

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4231590号
(P4231590)

(45) 発行日 平成21年3月4日(2009.3.4)

(24) 登録日 平成20年12月12日(2008.12.12)

(51) Int.Cl. F I
GO2F 1/1343 (2006.01) GO2F 1/1343
GO2F 1/1337 (2006.01) GO2F 1/1337 505
GO9F 9/30 (2006.01) GO9F 9/30 336

請求項の数 2 (全 17 頁)

<p>(21) 出願番号 特願平11-150658 (22) 出願日 平成11年5月28日(1999.5.28) (65) 公開番号 特開2000-29059(P2000-29059A) (43) 公開日 平成12年1月28日(2000.1.28) 審査請求日 平成16年10月5日(2004.10.5) (31) 優先権主張番号 1998-19997 (32) 優先日 平成10年5月30日(1998.5.30) (33) 優先権主張国 韓国(KR) (31) 優先権主張番号 1999-00542 (32) 優先日 平成11年1月12日(1999.1.12) (33) 優先権主張国 韓国(KR) 前置審査</p>	<p>(73) 特許権者 501426046 エルジー ディスプレイ カンパニー リ ミテッド 大韓民国 ソウル, ヨンドンポーク, ヨ イドードン 20 (74) 代理人 100109726 弁理士 園田 吉隆 (74) 代理人 100101199 弁理士 小林 義教 (72) 発明者 キム キョン ジン 大韓民国 キョンキドー プチョン市 ソ ーサ区 ソーサボン3ドン ハンシンアパ ート 108-1210</p>
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 マルチドメイン液晶表示素子 (Multi-domain Liquid Crystal Display Device)

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

対向する第1基板及び第2基板と、
 前記第1基板上に縦横に形成されて画素領域を画定する複数のゲート配線及びデータ配線と、
 前記データ配線と電氣的に接続された画素電極と、
 前記画素電極と同一層に同一金属で形成され、前記ゲート配線及びデータ配線の上に形成された補助電極と、
 前記画素電極及び補助電極の下に形成されて、画素電極および補助電極をその下に形成されたゲート電極或いはデータ配線から電氣的に絶縁する有機絶縁膜からなる保護膜と、
 前記第2基板上に形成された共通電極と、
 前記第1基板及び第2基板の少なくとも一方の上に形成された配向膜と、
 前記第1基板と第2基板との間に形成された液晶層と、
 前記第1基板と第2基板の少なくとも一方の基板上に形成された負の一軸性フィルムと、
 前記第1基板及び第2基板の少なくとも一方の基板上に、さらに偏光手段を含むことを特徴とするマルチドメイン液晶表示素子。

【請求項2】

対向する第1基板及び第2基板と、
 前記第1基板上に縦横に形成されて画素領域を画定する複数のゲート配線及びデータ配線と、

前記データ配線と電氣的に接続された画素電極と、
 前記画素電極と同一層に同一金属で形成され、前記ゲート配線及びデータ配線の上に形成された補助電極と、
 前記画素電極及び補助電極の下に形成されて、画素電極および補助電極をその下に形成されたゲート電極或いはデータ配線から電氣的に絶縁する有機絶縁膜からなる保護膜と、
 前記第2基板上に形成された共通電極と、
 前記第1基板及び第2基板の少なくとも一方の上に形成された配向膜と、
 前記第1基板と第2基板との間に形成された液晶層と、
 前記第1基板と第2基板の少なくとも一方の基板上に形成された負の二軸性フィルムと、
 前記第1基板及び第2基板の少なくとも一方の基板上に、さらに偏光手段を含むことを特徴とするマルチドメイン液晶表示素子。

10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は液晶表示素子に関するものであって、特に画素電極と同一層に補助電極を形成して電界を歪曲させるマルチドメイン液晶表示素子(Multi-Domain Liquid Crystal Display Device)に関するものである。

【0002】

【従来技術】

最近、液晶を配向することなく、画素電極と電氣的に絶縁された補助電極により液晶を駆動する液晶表示素子が提案されている。図1a、1b及び1cは前記従来液晶表示素子の単位画素の断面図である。

20

【0003】

従来の液晶表示素子は、複数のデータ配線及びゲート配線が互いに縦横に形成された第1基板を複数の画素領域に分け、前記画素領域の各々に形成された、ゲート電極、ゲート絶縁膜、半導体層、ソース電極及びドレイン電極などから構成された薄膜トランジスタ(Thin Film Transistor; TFT)が、保護膜(4)上に形成された画素電極(13)にデータ配線が伝達する画像信号を印加する。補助電極(15)は前記ゲート絶縁膜上に画素電極(13)を囲むように形成し、その上に基板全体を覆うように保護膜(4)を形成し、画素電極(13)の一部を前記補助電極(15)と重なるように形成する(図1a)。または、画素電極(13)を前記ゲート絶縁膜上に形成し、その上に基板全体を覆うように保護膜(4)を形成した後、補助電極(15)を、前記画素電極(13)の一部と重なるように形成するが(図1b)、この際、画素電極(13)を特定形状にエッチングして画素領域を分割する構造も可能である(図1c)。

30

【0004】

第2基板(33)には共通電極(17)が形成されて前記画素電極(13)と共に液晶分子等からなる液晶層に電場を印加する。画素電極(13)の周りに形成された補助電極(15)とオープン領域(19)は、前記液晶層に印加される電場を歪曲させて単位画素中の液晶分子を多様に駆動する。これは前記液晶表示素子に電圧を印加する際、歪曲された電場による誘電エネルギーが液晶の方向を所望の方向に再配列させることを意味する。

40

【0005】

しかし、前記液晶表示素子は、液晶分子の均一な駆動のために画素電極(13)或は共通電極(17)にオープン領域(19)が必要であり、前記オープン領域の面積を大きくすることで液晶分子の駆動を安定させることができる。その反面、オープン領域が無いものや、オープン領域の幅が狭いもの場合は、ドメイン分割に必要な電場の歪曲の程度が弱いので、しきい値電圧(V_{th} ; threshold voltage)以上の電圧がかけられた際、液晶の方向(director)が安定な状態に到る時間は、相対的に長くなる。特に、約100 msec以上もかかり、応答時間に影響を及ぼす場合もある。この際、一定の範囲では液晶の方向が偏光板の透過軸に平行であるために顛傾(disclination)が生じるので、これによる輝度の減少も問題点として指摘されている。さらに、液晶表示素子の表面状態によって液晶の組織(t

50

exture)が不規則な模様を現す場合も有る。

【 0 0 0 6 】

【 発明が解決しようとする技術的課題 】

本発明は前記従来技術の問題点に鑑みてなされたものであって、速かな応答特性を示し、電圧印加時の液晶分子等の動きが安定しており、高輝度の特性を有するマルチドメイン液晶表示素子を提供することを目的とする。

【 0 0 0 7 】

本発明のもう一つの目的は、側面電場の強さが増大されたマルチドメイン液晶表示素子を提供することである。

【 0 0 0 8 】

【 課題を解決するための手段 】

前記目的を達成するため、本発明のマルチドメイン液晶表示素子は、対向する第1基板及び第2基板と、前記第1基板上に縦横に形成されて画素領域を定義する複数のゲート配線及びデータ配線と、前記第2基板上に形成された共通電極と、前記データ配線と電気的に接続された画素電極と、前記画素電極と同一層に形成された補助電極と、前記画素電極及び補助電極の下に形成されてその他の電極或は配線から電気的に絶縁された保護膜と、前記第1基板及び第2基板の少なくとも一方の基板上に形成された配向膜と、そして、前記第1基板と第2基板との間に形成された液晶層からなる。

【 0 0 0 9 】

前記補助電極は前記画素電極の存在する領域以外の領域に形成され、前記共通電極と電気的に接続される。

【 0 0 1 0 】

前記保護膜を構成する物質は、BCB(BenzoCycloButene)、アクリル樹脂(acrylic resin)、ポリイミド(polyimide)化合物、SiNx或はSiOxである。

また、前記画素領域及び配向膜は少なくとも二つの領域に分割されることによって、前記液晶層の液晶分子は各領域上で、互いに相違する駆動及び配向特性を示し、前記配向膜は非配向(non-rubbing)であるか、ラビング配向或は光配向処理される。

【 0 0 1 1 】

【 発明の実施の形態 】

以下、図面を参照して本発明による液晶表示素子を詳細に説明する。

図2 a, 2 b, 2 c 及び 2 d は本発明の第1実施例による液晶表示素子の平面図であり、図3 a 及び 3 b は前記図2 a の I - I' 線及び II - II' 線による断面図である。

【 0 0 1 2 】

前記図面に示したように本発明の液晶表示素子は、第1基板及び第2基板(20)と、第1基板上に縦横に形成されて第1基板を複数の画素領域に分ける複数のデータ配線(3)及びゲート配線(1)と、第1基板上の画素領域の各々に形成され、ゲート電極(11)、ゲート絶縁膜、半導体層(5)、コーミックコンタクト層(Ohmic contact layer)及びソース/ドレイン電極(7、9)によって構成された薄膜トランジスタと、前記薄膜トランジスタ及びデータ配線(3)上に第1基板の全体を覆うように形成された保護膜(4)と、保護膜(4)上にドレイン電極(9)に接続され、薄膜トランジスタ及び/或はデータ配線(3)、そしてゲート配線(1)とオーバーラップするように形成された画素電極(13)と、保護膜(4)上に前記画素電極以外の領域に形成された補助電極(15)と、第2基板(20)上に形成された共通電極(17)と、第1基板と第2基板(20)との間に形成された液晶層からなる。

【 0 0 1 3 】

前記補助電極(15)と画素電極(13)とは、保護膜(4)によって分離されているので、ゲート配線(1)及びデータ配線(3)が補助電極(15)の歪曲電極場と干渉するのを防止する。前記保護膜(4)は、SiNx或はSiOxなどのような物質等を塗布して形成される。また、補助電極(15)と画素電極(13)とを薄膜トランジスタ及び/或はデータ配線(3)とオーバーラップされるように形成すると、クロストーク(Crosstalk)を生じ

10

20

30

40

50

るので、前記補助電極(15)と画素電極(13)とは保護膜(4)を媒介としてオーバーラップしないように形成する。

【0014】

前記構造の液晶表示素子を製造するためには、まず、第1基板の画素領域の各々にゲート電極(11)、ゲート絶縁膜、半導体層(5)、コーミックコンタクト及びソース/ドレイン電極(7、9)からなる薄膜トランジスタを形成する。この際、第1基板を複数の画素領域に分ける複数のゲート配線(1)及びデータ配線(3)が形成される。前記ゲート電極(11)、ゲート/データ配線(1、3)及びソース/ドレイン電極(7、9)はAl、Mo、Cr、Ta或はAlの合金などのような金属をスパッタリング(sputtering)で積層した後、パターニング(patterning)して形成し、半導体層(5)及びコーミックコンタクト層は各々a-Si及びn+a-SiをプラズマCVD(Plasma Chemical Vapor Deposition)方法で積層した後、パターニング(patterning)して形成し、ゲート絶縁膜はSiNx或はSiOxをプラズマCVD方法で積層した後、パターニングして形成する。次いで、ITO(indium tin oxide)、Al、Mo、Cr、Ta、Ti或はAlの合金などのような金属をスパッタリング(sputtering)で積層した後、パターニングして補助電極(15)及び画素電極(13)を形成する。この際、前記補助電極(15)と画素電極(13)は、同一金属で1回或は互いに異なる種類の金属で2回パターニングして形成することが可能である。第2基板(20)上には、ITOをスパッタリングで積層してからパターニングして共通電極(17)を形成する。最後に、前記第1基板と第2基板(20)との間に液晶を注入して液晶層を形成する。

【0015】

さらに、本発明の液晶表示素子は前記第1基板及び/或は第2基板(20)の全体を覆うように、配向膜(図示しない)を形成する。この際、前記配向膜を構成する配向物質としては、ポリアミド(polyamide)或はポリイミド(polyimide)系化合物、PVA(polyvinylalcohol)、ポリアミド酸(polyamic acid)或はSiO₂などの物質を用い、ラビングして配向方向を決定する場合、その他のラビング処理に適当な物質なら、いかなるものであっても適用可能である。

【0016】

また、前記配向膜を光反応性物質、即ち、PVCN(polyvinylcinnamate)、PSCN(polysiloxanecinnamate)、或はCeICN(cellulosecinnamate)系化合物などの物質に構成することができ、その他の光配向処理に適当な物質なら、いかなるものであっても適用可能である。前記光配向膜には、光を少なくとも1回照射して、液晶分子の方向が成す配向方向(Alignment direction)及びプリチルト角(pretilt angle)を同時に決定し、それによって液晶の配向安定性を確保する。このような、光配向に用いられる光は、紫外線領域の光が好ましくであり、非偏光、線偏光、及び部分偏光された光の中、いかなる光を用いても良い。

【0017】

そして、前記ラビング或は光配向法は、第1基板或は第2基板の内のいずれか一方の基板にのみ適用するか、両基板に処理してもよく、両基板に互いに異なる配向処理を施すことも可能である。

【0018】

また、前記配向処理によって、図4及び5にも示したように、少なくとも二つの領域に分割されたマルチドメイン液晶表示素子を形成して、液晶層の液晶分子が各領域上で互いに異なる方向に配向するようにすることもできる。即ち、図2a、2b、2c及び2dに示したように、各画素を+模様或は×模様のように四つの領域に分割するか、横に、縦に或は両対角線に分割し、各領域でと各基板での配向処理或は配向方向を異なるように形成することによって、マルチドメイン効果を発揮する。図に表示した実線及び点線の矢印は、各々上板及び下板の各領域の配向方向を示す。分割された領域の内の、少なくとも一つの領域を非配向の領域にすることも可能である。また、全ての領域を非配向の領域にすることも可能である。

【0019】

図4a、4b及び4cは、本発明の第2実施例による液晶表示素子の平面図である。前

10

20

30

40

50

記第1実施例と比較して補助電極(15)がデータ配線(3)側にのみ形成されたことを除いて他の構造は第1実施例と同一である。したがって、第1実施例に比べて画素領域が拡大される効果がある。また、各画素を+模様或は×模様のように四つの領域に分割するか、横に、縦に或は両対角線に分割し、各領域でと各基板での配向処理或は配向方向を異なるように形成することによって、マルチドメイン効果を発揮する。分割された領域の内の、少なくとも一つの領域を非配向の領域にすることも可能である。また、全ての領域を非配向の領域にすることも可能である。

【0020】

図5a, 5b及び5cは、本発明の第3実施例による液晶表示素子の平面図である。前記第1及び第2実施例と比較して補助電極(15)がゲート配線(1)側にのみ形成されたことを除いて他の構造は第1実施例と同一である。したがって、第1及び第2実施例に比べて画素領域が拡大される効果がある。また、各画素を+模様或は×模様のように四つの領域に分割するか、横に、縦に或は両対角線に分割し、各領域でと各基板での配向処理或は配向方向を異なるように形成することによって、マルチドメイン効果を発揮する。分割された領域の中、少なくとも一つの領域を非配向の領域にすることも可能である。また、全ての領域を非配向の領域にすることも可能である。

【0021】

図6a, 6b, 6c及び6dは、本発明の第4実施例による液晶表示素子の平面図であり、図7a及び7bは、前記図6aのIII-III'線及びIV-IV'線による断面図である。図に示したように、本発明の第4実施例は、保護膜を有機絶縁膜であるBCB、アクリル樹脂、或はポリイミド化合物などで形成するので、データ配線(3)側の補助電極(15)が、前記データ配線(3)の上に形成されて開口率が向上する。また、前記補助電極(15)はどこの位置に形成してもかまわない。したがって、第1、第2及び第3実施例に比べて画素領域が拡大される効果がある。また、各画素を+模様或は×模様のように四つの領域に分割するか、横に、縦に或は両対角線に分割し、各領域でと各基板での配向処理或は配向方向を異なるように形成することによって、マルチドメイン効果を発揮する。分割された領域の中、少なくとも一つの領域を非配向の領域にすることも可能である。また、全ての領域を非配向の領域にすることも可能である。

【0022】

図8a, 8b及び8cは、本発明の第5実施例による液晶表示素子の平面図である。上記第4実施例と比較して補助電極(15)がデータ配線(3)の上に形成されたことを除いて他の構造は同一である。したがって、第4実施例に比べて画素領域が拡大される効果がある。また、各画素を+模様或は×模様のように四つの領域に分割するか、横に、縦に或は両対角線に分割し、各領域でと各基板での配向処理或は配向方向を異なるように形成することによって、マルチドメイン効果を発揮する。分割された領域の内の、少なくとも一つの領域を非配向の領域にすることも可能である。また、全ての領域を非配向の領域にすることも可能である。

【0023】

図9a, 9b及び9cは、本発明の第6実施例による液晶表示素子の平面図である。前記第4及び第5実施例と比較して補助電極(15)が薄膜トランジスタの形成された方のゲート配線(1)の上に形成されたことを除いて他の構造は同一である。したがって、第4及び第5実施例に比べて前記画素電極(13)とデータ配線(3)がオーバーラップするように形成して開口率を向上させる。また、各画素を+模様或は×模様のように四つの領域に分割するか、横に、縦に或は両対角線に分割し、各領域と各基板での配向処理或は配向方向を異なるように形成することによって、マルチドメイン効果を発揮する。分割された領域の内の、少なくとも一つの領域を非配向の領域にすることも可能である。また、全ての領域を非配向の領域にすることも可能である。

【0024】

図10a, 10b, 10c及び10dは、本発明の第7実施例によるマルチドメイン液晶表示素子の平面図であり、図11a及び11bは前記図10aのV-V'線及びVI-VI'線に

10

20

30

40

50

よる断面図である。

【0025】

前記図面に示したように本発明のマルチドメイン液晶表示素子は、第1基板(31)及び第2基板(33)と、第1基板上に縦横に形成されて第1基板を複数の画素領域に分ける複数のデータ配線(3)及びゲート配線(1)と、第1基板上の画素領域の各々に形成され、ゲート電極(11)、ゲート絶縁膜(35)、半導体層(5)、コーミックコンタクト層(Ohmic contact layer)及びソース/ドレイン電極(7、9)から構成された薄膜トランジスタと、前記第1基板の全体を覆うように形成された保護膜(37)と、保護膜(37)上にドレイン電極(9)に接続され、データ配線(3)又はゲート配線(1)とオーバーラップされるように形成された画素電極(13)と、そして前記保護膜(37)上に前記画素電極及び薄膜トランジスタ以外の領域に形成された補助電極(15)からなる。

10

【0026】

また、前記ゲート配線(1)、データ配線(3)及び薄膜トランジスタから漏洩する光を遮断する遮光層(25)と、前記遮光層(25)上に形成されたカラーフィルター層(23)と、前記カラーフィルター層(23)上に形成された共通電極(17)と、そして、第1基板(31)と第2基板(33)との間に形成された液晶層からなる。

【0027】

前記補助電極(15)と画素電極(13)とは、保護膜(37)によって分離されているので、ゲート配線(1)及びデータ配線(3)が補助電極(15)の歪曲電場を干渉するのを防止する。そして前記保護膜(37)は、SiNx又はSiOxなどのような物質等を塗布して形成される。また、補助電極(15)と画素電極(13)とを薄膜トランジスタ及び/又はデータ配線(3)とオーバーラップするように形成すると、クロストーク(Crosstalk)を生じるので、前記補助電極(15)と画素電極(13)とは前記薄膜トランジスタ及び/又はデータ配線(3)と保護膜(37)を媒介としてオーバーラップしないように形成する。

20

【0028】

図18aから18fは本発明によるマルチドメイン液晶表示素子の製造工程を示す断面図である。この図を参照して、本発明のマルチドメイン液晶表示素子の製造工程を説明する。

【0029】

前記構造のマルチドメイン液晶表示素子を製造するためには、まず、第1基板(31)の画素領域の各々にゲート電極(11)、ゲート絶縁膜(35)、半導体層(5)、コーミックコンタクト及びソース/ドレイン電極(7、9)からなる薄膜トランジスタを形成する。この際、画素領域を定義する複数のゲート配線(1)及びデータ配線(3)が形成される。

30

前記ゲート電極(11)、ゲート配線(1)は、Al、Mo、Cr、Ta又はAlの合金などのような金属をスパッタリング(sputtering)方法で積層した後、パターニング(patterning)して形成し(図18a)、その上にSiNx又はSiOxをプラズマCVD方法で積層してゲート絶縁膜(35)を形成する。引続き、半導体層(5)及びコーミックコンタクト層は各々a-Si及びn+a-SiをプラズマCVD(Plasma Chemical Vapor Deposition)方法で積層した後、パターニング(patterning)して形成する(図18b)。そして、Al、Mo、Cr、Ta又はAlの合金などのような金属をスパッタリング(sputtering)で積層した後、パターニング(patterning)してデータ配線(3)及びソース/ドレイン電極(7、9)を形成する(図18c)。

40

【0030】

次いで、第1基板の全体を覆うようにBCB(BenzoCycloButene)、アクリル樹脂(acrylic resin)、ポリイミド(polyimide)化合物、SiNx又はSiOxなどの物質によって保護膜(37)を形成し(図18d)、前記ドレイン電極(9)上の保護膜の一部をパターニングしてオープンすることによって、画素電極とドレイン電極とを接続するコンタクトホール(39)を形成する。その後、ITO(indium tin oxide)、Al、Mo、Cr、Ta、Ti又はAlの合金などの

50

ような金属をスパッタリング(sputtering)で全面蒸着してからパターニング(patterning)して画素電極(13)と補助電極(15)とを形成する(図18e)。

【0031】

この際、前記補助電極(15)と画素電極(13)は、同一金属で1回或は互いに異なる種類の金属で2回パターニングして形成することが可能である。前記補助電極(15)を画素電極(13)と同一物質で形成する時は、同一のマスクで前記画素電極(13)と同時に形成したり、追加のマスクを用いて異なる金属によって構成するか、二重に構成することもできる。

【0032】

前記補助電極(15)に電圧(Vcom)を印加するため、第1基板(31)上に液晶表示素子の駆動領域の各々の角にAg-Dotting部を形成することによって、第2基板(33)に電界を印加して上下の電位差により液晶を駆動する。前記各々の角のAg-Dotting部と補助電極(15)を接続して補助電極(15)に電圧(Vcom)を印加する。この工程は前記ITOからなる補助電極(15)の形成と同時に行われる。

【0033】

また、前記ソース/ドレイン電極(7, 9)形成の時(図18c)、前記ゲート配線(1)(及び/或は補助電極(15))及び画素電極(13)の一部とオーバーラップするようにAl, Mo, Cr, Ta或はAlの合金などのような金属をスパッタリング方法で積層した後、パターニングしてストレージ電極(43)を形成する(図11b)。前記ストレージ電極(43)はドレイン電極のように、画素電極(13)とコンタクトホール(39)に接続され、ゲート配線(1)(及び/或は補助電極(15))とストレージコンデンサー(41)(storage capacitor)を形成する。

【0034】

第2基板(33)上にはゲート配線(1)、データ配線(3)、薄膜トランジスタ及び補助電極(15)から漏洩する光を遮断するための遮光層(25)を形成し、その上にR, G, B(Red, Green, Blue)素子が、画素ごとに繰り返しカラーフィルター層(23)を形成する。共通電極(17)はITOなどのような物質をカラーフィルター層(23)上に塗布して一体に形成し、第1基板と第2基板との間に液晶を注入することによって、マルチドメイン液晶表示素子を完成する。

【0035】

前記第1基板(31)或は第2基板(33)の少なくとも一方の基板には、高分子材料を延伸して位相差フィルム(29)を形成する。

前記位相差フィルム(29)は負の一軸性フィルムであって、光軸の一つである一軸性物質で構成し、視野角が基板に垂直な方向から変化することによって使用者が感じる位相差を補償する役割を果たす。したがって、階調反転のない領域を拡大し、傾斜方向から見た場合のコントラストを高め、一つの画素をマルチドメインに形成することにより、さらに効果的に左右方向の視野角を補償することができる。

【0036】

本発明のマルチドメイン液晶表示素子において、前記負の一軸性フィルム以外に、位相差フィルムとして負の二軸性フィルムを用いてもよく、二つの光軸を有する二軸性物質によって構成される負の二軸性フィルムは、前記一軸性フィルムに比べて、さらに広い視野角特性を得ることができる。前記位相差のフィルムは、両基板に形成してもよく、一方の基板のみに形成してもよい。

【0037】

位相差のフィルムを取り付けた後、両基板に偏光素子を取り付ける。この際、前記位相差のフィルムと偏光素子を一体に構成して取り付けることができる。

さらに、本発明のマルチドメイン液晶表示素子は、前記第1基板及び/または第2基板(33)の全体を覆うように配向膜(図示しない)を形成する。その際、前記配向膜を構成する配向物質としては、ポリアミド(polyamide)或はポリイミド(polyimide)系化合物、PVA(polyvinylAlcohol)、ポリアミド酸(polyamic acid)或はSiO₂などを用い、ラビングし

10

20

30

40

50

て配向方向を決定する場合、その他のラビング処理に適当な物質であれば、いかなるものであっても適用可能である。

【 0 0 3 8 】

また、前記配向膜を光反応性物質、即ち、PVCN(polyvinylcinnamate)、PSCN(polysiloxanecinnamate)、或はCeICN(cellulose cinnamate)系化合物などの物質により構成することができ、その他の光配向処理に好適な物質であるなら、いかなるものであっても適用可能である。前記光配向膜には、光を少なくとも1回照射して、液晶分子が成すプリチルト角 (pretilt angle)及び配向方向(Alignment direction)或はプリチルト方向(pretilt direction)を同時に決定し、それによって液晶の配向安定性を確保する。このような、光配向に用いられる光は、紫外線領域の光が好ましく、非偏光、線偏光及び部分偏光された光の内、いかなる光を用いても良い。

10

【 0 0 3 9 】

そして、前記ラビング或は光配向法は、第1基板或は第2基板の内のいずれか一方の基板にのみ適用するか、両基板に処理してもよく、両基板に互いに異なる配向処理をすることも可能である。

【 0 0 4 0 】

また、上記配向処理をすることによって、少なくとも二つの領域に分割されたマルチドメイン液晶表示素子を形成して液晶層の液晶分子が各領域上で、互いに異なる方向に配向するようにすることもできる。即ち、各画素を+模様或は×模様のように四つの領域に分割するか、横に、縦に或は両対角線に分割し、各領域でと各基板での配向処理或は配向方向を異なるように形成することによって、マルチドメイン効果を発揮する。図に表示した実線及び点線の矢印は、各々上板及び下板の各領域の配向方向を示し、分割された領域の内、少なくとも一つの領域を非配向の領域にすることも可能である。また、全ての領域を非配向の領域にすることも可能である。

20

【 0 0 4 1 】

図12a, 12b及び12cは、本発明の第8実施例によるマルチドメイン液晶表示素子の平面図である。前記第7実施例と比較して補助電極(15)がデータ配線(3)側のみに形成されたことを除いて他の構造は同一である。したがって、第7実施例に比べて画素領域が拡大されている。また、各画素を+模様或は×模様のように四つの領域に分割するか、横に、縦に或は両対角線に分割し、各領域と各基板での配向処理或は配向方向を異なるように形成することによって、マルチドメイン効果を発揮する。分割された領域の内、少なくとも一つの領域を非配向の領域にすることも可能である。また、全ての領域を非配向の領域にすることも可能である。

30

【 0 0 4 2 】

図13a, 13b及び13cは、本発明の第9実施例によるマルチドメイン液晶表示素子の平面図である。前記第7及び第8実施例と比較して補助電極(15)がゲート配線(1)側のみに形成されたことを除いて他の構造は同一である。したがって、第7及び第8実施例に比べて画素領域が拡大されている。また、各画素を+模様或は×模様のように四つの領域に分割するか、横に、縦に或は両対角線に分割し、各領域と各基板での配向処理或は配向方向を異なるように形成することによって、マルチドメイン効果を発揮する。分割された領域の内、少なくとも一つの領域を非配向の領域にすることも可能である。また、全ての領域を非配向の領域にすることも可能である。

40

【 0 0 4 3 】

図14a, 14b, 14c及び14dは、本発明の第10実施例によるマルチドメイン液晶表示素子の平面図であり、図15は前記図14aのVII-VII'線による断面図である。図に示したように、本発明の第10実施例は、保護膜を有機絶縁膜であるBCB(Benzocyclobutene)、アクリル樹脂或はポリイミド化合物などによって形成するので、データ配線(3)側の補助電極が、前記データ配線(3)の上に形成されているために開口率が向上する。また、前記補助電極はどこの位置に形成しても良い。したがって、第7、第8及び第9実施例に比べて画素領域が拡大される。また、各画素を+模様或は×模様のように四

50

つの領域に分割するか、横に、縦に或は両対角線に分割し、各領域と各基板での配向処理或は配向方向を異なるように形成することによって、マルチドメイン効果を発揮することができる。分割された領域の内の、少なくとも一つの領域を非配向の領域にすることも可能である。また、全ての領域を非配向の領域にすることも可能である。

【0044】

図16a, 16b及び16cは、本発明の第11実施例によるマルチドメイン液晶表示素子の平面図である。上記第10実施例と比較して補助電極(15)がデータ配線(3)の上に形成されたことを除いて他の構造は同一である。したがって、第10実施例に比べて画素領域が拡大される効果がある。また、各画素を+模様或はx模様のように四つの領域に分割するか、横に、縦に或は両対角線に分割し、各領域でと各基板での配向処理或は配向方向を異なるように形成することによって、マルチドメイン効果を発揮する。分割された領域の内の、少なくとも一つの領域を非配向の領域にすることも可能である。また、全ての領域を非配向の領域にすることも可能である。

10

【0045】

図17a, 17b及び17cは、本発明の第12実施例によるマルチドメイン液晶表示素子の平面図である。前記第10及び第11実施例と比較して補助電極(15)が薄膜トランジスタの形成された方のゲート配線(1)の上に形成されたことを除いて他の構造は同一である。したがって、第10及び第11実施例に比べて前記画素領域(13)とデータ配線(3)がオーバーラップするように形成することによって開口率が向上している。また、各画素を+模様或はx模様のように四つの領域に分割するか、横に、縦に或は両対角線に分割し、各領域でと各基板での配向処理或は配向方向を異なるように形成することによって、マルチドメイン効果を発揮する。分割された領域の内の、少なくとも一つの領域を非配向の領域にすることも可能である。また、全ての領域を非配向の領域にすることも可能である。

20

【0046】

図19aから19fは本発明の他の実施例によるマルチドメイン液晶表示素子の製造工程を示す断面図である。図に示したように、前記液晶表示素子は図18aから18fに示したIOP(ITO On Passivation)と反対になる構造である。即ち、画素電極(ITO)を、保護膜(37)を塗布する前に形成する構造であって、ドレイン電極(9)と画素電極(13)が直接接続される。したがって、保護膜(37)をパターニングする工程を省略できるので、図18に示した液晶表示素子のそれより簡単な工程で製造できる。

30

【0047】

図20a及び20bは、位相差フィルムを取り付けた本発明のマルチドメイン液晶表示素子の全体断面図であり、図21a及び21bは遮光層を形成及び除去した本発明のマルチドメイン液晶表示素子の全体断面図である。図に示したように、図20aは液晶表示素子の両基板(31, 33)の外側に位相差フィルム(29)及び第1偏光子(101)、第2偏光子(103)を形成した構造であり、図20bは第2基板(33)の外側のみに位相差のフィルム(29)を形成し、第1及び第2偏光子(101, 103)を形成した構造である。

40

【0048】

前記本発明のマルチドメイン液晶表示素子は、液晶層を構成する液晶分子の長手軸が、前記第1基板及び第2基板の基板面に対して平行に配向される平行配向(homogeneous alignment)、或は垂直に配向される垂直配向(homeotropic alignment)が可能であり、前記第1基板或は第2基板の基板面に対して特定の角を成しつつ配向される傾斜配向(tilted alignment)や、ねじれた状態で配向されるツイスト配向(twisted alignment)、第1基板或は第2基板の中、いずれかの基板の基板面に対して平行に配向され、他の基板の基板面に対して垂直に配向されるハイブリッド配向(hybrid alignment)など、いかなる形態の配向及びモードにも適用可能であるという長所を有する。

【0049】

【発明の効果】

50

本発明のマルチドメイン液晶表示素子は、画素電極と補助電極とを同一層に形成することによって、二つの電極の間に印加される電界の強さを増加させるための高い駆動電圧を必要とせず、二つの電極の間に完全な横電界を発生させることができる。また、配向処理をする場合、形成されるプリチルト及びアンカーリングエネルギー(anchoring energy)により速やかな応答速度(response time)及び安定な液晶構造を得ることができる。さらに、それにより顛傾が除去されることによって、輝度が増加する効果を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 図 1 a から 1 c は従来の液晶表示素子の断面図。

【図 2】 図 2 a から 2 d は、本発明の第 1 実施例によるマルチドメイン液晶表示素子の平面図。

10

【図 3】 図 3 a 及び 3 b は、図 2 a に示したマルチドメイン液晶表示素子の I-I 線及び II-II 線による断面図。

【図 4】 図 4 a から 4 c は、本発明の第 2 実施例によるマルチドメイン液晶表示素子の平面図。

【図 5】 図 5 a から 5 c は、本発明の第 3 実施例によるマルチドメイン液晶表示素子の平面図。

【図 6】 図 6 a から 6 d は、本発明の第 4 実施例によるマルチドメイン液晶表示素子の平面図。

【図 7】 図 7 a から 7 b は、図 6 a に示したマルチドメイン液晶表示素子の III-III 線及び IV-IV 線による断面図。

20

【図 8】 図 8 a から 8 c は、本発明の第 5 実施例によるマルチドメイン液晶表示素子の平面図。

【図 9】 図 9 a から 9 c は、本発明の第 6 実施例によるマルチドメイン液晶表示素子の平面図。

【図 10】 図 10 a から 10 d は、本発明の第 7 実施例によるマルチドメイン液晶表示素子の平面図。

【図 11】 図 11 a 及び 11 b は図 10 a に示したマルチドメイン液晶表示素子の V-V 線及び VI-VI 線による断面図。

【図 12】 図 12 a から 12 c は、本発明の第 8 実施例によるマルチドメイン液晶表示素子の平面図。

30

【図 13】 図 13 a から 13 c は、本発明の第 9 実施例によるマルチドメイン液晶表示素子の平面図。

【図 14】 図 14 a から 14 d は、本発明の第 10 実施例によるマルチドメイン液晶表示素子の平面図。

【図 15】 図 15 は、図 14 a に示したマルチドメイン液晶表示素子の VII-VII 線による断面図。

【図 16】 図 16 a から 16 c は、本発明の第 11 実施例によるマルチドメイン液晶表示素子の平面図。

【図 17】 図 17 a から 17 c は、本発明の第 12 実施例によるマルチドメイン液晶表示素子の平面図。

40

【図 18】 図 18 a から 18 f は、本発明の 1 実施例によるマルチドメイン液晶表示素子の製造工程を示す断面図。

【図 19】 図 19 a から 19 f は、本発明の他の実施例によるマルチドメイン液晶表示素子の製造工程を示す断面図。

【図 20】 図 20 a 及び 20 b は、位相差フィルムを取り付けた本発明のマルチドメイン液晶表示素子の全体断面図。

【図 21】 図 21 a 及び 21 b は遮光層を形成及び除去した本発明のマルチドメイン液晶表示素子の全体断面図。

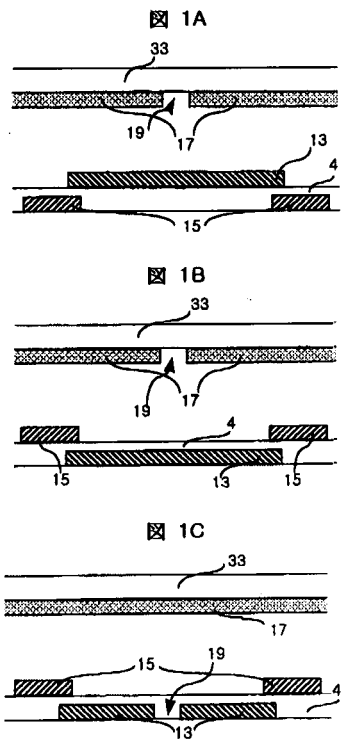
【符号の説明】

1 : ゲート配線 3 : データ配線

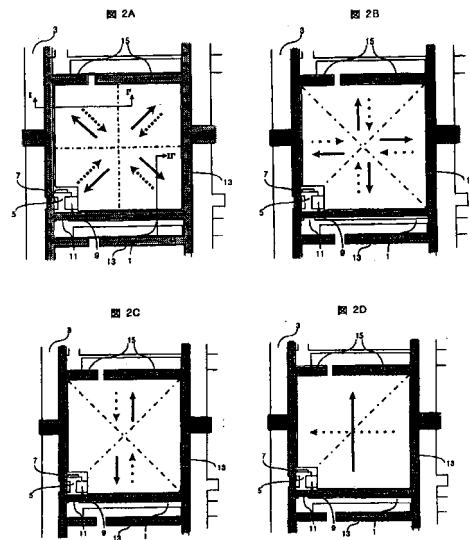
50

- 4、37：保護膜 5：半導体層
- 7：ソース電極 9：ドレイン電極
- 11：ゲート電極 13：画素電極
- 15：補助電極 17：共通電極
- 19：オープン領域 23：カラーフィルター層
- 25：遮光層 29：位相差のフィルム
- 31：第1基板 33：第2基板
- 35：ゲート絶縁膜 39：コンタクトホール
- 41：ストレージコンデンサー 43：ストレージ電極

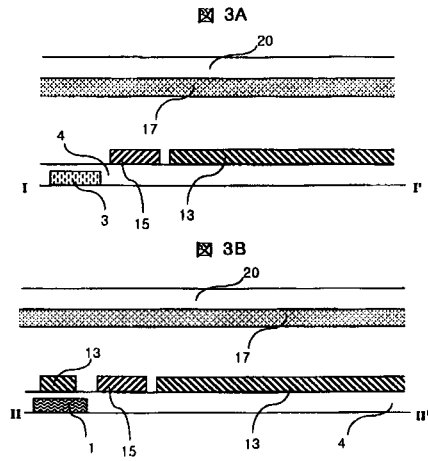
【図1】



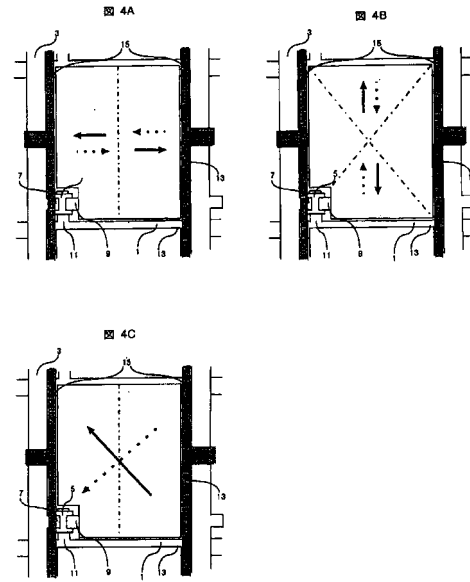
【図2】



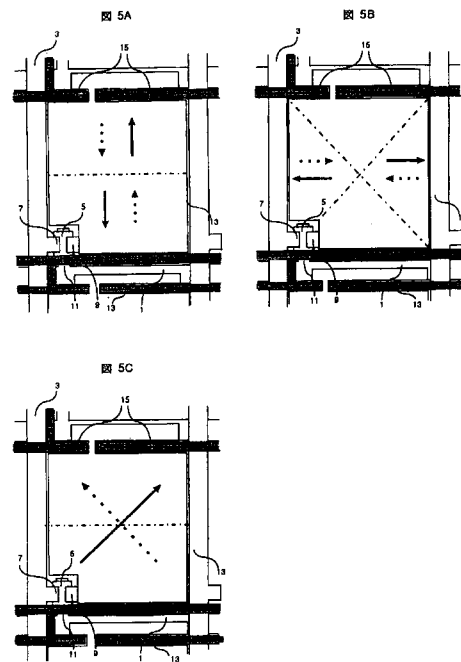
【 図 3 】



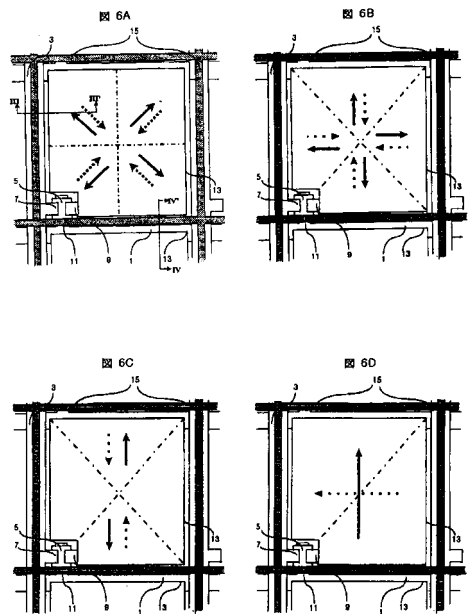
【 図 4 】



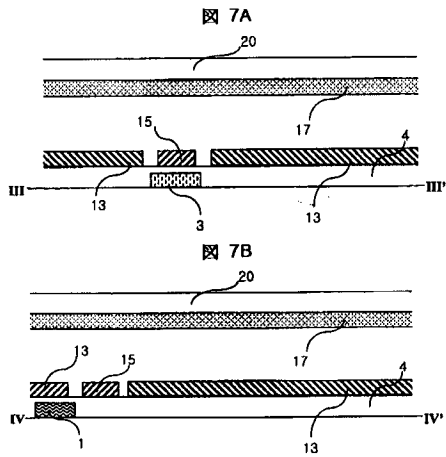
【 図 5 】



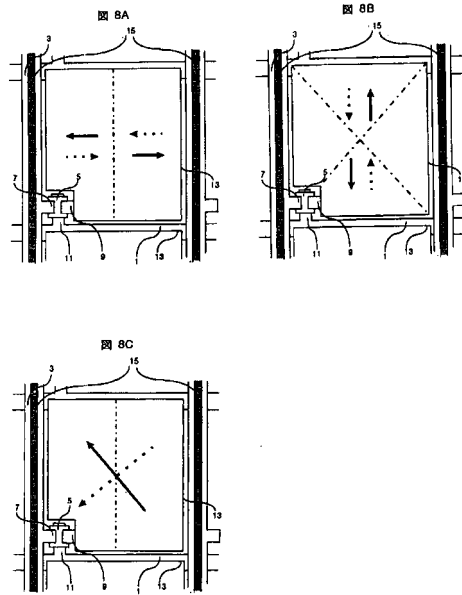
【 図 6 】



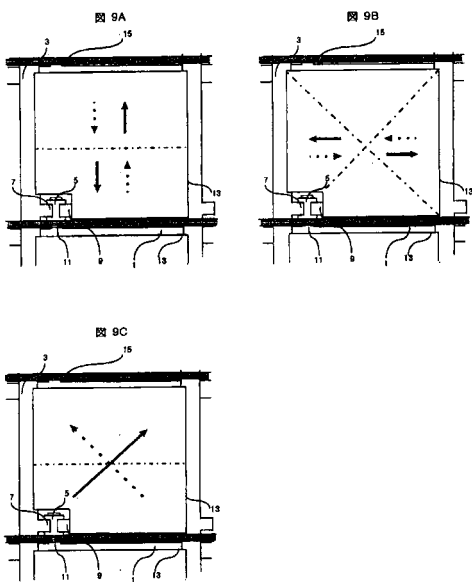
【 図 7 】



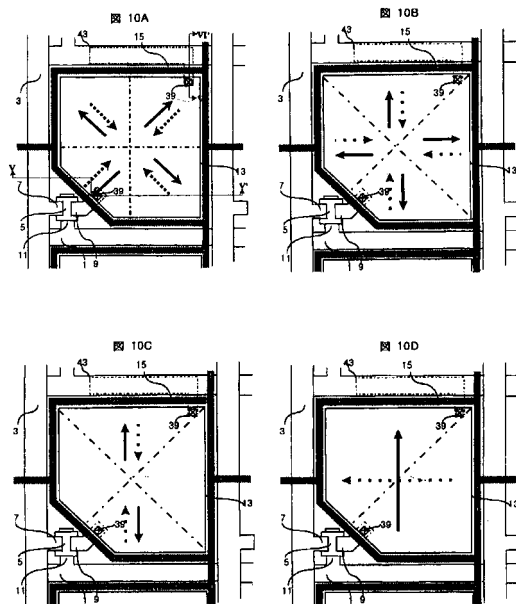
【 図 8 】



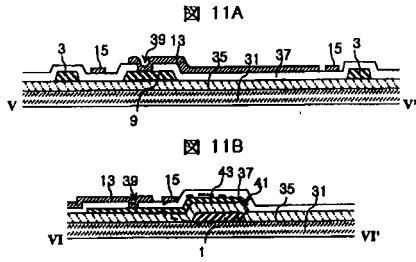
【 図 9 】



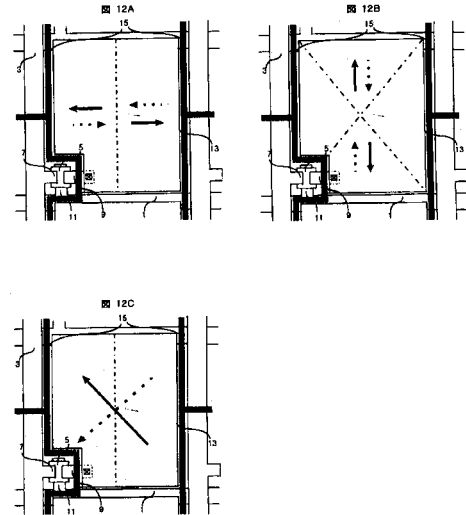
【 図 10 】



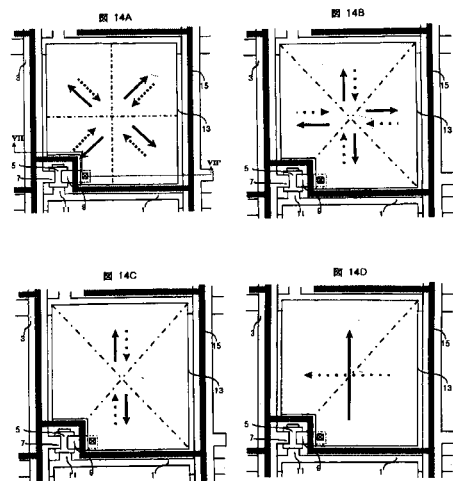
【 11 】



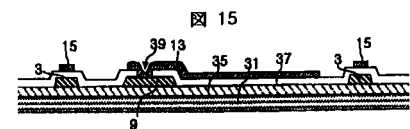
【 12 】



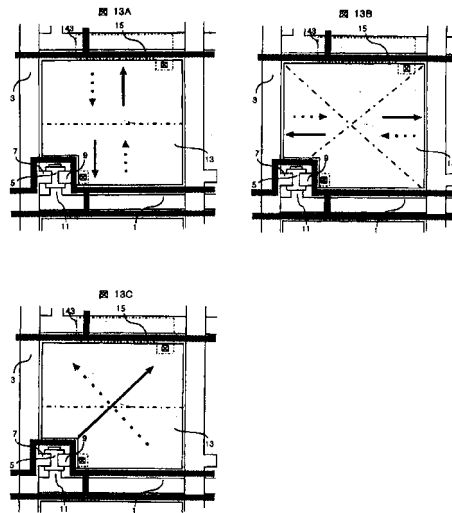
【 14 】



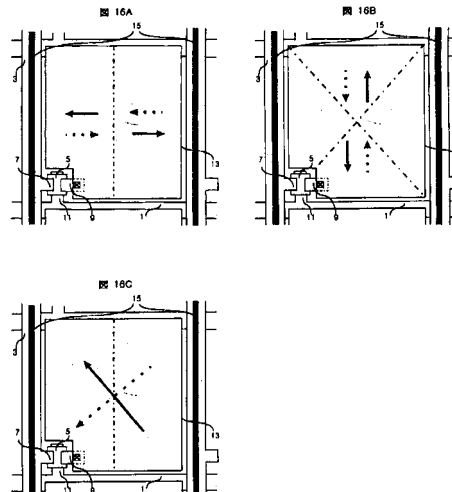
【 15 】



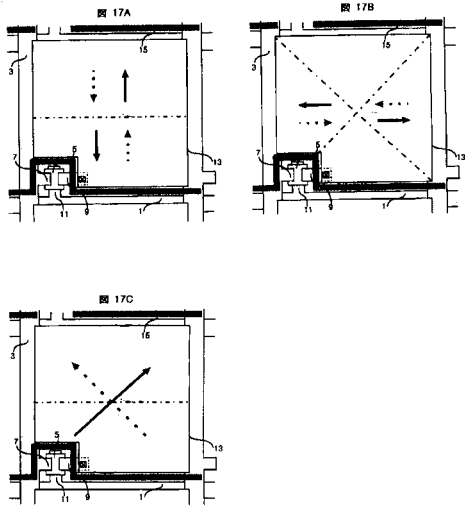
【 13 】



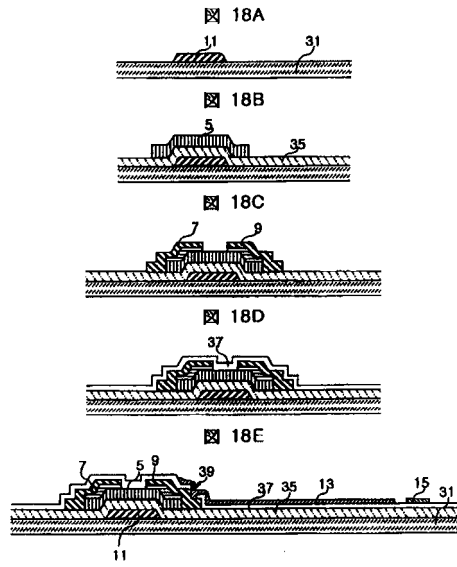
【 16 】



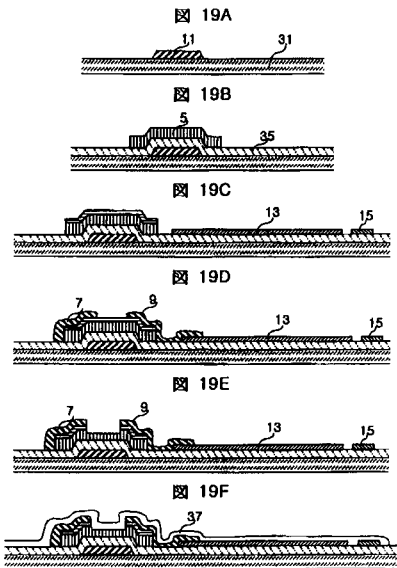
【 17 】



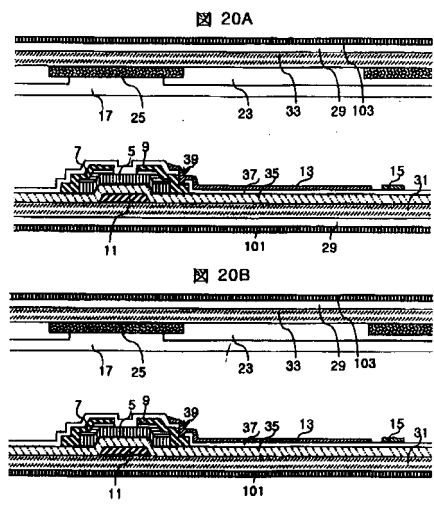
【 18 】



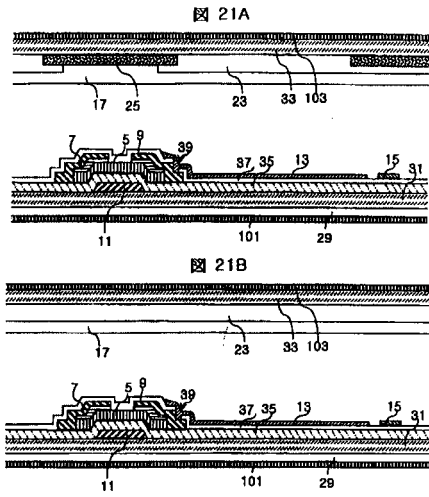
【 19 】



【 20 】



【 2 1 】



フロントページの続き

(72)発明者 ヨー ジャン ジン

大韓民国 ソウル特別市 セオチョー区 バンポドン 20 - 9 ジュコンアパート 305 - 5
02

審査官 山口 裕之

(56)参考文献 特開平07 - 199190 (JP, A)

特開平10 - 096926 (JP, A)

特開平06 - 230426 (JP, A)

特開平10 - 301112 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/1343

G02F 1/1337