

【特許請求の範囲】

【請求項1】 一对の基板と、この一对の基板に挟持された液晶層を有し、前記一对の基板の少なくとも一方には、基板に対して支配的に平行な成分を持った電界を前記液晶層に発生させるように櫛歯状に画素電極と共通電極を所定の間隔を設けて、交互に配したアクティブマトリクス型液晶表示装置において、前記液晶層に印加される該電界を強めるように、前記共通電極の上層に絶縁膜を介して透明な補助電極を形成し、前記補助電極には前記共通電極と同一電圧を入力するアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項2】 一对の基板と、この一对の基板に挟持された液晶層を有し、前記一对の基板の少なくとも一方には、基板に対して支配的に平行な成分を持った電界を前記液晶層に発生させるように櫛歯状に画素電極と共通電極を所定の間隔を設けて、交互に配したアクティブマトリクス型液晶表示装置において、前記画素電極上層の透明補助電極1と共通電極上層の透明補助電極2がそれぞれコンタクトホールを介して電氣的に接続されながら形成されて、前記透明補助電極1と前記補助電極2は同じ層にて形成されるアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項3】 一对の基板と、この一对の基板に挟持された液晶層を有し、前記一对の基板の少なくとも一方には、基板に対して支配的に平行な成分を持った電界を前記液晶層に発生させるように櫛歯状に画素電極と共通電極を所定の間隔を設けて、交互に配したアクティブマトリクス型液晶表示装置において、前記画素電極層の透明補助電極1と共通電極上層の透明補助電極2がそれぞれコンタクトホールを介して電氣的に接続されながら形成されて、前記補助電極1と前記補助電極2は別の絶縁層を介して形成されるアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項4】 一对の基板と、この一对の基板に挟持された液晶層を有し、前記一对の基板の少なくとも一方には、基板に対して支配的に平行な成分を持った電界を前記液晶層に発生させるように櫛歯状に画素電極と共通電極を所定の間隔を設けて、交互に配したアクティブマトリクス型液晶表示装置において、前記画素電極と前記共通電極のどちらか一方の上層に絶縁膜を介して透明補助電極がそれぞれコンタクトホールを介して電氣的に接続されて形成されるアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項5】 請求項2～4の何れか一項に記載の液晶表示装置において、前記コンタクトホールは表示画素1個当たりに複数有する有するアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項6】 請求項1～5の何れか一項に記載の液晶表示装置において、前記一对の一方の基板に対して支配的に平行な成分を持

*った電界を前記液晶層に発生させる櫛歯電極となる、前記画素電極と前記共通電極および前記透明電極は全て直線形状であるアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項7】 請求項1～5の何れか一項に記載の液晶表示装置において、前記一对の一方の基板に対して支配的に平行な成分を持った電界を前記液晶層に発生させる櫛歯電極となる、前記画素電極と前記共通電極及び前記透明電極のうち少なくとも一つは折れ曲がった形状であるアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項8】 請求項7に記載のアクティブマトリクス型液晶表示装置において、前記一对の一方の基板に対して支配的に平行な成分を持った電界を前記液晶層に発生させる櫛歯電極となる、前記画素電極と前記共通電極及び前記透明電極のうち少なくとも一つはくの字型に折れ曲がった形状であるアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項9】 請求項1～8の何れか一項に記載の液晶表示装置において、前記一对の一方の基板に対して支配的に平行な成分を持った電界を前記液晶層に発生させる櫛歯電極となる、前記画素電極と前記共通電極及び前記透明電極について、前記透明電極は、櫛歯電極間隔を狭めるように、前記画素電極及び前記共通電極よりも幅が広いアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項10】 請求項9に記載の液晶表示装置において、前記透明電極と前記画素電極及び前記透明電極と前記共通電極の電極幅の中心線が同一であるアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項11】 請求項1～10の何れか一項に記載のアクティブマトリクス型液晶表示装置において、前記透明電極の材料は、ITOであるアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、基板表面と平行に発生する電界により液晶分子を回転させて表示を実行するインプレーンスイッチング型のアクティブマトリクス型液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】インプレーンスイッチング（IPS：In-Plane Switching）型の液晶表示装置の表示パネルは、一对の透明基板の間の所定の間隔に液晶を挟持し、基板に対して実効的に平行な電界を印加することによって液晶分子を基板面内と水平方向に回転することで、広視野角や達成できるという特徴を有している。基板に対して平行な電界は、液晶を挟持する透明基盤の一方に画素電極と共通電極を所定の間隔を設けて櫛歯状に配置することにより、発生させる。一方、櫛歯電極においては液晶

が基板面とは垂直な方向に立ち上がることから、櫛歯電極をITOなどからなる透明電極で構成するとコントラストの低下など不具合が生じる。そのため、櫛歯電極を不透明電極とする必要があった。

【0003】IPS型液晶表示装置において、輝度低下、コントラスト及び視角特性の劣化を防止する技術は、例えば特開平9-269508号公報に開示されている。

【0004】ここで、図面を参照して、従来のIPS型液晶表示装置の表示セルの構成について説明する。図50は、従来の表示セルに係る第1の平面図(TFT基板側)を示す。図に示された表示セル201は、アモルファスシリコン1と、画素電極2と、ゲート電極3と、共通電極4と、データ線5と、ソース電極6と、ドレイン電極7を備える。このよにして作成したTFT基板及び等加工を着色する式層を形成したカラーフィルタのそれぞれに、オフセット印刷等による方法で、配向膜11を印刷する。こうして得られたTFT基板とカラーフィルタ基板の配向膜をラビング方法により所定の方向に配向膜分子を並べて(ラビング方向19)、この2枚の基板が所定の間隔を持つようにセルギャップ材を挟み込ませて組み合わせ、その間隙に液晶を封止する。

【0005】このよにして得られた液晶パネルは、ラビング方法により規定した液晶配向方向に透過軸を直交させた偏光板を貼り合せ、画素電極2と共通電極4の間に自在に電位差を与えることで、黒表示から白表示までフルカラー表示を行うことができる。

【0006】以下、表示セル201の構成を説明する。図51は、セル201のA-A'断面をである。図において、液晶20が配置される液晶層の上部に位置する上部構造体は、偏光板17と、導電層16と、第2の透明基板14と、ブラックマトリクス12と、色層(カラーフィルタ)13と、平坦化膜15と、配向膜11からなる。共通電極4上には、ブラックマトリクス12のエッジ(図示されず)が配置される。

【0007】図において、液晶層の下部に位置する下部構造体は、配向膜11と、パッシベーション膜22と、データ線5と、画素電極2と、層間絶縁膜(ゲート絶縁膜)10と、共通電極4と、第1の透明基板9と、偏光板18からなる。

【0008】また、基板に対して実効的な横方向の電界を発生させる画素電極2と共通電極4の相互間隔は、およそ10 μ mが設定される。

【0009】また、偏光板17, 18は、およそ0.2mmの厚さに設定される。導電膜16は、およそ500の厚さに設定される。第1及び第2の透明基板9, 14は、およそ0.7mmの厚さに設定される。ブラックマトリクス12は、およそ1 μ mの厚さに設定される。色層13は、およそ1 μ mの厚さに設定される。平坦化層15は、およそ1 μ mの厚さに設定される。配向膜11は、

およそ500の厚さに設定される。データ線5及び画素電極2は、およそ2000の厚さに設定される。層間絶縁膜(ゲート絶縁膜)10は、およそ5000の厚さに設定される。パッシベーション膜22は、およそ3000の厚さに設定される。共通電極4は、およそ5000の厚さに設定される。

【0010】図52は、従来の表示セルに係る第2の平面図を示す。図に示された表示セル202は、アモルファスシリコン1と、画素電極2と、ゲート電極3と、共通電極4と、データ線5と、ソース電極6と、ドレイン電極7を備える。

【0011】図において、セル202の断面を図53に示す。図53は、従来の表示セルに係る第2の断面を示す。図において、液晶20が配置される液晶層の上部に位置する上部構造体は、偏光板17と、導電層16と、第2の透明基板14と、ブラックマトリクス12と、色層13と、平坦化膜15と、配向膜11からなる。

【0012】図において、液晶層の下部に位置する下部構造体は、配向膜11と、パッシベーション膜22と、データ線5と、画素電極2と、層間絶縁膜(ゲート絶縁膜)10と、共通電極4と、第1の透明基板9と、偏光板18からなる。

【0013】図52及び図53に示された表示セル202は、図50, 51に示されたセル201と比べると、画素電極2及び共通電極4のエッジの形状が相違する。その他の構成は、同一である。その形状相違により、表示セル202においてはエッジ部付近において液晶が逆回転する領域が無くなるため、表示性能及び信頼性が向上する。

【0014】図54は、IPS型液晶表示装置の第1の駆動特性図である。図に示されるように、IPS型液晶表示装置は、櫛歯電極間隔(画素電極2と共通電極4との間隔)が狭くなると、低電圧により液晶駆動ができるようになる。しかしながら一方で、電極間隔が狭くなると不透明電極である画素電極と共通電極の面積が増加するため、開口率が低下することから輝度が低くなるという問題が存在する。

【0015】図55は、IPS型液晶表示装置の第2の駆動特性図である。図に示されるように、セルギャップ(カラーフィルタ基板とTFT付き基板の間隔:液晶層の厚さ)を狭くすると応答速度が短縮される。しかしながら一方で、セルギャップが狭くなると液晶を駆動する電圧を高くしないと所定の輝度を得ることができないという問題点が存在する。

【0016】図56は、IPS型液晶表示装置の櫛歯電極近傍の駆動概念図である。図に示されるように、液晶20は、画素電極2と共通電極4の作用により発生する電界(等電位面61と垂直な方向)に沿って配向する。また、画素電極2上には電極幅中心を軸に右半分と左半分では、液晶の配向方向が異なるため、ディスクリネー

ションが発生する（ディスクリネーション発生位置62）。よって、このディスクリネーション発生位置62には、遮光をする必要がある。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】IPS型液晶表示装置において、速い応答速度を達成するためには液晶材料の粘度低減及び狭セルギャップ化が必須である。この方法による応答速度改善は、図55に示した通り、駆動電圧の上昇を伴うという問題点があるため、この駆動電圧を例えば5V以下として、かつ所望の電界強度を得られるようにするためには櫛歯電極の間隔を狭める必要がある。しかしながら櫛歯電極の間隔を狭くすると、画素電極及び共通電極は不透明であることから、開口率が低下して輝度が下がる。このため、櫛歯電極の間隔を狭くして所望の電界強度を得ることは事実上不可能であった。

【0018】本発明は、所望の開口率を維持しながら、低電圧で液晶を駆動し、かつ応答速度の向上が図れ、更には斜め視野からの色付きをも防止することができるアクティブマトリクス型液晶表示装置を提供する。

【0019】

【課題を解決するための手段】その課題を解決するための手段が、下記のように表現される。その表現中に現れる技術的事項には、括弧（ ）付きで、番号、記号等が添記されている。その番号、記号等は、本発明の実施の複数の形態又は複数の実施例のうちの少なくとも1つの実施の形態又は複数の実施例を構成する技術的事項、特に、その実施の形態又は実施例に対応する図面に表現されている技術的事項に付せられている参照番号、参照記号等に一致している。このような参照番号、参照記号は、請求項記載の技術的事項と実施の形態又は実施例の技術的事項との対応・橋渡しを明確にしている。このような対応・橋渡しは、請求項記載の技術的事項が実施の形態又は実施例の技術的事項に限定されて解釈されることを意味しない。

【0020】本発明によるアクティブマトリクス型液晶表示装置は、液晶（20）を画素電極（2）及び共通電極（4）から発生される基板に対して実効的な横方向電界で液晶を駆動するアクティブマトリクス型液晶表示装置において、共通電極（4）の上層に絶縁膜を介して透明材料からなる補助電極（8）を備え、補助電極（8）には共通電極（4）と同一電位を入力し、該横方向電界を強めたアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【0021】本発明による更なるアクティブマトリクス型液晶表示装置は、液晶（20）を画素電極（2）及び共通電極（4）から発生される基板に対して実効的な横方向電界で液晶を駆動するアクティブマトリクス型液晶表示装置において、画素電極（2）及び共通電極（4）の両方の上層に同一の層にて絶縁膜を介して透明電極材料からなる補助電極（8）及び第2の補助電極（23）を備え、補助電極（8）、第2の補助電極（23）は、

それぞれ画素電極（2）、共通電極（8）とコンタクトホールを介して電氣的に接続されたアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【0022】本発明によるアクティブマトリクス型液晶表示装置は、液晶（20）を画素電極（2）及び共通電極（4）から発生される基板に対して実効的な横方向電界で液晶を駆動するアクティブマトリクス型液晶表示装置において、画素電極（2）及び共通電極（4）の両方の上層に絶縁膜を介して透明材料からなる補助電極（8）及び第2の補助電極（23）を備え、かつ補助電極（8）と第2の補助電極（23）は別の絶縁膜を介して構成され、更に補助電極（8）、第2の補助電極（23）は、それぞれ画素電極（2）、共通電極（8）とコンタクトホールを介して電氣的に接続されたアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【0023】本発明によるアクティブマトリクス型液晶表示装置は、液晶（20）を画素電極（2）及び共通電極（4）から発生される基板に対して実効的な横方向電界で液晶を駆動するアクティブマトリクス型液晶表示装置において、画素電極（2）及び共通電極（84）のどちらか一方の上層に絶縁膜を介して透明材料からなる補助電極（8）を備え、その補助電極（8）は、その下層にある画素電極（2）若しくは共通電極（8）とコンタクトホールを介して電氣的に接続されたアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【0024】本発明によるアクティブマトリクス型液晶表示装置は、液晶（20）を画素電極（2）及び共通電極（4）から発生される基板に対して実効的な横方向電界で液晶を駆動するアクティブマトリクス型液晶表示装置において、画素電極（2）及び共通電極（4）のどちらか一方の上層に絶縁膜を介して透明材料からなる補助電極（8）を備え、その補助電極（8）は、その下層にある画素電極（2）若しくは共通電極（8）と複数のコンタクトホールを介して電氣的に接続されたアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【0025】本発明によるアクティブマトリクス型液晶表示装置は、液晶（20）を画素電極（2）及び共通電極（4）から発生される基板に対して実効的な横方向電界で液晶を駆動するアクティブマトリクス型液晶表示装置において、画素電極（2）及び共通電極（4）の少なくとも一方の上層に絶縁膜を介して透明材料からなる補助電極（8）を備え、その補助電極（8）は、それぞれ下層にある画素電極（2）若しくは共通電極（8）とコンタクトホールを介して電氣的に接続され、かつ画素電極（2）、共通電極（4）、補助電極（8）は全て直線形状の電極であるアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【0026】本発明によるアクティブマトリクス型液晶表示装置は、液晶（20）を画素電極（2）及び共通電極（4）から発生される基板に対して実効的な横方向電

界で液晶を駆動するアクティブマトリクス型液晶表示装置において、画素電極(2)及び共通電極(4)の少なくとも一方の上層に絶縁膜を介して透明材料からなる補助電極(8)を備え、その補助電極(8)は、それぞれ下層にある画素電極(2)若しくは共通電極(8)とコンタクトホールを介して電氣的に接続され、かつ画素電極(2)、共通電極(4)、補助電極(8)の内、少なくとも一つは折れ曲がった形状の電極であるアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【0027】本発明によるアクティブマトリクス型液晶表示装置は、液晶(20)を画素電極(2)及び共通電極(4)から発生される基板に対して実効的な横方向電界で液晶を駆動するアクティブマトリクス型液晶表示装置において、画素電極(2)及び共通電極(4)の少なくとも一方の上層に絶縁膜を介して透明材料からなる補助電極(8)を備え、その補助電極(8)は、それぞれ下層にある画素電極(2)若しくは共通電極(8)とコンタクトホールを介して電氣的に接続され、かつ画素電極(2)、共通電極(4)、補助電極(8)の内、少なくとも一つはくの字に折れ曲がった形状の電極であるアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【0028】本発明によるアクティブマトリクス型液晶表示装置は、液晶(20)を画素電極(2)及び共通電極(4)から発生される基板に対して実効的な横方向電界で液晶を駆動するアクティブマトリクス型液晶表示装置において、画素電極(2)及び共通電極(4)の少なくとも一方の上層に絶縁膜を介して透明材料からなる補助電極(8)を備え、その補助電極(8)は、それぞれ下層にある画素電極(2)若しくは共通電極(8)とコンタクトホールを介して電氣的に接続され、かつ補助電極(8)は、その下層にある画素電極(2)及び/若しくは共通電極(4)よりも幅広い電極であるアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【0029】本発明によるアクティブマトリクス型液晶表示装置は、液晶(20)を画素電極(2)及び共通電極(4)から発生される基板に対して実効的な横方向電界で液晶を駆動するアクティブマトリクス型液晶表示装置において、画素電極(2)及び共通電極(4)の少なくとも一方の上層に絶縁膜を介して透明材料からなる補助電極(8)を備え、その補助電極(8)は、それぞれ下層にある画素電極(2)若しくは共通電極(8)とコンタクトホールを介して電氣的に接続され、かつ補助電極(8)は、その下層にある画素電極(2)及び/若しくは共通電極(4)よりも幅広い電極で、更に補助電極(8)とその下層にある画素電極(2)及び/若しくは共通電極(4)と電極幅の中心線が同一であるアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【0030】本発明による更なる液晶表示装置は、透明材料がITOである。

【0031】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の実施例が種々の変形例を交えて説明される。その変形例は主に、電極の形状の変形に基づく。

【0032】図1及び図2を参照して、本発明に係る表示セルの第1の実施例を説明する。図1は、本発明の表示セルに係る第1の平面図(TFT基板側)を示す。図に示されたセル101は、アモルファスシリコン1と、画素電極2と、ゲート電極3と、共通電極4と、データ線5と、ソース電極6と、ドレイン電極7と、コンタクトホール21を備える。図に示されたセル101の液晶20は、ラビング方向19(櫛歯電極の長手方向に対して15°ずれた角度)に初期配向されている。

【0033】本発明の表示セル101のA-A'断面を図2に示す。図2は、本発明の表示セルに係る第1の断面図である。図において、液晶20からなる液晶層の上部に位置する上部構造体は、偏光板17と、導電層16と、第2の透明基板14と、ブラックマトリクス12と、色層13と、平坦化膜15と、配向膜11からなる。液晶層の下部に位置する下部構造体は、配向膜11と、補助電極8と、パッシベーション膜22と、画素電極2と、データ線5と、層間絶縁膜(ゲート絶縁膜)10と、共通電極4と、第1の透明基板9と、偏光板18からなる。

【0034】画素電極2と共通電極4の間隔は、およそ10μmに設定される。補助電極8と画素電極2及び補助電極8と共通電極4の間隔は、およそ5~8μmに設定される。

【0035】偏光板17,18は、およそ0.2mmの厚さに設定される。導電層16は、およそ500の厚さに設定される。第1及び第2の透明基板9,14は、およそ0.7mmの厚さに設定される。ブラックマトリクス12は、およそ1μmの厚さに設定される。平坦化層15は、およそ1μmの厚さに設定される。パッシベーション膜22は、およそ3000の厚さに設定される。配向膜11は、およそ500の厚さに設定される。データ線5及び画素電極2は、およそ2000の厚さに設定される。共通電極4は、およそ2000の厚さに設定される。補助電極8は、およそ1000の厚さに設定される。

【0036】画素電極2及び共通電極4は、クロム等からなる不透明電極である。補助電極8は、ITO等からなる透明電極である。補助電極8は、コンタクトホール21(図1)を介して画素電極2に接続される。このため、補助電極8には、画素電極2と実質的に同一な電位が印加される。補助電極8は、画素電極2の拡張と等価な作用を形成する。このため、画素電極2と共通電極4の間で形成される電界強度を上昇させる効果が得られる。

【0037】補助電極8は、透明電極からなり、表示セル101の開口率には影響を及ぼさないため、表示セル101の開口率の低下を回避しつつ、電界強度の向上に寄与す

ることができる。即ち、本構成の液晶表示装置においては、狭セルギャップを形成して液晶に印加する駆動電圧を高くすることなく、応答速度を向上させ、かつ開口率の低下を回避して高い輝度及びコントラストを得ることが可能である。

【0038】ここで、図3及び図4を参照して、本発明に係る表示セルの第2の実施例を説明する。図3は、本発明の表示セルに係る第2の平面を示す。図に示されたセル102は、アモルファスシリコン1と、画素電極2と、ゲート電極3と、共通電極4と、データ線5と、ソース電極6と、ドレイン電極7と、コンタクトホール21, 21'を備える。図に示された表示セル102の液晶20は、ラビング方向19（櫛歯電極の長手方向から15°ずれた角度）に初期配向されている。

【0039】本発明の表示セル102のA-A'断面を図4に示す。図4は、本発明の表示セルに係る第2の断面図（TFT基板側）である。図において、液晶20からなる液晶層の上部に位置する上部構造体は、偏光板17と、導電層16と、第2の透明基板14と、ブラックマトリクス12と、色層13と、平坦化膜15と、配向膜11からなる。液晶層の下部に位置する下部構造体は、配向膜11と、補助電極8と、パッシベーション膜22と、画素電極2と、データ線5と、層間絶縁膜（ゲート絶縁膜）10と、共通電極4と、第1の透明基板9と、偏光板18からなる。

【0040】図3及び4に示された表示セル102の構造は、基本的には図1及び図2に示された表示セル101と同一である。相違点は、表示セル102がコンタクトホール21'を備える点である。表示セル102は、2つのコンタクトホールを備えるため、補助電極8の電位が、その何れの個所においても、正確に略一定に設定される。

【0041】ここで、図5及び図6を参照して、本発明に係る表示セルの第3の実施例を説明する。図5は、本発明の表示セルに係る第3の平面を示す。図に示されたセル103は、アモルファスシリコン1と、画素電極2と、ゲート電極3と、共通電極4と、データ線5と、ソース電極6と、ドレイン電極7と、コンタクトホール21を備える。図に示された表示セル103の液晶20は、ラビング方向19（共通電極4の長手方向に対して平行）に初期配向されている。

【0042】本発明の表示セル103のA-A'断面を図6に示す。図6は、本発明の表示セルに係る第3の断面図（TFT基板側）である。図において、液晶20からなる液晶層の上部に位置する上部構造体は、偏光板17と、導電層16と、第2の透明基板14と、ブラックマトリクス12と、色層13と、平坦化膜15と、配向膜11からなる。液晶層の下部に位置する下部構造体は、配向膜11と、補助電極8と、パッシベーション膜22と、画素電極2と、データ線5と、層間絶縁膜（ゲート絶縁膜）10と、共通電極4と、第1の透明基板9と、

偏光板18からなる。

【0043】図5及び6に示された表示セル103の構造は、基本的には図1及び図2に示された表示セル101と同一である。相違点は、補助電極8の形状と液晶20の初期配向角度（ラビング方向19：共通電極4の長手方向に対して平行）にある。表示セル103の画素電極2と同電位である補助電極8は、その中央付近にくびれ部が形成されており、且つ共通電極4は直線形状であるため、櫛歯電極の表示セル103においては、そのくびれ部の作用により、光を透過するコラム内液晶20の回転方向が右方向回転と左方向間点する領域が共存する。そのため白表示においては、画素電極2と共通電極4の間に電界を印加しても液晶の配向方向が一方向を向いていないため、斜め視野からの色付きを防止でき、且つ表示接101, 102より広視野角を達成できるメリットも有する。

【0044】ここで、図7及び図8を参照して、本発明に係る表示セルの第4の実施例を説明する。図7は、本発明の表示セルに係る第4の平面（TFT基板側）を示す。図に示されたセル104は、アモルファスシリコン1と、画素電極2と、ゲート電極3と、共通電極4と、データ線5と、ソース電極6と、ドレイン電極7と、コンタクトホール21, 21'を備える。補助電極8は、2極構造を備える。図に示された表示セル104の液晶20は、ラビング方向19（共通電極4の長手方向に対して平行）に初期配向されている。

【0045】本発明の表示セル104のA-A'断面を図8に示す。図8は、本発明の表示セルに係る第4の断面図である。図において、液晶20からなる液晶層の上部に位置する上部構造体は、偏光板17と、導電層16と、第2の透明基板14と、ブラックマトリクス12と、色層13と、平坦化膜15と、配向膜11からなる。液晶層の下部に位置する下部構造体は、配向膜11と、補助電極8と、パッシベーション膜22と、画素電極2と、データ線5と、層間絶縁膜（ゲート絶縁膜）10と、共通電極4と、第1の透明基板9と、偏光板18からなる。

【0046】図7及び8に示された表示セル104の構造は、基本的には図5及び図6に示された表示セル103と同一である。相違点は、表示セル104がコンタクトホール21'を備える点である。表示セル104は、2つのコンタクトホールを備えるため、補助電極8の電位が、その何れの個所においても、正確に略一定に設定される。また、表示セル103同様、表示セル101, 102に比べて斜め視野からの色付きを防止でき、かつ広視野角を達成できるメリットも有する。

【0047】ここで、図9及び図10を参照して、本発明に係る表示セルの第5の実施例を説明する。図9は、本発明の表示セルに係る第5の平面図（TFT基板側）を示す。図に示されたセル105は、アモルファスシリコン

1と、画素電極2と、ゲート電極3と、共通電極4と、データ線5と、ソース電極6と、ドレイン電極7と、補助電極8と、コンタクトホール21を備える。図に示された表示セル105の液晶20は、ラビング方向19（共通電極4の長手方向に対して15°ずれた角度）に初期配向されている。

【0048】本発明の表示セル105のA-A'断面を図10に示す。図10は、本発明の表示セルに係る第5の断面図である。図において、液晶20からなる液晶層の上部に位置する上部構造体は、偏光板17と、導電層16と、第2の透明基板14と、ブラックマトリクス12と、色層（カラーフィルタ）13と、平坦化膜15と、配向膜11からなる。液晶層の下部に位置する下部構造体は、配向膜11と、補助電極8と、パッシベーション膜22と、画素電極2と、データ線5と、層間絶縁膜（ゲート絶縁膜）10と、共通電極4と、第1の透明基板9と、偏光板18からなる。

【0049】図9及び10に示された表示セル105の構造は、基本的には図5及び図6に示された表示セル104と同一である。相違点は、画素電極2の形状と液晶20の初期配向角度にある。表示セル105の補助電極8は、その中央付近が拡張した形状になっているが、液晶20により支配的に電界を発生させる補助電極8の形状が直線構造であるため、実効的に発生する電界は全てのコラムでほぼ均一に共通電極4の長手方向に対して垂直であることから、液晶20の初期配向角度19は共通電極4の長手方向に対して15°ずれた角度に設定される。表示セル105のように、画素電極2に折れ曲がり点を持たせた構成においても、表示セル101と同じ表示性能を達成することができる。

【0050】ここで、図11及び図12を参照して、本発明に係る表示セルの第6の実施例を説明する。図11は、本発明の表示セルに係る第5の平面図（TFT基板側）を示す。図に示されたセル106は、アモルファスシリコン1と、画素電極2と、ゲート電極3と、共通電極4と、データ線5と、ソース電極6と、ドレイン電極7と、コンタクトホール21, 21'を備える。図に示された表示セル106の液晶20は、ラビング方向19（共通電極の長手方向に対して15°ずれた角度）に初期配向されている。

【0051】本発明の表示セル106のA-A'断面を図12に示す。図12は、本発明の表示セルに係る第6の断面図である。図において、液晶20からなる液晶層の上部に位置する上部構造体は、偏光板17と、導電層16と、第2の透明基板14と、ブラックマトリクス12と、色層13と、平坦化膜15と、配向膜11からなる。液晶層の下部に位置する下部構造体は、配向膜11と、補助電極8と、パッシベーション膜22と、画素電極2と、データ線5と、層間絶縁膜（ゲート絶縁膜）10と、共通電極4と、第1の透明基板9と、偏光板18

からなる。

【0052】図11及び12に示された表示セル106の構造は、基本的には図9及び図10に示された表示セル105と同一である。相違点は、表示セル106がコンタクトホール21'を備える点である。表示セル106は、2つのコンタクトホールを備えるため、補助電極8の電位が、その何れの個所においても、正確に略一定に設定される。

【0053】ここで、図13及び図14を参照して、本発明に係る表示セルの第7の実施例を説明する。図13は、本発明の表示セルに係る第7の平面図（TFT基板側）を示す。図に示されたセル107は、アモルファスシリコン1と、画素電極2と、ゲート電極3と、共通電極4と、データ線5と、ソース電極6と、ドレイン電極7と、コンタクトホール21を備える。補助電極8は、2極構造を備える。図に示された表示セル107の液晶20は、ラビング方向19（共通電極4の長手方向と平行）に初期配向されている。

【0054】本発明の表示セル107のA-A'断面を図14に示す。図14は、本発明の表示セルに係る第7の断面図である。図において、液晶20からなる液晶層の上部に位置する上部構造体は、偏光板17と、導電層16と、第2の透明基板14と、ブラックマトリクス12と、色層13と、平坦化膜15と、配向膜11からなる。液晶層の下部に位置する下部構造体は、配向膜11と、補助電極8と、パッシベーション膜22と、画素電極2と、データ線5と、層間絶縁膜（ゲート絶縁膜）10と、共通電極4と、第1の透明基板9と、偏光板18からなる。

【0055】図13及び14に示された表示セル107の構造は、基本的には図5及び図6に示された表示セル103と同一である。相違点は、画素電極2と補助電極8の形状及びラビング方向19にある。表示セル107の画素電極2は、補助電極8の形状に整合して、どちらも折れ曲がった形状になっており、画素電極2とコンタクトホール21を介して同電位になっている補助電極8は、共通電極との電極間隔を狭めているため、液晶に印加する駆動電圧を低減させることができる。また、その中央付近にくびれ部が形成されており、かつ共通電極4は直線形状であるため、櫛歯電極の表示セル107においては、そのくびれ部の作用により、光を透過するコラム内で液晶20の回転方向が右方向回転と左方向回転する領域が共存する。そのため白表示の際に、画素電極2と共通電極4の間に電界を印加しても液晶の配向方向が一方でないため、斜め視野からの色つきを防止した上で、更なる広視野角を達成できるメリットも有する。

【0056】ここで、図15及び図16を参照して、本発明に係る表示セルの第8の実施例を説明する。図15は、本発明の表示セルに係る第8の平面図を示す。図に示されたセル108は、アモルファスシリコン1と、画素

電極2と、ゲート電極3と、共通電極4と、データ線5と、ソース電極6と、ドレイン電極7と、コンタクトホール21, 21'を備える。補助電極8は、2極構造を備える。図に示された表示セル108の液晶20は、ラビング方向19(共通電極4の長手方向と平行)に初期配向されている。

【0057】本発明の表示セル108のA-A'断面を図16に示す。図16は、本発明の表示セルに係る第8の断面図である。図において、液晶20からなる液晶層の上部に位置する上部構造体は、偏光板17と、導電層16と、第2の透明基板14と、ブラックマトリクス12と、色層13と、平坦化膜15と、配向膜11からなる。液晶層の下部に位置する下部構造体は、配向膜11と、補助電極8と、パッシベーション膜22と、画素電極2と、データ線5と、層間絶縁膜(ゲート絶縁膜)10と、共通電極4と、第1の透明基板9と、偏光板18からなる。

【0058】図15及び16に示された表示セル108の構造は、基本的には図13及び図14に示された表示セル107と同一である。相違点は、表示セル108がコンタクトホール21'を備える点にある。表示セル108は、2つのコンタクトホールを備えるため、補助電極8の電位が、その何れの個所においても、正確に略一定に設定される。

【0059】ここで、図17及び図18を参照して、本発明に係る表示セルの第9の実施例を説明する。図17は、本発明の表示セルに係る第9の平面図を示す。図に示されたセル109は、アモルファスシリコン1と、画素電極2と、ゲート電極3と、共通電極4と、データ線5と、ソース電極6と、ドレイン電極7と、コンタクトホール21を備える。補助電極8は、3極構造を備える。図に示された表示セル109の液晶20は、ラビング方向19(画素電極2の長手方向に対して15°ずれた角度)に初期配向されている。

【0060】本発明の表示セル109のA-A'断面を図18に示す。図18は、本発明の表示セルに係る第9の断面図である。図において、液晶20からなる液晶層の上部に位置する上部構造体は、偏光板17と、導電層16と、第2の透明基板14と、ブラックマトリクス12と、色層13と、平坦化膜15と、配向膜11からなる。液晶層の下部に位置する下部構造体は、配向膜11と、補助電極8と、パッシベーション膜22と、画素電極2と、データ線5と、層間絶縁膜(ゲート絶縁膜)10と、共通電極4と、第1の透明基板9と、偏光板18からなる。

【0061】図17及び18に示された表示セル109の構造は、基本的には図1及び図2に示された表示セル101と同一である。相違点は、補助電極8の電極数にある。表示セル109においては、補助電極8はコンタクトホール21を介して、共通電極4と同電位になってい

る。透明材料からなる補助電極8は、開口率の低下を回避させつつ、画素電極2との電極間隔を狭めるため、電界強度を増加させることが可能になる。

【0062】ここで、図19及び図20を参照して、本発明に係る表示セルの第10の実施例を説明する。図19は、本発明の表示セルに係る第10の平面図を示す。図に示されたセル110は、アモルファスシリコン1と、画素電極2と、ゲート電極3と、共通電極4と、データ線5と、ソース電極6と、ドレイン電極7と、コンタクトホール21, 21'を備える。補助電極8は、3極構造を備える。図に示された表示セル109の液晶20は、ラビング方向19(画素電極2の長手方向に対して15°ずれた角度)に初期配向されている。

【0063】本発明の表示セル110のA-A'断面を図20に示す。図20は、本発明の表示セルに係る第10の断面図である。図において、液晶20からなる液晶層の上部に位置する上部構造体は、偏光板17と、導電層16と、第2の透明基板14と、ブラックマトリクス12と、色層13と、平坦化膜15と、配向膜11からなる。液晶層の下部に位置する下部構造体は、配向膜11と、補助電極8と、パッシベーション膜22と、画素電極2と、データ線5と、層間絶縁膜(ゲート絶縁膜)10と、共通電極4と、第1の透明基板9と、偏光板18からなる。

【0064】図19及び20に示された表示セル110の構造は、基本的には図17及び図8に示された表示セル109と同一である。相違点は、コンタクトホールの数である。表示セル109は、2つのコンタクトホールを備えるため、補助電極8の電位が、その何れの個所においても、正確に略一定に設定される。

【0065】ここで、図21及び図22を参照して、本発明に係る表示セルの第11の実施例を説明する。図21は、本発明の表示セルに係る第11の平面図を示す。図に示されたセル111は、アモルファスシリコン1と、画素電極2と、ゲート電極3と、共通電極4と、データ線5と、ソース電極6と、ドレイン電極7と、コンタクトホール21を備える。図に示された表示セル111の液晶20は、ラビング方向19(画素電極2の長手方向に対して平行)に初期配向されている。

【0066】本発明の表示セル111のA-A'断面を図22に示す。図22は、本発明の表示セルに係る第11の断面図である。図において、液晶20からなる液晶層の上部に位置する上部構造体は、偏光板17と、導電層16と、第2の透明基板14と、ブラックマトリクス12と、色層13と、平坦化膜15と、配向膜11からなる。液晶層の下部に位置する下部構造体は、配向膜11と、補助電極8と、パッシベーション膜22と、画素電極2と、データ線5と、層間絶縁膜(ゲート絶縁膜)10と、共通電極4と、第1の透明基板9と、偏光板18からなる。

【0067】図 21 及び 22 に示された表示セル 111 の構造は、基本的には図 17 及び図 18 に示された表示セル 109 と同一である。相違点は、補助電極 8 の形状にある。表示セル 111 の補助電極 8 は、くびれ部を備える。表示セル 111 の共通電極 4 とコンタクトホール 21 を介して同電位になっている透明電極である補助電極 8 は、画素電極 2 との電極間隔を狭めるため、開口率の低下を回避しつつ、液晶 20 2 印加される電界強度を強めることができる。また、その中央部付近にくびれ部が形成されているため、光を透過するコラム内で液晶 20 の回転方向が右方向回転と左方向回転する領域が共存する。そのため白表示の際に、画素電極 2 と共通電極 4 の間に電界を印加しても液晶の配向方向が一方向でないため、斜め視野からの色つきを防止でき、更なる広視野角を達成できるメリットも有する。

【0068】次に、図 23 及び図 24 を参照して、本発明に係る表示セルの第 12 の実施例を説明する。図 23 は、本発明の表示セルに係る第 12 の平面図を示す。図に示されたセル 112 は、アモルファスシリコン 1 と、画素電極 2 と、ゲート電極 3 と、共通電極 4 と、データ線 5 と、ソース電極 6 と、ドレイン電極 7 と、コンタクトホール 21, 21' を備える。補助電極 8 は、3 極構造を備える。図に示された表示セル 112 の液晶 20 は、ラビング方向 19 (画素電極 2 の長手方向に対して平行) に初期配向されている。

【0069】本発明の表示セル 112 の A - A' 断面を図 24 に示す。図 24 は、本発明の表示セルに係る第 12 の断面図である。図において、液晶 20 からなる液晶層の上部に位置する上部構造体は、偏光板 17 と、導電層 16 と、第 2 の透明基板 14 と、ブラックマトリクス 12 と、色層 13 と、平坦化膜 15 と、配向膜 11 からなる。液晶層の下部に位置する下部構造体は、配向膜 11 と、補助電極 8 と、パッシベーション膜 22 と、画素電極 2 と、データ線 5 と、層間絶縁膜 (ゲート絶縁膜) 10 と、共通電極 4 と、第 1 の透明基板 9 と、偏光板 18 からなる。

【0070】図 23 及び 24 に示された表示セル 112 の構造は、基本的には図 21 及び図 22 に示された表示セル 111 と同一である。相違点は、表示セル 112 がコンタクトホール 21' を備える点である。表示セル 112 は、2 つのコンタクトホールを備えるため、補助電極 8 の電位が、その何れの個所においても、正確に略一定に設定される。

【0071】次に、図 25 及び図 26 を参照して、本発明に係る表示セルの第 13 の実施例を説明する。図 25 は、本発明の表示セルに係る第 13 の平面図を示す。図に示されたセル 113 は、アモルファスシリコン 1 と、画素電極 2 と、ゲート電極 3 と、共通電極 4 と、データ線 5 と、ソース電極 6 と、ドレイン電極 7 と、コンタクトホール 21 を備える。補助電極 8 は、3 極構造を備え

る。図に示された表示セル 111 の液晶 20 は、ラビング方向 19 (画素電極 2 の長手方向に対して 15° ずれた方向) に初期配向されている。

【0072】本発明の表示セル 113 の A - A' 断面を図 26 に示す。図 26 は、本発明の表示セルに係る第 13 の断面図である。図において、液晶 20 からなる液晶層の上部に位置する上部構造体は、偏光板 17 と、導電層 16 と、第 2 の透明基板 14 と、ブラックマトリクス 12 と、色層 13 と、平坦化膜 15 と、配向膜 11 からなる。液晶層の下部に位置する下部構造体は、配向膜 11 と、補助電極 8 と、パッシベーション膜 22 と、画素電極 2 と、データ線 5 と、層間絶縁膜 (ゲート絶縁膜) 10 と、共通電極 4 と、第 1 の透明基板 9 と、偏光板 18 からなる。

【0073】図 25 及び 26 に示された表示セル 113 の構造は、基本的には図 17 及び図 18 に示された表示セル 109 と同一である。相違点は、共通電極 4 の形状及び液晶 20 の初期配向角度にある。表示セル 113 の共通電極 4 は、その中央付近が拡張した形状になっているが、液晶 20 により支配的に電界を発生させる補助電極 8 の形状が直線構造であるため、実効的に発生する電界は全てのコラムでほぼ均一に画素電極 2 の長手方向に対して垂直であることから、液晶 20 の初期配向角度 19 は、共通電極 4 の長手方向に対して 15° ずれた角度に設定される。表示セル 105 のように、共通電極 4 に折れ曲がり点を持たせた構成においても、表示セル 109 と同じ表示性能を達成することができる。

【0074】次に、図 27 及び図 28 を参照して、本発明に係る表示セルの第 14 の実施例を説明する。図 27 は、本発明の表示セルに係る第 14 の平面図を示す。図に示されたセル 114 は、アモルファスシリコン 1 と、画素電極 2 と、ゲート電極 3 と、共通電極 4 と、データ線 5 と、ソース電極 6 と、ドレイン電極 7 と、コンタクトホール 21, 21' を備える。補助電極 8 は、3 極構造を備える。図に示された表示セル 114 の液晶 20 は、ラビング方向 19 (画素電極 2 の長手方向に対して 15° ずれた方向) に初期配向されている。

【0075】本発明の表示セル 114 の A - A' 断面を図 28 に示す。図 28 は、本発明の表示セルに係る第 14 の断面図である。図において、液晶 20 からなる液晶層の上部に位置する上部構造体は、偏光板 17 と、導電層 16 と、第 2 の透明基板 14 と、ブラックマトリクス 12 と、色層 13 と、平坦化膜 15 と、配向膜 11 からなる。液晶層の下部に位置する下部構造体は、配向膜 11 と、補助電極 8 と、パッシベーション膜 22 と、画素電極 2 と、データ線 5 と、層間絶縁膜 (ゲート絶縁膜) 10 と、共通電極 4 と、第 1 の透明基板 9 と、偏光板 18 からなる。

【0076】図 27 及び 28 に示された表示セル 114 の構造は、基本的には図 25 及び図 26 に示された表示セル

ル113と同一である。相違点は、表示セル114がコンタクトホール21'を備える点である。表示セル114は、2つのコンタクトホールを備えるため、補助電極8の電位が、その何れの個所においても、正確に略一定に設定される。

【0077】次に、図29及び図30を参照して、本発明に係る表示セルの第15の実施例を説明する。図29は、本発明の表示セルに係る第15の平面を示す。図に示されたセル115は、アモルファスシリコン1と、画素電極2と、ゲート電極3と、共通電極4と、データ線5と、ソース電極6と、ドレイン電極7と、コンタクトホール21を備える。補助電極8は、3極構造を備える。図に示された表示セル115の液晶20は、ラビング方向19（画素電極2の長手方向に対して平行）に初期配向されている。

【0078】本発明の表示セル115のA-A'断面を図30に示す。図30は、本発明の表示セルに係る第15の断面図である。図において、液晶20からなる液晶層の上部に位置する上部構造体は、偏光板17と、導電層16と、第2の透明基板14と、ブラックマトリクス12と、色層13と、平坦化膜15と、配向膜11からなる。液晶層の下部に位置する下部構造体は、配向膜11と、補助電極8と、パッシベーション膜22と、画素電極2と、データ線5と、層間絶縁膜（ゲート絶縁膜）10と、共通電極4と、第1の透明基板9と、偏光板18からなる。

【0079】図29及び図30に示された表示セル115の構造は、基本的には図25及び図26に示された表示セル113と同一である。相違点は、共通電極4と補助電極8の形状及びラビング方向19にある。表示セル115の補助電極8は、共通電極4に整合して、どちらも折れ曲がった形状になっており、共通電極4とコンタクトホール21を介して同電位になっている補助電極8は共通電極との電極間隔を狭めているため、液晶に印加する駆動電圧を低減させる事ができる。また、その中央付近にくびれ部がけいせいされており、かつ画素電極2は直線形状であるため、櫛歯電極の表示セル115においては、そのくびれ部の作用により、光を透過するコラム内で液晶20の回転方向が右方向回転と左方向回転する領域が共存する。そのため白表示の際に、画素電極2と共通電極4の間に電界を印加しても液晶の配向方向が一方向でないため、斜め視野からの色付きを防止した上で、更なる広視野角を達成できるメリットも有する。

【0080】次に、図31及び図32を参照して、本発明に係る表示セルの第16の実施例を説明する。図31は、本発明の表示セルに係る第16の平面を示す。図に示されたセル116は、アモルファスシリコン1と、画素電極2と、ゲート電極3と、共通電極4と、データ線5と、ソース電極6と、ドレイン電極7と、コンタクトホール21, 21'を備える。補助電極8は、3極構造を

備える。図に示された表示セル116の液晶20は、ラビング方向19（画素電極2の長手方向に対して平行）に初期配向されている。

【0081】本発明の表示セル116のA-A'断面を図32に示す。図32は、本発明の表示セルに係る第16の断面図である。図において、液晶20からなる液晶層の上部に位置する上部構造体は、偏光板17と、導電層16と、第2の透明基板14と、ブラックマトリクス12と、色層13と、平坦化膜15と、配向膜11からなる。液晶層の下部に位置する下部構造体は、配向膜11と、補助電極8と、パッシベーション膜22と、画素電極2と、データ線5と、層間絶縁膜（ゲート絶縁膜）10と、共通電極4と、第1の透明基板9と、偏光板18からなる。

【0082】図31及び図32に示された表示セル116の構造は、基本的には図29及び図30に示された表示セル115と同一である。相違点は、表示セル116がコンタクトホール21'を備える点である。表示セル116は、2つのコンタクトホールを備えるため、補助電極8の電位が、その何れの個所においても、正確に略一定に設定される。

【0083】次に、図33及び図34を参照して、本発明に係る表示セルの第17の実施例を説明する。図33は、本発明の表示セルに係る第17の平面を示す。図に示されたセル117は、アモルファスシリコン1と、画素電極2と、ゲート電極3と、共通電極4と、データ線5と、ソース電極6と、ドレイン電極7と、コンタクトホール21, 21'と、第2の補助電極23を備える。補助電極8は、3極構造を備える。図に示された表示セル116の液晶20は、ラビング方向19（データ線5の長手方向に対して平行）に初期配向されている。

【0084】本発明の表示セル116のA-A'断面を図34に示す。図34は、本発明の表示セルに係る第17の断面図である。図において、液晶20からなる液晶層の上部に位置する上部構造体は、偏光板17と、導電層16と、第2の透明基板14と、ブラックマトリクス12と、色層13と、平坦化膜15と、配向膜11からなる。液晶層の下部に位置する下部構造体は、配向膜11と、補助電極8と、第2の補助電極23と、パッシベーション膜22と、画素電極2と、データ線5と、層間絶縁膜（ゲート絶縁膜）10と、共通電極4と、第1の透明基板9と、偏光板18からなる。

【0085】補助電極8は、コンタクトホール21を介して画素電極2に接続する。第2の補助電極23は、コンタクトホール21'を介して共通電極4に接続する。

【0086】第2の補助電極23は、ITO等からなる透明電極である。補助電極8には、共通電極4と実質的に同一な電位が印加される。第2の補助電極23には、共通電極4と実質的に同一な電位が印加される。補助電極8と第2の補助電極23の電極間隔は、画素電極2と共

通電極 4 の電極間隔を狭めるように配置されているため、開口率の低下を回避しつつ、補助電極 8 のみにより電界強度を強める表示セル 101~115 よりも発生する電界の強度を更に増大することができる。

【0087】図 33 及び図 34 に示された表示セル 117 の構造は、図 31 及び図 32 に示された表示セル 116 の変形である。表示セル 117 においては、画素電極 2 及び共通電極 4 の電界強度を強めるよう、それぞれに透明電極からなる補助電極を配置される。また、補助電極 8 及び第 2 の補助電極 23 は、それぞれ画素電極 2 及び共通電極 4 と整合した形状をなして、かつ電界強度を強める。また画素電極 2、共通電極 4、補助電極 8、そして第 2 の補助電極 23 の全てが折れ曲がった形状を成しているため、液晶の初期配向角度は、データ線 5 の長手方向に対して平行な角度に設定される。この構成からなる表示セル 117 は、そのくびれ部の作用により、光を透過するコラム内で液晶 20 の回転方向が右方向回転と左方向回転する領域が共存する。そのため、白表示の際に、画素電極 2 と共通電極 4 の間に電界を印加しても液晶の配向方向が一方向でないため、斜め視野からの色つきを防止した上で、更なる広視野角を達成できるメリットも有する。

【0088】次に、図 35 及び図 36 を参照して、本発明に係る表示セルの第 18 の実施例を説明する。図 35 は、本発明の表示セルに係る第 18 の平面を示す。図に示されたセル 118 は、アモルファスシリコン 1 と、画素電極 2 と、ゲート電極 3 と、共通電極 4 と、データ線 5 と、ソース電極 6 と、ドレイン電極 7 と、コンタクトホール 21, 21' と、第 2 の補助電極 23 を備える。補助電極 8 は、3 極構造を備える。図に示された表示セル 118 の液晶 20 は、ラビング方向 19 (データ線 5 の長手方向に対して平行) に初期配向されている。

【0089】本発明の表示セル 118 の A-A' 断面を図 36 に示す。図 36 は、本発明の表示セルに係る第 18 の断面図である。図において、液晶 20 からなる液晶層の上部に位置する上部構造体は、偏光板 17 と、導電層 16 と、第 2 の透明基板 14 と、ブラックマトリクス 12 と、色層 13 と、平坦化膜 15 と、配向膜 11 からなる。液晶層の下部に位置する下部構造体は、配向膜 11 と、補助電極 8 と、第 2 の補助電極 23 と、パッシベーション膜 22 と、画素電極 2 と、データ線 5 と、層間絶縁膜 (ゲート絶縁膜) 10 と、共通電極 4 と、第 1 の透明基板 9 と、偏光板 18 からなる。

【0090】図 35 及び図 36 に示された表示セル 118 の構造は、図 33 及び図 34 に示された表示セル 117 の変形である。表示セル 118 において、補助電極 8 は、くの字型に形成される。画素電極 2 も同様に、補助電極 8 に整合するくの字型に形成される。第 2 の補助電極 23 は、補助電極 8 の形状に整合するくびれ部及び拡張部を備える。共通電極 4 も同様に、第 2 の補助電極 23 に整

合するくびれ部及び拡張部を備える。これらの形状により、表示セル 118 においては、そのくびれ部の作用により、光を透過するコラム内で液晶 20 の回転方向が右方向回転と左方向回転する領域が共存する。そのため白表示の際に、画素電極 2 と共通電極 4 の間に電界を印加しても液晶の配向方向が一方向でないため、斜め視野からの色つきを防止した上で更なる広視野角を達成できるメリットも有する。

【0091】次に、図 37 及び図 38 を参照して、本発明に係る表示セルの第 19 の実施例を説明する。図 37 は、本発明の表示セルに係る第 19 の平面を示す。図に示されたセル 119 は、アモルファスシリコン 1 と、画素電極 2 と、ゲート電極 3 と、共通電極 4 と、データ線 5 と、ソース電極 6 と、ドレイン電極 7 と、コンタクトホール 21a, 21b, 21c, 21d と、第 2 の補助電極 23 を備える。補助電極 8 は、3 極構造を備える。図に示された表示セル 119 の液晶 20 は、ラビング方向 19 (データ線 5 の長手方向に対して平行) に初期配向されている。

【0092】本発明の表示セル 119 の A-A' 断面を図 38 に示す。図 38 は、本発明の表示セルに係る第 19 の断面図である。図において、液晶 20 からなる液晶層の上部に位置する上部構造体は、偏光板 17 と、導電層 16 と、第 2 の透明基板 14 と、ブラックマトリクス 12 と、色層 13 と、平坦化膜 15 と、配向膜 11 からなる。液晶層の下部に位置する下部構造体は、配向膜 11 と、補助電極 8 と、第 2 の補助電極 23 と、パッシベーション膜 22 と、画素電極 2 と、データ線 5 と、層間絶縁膜 (ゲート絶縁膜) 10 と、共通電極 4 と、第 1 の透明基板 9 と、偏光板 18 からなる。

【0093】図 37 及び図 38 に示された表示セル 119 の構造は、図 33 及び図 34 に示された表示セル 117 と基本的には同一である。表示セル 119 において、補助電極 8 は、コンタクトホール 21a, 21b を介して画素電極 2 に接続する。第 2 の補助電極 23 は、コンタクトホール 21c, 21d を介して共通電極 4 に接続する。補助電極 8 及び第 2 の補助電極 23 のそれぞれに対してコンタクトホールが設けられることにより、補助電極 8 及び第 2 の補助電極 23 の電位の均一性が向上する。

【0094】次に、図 39 及び図 40 を参照して、本発明に係る表示セルの第 20 の実施例を説明する。図 39 は、本発明の表示セルに係る第 20 の平面図を示す。図に示されたセル 120 は、アモルファスシリコン 1 と、画素電極 2 と、ゲート電極 3 と、共通電極 4 と、データ線 5 と、ソース電極 6 と、ドレイン電極 7 と、コンタクトホール 21a, 21b, 21c, 21d と、第 2 の補助電極 23 を備える。補助電極 8 は、3 極構造を備える。図に示された表示セル 120 の液晶 20 は、ラビング方向 19 (データ線 5 の長手方向に対して平行) に初期配向されている。

【0095】本発明の表示セル120のA-A'断面を図40に示す。図40は、本発明の表示セルに係る第20の断面図である。図において、液晶20からなる液晶層の上部に位置する上部構造体は、偏光板17と、導電層16と、第2の透明基板14と、ブラックマトリクス12と、色層13と、平坦化膜15と、配向膜11からなる。液晶層の下部に位置する下部構造体は、配向膜11と、補助電極8と、第2の補助電極23と、パッシベーション膜22と、画素電極2と、データ線5と、層間絶縁膜(ゲート絶縁膜)10と、共通電極4と、第1の透明基板9と、偏光板18からなる。

【0096】図39及び図40に示された表示セル120の構造は、図35及び図36に示された表示セル118の変形である。表示セル120において、補助電極8は、コンタクトホール21a, 21bを介して画素電極2に接続する。第2の補助電極23は、コンタクトホール21c, 21dを介して共通電極4に接続する。補助電極8及び第2の補助電極23のそれぞれに対してコンタクトホールが設けられることにより、補助電極8及び第2の補助電極23の電位の均一性が向上する。

【0097】次に、図41及び図42を参照して、本発明に係る表示セルの第21の実施例を説明する。図41は、本発明の表示セルに係る第21の平面図を示す。図に示された表示セル121は、アモルファスシリコン1と、画素電極2と、ゲート電極3と、共通電極4と、データ線5と、ソース電極6と、ドレイン電極7と、コンタクトホール21, 21'と、第2の補助電極23を備える。補助電極8は、3極構造を備える。図に示された表示セル121の液晶20は、ラビング方向19(画素電極2の長手方向に対して15°ずれた角度)に初期配向されている。を形成する。

【0098】本発明の表示セル121のA-A'断面を図42に示す。図42は、本発明の表示セルに係る第21の断面図である。図において、液晶20からなる液晶層の上部に位置する上部構造体は、偏光板17と、導電層16と、第2の透明基板14と、ブラックマトリクス12と、色層13と、平坦化膜15と、配向膜11からなる。液晶層の下部に位置する下部構造体は、配向膜11と、補助電極8と、第2の補助電極23と、パッシベーション膜22と、画素電極2と、データ線5と、層間絶縁膜(ゲート絶縁膜)10と、共通電極4と、第1の透明基板9と、偏光板18からなる。

【0099】補助電極8は、コンタクトホール21を介して画素電極2に接続する。第2の補助電極23は、コンタクトホール21'を介して共通電極4に接続する。

【0100】補助電極8は、画素電極2の拡張に相当する効果を奏する。補助電極8は、画素電極2の作用により発生する電界の強度を増大する。第2の補助電極23は、共通電極4の拡張に相当する効果を奏する。第2の補助電極23は、共通電極4の作用により発生する電界

の強度を増大する。

【0101】図41及び図42に示された表示セル121の構造は、図33及び図34に示された表示セル117の変形である。その相違点は、電界強度を強める補助電極の配置にある。表示セル121は、画素電位を強める補助電極8と、共通電位を強める第2の補助電極23の両方を備える。そのため、表示セル121は、表示セル102よりも電界強度を強める効果が顕著。

【0102】次に、図43及び図44を参照して、本発明に係る表示セルの第22の実施例を説明する。図43は、本発明の表示セルに係る第22の平面図を示す。図に示された表示セル122は、アモルファスシリコン1と、画素電極2と、ゲート電極3と、共通電極4と、データ線5と、ソース電極6と、ドレイン電極7と、コンタクトホール21a, 21b, 21c, 21dと、第2の補助電極23を備える。補助電極8は、3極構造を備える。図に示された表示セル122の液晶20は、ラビング方向19(画素電極2の長手方向に対して15°ずれた角度)に初期配向されている。

【0103】本発明の表示セル122のA-A'断面を図44に示す。図44は、本発明の表示セルに係る第22の断面図である。図において、液晶20からなる液晶層の上部に位置する上部構造体は、偏光板17と、導電層16と、第2の透明基板14と、ブラックマトリクス12と、色層13と、平坦化膜15と、配向膜11からなる。液晶層の下部に位置する下部構造体は、配向膜11と、補助電極8と、第2の補助電極23と、パッシベーション膜22と、画素電極2と、データ線5と、層間絶縁膜(ゲート絶縁膜)10と、共通電極4と、第1の透明基板9と、偏光板18からなる。

【0104】補助電極8は、コンタクトホール21a, 21bを介して画素電極2に接続する。第2の補助電極23は、コンタクトホール21c, 21dを介して共通電極4に接続する。表示セル122の補助電極8及び第2の補助電極23は、それぞれ2つのコンタクトホールを備えるため、その電位が、その何れの個所においても、正確に略一定に設定される。

【0105】次に、図45及び図46を参照して、本発明に係る表示セルの第23の実施例を説明する。図45は、本発明の表示セルに係る第23の平面図を示す。図に示された表示セル123は、アモルファスシリコン1と、画素電極2と、ゲート電極3と、共通電極4と、データ線5と、ソース電極6と、ドレイン電極7と、コンタクトホール21a, 21b, 21c, 21dと、第2の補助電極23を備える。補助電極8は、3極構造を備える。図に示された表示セル123の液晶20は、ラビング方向19(画素電極2長手方向に対して15°ずれた角度)に初期配向されている。

【0106】本発明の表示セル123のA-A'断面を図46に示す。図46は、本発明の表示セルに係る第23

の断面図である。図において、液晶20からなる液晶層の上部に位置する上部構造体は、偏光板17と、導電層16と、第2の透明基板14と、ブラックマトリクス12と、色層13と、平坦化膜15と、配向膜11からなる。液晶層の下部に位置する下部構造体は、配向膜11と、補助電極8と、パッシベーション膜24と、第2の補助電極23と、パッシベーション膜22と、画素電極2と、データ線5と、層間絶縁膜(ゲート絶縁膜)10と、共通電極4と、第1の透明基板9と、偏光板18からなる。

【0107】表示セル123の第2の補助電極23の配置は、図43及び図44に示された表示セル122と相違する。その他の点は、一致する。

【0108】表示セル123において、第2の補助電極23は、パッシベーション膜22の一部にコンタクトホールを形成して共通電極14と電氣的に接続されて構成される。補助電極8は、パッシベーション膜22及び第2のパッシベーション膜24の一部にコンタクトホールを下位して画素電極2と電氣的に接続されて構成される。このような構成にすることで、補助電極8と第2補助電極23の短絡による表示欠陥を防止する事ができる。

【0109】図47は、本発明に係る電極の配置を示す。図は、図45及び図46に示された構成の一部を示す。図には、画素電極2と、共通電極4と、第2の補助電極23が示される。共通電極4は、幅 W_u を有する。第2の補助電極23は、幅 W_t を有する。共通電極4と第2の補助電極23の中心は、整合される。この整合に関する条件は、画素電極2と補助電極8にも適用される。また、液晶に印加される電界の強度を強めるためには、補助電極8は画素電極2よりも幅が広く、補助電極23は共通電極4よりも幅を広くすると、尚効果的である($W_t > W_u$ 、特に $W_t = W_u + 2(\mu m)$)。この整合に関する条件及び補助電極幅の条件は、本実施例以外の他の実施例にも適用される。

【0110】図48は、本発明に係るコンタクトホールの構成を示す。図には、表示セルのコンタクトホール21のB-B'断面が示される。コンタクトホール21は、補助電極23の部分的な凹部形状により形成される。補助電極23の凹部形状は、パッシベーション膜22及び層間絶縁膜(ゲート絶縁膜)10を貫き、共通電極4に接続する。このようなコンタクトホール21の形状は、他のコンタクトホールにも共通する。補助電極8の場合、凹部形状は、画素電極2に接続する。

【0111】図49は、本発明のコンタクトホールに係るプロセスの構成を示す。図は、図48に示されたB-B'断面の変化を示す。図49(a)に示されるように、第1の透明基板9上にクロム層(Cr)からなるゲート電極層が形成される。この工程では、洗浄、クロムスパッタ、洗浄、レジストリ塗布、露光、現像、クロムエッチング、そしてレジスト剥離が実行される。

【0112】次に図49(b)に示されるように、ゲート電極の形状が設定される。次に図49(c)において、ゲート電極上に層間絶縁膜(ゲート絶縁膜)10($SiO_2/SiNx$)が形成される。次に図49(d)に示されるように、層間絶縁膜(ゲート絶縁膜)10上にパッシベーション層22の下部層($SiNx$)とアモルファスシリコン層(a-Si, n^+a-Si)が形成される。次に図49(e)に示されるように、ゲート電極3上方から、アモルファスシリコン層(a-Si, n^+a-Si)が除去される。図49(b)~(e)に示された工程では、洗浄、 SiO_2 成膜、洗浄、3層連続P-CVD、洗浄、レジスト塗布、露光、現像、アイランド-ドライエッチング、そしてレジストリ剥離が実行される。

【0113】次に図49(f)に示されるように、ゲート電極3の上方に、クロム層が形成される。次に図49(g)に示されるように、ゲート電極3上方からクロム層が除去される。次に図49(h)に示される工程では、チャンネルドライエッチングが実行される。図49(f)~(h)に示された工程では、洗浄、クロムスパッタ、洗浄、レジスト塗布、露光、現像、クロムエッチング、クロムドライエッチング、レジスト剥離、そしてチャンネルドライエッチングが実行される。

【0114】次に図49(i)に示されるように、ゲート電極3の上方に、パッシベーション層22の上部層($SiNx$)が形成される。次に図49(j)に示されるように、パッシベーション層22の上部層及び下部層、そして層間絶縁膜(ゲート絶縁膜)10の一部が除去され、凹部が形成される。図49(i), (j)に示される工程では、洗浄、パッシベーションCVD、洗浄、レジスト塗布、露光、現像、コンタクトエッチング、コンタクトドライエッチング、そしてレジスト剥離が実行される。

【0115】次に図49(k)に示される工程では、IT0のスパッタリング処理によりIT0層が形成される。次に図49(l)に示される工程では、IT0の除去処理が実行される。図49(k), (l)に示される工程では、洗浄、IT0スパッタ、洗浄、レジスト塗布、露光、現像、IT0エッチング、レジスト剥離、洗浄、アニール、そして検査が実行される。特に、本工程にてIT0からなる補助電極を形成すれば、ゲートパッド、ドレインパッドにおいて、導電性を確保するためのIT0成膜と同一工程にて形成できるため、コスト的にも、プロセス的にも有利である。

【0116】以上説明のように、透明電極からなる補助電極8及び/若しくは第2の補助電極23を画素電極2及び/若しくは共通電極4と同電位とし、電極間隔を狭めて電界強度を強めることで、開口率の低下を回避しつつ、狭セルギャップ化による応答改善をスムーズに図ることができる。

50 【0117】

【発明の効果】本発明による液晶表示装置は、所望の開口率の維持と、応答速度の向上、即ち液晶に印加される電界強度の増大を両立できるため、狭セルギャップ化による応答改善をスムーズに図ることができる。更には、電極の構成によっては斜め視野からの色付きを防止し、更なる広視野角化も達成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】図は、本発明の表示セルに係る第 1 の平面図である。
 【図 2】図は、本発明の表示セルに係る第 1 の断面図である。
 【図 3】図は、本発明の表示セルに係る第 2 の平面図である。
 【図 4】図は、本発明の表示セルに係る第 2 の断面図である。
 【図 5】図は、本発明の表示セルに係る第 3 の平面図である。
 【図 6】図は、本発明の表示セルに係る第 3 の断面図である。
 【図 7】図は、本発明の表示セルに係る第 4 の平面図である。
 【図 8】図は、本発明の表示セルに係る第 4 の断面図である。
 【図 9】図は、本発明の表示セルに係る第 5 の平面図である。
 【図 10】図は、本発明の表示セルに係る第 5 の断面図である。
 【図 11】図は、本発明の表示セルに係る第 6 の平面図である。
 【図 12】図は、本発明の表示セルに係る第 6 の断面図である。
 【図 13】図は、本発明の表示セルに係る第 7 の平面図である。
 【図 14】図は、本発明の表示セルに係る第 7 の断面図である。
 【図 15】図は、本発明の表示セルに係る第 8 の平面図である。
 【図 16】図は、本発明の表示セルに係る第 8 の断面図である。
 【図 17】図は、本発明の表示セルに係る第 9 の平面図である。
 【図 18】図は、本発明の表示セルに係る第 9 の断面図である。
 【図 19】図は、本発明の表示セルに係る第 10 の平面図である。
 【図 20】図は、本発明の表示セルに係る第 10 の断面図である。
 【図 21】図は、本発明の表示セルに係る第 11 の平面図である。
 【図 22】図は、本発明の表示セルに係る第 11 の断面

図である。

【図 23】図は、本発明の表示セルに係る第 12 の平面図である。

【図 24】図は、本発明の表示セルに係る第 12 の断面図である。

【図 25】図は、本発明の表示セルに係る第 13 の平面図である。

【図 26】図は、本発明の表示セルに係る第 13 の断面図である。

【図 27】図は、本発明の表示セルに係る第 14 の平面図である。

【図 28】図は、本発明の表示セルに係る第 14 の断面図である。

【図 29】図は、本発明の表示セルに係る第 15 の平面図である。

【図 30】図は、本発明の表示セルに係る第 15 の断面図である。

【図 31】図は、本発明の表示セルに係る第 16 の平面図である。

【図 32】図は、本発明の表示セルに係る第 16 の断面図である。

【図 33】図は、本発明の表示セルに係る第 17 の平面図である。

【図 34】図は、本発明の表示セルに係る第 17 の断面図である。

【図 35】図は、本発明の表示セルに係る第 18 の平面図である。

【図 36】図は、本発明の表示セルに係る第 18 の断面図である。

【図 37】図は、本発明の表示セルに係る第 19 の平面図である。

【図 38】図は、本発明の表示セルに係る第 19 の断面図である。

【図 39】図は、本発明の表示セルに係る第 20 の平面図である。

【図 40】図は、本発明の表示セルに係る第 20 の断面図である。

【図 41】図は、本発明の表示セルに係る第 21 の平面図である。

【図 42】図は、本発明の表示セルに係る第 21 の断面図である。

【図 43】図は、本発明の表示セルに係る第 22 の平面図である。

【図 44】図は、本発明の表示セルに係る第 22 の断面図である。

【図 45】図は、本発明の表示セルに係る第 23 の平面図である。

【図 46】図は、本発明の表示セルに係る第 23 の断面図である。

【図 47】図は、本発明に係る電極の配置図である。

【図48】図は、本発明に係るコンタクトホール構成図である。

【図49】図は、本発明のコンタクトホールに係るプロセス構成図である。

【図50】図は、従来の表示セルに係る第1の平面図である。

【図51】図は、従来の表示セルに係る第1の断面図である。

【図52】図は、従来の表示セルに係る第2の平面図である。

【図53】図は、従来の表示セルに係る第2の断面図である。

【図54】図は、IPS型液晶表示装置の第1の駆動特性図である。

【図55】図は、IPS型液晶表示装置の第2の駆動特性図である。

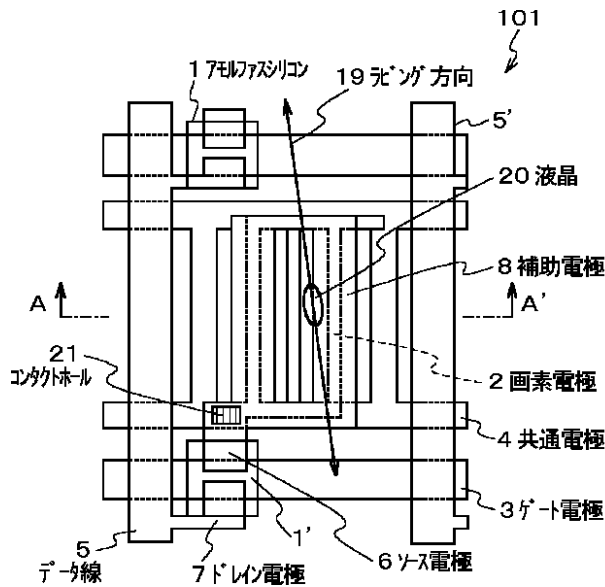
【図56】図は、IPS型液晶表示装置の駆動概念図である。

【符号の説明】

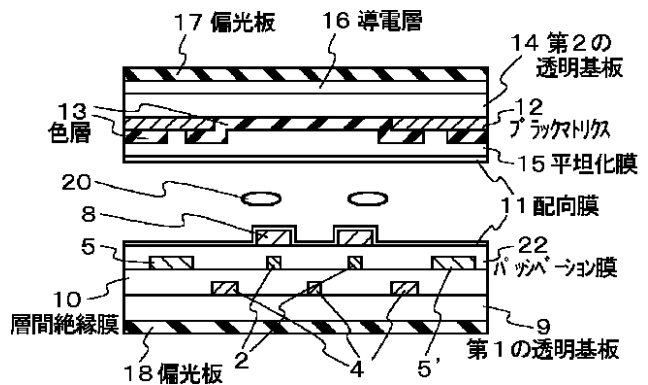
1, 1' : アモルファスシリコン

- * 2 : 画素電極
- 3 : ゲート電極
- 4 : 共通電極
- 5, 5' : データ線
- 6 : ソース電極
- 7 : ドレイン電極
- 8 : 補助電極
- 9 : 第1の透明基板
- 10 : 層間絶縁膜 (ゲート絶縁膜)
- 11 : 配向膜
- 12 : ブラックマトリクス
- 13 : 色層 (カラーフィルタ)
- 14 : 第2の透明基板
- 15 : 平坦化膜
- 16 : 導電層
- 17, 18 : 偏光膜
- 19 : ラビング方向
- 20 : 液晶
- 21 : コンタクトホール
- * 22 : パッシベーション膜

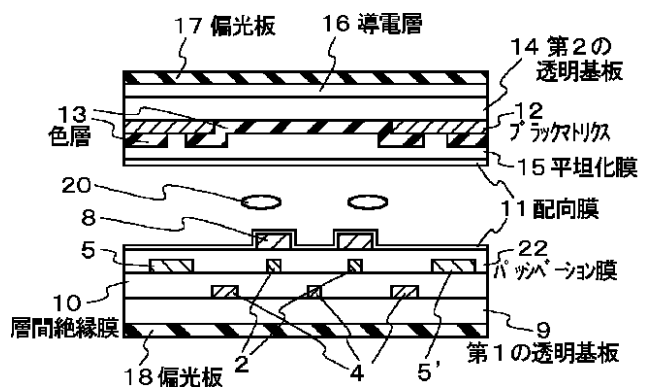
【図1】



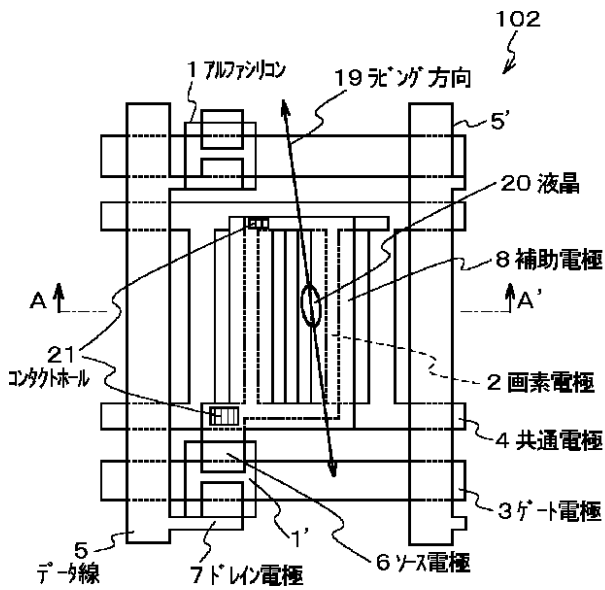
【図2】



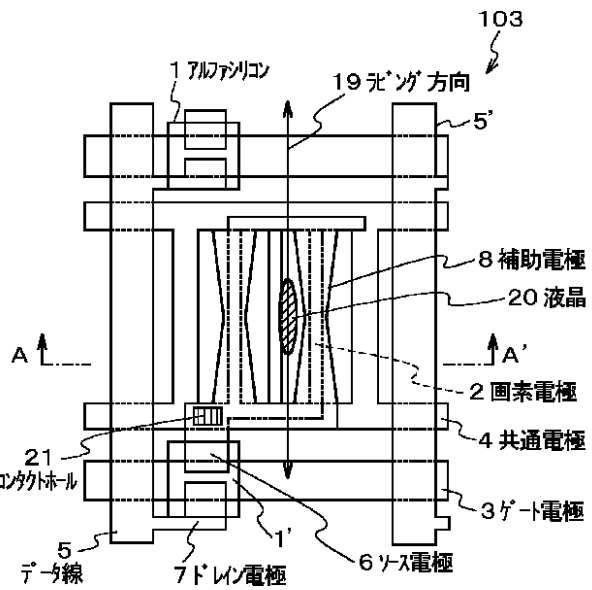
【図4】



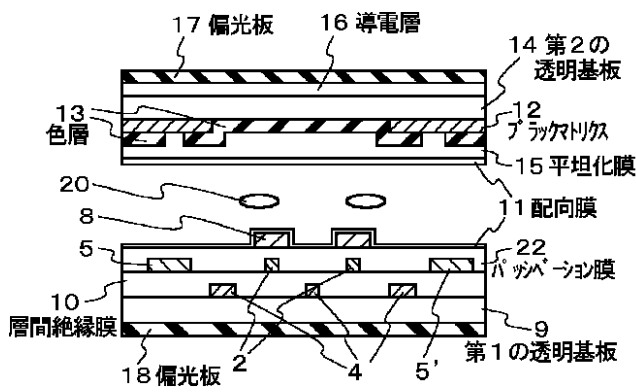
【図3】



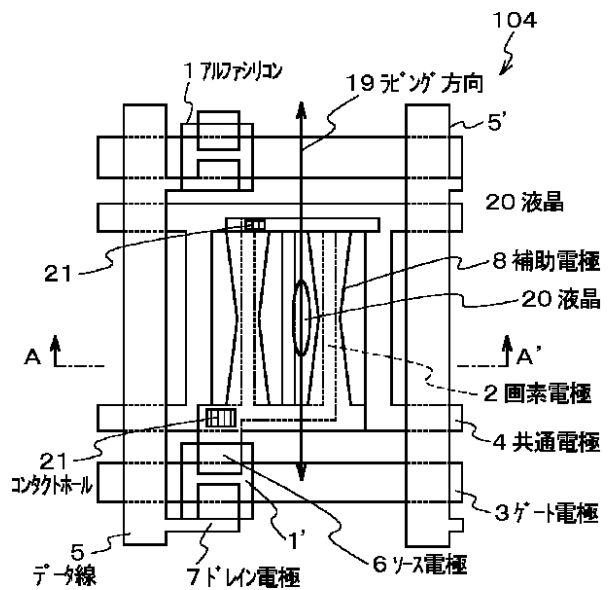
【図5】



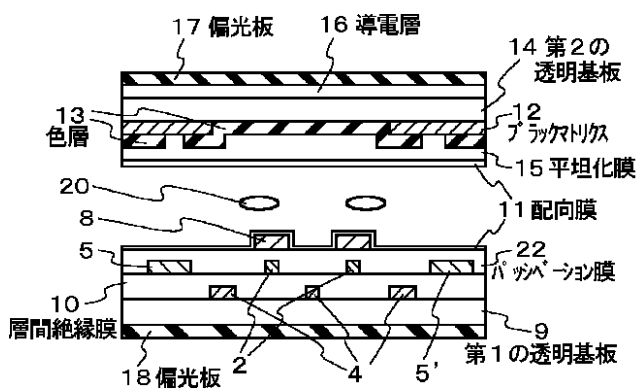
【図6】



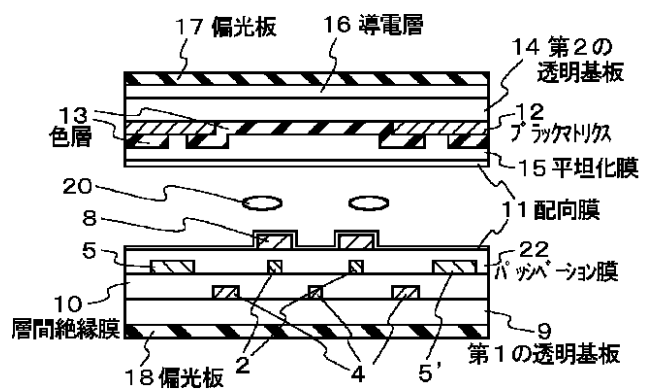
【図7】



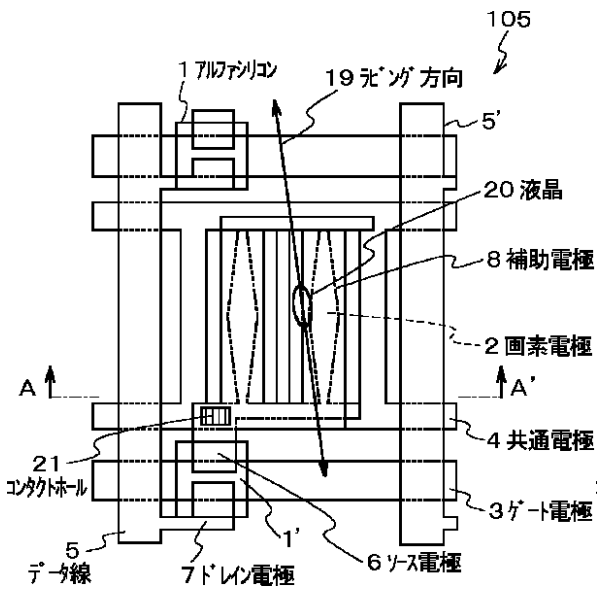
【図8】



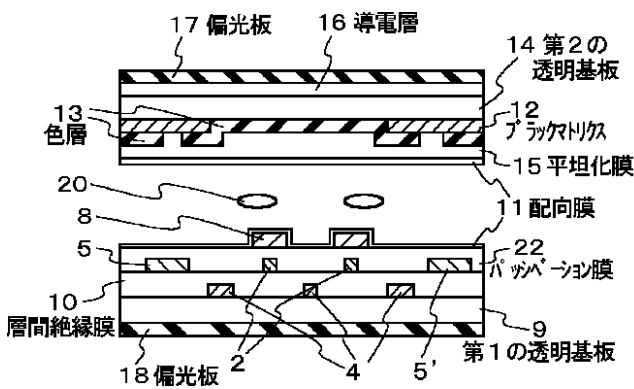
【図10】



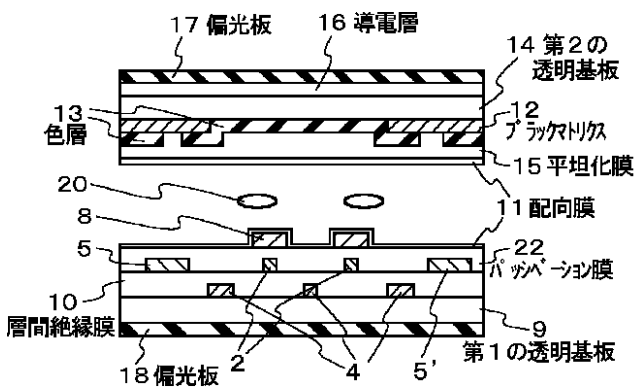
【図9】



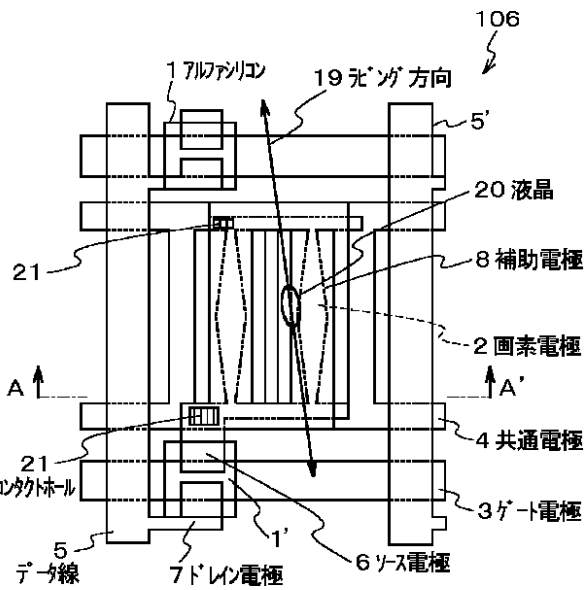
【図12】



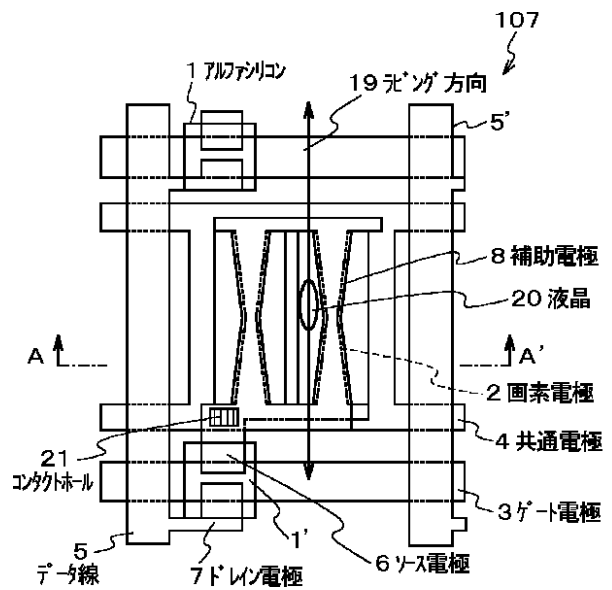
【図14】



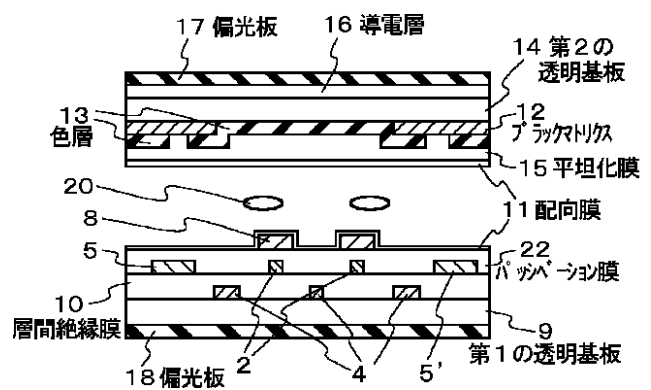
【図11】



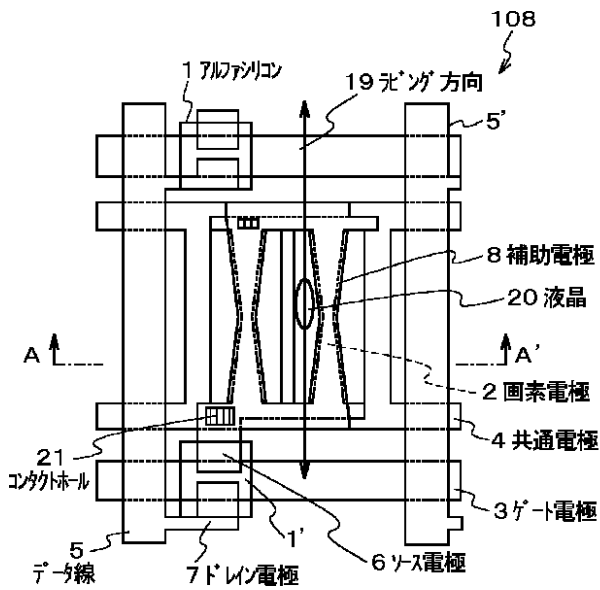
【図13】



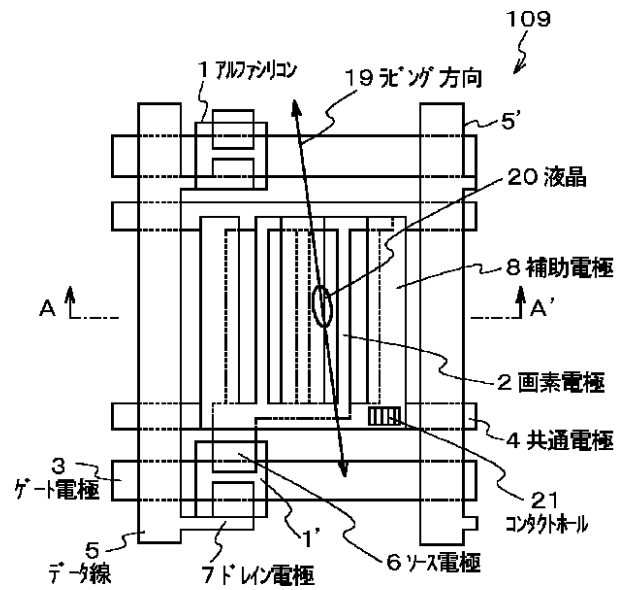
【図16】



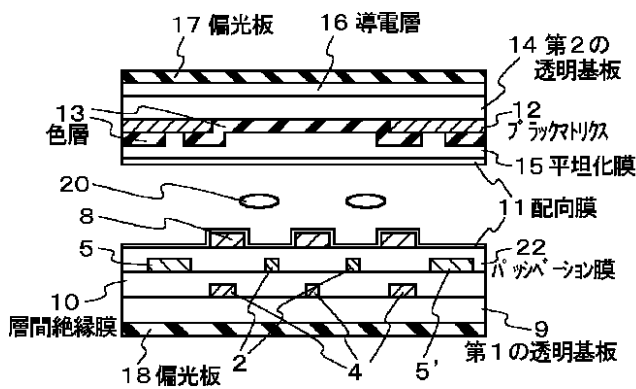
【図15】



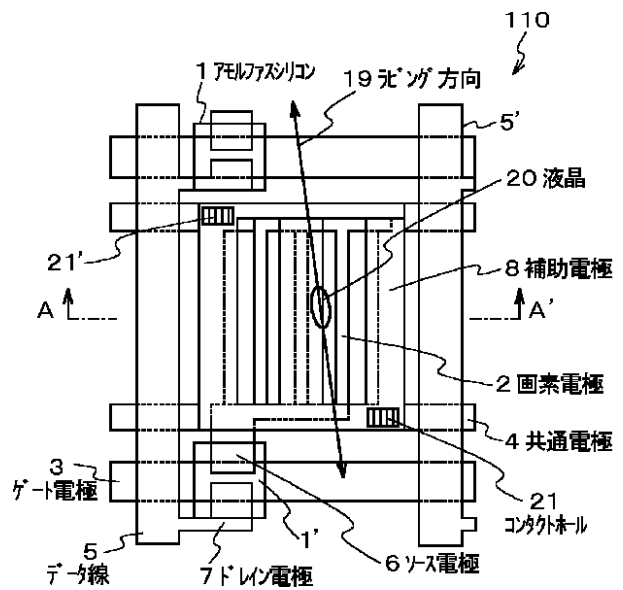
【図17】



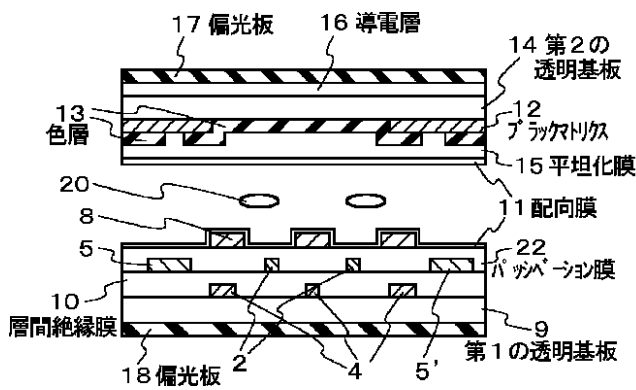
【図18】



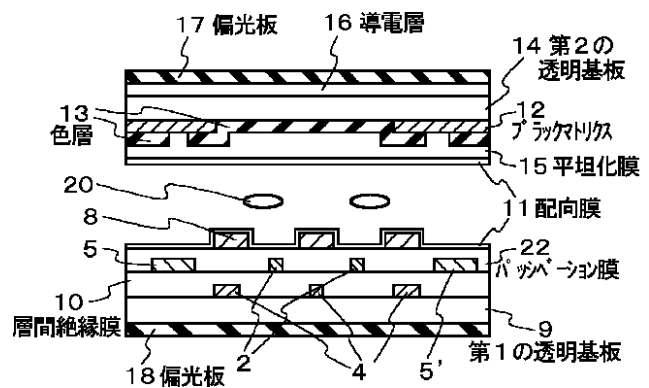
【図19】



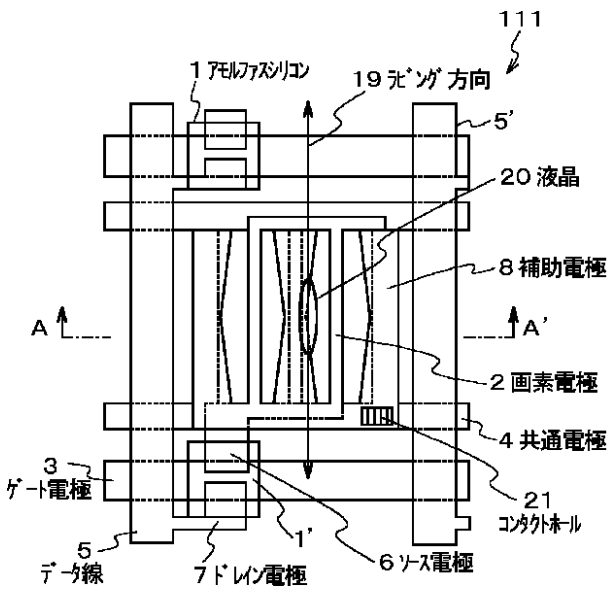
【図20】



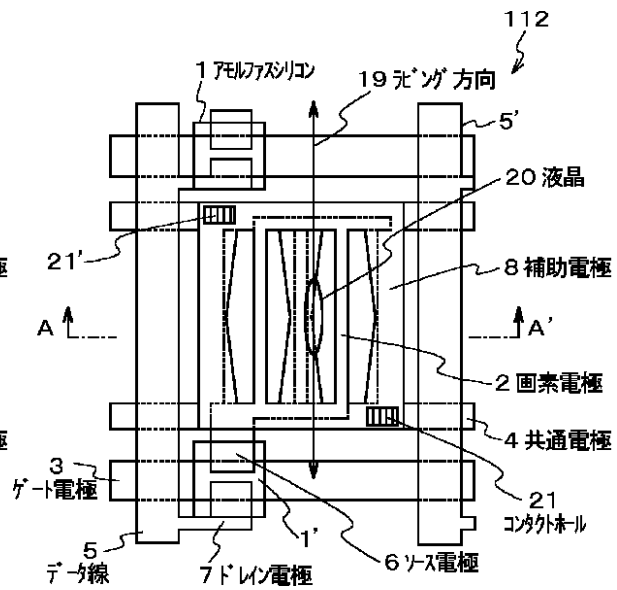
【図22】



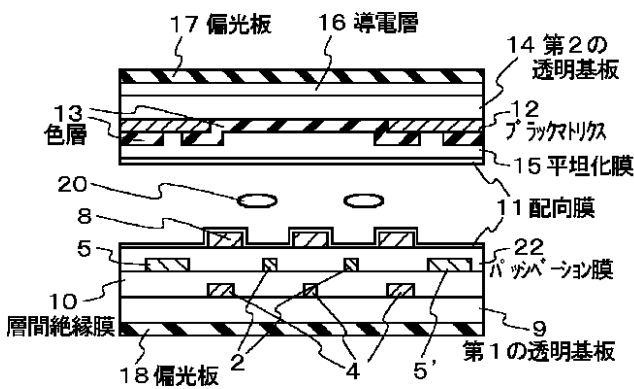
【図21】



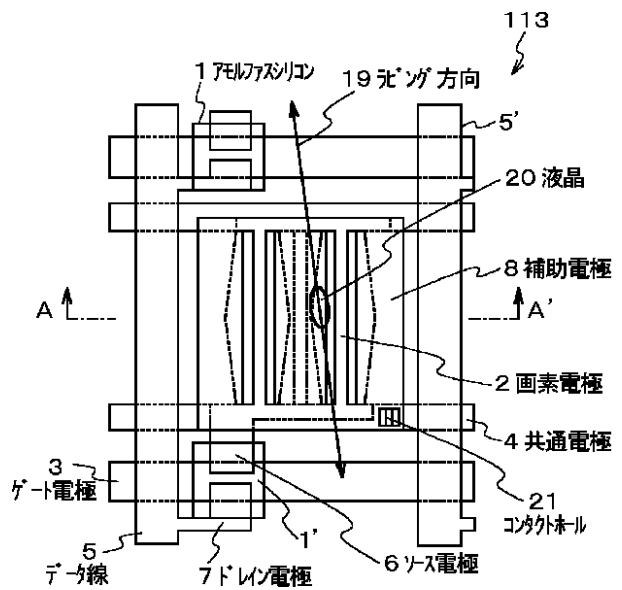
【図23】



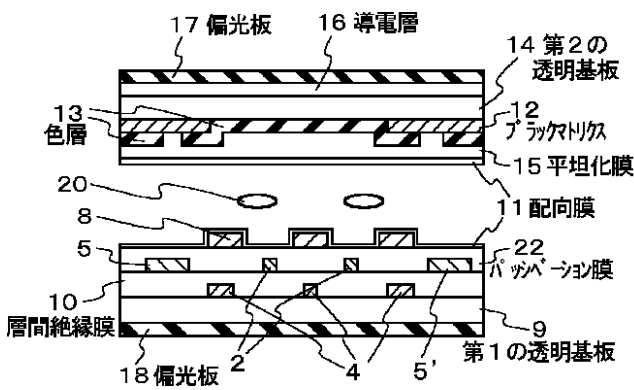
【図24】



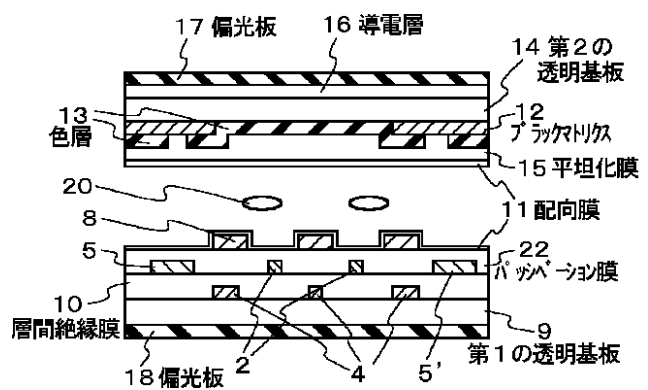
【図25】



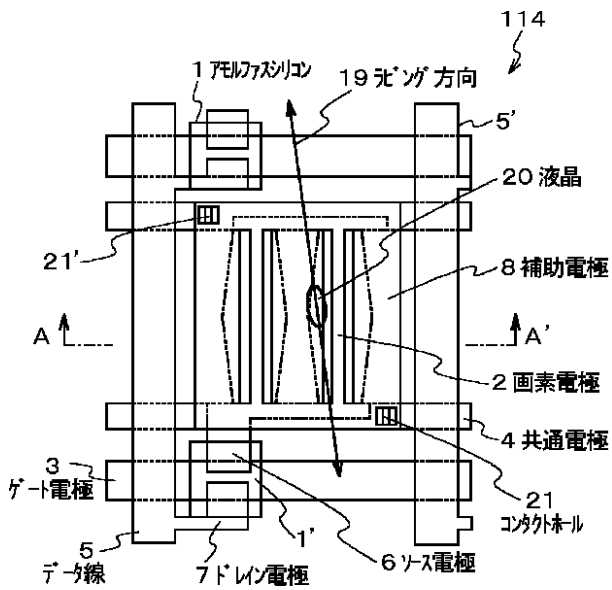
【図26】



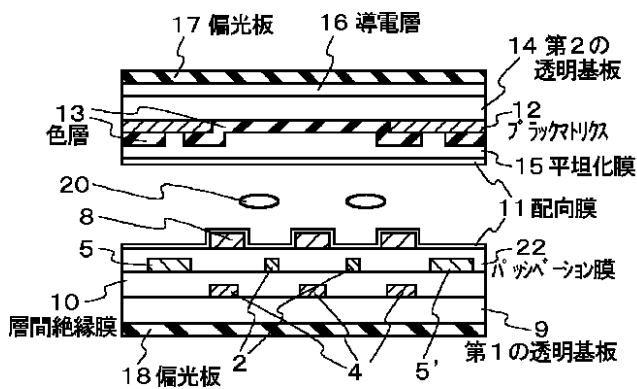
【図28】



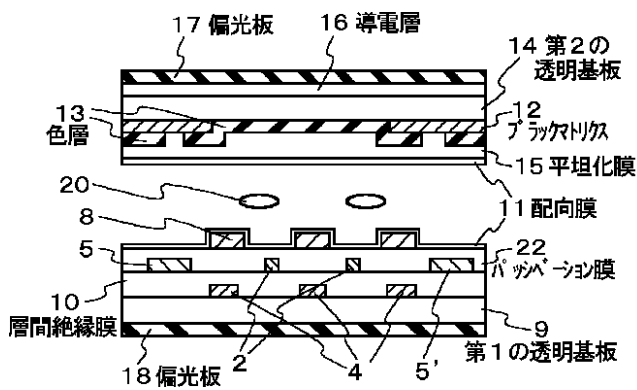
【図27】



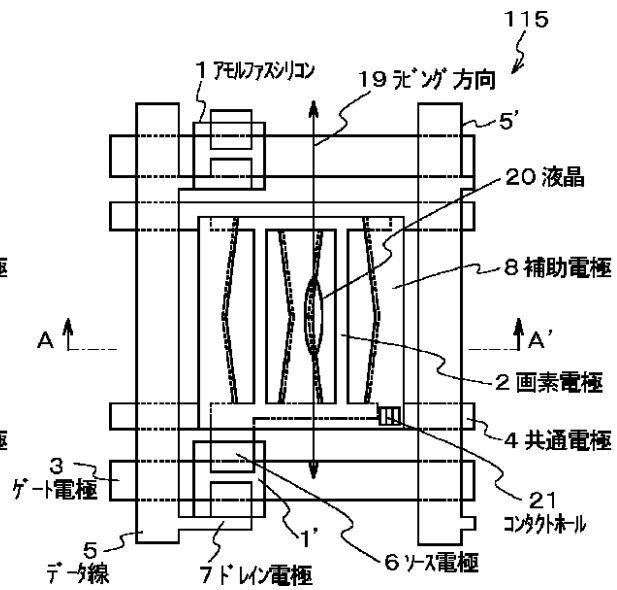
【図30】



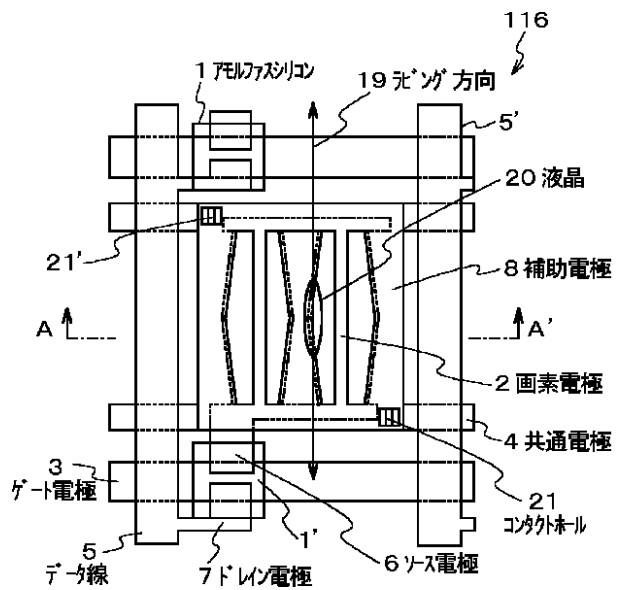
【図32】



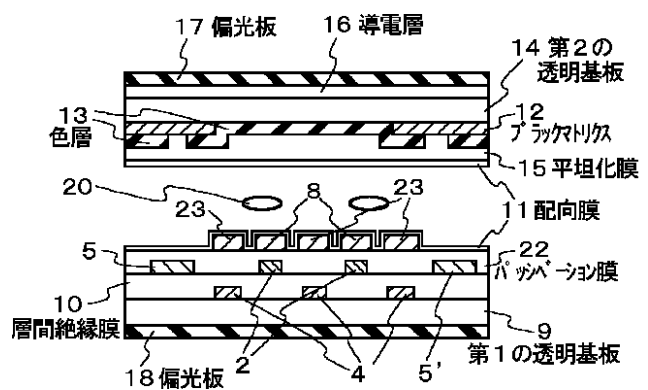
【図29】



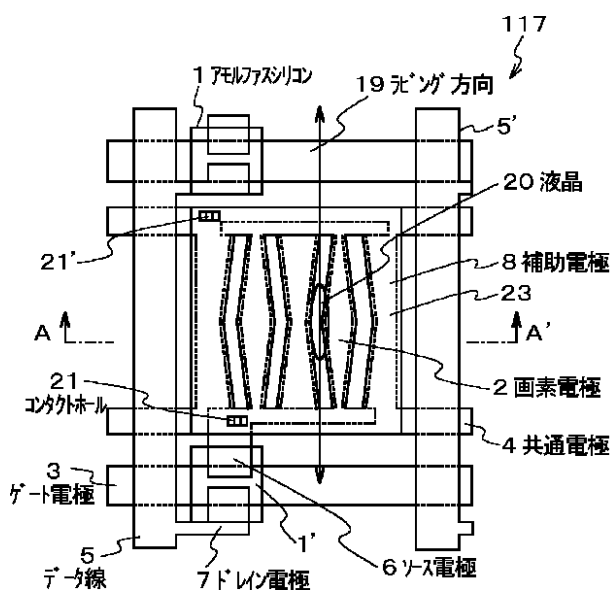
【図31】



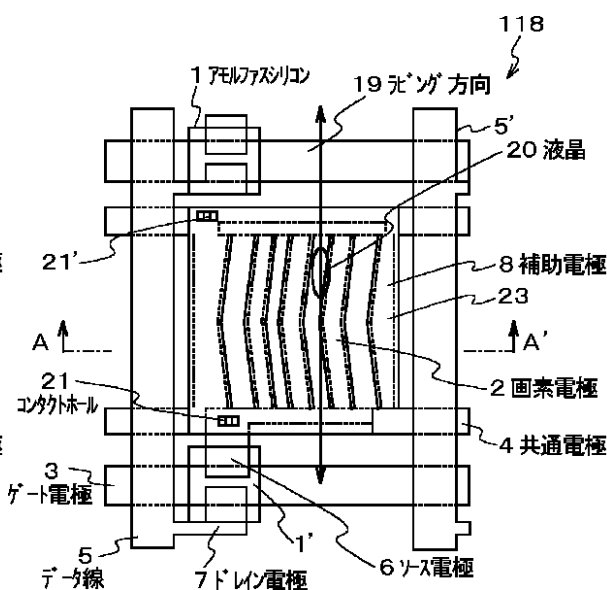
【図34】



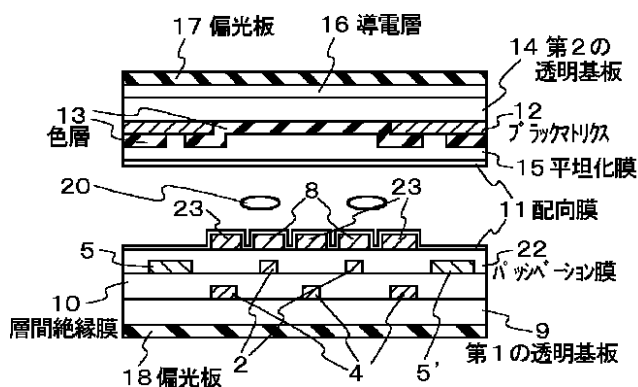
【図33】



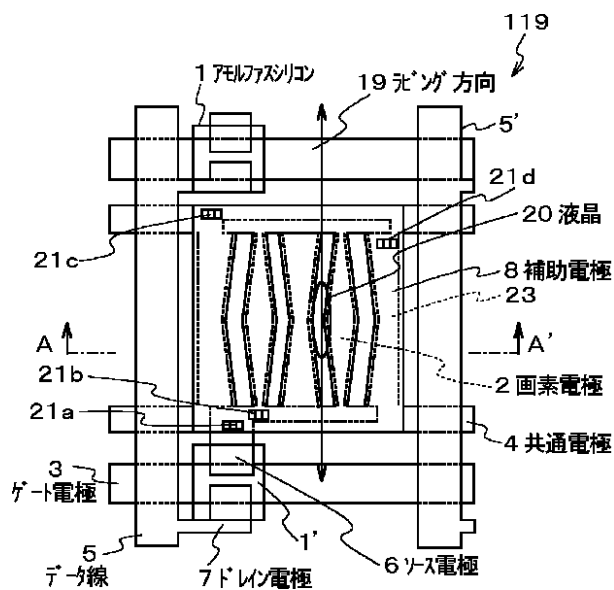
【図35】



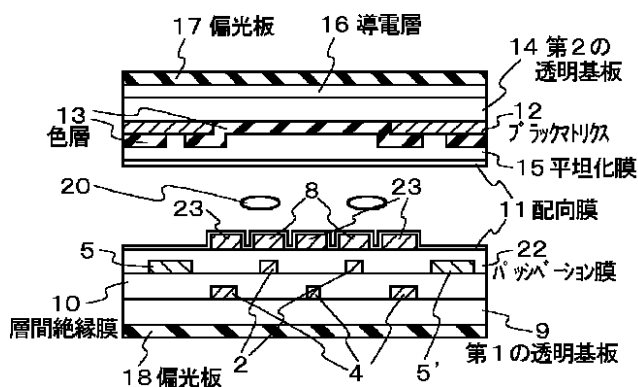
【図36】



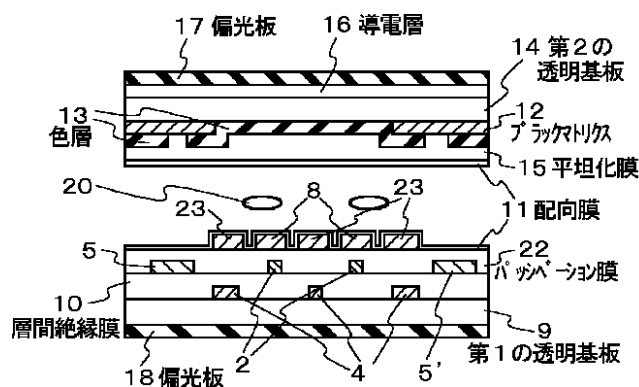
【図37】



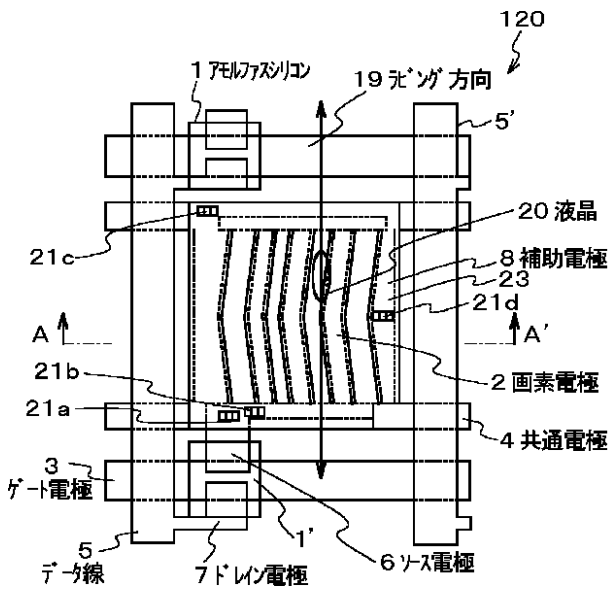
【図38】



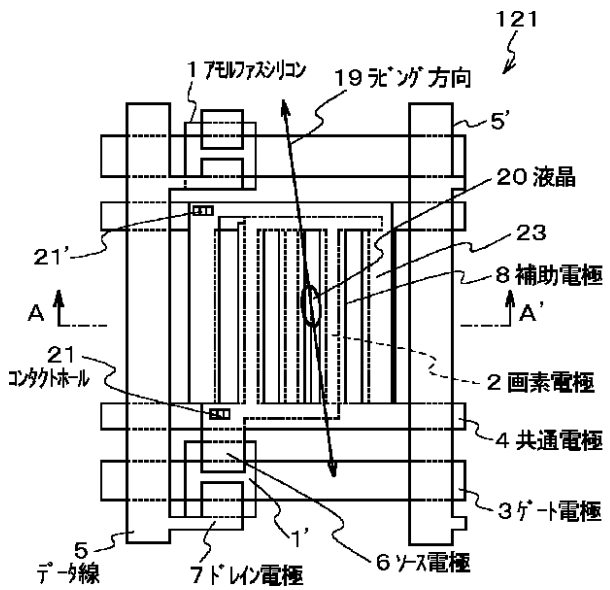
【図40】



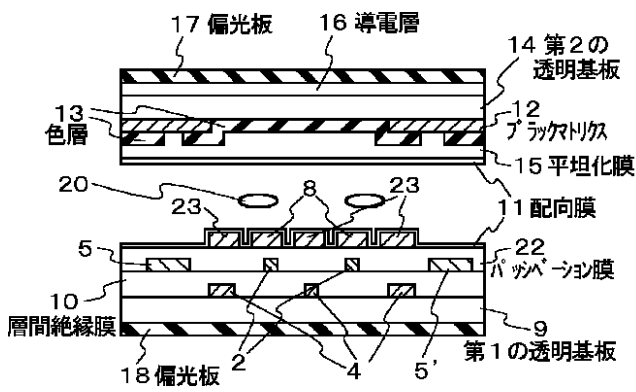
【図39】



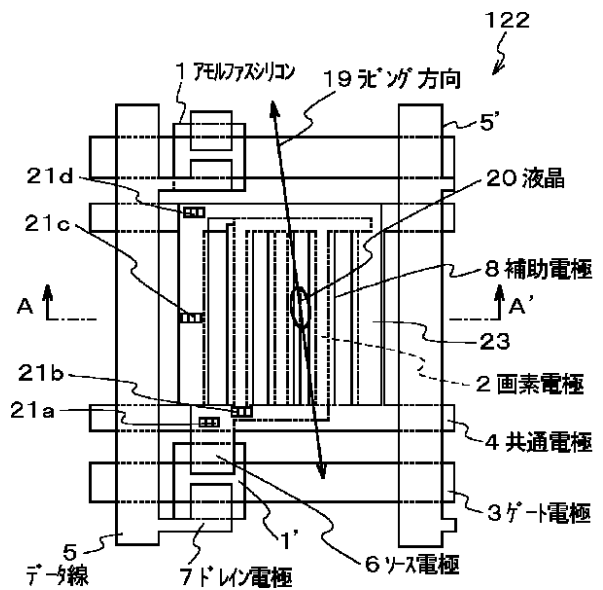
【図41】



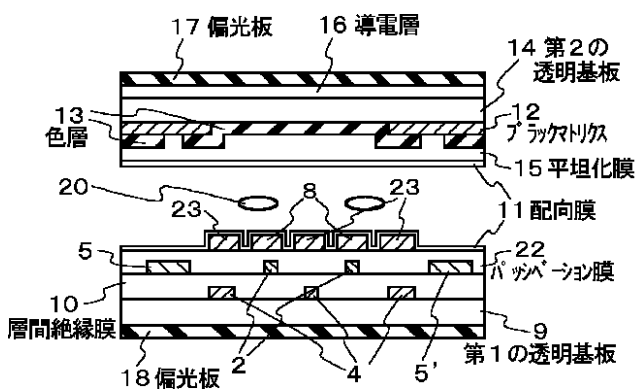
【図42】



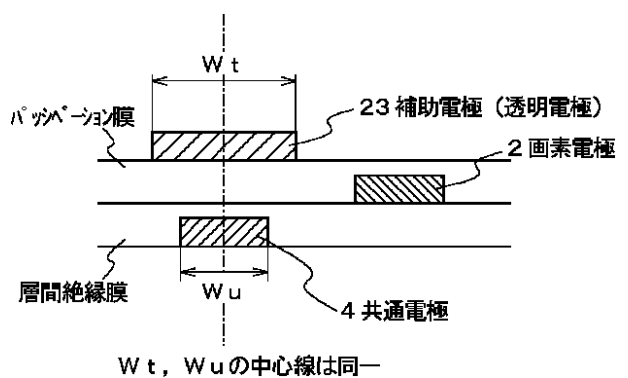
【図43】



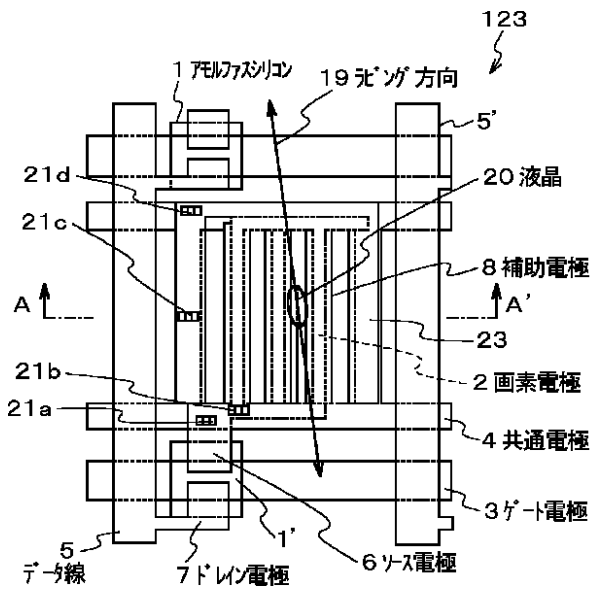
【図44】



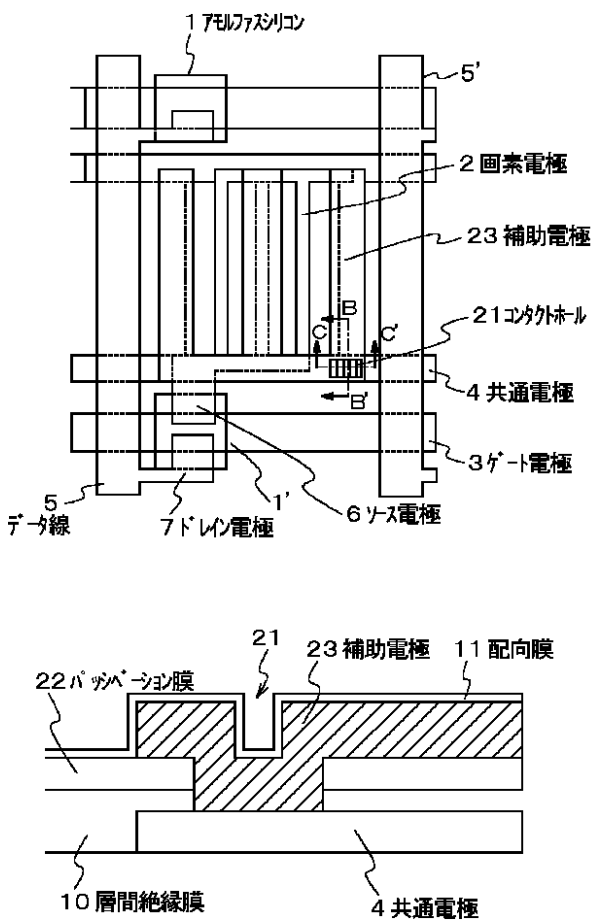
【図47】



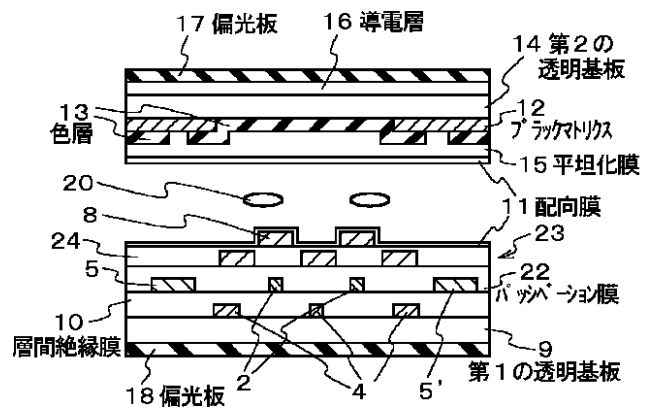
【図45】



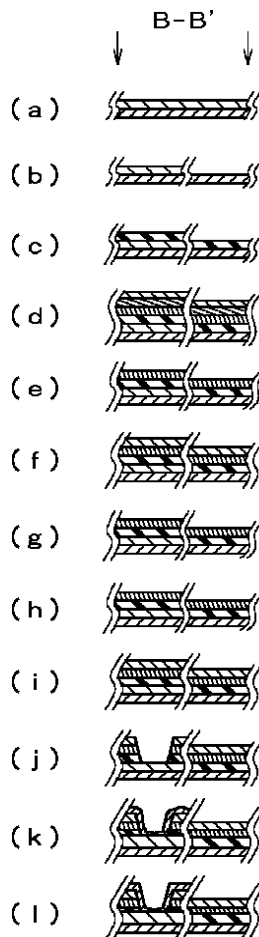
【図48】



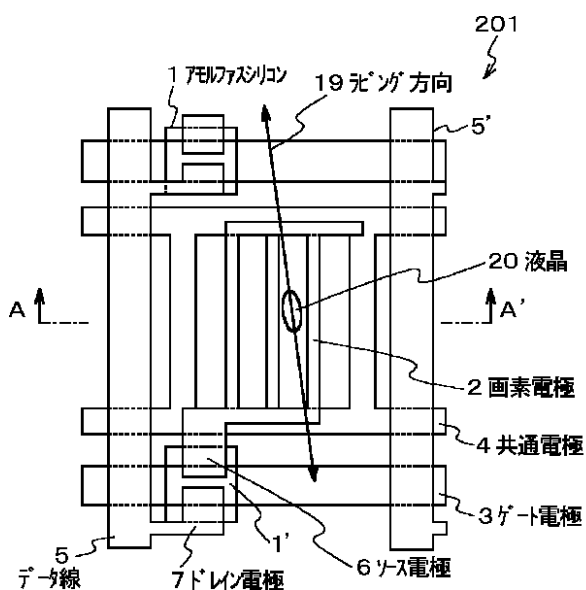
【図46】



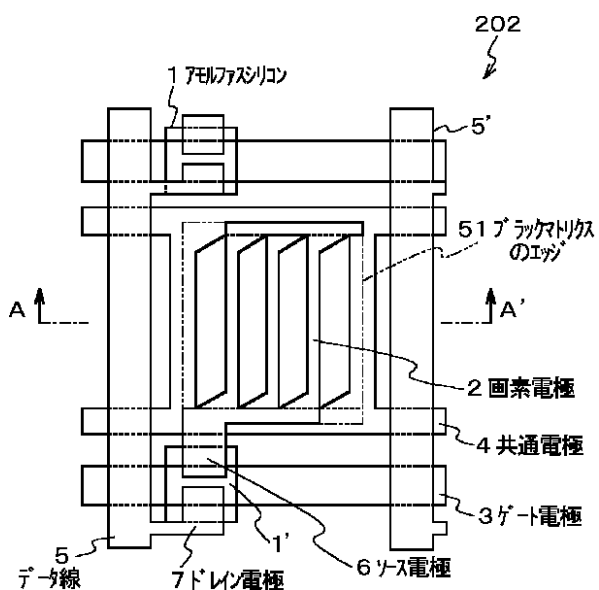
【図49】



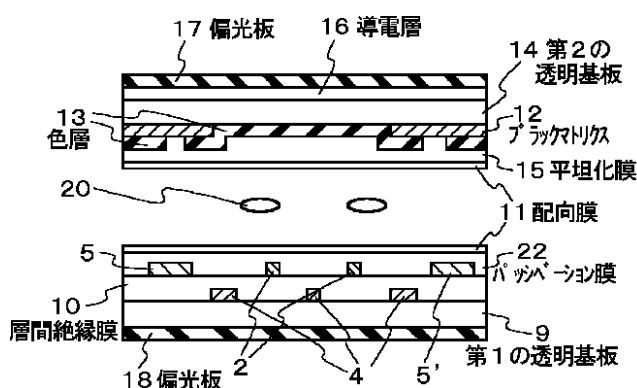
【図50】



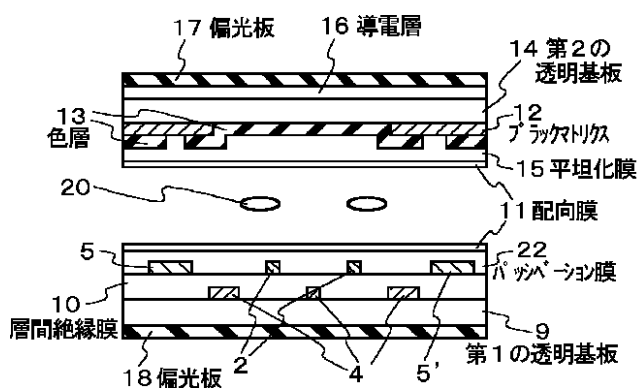
【図52】



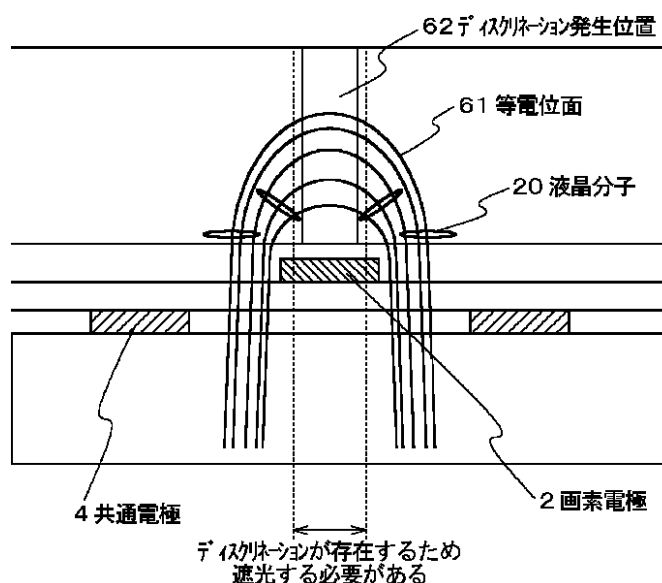
【図51】



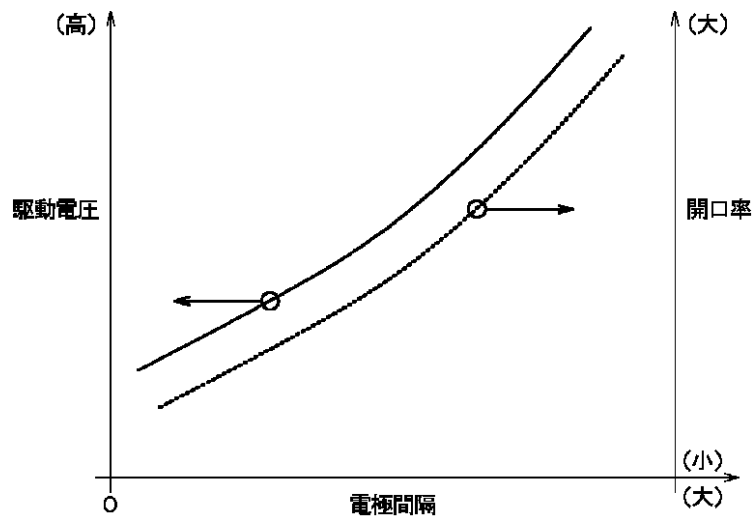
【図53】



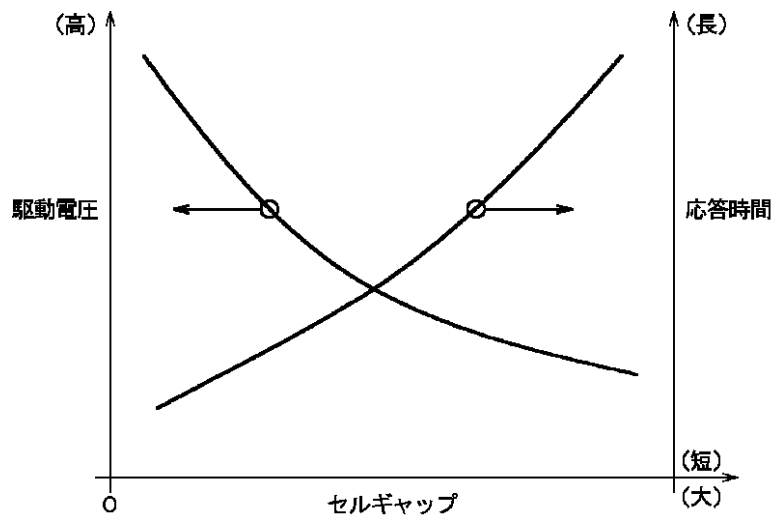
【図56】



【図54】



【図55】



专利名称(译)	有源矩阵型液晶显示装置		
公开(公告)号	JP2001330842A	公开(公告)日	2001-11-30
申请号	JP2000147578	申请日	2000-05-19
申请(专利权)人(译)	NEC公司		
[标]发明人	松本公一		
发明人	松本 公一		
IPC分类号	G02F1/1343 G09F9/30		
CPC分类号	G02F1/134363		
FI分类号	G02F1/1343 G09F9/30.338 G09F9/30.348.A G02F1/1368		
F-TERM分类号	2H092/GA14 2H092/GA20 2H092/GA26 2H092/HA04 2H092/JA46 2H092/JB56 2H092/NA01 2H092/NA03 2H092/NA05 2H092/NA07 5C094/AA08 5C094/AA12 5C094/AA13 5C094/BA03 5C094/BA43 5C094/CA19 5C094/CA24 5C094/DA14 5C094/DA15 5C094/EA04 5C094/EA05 5C094/EA07 5C094/EA10 5C094/EB02 5C094/ED14 5C094/ED15 5C094/FB12 5C094/FB15 2H192/AA24 2H192/BB02 2H192/BB03 2H192/BB04 2H192/BB53 2H192/BB64 2H192/BB72 2H192/BB73 2H192/BB84 2H192/BC31 2H192/CC04 2H192/DA32 2H192/EA22 2H192/EA43 2H192/GA06 2H192/JA33		
其他公开文献	JP4472116B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种有源矩阵液晶显示器，能够同时保持期望的开口率并提高响应速度，防止从斜视变色，并获得更宽的视角。提供设备。根据本发明的液晶显示装置包括由透明材料制成的辅助电极，以增强相对于从确定液晶（20）的取向的像素电极（4）产生的基板的有效横向电场。将与像素电极（2）和/或公共电极（4）等效的电势施加到（8）。

