよい。

【0021】

ここで、透過領域70および反射領域80はそれぞれ、上記平面視における2次元領域だけでなく、当該2次元領域を液晶パネル50の厚さ方向すなわち基板100, 200の重ね合わせ方向に投影して規定される液晶パネル50の3次元領域をも指すものとする。

【0022】

第1基板100は、透光性基板112と、走査線114と、補助容量線116と、絶縁膜118と、絶縁膜120と、半導体層122と、信号線124と、導電膜126と、保護膜128と、レジスト膜130と、反射膜132と、画素電極136と、不図示の配向膜と、を含んで構成されている。

【0023】

透光性基板112は、例えばガラスで構成されている。

【0024】

走査線114は、例えばモリブデン、アルミニウム等の金属で構成され、透光性基板112のうちで第2基板200の側、換言すれば液晶300の側の表面上に配置されている。走査線114は、図3の例では全体として図面横方向に延在している。走査線114は

10

20

30

40

50

延在方向に交差する方向（図3の例では図面縦方向）に突出した部分を有しており、当該部分が画素TFT180のゲート電極114aを構成している。

【0025】

補助容量線116は、例えば走査線114と同じ材料および同じ厚さで構成され、透光性基板112の上記表面上に配置され、全体として走査線114と平行に延在している。補助容量線116は延在方向に交差する方向に突出した部分を有しており、当該部分が補助容量190の一方の容量電極116aを構成している。図3では、補助容量線116のうちで上記突出部分付近の部分も上記突出部分とともに容量電極116aを構成する場合を例示しており、この場合、図面横方向に並んだ画素60の容量電極116aが補助容量線116によって連結していると捉えることも可能である。また、図3では、容量電極116aおよびゲート電極114aを構成する両突出部分が補助容量線116と走査線114との間に配置された場合を例示している。10

【0026】

絶縁膜118は、例えば窒化シリコン、酸化シリコン等で構成され、走査線114と、ゲート電極114aと、補助容量線116と、容量電極116aの一部とを覆って透光性基板112の上記表面上に配置されている。絶縁膜118の厚さは、例えば300nm(3000オングストローム)である。

【0027】

ここで、反射領域80は第1領域81と第2領域82とを含んで領域が分けられており、この場合、両領域81, 82は隣接しており、ここでは第1領域81は第2領域82を取り囲んで設けられている場合を例示する。また、第2領域82は容量電極116aの形成領域の少なくとも一部に設けられているものとする。この場合、平面視上、容量電極116aの形成領域内に第2領域82の全体が設けられ、第2領域82は容量電極116aの形成領域からはみ出してはいない。なお、第1領域81および第2領域82は、反射領域80等と同様に2次元領域だけでなく3次元領域をも指すものとする。20

【0028】

この場合、絶縁膜118は、第2領域82内には設けられておらず、第1領域81と透過領域70とに渡って設けられている。

【0029】

絶縁膜120は、例えば窒化シリコン、酸化シリコン等で構成される。絶縁膜118, 120は同じ材料で構成してもよいし異なる材料で構成してもよい。絶縁膜120は、絶縁膜118および容量電極116aよりも第2基板200の側に位置し、絶縁膜118上および容量電極116aの上記一部上に配置されている。絶縁膜120は、上記領域81, 82, 70に渡っている。絶縁膜120の厚さは例えば100nm(1000オングストローム)である。30

【0030】

半導体層122は、例えばシリコン等で構成され、絶縁膜120よりも第2基板200の側に位置し、絶縁膜120上にゲート電極114aに対向して配置されている。半導体層122は画素TFT180のソース領域とドレイン領域と当該両領域間のチャネル形成領域とを構成し、少なくともチャネル形成領域がゲート電極114aに対向している。40

【0031】

ここで、絶縁膜120, 118の積層膜のうちで半導体層122とゲート電極114aとの間の部分が画素TFT180のゲート絶縁膜を構成している。

【0032】

信号線124は、例えばモリブデン、アルミニウム、チタン等の金属で構成され、絶縁膜120よりも第2基板200の側に位置して絶縁膜120上に配置されている。信号線124は全体として、走査線114と交差する方向（ここでは直交する方向）に延在している。信号線124は延在方向に交差する方向に突出した部分を有している。当該部分は半導体層122よりも第2基板200の側に位置して半導体層122のソース領域に接続され、画素TFT180のソース電極124aを構成している。50

【0033】

導電膜126は、例えば信号線124と同じ材料および同じ厚さで構成され、絶縁膜120よりも第2基板200の側に位置して絶縁膜120上に配置されている。導電膜126は、一部において、半導体層122よりも第2基板200の側に位置して半導体層122のドレイン領域に接続されている。当該一部は画素TFT180のドレイン電極126aを構成している。また、導電膜126は、他部において、容量電極116aに対向して配置され、当該他部は補助容量190の他方の容量電極126bを構成している。

【0034】

容量電極126bは第1領域81と第2領域82とに渡って配置されている。このため、補助容量190において、第1領域81では絶縁膜118, 120の積層膜と当該積層膜の両側の容量電極116a, 126bとでコンデンサ構造が形成され、第2領域82では絶縁膜120と当該絶縁膜120の両側の容量電極116a, 126bとでコンデンサ構造が形成されている。ここで、容量電極116a, 126bとともにコンデンサ構造を形成する絶縁膜（換言すれば誘電体膜）を容量絶縁膜と呼ぶことにする。この場合、第1領域81では絶縁膜118, 120の積層膜が容量絶縁膜を構成し、第2領域82では絶縁膜120が容量絶縁膜を構成する。

【0035】

ここで、第1領域81内の容量絶縁膜は画素TFT180のゲート絶縁膜と同じ構成を有し同じ厚さであるのに対して、第2領域82内の容量絶縁膜は画素TFT180のゲート絶縁膜よりも薄い。

【0036】

保護膜128は、例えば窒化シリコン、酸化シリコン等で構成され、信号線124、導電膜126等よりも第2基板200の側に位置し、信号線124、導電膜126等を覆って配置されている。保護膜128は反射領域80と透過領域70とに渡っている。

【0037】

上記のように絶縁膜118が第2領域82には設けられていないことに対応して、絶縁膜120、導電膜126および保護膜128の第2基板200側の表面は、第2領域82において、第1領域81よりも落ち込んでいる（透光性基板112の側に位置している）。

【0038】

レジスト膜130は、平坦化膜として用いられている。レジスト膜130は、絶縁性かつ透光性の樹脂で構成され、フォトレジスト材を露光等することによって構成されている。レジスト膜130は、保護膜128よりも第2基板200の側に位置して保護膜128上に配置され、透過領域70および反射領域80に渡っている。

【0039】

レジスト膜130は、保護膜128上に配置されているので、透光性基板112側の表面（保護膜128との界面）のうちで第2領域82内の部分は第1領域81内の部分よりも透光性基板112の側に位置している（透光性基板112の側へ突出している）。換言すれば、当該表面は上記薄い容量絶縁膜に対向する部分が隣接部分よりも透光性基板112の側に位置している（透光性基板112の側へ突出している）。他方、レジスト膜130は、平坦化膜として用いられているので、第2基板200側の表面は、全体としてだいたい平坦である。このため、レジスト膜130では第2領域82内の部分が第1領域81内の部分よりも厚い。換言すれば、上記薄い容量絶縁膜に対向する部分が隣接部分よりも厚い。

【0040】

レジスト膜130の第2基板200側の表面は、透過領域70内の平坦面部130aと、反射領域80内の凹凸面部130bとを含んで構成されている。なお、図2では凹凸面部130bの凸部を平面視上円形で以て簡略的に図示しているが、凸部の形状、大きさ、個数等は図2の例示に限られるものではない。凹凸面部130bによれば、平坦な表面の場合に比べて、反射表示のための外光を乱反射させることができ、視野角が広くなる。凹

10

20

30

40

50

凸面部 130 b の凹部の深さは、換言すれば凸部の高さであり、凹凸面部 130 b における凸部（の頂部）と凹部（の底部）との高低差である。凹凸面部 130 b については後 10 にさらに説明をする。

【0041】

反射膜 132 は、反射表示のために外光（可視光）を反射可能な材料、例えばアルミニウム等の金属で構成されている。反射膜 132 は、レジスト膜 130 よりも第 2 基板 200 の側に位置してレジスト膜 130 上に配置されている。反射膜 132 は反射領域 80 内に配置されており、画素 TFT 180 上方および補助容量 190 の上方に渡って配置されている。反射膜 132 はレジスト膜 130 の凹凸面部 130 b の凹部の深さよりも薄く、反射膜 132 の第 2 基板 200 側の表面は凹凸面部 130 b に沿っており凹凸面部 130 b と同様の凹凸表面になっている。

10

【0042】

反射膜 132 とレジスト膜 130 と保護膜 128 とを貫いてコンタクトホール 134 が設けられている。コンタクトホール 134 は、第 2 領域 82 内に設けられ容量電極 126 b に至っている。

【0043】

画素電極 136 は、例えばITO (Indium Tin Oxide) 等の透明導電材料で構成されている。画素電極 136 は、反射膜 132 およびレジスト膜 130 よりも第 2 基板 200 の側に位置し、反射膜 132 の全体を覆ってレジスト膜 130 上に配置されている。また、画素電極 136 は、コンタクトホール 134 を介して容量電極 126 b に接続されている。画素電極 136 は、透過領域 70 と反射領域 80 とに渡って配置されている。画素電極 136 はレジスト膜 130 の凹凸面部 130 b の凹部の深さよりも薄く、画素電極 136 の第 2 基板 200 側の表面は凹凸面部 130 b に沿っており凹凸面部 130 b と同様の凹凸表面になっている。

20

【0044】

なお、反射膜 132 を導電性材料で構成しコンタクトホール 134 を介して容量電極 126 b に接続することも可能であり、この場合には画素電極 136 は反射膜 132 に接続されている限りコンタクトホール 134 内に設けなくてもよい。また、導電性の反射膜 132 によれば、画素電極 136 は反射膜 132 に接続されている限り反射膜 132 の全体を覆わなくてもよい。導電性の反射膜は反射電極とも呼ばれる。

30

【0045】

不図示の配向膜は、画素電極 136 よりも第 2 基板 200 の側に位置し、画素電極 136 上に配置され、液晶 300 に接している。

【0046】

第 2 基板 200 は、透光性基板 212 と、カラーフィルタ 214 と、トップコート層 216 と、対向電極 218 と、不図示の配向膜と、を含んで構成されている。

30

【0047】

透光性基板 212 は、例えばガラスで構成されている。

【0048】

カラーフィルタ 214 は、例えば染色された樹脂で構成され、透光性基板 212 のうちで第 1 基板 100 の側、換言すれば液晶 300 の側の表面上に画素電極 136 および反射膜 132 に対向して設けられている。カラーフィルタ 214 によって、第 1 基板 100 側から入射したバックライト光および第 2 基板 200 側から入射した外光が着色されて画素 60 が所定の色に点灯する。カラーフィルタ 214 の色は各画素 60 の表示色に応じて設定されている。

40

【0049】

トップコート層 216 は、例えば絶縁性の透明樹脂で構成され、カラーフィルタ 214 よりも第 1 基板 100 の側に位置し、カラーフィルタ 214 上に配置されている。液晶パネル 50 のトップコート層 216 は液晶 300 側の表面が平坦である。トップコート層 216 は、基板 100, 200 間のギャップ（セルギャップ）すなわち液晶 300 の厚さを

50

調整するものである。具体的には、トップコート層 216 は、反射領域 80 内に配置され、反射領域 80 において上記ギャップを透過領域 70 よりも小さくしている。これにより、第 1 基板 100 側から入射し第 2 基板 200 側から出射するバックライト光と、第 2 基板 200 側から入射し反射膜 132 で反射されて第 2 基板 200 側から出射する外光とで、液晶 300 内の経路長（光路長）を調整することができる。例えば反射領域 80 でのギャップが透過領域 70 でのギャップの半分になるように、トップコート層 216 の厚さが設定される。

【0050】

対向電極 218 は、例えばITO等の透明導電材料で構成され、カラーフィルタ 214 およびトップコート層 216 よりも第 1 基板 100 の側に位置し、トップコート層 216 を覆ってカラーフィルタ 214 上に配置され、画素電極 136 に対向して配置されている。対向電極 218 は複数の画素 60 に共通に設けられている。10

【0051】

不図示の配向膜は、対向電極 218 よりも第 1 基板 100 の側に位置し、対向電極 218 上に配置され、液晶 300 に接している。

【0052】

図 5 に液晶パネル 50 の製造方法の手順を説明するフローチャートを示す。本製造方法は、第 1 基板 100 の形成工程 ST10 と、第 2 基板 200 の形成工程 ST20 と、両基板 100, 200 の貼り合わせ工程 ST31 と、液晶 300 の封入工程 ST32 とを含んで構成される。第 1 基板 100 の形成工程 ST10 は、素子形成工程 ST11 と、保護膜形成工程 ST12 と、レジスト膜形成工程 ST13 と、凹凸形成工程 ST14 と、反射膜形成工程 ST15 と、画素電極形成工程 ST16 と、配向膜形成工程 ST17 とを含んで構成されている。他方、第 2 基板 200 の形成工程 ST20 は、カラーフィルタ形成工程 ST21 と、トップコート層形成工程 ST22 と、対向電極形成工程 ST23 と、配向膜形成工程 ST24 とを含んで構成されている。20

【0053】

素子形成工程 ST11 では、画素 TFT180 および補助容量 190 を透光性基板 112 上に形成する。すなわち、ゲート電極 114a を有した走査線 114 と、容量電極 116a を有した補助容量線 116 と、絶縁膜 118 と、絶縁膜 120 と、半導体層 122 と、ソース電極 124a を有した信号線 124 と、ドレイン電極 126a および容量電極 126b を構成する導電膜 126 とを、各種の成膜技術、パターニング技術等を利用して透光性基板 112 上に形成する。素子形成工程 ST11 では、絶縁膜 118, 120 の形成工程によって画素 TFT180 のゲート絶縁膜および補助容量 190 の第 1 領域 81 内の厚い容量絶縁膜が形成され、絶縁膜 120 の形成工程によって補助容量 190 の第 2 領域 82 内の薄い容量絶縁膜が形成される。30

【0054】

保護膜形成工程 ST12 では例えば、信号線 124 および導電膜 126 を覆って窒化シリコンをプラズマ CVD (Chemical Vapor Deposition) 法等で堆積することによって、保護膜 128 を形成する。CVD 等の堆積法によれば、保護膜 128 の上面（露出表面）は形成下地面とほぼ同様の凹凸になる。このため、保護膜 128 の上面は薄い容量絶縁膜に対向する部分が隣接部分よりも落ち込んだ形状になる。40

【0055】

レジスト膜形成工程 ST13 では例えば、保護膜 128 の上面に画素 TFT180 および補助容量 190 を覆って液状またはペースト状のフォトレジストをスピンドルコート法等で塗布することによって、レジスト膜 130 を形成する。スピンドルコート法等の塗布法によれば、形成下地面を構成する保護膜 128 の上面が落ち込みを有している場合であっても、レジスト膜 130 の上面をほぼ平坦に形成することができる。この平坦な上面がレジスト膜 130 の平坦面部 130a を構成する。

【0056】

凹凸形成工程 ST14 では例えば、露光マスク越しにレジスト膜 130 を上面側から露

10

20

30

40

50

光し、露光されたレジスト膜130を現像することによって、レジスト膜130の上面のうちで反射領域80内の部分を凹凸に加工して凹凸面部130bを形成する。なお、塗布されたレジスト膜130に対して、塗布後露光前にプリベーク処理をしてもよいし、現像後にポストベーク処理をしてもよい。上記フォトレジスト材がネガ型の場合、凹凸面部130bの凹部に対応する位置に露光光を遮光する遮光部が設けられた露光マスクを用いる。この場合、露光マスクの透光部を通過した露光光によって露光された部分が現像工程後にも残り凹凸面部130bの凸部を構成する。逆に、ポジ型のフォトレジスト材を用いる場合、凹部に対応する位置に透光部が設けられた露光マスクを用いればよい。凹凸面部130bの形成については後にさらに説明をする。

【0057】

10

上記各工程ST15, ST16, ST17では、各種の成膜技術、パターニング技術等を利用して、反射膜132、画素電極136および配向膜を順次形成する。なお、画素電極136の形成前にコンタクトホール134を形成する。

【0058】

また、上記各工程ST21, ST22, ST23, ST24では、各種の成膜技術、パターニング技術等を利用して、カラーフィルタ214、トップコート層216、対向電極218および配向膜を順次形成する。

【0059】

また、貼り合わせ工程ST31および液晶封入工程ST32では、各種の技術を用いて、工程ST10, ST20によって形成された基板100, 200を貼り合わせ、基板100, 200間に液晶300を封入する。

20

【0060】

次に、凹凸面部130bおよびその形成についてさらに説明を加える。

【0061】

図6に凹凸面部130bを形成する際に利用可能な露光マスク401を説明する平面図を示す。なお、マスクパターンを分かりやすくするために、遮光部420にはハッチングを施している。ここでは、遮光部420の平面パターンが中空の円形の場合を例示する。露光マスク401の反射領域80内には同じ形状および大きさの複数の遮光部420が領域81, 82の区別なく設けられている。なお、露光マスクの反射領域80とは露光時にフォトレジスト膜の反射領域80を露光するための領域を指し、第1領域81等についても同様とする。

30

【0062】

上記露光マスク401を用いて凹凸形成工程ST14を実施した場合、レジスト膜130の凹凸面部130bにおいて、第2領域82内の部分（第2凹凸面部）と、隣接する第1領域81内の部分（第1凹凸面部）とで、凹凸形状が異なることが見出された。さらに、凹凸形状の相違はレジスト膜130における凹凸面部130bの下の厚さに依存することが見出された。すなわち、液晶パネル50では、レジスト膜130のうちで薄い部分（第1領域81内の部分）における第1凹凸面部の方が、上記薄い容量絶縁膜に対向した厚い部分（第2領域82内の部分）における第2凹凸面部に比べて、凸部と凹部との高低差が大きく、急峻な形状をしている。ここで、凹凸面部130bを微小な面の集合体として捉えこれらの微小面の傾斜角度の分布から凹凸面部130bの形状を把握した場合、第1凹凸部面部の方が傾斜角度の大きい微小面が多い。

40

【0063】

なお、上記傾斜角度とは、微小面の法線と凹凸面部130bの凸部の頂部または凹部の底部の法線とが形成する角度とする。上記の頂部または底部での法線は、ここでは透光性基板112の表面の法線と一致する。また、凹凸面部130bの傾斜角度の分布とは上記微小面の傾斜角度の分布を言うものとする。また、例えば（凹凸面部130bの）傾斜角度が大きいという表現は、傾斜角度分布におけるピークの傾斜角度を比較したときに大きい場合を含むものとし、（凹凸面部130bの）傾斜角度が小さい等の表現についても同様とする。

50

【0064】

ここで図7に凹凸面部130bの傾斜角度の分布を例示する。凹凸面部の表面は、図7に示すようにある特定の傾斜角度（図7では10°）の存在率（または存在比）がピークを持ち、そのピークの傾斜角度を境にして傾斜角度が遠ざかるに従って存在率が徐々に下がるように設計されている。ここでこの存在率がピークとなる傾斜角度が異なる複数の凹凸面部を形成し、各凹凸面部における反射率やコントラストを検証した。その結果、ピークとなる傾斜角度を大きくすれば反射領域80の反射率が向上し、傾斜角度が約9°～約13°で最適になり、それ以上傾斜角度を大きくすると反射率が低下した。ここで、反射率が高いと、液晶300が透過率の最も低い状態にある場合における反射表示の輝度が上昇するので、反射表示でのコントラストの低下が生じうる。すなわち、上記とは逆に、傾斜角度を小さくすると反射表示のコントラストが高くなり、傾斜角度が約3°～約7°で良好な結果が得られた。

10

【0065】

このため、反射表示について反射率を重視する場合、例えばレジスト膜130の厚さの制御によって、傾斜角度分布のピークが9°から13°での範囲に存在するように、凹凸面部130bを形成すればよく、コントラストを重視する場合には、上記ピークが3°から7°までの範囲に存在するように、凹凸面部130bを形成すればよい。また、例えば上記の2種類のピークを混在させた凹凸面部130bによれば、反射率とコントラストとのバランスをとることが可能である。

20

【0066】

すなわち、液晶パネル50では、凹凸面部130bの傾斜角度がレジスト膜130の厚さによって制御可能であることを利用して、第1領域81内の第1凹凸面部と第2領域82内の第2凹凸面部とで傾斜角度（分布）を異ならせている。具体的には、第1領域81と第2領域82との領域区分ごとにレジスト130の厚さを異ならせることによって、第1凹凸面部に上記の反射率を重視した傾斜角度分布を採用し、第2凹凸面部に上記のコントラストを重視した傾斜角度分布を採用している。このように第1凹凸面部と第2凹凸面部とで特性を異ならせるためには、例えばレジスト膜130の厚さの差を200nm以上400nm以下に設定すればよい。

20

【0067】

液晶パネル50によれば、第1凹凸面部および第2凹凸面部の各傾斜角度分布は保持しつつ両凹凸面部の面積比すなわち第1領域81と第2領域82との面積比を調整することによって、反射率とコントラストとのバランスを選定することが可能である。この場合、第1凹凸面部と第2凹凸面部とは領域を分けて設けられているので、凹凸部面部130b全体の傾斜角度分布をその都度、設計および検証する必要性は無く、しかも上記面積比は絶縁膜118のパターニングの制御によって容易に変更可能である。このため、開発期間の長期化、コスト増等を抑制することができ、反射表示に対するユーザの要望に容易に（柔軟に）対応することができる。

30

【0068】

また、補助容量190の容量絶縁膜のうちで第2領域82内の部分は第1領域81内の部分よりも薄い。このため、容量絶縁膜が補助容量190全体において第1領域81内の部分と同じ厚さの場合と比較して、容量（コンデンサ容量）を増大させることができる。したがって、より安定的な表示動作を行うことができる。

40

【0069】

図8に実施の形態2に係る液晶パネルの第1基板101を説明する断面図を示す。第1基板101は、上記第1基板100に代えて、液晶パネル50に適用可能である。第1基板101は、上記第1基板100において、絶縁膜118, 120に代えて絶縁膜152を設け、保護膜128に代えて保護膜154を設けた構成を有している。第1基板101のその他の構成は上記第1基板100と同様である。なお、コンタクトホール134は反射膜132とレジスト膜130とを貫いて設けられている。

【0070】

50

絶縁膜 152 は、例えば窒化シリコン、酸化シリコン等で構成され、走査線 114 と、ゲート電極 114a と、補助容量線 116 と、容量電極 116a とを覆って透光性基板 112 の上記表面上に配置されている。絶縁膜 152 は、透過領域 70 と反射領域 80 とに渡って設けられ、反射領域 80 内においては、上記絶縁膜 118 とは異なり、第 1 領域 81 と第 2 領域 82 とに渡って設けられている。絶縁膜 152 は、第 2 基板 200 の側に平坦な表面を有し、当該平坦な表面上に半導体層 122、信号線 124、導電膜 126 等が配置されている。このため、絶縁膜 152 はゲート絶縁膜および容量絶縁膜を構成している。また、絶縁膜 152 は、全体に渡って大略均一の厚さを有しており、よってゲート絶縁膜および容量絶縁膜は厚さが等しい。

【0071】

10

保護膜 154 は、例えば窒化シリコン、酸化シリコン等で構成され、信号線 124、導電膜 126 等よりも第 2 基板 200 の側に位置し、信号線 124、導電膜 126 の一部等を覆っている。保護膜 154 は、第 1 領域 81 と透過領域 70 とに渡っており、第 2 領域 82 には配置されていない。このような選択的配置は各種のパターニング技術を利用して可能である。保護膜 154 は、第 2 基板 200 の側に平坦な表面を有し、全体に渡って大略均一の厚さを有している。

【0072】

保護膜 154 を覆ってレジスト膜 130 が配置されている。この場合、第 2 領域 82 には保護膜 154 が設けられていないことに対応して、レジスト膜 130 が形成される下地面は第 2 領域 82 内において第 1 領域 81 よりも落ち込んでいる（透光性基板 112 の側に位置している）。このため、上記第 1 基板 100 と同様に、レジスト膜 130 では第 2 領域 82 内の部分が第 1 領域 81 内の部分よりも厚い。

20

【0073】

このため、凹凸形成工程 ST14 においてレジスト膜 130 の厚い部分用と薄い部分用とで同じマスクパターンを有した上記露光マスク 401 を利用することによって、第 1 基板 101 においても、第 1 領域 81 内の第 1 凹凸面部には反射率を重視した傾斜角度分布を得ることができ、第 2 領域 82 内の第 2 凹凸面部にはコントラストを重視した傾斜角度分布を得ることができる。

30

【0074】

図 9 に実施の形態 3 に係る液晶パネルの第 1 基板 102 を説明する断面図を示す。第 1 基板 102 は、実施の形態 1 の第 1 基板 100 に代えて、液晶パネル 50 に適用可能である。第 1 基板 102 は、実施の形態 1 の第 1 基板 100 において、絶縁膜 118, 120 に代えて実施の形態 2 の絶縁膜 152 を設け、保護膜 128 に代えて保護膜 156 を設け、レジスト膜 130 に代えてレジスト膜 158 を設けた構成を有している。第 1 基板 102 のその他の構成は上記第 1 基板 100 と同様である。なお、コンタクトホール 134 は反射膜 132 とレジスト膜 158 と保護膜 156 とを貫いて設けられている。

【0075】

40

保護膜 156 は、例えば窒化シリコン、酸化シリコン等で構成され、信号線 124、導電膜 126 等よりも第 2 基板 200 の側に位置し、信号線 124、導電膜 126 等を覆っている。保護膜 156 は、透過領域 70 と反射領域 80 とに渡っており、実施の形態 2 の保護膜 154 とは異なり反射領域 80 内においても第 1 領域 81 と第 2 領域 82 とに渡って設けられている。保護膜 156 は、第 2 基板 200 の側に平坦な表面を有し、全体に渡って大略均一の厚さを有している。

【0076】

50

レジスト膜 158 は、保護膜 156 よりも第 2 基板 200 の側において保護膜 156 上に配置され、透過領域 70 および反射領域 80 とに渡っている。レジスト膜 158 は、形成下地面を構成する保護膜 156 の表面が平坦であるため、全体に渡って大略均一の厚さを有している。すなわち、上記レジスト膜 130 とは異なり、第 1 領域 81 と第 2 領域 82 とで厚さが均一である。レジスト膜 158 の第 2 基板 200 側の表面は、上記レジスト膜 130 と同様の凹凸面部 130b を含んで構成されている。レジスト膜 158 は、上記

レジスト膜 130 と同様の材料を用いて形成可能であるが、上記レジスト膜 130 とは異なる露光マスクを用いている。

【0077】

レジスト膜 158 用の露光マスクを詳述する前に、凹凸面部 130b の形成についてさらに説明を加える。

【0078】

凹凸面部 130b の凹凸形状は形成条件の設定によって種々に形成することが可能である。例えば、露光マスクのマスクパターンによって上記凹凸形状を制御することが可能である。

【0079】

図 6 の中空の円形の遮光部 420 において、中空の円形の内周円と外周円との間の幅を w とし、中空の円形の内周円の直径を d とする。この幅 w と直径 d との大きさを変えることで凹凸面部 130b の表面を所望の形状にすることができる。凹凸形状はレジスト膜を部分的に取り除いて形成するため、例えば凸部を形成するときに、レジスト膜の除去部分を多くすれば凸部の頂点は低くなり、レジスト膜の除去部分を少なくすれば凸部の頂点は高くなる。円形のパターンの直径 d を変えて色々な凹凸面部 130b を形成したところ、直径 d を大きくすると凸部の頂点が高くなり、直径 d を小さくすると凸部の頂点が低くなることが分った。また、凹凸面部 130b を微小な面の集合体として捉えこれらの微小面の傾斜角度の分布から凹凸面部 130b の形状を把握した場合、幅 w を大きくすると傾斜角度の大きい微小面の占める割合が多くなり、幅 w を小さくすると傾斜角度の小さい微小面の占める割合が多くなった。

10

20

30

40

【0080】

また、遮光部 420 の上記 d は、透光部 410 の幅と捉えることも可能である。このため、図 10 の平面図に示す露光マスク 402 のように遮光部 420 の平面パターンを円形（中空ではない円形）にしてもよく、この場合、当該円形の直径が上記 w にあたり、隣接する遮光部 420 の間隔が上記 d にあたる。

【0081】

つまり、均一の厚さを有するレジスト膜 158 に対しては第 1 領域 81 と第 2 領域 82 とでマスクパターンが異なる露光マスクを利用することによって、第 1 凹凸面部と第 2 凹凸面部との領域区分ごとに傾斜角度分布を異ならせることができる。具体的には、凹凸形成工程 ST14 では、上記の d と w との少なくとも一方が、第 1 凹凸面部用のマスクパターンにおいて、第 2 凹凸面部用のマスクパターンに比べて大きく設定された露光マスクを用いている。

【0082】

図 11 および図 12 にレジスト膜 158 用の露光マスク 403, 404 を例示する。図 11 の露光マスク 403 は、各遮光部 420 を中空の円形で構成し、両領域 81, 82 で内周円の直径 d を同じにする一方で第 1 領域 81 での幅 w をより大きくした場合である。図 12 の露光マスク 404 は、各遮光部 420 を円形（中空ではない円形）で構成し、両領域 81, 82 で直径 w を同じにする一方で第 1 領域 81 での間隔 d をより大きくした場合である。

【0083】

均一の厚さを有するレジスト膜 158 の場合、傾斜角度分布を上記とは逆にすることが容易である。すなわち、マスクパターンを第 1 凹凸面部用と第 2 凹凸面部用とを入れ替えることによって、第 1 領域 81 を第 2 領域 82 よりも小さい傾斜角度でコントラストを重視した設計にし、逆に第 2 領域 82 を反射率を重視した設計にすることが容易に可能である。

【0084】

さて、実施の形態 1, 2 のようにレジスト膜の膜厚が異なるとき、第 1 基板 100, 101 の製造により、凹凸面部 130b において第 2 領域 82 内の部分が、第 1 領域 81 内の部分に対して透光性基板 112 の側へ落ち込む場合があることが見出された。上記落ち

50

込み、換言すれば凸部の高さ（換言すれば頂部の位置）の不揃いは、厚さが均一なレジスト膜158においても、凹凸形成工程ST14でのフォトレジスト材の除去量が領域81, 82で異なる場合に生じうる。上記落ち込みは液晶パネル50において両領域81, 82間でギャップの差を生み、当該ギャップ差は反射表示について表示むら等の表示品位の低下を発生させる場合がある。

【0085】

この場合には、露光マスクの上記d, wの制御によって凸部の高さ位置すなわち頂部の位置を揃え、これにより上記ギャップを反射領域80内全体で均一化することができる。具体的には、第1領域81内での凸部の高さが第2領域82内での凸部の高さに比べて低くなる条件、逆に言えば第2領域82内での凸部の高さが第1領域81内での凸部の高さに比べて高くなる条件に設計すればよい。この際、d, wの両方を制御することによって、凸部の高さと傾斜角度分布の同一性を保ちつつ凸部の高さ位置を揃えることができる。

10

【0086】

また、トップコート層216のうちで凹凸面部130bの落ち込み部分に対向する部分を隆起させることによっても、反射領域80内全体でギャップを均一化することができる。

【0087】

なお、上記では、レジスト膜130, 158用のフォトレジスト材がネガ型の場合を例示したが、ポジ型のフォトレジスト材を用いる場合には露光マスク400等において透光部410と遮光部420とを逆にすればよい。また、遮光部420の平面パターン、個数等は上記で例示したものに限定されるものではない。

20

【0088】

また、上記ではゲート電極114aが半導体層122に対して透光性基板112の側に位置する構造、すなわちボトムゲート構造の画素TFT180を例示したが、ゲート電極が半導体層に対して第2基板（または液晶）の側に位置するトップゲート構造の画素TFTを適用することも可能である。

【図面の簡単な説明】

【0089】

【図1】実施の形態1について、液晶パネルを説明する平面図である。

30

【図2】実施の形態1について、液晶パネルの画素を説明する平面図である。

【図3】実施の形態1について、液晶パネルの反射領域を説明する平面図である。

【図4】図3中の4-4線における断面図である。

【図5】実施の形態1について、液晶パネルの製造方法の手順を説明するフローチャートである。

【図6】実施の形態1について、露光マスクの第1例を説明する平面図である。

【図7】実施の形態1について、凹凸面部の傾斜角度分布を説明する図である。

【図8】実施の形態2について、液晶パネルの第1基板を説明する断面図である。

【図9】実施の形態3について、液晶パネルの第1基板を説明する断面図である。

【図10】実施の形態3について、露光マスクの第2例を説明する平面図である。

40

【図11】実施の形態3について、露光マスクの第3例を説明する平面図である。

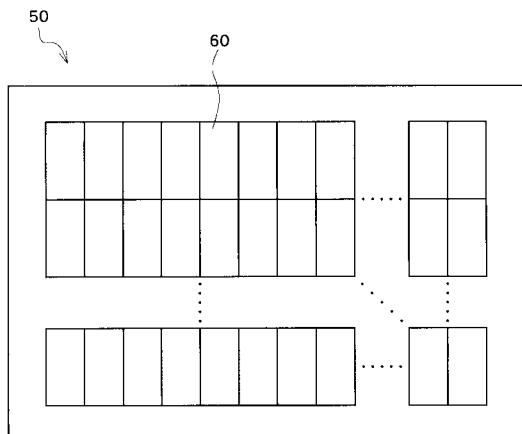
【図12】実施の形態3について、露光マスクの第4例を説明する平面図である。

【符号の説明】

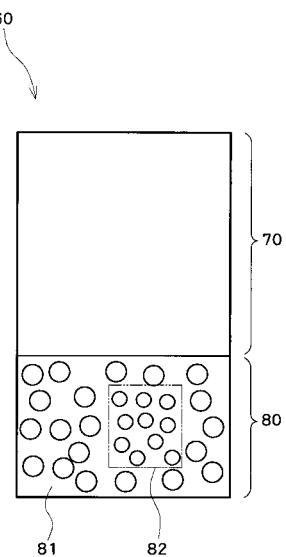
【0090】

50 液晶パネル、60 画素、70 透過領域、80 反射領域、100～102
第1基板、130, 158 レジスト膜、130b 凹凸面部、200 第2基板、300
液晶、401～404 露光マスク、ST13 レジスト膜形成工程、ST14 凹
凸形成工程。

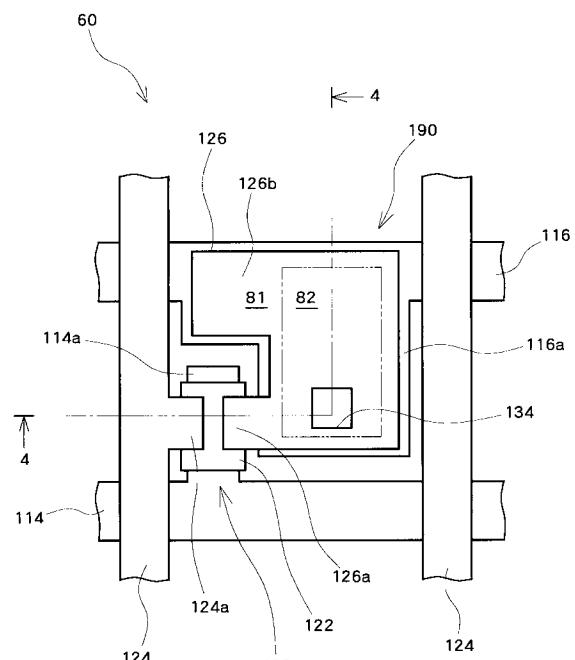
【図1】



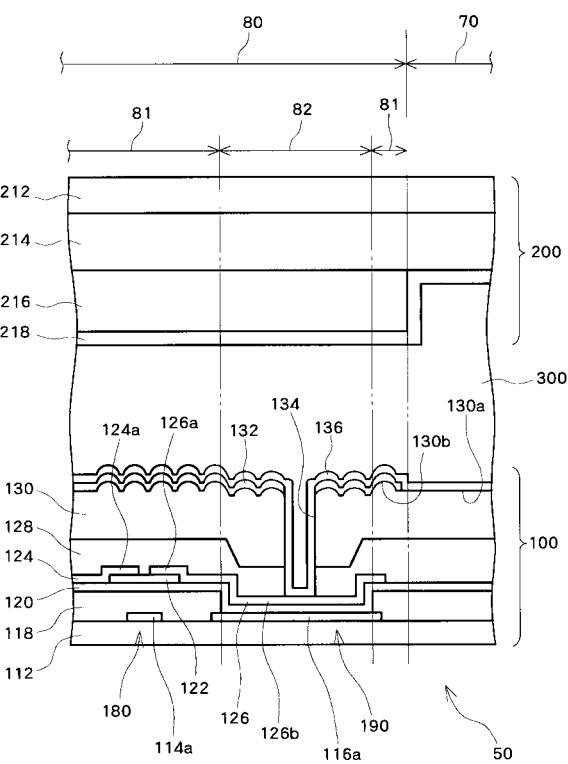
【図2】



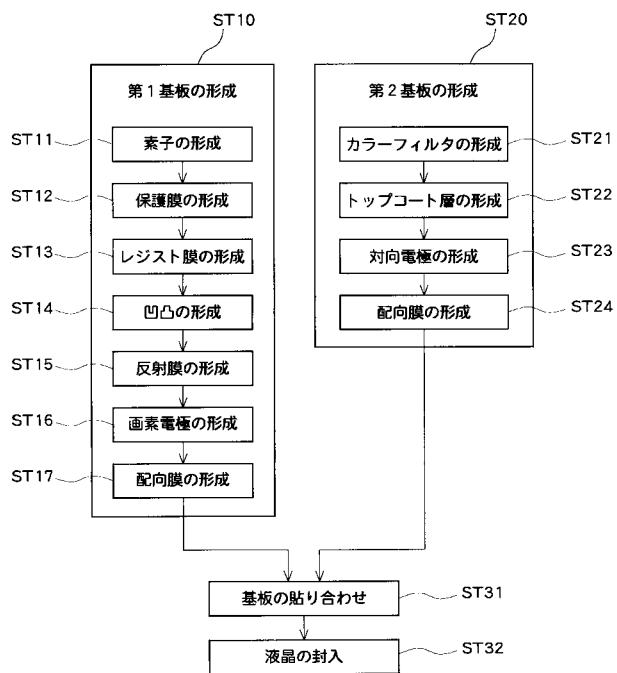
【図3】



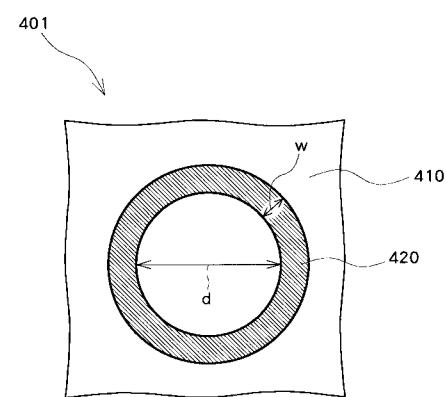
【図4】



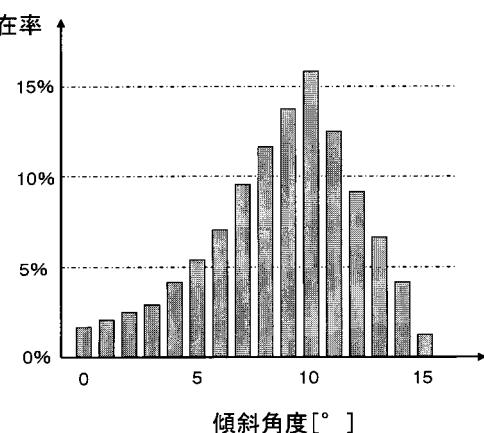
【図5】



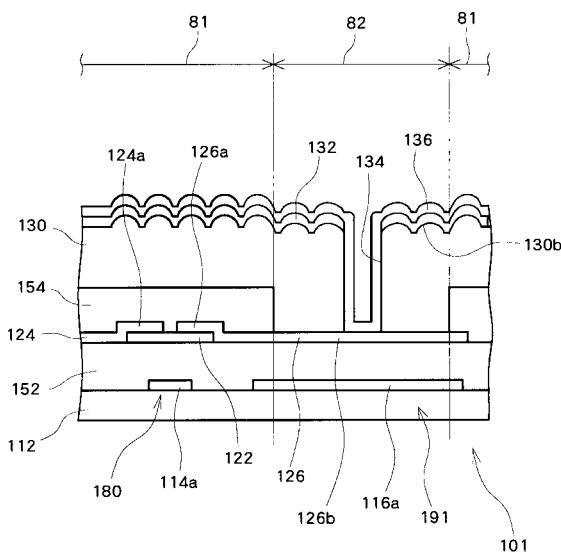
【図6】



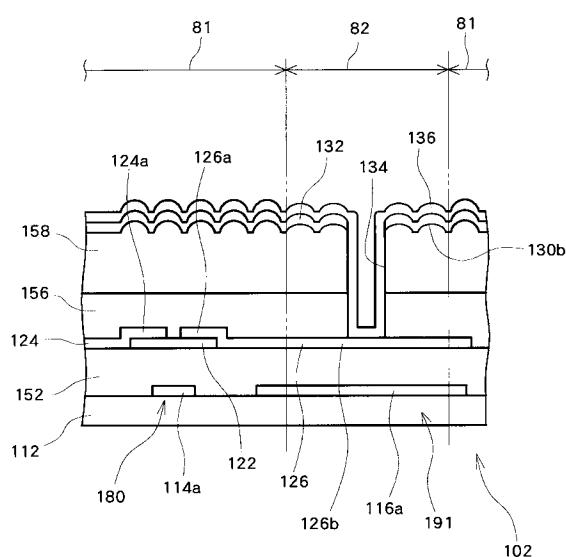
【図7】



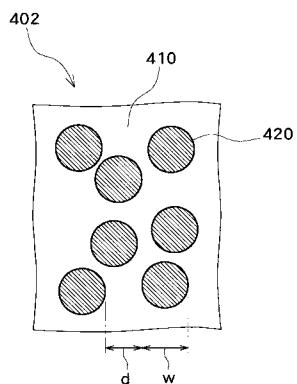
【図8】



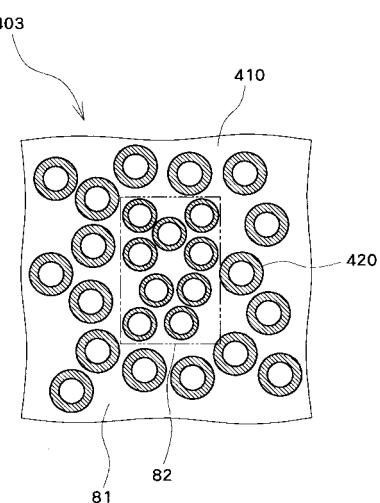
【図9】



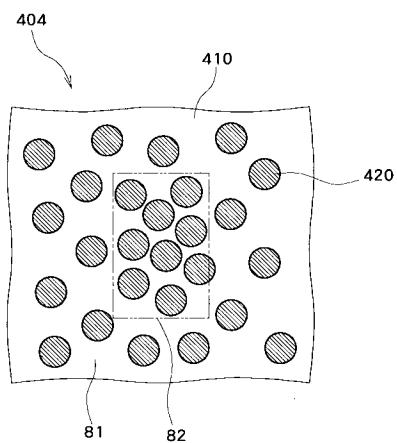
【図 1 0】



【図 1 1】



【図 1 2】



专利名称(译)	液晶面板		
公开(公告)号	JP2008052208A	公开(公告)日	2008-03-06
申请号	JP2006230936	申请日	2006-08-28
[标]申请(专利权)人(译)	爱普生映像元器件有限公司		
申请(专利权)人(译)	爱普生影像设备公司		
[标]发明人	吉田公二 吉田周平		
发明人	吉田 公二 吉田 周平		
IPC分类号	G02F1/1335		
F1分类号	G02F1/1335.520		
F-TERM分类号	2H091/FA14Y 2H091/FA16Y 2H091/FA41Z 2H091/FB08 2H091/FC02 2H091/FC14 2H091/FD04 2H091/FD23 2H091/LA16 2H091/LA17 2H191/FA02Y 2H191/FA34Y 2H191/FA81Z 2H191/FA94Y 2H191/FB14 2H191/FC02 2H191/FC05 2H191/FC10 2H191/FC04 2H191/GA08 2H191/GA19 2H191 /GA22 2H191/KA05 2H191/LA13 2H191/LA22 2H191/LA25 2H191/NA14 2H191/NA28 2H191/NA34 2H191/NA37 2H291/FA02Y 2H291/FA34Y 2H291/FA81Z 2H291/FA94Y 2H291/FB14 2H291/FC02 2H291/FC05 2H291/FC10 2H291/FC04 2H291/GA08 2H291/GA19 2H291/GA22 2H291/KA05 2H291 /LA13 2H291/LA22 2H291/LA25 2H291/NA14 2H291/NA28 2H291/NA34 2H291/NA37		
代理人(译)	吉田健治 石田 纯		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一个液晶面板，可以轻松响应用户对反射显示的要求。解决方案：第一基板100上的抗蚀剂膜130具有用于在第二基板200侧的表面上的反射区域80中反射显示的凹凸表面部分130b。凹凸表面部分130b具有不同倾斜角分布的分离区域。例如，凹凸表面部分130b中的第一区域81具有给出高反射率的倾斜角度分布，而凹凸表面部分130b中的第二区域82具有给出高对比度的倾斜角度分布。通过改变抗蚀剂膜130的厚度或区域81,82中的曝光掩模的图案，可以获得倾斜角分布的差异。

