

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第 1 の領域と第 2 の領域を有する画素を基板上に有し、
前記第 1 の領域は、
反射電極と、
前記反射電極上の液晶層を有し、
前記第 2 の領域は、
透光性電極と、
前記透光性電極上の前記液晶層を有し、
前記反射電極は、前記基板の表面に対して斜めの角度で液晶層に入射した光を特定の方向へ反射するように構成されたパターンを有する表示装置。 10

【請求項 2】

前記方向は、前記基板の法線方向である、請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 3】

前記反射電極の下に、前記反射電極に接する絶縁膜をさらに有し、
前記絶縁膜は、前記反射電極の前記パターンと同じパターンを有する、請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 4】

前記パターンは、連続する複数の突起部を有し、
前記複数の突起部はそれぞれ、前記基板に対して傾いた平坦な第 1 の表面を有する、請求項 1 に記載の表示装置。 20

【請求項 5】

前記第 1 の表面は、前記基板に対し、30°以上60°以下の角度で傾く、請求項 4 に記載の表示装置。

【請求項 6】

前記複数の突起部はそれぞれ、平坦な第 2 の表面を有し、
前記第 2 の表面は、前記第 1 の表面よりも前記基板に対して傾く、請求項 4 に記載の表示装置。

【請求項 7】

第 1 の領域と第 2 の領域を有する画素を基板上に有し、
前記第 1 の領域は、
反射膜と、
前記反射膜上の第 1 の絶縁膜と、
前記第 1 の絶縁膜上の液晶層を有し、
前記第 2 の領域は、
前記第 1 の絶縁膜と、
前記第 1 の絶縁膜上の透光性電極と、
前記透光性電極上の前記液晶層を有し、
前記反射膜は、前記基板の表面に対して斜めの角度で液晶層に入射した光を特定の方向へ反射するように構成されたパターンを有する表示装置。 30 40

【請求項 8】

前記方向は、前記基板の法線方向である、請求項 7 に記載の表示装置。

【請求項 9】

前記反射膜の下に、前記反射膜に接する第 2 の絶縁膜をさらに有し、
前記第 2 の絶縁膜は、前記反射膜の前記パターンと同じパターンを有する、請求項 7 に記載の表示装置。

【請求項 10】

前記パターンは、連続する複数の突起部を有し、
前記複数の突起部はそれぞれ、前記基板に対して傾いた平坦な第 1 の表面を有する、請求項 7 に記載の表示装置。 50

【請求項 1 1】

前記第1の表面は、前記基板に対し、30°以上60°以下の角度で傾く、請求項10に記載の表示装置。

【請求項 1 2】

前記複数の突起部はそれぞれ、平坦な第2の表面を有し、

前記第2の表面は、前記第1の表面よりも前記基板に対して傾く、請求項10に記載の表示装置。

【請求項 1 3】

前記透光性電極は櫛歯形状を有する、請求項7に記載の表示装置。

【請求項 1 4】

第1の領域と第2の領域を有する画素を基板上に有し、

前記第1の領域は、

第1の透光性電極と、

前記第1の透光性電極上の、前記第1の透光性電極と電気的に接続される反射電極と

、

前記反射電極上の第1の絶縁膜と、

前記第1の絶縁膜上の第2の透光性電極と、

前記第2の透光性電極上の液晶層を有し、

前記第2の領域は、

前記第1の透光性電極と、

20

前記第1の透光性電極上の前記第1の絶縁膜と、

前記第1の絶縁膜上の前記第2の透光性電極と、

前記第2の透光性電極上の前記液晶層を有し、

前記反射電極は、前記基板の表面に対して斜めの角度で液晶層に入射した光を特定の方向へ反射するように構成されたパターンを有する表示装置。

【請求項 1 5】

前記方向は、前記基板の法線方向である、請求項14に記載の表示装置。

【請求項 1 6】

前記反射電極の下に、前記反射電極に接する第2の絶縁膜をさらに有し、

前記第2の絶縁膜は、前記反射電極の前記パターンと同じパターンを有する、請求項15に記載の表示装置。

30

【請求項 1 7】

前記パターンは、連続する複数の突起部を有し、

前記複数の突起部はそれぞれ、前記基板に対して傾いた平坦な第1の表面を有する、請求項15に記載の表示装置。

【請求項 1 8】

前記第1の表面は、前記基板に対し、30°以上60°以下の角度で傾く、請求項17に記載の表示装置。

【請求項 1 9】

前記複数の突起部はそれぞれ、平坦な第2の表面を有し、

前記第2の表面は、前記第1の表面よりも前記基板に対して傾く、請求項17に記載の表示装置。

40

【請求項 2 0】

前記第2の透光性電極は櫛歯形状を有する、請求項14に記載の表示装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0 0 0 1】**

本発明は、液晶表示装置などの表示装置、およびその作製方法に関する。

【背景技術】**【0 0 0 2】**

50

表示装置の代表例として液晶表示装置が知られている。液晶表示装置は複数の液晶素子を有しており、液晶素子は、一対の電極（画素電極、対向電極）と、これらに挟まれる液晶性を有する化合物（液晶分子）の層（液晶層）を基本構成として有している。液晶素子を挟むように配置される一対の偏光板の一方を通して液晶層に入射される偏光は、液晶層によってその偏光面が回転され、もう一方の偏光板を通して出射される。偏光面の回転は液晶層内の液晶分子の配向によって決まる。一対の電極を用いて液晶層に電場を形成することにより、液晶分子は初期における配向状態から、電場によって決まる配向状態へ変化する。この配向状態の変化に伴って液晶素子の光透過率が変化し、譜調表示が実現される。

【0003】

10

液晶素子は大別すると透過型液晶素子、反射型液晶素子、および反射半透過液晶素子に分類される。透過型液晶素子では可視光を透過する一対の電極が用いられ、液晶素子の一方の面にバックライトが設けられる。バックライトの光が液晶層を通過して液晶素子の他方の面から取り出され、この光が表示に利用される。反射型液晶素子では、液晶層に入射した外光を反射させるための反射膜、あるいは反射電極が用いられ、この反射膜や反射電極で反射した外光が再度液晶層を透過したのちに取り出され、表示に利用される。

【0004】

反射半透過液晶素子は透過型液晶素子と反射型液晶素子の両方の特性を併せ持つ液晶素子であり、半透過液晶素子、半反射液晶素子、半透過半反射液晶素子とも呼ばれる。反射半透過液晶素子では、一つの画素内に透過領域と反射領域が設けられ、前者に透過型液晶素子と同様の構造が、後者には反射型液晶素子と同様の構造が適用される。透過領域ではバックライトの光が透過し、反射領域では外光が反射される。このため、バックライトの光と外光の両者を表示に利用することができ、利用する光を切り替えることで、透過モードと反射モードの二つの表示方式を実現することができる。

20

【0005】

反射型液晶や反射半透過液晶素子では、視野角依存性を解消するため、反射膜にパターンが設けられる。特許文献1や2では、液晶素子に入射する外光を乱反射して拡散させるため、表面に凹凸が設けられた反射膜や反射電極が開示されている。この凹凸により、表示装置の視野角依存性が改善、解消される。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2010-237716号公報

【特許文献2】特開2016-33681号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本出願は、視認性が高い表示装置、およびその作製方法を提供することを課題の一つとする。あるいは、視認性が高く、鮮明な画像を表示可能な反射半透過型の液晶表示装置、およびその作製方法を提供することを課題の一つとする。

40

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の実施形態の一つは、第1の領域と第2の領域を有する画素を基板上に有する表示装置である。第1の領域は、反射電極と、反射電極上の液晶層を有する。第2の領域は、透光性電極と、透光性電極上の液晶層を有する。反射電極は、基板の表面に対して斜めの角度で液晶層に入射した光を特定の方向へ反射するように構成されたパターンを有する。

【0009】

本発明の実施形態の一つは、第1の領域と第2の領域を有する画素を基板上に有する表示装置である。第1の領域は、反射膜と、反射膜上の第1の絶縁膜と、第1の絶縁膜上の

50

液晶層を有する。第2の領域は、第1の絶縁膜と、第1の絶縁膜上の透光性電極と、透光性電極上の液晶層を有する。反射膜は、基板の表面に対して斜めの角度で液晶層に入射した光を特定の方向へ反射するように構成されたパターンを有する。

【0010】

本発明の実施形態の一つは、第1の領域と第2の領域を有する画素を基板上に有する表示装置である。第1の領域は、第1の透光性電極と、第1の透光性電極上の、第1の透光性電極と電気的に接続される反射電極と、反射電極上の第1の絶縁膜と、第1の絶縁膜上の第2の透光性電極と、第2の透光性電極上の液晶層を有する。第2の領域は、第1の透光性電極と、第1の透光性電極上の第1の絶縁膜と、第1の絶縁膜上の第2の透光性電極と、第2の透光性電極上の液晶層を有する。反射電極は、基板に対して斜めの角度で液晶層に入射した光を特定の方向へ反射するように構成されたパターンを有する。

10

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明の一実施形態の表示装置の上面模式図。

【図2】本発明の一実施形態の表示装置の画素の上面模式図。

【図3】本発明の一実施形態の表示装置の画素の上面模式図。

【図4】本発明の一実施形態の表示装置の画素の上面模式図。

【図5】本発明の一実施形態の表示装置の画素の断面模式図。

【図6】本発明の一実施形態の表示装置の反射電極の模式的斜視図と断面図。

【図7】本発明の一実施形態の表示装置の利用形態を示す図。

20

【図8】本発明の一実施形態の表示装置の反射電極の模式的断面図。

【図9】本発明の一実施形態の表示装置の作製方法を説明する断面模式図。

【図10】本発明の一実施形態の表示装置の作製方法を説明する断面模式図。

【図11】本発明の一実施形態の表示装置の作製方法を説明する断面模式図。

【図12】本発明の一実施形態の表示装置の作製方法を説明する断面模式図。

【図13】本発明の一実施形態の表示装置の作製方法を説明する断面模式図。

【図14】本発明の一実施形態の表示装置の画素の上面模式図。

【図15】本発明の一実施形態の表示装置の画素の断面模式図。

【図16】本発明の一実施形態の表示装置の画素の上面模式図。

30

【図17】本発明の一実施形態の表示装置の画素の断面模式図。

【図18】本発明の一実施形態の表示装置の画素の上面模式図。

【図19】本発明の一実施形態の表示装置の画素の断面模式図。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、本発明の各実施形態について、図面等を参照しつつ説明する。但し、本発明は、その要旨を逸脱しない範囲において様々な態様で実施することができ、以下に例示する実施形態の記載内容に限定して解釈されるものではない。

【0013】

図面は、説明をより明確にするため、実際の態様に比べ、各部の幅、厚さ、形状等について模式的に表される場合があるが、あくまで一例であって、本発明の解釈を限定するものではない。本明細書と各図において、既出の図に関して説明したものと同様の機能を備えた要素には、同一の符号を付して、重複する説明を省略することがある。

【0014】

ある一つの膜を加工して複数の膜を形成した場合、これら複数の膜は異なる機能、役割を有することがある。しかしながら、これら複数の膜は同一の工程で同一層として形成された膜に由来し、同一の層構造、同一の材料を有する。したがって本明細書および請求項においては、これら複数の膜は同一層に存在しているものと定義する。

【0015】

(第1実施形態)

本実施形態では、本発明の実施形態の一つである表示装置100の構造に関し、図1乃

40

50

至図6を用いて説明する。

【0016】

[1. 全体構成]

図1の表示装置の上面図を示す。表示装置100は、基板102上に画素領域104を有しており、画素領域104には複数の画素106が設けられる。画素106には表示素子として液晶素子が備えられる。例えば隣接する画素106が赤色、緑色、あるいは青色を与えるように液晶素子やその周辺構造を構築することで、フルカラー表示を行うことができる。画素106の配列に制限はなく、ストライプ配列やデルタ配列などを採用することができる。

【0017】

表示装置100はさらに、画素106に種々の信号を与えるための駆動回路を有しており、例えば図1に示すように、ゲート側駆動回路108、110、ソース側駆動回路112などを基板102上有することができます。図1では二つのゲート側駆動回路108、110が画素領域104の両側に設けられる例が示されているが、ゲート側駆動回路は一つでもよい。これらの駆動回路108、110、112の一部、あるいはすべてを基板102上に設置する必要はなく、例えば半導体基板上に形成された集積回路(I.C.)で構成される駆動回路を基板102上、あるいはコネクタ114上に設置してもよい。図1では、駆動回路の一部としてI.C.116がコネクタ114上に設けられる例が示されている。

【0018】

コネクタ114は図示しない外部回路から電源や信号を駆動回路108、110、112へ供給する機能を有する。コネクタ114として、フレキシブルプリント回路(FPC)基板などを用いることができる。外部回路からの信号が駆動回路108、110、112を経由して各画素106へ供給され、映像が画素領域104上に再現される。

【0019】

[2. 画素]

図2、3に、画素106の上面模式図を示す。図2と図3は同一であるが、理解を容易にするため、図2では液晶層174へ電場を与えるための電極(画素電極150、対向電極190など)は図示していない。表示装置100は複数の画素106と電気的に接続される複数の走査線120、複数の信号線122、複数の容量線124を有している。複数の走査線120、容量線124は、図1に示すゲート側駆動回路108、110へ接続され、複数の信号線122はソース側駆動回路112、および/あるいはI.C.116へ接続される。各走査線120と各容量線124は、走査線120、容量線124が伸びる方向に配置される複数の画素106と接続され、一方、一つの信号線122は、信号線122が伸びる方向に配置される複数の画素106と接続される。

【0020】

各画素106には少なくとも一つのトランジスタ130と容量140を設けることができる(図2)。トランジスタ130は、走査線120の一部(図中、下側に突き出た部分)、信号線122の一部(図中、右側に突き出た部分)、半導体膜134、ソース電極136などから構成される。走査線120の一部は後述するゲート電極132として、信号線122の一部はソース電極136と対を形成してドレイン電極138として機能する。本明細書と請求項において、ソース電極136とドレイン電極138は、電流の向きなどによって互いに入れ替わることがある。このような場合、ソース電極は138となり、136がドレイン電極として働く。

【0021】

ソース電極136の一部は容量140の一方の電極(容量電極)142としても機能する。容量140は、この容量電極142と容量線124、およびこれらの間に設けられるゲート絶縁膜(後述)162によって形成される。容量140は、トランジスタ130を介して信号線122から画素電極150に与えられる電位を一定時間保持する機能を有する。

【0022】

10

20

30

40

50

図3に示すように、画素106には画素電極150、および反射膜152が設けられる。画素電極150は可視光を透過できる電極であり、後述する液晶層174に対して電圧を印加する機能を有する。したがって、透光性電極とも呼ばれる。一方、反射膜152は可視光を反射することができ、液晶層174を通過して入射される光を反射し、再度液晶層174を通過して外部へ出射する機能を有する。反射膜152によって液晶層174に対して電圧を印加できるようにした場合、反射膜152は反射電極として機能する。この場合、反射膜152を画素電極150と電気的に接続してもよい。

【0023】

図3では、一つの画素106内に一つの反射膜152が設けられる画素106が例示されているが、図4に示すように、一つの画素106内に複数の反射膜152が設けられてもよい。

10

【0024】

図3の鎖線A-A'に沿った断面模式図を図5に示す。図5に示すように、トランジスタ130は、任意の構成である下地膜160を介して基板102上に設けられる。ゲート電極132上にはゲート絶縁膜162が設けられ、この上に半導体膜134、ドレイン電極138、ソース電極136が設けられる。図5で示すトランジスタ130はボトムゲート型のトランジスタであるが、トランジスタ130の構造に制限はなく、トランジスタ130はトップゲート型でもよく、半導体膜134の上下にゲート電極を備える構造を有してもよい。また、半導体膜134とソース電極136、ドレイン電極138の上下関係にも制約はない。図5に示すトランジスタ130はチャネルエッチ型のトランジスタであり、半導体膜134は、ソース電極136、ドレイン電極138と重なる部分と比較し、ソース電極136、ドレイン電極138に挟まれる部分(チャネル領域)が薄い。トランジスタ130はこのような構造に限られず、例えばチャネルとソース電極136、ドレイン電極138の間に保護膜を有するチャネル保護型の構造を有してもよい。

20

【0025】

容量140も下地膜160上に設けることができ、容量線124の一部、ゲート絶縁膜162、容量電極142を含む。なお、容量電極142と反射膜152、およびその間に設けられる絶縁膜170によって容量が形成されてもよい。

30

【0026】

画素106はさらに絶縁膜170を有している。絶縁膜170は、トランジスタ130や容量140のすべて、あるいは一部を覆うように設けられる。図5に示すように、絶縁膜170の上面はパターニングされている。このパターンは、その上に形成される反射膜152に反映される。すなわち、反射膜152も絶縁膜170と同様のパターンを有している。後述するように、反射膜152のパターンは、基板102の上面に対して斜めの角度で液晶層174に入射する光を等方的に、かつ特定の方向へ反射させるように設計、構成される。表示装置100では、反射膜152は、絶縁膜170に設けられる開口部166においてソース電極136と電気的に接続される。画素電極150は主に絶縁膜170が設けられない領域に形成され、反射膜152と電気的に接続される。したがって、反射膜152はトランジスタ130を介して画素電極150に与えられる電位と同じ電位を有することができ、反射電極として機能することができる。

40

【0027】

画素106にはさらに、反射膜152、画素電極150を覆う第1の配向膜172が設けられる。第1の配向膜172は液晶層174内の液晶分子を一定の方向に配向させる機能を有する絶縁膜であり、液晶分子の初期(画素電極150と対向電極190間に電位差が与えられていないとき)の配向状態を決める。絶縁膜170の上では、第1の配向膜172の上面は反射膜152のパターンと同様のパターンを有してもよく、あるいは図5に示すように、平坦でもよい。

【0028】

第1の配向膜172上には、液晶層174を介して対向基板118が設けられる。対向基板118には、遮光膜(ブラックマトリクス)176やカラーフィルタ178、遮光膜

50

176やカラーフィルタ178を覆うオーバーコート180などが設けられてもよい。

【0029】

遮光膜176は可視光を遮る機能を有しており、走査線120や信号線122と重なるように設けることができる。遮光膜176は、トランジスタ130と重なるように設けてもよい。図2、3から理解されるように、走査線120や信号線122に重なるように遮光膜176を設けた場合、遮光膜176は開口部を有する一つの膜と認識することができる。したがって、遮光膜176の開口部は、各画素106の表示領域194に相当する(図5参照)。

【0030】

カラーフィルタ178は、各画素106から取り出される光に色を与えるために設けられ、遮光膜176の開口部と重なる。したがって、カラーフィルタ178は画素電極150や反射膜152と重なるように設ければよい。

10

【0031】

対向基板118はさらに、対向電極190とそれを覆う第2の配向膜192を有する。第1の配向膜172と同様、第2の配向膜192も液晶分子を配向させる機能を有する。対向電極190は、画素電極150および反射膜152と連携して液晶層174に電圧を印加する機能を有する。対向電極190と第2の配向膜192が基板102と対向基板118に挟持されるように、対向基板118が基板102上に設置される。図示しないが、基板102と対向基板118の間に、画素電極150と対向電極190間の間隔を一定に保つためのスペーサを添加あるいは形成してもよい。

20

【0032】

表示装置100はさらに、基板102の下にバックライト182を有する。バックライト182は、基板102側に光を照射できるように配置される。上述したように、画素電極150と反射膜152は、それぞれ可視光を透過、反射することができる。したがってバックライト182からの光は、表示領域194のうち、反射膜152が設けられる領域は透過せず、反射膜152が設けられていない領域を透過する。一方、対向基板118と液晶層174を透過して画素106に入射する外光は、反射膜152が設けられる領域で反射し、反射膜152が設けられない領域を透過する。本明細書と請求項では、表示領域194のうち、反射膜152が設けられる領域を反射領域196、反射膜152が設けられない領域を透過領域198と定義する。前者には絶縁膜170や反射膜152、液晶層174が含まれ、後者には画素電極150や液晶層174が含まれる。

30

【0033】

図示しないが、基板102の下、および対向基板118の上には偏光板が設けられる。偏光板は互いにクロスニコルの関係になるように配置することができる。

【0034】

[3. 反射膜]

図6(A)、(B)、(C)に絶縁膜170と反射膜152の一部を模式的に示した斜視図と断面図を示す。図6(C)は図6(B)の拡大図である。反射膜152は絶縁膜170の上に、絶縁膜170を覆うように設けられる。したがって、絶縁膜170の上面のパターンが反射膜152に反映される。上述したように、反射膜152のパターンは、基板102の上面に対して斜めの角度で液晶層174に入射する光を基板102に対して特定の方向へ反射せしめるように設計、構成される(図6(A)、(B)参照)。特定の方向とは、基板102上面の法線方向でもよく、法線に対して±5°以内、±15°以内、あるいは±30°以内の範囲でもよい。

40

【0035】

具体的には図6(A)、(B)に示すように、反射膜152は、絶縁膜170の形状に由来する複数の突起部154を有する。突起部154は図6(A)に示すように帯状に配置されていてもよい。この場合、突起部154は、走査線120、あるいは信号線122のいずれかに平行な方向に伸びるよう、配置されてもよい。すなわち、各突起部154はリッジ156(図6(A)における太線)を有し、リッジ156は走査線120、あるい

50

は信号線 122 のいずれかに平行であってもよい。ここでリッジ 156 とは、各突起部 154 において、突起部 154 の長手方向に垂直な断面における反射膜 152 上の最も高い点の集合であり、図 6 (A) の例では直線となる。

【0036】

各突起部 154 の表面は、平坦、あるいは実質的に平坦な面 158 を少なくとも一つ有してもよい(図 6 (A)、(C))。平坦な面 158 は一つの突起部 154 の幅 w のほぼ全体を占めてもよい(図 6 (C) 参照)。ここで幅 w は、隣接する二つの突起部 154 との境界線(図 6 (C) では境界線 b₁、b₂)の間隔であり、0.1 μm 以上 10 μm 以下、0.5 μm 以上 5 μm 以下、あるいは 1 μm 以上 3 μm 以下とすることができる。ここで境界線とは、突起部 154 の長手方向に垂直な、隣接する二つの突起部 154 を含む断面における反射膜 152 上の最も低い点の集合である。

10

【0037】

平坦な面 158 は、基板 102 の上面に対して斜めに傾くように、絶縁膜 170 の形状を調整することができる。この時の平坦な面 158 と基板 102 の上面との角度(図 6 (C))は、0°よりも大きく 90°未満、20°以上 70°以下、30°以上 60°以下、あるいは 40°以上 50°以下とすることができる。この角度は、反射膜 152 内で一定でもよく、あるいは、両端の突起部 154 を除く複数の突起部 154 において一定でもよい。この構造により、斜めに入射した外光 200 を反射し、特定の方向に出射することができる。

20

【0038】

各突起部 154 の表面はさらに、基板 102 の法線に平行な平坦な面 159 を有することができる(図 6 (C))。平坦な面 159 はリッジ 156 を含むことができる。この場合、各突起部 154 の表面は、主に二つの平坦な面 158、159 で構成することができ、巨視的には二つの平坦な面 158、159 はリッジ 156 を介して接する。また各突起部 154 において、リッジ 156 が伸びる方向に対して垂直な突起部 154 の断面は、基板 102 の法線に対して非対称にすることができ、この場合、リッジ 156 は幅 w の中心、すなわち境界線 b₁ と b₂ の中心を結ぶ線とずれ、重ならない。

【0039】

絶縁膜 170、および反射膜 152 の厚さは、液晶層 174 を通過する光の光路長を考慮して決定することができる。具体的には、反射領域 196 における液晶層 174 の平均厚さ l₂ が、透過領域 198 における液晶層 174 の厚さ l₁ の半分となるように、絶縁膜 170、および反射膜 152 の厚さを設定すればよい(図 5 参照)。これにより、反射領域 196 から得られる光と透過領域 198 から得られる光の色の差を小さくすることができる。

30

【0040】

表示装置 100 は、反射半透過液晶素子を有する表示装置であり、反射モードと透過モードの二つのモードで映像を与えることができる。透過モードではバックライト 182 からの光が映像に寄与する。すなわち、バックライト 182 の光は基板 102 下に設けられる偏光板を透過したのち透過領域の液晶層 174 を透過する。この際、走査線 120 の信号に従ってトランジスタ 130 が駆動され、信号線 122 からの信号に従い、画素電極 150 の電位が制御される。対向電極 190 に印加される固定電位と画素電極 150 の電位の差によって液晶分子の配向が決定され、この配向に応じて光の偏光面が回転する。その後、光はカラーフィルタ 178 によって着色され、対向基板 118 とその上に設けられる偏光板を通して表示装置 100 の外部へ出力される。

40

【0041】

一方反射モードではバックライト 182 は消灯され、反射膜 152 で反射された外光が映像に寄与する。すなわち、対向基板 118 とその上に配置される偏光板、ならびに液晶層 174 を透過して入射された外光は、反射膜 152 によって反射し、特定の方向に射出される。この光は再度液晶層 174、対向基板 118、および偏光板を透過し、視聴者に観測される。

50

【0042】

携帯型の表示装置を除き、通常表示装置の設置場所は視聴者にとって見やすい位置に固定されるため、表示装置と視聴者の目線の高さ関係も固定され、変動がない。多くの場合表示装置は、視聴者の目線と同程度、あるいはそれよりも高い位置に、表示面を視聴者に対して平行になるよう、すなわち、基板102が水平面に対して垂直になるように配置される。反射モードで表示装置を駆動する場合、太陽光、あるいは天井に設置される照明器具から出力される光が映像の形成に利用される。したがって、外光のほとんどは表示装置よりも高い位置から表示装置100へ入射され、この入射光は表示装置の基板の上面に対して傾いている。このため、反射モードで表示を行う場合、本実施形態を適用し、表示装置よりも高い位置の光源から入射される光が表示装置の正面へ反射されるように反射膜152のパターンを形成することで、より明るく鮮明な映像が得られ、表示装置の視認性を改善することができる。

10

【0043】

例えば表示装置100と目線の高さがほぼ同じ状況で表示装置100を用いる場合には、図7(A)に示すように、外光200が基板102の法線方向に反射され、基板102の法線方向に進む反射光202として出力されるよう、角度 θ を調節すればよい。一方、表示装置100が目線よりも高い位置で使用する場合、角度 θ を小さくし、表示装置100よりも下の方向に外光200が反射されるようにすればよい。

20

【0044】

このように、反射モードにおいて外光200をランダムな方向に拡散させて利用するのではなく、ある特定の方向へ反射させて映像を構成することで、視野角依存性は増大するものの、反射光を観察できる位置においては明るく、鮮明な映像を享受することができ、その結果、表示装置の視認性を向上させることができる。このような設計は、サイネージなど、設置する際の高さが固定され、視聴者との角度が一定の範囲に固定される表示装置において非常に効果的であり、反射モードでも高い視認性が実現でき、かつ、消費電力が抑制された表示装置を提供することが可能となる。

20

【0045】

(第2実施形態)

本実施形態では、第1実施形態で述べた絶縁膜170および反射膜152とは構造が異なる絶縁膜170および反射膜152に関し、図8を用いて説明する。図8は反射膜152と絶縁膜170の断面の拡大図である。第1実施形態と同一の構成に関しては、説明を割愛することがある。

30

【0046】

図8(A)に示す突起部154の各々は、第1実施形態の突起部154と同様、反射膜152に二つの平坦な面158、159を有している。図8(A)に示す突起部154は、平坦な面158と基板102の上面との角度 α が、隣接する突起部154間で異なる点で、第1実施形態の表示装置100の突起部154と異なる。図8(A)に示すように、角度 α は、連続する複数の突起部154間で異なり、かつ段階的に増大、もしくは減少してもよい。図8(A)の例では、 $\alpha_1 < \alpha_2 < \alpha_3 < \alpha_4$ となっている。この特徴に伴い、連続する複数の突起部154において、その幅wも段階的に増大、もしくは減少してもよい。図8(A)の例では、 $w_1 < w_2 < w_3$ となっている。

40

【0047】

このような形状を有する突起部154を用いた場合、外光200の反射は等方的には生じず、第1実施形態の表示装置100と比較すると、外光200の反射方向は広がる。したがって、表示装置100上の映像を鮮明に鑑賞可能な範囲を広げることができ、高い位置に据え付けられ、より大勢の観衆が利用するサイネージなどへの応用に有利である。

【0048】

図8(B)に示す突起部154の各々は、第1実施形態の突起部154と同様、二つの平坦な面158、159を有している。図8(B)に示す突起部154の各々は、二つの平坦な面158、159がとともに基板102の上面に対して傾いている点で、第1実施形

50

態の表示装置 100 の突起部 154 と異なる。この特徴に伴い、二つの平坦な面 158、159 の間に存在するリッジ 156 は、隣接する突起部 154 間の境界線と重ならず、境界線の間に位置する。例えば図 8 (B) に示すように、リッジ 156 は境界線と重ならず、 b_1 よりも b_2 に近い位置に存在する。

【0049】

このような形状を有する突起部 154 を用いても、第 1 実施形態の表示装置 100 の突起部 154 と同様の効果を得ることができる。

【0050】

図 8 (C) に示す突起部 154 の各々は、第 1 実施形態の突起部 154 と同様、二つの平坦な面 158、159 を有している。図 8 (C) に示す突起部 154 の各々は、平坦な面 158、159 が、湾曲部 204 を介して互いに接続されている点で、第 1 実施形態の表示装置 100 の突起部 154 と異なる。この場合、平坦な面 158、159 の両者が基板 102 の表面から傾いていてもよく、あるいは一方（例えば平坦な面 159）は基板 102 の上面に対して垂直でもよい。あるいは、突起部 154 は一つの平坦な面 158 と湾曲部 204 によって構成されていてもよい。この場合、湾曲部 204 は、隣接する二つの突起部 154 の平坦な面 158 と接する。

10

【0051】

このような形状を有する突起部 154 を用いた場合、その上に設けられる第 1 の配向膜 172 の切断を効果的に防ぐことができ、液晶分子の配向乱れを抑制することができる。

20

【0052】

図 8 (D) に示す突起部 154 の各々は、平坦な面を持たず、湾曲した表面で構成される点で、第 1 実施形態の表示装置 100 の突起部 154 と異なる。この場合、各突起部 154 の境界線に垂直な断面では、二つの境界線のそれぞれから湾曲した表面へ引かれる接線の基板 102 の上面に対する角度が異なるよう、絶縁膜 170 および反射膜 152 の形状が調整される。例えば図 8 (D) には、境界線 b_1 と b_2 に垂直な、絶縁膜 170 および反射膜 152 の断面が示されているが、境界線 b_1 、 b_2 から湾曲した表面へ引かれる接線 T_1 、 T_2 の基板 102 の上面に対する角度 α_1 、 α_2 は互いに異なる。したがって、各突起部 154 において、リッジ 156 から二つの境界線境界線 b_1 、 b_2 への距離は等価ではなく、いずれか一方により近い。また、絶縁膜 170 および反射膜 152 の断面の各々も、基板 102 の法線に関して非対称である。

30

【0053】

このように絶縁膜 170 および反射膜 152 を調整することにより、基板 102 の表面に対して斜めに入射した光を特定の方向へ反射させることができるとなり、視認性に優れた表示装置を提供することができる。

【0054】

(第 3 実施形態)

本実施形態では、第 1 実施形態で述べた表示装置 100 の作製方法に関し、図 4、図 9 乃至図 13 を用いて説明する。第 1、第 2 実施形態で述べた内容に関しては説明を割愛することがある。

40

【0055】

[1. トランジスタ、容量]

まず、基板 102 上に下地膜 160 を形成する（図 9 (A)）。基板 102 は、トランジスタ 130 やゲート側駆動回路 108、110、ソース側駆動回路 112 に含まれる半導体素子などを支持する機能を有する。したがって基板 102 には、この上に形成される各種素子のプロセスの温度に対する耐熱性とプロセスで使用される薬品に対する化学的安定性を有する材料を使用すればよい。具体的には、基板 102 はガラスや石英、プラスチックなどを含むことができる。

【0056】

下地膜 160 は基板 102 からアルカリ金属などの不純物がトランジスタ 130 や液晶層 174 などへ拡散することを防ぐ機能を有する膜であり、窒化ケイ素や酸化ケイ素、窒

50

化酸化ケイ素、酸化窒化ケイ素などの無機絶縁体を含むことができる。下地膜160は化学気相成長法(CVD法)やスパッタリング法などを適用して単層、あるいは積層構造を有するように形成することができる。なお、下地膜160は任意の構成であり、のちに形成するゲート絶縁膜162が下地膜160の機能を兼ねてもよい。

【0057】

次に、一部がゲート電極132として機能する走査線120、ならびに一部が容量140の一方の電極として機能する容量線124を形成する(図9(A))。走査線120、容量線124は、チタンやアルミニウム、銅、モリブデン、タンクステン、タンタルなどの金属やその合金などを用い、単層、あるいは積層構造を有するように形成する。例えばチタンやタンクステン、モリブデンなどの比較的高い融点を有する金属でアルミニウムや銅などの導電性の高い金属を挟持する構造を採用することができる。走査線120、容量線124はスパッタリング法やCVD法などを用いて形成することができる。走査線120、容量線124は同一の工程で形成することができ、したがって、同一の層に存在することができる。

10

【0058】

次にゲート電極132、容量線124を覆うようにゲート絶縁膜162を形成する(図9(A))。ゲート絶縁膜162は窒化ケイ素や酸化ケイ素、窒化酸化ケイ素、酸化窒化ケイ素などの無機絶縁体を含むことができる。ゲート絶縁膜162は単層構造、積層構造のいずれの構造を有していてもよく、CVD法やスパッタリング法などによって形成することができる。

20

【0059】

引き続き、ゲート絶縁膜162上に、ゲート電極132と重なるように半導体膜134を形成する(図9(B))。具体的には、ゲート絶縁膜162上にケイ素などの14族元素、あるいはインジウムガリウム酸化物やインジウムガリウム亜鉛酸化物などの半導体特性を示す酸化物半導体を含む半導体層を形成し、その後エッチングしてパターニングすることで、半導体膜134を形成する位置に半導体層を残す。

30

【0060】

半導体膜134がケイ素を含む場合、半導体層は、シランガスなどを原料として用い、CVD法によって形成すればよい。一方、半導体膜134が酸化物半導体を有する場合、対応する酸化物半導体を含むターゲットに対してスパッタリング法を適用して半導体膜134を形成すればよい。得られる半導体膜134の結晶性に限定はなく、単結晶、多結晶、微結晶、アモルファスのいずれでもよく、あるいはこれらのモルフォロジーが混在していてもよい。半導体層の結晶性がアモルファスの場合、加熱処理、あるいはレーザなどの光を照射することで結晶化を行ってもよい。

30

【0061】

次に、ゲート絶縁膜162と半導体膜134、容量140を覆うように金属膜を形成し、エッチングを行って金属膜を加工することで、ソース電極136、容量電極142、ドレイン電極138を形成する(図9(C))。ソース電極136、ドレイン電極138は半導体膜134と電気的に接続される。金属膜は、上述したゲート電極132が取りうる構造から選択される構造を有することができ、ゲート電極132と同様の手法を用いて形成することができる。上述したように、ドレイン電極138は信号線122の一部である。したがってこの段階で、信号線122も形成される。また、一つの金属膜がソース電極136と容量電極142の両方として機能する。

40

【0062】

図示しないが、ソース電極136、ドレイン電極138の形成前にチャネル保護膜を半導体膜134上に形成してもよい。チャネル保護膜は、ゲート絶縁膜162と同様の材料や構造を含むことができ、同様の方法で形成することができる。チャネル保護膜を形成することにより、ソース電極136やドレイン電極138の形成時に半導体膜134を保護することができる。以上の工程により、トランジスタ130と容量140が形成される。

【0063】

50

[2 . 反射膜]

【 0 0 6 4 】

次に、絶縁膜 170 を形成する。具体的には、トランジスタ 130 や容量 140 を覆うように感光性樹脂組成物層 168 を形成し、引き続く露光、現像、硬化によって絶縁膜 170 を形成する(図 11(A))。絶縁膜 170 には精密なパターンを形成するため、感光性樹脂組成物層 168 は、解像性が高く、露光、現像後のパターン形状が、その後の熱処理工程においても変化しにくい材料が好ましい。このような材料としては、耐熱性の高い樹脂を含む組成物であることが好ましく、例えば環状脂肪族基や芳香族基を含む樹脂、高いガラス転移温度を与えることができる单量体成分を含む樹脂等があげられる。樹脂としては、アクリル系樹脂、シロキサン系樹脂、ポリイミド樹脂、ノボラック樹脂、ポリエーテル系樹脂から選ばれることが好ましい。このような感光性樹脂組成物としては、特許 3241399 号公報、特許 4207604 号公報、特許 4784283 号公報、特許 4784283 号公報、特許 4637209 号公報、特許 4637221 号公報、特許 4232527 号公報、特許 5176768 号公報等に記載の感光性樹脂組成物を適用することができる。このような材料を用いることで、感光性樹脂層 168 の硬化時に、現像時に残存するパターンが維持され、精密なパターンを有する絶縁膜 170 を得ることができる。

【 0 0 6 5 】

具体的には、感光性樹脂組成物層 168 を湿式成膜法を用いて形成したのち、フォトマスク 210 を介して感光性樹脂組成物層 168 に対して露光を行う(図 10(A))。以下、感光性樹脂組成物層 168 はポジ型であるとして説明を行う。フォトマスク 210 として、いわゆるハーフトーンマスクやグレートーンマスクと呼ばれる多階調マスクを使用することが好ましい。図 10(A) に示すように、フォトマスク 210 は露光部 212 と半露光部 214 を有する。露光部 212 は光を透過するように構成され、開口部 166 や透過領域 198 が形成される領域を覆うように設けられる。一方、半露光部 214 は反射領域 196 を覆うように設けられる。

【 0 0 6 6 】

図 10(B) に示すように、半露光部 214 は複数回繰り返されるパターン 224 を有する。パターン 224 は互いに同一でもよく、異なる構造でもよいが、第 1 実施形態の表示装置 100 を形成する場合には、パターン 224 には互いに同一の構造が採用される。パターン 224 の数が絶縁膜 170 と反射膜 152 によって形成される突起部 154 の数に相当する。

【 0 0 6 7 】

各パターン 224 には、互いに交互する複数の透光部 216 と複数の遮光部 218 が形成される。各パターン 224 において、透光部 216 の幅は段階的に増大、あるいは減少する。例えば、一つのパターン 224 に n 個(n は 2 以上の自然数)の透光部 216 が設けられ、その幅を順に W_1, W_2, W_n とすると、各パターンにおいて以下の関係が成立するように透光部 216 が配置される。

【 0 0 6 8 】

【 数 1 】

$$W_n > W_{n-1}$$

【 0 0 6 9 】

感光性樹脂組成物層 168 は、露光部 212 を透過する光が照射される部分の溶解性が向上し、引き続く現像によって除去される。一方、光が照射されない部分は溶解性が低く、現像後も残存する。その結果、図 11(A) に示すように、露光部 212 で覆われた領域の感光性樹脂組成物層 168 は除去される。一方、半露光部 214 に覆われた領域では、透光部 216 のみならず、光の回り込みに起因して遮光部 218 下の感光性樹脂組成物層 168 も一部露光するために現像時に溶解する。その結果、厚さが周期的に変化し、突起部 154 を与えるための構造が表面に形成される。

10

20

30

40

50

【0070】

この後加熱処理(硬化)を行って架橋を進行させる。加熱処理は200、あるいはそれ以上の温度で行うことができる。上述した特性を有する感光性樹脂組成物を使用することで、現像時に形成される表面の形状を実質的に維持したまま速やかに架橋を進行するため、精密なパターンを有する絶縁膜170を得ることができる。その結果、絶縁膜170上に形成される反射膜152にも精密なパターンを構築することができる。なお、感光性樹脂組成物層168の露光、現像後にさらに露光を行い、感光性樹脂組成物層168中の感光剤を分解させ、その後100程度で10分程度加熱してもよい。この加熱プロセスを硬化前に行うことでの硬化時の熱による形状変化をさらに低減させることができる。

【0071】

感光性樹脂組成物としてネガ型を用いる場合には、図10(B)に示したパターンとは逆のパターンを有するフォトマスク210を使用すればよい。すなわち、露光部212は完全に遮光し、半露光部214では、透光部216と遮光部218を互いに入れ替えればよい。

【0072】

絶縁膜170の形成後、絶縁膜170を覆うように反射膜152を形成する(図11(B))。この時、反射膜152はソース電極136と電気的に接続される。反射膜152には、可視光を効率よく反射できる材料を用いることが好ましく、例えばアルミニウムや銀、マグネシウムなどを用いることができる。反射膜152は蒸着法やスパッタリング法、CVD法を用いて形成すればよい。反射膜152は単層構造、積層構造いずれの構造を有してもよい。積層構造を採用する場合、上述した金属を含む膜と可視光を透過可能な導電性酸化物を含む膜を積層してもよい。以上の工程により、絶縁膜170と反射膜152にパターンを形成することができる。

【0073】

この後、反射膜152の一部を覆うように、画素電極150を形成する(図11(B))。画素電極150は可視光を透過する導電性材料を含むことができる。導電性材料としては、例えばインジウムスズ酸化物(ITO)やインジウム亜鉛酸化物IZOなどの導電性酸化物が挙げられる。画素電極150は、スパッタリング法、CVD法、原子堆積(ALD)法などを用いて形成することができる。

【0074】

引き続き、画素電極150と反射膜152上に第1の配向膜172を形成する(図12)。第1の配向膜172はポリイミドやその前駆体、ポリアミド、ポリエステル、ポリシリコン、ポリアクリル酸エステル、ポリメタクリル酸エステルなどの高分子を含むことができ、湿式成膜法、あるいはラミネート法を用いて形成することができる。第1の配向膜172に対し、ラビング処理を行ってもよい。

【0075】

[3. 対向基板]

対向基板118上に、遮光膜176を形成する(図13(A))。対向基板118は基板102と同様の材料を含むことができる。遮光膜176は、クロムやモリブデンなど比較的反射率の低い金属、あるいは黒色又はそれに近い色の顔料を含有する樹脂材料を用い、蒸着法やスパッタリング法、CVD法、あるいは湿式成膜法を用いて形成することができる。

【0076】

次に、カラーフィルタ178を遮光膜176の開口部に形成する(図13(A))。カラーフィルタ178は、遮光膜176の一部を覆うように形成してもよい。逆に、カラーフィルタ178を形成したのちに遮光膜176を形成してもよい。カラーフィルタ178の光学特性は隣接する画素106ごとに変えることができ、これにより、例えば画素ごとに赤色、緑色、青色の発光を取り出すことができる。遮光膜176とカラーフィルタ178は下地膜を介して対向基板118上に設けても良い。

【0077】

10

20

30

40

50

その後、遮光膜 176 とカラーフィルタ 178 を覆うようにオーバーコート 180 を形成する。オーバーコート 180 は遮光膜 176 とカラーフィルタ 178 を保護するとともに、これらから不純物が液晶層 174 へ拡散することを防止する膜である。オーバーコート 180 はエポキシ樹脂、アクリル樹脂、ポリイミド、ポリエステルなどの高分子材料を含むことができ、湿式成膜法やラミネート法を適用して形成することができる。

【0078】

次に、カラーフィルタ 178 と遮光膜 176 を覆うように、対向電極 190 を形成する(図 13(B))。対向電極 190 は画素電極 150 と同様の方法で形成することができる。

【0079】

引き続き、対向電極 190 上には第 2 の配向膜 192 が形成される(図 13(B))。第 2 の配向膜 192 は、第 1 の配向膜 172 と同様の材料を含むことができ、同様の方法で形成することができる。第 2 の配向膜 192 に対してラビング処理を行ってもよい。

【0080】

[4. セル組工程]

その後、トランジスタ 130 や容量 140、カラーフィルタ 178 などを挟むように、基板 102 と対向基板 118 を接着剤を用いて張り合わせる。引き続き、基板 102 と対向基板 118 の間に液晶分子を注入し、液晶層 174 を形成する。あるいは、基板 102 と対向基板 118 のいずれかの上に液晶分子を滴下し、その上に他方を設置し、基板 102 と対向基板 118 の間の空間に液晶分子が広がるように基板 102 と対向基板 118 を貼り合わせてもよい。液晶層 174 には、画素電極 150 と対向電極 190 間の距離を維持するためのスペーサを添加してもよい。スペーサの添加の替わりに、基板 102、あるいは対向基板 118 上に、絶縁体を含むスペーサを設けてもよい。

【0081】

その後、図示しない一対の偏光板を基板 102、対向基板 118 を挟むように設ける。さらにバックライト 182 を設置することで、図 4 に示す表示装置 100 が作製される。

【0082】

上述したように、グレートーンマスクを用いる露光により、絶縁膜 170 とその上に形成される反射膜 152 に特異的なパターンを形成することができる。このパターンにより、第 1 実施形態で述べたように、基板 102 の上面に対して斜めの角度で液晶層 174 に入射する外光を特定の方向へ反射させることができる。このため、視認性に優れ、かつ消費電力が抑制された反射半透過液晶表示装置を提供することができる。

【0083】

(第 4 実施形態)

本実施形態では、第 1、第 2 実施形態の表示装置 100 とは構造の異なる表示装置 220 に関し、図 14、15 を用いて説明する。図 14 は表示装置 220 の画素 106 の上面模式図であり、図 15 は図 14 の鎖線 B-B' に沿った断面図に相当する。第 1、第 2 実施形態と同様の内容に関しては説明を割愛することができる。

【0084】

表示装置 220 の画素 106 では、外光 200 を反射させるための反射膜 152、およびそのパターン形成を補助する絶縁膜 170 が画素電極 150 の下に設けられている点で、表示装置 100 と異なる。具体的には、図 15 に示すように、絶縁膜 170 がゲート絶縁膜 162 上に設けられ、その上に反射膜 152 が備えられる。したがって、絶縁膜 170 と反射膜 152 は容量 140 と重ならない(図 14、15)。この場合、反射膜 152 はトランジスタ 130 のソース電極 136 やドレイン電極 138 と一緒に形成してもよい。

【0085】

表示装置 220 にはさらに、反射領域 196 と透過領域 198 において液晶層 174 を透過する光の光路長を同じにするための調整層 222 が設けられる(図 15)。図 15 では調整層 222 は対向電極 190 と第 2 の配向膜 192 の間に位置するように設けられる

が、調整層 222 は画素電極 150 と第 1 の配向膜 172 の間に設けられてもよい。調整層 222 は、平坦化膜 164 で使用可能な、可視光を透過する有機絶縁体を用い、湿式成膜法によって形成すればよい。

【0086】

表示装置 220 も反射領域 196 に、基板 102 の上面に対して斜めの角度で液晶層 174 に入射する光を特定の方向へ反射するための反射膜 152 が設けられている。このため、視認性に優れ、消費電力の小さい表示装置を与えることができる。

【0087】

(第 5 実施形態)

本実施形態では、第 1、第 3、第 4 実施形態で述べた表示装置 100、220 とは構造の異なる表示装置 230 に関し、図 16、17 を用いて説明する。図 16 は表示装置 230 の画素 106 の上面模式図であり、図 17 は図 16 の鎖線 C-C' に沿った断面図に相当する。図 16、17 では容量 140 は省略している。第 1 乃至第 4 実施形態と同様の内容に関しては説明を割愛することがある。

10

【0088】

表示装置 230 は、表示装置 220 と同様、反射膜 152、およびそのパターン形成を補助する絶縁膜 170 が画素電極 150 の下に設ける。しかしながら表示装置 230 では、液晶層 174 に印加される電圧が櫛歯状の形状を有する画素電極 150 と対向電極 190 によって与えられる。また、画素電極 150 と対向電極 190 は同一の層内に存在し、基板 102 の上面に対してほぼ平行な方向で液晶層 174 に電界が生じる。すなわち、表示装置 230 は IPS (In-Plane Switching) 液晶表示装置として機能する。

20

【0089】

表示装置 230 も反射領域 196 に、基板 102 の上面に対して斜めの角度で液晶層 174 に入射する光を特定の方向へ反射するための反射膜 152 が設けられている。このため、視認性に優れ、消費電力の小さい表示装置を与えることができる。さらに、表示装置 230 は IPS 液晶表示装置であることから、視野角依存性、特に表示装置の左右に対する視野角依存性を低減することが可能である。

30

【0090】

(第 6 実施形態)

本実施形態では、第 1、第 3 乃至第 5 実施形態で述べた表示装置 100、220、230 とは構造の異なる表示装置 240 に関し、図 18、19 を用いて説明する。図 18 は表示装置 240 の画素 106 の上面模式図であり、図 19 は図 18 の鎖線 D-D' に沿った断面図に相当する。図 18、19 では容量 140 は省略している。第 1 乃至第 5 実施形態と同様の内容に関しては説明を割愛することがある。

30

【0091】

表示装置 240 は、表示装置 230 と同様、反射膜 152、およびそのパターン形成を補助する絶縁膜 170 がゲート絶縁膜 162 の上、画素電極 150 の下に設けられている。表示装置 240 では、一定電位が印加される対向電極 190 が画素電極 150 の下に位置している点で表示装置 230 と異なる。液晶層 174 に印加される電圧は、対向電極 190 と櫛歯状の形状を有する画素電極 150 によって、基板 102 の上面に対してほぼ平行な方向で与えられる。したがって表示装置 240 は、FFS (Fringe Field S switching) 液晶表示装置として機能する。

40

【0092】

表示装置 240 も反射領域 196 に、基板 102 の上面に対して斜めに入射する光を特定の方向へ反射するための反射膜 152 が設けられている。このため、視認性に優れ、消費電力の小さい表示装置を与えることができる。さらに、表示装置 240 は FFS 液晶表示装置であることから、視野角依存性、特に表示装置の左右に対する視野角依存性を低減することが可能である。

【0093】

50

本発明の実施形態として上述した各実施形態は、相互に矛盾しない限りにおいて、適宜組み合わせて実施することができる。各実施形態を基にして、当業者が適宜構成要素の追加、削除もしくは設計変更を行ったものも、本発明の要旨を備えている限り、本発明の範囲に含まれる。

【0094】

上述した各実施形態によりもたらされる作用効果とは異なる他の作用効果であっても、本明細書の記載から明らかなもの、又は、当業者において容易に予測し得るものについては、当然に本発明によりもたらされるものと理解される。

【符号の説明】

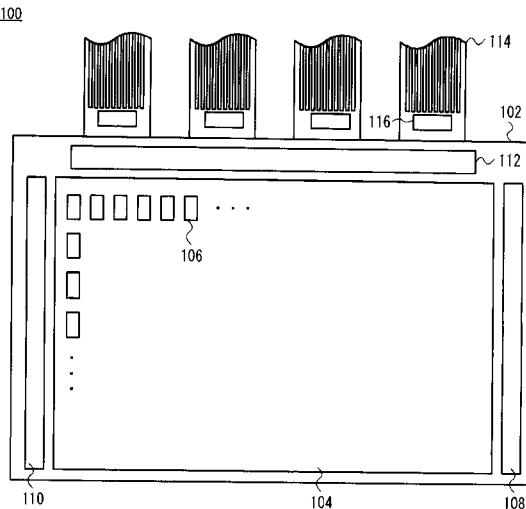
【0095】

100：表示装置、102：基板、104：画素領域、106：画素、108：ゲート側駆動回路、110：ゲート側駆動回路、112：ソース側駆動回路、114：コネクタ、116：IC、118：対向基板、120：走査線、122：信号線、124：容量線、130：トランジスタ、132：ゲート電極、134：半導体膜、136：ソース電極、138：ドレイン電極、140：容量、142：容量電極、150：画素電極、152：反射膜、154：突起部、156：リッジ、158：平坦な面、159：平坦な面、160：下地膜、162：ゲート絶縁膜、164：平坦化膜、166：開口部、168：感光性樹脂組成物層、170：絶縁膜、172：第1の配向膜、174：液晶層、176：遮光膜、178：カラーフィルタ、180：オーバーコート、182：バックライト、190：対向電極、192：第2の配向膜、194：表示領域、196：反射領域、198：透過領域、200：外光、204：湾曲部、210：フォトマスク、212：露光部、214：半露光部、216：透光部、218：遮光部、220：表示装置、222：調整層、224：パターン、230：表示装置、240：表示装置

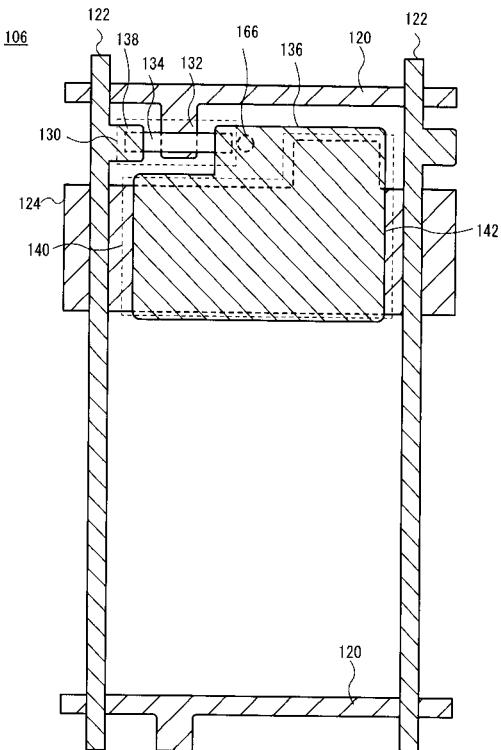
10

20

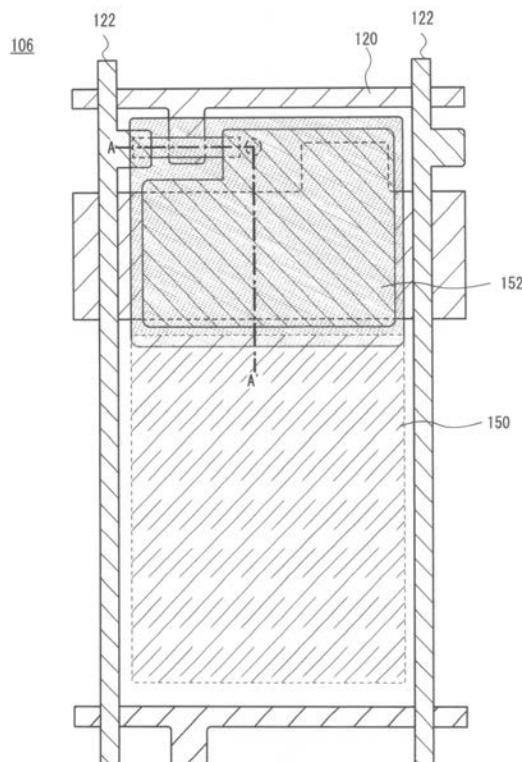
【図1】



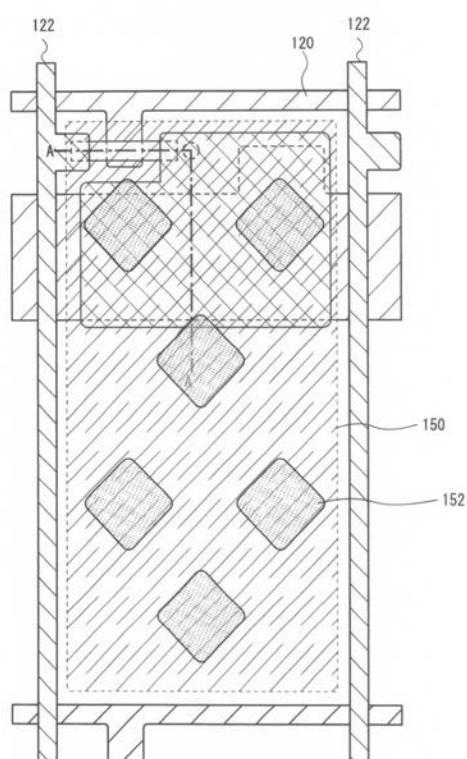
【図2】



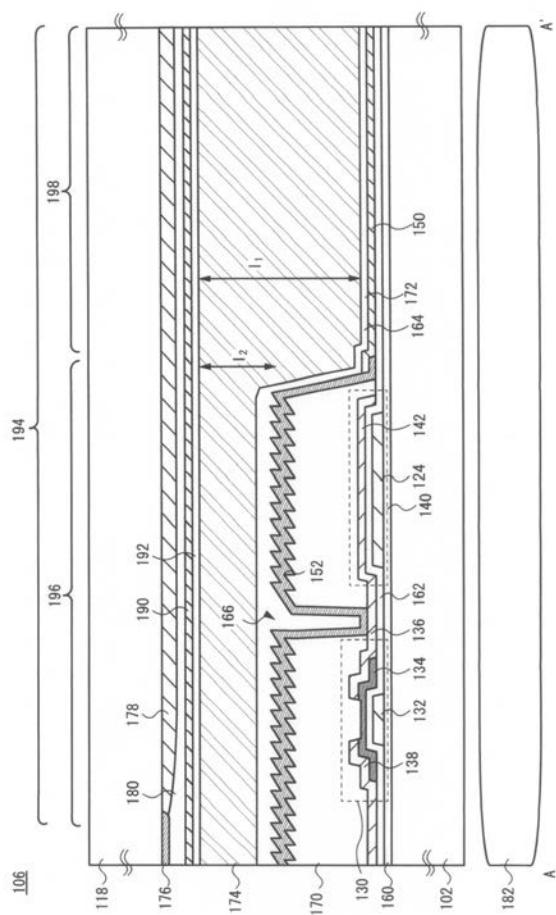
【図3】



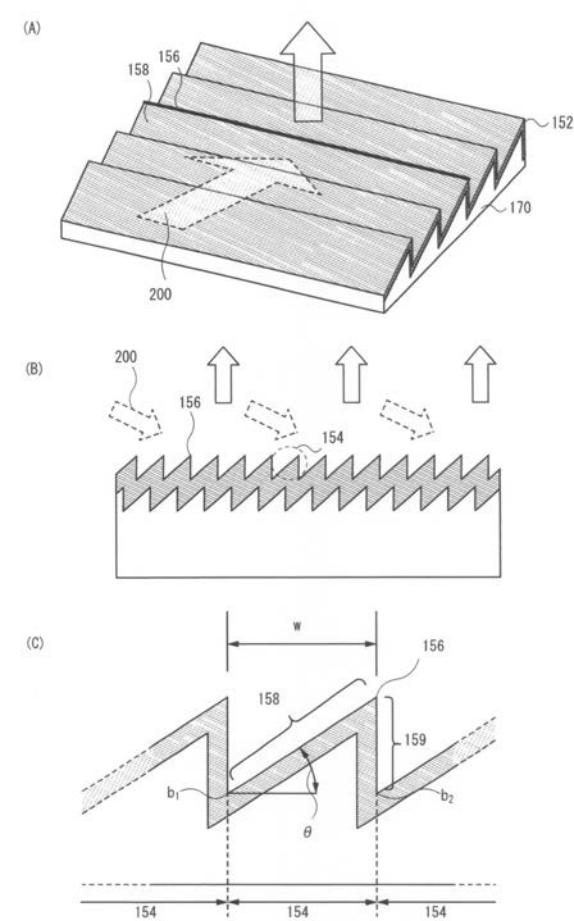
【図4】



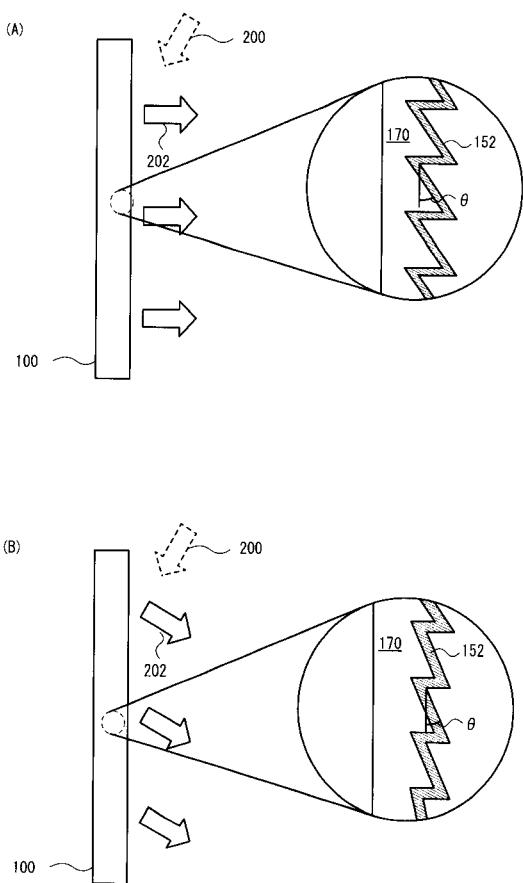
【図5】



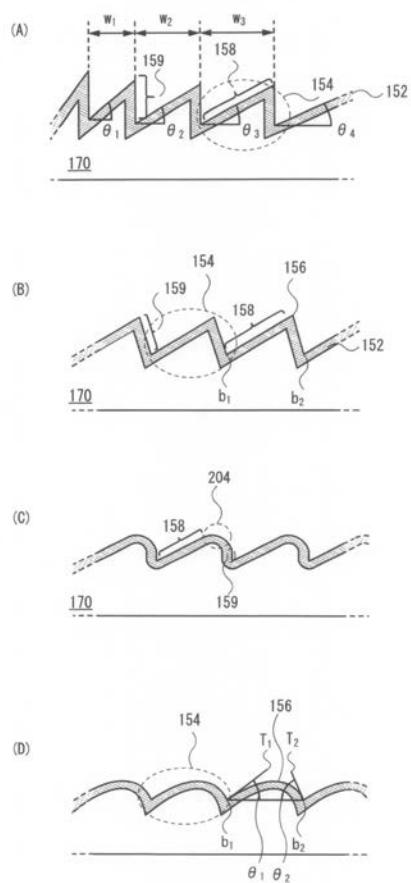
【図6】



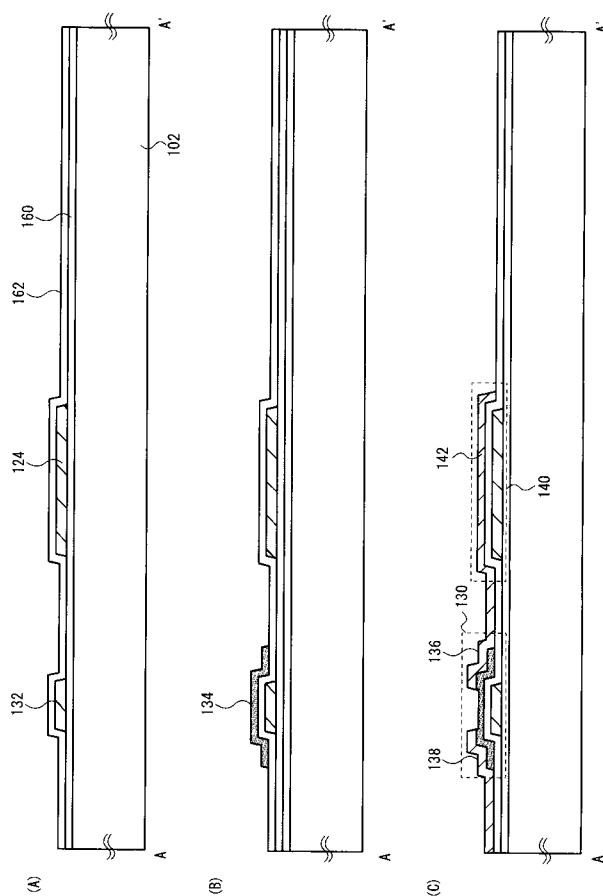
【図7】



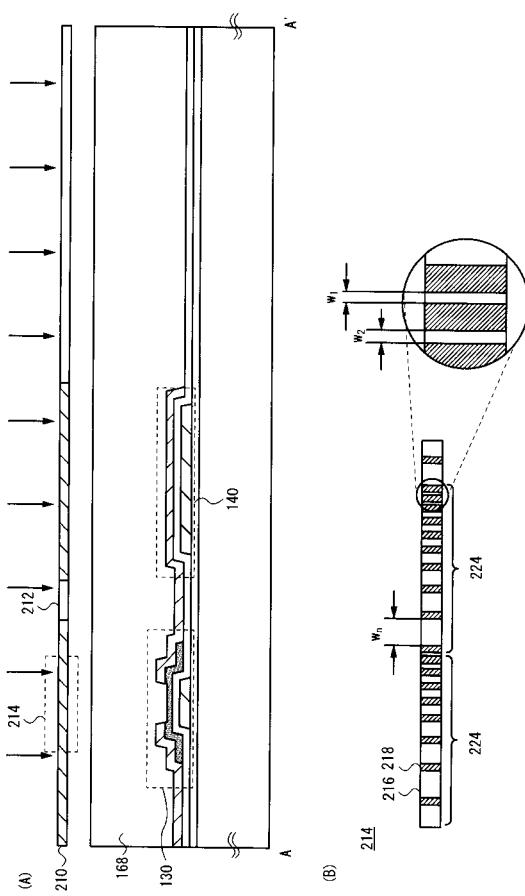
【図8】



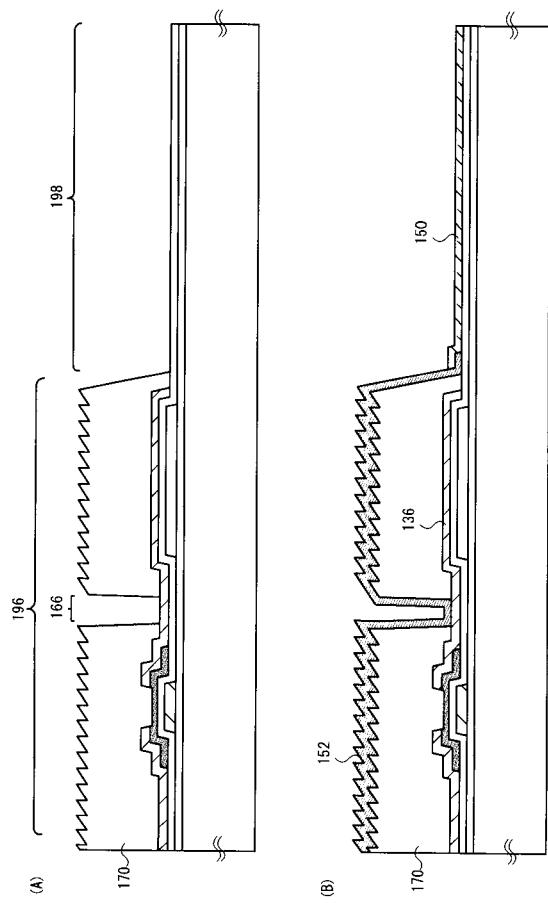
【図9】



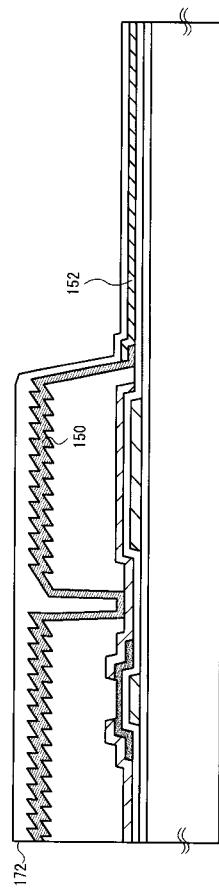
【図10】



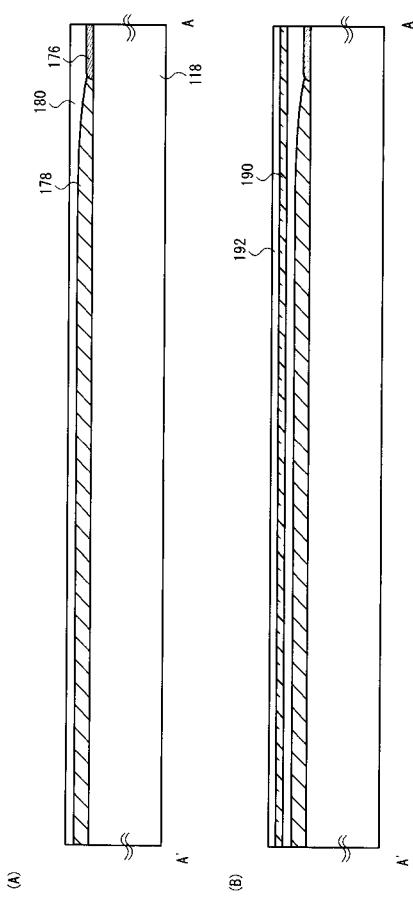
【図 1 1】



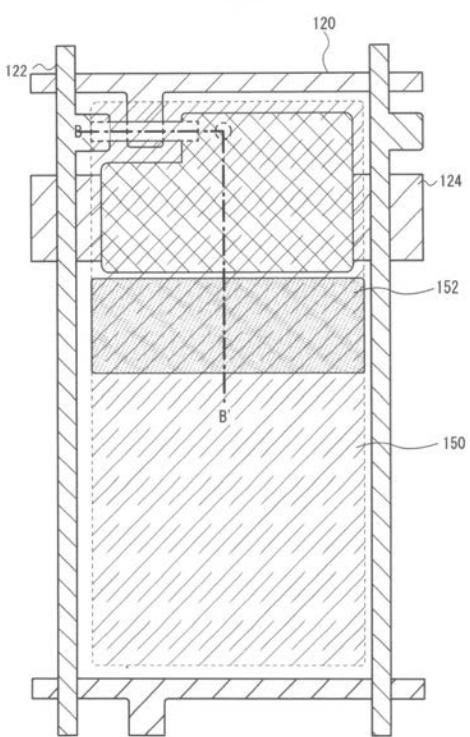
【図 1 2】



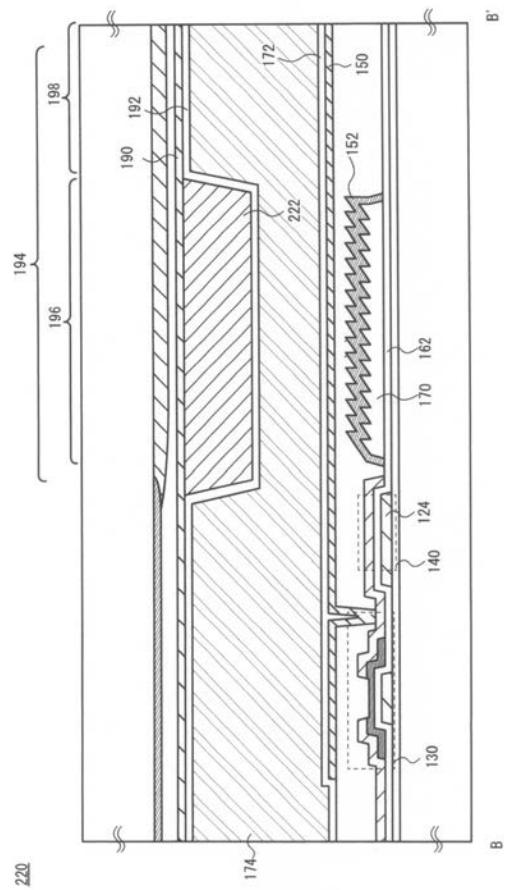
【図 1 3】



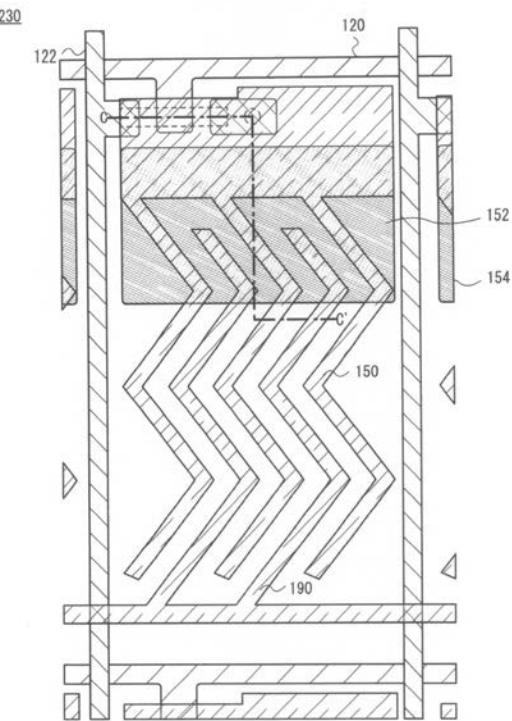
【図 1 4】



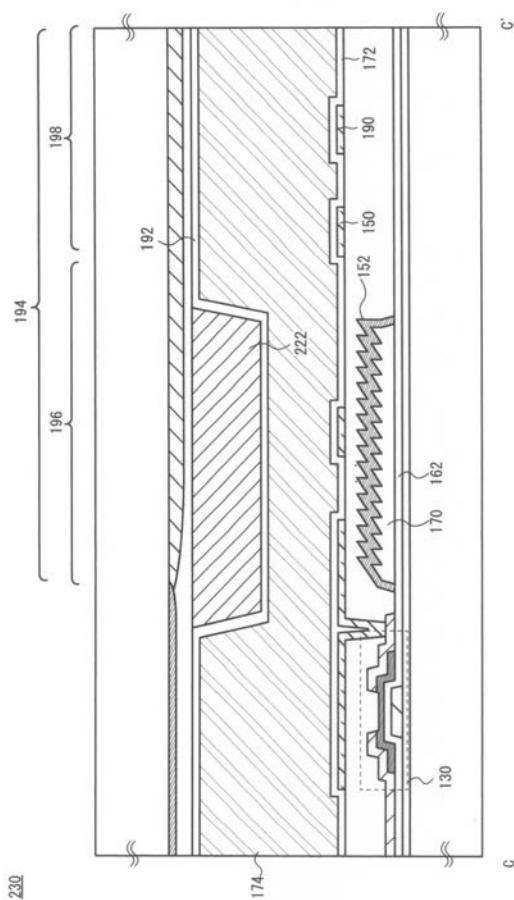
【図15】



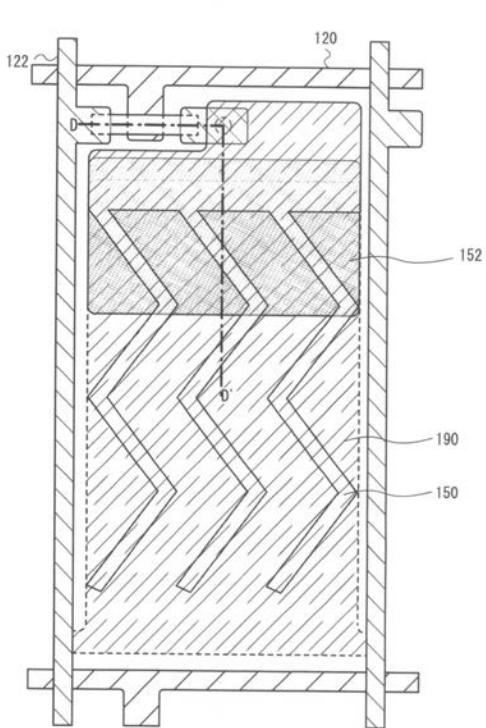
【図16】



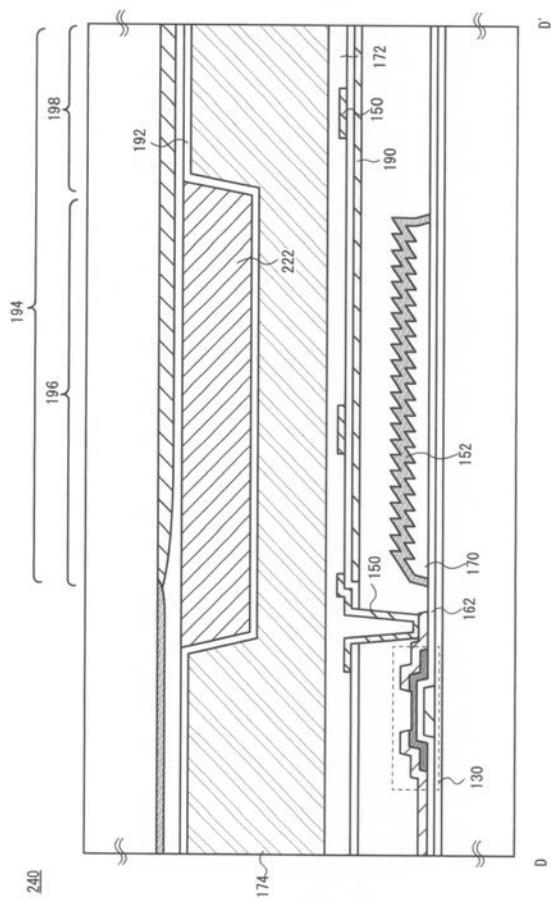
【図17】



【図18】



【図19】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H092 GA13 GA14 GA17 GA51 GA59 HA04 HA05 JA25 JA26 JB05
JB07 JB62 JB69 KA08 MA05 MA07 MA14 MA17 MA28 NA01
PA12
2H192 AA24 BB03 BB13 BC31 BC63 BC72 BC74 BC85 CB02 CB05
CB37 CB71 DA12 DA43 DA52 EA22 EA43 EA68 FB03 FB05
FB46 HA44 HA90 JA32
2H291 GA04 GA05 GA10 GA19 HA05 HA15 LA21 NA10 NA13 NA29
NA34 NA35 NA38

专利名称(译)	显示装置和显示装置的制造方法		
公开(公告)号	JP2018017896A	公开(公告)日	2018-02-01
申请号	JP2016148206	申请日	2016-07-28
[标]申请(专利权)人(译)	杰瑟股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	JSR株式会社		
[标]发明人	一戸大吾 楠本啓貴		
发明人	一戸 大吾 楠本 啓貴		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1368 G02F1/1335		
F1分类号	G02F1/1343 G02F1/1368 G02F1/1335.520		
F-TERM分类号	2H092/GA13 2H092/GA14 2H092/GA17 2H092/GA51 2H092/GA59 2H092/HA04 2H092/HA05 2H092/JA25 2H092/JA26 2H092/JB05 2H092/JB07 2H092/JB62 2H092/JB69 2H092/KA08 2H092/MA05 2H092/MA07 2H092/MA14 2H092/MA17 2H092/MA28 2H092/NA01 2H092/PA12 2H192/AA24 2H192/BB03 2H192/BB13 2H192/BC31 2H192/BC63 2H192/BC72 2H192/BC74 2H192/BC85 2H192/CB02 2H192/CB05 2H192/CB37 2H192/CB71 2H192/DA12 2H192/DA43 2H192/DA52 2H192/EA22 2H192/EA43 2H192/EA68 2H192/FB03 2H192/FB05 2H192/FB46 2H192/HA44 2H192/HA90 2H192/JA32 2H291/GA04 2H291/GA05 2H291/GA10 2H291/GA19 2H291/HA05 2H291/HA15 2H291/LA21 2H291/NA10 2H291/NA13 2H291/NA29 2H291/NA34 2H291/NA35 2H291/NA38		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种具有高可见度的显示装置及其制造方法。一种显示装置，具有在基板上具有第一区域和第二区域的像素。第一区域在反射电极上具有反射电极和液晶层174。第二区域在半透明电极上具有半透明电极和液晶层174。反射电极具有图案，该图案被配置为以特定方向相对于基板表面以倾斜角度反射入射在液晶层174上的光。具体方向可以是基板的法线方向。

