

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5520337号
(P5520337)

(45) 発行日 平成26年6月11日 (2014. 6. 11)

(24) 登録日 平成26年4月11日 (2014. 4. 11)

(51) Int. Cl.

F I

GO2F 1/1337 (2006.01)

GO2F 1/1337 505

GO2F 1/1343 (2006.01)

GO2F 1/1343

請求項の数 5 (全 28 頁)

(21) 出願番号 特願2012-110543 (P2012-110543)
 (22) 出願日 平成24年5月14日 (2012. 5. 14)
 (62) 分割の表示 特願2008-302370 (P2008-302370)
 の分割
 原出願日 平成11年5月14日 (1999. 5. 14)
 (65) 公開番号 特開2012-177932 (P2012-177932A)
 (43) 公開日 平成24年9月13日 (2012. 9. 13)
 審査請求日 平成24年5月15日 (2012. 5. 15)
 (31) 優先権主張番号 1998P17734
 (32) 優先日 平成10年5月16日 (1998. 5. 16)
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(73) 特許権者 512187343
 三星ディスプレイ株式会社
 Samsung Display Co.,
 Ltd.
 大韓民国京畿道龍仁市器興区三星二路95
 95, Samsung 2 Ro, Gih
 eung-Gu, Yongin-City
 , Gyeonggi-Do, Korea
 (74) 代理人 100121382
 弁理士 山下 託嗣
 (74) 代理人 100094145
 弁理士 小野 由己男
 (72) 発明者 宋 長 根
 大韓民国ソウル市瑞草区瑞草洞 三益アパ
 ート5棟201号

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 広視野角液晶表示装置及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 基板と、
 前記第 1 基板上に形成されているゲート線と、
 前記第 1 基板上に形成されている画素電極と、
 前記第 1 基板と対向する第 2 基板と、
 前記第 2 基板上に形成されている共通電極と、
 を含み、
 前記画素電極と前記共通電極のうちの少なくとも一つは切開パターンを有しており、
 前記切開パターンは、
 前記ゲート線と実質的に平行な方向に伸びている第 1 切開部と、
 前記ゲート線に対して斜めの方向に伸びている第 2 切開部と、
 前記ゲート線に対して斜めの方向に伸びており、前記第 2 切開部と異なる方向に伸び
 ている第 3 切開部と、
 を含み、
 前記第 1 切開部の一端は山型形状であって、前記第 1 切開部の前記一端から他端に向か
 って前記山型形状に連結される部分から前記他端に行くほど厚さが薄くなり、
 前記第 2 切開部は前記第 3 切開部と实际的に 90 度の角度をなすことを特徴とする液晶
 表示装置。

【請求項 2】

前記第 1 切開部は、隣接する 2 本の前記ゲート線の間位置し、

前記第 2 切開部及び前記第 3 切開部は、前記第 1 切開部の長手方向を通る直線に対して線対称である、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

透過軸が互いに直角となるように配置された 2 つの偏光板をさらに含み、

前記第 2 切開部は、前記 2 つの偏光板のうちの一方の偏光板の透過軸と 4 5 度の角度をなし、

前記第 3 切開部は、前記 2 つの偏光板のうちの他方の偏光板の透過軸と 4 5 度の角度をなす、請求項 1 または 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記第 1 切開部の長さは、前記第 2 切開部及び前記第 3 切開部の長さより短い、請求項 1 から 3 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記画素電極が前記切開パターンを有することを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は垂直配向液晶表示装置及びその製造方法に関し、特に一つの画素領域内で液晶分子の配向方向が分割されて広視野角を具現する液晶表示装置及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、液晶表示装置は二枚の基板の間に液晶を注入して、ここに印加する電場の強さを調節して光透過量を調節する構造からなる。

【0003】

垂直配向ねじれネマチック方式の液晶表示装置は内側に透明電極が形成されている一組の透明基板、二つの透明基板の間の液晶物質、それぞれの透明基板の外側に付着されて光を偏向させる二枚の偏光板からなる。電場を印加しない状態において液晶分子は二つの基板に対して垂直に配向しており、電場を印加すると二つの基板の間に詰められた液晶分子が基板に平行して一定のピッチを有して螺旋状にねじれるようになる。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

V A T N 液晶表示装置の場合、電界が印加されない状態において液晶分子が基板に対して垂直に配向しているため、直交する偏光板を用いる場合電界が印加されない状態において完全に光が遮断できる。すなわち、ノーマリブラックモード (n o r m a l l y b l a c k m o d e) においてオフ状態の輝度が非常に低いので、従来のねじれネマチック液晶表示装置に比べて高い対比度を得ることができる。しかし、電界が印加された状態、特に階調電圧が印加された状態においては通常のねじれネマチックモードと同様に液晶表示装置を見る方向によって光の遅延に大きい差異が生じて視野角が狭いという問題点がある。

【0005】

本発明の目的は多重分割のためのパターン構造を形成して視野角を拡大し、分割配向のためのパターンを形成する工程を単純化することにある。

【0006】

本発明の他の目的は多重分割領域の境界付近においての光漏れ現象を減少させて対比度を向上させる電極及びブラックマトリックス構造を具現することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

10

20

30

40

50

前記目的を達成するために、本発明の第 1 の観点による液晶表示装置においては、第 1 基板と、前記第 1 基板上に形成されているゲート線と、前記第 1 基板上に形成されている画素電極と、前記第 1 基板と対向する第 2 基板と、前記第 2 基板上に形成されている共通電極とを含み、前記画素電極と前記共通電極のうちの少なくとも一つは切開パターンを有しており、前記切開パターンは、前記ゲート線と実質的に平行な方向に伸びている第 1 切開部と、前記ゲート線に対して斜めの方向に伸びている第 2 切開部と、前記ゲート線に対して斜めの方向に伸びており、前記第 2 切開部と異なる方向に伸びている第 3 切開部と、を含み、前記第 1 切開部の一端は山型形状であって、前記第 1 切開部の前記一端から他端に向かって前記山型形状に連結される部分から前記他端に行くほど厚さが薄くなり、前記第 2 切開部は前記第 3 切開部と实际的に 90 度の角度をなすことを特徴とする。

10

【発明の効果】

【0008】

以上のように、本発明による液晶表示装置及びその製造方法においては開口パターンを画素電極をパターンニングする段階で形成し、突起パターンを形成する以前に保護膜を形成する必要がないので、工程を追加せず四分割垂直配向液晶表示装置を具現することができる。したがって、広視野角が実現される。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図 1】垂直配向液晶表示装置において液晶分子の配向をブラックモード及びホワイトモードによって図示した概念図である。

20

【図 2】本発明の第 1 実施例による液晶表示装置の分割配向のためのパターンの平面図である。

【図 3】本発明の第 1 及び 2 実施例による垂直配向液晶表示装置の分割配向を図示した断面図である。

【図 4】本発明の第 3 及び 4 実施例による垂直配向液晶表示装置の分割配向を図示した他の断面図である。

【図 5】本発明の第 5 及び 12 実施例による垂直配向液晶表示装置の分割配向を図示した断面図である。

【図 6】本発明の第 5 実施例による垂直配向液晶表示装置の分割配向のためのパターンを図示した平面図である。

30

【図 7】図 6 の a 部分の拡大図である。

【図 8】本発明の第 6 実施例による垂直配向液晶表示装置の分割配向のためのパターンを図示した断面図である。

【図 9】図 8 (A) の b 部分の拡大図である。

【図 10】ゲート線の変形された形態を示す平面図である。

【図 11】本発明の第 7 実施例によるカラーフィルター基板のブラックマトリックス及び突起パターンを示す平面図である。

【図 12】図 10 と図 11 とを対応させた平面図である。

【図 13】図 12 の XIII - XIII' 線に対する断面図である。

【図 14】本発明の第 8 実施例によるカラー基板のブラックマトリックスを示す平面図である。

40

【図 15】本発明の第 9 実施例による画素電極の変形された形態を示す平面図である。

【図 16】本発明の第 10 実施例による垂直配向液晶表示装置の分割配向のためのパターンを図示した平面図である。

【図 17】本発明の第 11 実施例による垂直配向液晶表示装置の分割配向のためのパターンを図示した平面図である。

【図 18】本発明の第 12 実施例による垂直配向液晶表示装置の分割配向のためのパターンを図示した平面図である。

【図 19】本発明の実施例によるカラーフィルター基板の製造方法を示す断面図である。

【図 20】本発明の実施例による薄膜トランジスタ基板の製造方法を示す断面図である。

50

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本発明の実施例による垂直配向液晶表示装置及びその製造方法について添付図面を参照しながら詳細に説明する。

【0011】

図1(A)及び(B)は垂直配向液晶表示装置において液晶分子の配列を電界が印加されない状態と電界が十分に印加された状態とに分けて図示した図面である。

【0012】

図1(A)及び(B)に図示されたように、ガラスや石英などで作られた二つの基盤1、2が互いに対向しており、二つの基板1、2の内側面にはITO(indium tin oxide)などの透明導電物質からなる透明電極12、22及び配向膜14、24が順次に形成されている。二つの基板1、2の間には負の誘電率異方性を有する液晶物質からなる液晶層100がある。それぞれの基板1、2の外側面には液晶層100に入射する光及び液晶層100を透過して出る光を偏向させる偏光板13、23がそれぞれ付着されており、下部基板1に付着された偏光板13の偏向軸Bは上部基板2に付着された偏光板23の偏向軸Aに対して90度の角度を成している。配向膜14はラビング処理することもあり、処理しないこともある。

10

【0013】

図1(A)は電界を印加しない場合を示したものであって、液晶層100の液晶分子3は配向膜14の配向力によって二つの基板1、2の表面に対して垂直方向に配列されている。この時、下部基板1に付着されている偏光板13を通過した光は偏光方向が変わらず液晶層100を通過する。次に、前記光は上部基板2に付着されている偏光板23によって遮断されてブラック状態を示す。

20

【0014】

図1(B)は電界を十分に印加する場合を示すものであって、液晶分子3は下部基板1から上部基板2に至るまで90度の角度を成すように螺旋状にねじられているため、液晶分子3の長軸方向が連続的に変化するねじられた構造を有する。ここで、二つの基板1、2に隣接した部分においては印加された電場による力よりは配向膜14の配向力が強いので、液晶分子3は垂直に配向された元来の状態を維持する。この時、下部基板1が付着された偏光板13を通過して偏向された光が液晶層100を通過しながらその偏向軸が液晶分子3の長軸方向のねじれに沿って90度回転するようになり、したがって、反対側の基板2に付着されている偏光板23を通過するようになってホワイト状態になる。

30

【0015】

一方、電圧が印加された状態においては角度による視野角の依存性が大きく現われる。したがって、垂直配向方式自体では広視野角の効果があるといえないので、単位画素内で領域を分割するか補償フィルムを用いることで視野角を補償することがある。

【0016】

図2と図3(A)及び(B)は本発明の第1実施例による垂直配向液晶表示装置において視野角を補償するために提案された構造及び原理を図示したものである。

【0017】

図2に示したように、下部基板の透明画素電極15に一方向に長く開口部4が空いており、このような下部基板は透明共通電極25が前面に形成されている上部基板と対向するように対応される。二つの電極15、25に電圧が印加されると液晶分子3は開口部4によって生成されるフリンジフィールドによって開口部4を境界にして左右対称的に配列される。開口部4の代わりに、突起が形成されていても同一な効果を得ることができる。

40

【0018】

図3(A)及び(B)は前記のパターンによって分割配向を具現した場合の液晶分子の配列をそれぞれ図示した断面図である。

【0019】

まず、図3(A)を見ると、下部基板1に形成されているITO電極15の一部が除去さ

50

れて開口パターン 4 が形成されている。電界を印加しない状態においては図 1 (A) に示したように液晶分子 3 は二つの基板 1、2 に垂直に配列された状態を維持するので、電極がオープンされない時と同一なブラック状態を現す。電界を印加すると、ほとんどの領域においては基板 1、2 に垂直である電場が形成されるが I T O 電極 1 5 が除去された開口パターン 4 の付近の電場は二つの基板 1、2 に対して完全に垂直には形成されない。このようにオープンされた部分の付近に形成される曲がった電場をフリンジフィールド (f r i n g e f i e l d) という。

【 0 0 2 0 】

液晶が負の誘電率異方性を有するため、液晶分子 3 の配列方向は電場の方向と垂直になろうとする。したがって、このようなフリンジフィールドによってオープンされた開口パターン 4 付近の液晶分子 3 の長軸は二つの基板 1、2 の表面に対して傾いたままねじれるようになる。すると、I T O 電極がオープンされた部分の中心線を基準に両側で液晶分子の傾く方向が反対になる二つの領域が生じるようになり、二つの領域の光学的特性が互いに補償されて視野角が広がる。

【 0 0 2 1 】

次に、図 3 (B) を見ると、下側基板 1 に山型形状の突起 5 が形成されており、その上に垂直配向膜 1 4 が形成されている。液晶分子 3 は垂直配向膜 1 4 の配向力によって表面に対して垂直に配列しようとするので、電界が印加されない状態において突起 5 の周辺の液晶分子 3 は突起 5 の表面に垂直である方向に傾くようになる。

【 0 0 2 2 】

十分な電界が二つの基板 1、2 の間に印加されると、液晶分子 3 は電界の方向に対して垂直に配列しようとするので、ねじれて基板 1、2 に対して平行に配列される。図 2 と同様に突起 5 の中心線を基準に両側で液晶分子 3 の傾く方向が反対になる二つの領域が生じるので、二つの領域の光学的特性が互いに補償されて視野角が広がる。

【 0 0 2 3 】

しかし、上部基板 2 の端部の表面に位置する液晶分子 3 と下部基板 1 の開口パターン 4 または突起 5 の付近に位置する液晶分子 3 の傾く程度が異なって駆動の際、液晶配列の変動が大きく現われることがある。

【 0 0 2 4 】

液晶配列の変動を小さくして駆動を安定的にするためのパターン構造及び配向原理が図 4 (A) 及び (B) に図示されている。

【 0 0 2 5 】

図 3 (A) と同様に、下部基板 1 に形成されている I T O 画素電極 1 5 の一部が除去された開口パターン 4 が形成されている。また、上部基板 2 の I T O 共通電極 2 5 の一部が除去されているが、下部基板 1 のオープンされた部分とは一定距離をはずれて形成されている。I T O 画素電極 1 5 と共通電極 2 5 とに電界を印加すると、画素電極 1 5 と共通電極 2 5 とのオープンされた部分の付近ではフリンジフィールドが形成される。

【 0 0 2 6 】

したがって、画素電極 1 5 及び共通電極 2 5 がオープンされた部分の中心線を基準に両側で液晶分子の傾く方向が反対になる二つの領域が生じるようになり、二つの領域の光学的特性が互いに補償されて視野角が広がる。のみならず、上部基板 2 のオープンされた部分と下部基板 2 のオープンされた部分との液晶分子 3 が互いに平行に傾いている。したがって、液晶配列が安定的になり、応答速度においても有利である。

【 0 0 2 7 】

次に、図 4 (B) では下側基板 1 に山型形状の突起 5 が形成されており、その上に垂直配向膜 1 4 が形成されている。また、上側基板 2 にも突起 5 及び垂直配向膜 2 4 が形成されている。前記図 4 (A) のように、それぞれの突起 5 を基準に両側で視野角の補償が成されて、液晶分子 3 が分割された領域内で平行に配列されるので、安定的な配列が成される。

【 0 0 2 8 】

しかし、一つの画素領域が二分割配向された構造であるため、四分割方向に比べて視野

10

20

30

40

50

角が不完全に補償される問題点を依然として有している。

【 0 0 2 9 】

また、突起パターンを上部及び下部基板に形成した場合、電圧が印加されない時にも突起パターン 5 の周囲で液晶分子 3 が完全に垂直配向されず一定の傾斜を有して配列されるので、複屈折現象によって光が漏れる現象が深刻に発生する。したがって、ブラック状態の輝度が増加して対比度が減少する問題点がある。

【 0 0 3 0 】

さらに、図 4 (A) 及び (B) の構造の液晶表示装置を形成する工程が増加する短所がある。

【 0 0 3 1 】

すなわち、図 4 (A) でのカラーフィルター基板の場合、ITO 共通電極 25 内に開口パターンを形成するためには ITO エッチ液を用いた湿式エッチングを実施せねばならず、エッチング工程の間、エッチ液がカラーフィルターに染み入ることがある。カラーフィルター内に染み入るエッチ液はカラーフィルターを汚染するか損傷するため、ITO 工程以前に有機物質または無機物質の保護膜を追加して覆うべきである。したがって、工程が増加する。

【 0 0 3 2 】

図 4 (B) では画素電極及び共通電極を上部及び下部基板にそれぞれ形成した後、その上に突起を形成する工程が追加されるべきである。

【 0 0 3 3 】

前記のように、画素領域の多重分割、対比度、工程の単純化を同時に具現するのは難しい。

【 0 0 3 4 】

図 5 は本発明の第 5 乃至 12 の実施例による垂直配向液晶表示装置の分割配向を図示した断面図である。

【 0 0 3 5 】

図 5 に示したように、下部基板 10 の上の ITO 画素電極 200 には一部が除去された開口部 270 が形成されており、その上には液晶分子 30 を基板 10 面に垂直に配列するための垂直配向膜 240 が形成されている。上部基板 20 には突起パターンが形成されており、突起パターン 170 が下部基板 10 の開口部 270 と交互に繰返されて配列されるように二つの基板 10、20 が対応している。二つの基板 10、20 の間には負の誘電率異方性液晶物質 30 が注入されている。

【 0 0 3 6 】

また、上部及び下部基板 10、20 の外側面には偏光板 13、23 が付着されている。偏光板 13、23 の透過軸は互いに直角に置かれ、透過軸は突起 170 及び開口部 270 の方向と 45 度または 90 度になるように置かれる。

【 0 0 3 7 】

また、偏光板 13、23 と基板 10、20 面の間には補償フィルム 133、233 がそれぞれ付着されている。この時、二つの基板の中の一つには a プレート一軸性補償フィルムを、反対側には c プレート一軸性補償フィルムを付着するか、c プレート一軸性補償フィルムを両側に付着することができる。一軸性補償フィルムの代わりに二軸性補償フィルムを用いることもできるが、この場合は二つの基板の中の一つにだけ二軸性補償フィルムを付着することもできる。補償フィルムの付着方向は a プレートまたは二軸性補償フィルムで屈折率が一番大きい方向、つまり遅い軸が偏光板の透過軸と一致するか直交するように付着する。

【 0 0 3 8 】

前記のような液晶表示装置に電圧が印加されると、画素電極 200 の開口部 270 の付近でフリッジフィールドが形成されて開口部 270 を基準に両側で液晶分子 30 が対称的に配列され、上部基板の突起パターン 170 を中心に液晶分子 30 が両側で対称的に配列されて画素領域が開口部 270 と突起パターンとを中心に分割配向される。

【 0 0 3 9 】

前記のような構造のパターンは従来より単純な工程から形成されるが、製造方法については後に説明する。

【 0 0 4 0 】

前記のように、分割配向をするようになると、配向の形態によって輝度や応答速度、残像などパネルの特性が異なるようになる。したがって、ITO電極に形成される開口部や突起などのような分割配向のためのパターンをどのような形態に作るかが重要な問題となる。

【 0 0 4 1 】

本発明の実施例による液晶表示装置は四分割配向領域を一つの画素領域に形成して広視野角を得ることができる液晶表示装置である。

10

【 0 0 4 2 】

本発明の第5実施例による分割配向のためのパターンが図6に示されている。

【 0 0 4 3 】

カラーフィルター基板に形成された突起パターン170と薄膜トランジスタ基板10との画素電極200にオープンされた開口パターン270は全て画素の縦方向の中央の部分で山型形状に折れた形態で形成されており、二つの基板に形成された突起パターン170と開口パターン270とは交互に形成されている。このようなパターン170、270を有する液晶表示装置の場合、画素の中央の折れた位置を中心に下側半分または上側半分に当たる領域の液晶分子は二つの基板に形成された互いに平行したパターンの間で互いに反対する方向に倒れて二分割を得ることができる。そして、画素の中央の折れた位置を中心に下側半分と上側半分とのパターンが中央で折れていてパターンの傾斜方向が反対になっているため、画素全体として見ると、配向が異なる四つの領域が存在するようになって、視野角を広げることができる。

20

【 0 0 4 4 】

図6に示したような液晶表示装置の一つの画素内のほとんどの領域で液晶分子の方向子は互いに対向するか反対方向に配列されるので、配向が非常に安定的に現われる。

【 0 0 4 5 】

偏光板の一つの透過軸111を基準にパターンを見ると、一透過軸111に対して上部及び下部両側に45度角度に開口パターン270及び突起パターン170が形成されていて液晶分子の方向子が偏光板の透過軸111、222方向と45度角度を有するので視野角の特性が向上する。

30

【 0 0 4 6 】

前記に説明したように、補償フィルムが用いられる場合aプレートまたは二軸性補償フィルムで屈折率が一番大きい方向が偏光板の透過軸111、222と一致するか直交するように補償フィルムが付着される。

【 0 0 4 7 】

パターンの中央の部分が折れず直線を形成する場合さらに速い応答速度を得ることができるが、視野角の側面で見ると四分割配向が有利であるため、この二つの要件をできるだけ同時に満足するための方法として提示されたのが本発明の第5実施例による分割配向のためのパターンである。

40

【 0 0 4 8 】

しかし、この場合山型形状に折れた部分で液晶分子の配列が乱れるようになり、下側基板の画素電極開口パターン270と画素電極200との境界が会う部分が鋭角を成してこの部分でもディスクリネーションが発生する。

【 0 0 4 9 】

図7は図6のa部分を拡大して示した平面図であって、画素電極開口パターン270と画素電極200との境界が会う部分の液晶分子の配列を示している。

【 0 0 5 0 】

図7に示したようにA部分で液晶分子の配列が乱れているため、輝度が低下する現象が

50

現われることもある。また、このような乱れた配列は液晶表示装置に画像を表示するために互いに異なる画素電圧を印加する過程において動くことがあるため、残像の原因になることもある。

【 0 0 5 1 】

図 8 (A) と (B) に示された本発明の第 6 実施例による液晶表示装置は第 1 実施例で生じるディスクリネーションを無くすることができる構造を有している。

【 0 0 5 2 】

基本的なパターンの形態は第 5 実施例と類似している。すなわち、カラーフィルター基板に形成された突起パターン 170 と薄膜トランジスタ基板に形成された開口パターン 270 とはすべて画素の横方向の中央の部分で山型形状に折れた形態で形成されており、二つの基板に形成されたパターン 170、270 は交互に形成されている。

10

【 0 0 5 3 】

そして、山型形状に折れた部分の中央を横切るように延長開口パターン 272 と第 1 枝突起パターン 172 とが形成されており、画素電極 200 の境界と突起パターン 170 とが会う地点から開口パターン 270 側へ画素電極 200 の端部に沿って第 2 枝突起パターン 171 が延長されている。このようにすると、上下板のパターンの端部が互いに近くなり、パターンが鈍角に形成されてディスクリネーションを無くすることができる。

【 0 0 5 4 】

第 1 及び 2 枝突起パターン 171、172 及び延長開口パターン 272 は山型形状に連結される部分からその端部に行くほど厚さが薄くなるように形成するのが好ましく、山型形状のパターン 17、27 の幅は 3 ~ 20 μm 程度に形成するのが好ましい。また、パターンの間の間隔は 5 ~ 15 μm が好ましい。

20

【 0 0 5 5 】

図 9 は図 8 (A) の b 部分の拡大図であって、第 6 実施例に追加された枝パターンによって液晶分子が整然と配列されていることが分かる。

【 0 0 5 6 】

本発明の第 7 実施例では第 5 実施例の構造で現われるディスクリネーションによる問題を解決するためにディスクリネーションを生じる領域をゲート配線またはブラックマトリックスを用いて遮る。

【 0 0 5 7 】

30

図 10 と 11 とはそれぞれ本発明の第 7 実施例による液晶表示装置の薄膜トランジスタ基板とカラーフィルター基板の平面図である。

【 0 0 5 8 】

図 10 に示されたように、走射信号を伝達するゲート線 210 が下辺がない梯形に形成されており、分割配向を形成するためのパターン 270 が梯形の斜辺に位置するゲート線 210 と重なる。すると、金属からなるゲート線 210 が後面光源から入る光を遮断して薄膜トランジスタ基板の画素電極の開口パターン 270 による光漏れや輝度の低下を防止することができる。

【 0 0 5 9 】

次に、図 11 に示したように、カラーフィルター基板にはディスクリネーションが発生する領域とカラーフィルター基板側の突起パターン 170、171、172 が形成された部分を遮るようにブラックマトリックス 110 が形成されている。ディスクリネーションが発生する領域は薄膜トランジスタ基板の開口パターン 270 と画素電極 200 の境界領域との間の領域と山型形状のパターン 170、270 が折れた部分である。

40

【 0 0 6 0 】

前記のようなディスクリネーションを遮るためのブラックマトリックスパターンは図 11 に示されたように下側基板に画素電極 200 が形成されている領域を取り囲む形態で形成されて画素領域を定義している端部と分割配向を形成するためのパターン 170 が形成された部分を遮るために山型形状に形成された部分、山型形状の突起パターン 170 の間で生じるディスクリネーションを遮るために三角形に形成された部分、山型形状のパター

50

ン１７０、２７０が折れる部分で生じるディスクリネーションを遮るために画素領域の中央を横切る部分から構成される。

【００６１】

これによって、ディスクリネーションが発生する部分やパターンによって生じる光漏れをブラックマトリックス１１０を用いて遮断することができ、明るい色を表示する時、周辺より暗く現われることから生じる輝度の低下を防止することができるなど対比度が向上する。また、このようにブラックマトリックス１１０を比較的広い面積で形成してもパターンが形成されている部分やディスクリネーションが発生する部分は元来表示に寄与する部分と見ることができないので、開口率が減少する問題は発生しない。

【００６２】

図１２は図１０と１１とに示されたように二つの基板を結合して形成した液晶表示装置の平面図であり、図１３は図１２のXIII-XIII'線に沿って図示した断面図である。

【００６３】

図１２と１３に示されたように、下側基板である薄膜トランジスタ基板１０にはゲート線２１０が下辺のない梯形状に形成されており、その上を絶縁膜２２０が覆っている。絶縁膜の上には画素電極２００が形成されているが、下辺のない梯形状に形成されたゲート線２１０の斜辺と一致する位置に画素電極２００の一部が除去された開口パターンが形成されている。画素電極２００の上には液晶分子を垂直に配向するための垂直配向膜２４０が形成されている。

【００６４】

一方、上側基板であるカラーフィルター基板２０にはブラックマトリックス１１０が画素の外側のみならず、分割配向のための突起パターン１７０が形成される部分とディスクリネーションが発生する部分とを同時に遮るように形成されている。ブラックマトリックス１１０の間の画素領域にはカラーフィルター１２０が形成されており、その上にはITOなどの透明導電物質からなる共通電極１３０が形成されている。ブラックマトリックス１１０の上の共通電極１３０の上には有機膜または無機膜で突起パターンが形成されている。上側基板に形成された突起パターン１７０はブラックマトリックス１１０と重なるように形成されており、下側基板の開口パターン２７０と平行するように交代に形成されている。突起パターン１７０が形成されている共通電極の上にも垂直配向膜１４０が形成されている。

【００６５】

二つの基板１０、２０の外側面には透過軸が互いに直交するように偏光板１３、２３がそれぞれ付着されている。補償フィルム２３３、１３３がさらに付着されていることもある。

【００６６】

二つの基板の間には負の誘電率異方性を有する液晶物質３０が注入されており、二つの基板１０、２０に形成されている垂直配向膜１４０、２４０の配向力によって二つの基板１０、２０に対して垂直に配向されており、突起パターン１７０の周辺の液晶分子は突起パターン１７０の表面に対して垂直の状態で配列されている。

【００６７】

ゲート線は通常の方法と同様に直線に形成され、下板に分割配向のための開口パターンが形成されている部分もブラックマトリックスを用いて遮ることができる。図１４は本発明の第８実施例による液晶表示装置の平面図である。

【００６８】

ブラックマトリックス１１０が図１２に示された本発明の第７実施例のように画素の外側、上板の突起パターン１７０が形成される部分、ディスクリネーションが発生する部分を遮っており、下板の開口パターン２７０が形成される部分まで遮ることができるように形成されている。

【００６９】

本発明の第８実施例のように、ブラックマトリックスを用いてパターンが形成される部

10

20

30

40

50

分とディスクリネーションが発生する部分とを遮る場合、ゲート線パターンの変形による影響を考慮しなくてもいいし、追加の工程無しに単純な工程で垂直配向液晶表示装置の視野角を広げながら対比度を向上させることができる。

【0070】

図15で図示した本発明の第9実施例においては、画素電極開口パターン270と画素電極200との境界が会う部分で液晶分子の配列が乱れて現われる輝度の低下を防止するために画素電極の模様を変形する。

【0071】

前記のように、ディスクリネーションが発生する部分は薄膜トランジスタ基板の画素電極200の開口パターン270と画素電極200との境界が会う部分である。

10

【0072】

したがって、本発明の第10実施例においては画素電極の開口パターン270とカラーフィルターの突起パターン170との間の画素電極200の境界が開口パターン270と90度の角度を成すようにする。この時、開口パターン及び突起パターン170、270の幅は3~20 μ m、パターンとの間の間隔は5~15 μ mであるのが好ましい。

【0073】

一つの画素領域を四分割配向するためのパターンを有する本発明による第10実施例が図16に示されている。

【0074】

図16に示したように、薄膜トランジスタ基板10の画素電極には交差部分が90度であるX型開口パターン280が形成されており、カラーフィルター基板には突起パターン170が形成されている。突起パターン170は画素電極の端部領域とX型開口パターン280と開口パターンとを横切る領域とで分れる。

20

【0075】

このような開口パターン280と突起パターン170とによって液晶の四分割配向がなされ、この時、隣接した領域の液晶分子の方向子は互いに90度を成す。

【0076】

二つの偏光板の透過軸555、666の方向がそれぞれ直角になるように付着する。この時、液晶方向子の方向と透過軸555、666とは45度を成すようにするのが好ましい。

30

【0077】

図17及び18は本発明の第11及び12実施例による分割配向パターンを図示した平面図であって、図17は突起パターンが画素電極の端部と重なるか端部内側に形成されている構造であり、図18は突起パターンが画素電極の外側に形成されている構造である。

【0078】

図17及び18に図示したように、薄膜トランジスタ基板10の画素電極200には十字状の開口パターン250が繰返し凹んでおり、カラーフィルター基板には突起パターン170が十字状の開口パターン250の外側を取り囲む形態で形成されている。

【0079】

このような開口パターン250と突起パターン170とによって液晶の四分割配向がなされ、この時、接続した領域の液晶分子の方向子は互いに90度を成す。

40

【0080】

この時、十字状の開口パターン250は十字パターンが分れる内側のダイヤモンド型の部分251とダイヤモンド型部分の四つの角部から延長した枝パターン252からなり、枝パターン252は内側から外側へ行くほど幅が狭くなる。

【0081】

突起パターン170は開口パターン250と斜めに形成されているだけで同一な形態を有するので、開口パターン250のダイヤモンド型部分251の斜辺と対向する突起パターン170の斜辺は互いに平行する。

【0082】

50

したがって、二つの基板に形成されたパターンの中で液晶分子は殆ど一定の方向に倒れるようになり、このような方向は既に相当安定的であるため、再配列される過程を経る必要がなくて応答速度は向上する。

【0083】

この時、二つの基板の偏光板の偏光方向はそれぞれ横方向と縦方向に互いに交差するように付着して偏向方向が液晶分子の方向と45度を成すようにするのが好ましい。

【0084】

また、この時、パターン170、250の間の幅は3~20 μm 程度に形成し、突起パターン170の高さは0.3~3.0 μm 程度に形成されるのが好ましい。

【0085】

パターン170、250の幅が狭すぎるとフリンジフィールドや突起によって液晶分子が傾く領域が狭くて分割配向の効果を得るのが難しく、反対に広すぎるとパターンによって光が透過されない部分が広くて開口率の減少をもたらす。

【0086】

また、突起パターン170と開口パターン250との間の間隔は10~50 μm に形成されるのが好ましい。

【0087】

開口率をさらに向上させるためには突起パターン170が画素電極200の端部と一部重なるか端部の内側に形成されている図17の実施例よりは画素電極200の端部の外側に突起パターン170が形成されている図18の実施例を選択するのが好ましい。

【0088】

では、次に本発明の多重分割パターンを形成するための液晶表示装置の製造方法について説明する。

【0089】

図19(A)乃至(E)はカラーフィルター基板の製造方法を工程順に従って図示した断面図である。

【0090】

まず、透明な絶縁基板の上にブラックマトリックス110を形成して(図19(A)参照)、カラーフィルターパターン120を形成する(図19(B)参照)。

【0091】

その上にITO物質で共通電極130を全面に形成する(図19(C)参照)。

【0092】

フォトリソistまたはポリイミドなどのような感光性膜を3~20 μm 程度の厚さで共通電極130の上に塗布(図19(D)参照)、露光、現像した後、焼き付け工程を実施して0.3~3 μm 幅の突起パターン170を形成する(図19(E)参照)。この時、突起パターン170がブラックマトリックス110と重なるように形成することもできる。

【0093】

最後に、垂直配向膜140を塗布してカラーフィルター基板を完成する。

【0094】

前記のように、共通電極を一部除去した開口パターンを形成する場合、追加するべきカラーフィルター保護用保護膜形成工程を実施する必要がなく、突起パターン170を無機または有機絶縁膜から形成する場合に必要なフォトリソist除去工程を経る必要がないので工程が単純になる。

【0095】

図20(A)乃至(D)は薄膜トランジスタ基板の製造方法を工程順に図示した断面図である。

【0096】

透明絶縁基板10の上にゲート線210などのゲート配線を形成し(図20(A)参照)、その上にゲート絶縁膜220を覆った後、半導体層(図示せず)及びデータ配線を形成する工程を実施して薄膜トランジスタを形成する(図20(B)参照)。

【 0 0 9 7 】

保護膜（図示せず）を形成し、ITOのような透明導電物質を積層かつパターンニングして画素電極200を形成する。この段階において、画素電極200の内部に3～20μm幅の開口パターン270を形成する（図20(C)参照）。

【 0 0 9 8 】

次に、垂直配向膜240を塗布して薄膜トランジスタ基板を完成する。

【 0 0 9 9 】

前記のように、薄膜トランジスタ基板の開口パターンは画素電極をパターンニングする段階において同時に形成されるので別途の工程が要らない。

【 0 1 0 0 】

図19(A)乃至(C)と図20(A)乃至(D)との過程を通じて製作された薄膜トランジスタ基板とカラーフィルター基板を突起パターン170と開口パターン270とがはずれて位置するように組み立て、二つの基板の間に陰の誘電率異方性を有する液晶を注入した後、透過軸が互いに直交するように偏光板を基板の外側面に付ける。

【 0 1 0 1 】

この時、偏光板の透過軸は突起パターン170及び開口パターン270と45度または90度の角度を有するように付着する。

【 0 1 0 2 】

偏光板23、13と基板20、10との面の間に補償フィルム233、133を付着する。

【 0 1 0 3 】

この時、二つの基板の中で一方にはaプレートー軸性補償フィルム233を、反対側基板にはcプレートー軸性補償フィルムを付着するか、cプレートー軸性フィルムを両側に付着することができる。一軸性補償フィルムの代わりに一軸性補償フィルムを一方にだけ付着することもできる。補償フィルム233、133の付着方向はaプレートまたは二軸性補償フィルムで屈折率が一番大きい方向が偏光板の透過軸と一致するか直交するように付着する。

【 0 1 0 4 】

前記のように、薄膜トランジスタ基板の開口パターン270は画素電極200をパターンニングする段階で同時に形成し、カラーフィルター基板の突起パターン170を形成する以前に保護膜工程を追加する必要がない。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 1 0 5 】

以上のように、本発明による液晶表示装置及びその製造方法においては開口パターンを画素電極をパターンニングする段階で形成し、突起パターンを形成する以前に保護膜を形成する必要がないので、工程を追加せず四分割垂直配向液晶表示装置を具現することができる。したがって、広視野角が実現される。

【 0 1 0 6 】

また、突起パターンと開口パターンとが形成されるところにブラックマトリックスまたはゲート線に対応するか画素電極の構造を变形することによって輝度を高めて対比度を向上させる。

【 符号の説明 】

【 0 1 0 7 】

- 1、2：基板
- 3、30：液晶分子
- 4、270：開口部
- 5：突起
- 12、22：透明電極
- 13、23：偏光板
- 14、24、240：配向膜

10

20

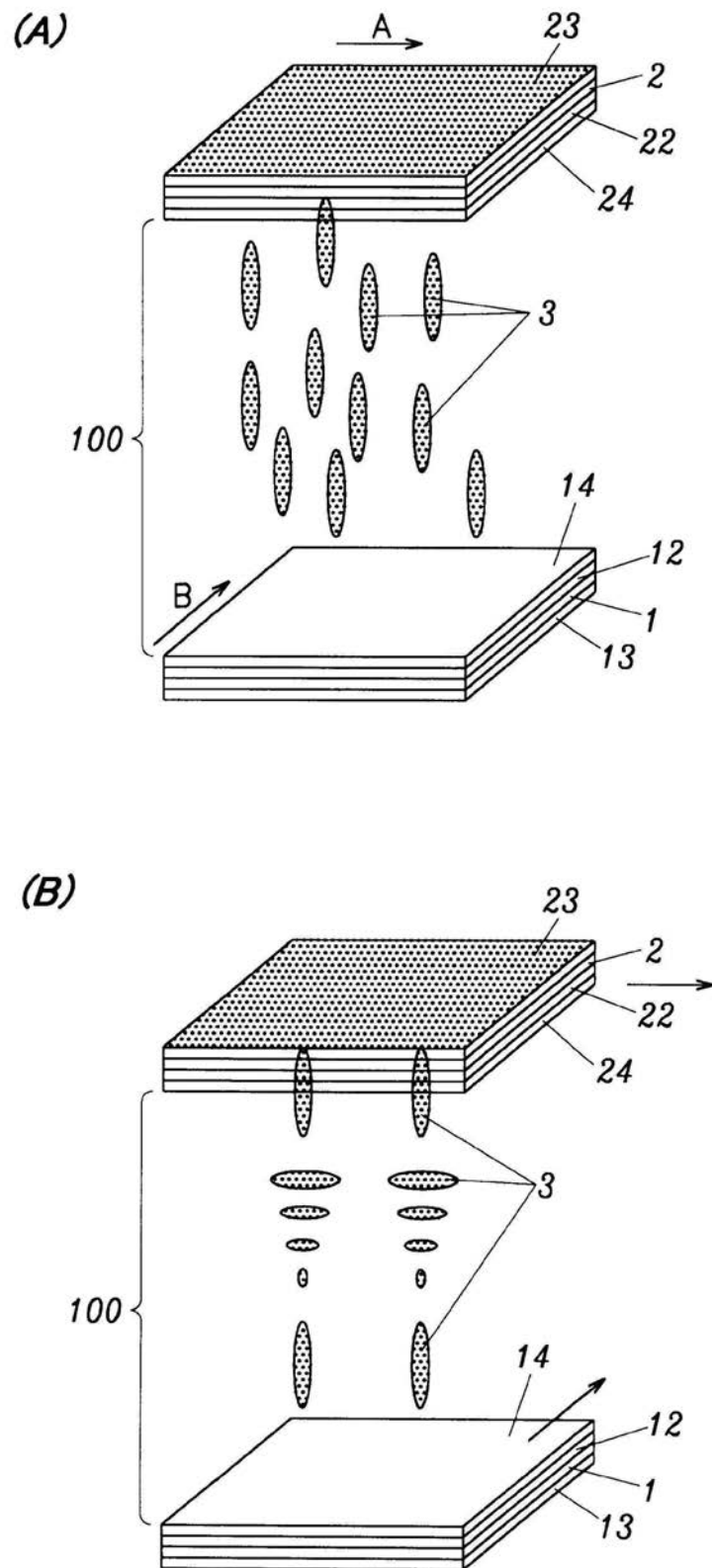
30

40

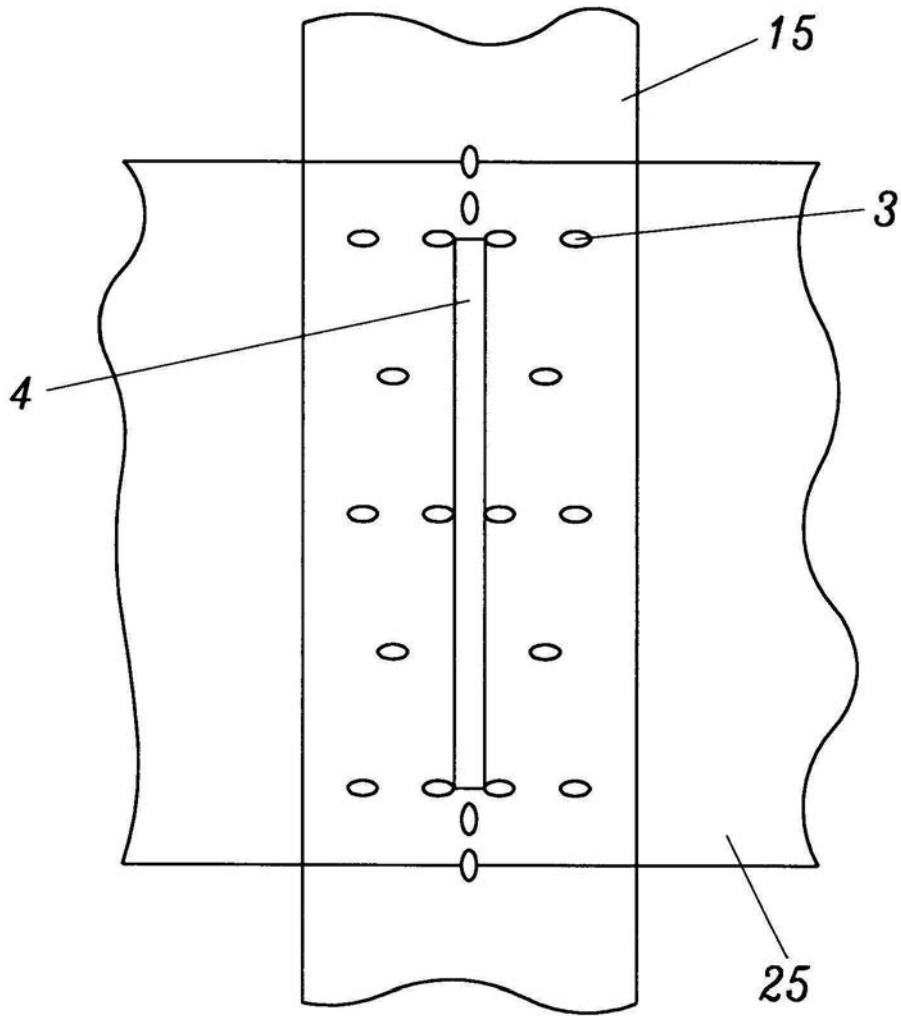
50

1 5、2 5 : 電 極
1 0 0 : 液 晶 層
1 1 0 : ブ ラ ッ ク マ ト リ ッ ク ス
1 1 1、2 2 2、3 3 3、4 4 4 : 透 過 軸
1 2 0 : カ ラ ー フ ィ ル タ
1 3 3、2 3 3 : 補 償 フ ィ ル ム
1 4 0、2 4 0 : 垂 直 配 向 膜
1 7 0、1 7 1、1 7 2 : 突 起 パ タ ー ン
2 0 0 : 画 素 電 極
2 1 0 : ゲ ー ト 線
2 2 0 : ゲ ー ト 絶 縁 膜
2 5 1 : ダ イ ヤ モ ン ド 型 部 分

【図 1】

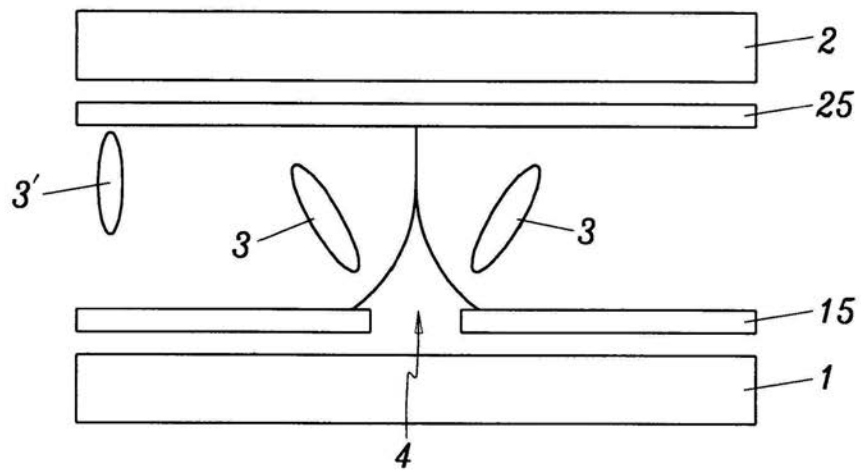


【図2】

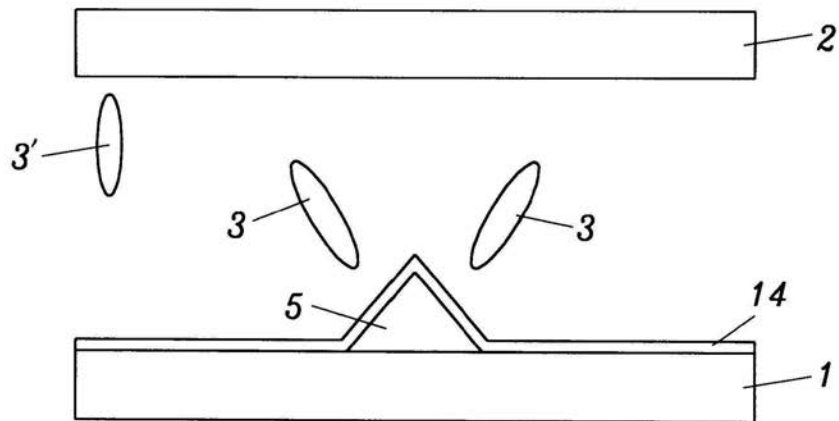


【図 3】

(A)

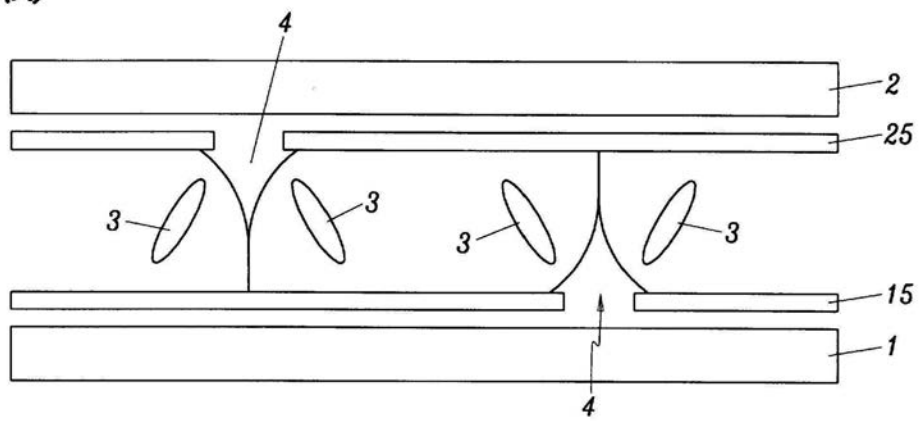


(B)

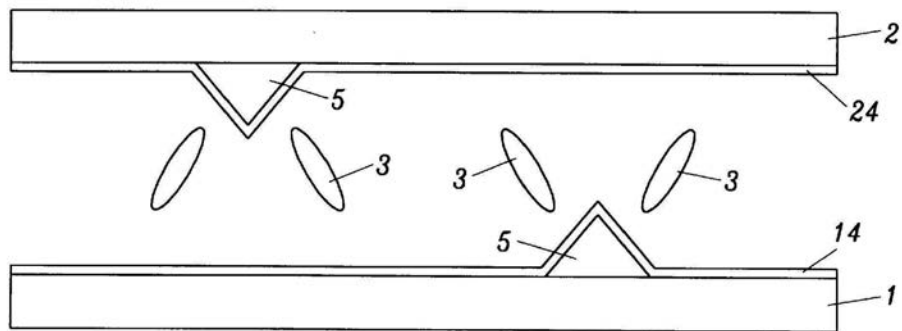


【図4】

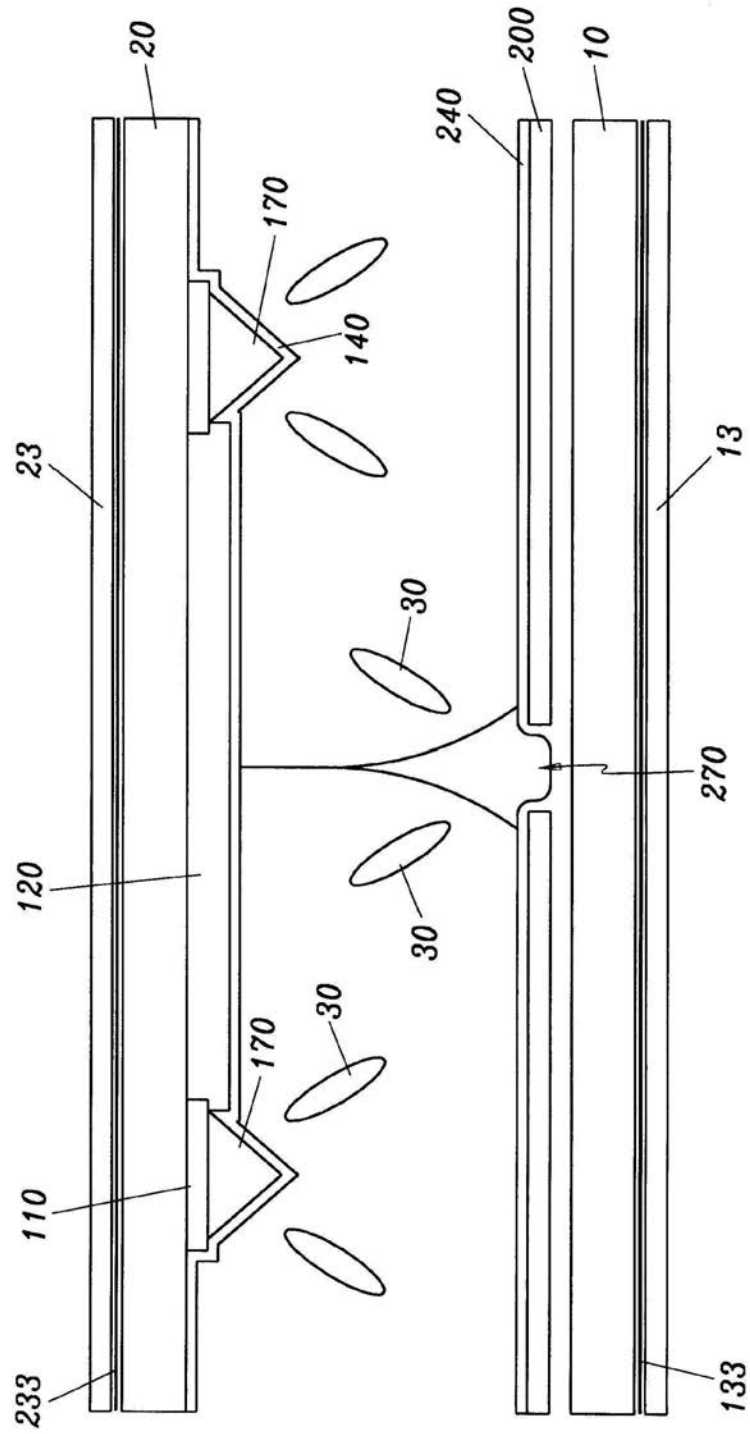
(A)



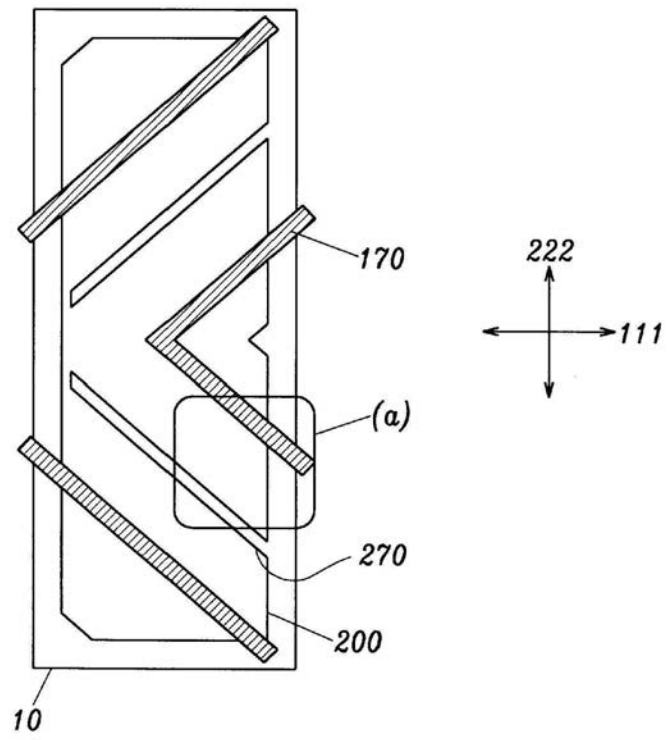
(B)



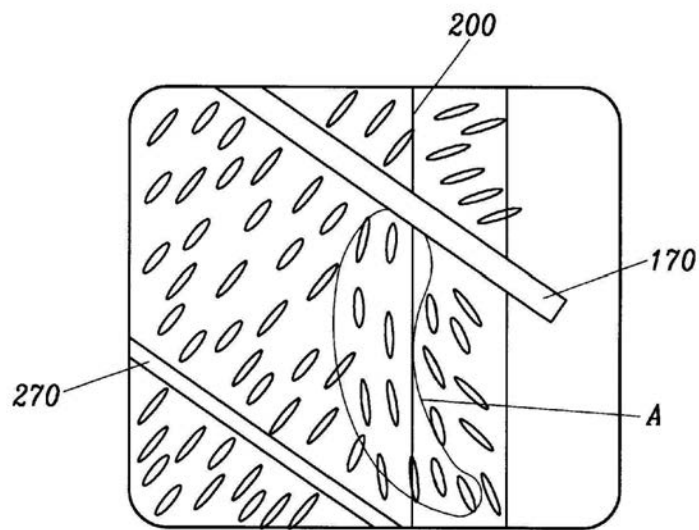
【図5】



【図 6】

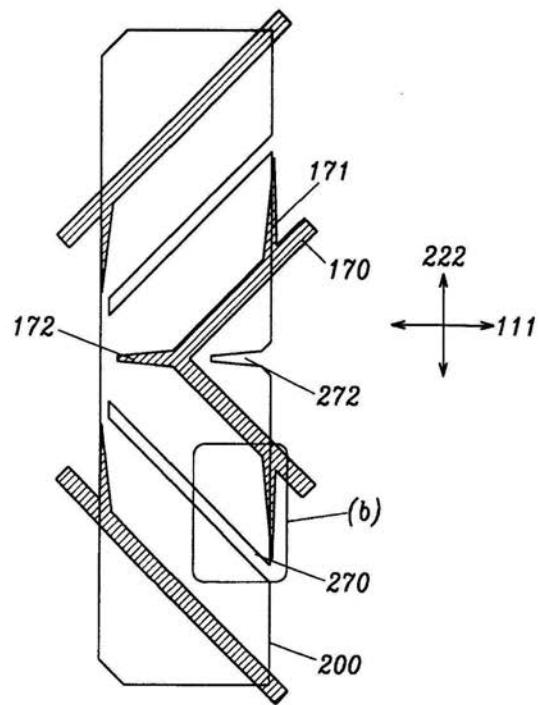


【図 7】

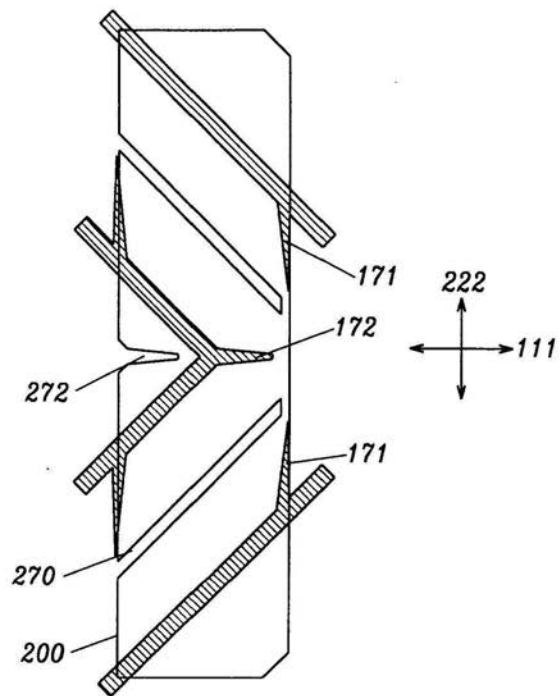


【図 8】

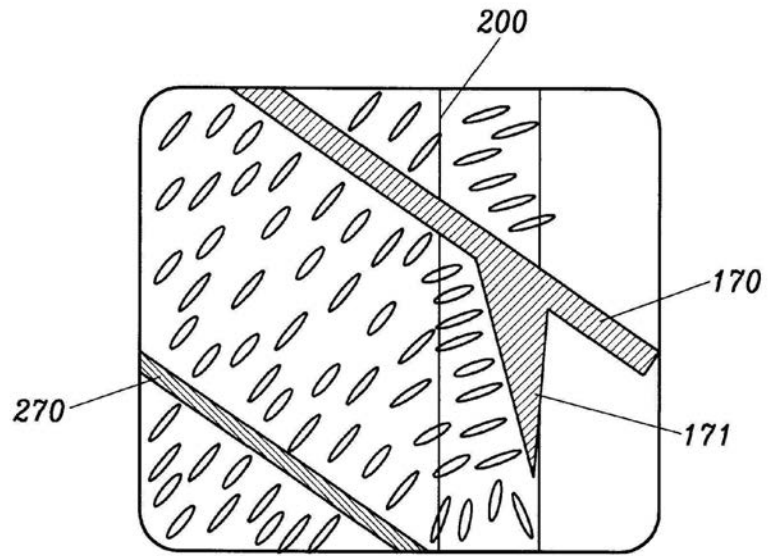
(A)



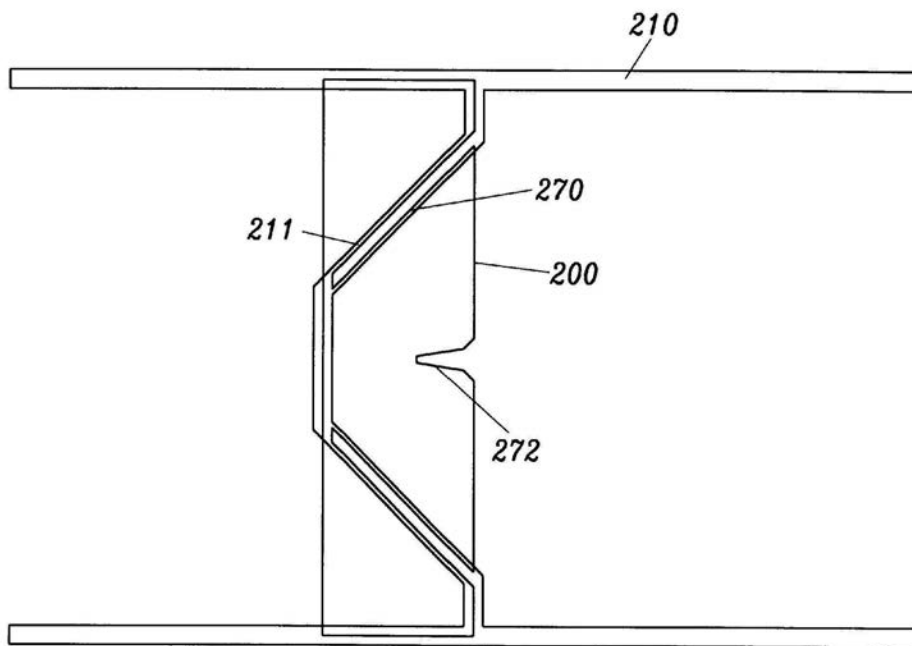
(B)



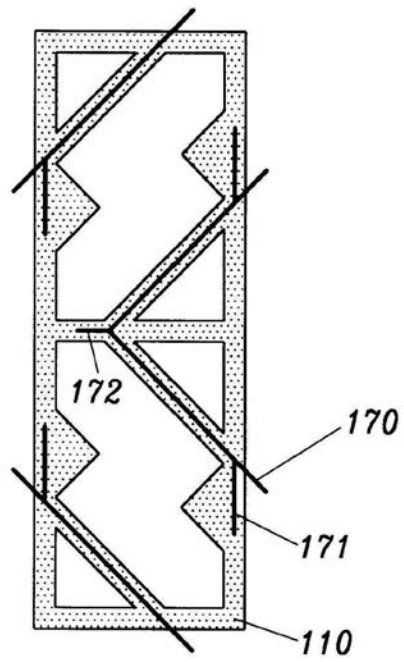
【図 9】



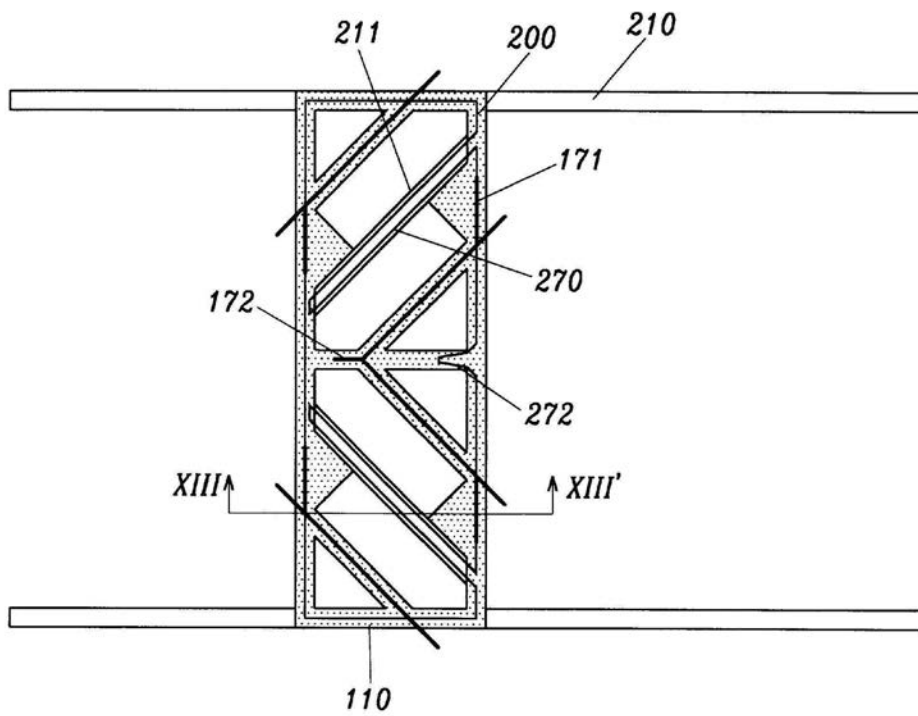
【図 10】



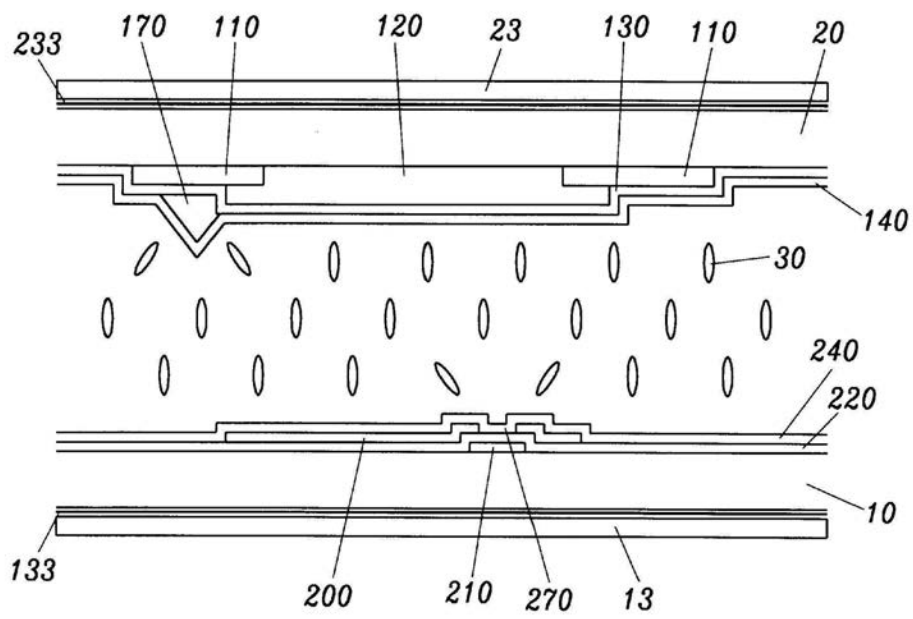
【 図 1 1 】



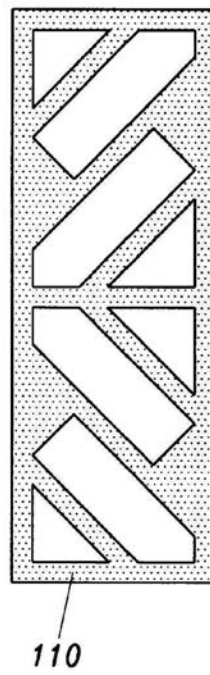
【 図 1 2 】



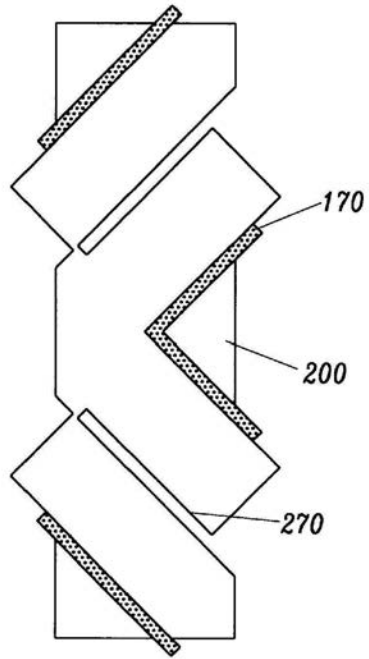
【図13】



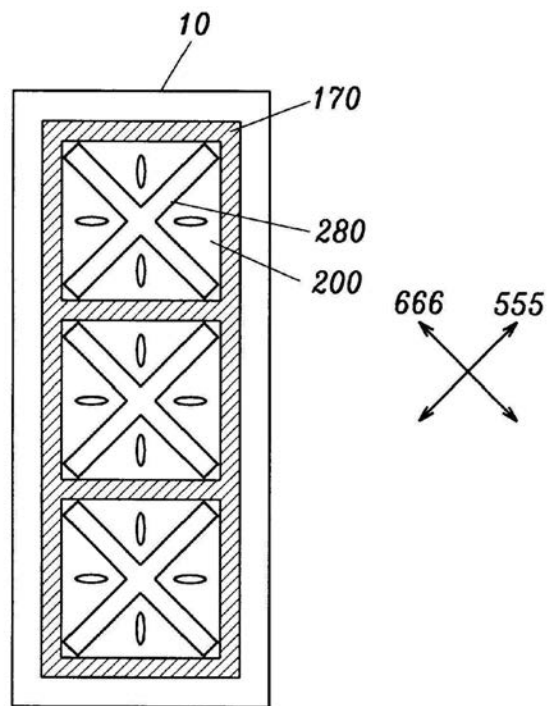
【図14】



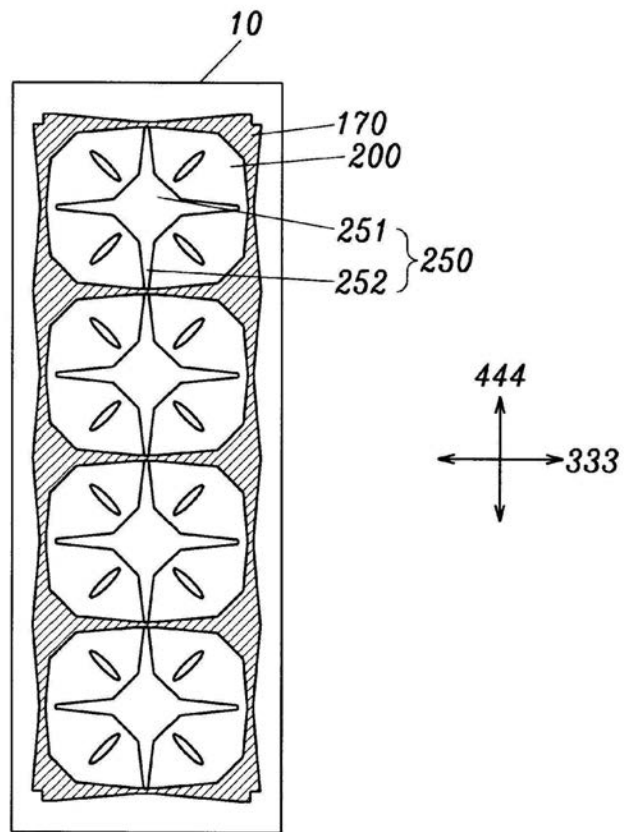
【図 15】



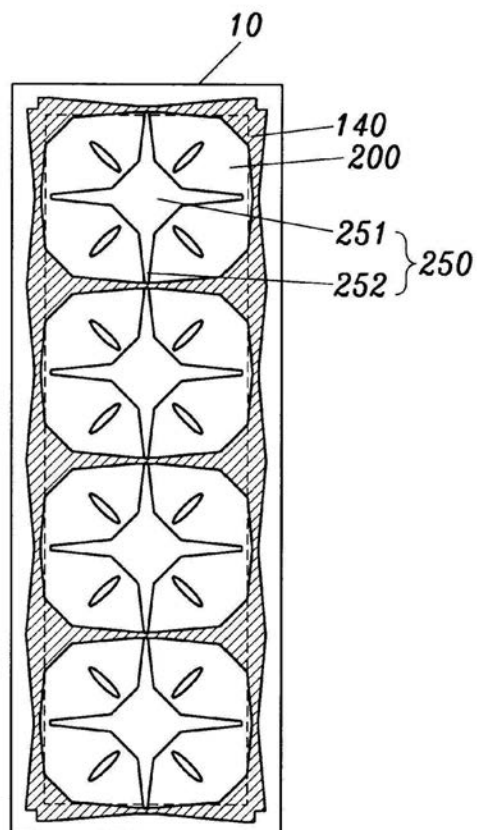
【図 16】



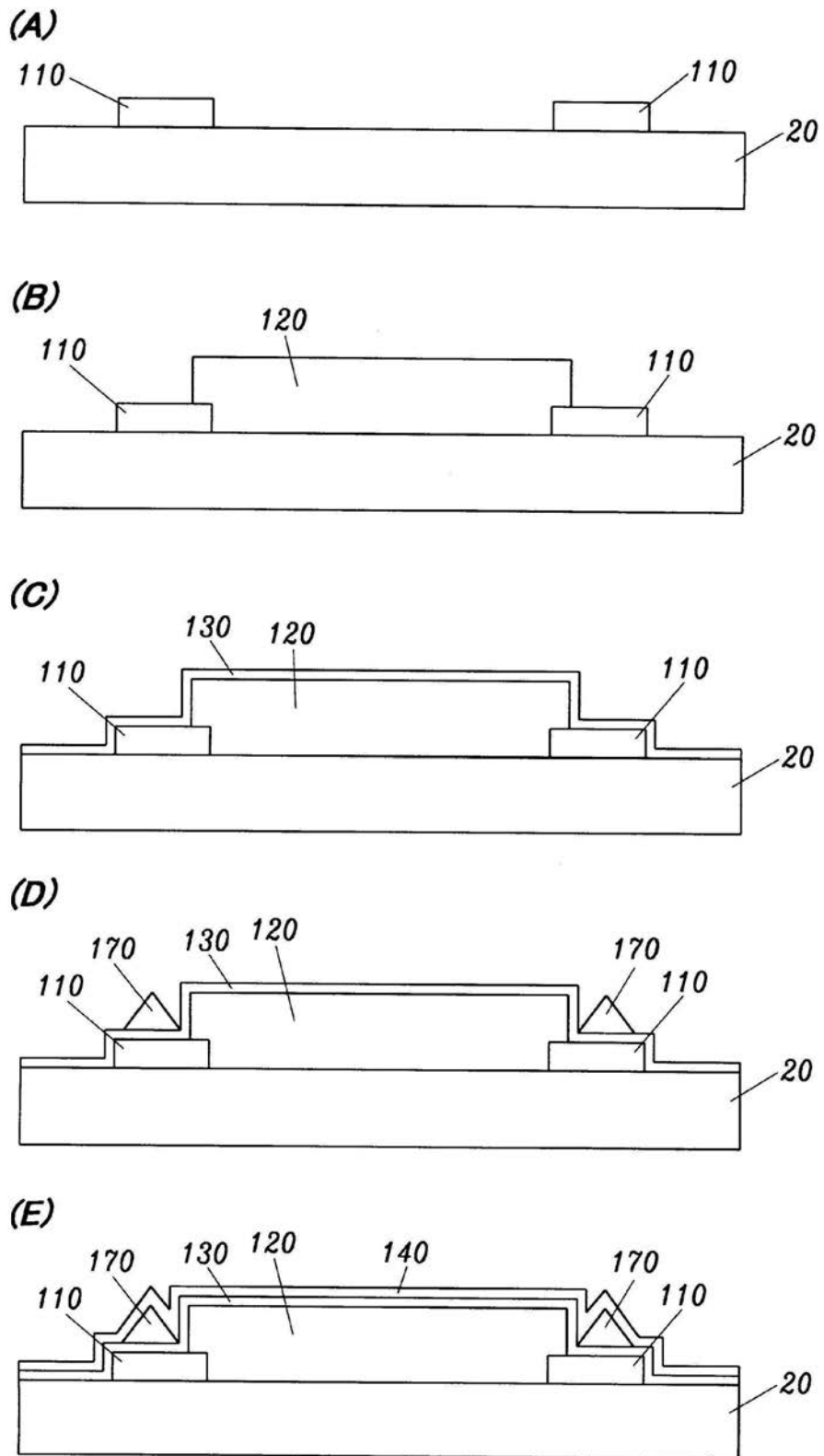
【図 17】



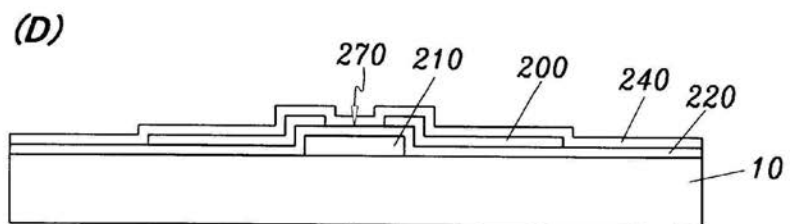
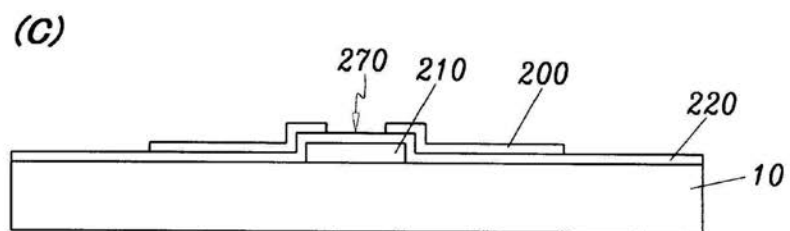
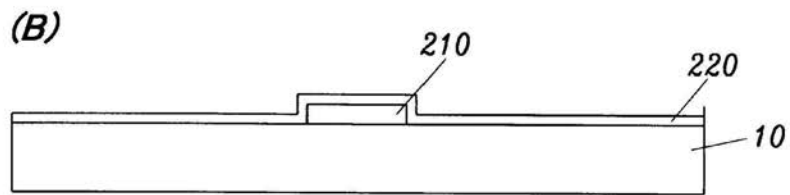
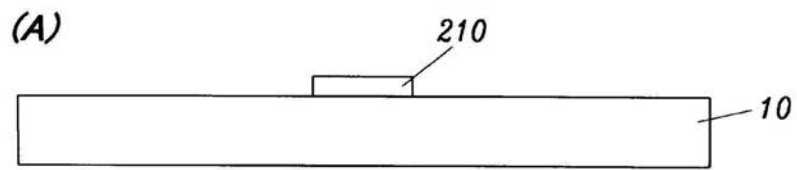
【図 18】



【図19】



【図 20】



フロントページの続き

(72)発明者 朴 乗 範

大韓民国京畿道龍仁市器興邑旧葛里 4 0 4 - 2 宇林アパート 1 0 0 7 号

(72)発明者 羅 炳 善

大韓民国京畿道水原市八達区梅灘 2 洞 成一アパート 1 0 2 棟 5 0 1 号

審査官 磯野 光司

(56)参考文献 特開平 0 6 - 0 4 3 4 6 1 (J P , A)

特開平 0 8 - 0 7 6 1 2 5 (J P , A)

特開平 0 9 - 2 8 1 4 6 5 (J P , A)

特開昭 6 1 - 1 7 0 7 7 8 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G 0 2 F 1 / 1 3 3 7

G 0 2 F 1 / 1 3 4 3

专利名称(译)	宽视角液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	JP5520337B2	公开(公告)日	2014-06-11
申请号	JP2012110543	申请日	2012-05-14
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器的股票会社		
[标]发明人	宋長根 朴乘範 羅炳善		
发明人	宋 長 根 朴 乘 範 羅 炳 善		
IPC分类号	G02F1/1337 G02F1/1343 G09F9/35 G02F1/1333 G02F1/1335 G02F1/1347 G02F1/139		
CPC分类号	G02F1/133707 G02F1/134336 G02F1/1393		
FI分类号	G02F1/1337.505 G02F1/1343 G02F1/1337		
F-TERM分类号	2H092/GA13 2H092/JA26 2H092/NA01 2H092/PA02 2H290/AA37 2H290/BA07 2H290/BB22 2H290/BB42 2H290/BB44 2H290/BB45 2H290/BC01		
代理人(译)	山下大沽嗣		
优先权	1998P17734 1998-05-16 KR		
其他公开文献	JP2012177932A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种液晶显示装置，通过形成用于多重分割的图案结构来扩大视角，并简化形成用于分割对准的图案的过程。解决方案：液晶显示装置包括：第一基板；栅极线形成在第一基板上；像素电极形成在第一基板上；与第一基板相对的第二基板；形成在第二基板上的公共电极；第一域控制装置形成在第一基板和第二基板中的一个上，并包括倾斜于栅极线延伸的第一部分和从第一部分的一端倾斜延伸的第二部分；第二域控制装置形成在第一基板和第二基板中的一个上，并包括沿基本平行于栅极线的方向延伸的第三部分。

