

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

走査線と、映像信号線と、前記走査線と前記映像信号線とに囲まれた領域に形成された画素電極と、前記画素電極に対して絶縁膜を介して形成されたコモン電極とが形成されたTFT基板と、スペーサを有する対向基板と、前記TFT基板と前記対向基板の間に挟持された液層とを有する液晶表示装置であって、

前記映像信号線または前記走査線を覆うようにして、前記コモン電極と積層してコモン金属配線が形成され、前記コモン金属配線には、スルーホールが形成され、

前記スルーホールの内部に前記スペーサの先端が配置していることを特徴とする液晶表示装置。

10

【請求項 2】

前記スルーホールの一部に開放部が設けられ、前記スルーホールは、前記コモン金属配線の外側に開放されていることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記開放部は、平面で見て前記スルーホールの半分以下にわたって形成されていることを特徴とする請求項2に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記コモン金属配線は前記コモン電極の上側に形成されていることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

互いに異なる色を表示する前記画素が第1の方向に配列し、前記画素の前記第1の方向の境界における前記コモン金属配線の幅は、前記第1の方向に隣接する境界における前記コモン金属配線の幅と異なることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

20

【請求項 6】

互いに互いに異なる色を表示する前記画素が前記第1の方向に配列し、前記画素の前記第1の方向の境界における前記コモン金属配線は、前記境界における前記映像信号線の中心を基準にした場合、左右において、幅が異なることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

前記コモン金属配線の前記スルーホールと重畳して、前記絶縁膜にスルーホールが形成されていることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載の液晶表示装置。

30

【請求項 8】

前記コモン電極は、前記画素電極の上側に形成されていることを特徴とする請求項1乃至7のいずれか1項に記載の液晶表示装置。

【請求項 9】

前記コモン金属配線は、3層構造であることを特徴とする請求項1乃至8のいずれか1項に記載の液晶表示装置。

【請求項 10】

前記コモン金属配線は2層構造であることを特徴とする請求項1乃至8のいずれか1項に記載の液晶表示装置。

40

【請求項 11】

走査線が第1の方向に延在し、映像信号線が第2の方向に延在し、前記走査線と前記映像信号線に囲まれた領域に画素電極が形成され、前記画素電極に対して第1の絶縁膜を介してコモン電極が形成されたTFT基板と、前記TFT基板と対向してスペーサを有する対向基板が配置され、前記TFT基板と前記対向基板の間に液晶が挟持された液晶表示装置であって、

前記画素電極、前記第1の絶縁膜、前記コモン電極は第2の絶縁膜の上に形成され、前記第2の絶縁膜には、前記画素電極とTFTを接続するためのコンタクトホールが形成され、

前記映像信号線または前記走査線を覆うようにして、前記コモン電極と積層してコモン

50

金属配線が形成され、前記コモン金属配線には、スルーホールが形成され、

前記スルーホールの内部に前記スペーサが配置しており、

前記映像信号線を覆う前記コモン金属配線は、前記コンタクトホールが形成されている付近においては、前記第1の方向に映像信号線の1本おき毎に形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項12】

前記コンタクトホールの中心は、前記第1の方向において、前記画素の中心に対し、前記コンタクトホールが形成されている付近において前記映像信号線が形成されている部分から遠ざかる方向に配置されていることを特徴とする請求項11に記載の液晶表示装置。

【請求項13】

走査線が第1の方向に延在し、映像信号線が第2の方向に延在し、前記走査線と前記映像信号線に囲まれた領域に画素電極が形成され、前記画素電極に対して絶縁膜を介してコモン電極が形成されたTFT基板と、前記TFT基板と対向してスペーサを有する対向基板が配置され、前記TFT基板と前記対向基板の間に液晶が挟持された液晶表示装置であって、

前記映像信号線の延在方向は液晶の初期配向方向と所定の角度を有しており、

前記映像信号線を覆うようにして、前記コモン電極と積層してコモン金属配線が形成され、

前記コモン電極の幅は前記映像信号線の幅よりも大きく、

前記映像信号線の厚さは前記コモン電極の厚さよりも大きいことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項14】

前記所定の角度は5度乃至15であることを特徴とする請求項13に記載の液晶表示装置。

【請求項15】

前記映像信号線と前記コモン金属配線の間には、断面で見て、絶縁膜が存在し、前記絶縁膜の厚さをyとし、前記コモン金属配線の幅を

w1、前記映像信号線の幅をw2とし、 $x = (w1 - w2) / 2$ としたとき、 $x = y \tan 5^\circ$ であることを特徴とする請求項13に記載の液晶表示装置。

【請求項16】

前記xは3μm以下であることを特徴とする請求項15に記載の液晶表示装置。

【請求項17】

前記コモン金属配線は3層構造であることを特徴とする請求項13乃至16のいずれか1項に記載の液晶表示装置。

【請求項18】

前記コモン金属配線は2層構造であることを特徴とする請求項13乃至16のいずれか1項に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は液晶表示装置に係り、特に黒表示のときの光漏れを対策した高コントラストの液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置は、画素電極および薄膜トランジスタ(TFT)等を有する画素がマトリクス状に形成されたTFT基板と、TFT基板に対向した対向基板と、TFT基板と対向基板との間に挟持された液晶とからなる液晶表示パネルを有している。そして液晶分子による光の透過率を画素毎に制御することによって画像を形成している。

【0003】

液晶表示装置では、TFT基板と対向基板の間隔を維持するために、一方の基板に柱状

10

20

30

40

50

スペーサを形成している。高精細になると、すべての画素に対応して柱状スペーサを形成することが困難になる。「特許文献1」には、柱状スペーサを配置しない画素に突起を配置することにより、すべての画素において、液晶の初期配向を均一にする構成が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2006-23458号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

TFT基板と対向基板との間隔を一定に保つために対向基板側に柱状スペーサを設けた場合、対向基板を指等で押したとき、柱状スペーサの位置がずれ、この時、柱状スペーサがTFT基板側の配向膜を削る現象が生ずる。配向膜の削りくずや配向膜の欠損が発生すると、この部分において、光もれが生じ、これによる輝点が生ずる。

【0006】

一方、液晶を初期配向させるために配向膜が用いられるが、配向膜の配向軸と映像信号線等の向きが異なると、映像信号線の側面で反射した光の偏光方向が変化し、この反射光は充分遮光されないために、コントラストが低下する。

【0007】

本発明は、以上の課題を解決するものである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明は上記課題を克服するものであり、主な具体的な手段は次のとおりである。

【0009】

(1)走査線10が第1の方向に延在して第2の方向に配列し、映像信号線が第2の方向に延在して第1の方向に配列し、前記走査線と前記映像信号線に囲まれた領域に画素電極が形成され、前記画素電極に対して絶縁膜を介してコモン電極が形成されたTFT基板と、前記TFT基板と対向して柱状スペーサを有する対向基板が配置され、前記TFT基板と前記対向基板の間に液晶が挟持された液晶表示装置であって、前記映像信号線または前記走査線を覆うようにして、前記コモン電極と積層してコモン金属配線が形成され、前記コモン金属配線には、スルーホールが形成され、前記スルーホールの内部に前記柱状スペーサの先端が配置していることを特徴とする液晶表示装置。

【0010】

(2)走査線10が第1の方向に延在して第2の方向に配列し、映像信号線が第2の方向に延在して第1の方向に配列し、前記走査線と前記映像信号線に囲まれた領域に画素電極が形成され、前記画素電極に対して第1の絶縁膜を介してコモン電極が形成されたTFT基板と、前記TFT基板と対向して柱状スペーサを有する対向基板が配置され、前記TFT基板と前記対向基板の間に液晶が挟持された液晶表示装置であって、前記画素電極、前記第1の絶縁膜、前記コモン電極は第2の絶縁膜の上に形成され、前記第2の絶縁膜には、前記画素電極とTFTを接続するためのコンタクトホールが形成され、前記映像信号線または前記走査線を覆うようにして、前記コモン電極と積層してコモン金属配線が形成され、前記コモン金属配線には、スルーホールが形成され、前記スルーホールの内部に前記柱状スペーサが配置しており、前記映像信号線を覆う前記コモン金属配線は、前記コンタクトホールが形成されている付近においては、前記第1の方向に映像信号線の1本おき毎に形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【0011】

(3)走査線10が第1の方向に延在して第2の方向に配列し、映像信号線が第2の方向に延在して第1の方向に配列し、前記走査線と前記映像信号線に囲まれた領域に画素電極が形成され、前記画素電極に対して絶縁膜を介してコモン電極が形成されたTFT基板

10

20

30

40

50

と、前記TFT基板と対向して柱状スペーサを有する対向基板が配置され、前記TFT基板と前記対向基板の間に液晶が挟持された液晶表示装置であって、前記映像信号線の延在方向は液晶の初期配向方向と所定の角度を有しており、前記映像信号線を覆うようにして、前記コモン電極と積層してコモン金属配線が形成され、前記コモン電極の幅は前記映像信号線の幅よりも大きく、前記映像信号線の厚さは前記コモン電極の厚さよりも大きいことを特徴とする液晶表示装置。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明が適用される液晶表示装置の断面図である。

10

【図2】実施例1による画素の平面図である。

【図3】図2のA-A断面図である。

【図4】図2のB-B断面図である。

【図5】本発明の効果を示す断面図である。

【図6】TFT基板と対向基板のずれが大きい場合の本発明の効果を示す断面図である。

【図7】配向軸と反射面が平行な場合の偏光光の反射を示す模式図である。

【図8】配向軸と反射面が平行でない場合の偏光光の反射を示す模式図である。

【図9】実施例2を示す断面図である。

【図10】本発明における映像信号線の幅とコモン金属配線の幅の関係を示す断面図である。

20

【図11】コモン金属配線の断面が台形の場合の断面図である。

【図12】コモン金属配線の断面図の他の例である。

【図13】コモン金属配線の断面図のさらに他の例である。

【図14】コモン金属配線の断面図のさらに他の例である。

【図15】実施例3の断面図である。

【図16】コモン金属配線の断面が台形の場合の他の断面図である。

【図17】コモン金属配線の断面図の他の例である。

【図18】コモン金属配線の断面図のさらに他の例である。

【図19】TFT基板と対向基板にずれが存在しない場合の断面図である。

【図20】TFT基板と対向基板にずれが存在し、混色を生ずる場合の断面図である。

【図21】本発明において、TFT基板と対向基板にずれが存在しない場合の断面図である。

30

【図22】本発明の効果を示す断面図である。

【図23】本発明の他の態様を示す断面図である。

【図24】実施例5の平面図である。

【図25】実施例5の他の態様を示す平面図である。

【図26】実施例6の第1の例である。

【図27】実施例6の第2の例である。

【図28】実施例6の第3の例である。

【図29】実施例6の第4の例である。

【図30】実施例6の第5の例である。

40

【図31】図26のC-C断面図である。

【図32】図28のD-D断面図である。

【図33】実施例7の平面図である。

【図34】図33のE-E断面図である。

【図35】実施例8の平面図である。

【図36】図35のF-F断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

液晶表示装置は視野角が問題である。IPS(In Plane Switching)方式は、液晶分子を回転させることによって透過率を制御するもので優れた視野角特性を

50

有している。IPS方式も種々存在するが、例えば、コモン電極を平面状に形成し、その上に、絶縁膜を挟んで櫛歯状（線状）の画素電極を配置し、画素電極とコモン電極の間に発生する電界によって液晶分子を配向（回転）させる方式が、比較的、透過率を大きくすることができる、現在主流となっている。尚、画素電極を平面状とし、コモン電極を線状電極とすることも可能である。

【0014】

図1はこのようなIPS方式の液晶表示パネルの断面図である。図1におけるTFT（薄膜トランジスタ）は、いわゆるトップゲートタイプのTFTであり、使用される半導体としては、LTTS（Low Temperature Poly-Silicon）が使用されている。一方、a-Si（アモルファスシリコン）半導体や一部のLTTSを使用した場合は、いわゆるボトムゲート方式のTFTが多く用いられる。以後の説明では、トップゲート方式のTFTを用いた場合を例にして説明するが、ボトムゲート方式のTFTを用いた場合についても、本発明を適用することが出来る。

10

【0015】

図1において、ガラスや樹脂等からなるTFT基板100の上に窒化シリコンからなる第1下地膜101および酸化シリコン（SiO₂）からなる第2下地膜102がCVD（Chemical Vapor Deposition）によって形成される。第1下地膜101および第2下地膜102の役割は基板100からの不純物が半導体層103を汚染することを防止することである。

20

【0016】

第2下地膜102の上には半導体層103が形成される。この半導体層103は、第2下地膜102に上にCVDによってa-Si膜を形成し、これをレーザアニールすることによって多結晶シリコン（poly-Si）膜に変換したものである。このpoly-Si膜をフォトリソグラフィによってパターニングすることで島状の半導体膜を形成する。

30

【0017】

半導体膜103の上にはゲート絶縁膜104が形成される。このゲート絶縁膜104はTEOS（テトラエトキシシラン）による酸化シリコン膜である。この膜もCVDによって形成される。その上にゲート電極105が形成される。ゲート電極105は走査線10が兼ねている。ゲート電極105は例えば、モリブデンタンゲステン（MoW）膜等の高融点金属やそれらの合金によって形成される。ゲート電極105あるいは走査線10の抵抗を小さくする必要があるときはアルミニウム（Al）や銅（Cu）等の低抵抗金属と高融点金属との積層膜が使用される。

30

【0018】

その後、ゲート電極105を覆って層間絶縁膜106を窒化シリコンと酸化シリコンと、によって形成する。層間絶縁膜106はゲート電極105とコンタクト電極107とを絶縁するためである。層間絶縁膜106およびゲート絶縁膜104には、半導体層103のソース部Sをコンタクト電極107と接続するためのコンタクトホール120が形成される。層間絶縁膜106とゲート絶縁膜104とにコンタクトホール120を形成するためのフォトリソグラフィは同時に行われる。

40

【0019】

層間絶縁膜106の上にコンタクト電極107が形成される。コンタクト電極107は、コンタクトホール130を介して画素電極112と接続する。TFTのドレインDは、映像信号線20とコンタクトホールを介して接続している。

【0020】

コンタクト電極107および映像信号線20は、同層で、同時に形成される。コンタクト電極107および映像信号線は、抵抗を小さくするために、例えば、AlやAl合金が使用される。AlやAl合金はヒロックを発生したり、Alが他の層に拡散したりするので、例えば、図示しないTiやMo等の高融点金属によるバリア層、およびキャップ層によってAlやAl合金をサンドイッチする構造がとられている。映像信号線のうち、ドレインDに接続する部分をドレイン電極、コンタクト電極をソース電極と呼ぶ場合もある。

50

なお、TFTのソースとドレインとはTFTに印加される電圧によって適宜入れ替わる。

【0021】

コンタクト電極107を覆って有機パッシベーション膜109が形成される。有機パッシベーション膜109は感光性のアクリル樹脂で形成される。有機パッシベーション膜109は、アクリル樹脂の他、シリコーン樹脂、エポキシ樹脂、ポリイミド樹脂等でも形成することが出来る。有機パッシベーション膜109は平坦化膜としての役割を持っているので、厚く形成される。有機パッシベーション膜109の膜厚は1~4μmであるが、多くの場合は2~3μm程度である。尚、有機パッシベーション膜とコンタクト電極との間に無機パッシベーション膜を設ける構成であってもよい。

【0022】

画素電極112とコンタクト電極107との導通を取るために、有機パッシベーション膜109にコンタクトホール130が形成される。有機パッシベーション膜109は感光性の樹脂を使用しているため、感光性の樹脂を塗付後、この樹脂を露光すると、光が当たった部分のみが特定の現像液に溶解する。すなわち、感光性樹脂を用いることによって、フォトレジストの形成を省略することが出来る。感光性樹脂にコンタクトホール130を形成したあと、230程度で焼成することによって有機パッシベーション膜109が完成する。

【0023】

その後コモン電極110となるITO(Indium Tin Oxide)をスパッタリングによって形成し、コンタクトホール130およびその周辺からITOを除去するようにパターニングする。コモン電極110は各画素共通に平面状に形成することが出来る。その後、容量絶縁膜111となる窒化シリコンをCVDによって全面に形成する。その後、コンタクトホール130内において、コンタクト電極107と画素電極112の導通をとるためのコンタクトホールを容量絶縁膜111に形成する。

【0024】

その後、ITOをスパッタリングによって形成し、パターニングして画素電極112を形成する。画素電極112の上に配向膜材料をフレキソ印刷あるいはインクジェット等によって塗布し、焼成して配向膜113を形成する。配向膜113の配向処理にはラビング法のほか偏光紫外線による光配向法が用いられる。

【0025】

画素電極112とコモン電極110との間に電圧が印加されると図1に示すような電気力線が発生する。この電界によって液晶分子301を回転させ、液晶層300を通過する光の量を画素毎に制御することによって画像を形成する。

【0026】

図1において、液晶層300を挟んで対向基板200が配置されている。対向基板200の液晶層側には、カラーフィルタ201が形成されている。カラーフィルタ201は画素毎に、赤、緑、青のカラーフィルタが形成されており、これによってカラー画像が形成される。カラーフィルタ201とカラーフィルタ201との間には遮光膜(ブラックマトリクス)202が形成され、画像のコントラストを向上させている。なお、遮光膜202はTFTを遮光する役割も有し、TFTに光電流が流れることを防止している。

【0027】

カラーフィルタ201およびブラックマトリクス202を覆ってオーバーコート膜203が形成されている。カラーフィルタ201およびブラックマトリクス202の表面は凹凸となっているために、オーバーコート膜203によって表面を平らにしている。オーバーコート膜の上(液晶層300側)には、液晶の初期配向を決めるための配向膜113が形成される。配向膜113の配向処理はTFT基板100側の配向膜113と同様、ラビング法あるいは光配向法が用いられる。

【0028】

TFT基板100と対向基板200との間隔は柱状スペーサ40によって規定される。柱状スペーサ40は、対向基板200において、オーバーコート膜203を形成した後、

10

20

30

40

50

あるいはオーバーコート膜 203 と同時に形成される。柱状スペーサ 40 には、柱状以外、錐状、それらの組み合わせ等の各種形状が含まれる。本発明の特徴は TFT 基板 100 において柱状スペーサ 40 の先端が接触する部分にある。TFT 基板 100 側におけるコモン電極 110 は、ITO で形成されているので、抵抗値が大きい。コモン電極 110 の抵抗を下げるために、走査線および映像信号線の上方において、コモン電極 110 と TFT 基板との間、あるいは、コモン電極 110 と液晶層 300 との間にコモン金属配線 30 を形成する。

【0029】

ところで、この明細書では、柱状スペーサ 40 等と接する部分に形成されたコモン金属配線 30 等に形成されるホール（コモン金属配線の除去部）をスルーホール又はコモン金属配線の開口と称し、コンタクト電極 107 等と導通を取るホールをコンタクトホールと称する。図 1 において、柱状スペーサ 40 は、コモン金属配線 30 に形成されたスルーホール内において TFT 基板側と接触する。したがって、対向基板等に指等で圧力が加わった場合にも、柱状スペーサ 40 の移動は、スルーホールの側壁によって妨げられ、柱状スペーサ 40 はスルーホール内にとどまることになる。つまり、柱状スペーサ 40 が配向膜 113 を削る機会が減り、配向膜 113 の屑が発生する確率も小さくなる。また、TFT 基板 100 と対向基板 200 の位置ずれも抑えられることになる。

10

【0030】

なお、以上の構成は例であり、例えば、コンタクト電極 107 と有機パッジベーション膜 109との間に無機パッジベーション膜が形成されている場合もある。また、コンタクトホール 130 の形成プロセスも品種によって異なる場合がある。以下に実施例を用いて本発明を詳細に説明する。

20

【実施例 1】

【0031】

図 2 は本発明の実施例 1 を示す画素部の平面図である。図 2 において、液晶分子の初期配向を決める配向膜の配向方向 90 は紙面の縦方向である。画素電極 112 はスリットを有するストライプ状（複数の線状）の電極である。なお、画素電極 112 はスリットを有さない、1 本の線状電極である場合もある。液晶に電圧を印加したときに、液晶分子の回転方向を規定するために、画素電極 112 の長径は配向方向 90 に対して所定の角度を有している。この角度は、5 度乃至 15 度である。

30

【0032】

画素電極 112 は走査線 10 と映像信号線 20 とによって囲まれた領域に形成されている。映像信号線 20 は、画素電極の傾きに合わせて傾いているので、屈曲しながら、縦方向に延在し、横方向に配列している。また、走査線 10 は、横方向に延在し、縦方向に配列している。図 2 において、コモン電極 110 には、映像信号線 20 および走査線 10 を覆うようにしてコモン金属配線 30 が接続されている。

【0033】

コモン電極 110 は ITO で形成されているので、コモン電極 110 の抵抗を下げるためにコモン金属配線 30 が接続されている。コモン金属配線 30 は電気抵抗の低い Al を主体とした金属で形成されており、厚さは 150 nm 以上であるが、映像信号線 20 の厚さよりも薄い。なお、映像信号線 20 の厚さは 500 nm 程度である。図 2 において、映像信号線 20 と走査線 10 とが交差する付近は、コモン金属配線 30 の面積も大きくなっている。この部分のコモン金属配線 30 にスルーホール 70 が形成されている。

40

【0034】

このスルーホール 70 内に対向基板 200 に形成されたメイン柱状スペーサ 40 の先端およびサブ柱状スペーサ 50 の先端が配置している。すなわち、メイン柱状スペーサ 40 およびサブ柱状スペーサ 50 の先端はコモン金属配線によって囲まれた状態となっている。ここで、メイン柱状スペーサ 40 は通常状態において、TFT 基板 100 と対向基板 200 の間隔を規定するものであり、先端は常に TFT 基板 100 側に接触している。一方、サブ柱状スペーサ 50 の先端は、通常状態では TFT 基板 100 側に接触しておらず、対

50

向基板 200 に押し圧力が加わった場合に TFT 基板 100 に接触し、過度に TFT 基板 100 と対向基板 200 の間隔が小さくならないよう作用する。以後柱状スペーサはメイン柱状スペーサ 40 によって代表させて説明する。

【0035】

図 3 は図 2 の A - A 断面図である。図 3 では、映像信号線 20 より下側の層は図から省略されている。以下の説明で述べる断面図も同様である。図 3 において、映像信号線 20 の上方には、有機パッシベーション膜 109 を挟んでコモン金属配線 30 が配置している。コモン金属配線 30 は、厚さは映像信号線よりも薄く、幅は映像信号線よりも広い。後で説明するように、コモン金属配線 30 によって、映像信号線の側面から反射する光を遮光し、コントラストの低下を防止する。

10

【0036】

図 4 は図 2 の B - B 断面図である。図 4 において、コモン金属配線 30 にはスルーホールが形成されており、スルーホールに対応する凹部に対向基板に形成された柱状スペーサ 40 が接触している。図 5 は、対向基板 200 に外力が加わって、柱状スペーサが 40 水平方向にずれた場合を示す断面図である。この場合、柱状スペーサ 40 は凹部の側壁に接触し、それ以上、柱状スペーサ 40 、ひいては、対向基板 200 が TFT 基板 100 に対して水平方向にずれることを防止する。また、柱状スペーサ 40 による配向膜 113 の削れも抑えることが出来る。すなわち、配向膜の削れ屑は、輝点の発生の原因になるので、本発明によって輝点の発生を抑制することが出来る。

20

【0037】

図 6 は、対向基板 200 への横方向の力が強く、柱状スペーサ 40 が凹部を超えて、周辺に乗り上げている場合の状態を示す断面図である。図 6 に示すように、スルーホールの周辺は、コモン配線金属の突起が形成されることとなり、配向膜材料を塗布したときのレベリング効果により、配向膜 113 の膜厚は凹部内に比べて小さくなっている。したがって、仮に図 6 のように、柱状 40 がスルーホールの周辺に乗り上げることがあっても、配向膜 113 の削れは小さく抑えることが出来る。

30

【0038】

このように、本発明によれば、コモン金属配線 30 にスルーホール 70 を形成し、このスルーホール部分に対応して対向基板 200 に形成された柱状スペーサ 40 を配置することによって、対向基板 200 と TFT 基板 100 の位置ずれを抑えることが出来るとともに、柱状スペーサ 40 による配向膜の削れを抑制することが出来る。

30

【実施例 2】

【0039】

図 7 は、液晶の配向方向 90 と映像信号線 20 の延在方向が同じ方向である場合の液晶の側面からの光の反射を示す模式図である。この場合、p 偏光成分はなく s 偏光と p 偏光の割合は変わらないので、反射光の偏光軸の方向は変化しない。図 8 は、液晶の配向方向 90 と映像信号線 20 の延在方向がある角度、例えば 45° を持っている場合である。この時は、p 偏光の反射率は s 偏光の反射率よりも小さくなるので、入射光と反射光の偏光軸が変化することになる。そして、45° が大きくなるほど、偏光軸のずれは大きくなる。そうすると、上偏光板による検光作用が十分でなくなり、黒表示においても光もれが生ずるようになる。つまりコントラストが低下する。

40

【0040】

しかしながら、IPS 方式では、ドメインの発生を防止するために、所定の角度 45° は 5° 乃至 15° 程度の角度をもつことは必須である。つまり、コントラストの低下を防止するためには、映像信号線 20 の側面からの反射光を出来るだけ遮光する必要がある。

【0041】

図 9 は本発明の構成を示す断面図である。図 9 に示すように、映像信号線 20 の上に形成されたコモン金属配線 30 の幅を映像信号線 20 の幅よりも大きくして、映像信号線 20 の側面からの反射光をコモン金属配線 30 によって遮蔽する構成を示している。コモン金属配線 30 の側面からの反射もあるが、コモン金属配線 30 の厚さは映像信号線の厚さ

50

よりも小さいので、コモン金属配線30の側面からの反射は映像信号線20の側面からの反射に比べて小さくすることが出来る。したがって、コントラストを向上させることが出来る。

【0042】

図10は、コモン金属配線30の幅を映像信号線20の幅に対してどの程度大きくすれば良いかを示す模式図である。図10において、有機パッシベーション膜109の膜厚をy、片側でのコモン金属配線30と映像信号線20の幅をxとした場合、 $x = y \tan$ である。なお、この式では、映像信号線の厚さは有機パッシベーション膜の厚さに比較して無視している。有機パッシベーション膜109と映像信号線20の間の無機パッシベーション膜が存在する場合も、無機パッシベーション膜の膜厚は、有機パッシベーション膜の膜厚に比較して無視して良い。また、コモン金属配線30の幅をw1とし、映像信号線20の幅をw2とした場合、 $x = (w_1 - w_2) / 2$ である。

10

【0043】

図10の構成においては、 x を5度以上とすると顕著な効果を得ることが出来る。つまり、コントラストについての印象は、特に画面の正面から見た場合のコントラストが特に影響が大きい。つまり、液晶表示パネルから外部に光が出射するときに光が屈折することを考慮すると、顕著な効果を得るために、図10において、 x は5度以上とする必要がある。一方、 x を大きくすると、コントラストは向上するが、透過率が小さくなる。透過率確保の点からは、 x は3μm以下、より好ましくは2.5μm以下に抑えることが望ましい。

20

【0044】

以上の説明では、コモン金属配線30は、例えばAl合金単層であるとして説明したが、これに限らず、コモン金属配線30は複数層で形成されていてもよい。例えば、AlやAl合金の上層および下層にMoW等の薄膜を形成することもできる。高融点金属によって上層を形成することにより、Alのヒロックが成長して容量電極および配向膜を突き破って液晶層に達し、液晶中の電界を乱すことを防止することが出来る。また、Al合金とITOが直接接触すると、Alが酸化され、Al合金とITOの電気的導通が十分にとれなくなる場合がありうる。高融点金属で下層を形成することによって、Alが酸化されることを防止し、ITOとコモン金属配線との導通を十分にとることが出来る。

30

【0045】

また、コモン金属配線30の断面は矩形である場合のみでなく、図11に示すように、台形であってもよい。台形であれば、コモン金属配線30の上に他の膜を形成するときに、段切れを起こす危険を減らすことが出来る。図11において、Al合金31の厚さは130nm、上層32のMoWの厚さは10nm、下層33MoWの厚さは20nm程度である。Al合金としては、例えば、AlSi、AlCu、AlNb等が使用され、上層および下層としてはMoWのほか、MoCr, Mo, Ti等が使用される。上層の金属を、下層の金属よりも反射率の低い金属で形成することも可能である。Al合金、上層、下層の厚さや材料はコモン金属配線30の断面が矩形である場合も同様である。コモン金属配線30断面形状は、この他に、図12、図13、図14等に示すようなものであっても良い。図12は、上層32および下層33の金属の幅がAl合金31の幅よりも大きい場合である。図13は、下層33の幅がAl合金31の幅よりも大きく、上層32の幅がAl合金31の幅よりも小さい場合である。図14は上層32の幅がAl合金31の幅よりも大きく、下層33の幅がAl合金31の幅よりも小さい場合である。いずれの場合にも、本発明の効果を得ることが出来る。

40

【実施例3】

【0046】

実施例1及び2では、コモン金属配線30は、コモン電極110の上側に配置されている。しかし、コモン金属配線30はコモン電極110の下側に形成することが出来る。図15はその例である。図15において、有機パッシベーション膜109の上側（液晶層側）にコモン金属配線30が形成され、その上にコモン電極110が形成され、その上に容

50

量絶縁膜 111 が形成され、その上に配向膜 113 が形成されている。

【0047】

コモン金属配線 30 の平面的な配置は、図 2 と同様であり、走査線と映像信号線を覆う形で形成される。そして、図 4 に示すように、コモン金属配線 30 にスルーホールを形成して、柱状スペーサ 40 の先端を凹部に接触させる構成も同様である。また、図 5 および図 6 において説明した効果も同様である。

【0048】

本実施例におけるコモン金属配線 30 も A1 配線と高融点金属との積層構造とすることが出来る。本実施例の場合、上層に ITO で形成されたコモン電極 110 が配置するので、下層の高融点金属はかならずしも必要ではない。コモン金属配線 30 の断面形状は、矩形である必要はなく、台形でもよいことは実施例 1 と同様である。

10

【0049】

図 16 はコモン金属配線 30 の断面形状が台形の場合である。図 16 において、A1 合金 31 の厚さは 130 nm、上層 32 の MoW の厚さは 10 nm であり、下層は存在しない。図 17 は、上層 32 の幅が A1 合金 31 の幅よりも大きい場合であり、図 18 は上層 32 の幅が A1 合金 31 の幅よりも小さい場合である。図 17 も図 18 も下層は存在しない。

10

【0050】

本実施例のいずれの場合にも、対向基板 200 と TFT 基板 100 の位置ずれを抑制すること、配向膜 113 の削れを抑制することが出来る等の本発明の効果を得ることが出来る。なお、本実施例においても、実施例 2 の構成をとることによって、映像信号線 20 の側面からの反射によって、偏光軸がずれることによるコントラストの低下を防止することが出来る。これまでの実施例において、コモン金属配線のスルーホール 70 部におけるコモン電極 110 を除去するような構成であってもよい。

20

【実施例 4】

【0051】

本実施例は、コモン金属配線 30 を混色の抑制に用いる構成である。図 19 および図 20 は、混色の問題を示す断面図である。図 19 において、対向基板側には、青カラーフィルタ 201B、赤カラーフィルタ 201R、緑カラーフィルタ 201G が形成され、各カラーフィルタの間にはブラックマトリクス 202 が配置している。液晶層 300 を挟んで、下側の TFT 基板には、青画素 60B、赤画素 60R、緑画素 60G が形成されている。各画素の透過率は曲線 80 によって表示されている。

30

【0052】

図 19 は TFT 基板と対向基板の位置ずれが無い場合であり、混色は生じない。図 20 は、TFT 基板と対向基板の間に位置ずれが生じた場合である。図 20 において、例えば、赤画素 60R を斜めから出射する光の一部は、緑カラーフィルタ 201G を通過する。これが混色である。混色は色純度を劣化させる。

30

【0053】

図 21 は、本実施例の構成である。図 21 において、TFT 基板の各画素の境界には所定の幅を持ったコモン金属配線 30 が形成されている。その他の構成は、図 19 において説明したのと同様である。図 21 は、TFT 基板と対向基板の位置ずれが無い場合である。

40

【0054】

図 22 は、TFT 基板と対向基板が位置ずれを生じている場合である。図 22 に示すように、本発明によれば、コモン金属配線 30 が形成されていることによって、TFT 基板における画素を斜めから出射する光に対しても混色を抑えることが出来る。コモン金属配線 30 が混色を生ずる光を遮光するからである。尚、仮に位置ずれが生じない場合であっても、遮光膜 202 の幅や観察者の表示パネル法線方向からの角度によっては混色が生じる場合があるが、そのような場合であってもコモン金属配線を設けることにより、混色を抑制出来る場合がある。

50

【0055】

混色の影響は各色とも同様に生ずるのではなく、例えば、赤色の混色は特に目立ちやすいという場合もある。また、青色の混色が目立ちやすいという場合もある。したがって、表示装置の種類によって、混色が目立ちやすい色を特に遮光する構成をとると効果的である場合がある。本発明によれば、コモン金属配線30の幅を色毎に変えることによって、この構成を容易に実現することが出来る。

【0056】

図23は、このような構成を示す例である。図23は混色の目立ちやすい赤画素201Rおよび青画素201Bに対応するコモン金属配線30の幅を増加させた例である。図23において、赤画素60R側の増加分を35で示し、青画素60B側の増加分を36で示す。緑画素60Gは、他の色に比較して明るさへの影響が大きいので、他の画素に比べて透過率が大きくなっている。

10

【0057】

赤画素60Rによる混色の影響が特に大きい場合等は、赤画素60Rの境界部のみのコモン金属配線30の幅を大きくすることもできるし、青画素60Bによる混色の影響が特に大きい場合等は、青画素60Bの境界部のみのコモン金属配線30の幅を大きくすることもできる。つまり、各画素の境界部におけるコモン金属配線30の幅を一方の画素にのみ広げることが出来る。また、同一の画素の両側において、一方の側のコモン金属配線30の幅のみを大きくすることもできる。いずれにせよ、コモン金属配線30をパターニングするための露光マスクを変えるだけで必要な構成を実現することができる。尚、コモン金属配線30の幅を画素の境界部ごとに異ならせる構成に限らず、コモン金属配線30の幅は同じにし、画素の境界部ごとに、コモン金属配線の中心と映像信号線の中心とをずらせることも可能である。この構成により、開口率の減少を防ぐことが出来る場合がある。

20

【実施例5】

【0058】

コモン金属配線30にスルーホールを形成して、その中に柱状スペーサ40あるいはサブ柱状スペーサ50の先端を配置する場合、スルーホールの凹部に配向膜が厚く形成される場合がある。以後柱状スペーサ40によってこの現象を説明する。このような場合、柱状スペーサ40によって配向膜の削れが大きくなる恐れがある。本実施例は、図24に示すように、コモン金属配線30のスルーホール70を形成しているコモン金属配線の一部に切欠き（非形成箇所）を形成し、配向膜を塗布したときに、配向膜材料が切欠きを介して凹部の外側に流出しやすくして、凹部内に配向膜が厚く形成されることを抑制するものである。図24では、切欠きは、一か所であるが、これに限らず、切欠きは2か所以上でもよいし、切欠きの位置も図24に位置に限らない。

30

【0059】

図25は本実施例の他の例である。図25では、スルーホール70の半分が開放されている。この場合、スルーホール70の開放された側は、柱状スペーサ40のストップが存在しない状態である。図25において、202は対向基板に形成された遮光膜（ブラックマトリクス）を示しているが、スルーホール70の中心からブラックマトリクス202の幅方向の端部までの距離は、スルーホール70の切欠き（開放部）が存在する側のほうが大きい。すなわち、この方向に柱状スペーサ40に対するストップが存在しなくとも、光漏れに対する裕度が大きいので、コントラストの低下を抑えることが出来る。

40

【0060】

以上のように、本実施例によれば、柱状スペーサ40を収容するコモン金属配線30のスルーホール70に切欠きを形成することによって、スルーホール70内に配向膜が厚く形成されることを防止することができる。尚、図25では、走査線と平行な方向に延在するコモン金属配線から上側（走査線を挟んで一方の画素が設けられている方向）には開放部が設けられており、下側（走査線を挟んで他方の画素が設けられている方向）には開放部が設けられていない。このような構成をスルーホールの半分が開放としているが、走査線と平行な方向に延在

50

するコモン金属配線から上側にコモン金属配線が一部設けられるものであってもよい。また、走査線と平行な方向に延在するコモン金属配線がスルーホールに接続していない場合、本来のスルーホールの全周のうち、概ね半周分を除去しているものを半分が開放としている。開放部は半分に限定される訳でなく、半分以上であっても半分以下であってもよい。

【実施例 6】

【0061】

本実施例は、コモンITO110とコモン金属配線30の位置関係を示す例である。図26は本実施例の第1の形態を示す平面図である。図26では、画素電極は省略されている。画素電極とコンタクト電極を導通させるために、コンタクトホール130内において、容量絶縁膜111にコンタクトホール132を形成している。

10

【0062】

図26では、コモン電極110は画面全体にわたって形成されている。一方、コンタクトホール130内においては、画素電極が延在するので、コンタクトホール内130において、画素電極とコモン電極がショートすることを避けるために、コンタクトホール内には、コモン電極110は形成されない。

【0063】

図31はこの様子を示す断面図である。図31は図26のC-C断面図である。図31では、画素電極は省略されている。図31において、コモン電極110は、コンタクトホール130の側壁を含む内側には形成されていない。図31において、コンタクトホール130の内側の容量絶縁膜111にコンタクトホール132が形成されている。

20

【0064】

図26に戻り、コモン金属配線30は映像信号線20を覆って、映像信号線20の幅よりも大きい幅で形成される。前述した柱状スペーサの配置のため、図26では、コンタクトホール130の付近では、映像信号線20を覆うコモン金属配線30は、映像信号線1本置きに設けられている。つまり、一本おきに前述の開放部が設けられている。コモン金属配線30の開放部(切欠き)は1本おきに限らず数本おきでも良い。このような構成とすることによりスペーサによる配向膜の削れ防止とコモン配線の抵抗低減とを両立させることが出来る。。

30

【0065】

図27は本実施例における第2の形態である。図27において、コモン電極110はコンタクトホール130を挟んで、横方向に帯状に形成されている。逆に言えば、コンタクトホール130の部分では、コモン電極が形成されていない領域が複数画素に亘って帯状に設けられている。図27における上側のコモン電極110と下側のコモン電極110はコモン金属配線30によって接続されている。コモン金属配線30は金属で形成され、かつ、膜厚もコモン電極よりも厚いので、上下のコモン電極110間の抵抗は充分小さくすることが出来る。また、本実施例においても、コンタクトホール130の部分においては、コモン金属配線30は、映像信号線20に対して1本おきに形成されているが、1本おきに限らず数本おきでも良い。図28は本実施例の第3の形態を示す平面図である。図28が図26と異なるところは、コンタクトホール130を覆うようにコモン電極110と同時に形成された保護ITO1101が形成されている点である。図32は図28のD-D断面図である。図32が図31と異なる点は、コンタクトホール130の底部付近において、有機パッシベーション膜109と容量絶縁膜111の間、および、コンタクト電極107と容量絶縁膜111の間に保護ITO1101が形成されていることである。

40

【0066】

コンタクトホール130内は、形状が複雑であり、容量絶縁膜111には、亀裂等が生じやすい。一方、有機パッシベーション膜109は水分を含みやすく、この水分が容量絶縁膜111の亀裂等を通して液晶層に侵入すると、液晶の動作を劣化させる。そこで、図32では、有機パッシベーション膜109と容量電極111の間に保護ITO1101を形成することによって、有機パッシベーション膜109に存在する水分が液晶内に侵入す

50

ることを防止している。なお、保護ITO1101はコモン電極110と同時に形成されるが、パターニング後はコンタクト電極と接続されているので、仮に、容量絶縁膜111に亀裂が入って、この部分で、画素電極と保護ITO1101が接触しても特性に影響が生ずることはない。

【0067】

図29は、本実施例の第4の形態を示す平面図である。図29が図27と異なるところは、コンタクトホール130を覆うように保護ITO1101が存在している点である。保護ITO1101の役割は、図28において説明したとおりである。

【0068】

図30は、本実施例の第5の形態を示す平面図である。図30では、コンタクトホール130付近においては、コモン金属配線30が映像信号線20の1本おきに形成されている点は図29と同様であるが、図30においては、コンタクトホール130、容量絶縁膜のコンタクトホール132がコモン金属配線30のない側にシフトして形成されている。これによって、コモン金属配線30がコンタクトホール内に入り込んで、画素電極とショートすることが無いようになることが容易になる。なお、図30においては、コンタクト電極107に対しコンタクトホール130、保護ITOの位置および、容量絶縁膜に形成されたコンタクトホール132の中心も、コモン金属配線の存在していない側に偏心している。この構成によって、コンタクトホール130付近のレイアウトがより容易になる。

【0069】

以上のように、本実施例によれば、コモン金属配線をコンタクトホールを避けて容易に配置することが出来る。コンタクト電極107の中央からずれているものは、コンタクトホール130、保護ITOの位置、および、容量絶縁膜に形成されたコンタクトホール132のそれぞれの中心であるが、それらの一部のみをずらすものであってもよい。また、これらの構成は、他の実施形態に適用することも可能である。

【実施例7】

【0070】

図33は本実施例を示す平面図である。図33において、コモン金属配線30に形成されたスルーホールの半分に切れ目（開放部）が形成されている点は実施例5の図25と同様である。図33が図25と異なる点は、コモン金属配線30のスルーホール内に容量絶縁膜111のスルーホール1111も形成されていることである。図33における点線は容量絶縁膜のスルーホール1111を表している。

【0071】

図34は図33のE-E断面図である。図33において、柱状スペーサ40は、コモン金属配線30および容量絶縁膜111に形成されたスルーホール内においてTFT基板側と接触している。図33、34に示すように、柱状スペーサ40が図33の下側、あるいは図34の左側に動こうとすると、コモン金属配線30と容量絶縁膜111の積層膜の壁が存在することになり、他の実施例の場合よりも、より効果的な障壁とすることが出来る。

【0072】

また、柱状スペーサ40が図33の上側、あるいは図34の右側に動こうとすると、少なくとも、容量絶縁膜111の膜厚分の障壁が存在することとなり、柱状スペーサ40に対する障壁を形成することが出来る。この点、実施例5の図25の場合に比べて、有利である。

【0073】

なお、本実施例は、実施例5と対比して説明したが、実施例1の場合においても、コモン金属配線30のスルーホールの部分に重ねて容量絶縁膜111のスルーホール1111を形成することによって、柱状スペーサ40の動きに対してより効果的な障壁を形成することが出来る。このように、本実施例では、容量絶縁膜111にもスルーホール1111を形成することによって、TFT基板と対向基板の位置ずれをより効果的に抑制することが出来る。

10

20

30

40

50

【実施例 8】

【0074】

以上の実施例では、IPS方式において、コモン電極110よりも画素電極112が上側に存在している場合の構成について本発明を説明した。IPS方式には、画素電極112が下側(TFT基板側)で、容量絶縁膜111を介してコモン電極110が上側(液晶層側)に存在する方式も存在する。この場合は、コモン電極110を平面状に画面全体に形成し、平面状に形成した画素電極112に対応する部分において、コモン電極110にスリット1105を形成した構成を用いることが出来る。

【0075】

図35は、コモン電極110が上側に存在する場合の画素の平面図である。図35において、映像信号線および走査線を覆ってコモン金属配線30が存在しており、また、映像信号線と走査線で囲まれた領域に画素電極が存在していることは図2と同じである。図35では、画素電極が省略されているが、画素電極に対応する部分にコモン電極110のスリット1105が存在している。スリット1105を通して、電気力線が液晶中に延在して液晶分子を制御する。

【0076】

図35において、映像信号線と走査線が交差する領域のコモン金属配線30にスルーホール70が形成されている。このスルーホール70内にメイン柱状スペーサ40とサブ柱状スペーサ50が配置している。

【0077】

図36は、図35のF-F断面図である。図36において、有機パッシベーション膜109の上に画素電極112が形成されている。画素電極112は画素と画素の間ににおいて分断されている。平面的には画素電極112と画素電極112の間に映像信号線20が存在している。画素電極112および有機パッシベーション膜109を覆って容量絶縁膜111が形成されている。

【0078】

容量絶縁膜111の上で、映像信号線20を覆うようにコモン金属配線30が形成されている。コモン金属配線30を覆って、コモン電極110が形成されている。F-F断面においては、コモン電極110の両側にはスリット1105が存在しているので、コモン電極110は島状に見えるが、他の領域では、図35に示すように、各画素間に共通に広く形成されている。図36に戻り、コモン電極110を覆って配向膜113が形成されている。

【0079】

このような膜構成であっても、コモン金属配線30のスルーホール70部分において、スルーホール70の側壁が柱状スペーサ40の動きの障壁となり、柱状スペーサ40の移動を妨げ、TFT基板と対向基板のずれの抑制となることが実施例1で説明したのと同様である。

【0080】

図36では、コモン金属配線30がコモン電極110よりも下側(TFT基板側)に形成されているが、コモン金属配線30がコモン電極110の上側(液晶層側)に形成されていても良い。その他、実施例1乃至7で説明した内容は本実施例においても適用することができる。

【0081】

このように、コモン電極110が画素電極112よりも上側に存在する場合であっても、本発明を適用することによって、配向膜削れ、TFT基板と対向基板のずれの抑制、映像信号線20の側面からの反射に起因する光漏れを防止することができる。これにより、配向膜削れによる輝点の発生を抑制し、TFT基板と対向基板のずれによる混色等の発生を抑制し、映像信号線の側面からの反射に起因するコントラストの低下を抑制することができる。

【0082】

10

20

30

40

50

以上の説明では、液晶の誘電率異方性が n が正の場合、すなわち、ポジ型液晶について説明したが、本発明は、液晶の誘電率異方性が n が負の場合、すなわち、ネガ型液晶についても適用することが出来る。この場合、配向膜の配向軸は、図 2 における配向軸 90 と直角方向になる。

【0083】

また、以上の実施例の説明では、コモン金属配線は、映像信号線および走査線を覆うようにして形成されているとしたが、コモン金属配線は、映像信号線あるいは走査線のいずれかを覆うように形成されている場合にも本発明を適用することが出来る。また、コモン金属配線とコモン電極とは、有機パッシベーション膜 109 と容量絶縁膜 111との間で積層される構成となっているが、コモン金属配線とコモン電極との間に絶縁膜を設け、コンタクトホールにて双方の導通をとる構成であってもよい。また、実施例 1 から 7 の画素電極が液晶層側に設けられる構造において、コモン金属層 30 のスルーホール内部の全部、或いは画素電極よりも所定距離離れた一部に画素電極と同層の ITO を設ける構成であってもよい。これにより、配向膜が部分的に形成されなくなる領域ができ、配向膜の削れ防止効果を高めることが可能となる場合もある。

10

【符号の説明】

【0084】

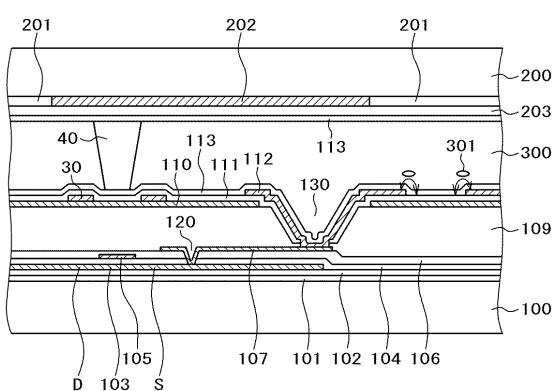
10 ... 走査線、 20 ... 映像信号線、 30 ... コモン金属配線、 31 ... A1 合金、
 32 ... 上層金属、 33 ... 下層金属、 35 ... 赤画素側増分、 36 ... 青画素側増分、
 40 ... メイン柱状スペーサ、 50 ... サブ柱状スペーサ、 60R ... R 画素、 60
 G ... G 画素、 60B ... B 画素、 70 ... スルーホール、 80 ... 透過率、 90 ... 配向
 方向、 100 ... TFT 基板、 101 ... 第 1 下地膜、 102 ... 第 2 下地膜、 103
 ... 半導体層、 104 ... ゲート絶縁膜、 105 ... ゲート電極、 106 ... 層間絶縁膜、
 107 ... コンタクト電極、 109 ... 有機パッシベーション膜、 110 ... コモン電
 極、 111 ... 容量絶縁膜、 112 ... 画素電極、 113 ... 配向膜、 120 ... コンタ
 クトホール、 130 ... コンタクトホール、 132 ... 容量絶縁膜コンタクトホール、
 200 ... 対向基板、 201 ... カラーフィルタ、 201R ... 赤カラーフィルタ、 2
 01G ... 緑カラーフィルタ、 201B ... 青カラーフィルタ、 202 ... ブラックマトリ
 クス、 203 ... オーバーコート膜、 300 ... 液晶層、 301 ... 液晶分子、 110
 ... 保護 ITO、 1105 ... コモン電極のスリット、 1111 ... 容量絶縁膜のスル
 ホール、 D ... ドレイン部、 S ... ソース部

20

30

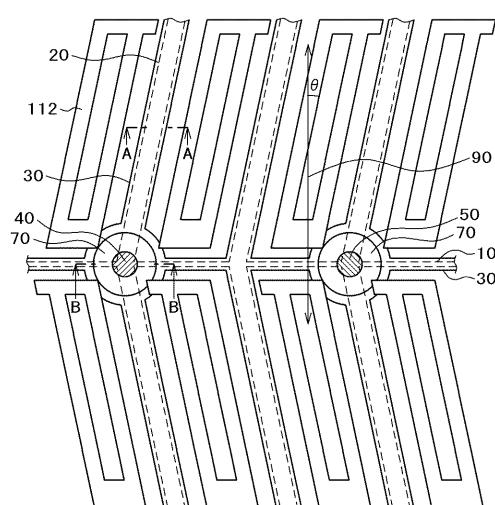
【図1】

図1



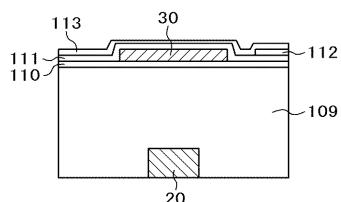
【図2】

図2



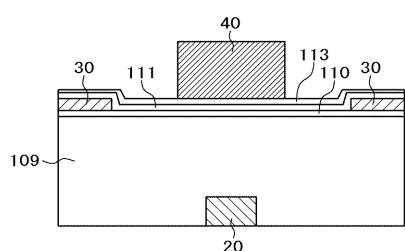
【図3】

図3



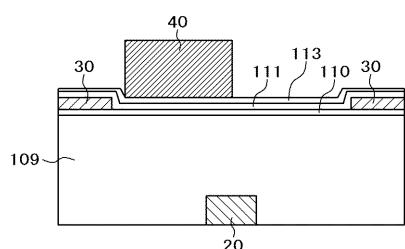
【図4】

図4



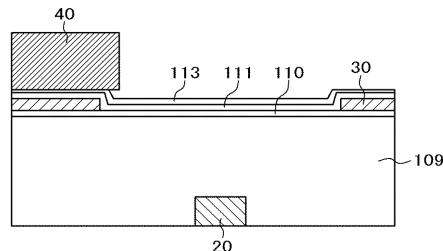
【図5】

図5

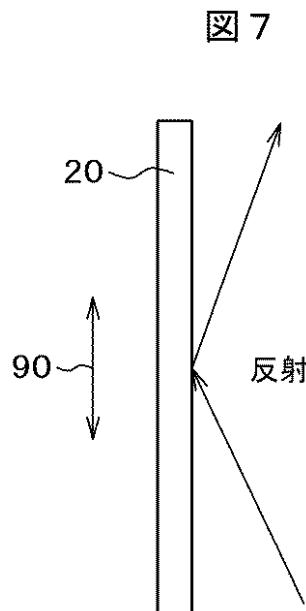


【図6】

図6

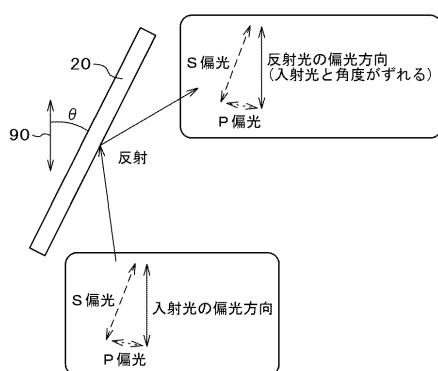


【図 7】



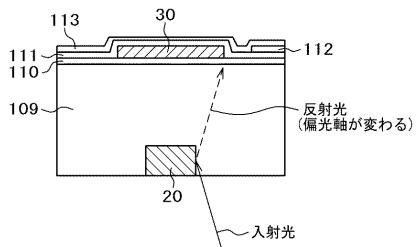
【図 8】

図 8



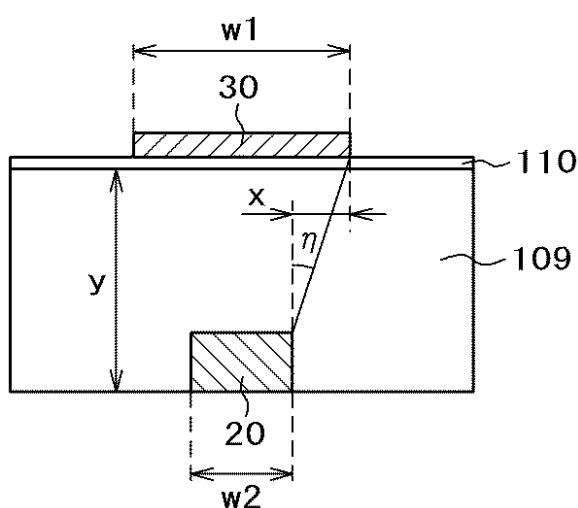
【図 9】

図 9



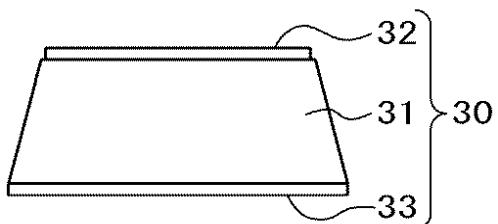
【図 10】

図 10



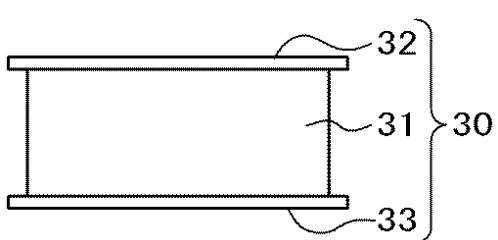
【図 11】

図 11



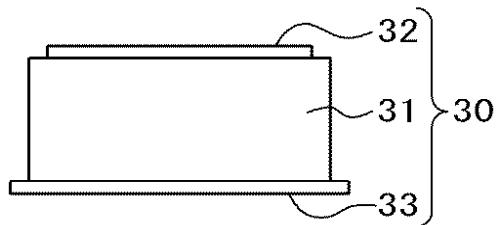
【図 12】

図 12



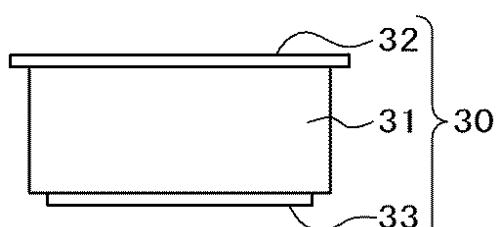
【図 13】

図 13



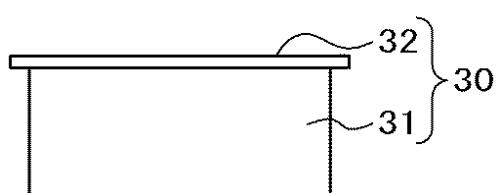
【図 14】

図 14



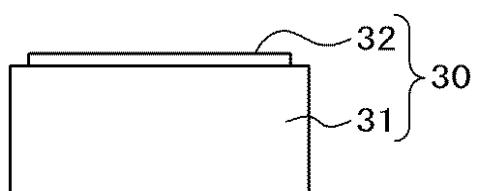
【図 17】

図 17



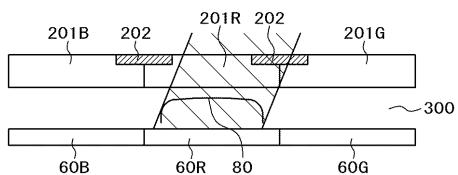
【図 18】

図 18



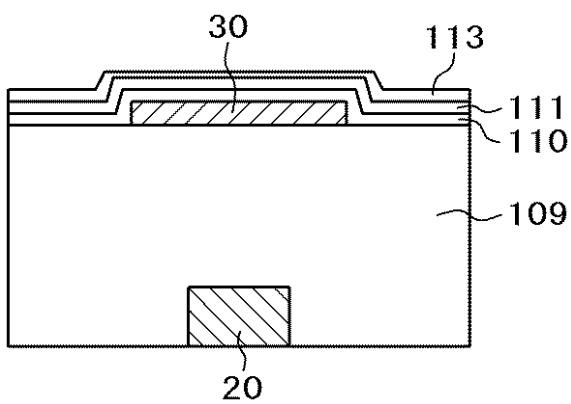
【図 19】

図 19



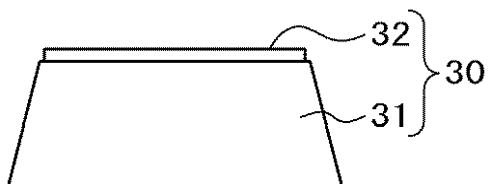
【図 15】

図 15



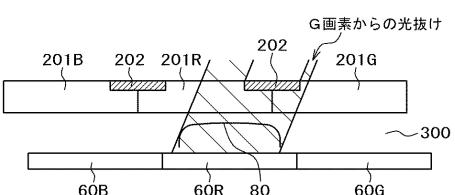
【図 16】

図 16



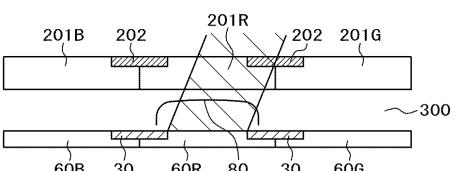
【図 20】

図 20



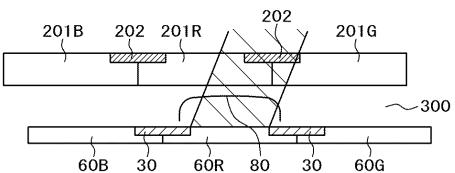
【図 21】

図 21



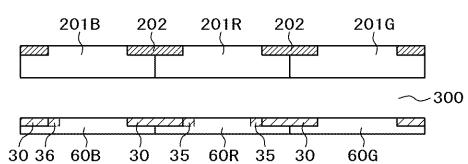
【図 22】

図 22



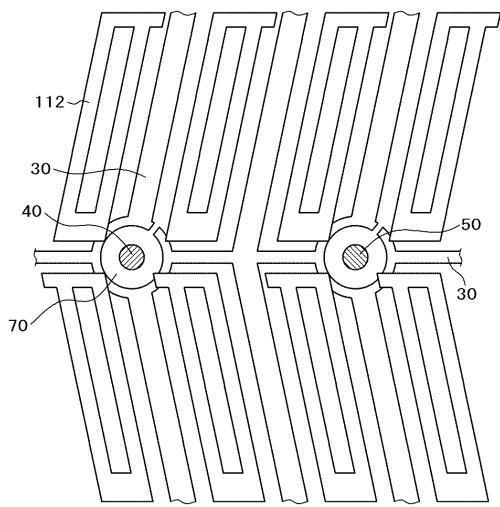
【図23】

図23



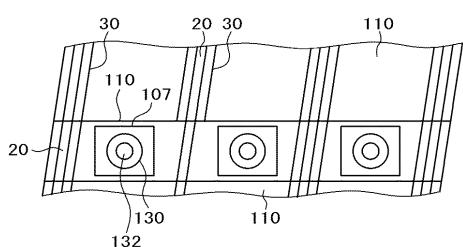
【図24】

図24



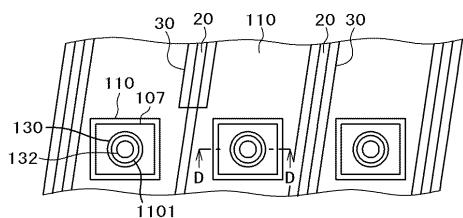
【図27】

図27



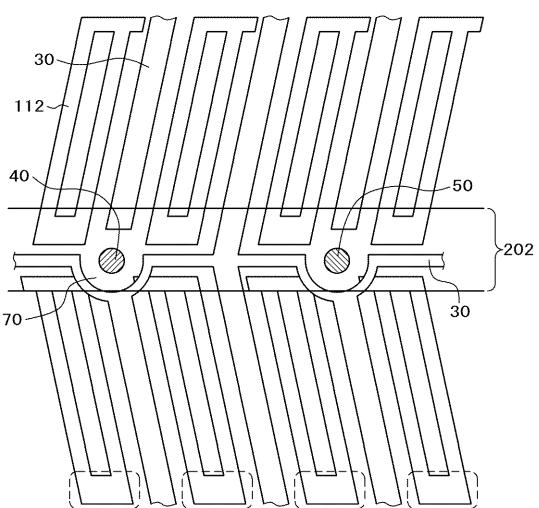
【図28】

図28



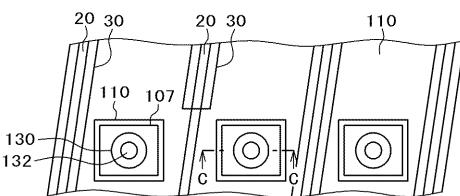
【図25】

図25



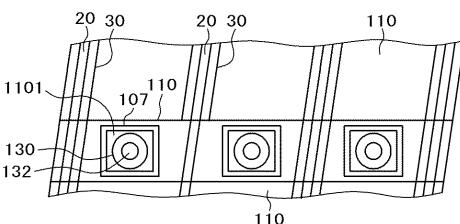
【図26】

図26



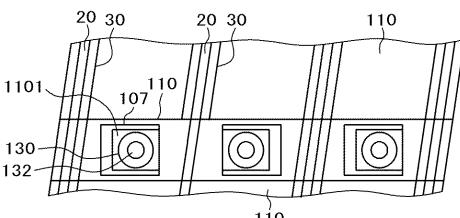
【図29】

図29



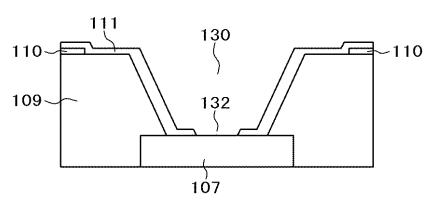
【図30】

図30



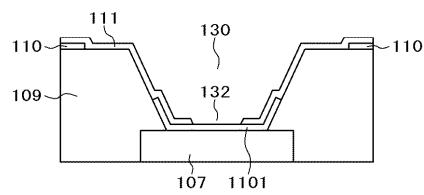
【図31】

図31



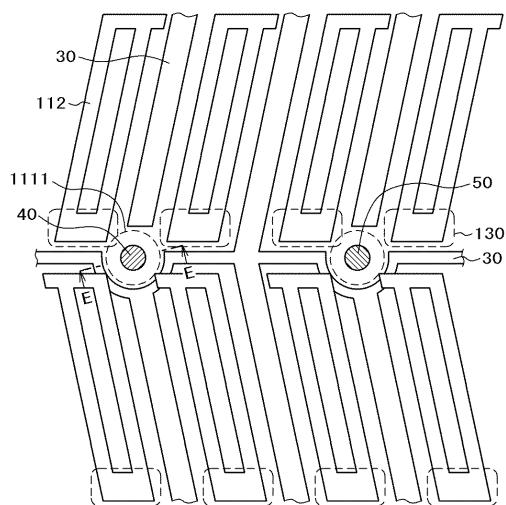
【図32】

図32



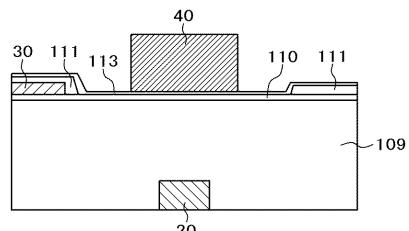
【図33】

図33



【図34】

図34



【図35】

図35

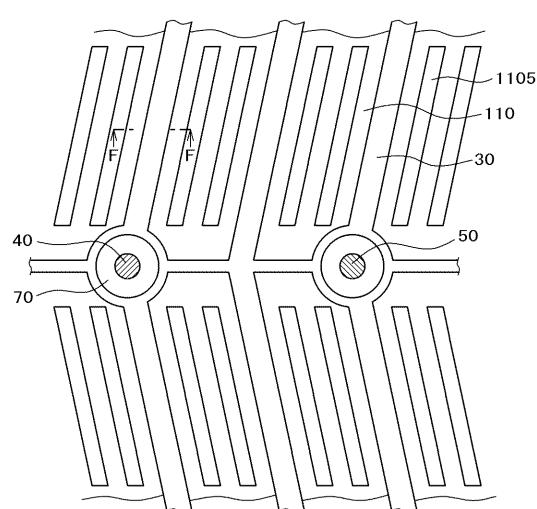
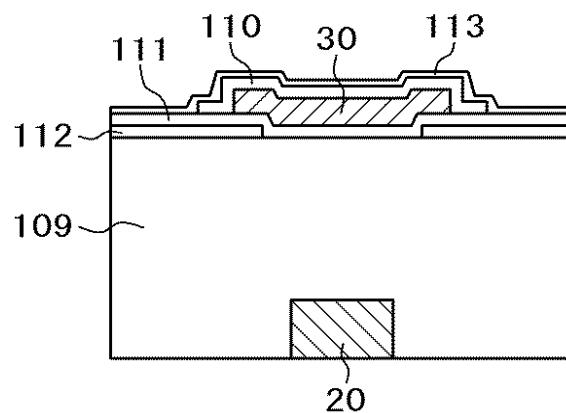


図36



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H189 DA07 DA31 DA39 FA16 JA14 LA03 LA10
2H192 AA24 BB13 BB53 BB82 BB86 BC42 CB02 CC04 CC22 CC55
DA32 GD23 JA32