

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5005076号
(P5005076)

(45) 発行日 平成24年8月22日(2012. 8. 22)

(24) 登録日 平成24年6月1日(2012. 6. 1)

(51) Int. Cl.

F I

G O 2 F 1/1343 (2006. 01)

G O 2 F 1/1343

G O 2 F 1/1368 (2006. 01)

G O 2 F 1/1368

G O 2 F 1/1335 (2006. 01)

G O 2 F 1/1335

請求項の数 6 (全 72 頁)

(21) 出願番号 特願2010-171242 (P2010-171242)
 (22) 出願日 平成22年7月30日(2010. 7. 30)
 (62) 分割の表示 特願2006-324089 (P2006-324089)
 の分割
 原出願日 平成18年11月30日(2006. 11. 30)
 (65) 公開番号 特開2010-237716 (P2010-237716A)
 (43) 公開日 平成22年10月21日(2010. 10. 21)
 審査請求日 平成22年8月26日(2010. 8. 26)
 (31) 優先権主張番号 特願2005-350198 (P2005-350198)
 (32) 優先日 平成17年12月5日(2005. 12. 5)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(73) 特許権者 000153878
 株式会社半導体エネルギー研究所
 神奈川県厚木市長谷398番地
 (72) 発明者 木村 肇
 神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社
 半導体エネルギー研究所内
 (72) 発明者 魚地 秀貴
 神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社
 半導体エネルギー研究所内
 審査官 廣田 かおり

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置及び電子機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1の部分と第2の部分とを有する液晶表示装置であって、
透光性を有する第1の電極乃至第3の電極と、反射性を有する第4の電極と、前記第2
の電極及び前記第3の電極の上方に位置する液晶層とを有し、
前記第1の部分には、
前記第1の電極上に第1の絶縁層を介して前記第2の電極が設けられ、
前記第2の部分には、
前記第1の電極上に前記第1の絶縁層が設けられ、
前記第1の絶縁層上に前記第4の電極が設けられ、
前記第4の電極上に第2の絶縁層が設けられ、
前記第2の絶縁層上に前記第3の電極が設けられ、
前記第1の絶縁層にはコンタクトホールが設けられ、
前記コンタクトホールを介して前記第1の電極と前記第4の電極が電氣的に接続されて
いることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】

第1の部分と第2の部分とを有する液晶表示装置であって、
透光性を有する第1の電極乃至第3の電極と、反射性を有する第4の電極と、前記第2
の電極及び前記第3の電極の上方に位置する液晶層と、トランジスタと、を有し、
前記第1の部分には、

前記第 1 の電極上に第 1 の絶縁層を介して前記第 2 の電極が設けられ、
前記第 2 の部分には、
前記トランジスタ上及び前記第 1 の電極上に前記第 1 の絶縁層が設けられ、
前記第 1 の絶縁層上に前記第 4 の電極が設けられ、
前記第 4 の電極上に第 2 の絶縁層が設けられ、
前記第 2 の絶縁層上に前記第 3 の電極が設けられ、
前記第 1 の絶縁層にはコンタクトホールが設けられ、
前記コンタクトホールを介して前記第 1 の電極と前記第 4 の電極が電氣的に接続されて
いることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 3】

10

請求項 1 又は請求項 2 において、
前記液晶層は、基板面と平行な方向に回転する液晶分子を有することを特徴とする液晶
表示装置。

【請求項 4】

請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか一において、
前記第 4 の電極は表面に凹凸を有していることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 5】

請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか一において、
前記第 4 の電極上に突起が設けられていることを有していることを特徴とする液晶表示
装置。

20

【請求項 6】

アンテナと、操作キーと、を有し、
請求項 1 乃至請求項 5 のいずれか一に記載の半導体装置と、液晶素子とを有する電子機
器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置に関し、特に基板に対して概ね横方向の電界によって液晶分子の配向を変化させて駆動する液晶表示装置に関する。

【背景技術】

30

【0002】

表示装置には、自発光の表示装置と非発光の表示装置とがあり、液晶表示装置は、非発光の表示装置の最も代表的なものである。そして、液晶表示装置には、液晶の駆動方法に関して、基板に対して垂直に電圧を印加する縦電界方式と、基板に対して概ね平行に電圧を印加する横電界方式がある。

【0003】

近年、横方向（基板と平行な方向）の電界が生じるように電圧を印加し、基板平面と平行な方向に液晶分子を回転させることによりバックライトからの光を透過状態または非透過状態にする動作によって画像表示を行う液晶表示装置への注目が高まっている（例えば、特許文献 1、非特許文献 1 参照）。

40

【0004】

縦電界方式と、横電界方式は、互いに利点、及び欠点を有する。例えば、TN方式に代表される縦電界方式に比べて、横電界方式は、広視野角、高コントラスト、高中間調表示といった特性を有し、モニターやテレビ用途として使用されている。このような各液晶表示装置は、液晶分野において共存しており、製品開発が行われている。また横電界方式用の液晶材料、縦電界方式用の液晶材料はそれぞれ開発が行われ、電圧の印加方向によって異なる材料特性を有する。

【0005】

さらに横電界方式の液晶表示装置には、IPS (In - Plane Switching) 方式と、FFS (Fringe Field Switching) 方式がある。IP

50

S方式は、櫛歯状やスリットの入った画素電極と、櫛歯状やスリットの入った共通電極とが互い違いに配置されており、画素電極と共通電極との間で、基板に概ね平行な方向の電界を発生させて駆動する方式である。一方、FFS方式は、画素部一面に形成された平面状の共通電極の上に、櫛歯状やスリットの入った画素電極が配置されている。そして、画素電極と共通電極との間で、基板に概ね平行な方向の電界を発生させて駆動する方式である。

【0006】

このようなタイプの液晶表示装置は、広視野角であり、また表示画面を見る角度に依存した色味の変化が少ないという利点を有する為、テレビ受像機の表示部に用いるのに有効である。

10

【0007】

ところで、バックライトからの光を利用した透過型の液晶表示装置には、暗室では表示画像を見易いが、太陽光の下では表示画像を見辛いという問題がある。特に、カメラ及び携帯情報端末、携帯電話機等の屋外で頻繁に活用される電子機器においては、この問題による影響は大きい。

【0008】

従って、室内でも屋外でも良好な画像を表示でき、さらに広視野角な液晶表示装置を開発することが求められている。

【先行技術文献】

【特許文献】

20

【0009】

【特許文献1】特開平9-105918号公報

【非特許文献】

【0010】

【非特許文献1】Ultra-FFS TFT-LCD with Super Image Quality and Fast Response Time 2001 SID P. 484-487

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

30

広視野角であり、また表示画面を見る角度に依存した色味の変化が少なく、さらに室内でも屋外でも良好に視認される画像表示をすることのできる液晶表示装置を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明の液晶表示装置は、光の透過によって表示を行う第1の部分と、光の反射によって表示を行う第2の部分とを有することを特徴としている。さらに、液晶層には、液晶層よりも下方に設けられた二つの液晶素子の電極の間に電位差が生じたときに電極面と平行な方向、つまり基板と平行な面内において、回転する液晶分子を含んでいることを特徴としている。

40

【0013】

なお、本発明において「電極面と平行な方向に回転」とは、人間の目で視認できない程度のずれを有していても良い程度に平行な回転も含む。言い換えると、面方向のベクトル成分を主とするが面方向のベクトル成分以外に法線方向のベクトル成分を僅かに有する回転も「電極面と平行な方向に回転」に含まれる。

【0014】

図18に、液晶層において、電極面と平行な方向に回転する液晶分子の様子を示す。液晶層801に含まれた液晶分子802は、液晶層の下方に設けられた電極803と電極804との間に電位差が生じたときに、横方向の電界の影響により、図18(A)のような状態から図18(B)のような状態へ、または、図18(B)のような状態から図18(A)

50

）のような状態へと回転する。図 18（A）、図 18（B）は、断面図を示している。この回転を平面上からみると図 18（C）の矢印で表される。

【0015】

同様に、図 93 に、液晶層において、電極面と平行な方向に回転する液晶分子の様子を示す。液晶層 9801 に含まれた液晶分子 9802 は、液晶層の下方に設けられた電極 9803 と電極 9805 との間、および、電極 9804 と電極 9805 との間に電位差が生じたときに、横方向の電界の影響により、図 93（A）のような状態から図 93（B）のような状態へ、または、図 93（B）のような状態から図 93（A）のような状態へと回転する。図 93（A）、図 93（B）は、断面図を示している。この回転を平面上からみると図 93（C）の矢印で表される。

10

【0016】

なお、電極 803 と電極 804 の位置関係などは、図 18 に限定されない。

【0017】

同様に、電極 9803 と電極 9804 と電極 9805 の位置関係などは、図 93 に限定されない。

【0018】

光の透過によって表示を行う第 1 の部分では、液晶層の下方に同じ層に設けられた一対の電極を有する。又は、第 1 の部分において、液晶層の下方には液晶素子の電極が二つ設けられており、これらの電極は、それぞれ、異なる層に設けられている。そして、これらの電極のうちいずれか一方を反射体として機能させることによって、若しくはこれらの電極と重なるように反射体を設けることによって、光を反射させる。また、第 2 の部分において、液晶層の下方には液晶素子の電極が二つ設けられており、これらの電極は、いずれも透光性を有し、同じ層上に、若しくは絶縁層を介して異なる層上に設けられている。

20

【0019】

本発明の一形態は、透光性を有する第 1 の電極と、透光性を有する第 2 の電極と、前記第 1 の電極及び前記第 2 の電極の上方に設けられた液晶層とを含む液晶素子を有し、前記第 1 の電極と前記第 2 の電極とが絶縁層を間に挟んで異なる層に設けられた第 1 の部分と、前記第 1 の電極と前記第 2 の電極とが前記絶縁層の上に設けられた第 2 の部分とを有し、前記第 1 の部分において、前記液晶層は反射体（第 3 の電極ともいう）と重なっていることを特徴とする液晶表示装置である。

30

【0020】

本発明の構成において、前記第 2 の電極と前記反射体とは電氣的に接続することができる。

【0021】

本発明の別形態は、透光性を有する第 1 の電極と、光を反射する第 1 の導電層と透光性を有する第 2 の導電層とを含む第 2 の電極と、前記第 1 の電極及び前記第 2 の電極の上方に設けられると共に前記第 1 の電極の電極面と平行な方向に回転する液晶分子を含む液晶層とを含む液晶素子を有し、前記第 1 の電極と前記第 1 の導電層とが絶縁層を間に挟んで異なる層に設けられた第 1 の部分と、前記第 1 の電極と前記第 2 の電極とが前記絶縁層の上に設けられた第 2 の部分とを有することを特徴とする液晶表示装置である。

40

【0022】

本発明の別形態は、第 1 の基板と第 2 の基板との間に、液晶素子と、反射体を有し、前記液晶素子は、液晶層と、前記液晶層と前記第 1 の基板との間に設けられた第 1 の電極及び第 2 の電極と、を有し、前記液晶層の一部は、前記第 1 の電極及び前記第 2 の電極の少なくとも一方と前記第 1 の基板との間に設けられた前記反射体と重なっていることを特徴とする液晶表示装置である。

【0023】

本発明の構成において、前記液晶層は、前記第 1 の電極と前記第 2 の電極との間に電位差が生じたときに基板面と平行な方向に回転する液晶分子を含むことができる。

【発明の効果】

50

【 0 0 2 4 】

本発明を実施することによって、広視野角であり、また表示画面を見る角度に依存した色味の変化が少なく、さらに太陽光が照らされた外界においても暗い室内（若しくは夜の屋外）においても良好に視認される画像を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 5 】

【図 1】本発明の液晶表示装置に含まれる画素部の断面構造の態様について説明する図。

【図 2】本発明の液晶表示装置に含まれる画素部の構造の態様について説明する上面図。

【図 3】本発明の液晶表示装置に含まれる画素部の断面構造の態様について説明する図。

【図 4】本発明の液晶表示装置に含まれる画素部の構造の態様について説明する上面図。

10

【図 5】本発明の液晶表示装置に含まれる画素部の断面構造の態様について説明する図。

【図 6】本発明の液晶表示装置に含まれる画素部の構造の態様について説明する上面図。

【図 7】本発明の液晶表示装置に含まれる画素部の断面構造の態様について説明する図。

【図 8】本発明の液晶表示装置に含まれる画素部の構造の態様について説明する上面図。

【図 9】本発明の液晶表示装置の一態様について説明する図。

【図 10】本発明の液晶表示装置の一態様について説明する図。

【図 11】本発明の液晶表示装置の一態様について説明する図。

【図 12】本発明の液晶表示装置の一態様について説明する図。

【図 13】本発明の液晶表示装置の一態様について説明する図。

【図 14】本発明の液晶表示装置の一態様について説明する図。

20

【図 15】本発明の液晶表示装置の一態様について説明する図。

【図 16】本発明の液晶表示装置の画素部の回路について説明する図。

【図 17】本発明の液晶表示装置を適用したモジュールについて説明する図。

【図 18】本発明の液晶表示装置の一態様について説明する図。

【図 19】本発明を適用した電子機器の一態様について説明する図。

【図 20】本発明の液晶表示装置の一態様について説明する図。

【図 21】本発明の液晶表示装置の一態様について説明する図。

【図 22】本発明の液晶表示装置の一態様について説明する図。

【図 23】本発明の液晶表示装置の一態様について説明する図。

【図 24】本発明の液晶表示装置の一態様について説明する図。

30

【図 25】本発明の液晶表示装置の一態様について説明する図。

【図 26】本発明の液晶表示装置の一態様について説明する図。

【図 27】本発明の液晶表示装置の一態様について説明する図。

【図 28】本発明の液晶表示装置の一態様について説明する図。

【図 29】本発明の液晶表示装置の一態様について説明する図。

【図 30】本発明の液晶表示装置の一態様について説明する図。

【図 31】本発明の液晶表示装置の一態様について説明する図。

【図 32】本発明の液晶表示装置の一態様について説明する図。

【図 33】本発明の液晶表示装置の一態様について説明する図。

【図 34】本発明の液晶表示装置の一態様について説明する図。

40

【図 35】本発明の液晶表示装置の一態様について説明する図。

【図 36】本発明の液晶表示装置の一態様について説明する図。

【図 37】本発明の液晶表示装置の一態様について説明する図。

【図 38】本発明の液晶表示装置の一態様について説明する図。

【図 39】本発明の液晶表示装置の一態様について説明する図。

【図 40】本発明の液晶表示装置の一態様について説明する図。

【図 41】本発明の液晶表示装置の一態様について説明する図。

【図 42】本発明の液晶表示装置の一態様について説明する図。

【図 43】本発明の液晶表示装置の一態様について説明する図。

【図 44】本発明の液晶表示装置の一態様について説明する図。

50

[illegible]

【図 9 5】本発明の液晶表示装置の一態様について説明する図。

【図 9 6】本発明の液晶表示装置の一態様について説明する図。

【図 9 7】本発明の液晶表示装置の一態様について説明する図。

【発明を実施するための形態】

【0026】

以下、本発明の一態様について説明する。但し、本発明は多くの異なる態様で実施することが可能であり、本発明の趣旨及びその範囲から逸脱することなくその形態及び詳細を様々に変更し得ることは当業者であれば容易に理解される。従って、本形態の記載内容に限定して解釈されるものではない。

【0027】

なお、本発明において、適用可能なトランジスタの種類に限定はなく、非晶質シリコンや多結晶シリコンに代表される非単結晶半導体膜を用いた薄膜トランジスタ(TFT)、半導体基板やSOI基板を用いて形成されるトランジスタ、MOS型トランジスタ、接合型トランジスタ、バイポーラトランジスタ、有機半導体やカーボンナノチューブを用いたトランジスタ、その他のトランジスタを適用することができる。また、トランジスタが配置されている基板の種類に限定はなく、単結晶基板、SOI基板、ガラス基板などに配置することが出来る。

【0028】

なお、本発明において、接続されているとは、電氣的に接続されていることと同義である。したがって、本発明が開示する構成において、所定の接続関係に加え、その間に電氣的な接続を可能とする他の素子(例えば、別の素子やスイッチやトランジスタや容量素子や抵抗素子やダイオードなど)が配置されていてもよい。

【0029】

なお、本発明において示すスイッチは、電氣的スイッチでも機械的なスイッチでも良い。電流の流れを制御できるものなら良い。トランジスタでもよいし、ダイオードでもよいし、それらを組み合わせた論理回路でもよい。よって、スイッチとしてトランジスタを用いる場合、そのトランジスタは、単なるスイッチとして機能するため、トランジスタの極性(導電型)は特に限定されない。ただし、オフ電流が少ない方が望ましい場合、オフ電流が少ない方の極性のトランジスタを用いることが望ましい。オフ電流が少ないトランジスタとしては、LDD領域を設けているものや、マルチゲート構造にしたもの等がある。また、スイッチとして機能させるトランジスタのソース端子の電位が、低電位側電源の電位(V_{ss} 、 V_{gnd} 、0Vなど)に近い状態で機能する場合はnチャネル型を、反対に、ソース端子の電位が、高電位側電源の電位(V_{dd} など)に近い状態で機能する場合はpチャネル型を用いることが望ましい。なぜなら、ゲート・ソース間電圧の絶対値を大きくできるため、スイッチとして、機能しやすくなるからである。なお、nチャネル型とpチャネル型の両方を用いて、CMOS型のスイッチにしてもよい。

【0030】

すでに述べたように、本発明におけるトランジスタは、どのようなタイプのトランジスタでもよいし、どのような基板上に形成されていてもよい。したがって、画素を駆動する回路が、全てガラス基板上に形成されていてもよいし、プラスチック基板上に形成されていてもよいし、単結晶基板上に形成されていてもよいし、SOI基板上に形成されていてもよいし、どのような基板上に形成されていてもよい。あるいは、画素を駆動する回路の一部が、ある基板上に形成されており、画素を駆動する回路の別の一部が、別の基板上に形成されていてもよい。つまり、画素を駆動する回路の全てが同じ基板上に形成されていなくてもよい。例えば、画素配列とゲート線駆動回路とは、ガラス基板上にTFTを用いて形成し、信号線駆動回路(もしくはその一部)は、単結晶基板上に形成し、そのICチップをCOG(Chip On Glass)で接続してガラス基板上に配置してもよい。あるいは、そのICチップをTAB(Tape Auto Bonding)やプリント基板を用いてガラス基板と接続してもよい。

【0031】

(実施の形態 1)

本発明の液晶表示装置の一態様について図 20 を参照して説明する。液晶表示装置にはマトリクス状に配列された複数の画素が設けられおり、図 20 には、一画素の断面構造の一態様が表されている。

【0032】

図 20 に示すように、光を反射させて表示を行う部分である反射部 1001 と光を透過させて表示を行う部分である透過部 1002 とを有している。各々の領域において、画素電極として機能する電極と、共通電極として機能する電極とがある。

【0033】

画素電極として機能する電極は、櫛歯状やスリット状などになっている。一方、共通電極として機能する電極は、平面状や画素部一面に形成されている。ただし、これに限定されない。

10

【0034】

画素電極として機能する櫛歯状やスリット状の電極と電極の間隔は、 $2\mu\text{m}$ から $8\mu\text{m}$ 、より望ましくは、 $3\mu\text{m}$ から $4\mu\text{m}$ とするとよい。

【0035】

そして、画素電極として機能する電極と、共通電極として機能する電極との間に電圧が供給され、それによって電界が生じる。その電界は、基板に平行な成分を多く含んでいる。そして、液晶分子は、その電界に応じて、基板と平行方向な面内で回転する。それにより、光の透過率や反射率を制御することができ、階調を表示することが出来る。

20

【0036】

共通電極として機能する電極が複数ある場合は、絶縁層にコンタクトホールを開けたり、電極を重ねることにより共通電極が電氣的に接続されることが望ましい。

【0037】

また、画素電極として機能する電極と共通電極として機能する電極とが、絶縁層を介して配置されている場合、その部分は、容量として機能する。よって、画像信号を保持するための保持容量として機能させることも出来る。

【0038】

光を反射させて表示を行う部分である反射部 1001 においては、反射電極を有しており、反射電極で光を反射させて、表示を行う。反射電極は、共通電極を兼ねる場合もあるが、別々の場合もある。よって、反射電極には、共通電極と接続されて、電圧が供給されている場合がある。しかし、反射電極が共通電極とは別に存在する場合には、電圧が供給されていない場合もあり、別の電圧が供給されている場合もある。

30

【0039】

光を透過させて表示を行う部分である透過部 1002 においては、透過電極を有しており、光を透過させて、表示を行う。透過電極は、共通電極を兼ねる場合もあるが、別々の場合もある。よって、透過電極には、共通電極と接続されて、電圧が供給されている場合がある。しかし、透過電極が共通電極とは別に存在する場合には、電圧が供給されていない場合や、又は別の電圧が供給されている場合もある。また、透過電極は、画素電極を兼ねる場合もある。

40

【0040】

次に、図 20 の構成について述べる。反射部 1001 において、液晶素子の電極 10 と、液晶素子の電極 11 とは間に絶縁層 13、絶縁層 14 を挟んで重なっている。また、透過部 1002 において、液晶素子の電極 10 と液晶素子の電極 12 とは間に絶縁層 14 を挟んで重なっている。

【0041】

液晶素子の電極 10 は、櫛歯状に形成されており、液晶素子の電極 11、液晶素子の電極 12 は、画素部一面に形成されている。ただし、これに限定されない。液晶素子の電極 11、液晶素子の電極 12 に、スリットのような隙間があったり、穴があいていたり、櫛歯状になっていてもよい。

50

【 0 0 4 2 】

液晶素子の電極 1 0 が、画素電極として機能し、液晶素子の電極 1 1、液晶素子の電極 1 2 は、共通電極として機能する。ただし、これに限定されない。液晶素子の電極 1 0 が、共通電極として機能し、液晶素子の電極 1 1、液晶素子の電極 1 2 が画素電極として機能してもよい。

【 0 0 4 3 】

共通電極として機能する電極は、絶縁層にコンタクトホールを開けて、各々の電極が電氣的に接続されることが望ましい。または、電極を重ねることにより各々の電極が電氣的に接続されることが望ましい。

【 0 0 4 4 】

液晶素子の電極 1 1 は、導電性を有すると共に光を反射する材料で形成されている。よって、反射電極として機能している。また、液晶素子の電極 1 2 は、導電性を有すると共に光を透過する材料で形成されている。よって、透過電極として機能している。

【 0 0 4 5 】

液晶素子の電極 1 0 は、導電性を有すると共に光を透過する材料で形成されていることが望ましい。なぜなら、光を透過できるため、画像を表示する部分に寄与できるためである。ただし、液晶素子の電極 1 0 は、光を反射する材料で形成されていてもよい。その場合は、たとえ、透過部 1 0 0 2 であっても、光を反射するため、反射部として機能させることが出来る。

【 0 0 4 6 】

また、画素電極として機能する電極（液晶素子の電極 1 0 ）と共通電極として機能する電極（液晶素子の電極 1 1、液晶素子の電極 1 2 ）とが、絶縁層を介して配置されている場合、その部分は、容量として機能する。よって、画像信号を保持するための保持容量として機能させることも出来る。

【 0 0 4 7 】

図 8 3 に、図 2 0 において液晶素子の電極間に電界をかけた様子を示す。光を反射させて表示を行う部分である反射部 1 0 0 1 において、液晶素子の電極 1 0 と液晶素子の電極 1 1 の間に電位差が生じたとき、液晶層 1 5 に含まれている液晶分子（1 5 a , 1 5 b ）は、液晶素子の電極 1 0、液晶素子の電極 1 1 の電極面と平行な方向（つまり基板と平行な面内において）に回転し、液晶層 1 5 において光の通る量を制御できるようになる。より正確には、光の偏光状態を制御できるようになり、液晶分子（1 5 a , 1 5 b ）は基板の外部に設けられている偏光板を通過する光の量を制御することが出来るようになる。図 8 3 は、図 1 8（A）、図 9 3（A）に相当する。図 1 8（A）から図 1 8（B）と、図 9 3（A）から図 9 3（B）に示したように、液晶分子が回転するが、図 8 3 に示した液晶分子（1 5 a , 1 5 b ）も同様に回転する。外界から液晶表示装置内に入射した光は液晶層 1 5 を通った後、液晶素子の電極 1 0 や絶縁層 1 3、絶縁層 1 4 を透過して、液晶素子の電極 1 1 において反射した後、再び、絶縁層 1 3、絶縁層 1 4 や液晶素子の電極 1 0 や液晶層 1 5 を通って液晶表示装置内から射出する。

【 0 0 4 8 】

絶縁層 1 3、絶縁層 1 4 は、屈折率異方性をほとんど有しないため、光が絶縁層を通過しても、偏光状態は変化しない。

【 0 0 4 9 】

また、光を透過させて表示を行う部分である透過部 1 0 0 2 において、液晶素子の電極 1 0 と液晶素子の電極 1 2 との間に電位差が生じたとき、液晶層 1 5 に含まれている液晶分子（1 5 c , 1 5 d , 1 5 e ）は、液晶素子の電極 1 0、液晶素子の電極 1 2 の電極面と平行な方向（つまり基板と平行な面内において）に回転し、液晶層 1 5 において、光の通る量を制御できるようになる。より正確には、光の偏光状態を制御できるようになり、液晶分子（1 5 c , 1 5 d , 1 5 e ）は基板の外部に設けられている偏光板を通過する光の量を制御することが出来るようになる。図 8 3 は、図 1 8（A）、図 9 3（A）に相当する。図 1 8（A）から図 1 8（B）と、図 9 3（A）から図 9 3（B）に示したように、

液晶分子が回転するが、図 8 3 に示した液晶分子 (1 5 c , 1 5 d , 1 5 e) も同様に回転する。バックライトから液晶表示装置内に入射した光は、液晶層 1 5 を通った後、液晶表示装置内から射出する。

【 0 0 5 0 】

なお、光を反射させて表示を行う部分である反射部 1 0 0 1 や、光を透過させて表示を行う部分である透過部 1 0 0 2 において、光路にはカラーフィルターが設けられており、所望の色の光に変換される。このようにして各画素から射出された光が合成されることによって画像が映し出される。

【 0 0 5 1 】

よって、液晶層 1 5 の上に配置される対向基板上にカラーフィルターが設けられていてもよいし、液晶素子の電極 1 0 の上方に設けられていてもよいし、絶縁層 1 4 の中やその一部に設けられていても良い。

10

【 0 0 5 2 】

なお、カラーフィルターと同様に、ブラックマトリックスが設けられていても良い。

【 0 0 5 3 】

なお、光を反射させて表示を行う部分である反射部 1 0 0 1 においては、液晶層 1 5 の中を光が 2 回通る。つまり、外光が対向基板側から液晶層 1 5 に入り、液晶素子の電極 1 1 で反射されて、再度、液晶層 1 5 に入り、対向基板側の外部に射出されるので、液晶層 1 5 を 2 回通ることになる。

【 0 0 5 4 】

20

一方、光を透過させて表示を行う部分である透過部 1 0 0 2 においては、光は、液晶素子の電極 1 2 を通って液晶層 1 5 に入り、対向基板から出て行く。つまり、液晶層 1 5 の中を光が 1 回通る。

【 0 0 5 5 】

ここで、液晶層 1 5 は、屈折率異方性を有しているため、液晶層 1 5 を通る距離によって、光の偏光状態が変わってくる。そのため、画像を表示する場合に、正しく表示できなくなってしまう。そこで、光の偏光状態を調整する必要がある。そのための方法として、光を反射させて表示を行う部分である反射部 1 0 0 1 の液晶層 1 5 の厚さ（いわゆるセルギャップ）を薄くすることにより、2 回通っても、距離が長くなりすぎないようにすればよい。

30

【 0 0 5 6 】

なお、絶縁層 1 3、絶縁層 1 4 は、屈折率異方性をほとんど有しないため、そこを光が通っても、偏光状態は変化しない。よって、絶縁層 1 3、絶縁層 1 4 の有無や厚さなどは、大きな影響は与えない。

【 0 0 5 7 】

そこで、液晶層 1 5 の厚さ（いわゆるセルギャップ）を薄くするために、厚さを調整する膜を配置すればよい。図 2 0 においては、絶縁層 1 3 がそれに相当する。つまり、光を反射させて表示を行う部分である反射部 1 0 0 1 において、絶縁層 1 3 は液晶層の厚さを調整する為に設けられている層である。絶縁層 1 3 を設けることによって反射部 1 0 0 1 における液晶層の厚さを、透過部 1 0 0 2 における液晶層の厚さよりも薄くすることが出来る。

40

【 0 0 5 8 】

なお、反射部 1 0 0 1 での液晶層 1 5 の厚さは、透過部 1 0 0 2 における液晶層 1 5 の厚さの 2 分の 1 となることが望ましい。ここで、2 分の 1 とは、人間の目で視認できない程度のずれを有していても良い程度のずれ量も含む。

【 0 0 5 9 】

ただし、光は基板と垂直な方向、つまり法線方向のみから入射するわけではない。斜めから入射する場合も多い。よって、それらの場合を総合して、反射部 1 0 0 1 と透過部 1 0 0 2 とで、光の通る距離が概ね同じ距離になればよい。したがって、反射部 1 0 0 1 での液晶層 1 5 の厚さは、透過部 1 0 0 2 における液晶層 1 5 の厚さの概ね 3 分の 1 以上、3

50

分の2以下となることが望ましい。

【0060】

このように、液晶素子の電極10が設けられている基板側に、液晶層の厚さを調整する膜として、絶縁層13を配置することにより、液晶層の厚さの調整が容易になる。つまり、液晶素子の電極10が設けられている基板側では、様々な配線や電極や膜が形成されている。よって、様々な配線や電極や膜が形成される流れの一環として、液晶層の厚さを調整する膜が形成されればよいので、液晶層の厚さが調整される上で、困難が少なくてすむ。また、他の機能を有する膜と同時に形成することも可能となるため、プロセス工程を簡略化でき、コストを低減することが出来る。

【0061】

以上のような構成を有する本発明の液晶表示装置は、広視野角であり、また表示画面を見る角度に依存した色味の変化が少なく、さらに太陽光が照らされた外界においても暗い室内（若しくは夜の屋外）においても良好に視認される画像を提供することができる。

【0062】

なお、図20において、液晶素子の電極11と液晶素子の電極12とは、同一平面の上に配置されているが、これに限定されない。異なる平面の上に形成されていてもよい。

【0063】

なお、図20において、液晶素子の電極11と液晶素子の電極12とは、離れて配置されているが、これに限定されない。接触させて配置されていてもよいし、同じ電極で形成されていてもよい。また、液晶素子の電極11と液晶素子の電極12とは、電氣的に接続されていてもよい。

【0064】

なお、図20において、液晶層15の厚さを調整するための膜として、絶縁層13が配置されているが、これに限定されない。対向基板側に液晶層15の厚さを調整するための膜が配置されていてもよい。

【0065】

なお、液晶層15の厚さを薄くするために、液晶層15の厚さを調整するための膜として絶縁層13が配置されているが、逆に、液晶層15の厚さを厚くするために、所定の領域において、膜を除去するようにしてもよい。

【0066】

なお、反射電極は、その表面が平坦であってもよいが、凹凸を有していることが望ましい。凹凸を有することによって、光を拡散して反射させることが出来る。その結果、光を散らすことができるため、輝度を向上させることが出来る。

【0067】

（実施の形態2）

実施の形態1と構成の異なる本発明の液晶表示装置の態様について図21～42を用いて説明する。なお、実施の形態1と同じ機能を有するものについては同じ符号を用いて表す。

【0068】

図21には、液晶素子の電極11と液晶素子の電極12が積層しているという点で、図20の液晶表示装置と異なる液晶表示装置の態様が示されている。液晶素子の電極11と液晶素子の電極12と共に同じ電位としたい場合、このように積層させ電氣的に接続させてもよい。

【0069】

なお、液晶素子の電極11の下に液晶素子の電極12が配置されているが、これに限定されない。液晶素子の電極11の上に液晶素子の電極12が配置されていてもよい。

【0070】

なお、液晶素子の電極11の下の全域にわたって、液晶素子の電極12が配置されているが、これに限定されない。

【0071】

なお、液晶素子の電極 1 1 の下の全域にわたって、液晶素子の電極 1 2 が配置されている場合、液晶素子の電極 1 1 と液晶素子の電極 1 2 とを 1 枚のマスクで形成することが可能である。通常、液晶素子の電極 1 1 と液晶素子の電極 1 2 とは、別々のマスクで形成されるが、この場合は、ハーフトーン、グレートーン等というマスクを作って、レジストの厚さを領域によって変えることにより、1 枚のマスクで形成することが可能である。その結果、製造工程を簡略化でき、工程数を減らすことができ、マスク数（レチクル数）を減らすことが出来る。そのため、コストを低減することが可能となる。

【 0 0 7 2 】

図 2 2 では、液晶素子の電極 1 1 及び液晶素子の電極 1 2 のそれぞれの一部を積層させて、両電極を電氣的に接続させている液晶表示装置の態様が示されている。このような構成によって、両電極を電氣的に接続させてもよい。

10

【 0 0 7 3 】

なお、液晶素子の電極 1 1 の上に、液晶素子の電極 1 2 を配置して接触させているが、これに限定されない。液晶素子の電極 1 2 の上に、液晶素子の電極 1 1 を配置して接触させてもよい。

【 0 0 7 4 】

このように、液晶素子の電極 1 2 を液晶素子の電極 1 1 の上に配置しないことにより、そこでの光の損失を低減することが出来る。

【 0 0 7 5 】

図 2 3 では、液晶素子の電極 1 1 及び液晶素子の電極 1 2 は、絶縁層 1 6 を挟んで異なる層に設けられている。このように、液晶素子の電極 1 1、液晶素子の電極 1 2 はそれぞれ異なる層に設けられていてもよい。

20

【 0 0 7 6 】

このように、液晶素子の電極 1 1 と液晶素子の電極 1 2 とを異なる層に配置することにより、反射部 1 0 0 1 における液晶素子の電極 1 1 と液晶素子の電極 1 0 との距離と、透過部 1 0 0 2 における液晶素子の電極 1 2 と液晶素子の電極 1 0 との距離とを、概ね同じ距離にすることが出来る。そのため、反射部 1 0 0 1 と透過部 1 0 0 2 とにおいて、電極の間隔を同程度にすることが出来る。電界のかかり方や強度は電極間の距離によって変化するため、電極の間隔を同程度にすることにより、反射部 1 0 0 1 と透過部 1 0 0 2 とにおいて、液晶層 1 5 に加わる電界も同程度にすることが出来るため、液晶分子の制御を正確に行うことが出来る。また、反射部 1 0 0 1 と透過部 1 0 0 2 とで、液晶分子の回転度合いが概ね等しくなるので、透過型として表示する場合と、反射型として表示する場合とで、概ね等しい階調として画像を表示することが出来る。

30

【 0 0 7 7 】

なお、液晶素子の電極 1 2 は、液晶素子の電極 1 1 の下方の領域全体に配置されているが、これに限定されない。液晶素子の電極 1 2 は、少なくとも透過部 1 0 0 2 に配置されていればよい。

【 0 0 7 8 】

なお、絶縁層 1 6 にコンタクトホールを形成し、液晶素子の電極 1 2 と液晶素子の電極 1 1 とを接続させてもよい。

40

【 0 0 7 9 】

図 2 4 には、液晶素子の電極 1 1 の方が液晶素子の電極 1 2 よりも下層（液晶層 1 5 よりも遠い方）に設けられている点で図 2 3 の液晶表示装置と異なる液晶表示装置の態様が示されている。

【 0 0 8 0 】

なお、液晶素子の電極 1 2 は、反射部 1 0 0 1 にも形成されているが、これに限定されない。少なくとも、透過部 1 0 0 2 に配置されていればよい。

【 0 0 8 1 】

なお、液晶素子の電極 1 2 が反射部 1 0 0 1 にも形成されている場合、反射部 1 0 0 1 においても、液晶素子の電極 1 2 と液晶素子の電極 1 0 の間の電圧によって、液晶層 1 5 を

50

制御することになる。その場合は、液晶素子の電極 1 1 は、反射電極としてのみ機能することとなり、反射部 1 0 0 1 における共通電極は液晶素子の電極 1 2 が役割を担うこととなる。

【 0 0 8 2 】

したがって、その場合、液晶素子の電極 1 1 に供給される電圧は任意となる。液晶素子の電極 1 2 と同じ電圧を供給してもよいし、液晶素子の電極 1 0 と同じ電圧を供給してもよい。その場合、液晶素子の電極 1 1 と液晶素子の電極 1 2 との間で容量素子が形成されたこととなり、画像信号を保持するための保持容量として機能させることも出来る。

【 0 0 8 3 】

なお、絶縁層 1 6 にコンタクトホールを形成し、液晶素子の電極 1 2 と液晶素子の電極 1 1 とを接続させてもよい。

10

【 0 0 8 4 】

図 8 9 には、絶縁層 1 4 上に、反射部 1 0 0 1 の液晶素子の電極 1 1 と透過部 1 0 0 2 の液晶素子の電極 1 0 が形成されている。そして、絶縁層 1 3 が、液晶素子の電極 1 1 の上に形成され、その上に、反射部の液晶素子の電極 1 0 が形成されている。液晶素子の電極 1 2 は、絶縁層 1 4 の下に形成されている。

【 0 0 8 5 】

なお、液晶素子の電極 1 2 は、反射部 1 0 0 1 にも形成されているが、これに限定されない。少なくとも、透過部 1 0 0 2 に配置されていけばよい。

【 0 0 8 6 】

20

なお、絶縁層 1 4 にコンタクトホールを形成し、液晶素子の電極 1 2 と液晶素子の電極 1 1 とを接続させてもよい。

【 0 0 8 7 】

なお、図 2 0 ~ 図 2 4、図 8 9 において、電極の表面には、凹凸は記載していないが、液晶素子の電極 1 0、液晶素子の電極 1 1、液晶素子の電極 1 2 に関して、その表面が平坦であることに限定されない。表面に凹凸を有していても良い。

【 0 0 8 8 】

また、図 2 0 ~ 図 2 4、図 8 9 において、絶縁層 1 3、絶縁層 1 4、絶縁層 1 6 の表面には、凹凸は記載していないが、絶縁層 1 3、絶縁層 1 4、絶縁層 1 6 に関して、その表面が平坦であることに限定されない。表面に凹凸を有していても良い。

30

【 0 0 8 9 】

なお、反射電極の表面に、大きな凹凸を複数設けることにより、光を拡散させることができる。その結果、表示装置の輝度を向上させることが出来る。そこで、図 2 0 ~ 図 2 4、図 8 9 に示した反射電極や透過電極（液晶素子の電極 1 1、液晶素子の電極 1 2）は、表面に凹凸を有していても良い。

【 0 0 9 0 】

なお、反射電極の表面の凹凸の形状は、出来るだけ光が拡散されやすくなっていればよい。

【 0 0 9 1 】

透過部 1 0 0 2 においては、電界のかかり方が乱れないようにするため、透過電極に凹凸がない方が望ましい。ただし、凹凸を有していても、表示に影響がなければ問題ない。

40

【 0 0 9 2 】

図 2 0 において反射電極の表面に凹凸がある場合の図を図 2 5 に示し、図 2 1 において反射電極の表面に凹凸がある場合の図を図 2 6、図 2 7 に示し、図 2 2 において反射電極の表面に凹凸がある場合の図を図 2 8 に示し、図 2 3 において反射電極の表面に凹凸がある場合の図を図 2 9 に示し、図 2 4 において反射電極の表面に凹凸がある場合の図を図 3 0 に示す。

【 0 0 9 3 】

よって、図 2 0 ~ 図 2 4、図 8 9 において、反射電極の表面に凹凸がない場合に述べた内容は、図 2 5 ~ 図 3 0 の場合にも適用できる。

50

【 0 0 9 4 】

図 2 5 には、液晶素子の電極 1 1 の下方に c o n v e x 形の散乱体 1 7 が設けられているという点で図 2 0 の液晶表示装置と異なる液晶表示装置の態様が示されている。このように c o n v e x 形の散乱体 1 7 を設け、液晶素子の電極 1 1 の表面に凹凸を設けることによって、光を散乱させることができ、光の反射に起因したコントラストの低下や、映り込みを防ぐことができ、輝度を向上させることが出来る。

【 0 0 9 5 】

なお、散乱体 1 7 の形状は、出来るだけ光が拡散されやすくなっていることが望ましい。ただし、その上に電極や配線を配置する場合があるため、電極や配線が断線してしまわないような、滑らかな形状が望ましい。

10

【 0 0 9 6 】

図 2 6 には、液晶素子の電極 1 1 と液晶素子の電極 1 2 が積層しているという点で、図 2 5 の液晶表示装置と異なる液晶表示装置の態様が示されている。

【 0 0 9 7 】

液晶素子の電極 1 2 と液晶素子の電極 1 1 とを密着させる面積が多いため、接触抵抗を低くすることが出来る。

【 0 0 9 8 】

図 2 7 には、散乱体 1 7 が液晶素子の電極 1 1 と液晶素子の電極 1 2 との間に設けられているという点で、図 2 6 の液晶表示装置と異なる液晶表示装置の態様が示されている。

【 0 0 9 9 】

液晶素子の電極 1 2 を形成した後に、散乱体 1 7 を形成するため、透過部 1 0 0 2 において、液晶素子の電極 1 2 を平坦にすることが出来る。

20

【 0 1 0 0 】

図 2 8 には、液晶素子の電極 1 1 の下方に c o n v e x 形の散乱体 1 7 が設けられているという点で図 2 2 の液晶表示装置と異なる液晶表示装置の態様が示されている。

【 0 1 0 1 】

図 2 9 には、絶縁層 1 6 の表面の一部に凹凸を有するという点で図 2 3 の液晶表示装置と異なる液晶表示装置の態様が示されている。このような絶縁層 1 6 の形状を反映して液晶素子の電極 1 1 の表面に凹凸が設けられる。

【 0 1 0 2 】

図 3 0 には、液晶素子の電極 1 1 の下に、表面の一部に凹凸を有する絶縁層 1 8 を設けることによって液晶素子の電極 1 1 の表面に凹凸が設けられているという点で、図 2 4 の液晶表示装置と異なる液晶表示装置の態様が示されている。

30

【 0 1 0 3 】

これまで、図 2 0 ~ 図 3 0 、図 8 9 において、液晶層 1 5 の厚さを調整する膜である絶縁層 1 3 は、液晶素子の電極 1 0 の下に形成されていたが、これに限定されない。図 8 4 に示すように、液晶素子の電極 1 0 の上に、液晶層 1 5 の厚さを調整する膜である絶縁層 1 3 が配置されていてもよい。図 8 4 は、図 2 0 に対応するものである。図 2 1 ~ 図 3 0 、図 8 9 の場合においても、図 8 4 と同様、液晶素子の電極 1 0 の上に、液晶層 1 5 の厚さを調整する膜である絶縁層 1 3 を配置することが出来る。

40

【 0 1 0 4 】

これまで、図 2 0 ~ 図 3 0 、図 8 9 、図 8 4 において、液晶層 1 5 の厚さを調整する膜である絶縁層 1 3 は、液晶素子の電極 1 0 が形成されている基板側に配置されていたが、これに限定されない。対向基板側に配置されていてもよい。

【 0 1 0 5 】

対向基板側に、液晶層 1 5 の厚さを調整する膜である絶縁層 1 3 を配置することにより、液晶素子の電極 1 0 を、反射部 1 0 0 1 と透過部 1 0 0 2 において、同一平面上に配置することが可能となる。そのため、画素電極と共通電極との距離を、透過部 1 0 0 2 と反射部 1 0 0 1 とで、概ね等しくすることが可能となる。電界のかかり方や強度は電極間の距離によって変化するため、電極の間隔を同程度にすることにより、反射部 1 0 0 1 と透過

50

部 1 0 0 2 とにおいて、液晶層 1 5 に加わる電界も同程度にすることが出来るため、液晶分子の制御を正確に行うことが出来る。また、反射部 1 0 0 1 と透過部 1 0 0 2 とで、液晶分子の回転度合いが概ね等しくなるので、透過型として表示する場合と、反射型として表示する場合とで、概ね等しい階調として画像を表示することが出来る。

【 0 1 0 6 】

また、液晶層 1 5 の厚さを調整する膜である絶縁層 1 3 があると、その近傍において、液晶分子の配向状態が乱れてしまう可能性があり、ディスクリネーションなどの不良を生んでしまう可能性がある。しかし、対向基板上に液晶層 1 5 の厚さを調整する膜である絶縁層 1 3 を配置することにより、液晶素子の電極 1 0 から離すことができるので、電界のかかり方が弱くなるため、液晶分子の配向状態が乱れ、見にくくなってしまうことを防ぐことが出来る。

10

【 0 1 0 7 】

また、対向基板は、カラーフィルターやブラックマトリックスなどを形成するだけなので、工程数が少ない。よって、対向基板に液晶層 1 5 の厚さを調整する膜である絶縁層 1 3 を形成しても、歩留まりを低下させにくくなる。仮に、不良が出ても、工程数が少なく、コストも安いので、製造コストが無駄になる量を少なくすることが出来る。

【 0 1 0 8 】

そこで、図 2 0 において対向基板に厚さ調整膜がある場合の図を図 3 1 に示し、図 2 1 において対向基板に厚さ調整膜がある場合の図を図 3 2 に示し、図 2 2 において対向基板に厚さ調整膜がある場合の図を図 3 3 に示し、図 2 3 において対向基板に厚さ調整膜がある場合の図を図 3 4 に示し、図 2 4 において対向基板に厚さ調整膜がある場合の図を図 3 5 に示す。

20

【 0 1 0 9 】

よって、図 2 0 ~ 図 2 4、図 8 9、図 8 4 において述べた内容は、図 3 1 ~ 図 3 5 の場合にも適用できる。

【 0 1 1 0 】

図 3 1 には、反射部 1 0 0 1 において、液晶層 1 5 の厚さを調整する為の絶縁層 1 9 が液晶層 1 5 を挟んで、液晶素子の電極 1 0 と反対側に設けられており、さらに、液晶素子の電極 1 0 が絶縁層 1 4 上に設けられているという点で図 2 0 の液晶表示装置と異なる液晶表示装置の態様が示されている。

30

【 0 1 1 1 】

図 3 2 には、反射部 1 0 0 1 において、液晶層 1 5 の厚さを調整する為の絶縁層 1 9 が液晶層 1 5 を挟んで、液晶素子の電極 1 0 と反対側に設けられており、さらに、液晶素子の電極 1 0 が絶縁層 1 4 上に設けられているという点で図 2 1 の液晶表示装置と異なる液晶表示装置の態様が示されている。

【 0 1 1 2 】

図 3 3 には、反射部 1 0 0 1 において、液晶層 1 5 の厚さを調整する為の絶縁層 1 9 が液晶層 1 5 を挟んで、液晶素子の電極 1 0 と反対側に設けられており、さらに、液晶素子の電極 1 0 が絶縁層 1 4 上に設けられているという点で図 2 2 の液晶表示装置と異なる液晶表示装置の態様が示されている。

40

【 0 1 1 3 】

図 3 4 には、反射部 1 0 0 1 において、液晶層 1 5 の厚さを調整する為の絶縁層 1 9 が液晶層 1 5 を挟んで、液晶素子の電極 1 0 と反対側に設けられており、さらに、液晶素子の電極 1 0 が絶縁層 1 4 上に設けられているという点で図 2 3 の液晶表示装置と異なる液晶表示装置の態様が示されている。

【 0 1 1 4 】

図 3 5 には、反射部 1 0 0 1 において、液晶層 1 5 の厚さを調整する為の絶縁層 1 9 が液晶層 1 5 を挟んで、液晶素子の電極 1 0 と反対側に設けられており、さらに、液晶素子の電極 1 0 が絶縁層 1 4 上に設けられているという点で図 2 5 の液晶表示装置と異なる液晶表示装置の態様が示されている。

50

【 0 1 1 5 】

なお、図 3 1 ~ 図 3 5 において、電極の表面には、凹凸は記載していなかったが、液晶素子の電極 1 0、液晶素子の電極 1 1、液晶素子の電極 1 2 に関して、その表面が平坦であることに限定されない。表面に凹凸を有していても良い。

【 0 1 1 6 】

また、図 3 1 ~ 図 3 5 において、絶縁層 1 4、絶縁層 1 6 の表面には、凹凸は記載していなかったが、絶縁層 1 4、絶縁層 1 6 などに関して、その表面が平坦であることに限定されない。表面に凹凸を有していても良い。

【 0 1 1 7 】

なお、反射電極の表面に、大きな凹凸を複数設けることにより、光を拡散させることができる。その結果、表示装置の輝度を向上させることが出来る。そこで、図 3 1 ~ 図 3 5 に示した反射電極や透過電極（液晶素子の電極 1 1、液晶素子の電極 1 2）は、表面に凹凸を有していてもよい。

10

【 0 1 1 8 】

なお、反射電極の表面の凹凸の形状は、出来るだけ光が拡散されやすくなっていればよい。

【 0 1 1 9 】

透過部 1 0 0 2 においては、電界のかかり方が乱れないようにするため、透過電極に凹凸がない方が望ましい。ただし、凹凸を有していても、表示に影響がなければ問題ない。

【 0 1 2 0 】

20

なお、これは、図 2 0 ~ 図 2 4、図 8 9、図 8 4 に対して、凹凸のある場合の図 2 5 ~ 図 3 0 と同等である。つまり、図 3 1 ~ 図 3 5 に対して、反射電極の表面に凹凸を有していてもよい。そこで図 3 1 に対して、凹凸がある場合の例を、図 3 6 に示す。図 3 2 ~ 図 3 5 に対しても、同様に適用させることができる。

【 0 1 2 1 】

なお、図 3 1 において、反射電極の表面に凹凸がない場合に述べた内容は、図 3 6 の場合にも適用できる。

【 0 1 2 2 】

図 3 6 には、液晶層 1 5 の厚さを調整する為の絶縁層 1 9 が液晶層 1 5 を挟んで、液晶素子の電極 1 0 と反対側に設けられており、さらに、液晶素子の電極 1 0 が絶縁層 1 4 上に設けられているという点で図 3 1 の液晶表示装置と異なる液晶表示装置の態様が示されている。

30

【 0 1 2 3 】

これまで、図 2 0 ~ 図 3 6、図 8 4、図 8 9 において、液晶層 1 5 の厚さを調整する膜である絶縁層 1 3 は、液晶素子の電極 1 0 が形成されている基板側や対向基板側に配置されていた場合があるが、これに限定されない。液晶層 1 5 の厚さを調整する膜である絶縁層 1 3 自体が配置されていなくてもよい。その場合を図 8 5 に示す。図 8 5 は、図 2 0、図 3 1 に対応するものである。図 2 0、図 3 1 以外の場合の図 2 0 ~ 図 3 6、図 8 4、図 8 9 の場合においても、図 8 5 と同様、液晶層 1 5 の厚さを調整する膜である絶縁層 1 3 自体が配置されていなくてもよい。

40

【 0 1 2 4 】

液晶層 1 5 の厚さを調整する膜である絶縁層 1 3 自体が配置されていない場合は、反射部と透過部とで、光が液晶層を通る距離が異なってくる。したがって、光の偏光状態を変化させるもの、例えば、位相差板（ $\lambda/4$ 板など）や屈折率異方性を有する材料（液晶など）を光が通る経路に配置することが望ましい。例えば、対向基板の液晶層と接しない側で、偏光板と対向基板との間に、位相差板を配置することにより、反射部と透過部とで、同様な光の透過状態を作ることが出来る。

【 0 1 2 5 】

なお、図 2 0 ~ 図 3 6、図 8 4、図 8 5、図 8 9 や、これまでの説明において、透過部 1 0 0 2 において、液晶素子の電極 1 0 は、同じ平面の上に形成されていた場合があるが、

50

これに限定されない。液晶素子の電極 10 が、各々異なる平面の上に形成されていてもよい。

【0126】

同様に、図 20 ~ 図 36、図 84、図 85、図 89 や、これまでの説明において、反射部 1001 において、液晶素子の電極 10 は、同じ平面の上に形成されていた場合があるが、これに限定されない。液晶素子の電極 10 が、各々異なる平面の上に形成されていてもよい。

【0127】

なお、図 20 ~ 図 36、図 84、図 85、図 89 や、これまでの説明において、反射部 1001 において、液晶素子の電極 11 や液晶素子の電極 12 は、平面状で、画素部一面に配置されていた場合があるが、これに限定されない。櫛歯状で、スリットや隙間があるような形状でもよい。

10

【0128】

なお、図 20 ~ 図 36、図 84、図 85、図 89 や、これまでの説明において、透過部 1002 において、液晶素子の電極 12 は、平面状で、画素部一面に配置されていた場合があるが、これに限定されない。櫛歯状で、スリットや隙間があるような形状でもよい。

【0129】

なお、図 20 ~ 図 36、図 84、図 85、図 89 や、これまでの説明において、反射部 1001 において、液晶素子の電極 11 や液晶素子の電極 12 は、液晶素子の電極 10 の下側に配置されていた場合があるが、これに限定されない。櫛歯状で、スリットや隙間があるような形状であれば、液晶素子の電極 10 と同じ平面上に形成してもよいし、液晶素子の電極 10 よりも上方に配置されていてもよい。

20

【0130】

そこで、透過部において、液晶素子の電極 12 が、櫛歯状で、スリットや隙間があるような形状の場合について述べる。この場合、液晶素子の電極 12 は、液晶素子の電極 10 と同時に形成できる場合がある。その場合、その結果、製造工程を簡略化でき、工程数を減らすことができ、マスク数（レチクル数）を減らすことが出来る。そのため、コストを低減することが可能となる。

【0131】

図 31 の透過部 1002 において、液晶素子の電極 12 が、櫛歯状で、スリットや隙間があるような形状の場合の図を図 37 に示し、図 89 の透過部 1002 において、液晶素子の電極 12 が、櫛歯状で、スリットや隙間があるような形状の場合の図を図 38 に示し、図 20 の透過部 1002 において、液晶素子の電極 12 が、櫛歯状で、スリットや隙間があるような形状の場合の図を図 87 に示し、図 84 の透過部 1002 において、液晶素子の電極 12 が、櫛歯状で、スリットや隙間があるような形状の場合の図を図 88 に示し、図 85 の透過部 1002 において、液晶素子の電極 12 が、櫛歯状で、スリットや隙間があるような形状の場合の図を図 90 に示す。

30

【0132】

図 31 に対する図 37 や、図 89 に対する図 38 や、図 20 に対する図 87 や、図 84 に対する図 88 や、図 85 に対する図 90、と同様に、図 20 ~ 図 36、図 84、図 85、図 89 や、これまでの説明の場合においても、透過部 1002 において、液晶素子の電極 12 を、櫛歯状で、スリットや隙間があるような形状に適用することが出来る。

40

【0133】

図 37 には、透過部 1002 において液晶素子の電極 10 及び液晶素子の電極 12 がいずれも絶縁層 14 の上に設けられているという点で図 31 の液晶表示装置と異なる液晶表示装置の態様が示されている。

【0134】

図 86 に、図 87 において液晶素子の電極間に電界をかけた様子を示す。光を反射させて表示を行う部分である反射部 1001 において、液晶素子の電極 10 と液晶素子の電極 11 の間に電位差が生じたとき、液晶層 15 に含まれている液晶分子（15a, 15b）は

50

、液晶素子の電極 10、11の電極面と平行な方向（つまり基板と平行な面内において）に回転し、液晶層 15において光の通る量を制御できるようになる。より正確には、光の偏光状態を制御できるようになり、液晶分子（15a, 15b）が基板の外部に設けられている偏光板を通過する光の量を制御することが出来るようになる。図 86は、図 18（A）、図 93（A）に相当する。図 18（A）から図 18（B）と、図 93（A）から図 93（B）に示したように、液晶分子が回転するが、図 86に示した液晶分子（15a, 15b）も同様に回転する。外界から液晶表示装置内に入射した光は液晶層 15を通過して、液晶素子の電極 11において反射した後、再び、液晶層 15を通過して液晶表示装置内から射出する。

【0135】

10

また、光を透過させて表示を行う部分である透過部 1002において、液晶素子の電極 10と液晶素子の電極 12との間に電位差が生じたとき、液晶層 15に含まれている液晶分子（15c, 15d）は、液晶素子の電極 10、12の電極面と平行な方向（つまり基板と平行な面内において）に回転し、液晶層 15において光の通る量を制御できるようになる。より正確には、光の偏光状態を制御できるようになり、液晶分子（15c, 15d）が基板の外部に設けられている偏光板を通過する光の量を制御することが出来るようになる。図 86は、図 18（A）、図 93（A）に相当する。図 18（A）から図 18（B）と、図 93（A）から図 93（B）に示したように、液晶分子が回転するが、図 86に示した液晶分子（15c, 15d）も同様に回転する。バックライトから液晶表示装置内に入射した光は液晶層 15を通過した後、液晶表示装置内から射出する。

20

【0136】

図 37では、同じ平面上に、液晶素子の電極 12と液晶素子の電極 10とが形成されている。よって、液晶素子の電極 12は、液晶素子の電極 10と同時に形成することが可能である。その結果、製造工程を簡略化でき、工程数を減らすことができ、マスク数（レチクル数）を減らすことが出来る。そのため、コストを低減することが可能となる。

【0137】

図 38には、絶縁層 13を液晶素子の電極 11の上に設けると共に、透過部 1002において、液晶素子の電極 10、液晶素子の電極 12を同じ層に設けた構成の液晶表示装置の態様が示されている。透過部 1002において液晶素子の電極 10及び液晶素子の電極 12がいずれも絶縁層 14の上に設けられているという点で図 89の液晶表示装置と異なる液晶表示装置の態様が示されている。このように、反射部 1001では一対の液晶素子の電極の間に絶縁層 13を設け、透過部 1002では、一対の液晶素子の電極を同じ層に設けるという構成としてもよい。

30

【0138】

図 38では、絶縁層 13を形成した後に、液晶素子の電極 12と液晶素子の電極 10とが形成されている。よって、液晶素子の電極 12は、液晶素子の電極 10と同時に形成することが可能である。その結果、製造工程を簡略化でき、工程数を減らすことができ、マスク数（レチクル数）を減らすことが出来る。そのため、コストを低減することが可能となる。

【0139】

40

図 87には、絶縁層 14を液晶素子の電極 11の上に設けると共に、液晶素子の電極 10、液晶素子の電極 12を同じ層に設けた構成の液晶表示装置の態様が示されている。透過部 1002において液晶素子の電極 10及び液晶素子の電極 12がいずれも絶縁層 14の上に設けられているという点で図 20の液晶表示装置と異なる液晶表示装置の態様が示されている。このように、反射部 1001では一対の液晶素子の電極の間に絶縁層を設け、透過部 1002では、一対の液晶素子の電極を同じ層に設けるという構成としてもよい。

【0140】

図 87では、絶縁層 13を形成した後に、液晶素子の電極 12と液晶素子の電極 10とが形成されている。よって、液晶素子の電極 12は、液晶素子の電極 10と同時に形成することが可能である。その結果、製造工程を簡略化でき、工程数を減らすことができ、マス

50

ク数（レチクル数）を減らすことが出来る。そのため、コストを低減することが可能となる。

【 0 1 4 1 】

図 8 8 には、絶縁層 1 4 を液晶素子の電極 1 1 の上に設けると共に、液晶素子の電極 1 0、液晶素子の電極 1 2 を同じ層に設けた構成の液晶表示装置の態様が示されている。透過部 1 0 0 2 において液晶素子の電極 1 0 及び液晶素子の電極 1 2 がいずれも絶縁層 1 4 の上に設けられているという点で図 8 4 の液晶表示装置と異なる液晶表示装置の態様が示されている。このように、反射部 1 0 0 1 では一対の液晶素子の電極の間に絶縁層 1 4 を設け、透過部 1 0 0 2 では、一対の液晶素子の電極を同じ層に設けるという構成としてもよい。

10

【 0 1 4 2 】

図 8 8 では、絶縁層 1 4 を形成した後に、液晶素子の電極 1 2 と液晶素子の電極 1 0 とが形成されることが可能である。よって、液晶素子の電極 1 2 は、液晶素子の電極 1 0 と同時に形成することが可能である。その結果、製造工程を簡略化でき、工程数を減らすことができ、マスク数（レチクル数）を減らすことが出来る。そのため、コストを低減することが可能となる。

【 0 1 4 3 】

図 9 0 には、絶縁層 1 4 を液晶素子の電極 1 1 の上に設けると共に、液晶素子の電極 1 0、液晶素子の電極 1 2 を同じ層に設けた構成の液晶表示装置の態様が示されている。透過部 1 0 0 2 において液晶素子の電極 1 0 及び液晶素子の電極 1 2 がいずれも絶縁層 1 4 の上に設けられているという点で図 8 5 の液晶表示装置と異なる液晶表示装置の態様が示されている。このように、反射部 1 0 0 1 では一対の液晶素子の電極の間に絶縁層 1 4 を設け、透過部 1 0 0 2 では、一対の液晶素子の電極を同じ層に設けるという構成としてもよい。

20

【 0 1 4 4 】

図 9 0 では、絶縁層 1 4 を形成した後に、液晶素子の電極 1 2 と液晶素子の電極 1 0 とが形成されることが可能である。よって、液晶素子の電極 1 2 は、液晶素子の電極 1 0 と同時に形成することが可能である。その結果、製造工程を簡略化でき、工程数を減らすことができ、マスク数（レチクル数）を減らすことが出来る。そのため、コストを低減することが可能となる。

30

【 0 1 4 5 】

図 3 9 には、液晶素子の電極 1 0 と液晶素子の電極 1 2 とが絶縁層 1 4 を挟んで異なる層に設けられると共に、液晶素子の電極 1 0 と液晶素子の電極 1 2 とは重なっていないという点で図 3 1 の液晶表示装置と異なる液晶表示装置の態様が示されている。

【 0 1 4 6 】

なお、液晶素子の電極 1 1 と液晶素子の電極 1 2 とは、同時に形成してもよい。

【 0 1 4 7 】

なお、透過部 1 0 0 2 において、液晶素子の電極 1 0 と液晶素子の電極 1 2 とを逆にしてもよい。つまり、一方の位置にあるものを他方の位置に移動させ、他方の位置にある方を一方の位置に移動させてもよい。

40

【 0 1 4 8 】

なお、図 2 0 ～図 2 4 に対する図 2 5 ～図 3 0 などと同様に、図 3 7、図 3 8、図 8 7、図 8 8、図 9 0 およびそれらと同様な図についても、反射電極を凹凸状にすることが可能である。

【 0 1 4 9 】

図 4 0 には、液晶素子の電極 1 1 の下に convex 形の散乱体 1 7 が設けられているという点で図 3 7 の液晶表示装置と異なる液晶表示装置の態様が示されている。

【 0 1 5 0 】

図 4 1 には、液晶素子の電極 1 1 の下に convex 形の散乱体 1 7 が設けられているという点で図 3 8 の液晶表示装置と異なる液晶表示装置の態様が示されている。

50

【 0 1 5 1 】

図 4 2 には、液晶素子の電極 1 1 の下に c o n v e x 形の散乱体 1 7 が設けられているという点で図 3 9 の液晶表示装置と異なる液晶表示装置の態様が示されている。

【 0 1 5 2 】

なお、図 2 0 ~ 図 4 2 , 図 8 3 ~ 図 9 0 や、それらの図の組み合わせなど、これまでに述べてきた構成において、液晶層 1 5 の上に配置される対向基板上にカラーフィルターが設けられていても良いし、液晶素子の電極 1 0 の設けられた基板に設けられていても良い。

【 0 1 5 3 】

例えば、絶縁層 1 3、絶縁層 1 4、絶縁層 1 6、絶縁層 1 8、絶縁層 1 9 などに関して、その中やその一部にカラーフィルターが設けられていても良い。

10

【 0 1 5 4 】

なお、カラーフィルターと同様に、ブラックマトリックスが設けられていても良い。もちろん、カラーフィルターとブラックマトリックスの両方が設けられていてもよい。

【 0 1 5 5 】

このように、絶縁層をカラーフィルターやブラックマトリックスとすることにより、材料費を節約することが出来る。

【 0 1 5 6 】

また、液晶素子の電極 1 0 の設けられた基板にカラーフィルターやブラックマトリックスなどを配置することにより、対向基板との位置合わせのマージンが向上する。

【 0 1 5 7 】

20

なお、液晶素子の電極の位置や種類や形状、絶縁層の位置や形状などは、様々な形態をとることが出来る。つまり、ある図の液晶素子の電極の位置と、別の図の絶縁層の位置とを組み合わせることにより、さまざまな形態をとることが出来る。例えば、図 2 0 における液晶素子の電極 1 1 の形状を凹凸状にしたものを図 2 5 に示し、図 2 0 における液晶素子の電極 1 2 の位置と形状を変更したものを図 8 7 に示す。これまで述べた図において、各々の部分に関して、各々を組み合わせることにより、非常に複数の図を構成させることが出来る。

【 0 1 5 8 】

(実施の形態 3)

アクティブマトリクス型の本発明の液晶表示装置の一態様について図 1、図 2 を参照して説明する。

30

【 0 1 5 9 】

なお、本発明において、トランジスタは必須ではないため、トランジスタが配置されていない、いわゆるパッシブマトリクス型の表示装置にも適用可能である。

【 0 1 6 0 】

本実施の形態では、実施の形態 1、実施の形態 2 において述べた構成や、そこで示した図の各々の構成要素の組み合わせにより実現できる構成について、トランジスタも一緒に形成した場合の実現例について示す。

【 0 1 6 1 】

図 1 で表されているように、トランジスタ 1 5 1 と液晶素子の電極 1 0 3 とは、それぞれ、基板 1 0 1 上に設けられている。

40

【 0 1 6 2 】

トランジスタ 1 5 1 は、ゲート電極 1 0 2 と半導体層 1 0 6 との間に絶縁層 1 0 5 を有し、ゲート電極 1 0 2 は半導体層 1 0 6 よりも下方に設けられたボトムゲート型のトランジスタである。ゲート電極 1 0 2 は、例えば、モリブデン、アルミニウム、タングステン、チタン、銅、銀、クロム等の金属、アルミニウムとネオジウムを含んだり、金属と金属の組み合わせによる合金、金属と窒素を含む材料、及び窒化チタン、窒化タンタル、窒化モリブデン等の金属窒化物等の導電性を有する材料を用いて形成されている。なお、ゲート電極 1 0 2 は、単層であってよいし、多層であってよい。また、絶縁層 1 0 5 は、例えば、酸化珪素、窒化珪素等の絶縁物を用いて形成されている。なお、絶縁層 1 0 5 は、

50

単層であってもよいし、多層であってもよい。また、半導体層 106 は、珪素、シリコン、ゲルマニウム等の半導体を用いて形成されている。なお、これらの半導体の結晶性について特に限定はなく、アモルファスであってもよいし、多結晶性であってもよい。

【0163】

半導体層 106 の上には、半導体層 106 の一部を覆うように保護膜 107 が設けられている。さらに、半導体層 106 の上には、配線 108 (108a、108b) と配線 109 (109a、109b) とが、それぞれ、半導体層 106 と電氣的に接続するように設けられている。保護膜 107 は、配線 108、109 を形成する際のエッチングにより半導体層 106 がエッチングされてしまうのを防ぐ為に設けられており、例えば窒化珪素等の絶縁物を用いて形成されている。なお、保護膜 107 はチャネル保護膜、チャネルストップ膜等とも称され、さらにこのような保護膜 107 を有するトランジスタはチャネル保護型と呼ばれる。また、配線 108 は、N型の導電性を付与する不純物を含む半導体層(以下、N型半導体層 108a という。)と、導電層 108b とが積層して構成されている。N型半導体層 108a は、燐やヒ素等を不純物として含む珪素等の半導体を用いて形成される。また、導電層 108b は、例えば、モリブデン、アルミニウム、タングステン、チタン、銀、銅、クロム等の金属、アルミニウムとネオジウムを含む合金、及び窒化チタン、窒化タンタル、窒化モリブデン等の金属窒化物等の導電性を有する材料のいずれかを用いて形成されている。なお、導電層 108b は、単層であってもよいし、多層であってもよい。

10

【0164】

液晶素子の電極 103 は、導電層 103a と導電層 103b とが積層された構成となっている。導電層 103a は、バックライトからの光を透過できるように、インジウム錫酸化物(ITO、Indium Tin Oxide)、インジウム亜鉛酸化物、酸化亜鉛等の透光性を有し、さらに導電性も有する材料を用いて形成された層である。なお、これらの材料は、一般に透過電極材料と称されている。透過電極材料以外に、光が透過できる程度の厚さに形成され、不純物が含まれることによって導電性を付与された珪素膜も導電層 103a として用いることができる。導電層 103b は、液晶表示装置に入射してきた光を反射させる為に設けられている。本形態の液晶表示装置では、導電層 103b は、ゲート電極 102 と同時に同じ材料で形成されている。しかし、ゲート電極 102 と導電層 103b とは、必ずしも同じ材料で形成される必要はなく、それぞれ異なる材料を用いて異なる工程で形成されてもよい。

20

30

【0165】

トランジスタ 151、配線 108、配線 109、及び液晶素子の電極 103 上には、これらを覆う絶縁層 110 が設けられている。絶縁層 110 にはコンタクトホールが設けられている。絶縁層 110 は、例えば、酸化珪素、窒化珪素、アクリル、ポリイミド等の絶縁物を用いて形成されている。なお、絶縁層 110 は、単層であってもよいし、多層であってもよい。例えば、酸化珪素及び/又は窒化珪素により形成された層の上にアクリル、ポリイミド等により形成された層を設けることで、絶縁層 110 の平坦性を高め、液晶分子の配向の乱れを防ぐことができる。絶縁層 110 の上に設けられた液晶素子の電極 111 は、絶縁層 110 に設けられたコンタクトホールを通して配線 109 と電氣的に接続している。さらに、絶縁層 110 の上には、配向膜 112 が設けられている。

40

【0166】

なお、絶縁層として、絶縁層 110 には無機材料又は有機材料を用いることができる。無機材料には、酸化珪素又は窒化珪素を用いることができる。有機材料には、ポリイミド、アクリル、ポリアミド、ポリイミドアミド、レジスト又はベンゾシクロブテン、シロキサン、ポリシラザンを用いることができる。シロキサンは、シリコン(Si)と酸素(O)との結合で骨格構造が構成される。置換基として、少なくとも水素を含む有機基(例えばアルキル基、芳香族炭化水素)が用いられる。置換基として、フルオロ基を用いてもよい。または置換基として、少なくとも水素を含む有機基と、フルオロ基とを用いてもよい。ポリシラザンは、珪素(Si)と窒素(N)の結合を有するポリマー材料を出発原料とし

50

て形成される材料である。

【 0 1 6 7 】

絶縁層に有機材料を用いると、その表面の平坦性を高めることができ、好ましい。絶縁層に無機材料を用いると、半導体層やゲート電極の表面形状に沿うような表面を有し、この場合であっても、厚膜化することにより平坦性を有しうる。

【 0 1 6 8 】

以上に説明したように、基板 1 0 1 上には、液晶表示装置を駆動させる為の回路が設けられている。基板 1 0 1 と対向するように設けられた基板 1 2 1 には、トランジスタ 1 5 1 と重畳するように、遮光層 1 2 2 が設けられている。遮光層 1 2 2 は、例えばタングステン、クロム、およびモリブデン等の導電物、タングステンシリサイド等のシリサイド、または黒色の顔料若しくはカーボンブラックを含む樹脂材料を用いて形成されている。また、液晶素子の電極 1 0 3、液晶素子の電極 1 1 1 と重畳するようにカラーフィルター 1 2 3 が設けられている。カラーフィルター 1 2 3 の上には、さらに配向膜 1 2 4 が設けられている。配向膜 1 2 4 とカラーフィルター 1 2 3 との間には、ギャップ調整膜 1 2 6 が設けられている。

【 0 1 6 9 】

基板 1 0 1 と基板 1 2 1 との間には液晶層 1 2 5 が設けられている。液晶層 1 2 5 は、液晶素子の電極 1 0 3 と液晶素子の電極 1 1 1 との間に電位差が生じるように電圧を印加したときに、基板面と概ね平行な方向に回転する液晶分子を含んでいる。また、バックライトからの光を透過させて表示を行う部分の透過部 1 6 1 における液晶層 1 2 5 の厚さ d_1 は、太陽光やフロントライトからの光等の外光を反射させて表示を行う部分の反射部 1 6 2 における液晶層 1 2 5 の厚さ d_2 の約 2 倍となるように、ギャップ調整膜 1 2 6 によって調整されている。液晶層 1 2 5 の厚さをこのように調整することで、コントラストの高い画像を表示させることができる。ギャップ調整膜 1 2 6 は、可視光を透過できるように透光性を有する樹脂で形成されている。なおギャップ調整膜 1 2 6 には、反射による映り込みを防いだり、光を拡散させて輝度を向上させることができるように散乱材として機能する粒子 1 2 9 を含ませることが好ましい（図 1 3）。粒子 1 2 9 は、ギャップ調整膜 1 2 6 を構成している基材（例えばアクリル樹脂など）と屈折率が異なると共に、透光性を有する樹脂材料から成る。このように粒子 1 2 9 を含ませることによって、光を散乱させることができ、表示画像のコントラスト、輝度も向上する。また、基板 1 0 1 と基板 1 2 1 の上には、それぞれ偏光板 1 2 7 a、1 2 7 b が設けられている。偏光板 1 2 7 a、1 2 7 b は、それぞれ、基板 1 0 1、1 2 1 を中心として液晶層 1 2 5 が設けられている側とは逆側に設けられている。

【 0 1 7 0 】

以上に説明した本発明の液晶表示装置の上面図を図 2 に示す。図 2 において破線 A - A' で表されている部分の断面構造が、図 1 を用いて説明した断面構造に相当する。なお、図 2 では、図 1 と同一のものについては同じ符号を用いて表している。

【 0 1 7 1 】

図 2 から分かるように、ゲート電極 1 0 2 は、ゲート線 1 3 1 の一部である。ゲート線 1 3 1 のなかで、特にトランジスタ 1 5 1 をスイッチングさせる為の電極として機能する部分がゲート電極 1 0 2 である。また、配線 1 0 8 はソース線 1 3 3 の一部である。ゲート線と交差するように設けられているソース線 1 3 3 から延び、トランジスタ 1 5 1 の半導体層 1 0 6 との電氣的な接続を担っている部分が配線 1 0 9 である。また、コモン配線 1 3 2 は、液晶表示装置に設けられた複数の画素に含まれている液晶素子の電極 1 0 3 が同じ電位となるように引き回されている配線であり、液晶素子の電極 1 0 3 と電氣的に接続している。このようにコモン配線と電氣的に接続した液晶素子の電極 1 0 3 は、一般的に共通電極とも呼ばれる。これに対し、ソース線からの伝わる電位によって電位が随時変化する液晶素子の電極 1 1 1 は、一般的に画素電極とも呼ばれる。本形態では、導電層 1 0 3 a と導電層 1 0 3 b は、ゲート線 1 3 1 及びコモン配線 1 3 2 と共に形成されている。なお、導電層 1 0 3 a と液晶素子の電極 1 1 1 の積層部、及び導電層 1 0 3 b と液晶素子

の電極 1 1 1 の積層部は容量素子として機能させることができる。

【 0 1 7 2 】

液晶表示装置には、図 1、図 2 を用いて説明した構成を有する複数の画素がマトリクス状に配列されて設けられている。各画素には、ゲート線 1 3 1 及びソース線 1 3 3 から信号が与えられる。信号によって、トランジスタがオンとなり、液晶素子の電極 1 0 3 と液晶素子の電極 1 1 1 との間に電位差が生じたとき（つまり、横方向の電界が生じたとき）に液晶層 1 2 5 に含まれた液晶分子は基板面と概ね平行な方向に回転する。液晶分子が回転することによって、光が液晶層 1 2 5 を透過するようになる。そして、各画素において液晶層 1 2 5 を透過した光が組み合わさり画像が表示される。

【 0 1 7 3 】

なお、図 1、図 2 において、チャネル保護型のトランジスタの例を示したが、これに限定されない。チャネルの保護膜 1 0 7 の存在しない、チャネルエッチ型を用いても良い。

【 0 1 7 4 】

なお、図 1、図 2 において、ボトムゲート型のトランジスタの例を示したが、これに限定されない。トップゲート型（プレーナ型などを含む）を用いても良い。

【 0 1 7 5 】

なお、実施の形態 1、実施の形態 2 で示した内容を本実施の形態に自由に適用することが可能である。

【 0 1 7 6 】

（実施の形態 4）

実施の形態 3 では、トランジスタ 1 5 1 を介してソース線 1 3 3 からの信号が入力される液晶素子の電極 1 0 3（所謂、画素電極）と、コモン配線 1 3 2 と電氣的に接続している液晶素子の電極 1 1 1（所謂、共通電極）とが、異なる層に設けられた態様が示されている。これに対し、本形態では、一対の液晶素子の電極が同じ層に設けられた構成と、それぞれ別の層に設けられた一対の液晶素子の電極を有する構成を含む態様について図 3、4 を用いて説明する。なお、図 3 は、図 4 において破線 B - B' で表される部分の断面構造に相当する断面図である。

【 0 1 7 7 】

本形態では、図 4 から分かるように、ゲート線 2 3 1 と同じ層でコモン配線 2 3 2 が形成されている。なお、コモン配線 2 3 2 は、画素毎に設けられており、それぞれの各画素に設けられたコモン配線 2 3 2 は、液晶素子の電極 2 0 3、液晶素子の電極 2 0 4 と電氣的に接続している。

【 0 1 7 8 】

図 4 から分かるように、液晶素子の電極 2 0 3 と液晶素子の電極 2 1 1 とは、交互に配列されている。そして、液晶素子の電極 2 1 1 は、図 3 の断面図からも分かるように配線 2 0 9 を介してトランジスタ 2 5 1 と電氣的に接続している。一方、液晶素子の電極 2 0 3 は、配線 2 3 4 を介してコモン配線 2 3 2 と電氣的に接続している。

【 0 1 7 9 】

トランジスタ 2 5 1 は、実施の形態 3 で説明したトランジスタ 1 5 1 と同様に、ゲート電極 2 0 2 の上に絶縁層 2 0 5 を有し、さらに絶縁層 2 0 5 の上に半導体層 2 0 6 を有するボトムゲート型のトランジスタである（図 3）。トランジスタ 2 5 1 を構成している半導体層 2 0 6、絶縁層 2 0 5、ゲート電極 2 0 2 を形成している材料については、それぞれ、実施の形態 3 に記載の半導体層 1 0 6、絶縁層 1 0 5、ゲート電極 1 0 2 と同様である為、説明を省略する。

【 0 1 8 0 】

本形態では、トランジスタ 2 5 1 のゲート電極 2 0 2 と同時に反射膜としても機能する液晶素子の電極 2 0 4 も形成されている。従って、本形態では、液晶素子の電極 2 0 4 とゲート電極 2 0 2 とは同じ材料で構成されている。なお、液晶素子の電極 2 0 4 は、必ずしもゲート電極 2 0 2 及びゲート線 2 3 1 と同時に形成する必要はなく、例えば、配線 2 0 8、配線 2 0 9 及びソース線 2 3 3 と同時に形成してもよい。トランジスタ 2 5 1 と液晶

10

20

30

40

50

素子の電極 204 とは、コンタクトホールが設けられた絶縁層 210 に覆われている。絶縁層 210 の上には、透光性及び導電性を有する材料を用いて形成された液晶素子の電極 203、液晶素子の電極 211 が形成されており、特に液晶素子の電極 211 は、コンタクトホールと配線 209 を介して半導体層 206 と電気的に接続している。半導体層 206 は、液晶素子の電極 211 と電気的に接続している側とゲート電極 202 を挟んで反対の側で配線 208 を介してソース線 233 とも電気的に接続している。なお、トランジスタ 251 等を覆っている絶縁層 210 は、図 3 に示すように、表面を平坦化されていてもよい。絶縁層 210 の表面を平坦にする方法について特に限定はなく、化学的物理的研磨法 (CMP) によって研磨することで平坦化してもよいし、または液状の樹脂材料等をスピコート法等で塗布することによって液体の流動性を利用した方法で平坦化してもよい。なお、樹脂材料や液晶層にトランジスタの性能を低下させるような不純物が含まれている場合は、この不純物の拡散を防ぐ為にトランジスタ 251 と樹脂材料で形成された絶縁層との間に窒化珪素を含む絶縁層を設けてトランジスタ 251 への不純物の拡散を防ぐことが好ましい。

10

【0181】

液晶素子の電極 204 は、図 3、図 4 から分かるように、液晶素子の電極 211 の一部と重なるように設けられている。よって、2つの電極により、容量素子を形成している。これが、保持容量に相当し、そこに、画像信号を保持することが出来る。液晶素子の電極 204 が設けられていない部分である透過部 261 では、バックライトからの光を透過させることによって表示が行われる。一方、液晶素子の電極 204 が設けられた部分である反射部 262 では、太陽光等の外光を液晶素子の電極 204 において反射させることによって表示が行われる。

20

【0182】

液晶素子の電極 203、211 の上には配向膜 212 が設けられている。そして、トランジスタ 251 及び液晶素子の電極 203、液晶素子の電極 211 等が設けられた基板 201 と液晶層 225 を挟んで対向するように、基板 221 が設けられている。基板 221 には、実施の形態 3 で説明した基板 121 と同様に、トランジスタ 251 と重なるように設けられた遮光層 222、光が透過する領域に設けられたカラーフィルター 223、反射部 262 と重なるように設けられたギャップ調整膜 226、及び液晶分子を配向させる為に設けられた配向膜 224 が設けられている。本形態においても、ギャップ調整膜 226 によって、透過部 261 における液晶層 225 の厚さ d_1 は、太陽光等の外光を反射させて表示を行う部分である反射部 262 における液晶層 225 の厚さ d_2 の約 2 倍となるように調整されている。なお実施の形態 1 と同様にギャップ調整膜 226 には光散乱させる為の粒子が含まれていてもよい。また、基板 201 と基板 221 の上には、それぞれ偏光板 227a、偏光板 227b が設けられている。偏光板 227a、偏光板 227b は、それぞれ、基板 201、基板 221 を中心として液晶層 225 が設けられている側とは逆側に設けられている。

30

【0183】

以上のような構成を有する液晶表示装置において、ゲート線 231 からの信号の入力によってトランジスタ 251 がオンとなったとき、ソース線 233 の電位が液晶素子の電極 211 に伝わる。その結果、透過部 261 においては液晶素子の電極 211 と液晶素子の電極 203 との間に電位差が生じ、液晶層 225 に含まれた液晶分子が基板面と概ね平行な方向に回転する。また反射部 262 においては液晶素子の電極 211 と液晶素子の電極 204 との間に電位差が生じ、液晶層 225 に含まれた液晶分子が基板面と概ね平行な方向に回転する。液晶分子が回転することによって、光が液晶層 225 を透過するようになる。そして、各画素において液晶層 225 を透過した光が組み合わせり画像が表示される。

40

【0184】

この構成の場合、透過部 261 において、画素部一面に形成された共通電極を作成する必要がない。透過部 261 での共通電極は、液晶素子の電極 203 であるので、液晶素子の電極 211 と同時に形成できる。したがって、画素部一面に形成された共通電極を作成す

50

る場合と比べて、プロセス工程数を減らし、マスク（レチクル）数を減らし、コストを低減することが出来る。

【 0 1 8 5 】

本実施の形態は、実施の形態 3 と液晶素子の電極に関する部分が少し異なるだけであるため、実施の形態 1 ～ 実施の形態 3 で述べた内容は、本実施の形態にも適用可能であり、組み合わせることも可能である。

【 0 1 8 6 】

（実施の形態 5）

実施の形態 3、実施の形態 4 では、トランジスタ、配線、液晶素子の電極等が設けられた基板と液晶層を挟んで対向している基板の方にギャップ調整膜が設けられた液晶表示装置について説明した。本形態では、トランジスタ、配線、液晶素子の電極等が設けられた基板側にギャップ調整膜が設けられた態様について図 5、6 を用いて説明する。なお、図 5 は、図 6 において破線 C - C' で表される部分の断面構造に相当する断面図である。

【 0 1 8 7 】

また、図 1 ～ 図 4 では、ボトムゲート型のトランジスタの場合を示したが、本実施の形態では、トップゲート型のトランジスタの場合について示す。

【 0 1 8 8 】

図 5 において、基板 301 上には、トランジスタ 351 が設けられている。トランジスタ 351 は、半導体層 306、ゲート電極 302、及び半導体層 306 とゲート電極 302 との間に設けられた絶縁層 305 で構成されている。なお、本形態では、トランジスタ 351 は、ゲート電極 302 が半導体層 306 よりも上方に設けられたトップゲート型のトランジスタである。本発明の実施に用いるトランジスタは、このようなトップゲート型であってもよいし、または図 1、図 3 で示されているようなボトムゲート型であってもよい。なお、ゲート電極 302 は、図 6 から分かるように、ゲート線 331 から延びた部分であり、ゲート線 331 と電氣的に接続している。

【 0 1 8 9 】

トランジスタ 351 は、コンタクトホールが設けられた絶縁層 310 によって覆われている。絶縁層 310 の上には、配線 308、配線 309、及び導電層 304 が設けられている。本形態において、これら配線 308、配線 309、及び導電層 304 は、同じ工程で形成されている。配線 308 は、図 6 から分かるようにソース線 333 から延びた部分であり、ソース線 333 と電氣的に接続している。

【 0 1 9 0 】

トランジスタ 351 を覆うと共に、導電層 304 の端部が露出するように設けられた絶縁層 326 は、ギャップ調整膜として設けられている。絶縁層 326 の上には、透光性及び導電性を有する材料を用いて形成された液晶素子の電極 311 が設けられている。液晶素子の電極 311 は、図 6 から分かるように、絶縁層 310（図示しない）上であって導電層 304 及び絶縁層 326 が設けられていない部分にも延びて設けられている。絶縁層 310 上には、液晶素子の電極 311 の他、液晶素子の電極 303 も設けられている。液晶素子の電極 311 と液晶素子の電極 303 とは、交互に配列されている。液晶素子の電極 303 は、図 6 から分かるように、一部が導電層 304 と積層し、導電層 304 と電氣的に接続している。さらに、導電層 304 は、ゲート線 331 と同じ層で設けられたコモン配線 332 と絶縁層 310 に設けられたコンタクトホールを通して電氣的に接続している。つまり、液晶素子の電極 303 はコモン配線 332 と電氣的に接続している。このように導電層 304 は、液晶素子の電極 303 とコモン配線 332 とを電氣的に接続させる為の配線として機能すると共に、液晶表示装置内に入射した光を反射させて表示を行う為の反射膜としても機能する。

【 0 1 9 1 】

液晶素子の電極 303、液晶素子の電極 311 の上には配向膜 312 が設けられている。そして、トランジスタ 351 及び液晶素子の電極 303、液晶素子の電極 311 等が設けられた基板 301 と液晶層 325 を挟んで対向するように、基板 321 が設けられている

。基板 3 2 1 には、トランジスタ 3 5 1 と重なるように設けられた遮光層 3 2 2、光が透過する領域に設けられたカラーフィルター 3 2 3、及び液晶分子を配向させる為に設けられた配向膜 3 2 4 が設けられている。

【 0 1 9 2 】

液晶層 3 2 5 は、絶縁層 3 2 6 によって、バックライトからの光を透過させて表示を行う部分である透過部 3 6 2 における液晶層 3 2 5 の厚さ d_1 が太陽光等の外光を反射させて表示を行う部分である反射部 3 6 1 における液晶層 3 2 5 の厚さ d_2 の約 2 倍となるように厚さを調整されている。また、基板 3 0 1 と基板 3 2 1 の上には、それぞれ偏光板 3 2 7 a、3 2 7 b が設けられている。偏光板 3 2 7 a、偏光板 3 2 7 b は、それぞれ、基板 3 0 1、基板 3 2 1 を中心として液晶層 3 2 5 が設けられている側とは逆側に設けられて

10

【 0 1 9 3 】

以上のような構成を有する液晶表示装置において、ゲート線 3 3 1 からの信号の入力によってトランジスタ 3 5 1 がオンとなったとき、ソース線 3 3 3 からの信号が液晶素子の電極 3 1 1 に伝わる。その結果、透過部 3 6 2 においては、液晶素子の電極 3 1 1 と液晶素子の電極 3 0 3 との間に電位差が生じ、液晶層 3 2 5 に含まれた液晶分子が基板面と平行な方向に回転する。また、反射部 3 6 1 においては、液晶素子の電極 3 1 1 と導電層 3 0 4 との間に電位差が生じ、液晶層 3 2 5 に含まれた液晶分子が基板面と平行な方向に回転する。このように液晶分子が回転することによって、光が液晶層 3 2 5 を透過するようになる。そして、各画素において液晶層 3 2 5 を透過した光が組み合わさり画像が表示される。

20

【 0 1 9 4 】

この構成の場合、透過部 3 6 2 において、画素部一面に形成された共通電極を作成する必要がない。透過部 3 6 2 での共通電極は、液晶素子の電極 3 0 3 であるので、液晶素子の電極 3 1 1 と同時に形成できる。したがって、プロセス工程数を減らし、マスク（レチクル）数を減らし、コストを低減することが出来る。

【 0 1 9 5 】

本実施の形態は、実施の形態 4 とトランジスタに関する部分が少し異なるだけであるため、実施の形態 1 ～ 実施の形態 4 で述べた内容は、本実施の形態にも適用可能であり、組み合わせることも可能である。

30

【 0 1 9 6 】

（実施の形態 6）

ソース線からの電位を伝えられる液晶素子の電極（第 1 の電極）と、コモン配線からの電位を伝えられる液晶素子の電極（第 2 の電極）とは、それぞれ、実施の形態 3 で説明した液晶表示装置のように、それぞれ、間に絶縁層を挟んで異なる層に設けられていてもよいし、または、実施の形態 4 で説明した液晶表示装置のように、それぞれ、同じ絶縁層の上に設けられていてもよい。さらに、本形態の液晶表示装置のように、光を反射させることによって表示を行う部分では、第 1 の電極と第 2 の電極とが、それぞれ、絶縁層を挟んで異なる層に設けられ、光を透過させることによって表示を行う部分では、第 1 の電極と第 2 の電極とが、それぞれ、同じ絶縁層の上に設けられる構成であってもよい。

40

【 0 1 9 7 】

本形態では、ギャップ調整膜が液晶層側に設けられると共に、光を反射させて表示を行う部分においても、光を透過させて表示を行う部分においてもソース線からの電位を伝えられる液晶素子の電極とコモン配線からの電位を伝えられる液晶素子の電極とが、いずれも同じ層で形成されている液晶表示装置の態様について図 7、図 8 を用いて説明する。なお、図 7 は、図 8 において破線 D - D' で表される部分の断面構造に相当する断面図である。

【 0 1 9 8 】

図 7 において、基板 4 0 1 上には、トランジスタ 4 5 1 が設けられている。トランジスタ 4 5 1 は、半導体層 4 0 6、ゲート電極 4 0 2、及び半導体層 4 0 6 とゲート電極 4 0 2

50

との間に設けられた絶縁層 405 で構成されている。なお、実施の形態 5 と同様に本形態でも、トランジスタ 451 は、ゲート電極 402 が半導体層 406 よりも上方に設けられたトップゲート型のトランジスタである。なお、ゲート電極 402 は、図 8 から分かるように、ゲート線 431 から延びた部分であり、ゲート線 431 と電氣的に接続している。

【0199】

トランジスタ 451 は、コンタクトホールが設けられた絶縁層 410 によって覆われている。絶縁層 410 の上には、配線 408、配線 409、及び導電層 404 が設けられている。本形態において、これら配線 408、配線 409、及び導電層 404 は、同じ工程で形成されている。配線 408 は、図 8 から分かるようにソース線 433 から延びた部分であり、ソース線 433 と電氣的に接続している。なお、導電層 404 は、太陽光等の外光を反射させる為の反射膜として用いられる。

10

【0200】

トランジスタ 451 及び導電層 404 を覆うように設けられた絶縁層 426 は、ギャップ調整膜として設けられている。絶縁層 426 の上には液晶素子の電極 411 が設けられている。液晶素子の電極 411 は、図 8 から分かるように、絶縁層 410 上であって導電層 404 及び絶縁層 426 が設けられていない部分にも延びて設けられている。絶縁層 410 上には、液晶素子の電極 411 の他、液晶素子の電極 403 も設けられている。液晶素子の電極 411 と液晶素子の電極 403 とは、交互に配列されている。液晶素子の電極 403 は、絶縁層 426 に設けられたコンタクトホールを通り、ソース線と同じ層で形成されたコモン配線 432 と電氣的に接続している。また、コモン配線 432 は画素毎に設けられ、各画素に設けられたコモン配線 432 は、液晶素子の電極 403 から延びソース線 433 上を跨ぐ配線によって電氣的に接続されている。

20

【0201】

液晶素子の電極 403、411 の上には配向膜 412 が設けられている。そして、トランジスタ 451 及び液晶素子の電極 403、液晶素子の電極 411 等が設けられた基板 401 と液晶層 425 を挟んで対向するように、基板 421 が設けられている。基板 421 には、実施の形態 3 で説明した 121 と同様に、トランジスタ 451 と重なるように設けられた遮光層 422、光が透過する領域に設けられたカラーフィルター 423、及び液晶分子を配向させる為に設けられた配向膜 424 が設けられている。

【0202】

液晶層 425 は、絶縁層 426 によってバックライトからの光を透過させて表示を行う部分である透過部 462 における液晶層 425 の厚さ d_1 が、太陽光等の外光を反射させて表示を行う部分である反射部 461 における液晶層 425 の厚さ d_2 の 2 倍となるように厚さを調整されている。また、基板 401 と基板 421 の上には、それぞれ偏光板 427a、偏光板 427b が設けられている。偏光板 427a、偏光板 427b は、それぞれ、基板 401、基板 421 を中心として液晶層 425 が設けられている側とは逆側に設けられている。

30

【0203】

以上のような構成を有する液晶表示装置において、ゲート線 431 からの信号の入力によってトランジスタ 451 がオンとなったとき、ソース線 433 からの信号が液晶素子の電極 411 に伝わる。その結果、透過部 462 においては、液晶素子の電極 411 と液晶素子の電極 403 との間に電位差が生じ、液晶層 425 に含まれた液晶分子が基板面と平行な方向に回転する。また、反射部 461 においては、液晶素子の電極 411 と導電層 404 との間に電位差が生じ、液晶層 425 に含まれた液晶分子が基板面と平行な方向に回転する。このように液晶分子が回転することによって、光が液晶層 425 を透過するようになる。そして、各画素において液晶層 425 を透過した光が組み合わさり画像が表示される。

40

【0204】

(実施の形態 7)

本発明の液晶表示装置のように、光を反射させて表示を行う場合、前述のように光りを散

50

乱させる為の粒子をギャップ調整膜に含ませてもよいが、この他に、通過する光の波長の位相を4分の1波長分遅らせる機能を有するリターダーを設けることによって光の反射に起因した映り込みを防ぐことができる。本形態では、リターダーを設ける液晶表示装置の態様について図9を用いて説明する。

【0205】

図9には、図1で表された液晶表示装置にさらにリターダー128a、リターダー128bを設けた液晶表示装置の態様を示されている。リターダー128aは基板101と偏光板127aとの間に設けられている。また、リターダー128bは、反射膜として機能する導電層103bの上方であって絶縁層110と配向膜112との間に設けられている。

【0206】

透過部161において、基板101側から入射し基板121側へ液晶層125を透過して射出される光は、リターダー128a、128bの両方を通して、2分の1波長分位相を遅らせられた光となる。また、光の反射によって表示を行う部分の反射部162において、基板121側から入射し導電層103bで反射する光はリターダー128bを二度（入射時と反射時に）通過する。従って、反射部162では入射光に対し2分の1波長分位相を遅らせられた反射光が射出される。

【0207】

以上のような構成とすることによって、反射に起因した映り込み、コントラストの低下を防止することができる。なお、リターダーは図1で表される液晶表示装置に限らず、本発明に係るその他の液晶表示装置において設けても構わない。

【0208】

（実施の形態8）

実施の形態3～7では、ギャップ調整膜に粒子を含ませることによって、またはリターダーを設けることによって光の反射に起因した映り込みを防ぐ液晶表示装置の態様について説明したが、本形態では、反射膜、若しくは反射膜としても機能する液晶素子の電極の上に凹凸を設けることによって光の反射に起因した映り込みを防いだり、反射型表示装置として用いる場合に、輝度を上昇させるため、液晶表示装置の態様について図10を用いて説明する。

【0209】

図10には、図3で表された液晶表示装置にさらに散乱体228を設けた液晶表示装置の態様を示されている。散乱体228は、光を散乱させる為に中心になるにつれて厚みを増すような曲面を有する形状となっている。このように、散乱体228を設けることによって、光の反射による映り込みを防ぐことができ、コントラストの高い画像を表示することができたり、輝度を向上させることができる。

【0210】

（実施の形態9）

以上に説明した実施の形態3～8では、液晶層を挟んでトランジスタ等が設けられていない側の基板にカラーフィルターが設けられた液晶表示装置について説明したが、この他に、トランジスタを覆っている絶縁層にカラーフィルターやブラックマトリックスを設けることもできる。本形態では、トランジスタを覆っている絶縁層においてカラーフィルターを設ける液晶表示装置の態様について図11を用いて説明する。

【0211】

図11には、カラーフィルター529を液晶素子の電極503、液晶素子の電極511とトランジスタ551を覆っている絶縁層510との間に設けた態様の液晶表示装置の態様を示されている。図11において、絶縁層510上にはカラーフィルター529の他、トランジスタ551と重なる遮光層530も設けられている。

【0212】

なお、どちらか一方のみ配置されていてもよい。

【0213】

カラーフィルター529と遮光層530とは、それぞれ、別の工程で絶縁層510上に形

10

20

30

40

50

成され、間隔をおいて設けられている。カラーフィルター 5 2 9 と遮光層 5 3 0 のいずれも設けられていない部分において、絶縁層 5 1 0 にはトランジスタに至るコンタクトホールが設けられている。液晶素子の電極 5 1 1 は、カラーフィルター 5 2 9 及び遮光層 5 3 0 の端部を覆うと共に、絶縁層 5 1 0 に設けられたコンタクトホールを通して配線 5 0 9 と電氣的に接続している。なお、本形態のように遮光層 5 3 0 が液晶素子の電極 5 1 1 と接する場合、遮光層 5 3 0 は黒色の顔料を含む樹脂材料等の絶縁物で形成することが好ましい。また、遮光層 5 3 0 に金属材料を用いて形成する場合は、遮光層 5 3 0 と液晶素子の電極を絶縁させる為の絶縁層をこれらの間に設けることが好ましい。

【 0 2 1 4 】

また、本形態のように、トランジスタ 5 5 1 とカラーフィルター 5 2 9 とが近接して設けられる場合、カラーフィルターに含まれる不純物がトランジスタ 5 5 1 側に拡散するのを防ぐように、絶縁層 5 1 0 を窒化珪素で形成する、若しくは、例えば図 1 2 で表されるように絶縁層 5 1 0 を絶縁層 5 1 0 a 及び絶縁層 5 1 0 b を含む多層とし、少なくとも一層を窒化珪素で形成することが好ましい。

【 0 2 1 5 】

以上のように、反射膜 5 0 4、若しくは反射膜として機能する導電層と液晶層 5 2 5 との間にカラーフィルター 5 2 9 を設けた構成の液晶表示装置としてもよい。光の反射によって表示を行う部分である反射部 5 6 2 において、基板 5 2 1 側から入射した光は反射膜 5 0 4 で反射した後、カラーフィルター 5 2 9 を通った後液晶層 5 2 5 を通り、液晶表示装置の外部へ射出される。また、光を透過させることによって表示を行う部分である透過部 5 6 1 において、基板 5 0 1 側から入射した光はカラーフィルター 5 2 9 及び液晶層 5 2 5 を順に通り、液晶表示装置の外部へ射出される。

【 0 2 1 6 】

なお、図 1 1 の液晶表示装置は、図 3 の液晶表示装置と、カラーフィルター及び遮光層が設けられている部位が異なるのみで、他の構成については図 3 の液晶表示装置と同様である。

【 0 2 1 7 】

したがって、図 1、図 3、図 5、図 7 など、様々な場合において、カラーフィルターや遮光層（ブラックマトリックス）を配置することができる。

【 0 2 1 8 】

なお、カラーフィルターや遮光層（ブラックマトリックス）は、様々な絶縁層として、または、その一部として配置することが出来る。

【 0 2 1 9 】

したがって、実施の形態 1 ～実施の形態 8 で述べた内容は、本実施の形態にも適用可能であり、組み合わせることも可能である。

【 0 2 2 0 】

（実施の形態 1 0）

図 2、図 4、図 6、図 8 の上面図では、ソース線からの電位を伝えられる液晶素子の電極（第 1 の電極）と、コモン配線からの電位を伝えられる液晶素子の電極（第 2 の電極）との少なくとも一方が櫛形である態様が表されているが、第 1 の電極及び第 2 の電極の形状は、図 2、図 4、図 6、図 8 で表されるものに限定されるわけではなく、例えばジグザグ形であってもよいし、波のようにくねくねと曲がっていても良い。本形態では、図 2、図 4、図 6、図 8 に示した態様とは異なる電極形状を有する液晶表示装置の態様について図 1 4、図 1 5、図 9 1 を用いて説明する。

【 0 2 2 1 】

図 1 4 には、ソース線からの電位を伝えられる液晶素子の電極 2 1 1 a と、コモン配線からの電位を伝えられる液晶素子の電極 2 0 3 a とがいずれもジグザグ形である液晶表示装置の態様について表されている。なお、図 1 4 の液晶表示装置は、液晶素子の電極形状については図 4 の液晶表示装置と異なるが、その他の構成については図 4 と同様である。

【 0 2 2 2 】

また、図 15 には、長細く延びた形状の開口部が複数設けられたスリット状の液晶素子の電極 111a を有する液晶表示装置の態様について表されている。この液晶表示装置は、液晶素子の電極形状については、図 2 の液晶表示装置と異なるが、その他の構成については図 2 と同様である。従って、液晶素子の電極 111a の開口部からは、導電層 103a、導電層 103b が露出している。

【0223】

また、図 91 のような形状にすることも可能である。

【0224】

このような配置にすることにより、液晶分子の回転する方向などを、1 画素内で異なる領域が存在できるようになる。つまり、マルチドメイン構造にすることが出来る。マルチドメイン構造にすることにより、ある特定の角度から見たときに、画像の表示が正しくなくなってしまうということを低減することが出来る。

10

【0225】

なお、実施の形態 1 ~ 実施の形態 9 で述べた内容は、本実施の形態にも適用可能であり、組み合わせることも可能である。

【0226】

(実施の形態 11)

本発明は上述の実施の形態 1 ~ 10 の態様の他にも様々な態様で実施することができる。本発明の液晶表示装置の様々な態様を図 43 ~ 82 に示す。

【0227】

20

図 43 ~ 82 は、実施の形態 1 ~ 10 など で述べた内容を、具体的に示したものの一例である。なお、本実施の形態では、実施の形態 1 ~ 10 において述べた構成や、そこで示した図の各々の構成要素の組み合わせにより実現できる構成について、トランジスタも一緒に形成した場合について示す。

【0228】

なお、図 43 ~ 82 において、ソース線からの電位が伝えられる方の液晶素子の電極は画素電極 4008 と記され、コモン配線と電気的に接続している方の液晶素子の電極は共通電極 4019 と記されている。また、ゲート電極 4001 と同じ材料で形成されている反射用共通電極 4005 と、ゲート電極と同じ材料で形成されている配線 4014 が記されている。また、凹凸を設ける為の散乱体は凹凸用突起 4007 と記されている。トランジスタの半導体層は、a-Si (以下、非晶質半導体層と記す) 4002 または p-Si (以下、多結晶半導体層と記す) 4013 と記されている。さらにゲート電極よりも後の工程で設けられる配線には、2nd 配線 4010 と記されている。

30

【0229】

図 43 に、トランジスタと共通電極が同一面上に設けられた構成について示す。トランジスタはゲート電極 4001 と非晶質半導体層 4002 との間にゲート絶縁層 4003 を有し、ゲート電極 4001 は非晶質半導体層 4002 よりも下方に設けられたボトムゲート型のトランジスタである。非晶質半導体層 4002 上には、2nd 配線 4010、4023 が形成されている。また、ゲート電極 4001 と同一面には、凹凸用突起 4007 が設けられ、凹凸用突起 4007 に沿うように透過用共通電極 4006 が形成される。透過用共通電極 4006 の上に、反射用共通電極 4005 が形成される。つまり、透過用共通電極 4006 と反射用共通電極 4005 とが積層された構成となっている。透過用共通電極 4006 は、インジウム錫酸化物 (ITO) 等の材料を用いて形成されている。反射用共通電極 4005 は、ゲート電極 4001 と同じ材料で形成されている。2nd 配線 4010、4023、反射用共通電極 4005、透過用共通電極 4006 上には、これらを覆う第 1 の絶縁層 4004 が設けられており、窒化膜などで形成されている。第 1 の絶縁層 4004 上には有機材料等からなる第 2 の絶縁層 4009 が形成されている。第 2 の絶縁層 4009 は開口部を有し、開口部では ITO 等の材料が用いられた画素電極 4008 が第 1 の絶縁層 4004 上に形成されている。開口部以外の領域では、第 2 の絶縁層 4009 上に、画素電極 4008 が形成されている。第 2 の絶縁層 4009 およびゲート絶縁層 4

40

50

003には2nd配線4023が露出するようなコンタクトホールが形成され、画素電極4008と2nd配線4023とが接続されている。画素電極4008の下には、第2の絶縁層4009、第1の絶縁層4004またはゲート絶縁層4003を介して、反射用共通電極4005または透過用共通電極4006が配置されている。

【0230】

図44に、透過用共通電極4006上に凹凸用突起4007が設けられ、凹凸用突起4007に沿って反射用共通電極4005が形成されている構成を示す。その他の構成は、図43などと同様であるため、説明を省略する。

【0231】

図45に示すように、ゲート絶縁層4003上に2nd配線4012を形成する。2nd配線4012上には、凹凸用突起4007が設けられ、凹凸用突起4007に沿うように反射電極4011が形成され、さらに、2nd配線4012の一部と重なるように透過用共通電極4006が形成されている。その他の構成は図43などと同様であるため、説明を省略する。

【0232】

図46に、ゲート電極4001が多結晶半導体層4013よりも上方に設けられたトップゲート型のトランジスタを示す。トランジスタは、多結晶半導体層4013、ゲート電極4001、及び多結晶半導体層4013とゲート電極4001との間に設けられたゲート絶縁層4020で構成されている。トランジスタは第1の絶縁層4025によって覆われている。第1の絶縁層4025上に、信号線に用いられる2nd配線4010及び2nd配線で形成された反射用共通電極4016などが設けられている。トランジスタを覆うように形成された第2の絶縁層4026は開口部を有し、一部の画素電極4008が第1の絶縁層4025上に形成されている。第2の絶縁層4026上には、インジウム錫酸化物(ITO)等の材料を用いて画素電極4008が形成されている。また、ゲート電極4001と同一面上に、ゲート電極と同じ材料で形成された配線4014と、透過用共通電極4015が形成されている。なお、透過用共通電極4015は多結晶半導体又はITOで形成されている。第1の絶縁層4025に、配線4014と透過用共通電極4015が露出するようなコンタクトホールが形成されている。該コンタクトホールに2nd配線と同じ材料で形成された反射用共通電極4016を形成することにより、反射用共通電極4016と配線4014及び透過用共通電極4015とを接続している。画素電極4008は、第2の絶縁層4026および第1の絶縁層4025に形成されたコンタクトホールを介して、トランジスタ(多結晶半導体層4013)と接続されている。画素電極4008の下には、第2の絶縁層4026、第1の絶縁層4025を介して、反射用共通電極4016または透過用共通電極4015が配置されている。

【0233】

図47に、第1の絶縁層4025には、配線4014と透過用共通電極4015が露出するようなコンタクトホールが、透過用共通電極4015側に複数形成されている構成を示す。該コンタクトホールに2nd配線と同じ材料で形成された反射用共通電極4016を形成することにより、反射用共通電極4016は配線4014と透過用共通電極4015を接続する。反射用共通電極4016は表面に凹凸を有している。なお、開口部は第1の絶縁層4025と第2の絶縁層4026の材料の違いにより、選択的にエッチングが可能となる。あるいは、第1の絶縁層4025上に窒化膜を形成してもよい。その他の構成は図46などと同様であるため、説明を省略する。

【0234】

図48に、2nd配線4012上に凹凸用突起4007を形成し、凹凸用突起4007に沿うように、反射電極4011が形成された構成を示す。その他の構成は図46などと同様であるため、説明を省略する。

【0235】

図49に、第1の絶縁層4025上に凹凸用突起4007を設け、凹凸用突起4007に沿うように2nd配線と同じ材料で形成された反射用共通電極4016が形成された構成

10

20

30

40

50

を示す。その他の構成は図46などと同じであるため、説明を省略する。

【0236】

図50に、第3の絶縁層4021を設けた構成を示す。多結晶半導体層4013と同一面上に、ゲート電極4001と同じ材料で形成された配線4014が形成される。トランジスタと配線4014上に第1の絶縁層4025が形成され、配線4014が露出するようなコンタクトホールが形成されている。該コンタクトホールには2nd配線4012が配線4014に接続されている。第1の絶縁層4025上に、2nd配線4012の一部と重なるように、透過用共通電極4018が形成されている。トランジスタと透過用共通電極4018上に第2の絶縁層4026が形成されている。第2の絶縁層4026には、コンタクトホールが形成され、2nd配線と同じ材料からなる反射用共通電極4017と透過用共通電極4018とが接続されている。反射用共通電極4017上に第3の絶縁層4021を形成する。第3の絶縁層4021は開口部を有し、一部の画素電極4008が第2の絶縁層4026上に形成されている。第3の絶縁層4021上にも画素電極4008が形成されている。画素電極4008は、第3の絶縁層4021、第2の絶縁層4026および第1の絶縁層4025に形成されたコンタクトホールを介して、トランジスタ(多結晶半導体層4013)と接続されている。画素電極4008の下には、第3の絶縁層4021、第2の絶縁層4026を介して、反射用共通電極4017または透過用共通電極4018が配置されている。

10

【0237】

図51に、第2の絶縁層4026に、2nd配線4012と透過用共通電極4018が露出するようなコンタクトホールが、透過用共通電極4018側に複数形成されている構成を示す。該コンタクトホールに反射用共通電極4017を形成することにより、反射用共通電極4017は2nd配線4012と透過用共通電極4018とを接続する。なお、反射用共通電極4017は表面に凹凸を有している。その他の構成は図50などと同様であるため、説明を省略する。

20

【0238】

図52に、導電層4027上に凹凸用突起4007が形成され、凹凸用突起4007に沿うように反射用共通電極4017が形成されている構成を示す。第2の絶縁層4026には、透過用共通電極4018が露出するようなコンタクトホールが形成され、導電層4027と透過用共通電極4018が接続されている。その他の構成は図50などと同様であるため、説明を省略する。

30

【0239】

図53に、第2の絶縁層4026上に凹凸用突起4007を設け、凹凸用突起4007に沿うように反射用共通電極4017が形成される構成を示す。その他の構成は図50などと同様であるため、説明を省略する。

【0240】

図54に、第1の絶縁層4025に開口部が設けられている構成について示す。第1の絶縁層4025にゲート電極と同じ材料で形成された配線4014が露出するようなコンタクトホールが形成され、2nd配線と同じ材料で形成された反射用共通電極4016と配線4014が接続されている。多結晶半導体層4013と同一面(第1の絶縁層4025の開口部)および第1の絶縁層4025上に、反射用共通電極4016の一部が重なるように透過用共通電極4018が形成される。第1の絶縁層4025及び透過用共通電極4018上に第2の絶縁層4026を形成する。第2の絶縁層4026上には画素電極4008が形成されている。第2の絶縁層4026にトランジスタの2nd配線4023が露出するようにコンタクトホールを形成し、画素電極4008を2nd配線4023と接続する。つまり、画素電極4008は、第2の絶縁層4026および第1の絶縁層4025に形成されたコンタクトホールを介して、トランジスタ(多結晶半導体層4013)と接続されている。画素電極4008の下には、第2の絶縁層4026を介して、反射用共通電極4016または透過用共通電極4018が配置されている。その他の構成は図46などと同様であるため、説明を省略する。

40

50

【0241】

図55に、第1の絶縁層4025に、複数のコンタクトホールが形成されている構成を示す。該コンタクトホールに反射用共通電極4016を形成する。なお、反射用共通電極4016は表面に凹凸を有している。その他の構成は図54などと同様であるため説明を省略する。

【0242】

図56に、2nd配線4012上に凹凸用突起4007を有し、凹凸用突起4007に沿うように反射電極4011が形成されている構成を示す。その他の構成は図54などと同様であるため説明を省略する。

【0243】

図57に示すように、第1の絶縁層4025上に凹凸用突起4007を有し、凹凸用突起4007に沿うように2nd配線4012を形成する。その他の構成は図54などと同じであるため、説明を省略する。

【0244】

図58に、第2の絶縁層4026に開口部を設けた構成を示す。トランジスタと同一表面に配線4014が形成されている。トランジスタ及び配線4014上に第1の絶縁層4025を形成する。透過部1002における第1の絶縁層4025上には、ITO等から成る共通電極4019及び画素電極4008が形成されている。透過部1002では、共通電極4019と画素電極4008とが、交互に配置されている。そして、透過部1002では、画素電極4008の下には、共通電極4019が配置されていない。一方、反射部1001における第2の絶縁層4026上には、画素電極4008が形成されている。反射部1001においては、画素電極4008の下には、第2の絶縁層4026を介して、反射用共通電極4016が配置されている。反射部1001及び透過部1002において、第1の絶縁層4025に配線4014が露出するようにコンタクトホールを形成する。反射部1001のコンタクトホールには反射用共通電極4016を形成し、透過部1002のコンタクトホールには共通電極4019を形成する。画素電極4008は、第2の絶縁層4026および第1の絶縁層4025に形成されたコンタクトホールを介して、トランジスタ(多結晶半導体層4013)と接続されている。

【0245】

図59に、第1の絶縁層4025には、配線4014が露出するようなコンタクトホールが、反射部1001側には複数形成されている構成を示す。該コンタクトホールに2nd配線と同じ材料で形成された反射用共通電極4016を形成することにより、反射用共通電極4016と配線4014を接続する。反射用共通電極4016は表面に凹凸を有している。その他の構成は図58などと同様であるため説明を省略する。

【0246】

図60に、2nd配線4012上に凹凸用突起4007を有し、凹凸用突起4007に沿うように、反射電極4011が形成される構成を示す。その他の構成は図58などと同様であるため、説明を省略する。

【0247】

図61に示すように、第1の絶縁層4025上に凹凸用突起4007を有し、凹凸用突起4007に沿うように2nd配線で形成された反射用共通電極4016を形成する。その他の構成は図58などと同じであるため、説明を省略する。

【0248】

図62に、第3の絶縁層4021を設けた構成を示す。多結晶半導体層4013と同一面上に、ゲート電極と同じ材料で形成された配線4014を形成する。トランジスタと配線4014上に第1の絶縁層4025が形成され、配線4014が露出するようなコンタクトホールが形成されている。該コンタクトホールには2nd配線4012が配線4014とが接続されるように形成されている。トランジスタと2nd配線4012上に第2の絶縁層4026が形成される。第2の絶縁層4026には、反射部1001及び透過部1002において、コンタクトホールが各々形成されている。反射部1001のコンタクトホ

10

20

30

40

50

ールに反射用共通電極 4017 が形成されており、透過部 1002 のコンタクトホールに共通電極 4019 が形成されている。反射用共通電極 4017 上に第 3 の絶縁層 4021 を形成する。第 3 の絶縁層 4021 は開口部を有し、一部の画素電極 4008 及び共通電極 4019 が第 2 の絶縁層 4026 上に形成されている。透過部 1002 では、共通電極 4019 と画素電極 4008 とは、交互に配置されている。そして、透過部 1002 では、画素電極 4008 の下には、共通電極 4019 が配置されていない。一方、反射部 1001 における第 3 の絶縁層 4021 上には、画素電極 4008 が形成されている。反射部 1001 においては、画素電極 4008 の下には、第 3 の絶縁層 4021 を介して、反射用共通電極 4017 が配置されている。画素電極 4008 は、第 3 の絶縁層 4021、第 2 の絶縁層 4026 および第 1 の絶縁層 4025 に形成されたコンタクトホールを介して、トランジスタ（多結晶半導体層 4013）と接続されている。

10

【0249】

図 63 に、第 2 の絶縁層 4026 には、2nd 配線 4012 が露出するようなコンタクトホールが、複数形成されている構成を示す。該コンタクトホールに反射用共通電極 4017 を形成することにより、反射用共通電極 4017 と 2nd 配線 4012 とを接続する。なお、反射用共通電極 4017 は表面に凹凸を有している。その他の構成は、図 62 などと同様のため説明を省略する。

【0250】

図 64 に共通電極 4019 上に凹凸用突起 4007 を有し、凹凸用突起 4007 に沿うように、反射用共通電極 4017 が形成される構成を示す。その他の構成は図 62 などと同様であるため、説明を省略する。

20

【0251】

図 65 に示すように、第 2 の絶縁層 4026 上に凹凸用突起 4007 を有し、凹凸用突起 4007 に沿うように 2nd 配線で形成された反射用共通電極 4017 を形成する。その他の構成は図 62 などと同じであるため、説明を省略する。

【0252】

図 66 に、反射部 1001 において、第 2 の絶縁層 4026 に複数のコンタクトホールが設けられ、FFS 用の反射用共通電極 4022 が形成されている構成を示す。なお、反射用共通電極 4022 は表面に凹凸を有している。反射用共通電極 4022 上には第 3 の絶縁層 4021 が形成されており、反射部 1001 及び透過部 1002 にコンタクトホールが設けられている。また、透過部 1002 において、第 3 の絶縁層 4021 上に画素電極 4008 と共通電極 4019 が形成されており、コンタクトホールで共通電極 4019 と反射用共通電極 4022 とが接続されている。透過部 1002 では、共通電極 4019 と画素電極 4008 とは、交互に配置されている。そして、透過部 1002 では、画素電極 4008 の下には、共通電極 4019 が配置されていない。一方、反射部 1001 における第 3 の絶縁層 4021 上には、画素電極 4008 が形成されている。反射部 1001 においては、画素電極 4008 の下には、第 3 の絶縁層 4021 を介して、反射用共通電極 4022 が配置されている。画素電極 4008 は、第 3 の絶縁層 4021、第 2 の絶縁層 4026 および第 1 の絶縁層 4025 に形成されたコンタクトホールを介して、トランジスタ（多結晶半導体層 4013）と接続されている。その他の構成は図 62 などと同様であるため、説明を省略する。

30

40

【0253】

図 67 に、反射部 1001 において、第 2 の絶縁層 4026 上に導電層 4027 が形成された構成を示す。導電層 4027 上には凹凸用突起 4007 が形成されており、凹凸用突起 4007 に沿うように反射電極 4011 が形成されている。また、透過部 1002 において、第 3 の絶縁層 4021 上に画素電極 4008 と共通電極 4019 が形成されており、コンタクトホールで共通電極 4019 と反射電極 4011 とが接続されている。その他の構成は図 62、図 66 などと同様であるため、説明を省略する。

【0254】

図 68 に、反射部 1001 において、第 2 の絶縁層 4026 上に凹凸用突起 4007 が形

50

成された構成を示す。凹凸用突起 4007 に沿うように反射電極 4011 が形成されている。また、透過部 1002 において、第 3 の絶縁層 4021 上に画素電極 4008 と共通電極 4019 が形成されており、コンタクトホールで共通電極 4019 と反射電極 4011 とが接続されている。その他の構成は図 62、図 66 などと同様であるため、説明を省略する。

【0255】

図 69 に、透過部 1002 において、絶縁層 4028 およびゲート絶縁層 4003 に開口部が形成された構成を示す。透過部 1002 において、ゲート電極と同じ材料で形成された配線 4014 及びゲート絶縁層 4003 上に 2nd 配線と同じ材料で形成された反射用共通電極 4016 が一部露出するような開口部が設けられている。一部露出した配線 4014 及び反射用共通電極 4016 に接して共通電極 4019 が形成されている。また、ゲート電極 4001 と同一面上に画素電極 4008 と共通電極 4019 が形成されている。2nd 配線 4010、反射用共通電極 4016 上には、これらを覆う絶縁層 4028 が設けられている。絶縁層 4028 には 2nd 配線 4023 が露出するようなコンタクトホールが形成され、絶縁層 4028 の上に形成された画素電極 4008 と 2nd 配線 4023 とを接続している。透過部 1002 では、共通電極 4019 と画素電極 4008 とは、交互に配置されている。そして、透過部 1002 では、画素電極 4008 の下には、共通電極が配置されていない。一方、反射部 1001 における絶縁層 4028 上には、画素電極 4008 が形成されている。反射部 1001 においては、画素電極 4008 の下には、絶縁層 4028 を介して、反射用共通電極 4016 が配置されている。その他の構成は図 43 などと同様であるため、説明を省略する。

【0256】

図 70 に、反射部 1001 において、配線 4014 が複数形成されている構成を示す。透過部 1002 において、ゲート電極と同じ材料で形成された配線 4014 及びゲート絶縁層 4003 上に 2nd 配線と同じ材料で形成された反射用共通電極 4016 が一部露出するような開口部が設けられている。なお、反射用共通電極 4016 は、表面に凹凸を有している。一部露出した配線 4014 及び反射用共通電極 4016 に接して共通電極 4019 が形成されている。また、ゲート電極 4001 と同一面上に画素電極 4008 と共通電極 4019 が形成されている。その他の構成は図 43、図 69 などと同様であるため、説明を省略する。

【0257】

図 71 に、透過部 1002 において、ゲート電極 4001 と同一面上に配線 4014 が形成されている構成を示す。ゲート電極 4001 と配線 4014 を覆うように形成されたゲート絶縁層 4003 上に、反射部 1001 において、2nd 配線と同じ材料で形成された反射用共通電極 4016 が形成されている。反射用共通電極 4016 上に第 1 の絶縁層 4004 が形成されており、複数のコンタクトホールが設けられている。第 1 の絶縁層 4004 上に共通電極 4019 が、コンタクトホールを介して、反射用共通電極 4016 と配線 4014 を接続する様に形成されている。透過部 1002 では、共通電極 4019 と画素電極 4008 とは、第 1 の絶縁層 4004 の上に、交互に配置されている。そして、透過部 1002 では、画素電極 4008 の下には、共通電極が配置されていない。一方、反射部 1001 においては、画素電極 4008 の下には、第 2 の絶縁層 4009 および第 1 の絶縁層 4004 などを通して、反射用共通電極 4016 が配置されている。その他の構成は図 43、図 69 などと同様であるため、説明を省略する。

【0258】

図 72 に、ゲート電極 4001 と同一面上に複数の配線 4014 が形成されている構成を示す。ゲート電極 4001 と配線 4014 を覆うように形成されたゲート絶縁層 4003 上に、反射部 1001 において、2nd 配線と同じ材料で形成された反射用共通電極 4016 が形成されている。なお、反射用共通電極 4016 は表面に凹凸を有している。反射用共通電極 4016 上に第 1 の絶縁層 4004 が形成されており、複数のコンタクトホールが設けられている。第 1 の絶縁層 4004 上に共通電極 4019 が、コンタクトホール

を通して、反射用共通電極 4016 と配線 4014 を接続する様に形成されている。その他の構成は図 43、図 71 などと同様であるため、説明を省略する。

【0259】

図 73 に、ゲート電極 4001 と同一面上に配線 4014 を設けた構成を示す。ゲート電極 4001 と配線 4014 を覆うように形成されたゲート絶縁層 4003 上に、反射部 1001 において、2nd 配線と同じ材料で形成された反射用共通電極 4016 が形成されている。反射用共通電極 4016 上に絶縁層 4028 が形成されており、複数のコンタクトホールが設けられている。絶縁層 4028 上に共通電極 4019 が、コンタクトホールを介して、反射用共通電極 4016 と配線 4014 を接続する様に形成されている。透過部 1002 では、共通電極 4019 と画素電極 4008 とは、絶縁層 4028 の上に、交互に配置されている。そして、透過部 1002 では、画素電極 4008 の下には、共通電極が配置されていない。一方、反射部 1001 における絶縁層 4028 上には、画素電極 4008 が形成されている。反射部 1001 においては、画素電極 4008 の下には、絶縁層 4028 を介して、反射用共通電極 4016 が配置されている。その他の構成は図 43、図 69 などと同様であるため、説明を省略する。

10

【0260】

図 74 に、2nd 配線 4012 上に凹凸用突起 4007 が形成された構成を示す。ゲート電極 4001 と配線 4014 を覆うように形成されたゲート絶縁層 4003 上に、反射部 1001 において、2nd 配線 4012 が形成されている。2nd 配線 4012 上には凹凸用突起 4007 が設けられ、凹凸用突起 4007 に沿うように反射電極 4011 が形成されている。そして、2nd 配線 4012 上に第 1 の絶縁層 4004 が形成されており、複数のコンタクトホールが設けられている。第 1 の絶縁層 4004 上に共通電極 4019 が、コンタクトホールで 2nd 配線 4012 と配線 4014 を接続する様に形成されている。その他の構成は図 43、図 71 などと同様であるため、説明を省略する。

20

【0261】

図 75 に、反射部 1001 において、配線 4014 が複数形成された構成を示す。ゲート電極 4001 と配線 4014 を覆うように形成されたゲート絶縁層 4003 上に、反射部 1001 において、2nd 配線と同じ材料で形成された反射用共通電極 4016 が形成されている。なお、反射用共通電極 4016 は、反射用共通電極 4016 の下方に配線 4014 が複数形成されているため、凹凸形状である。反射用共通電極 4016 上に絶縁層 4028 が形成されており、複数のコンタクトホールが設けられている。絶縁層 4028 上に共通電極 4019 が、コンタクトホールで反射用共通電極 4016 と配線 4014 を接続する様に形成されている。その他の構成は図 43、図 73 などと同様であるため、説明を省略する。

30

【0262】

図 76 に、2nd 配線 4012 上に凹凸用突起 4007 を形成し、凹凸用突起 4007 に沿うように反射電極 4011 が形成された構成を示す。ゲート電極 4001 と配線 4014 を覆うように形成されたゲート絶縁層 4003 上に、反射部 1001 において、2nd 配線で形成された反射電極 4011 が形成されている。反射電極 4011 上に絶縁層 4028 が形成されており、複数のコンタクトホールが設けられている。絶縁層 4028 上に共通電極 4019 が、コンタクトホールを通して、2nd 配線 4012 と配線 4014 を接続する様に形成されている。その他の構成は図 43、図 73 などと同様であるため、説明を省略する。

40

【0263】

図 77 に透過部 1002 において、ゲート電極 4001 と同一面に反射用共通電極 4024 が形成された構成を示す。反射用共通電極 4024 の一部が露出するように、絶縁層 4028 およびゲート絶縁層 4003 に開口部が設けられる。画素電極 4008 及び共通電極 4019 は、ゲート電極 4001 と同一面に形成され、一部の共通電極 4019 は、反射用共通電極 4024 の一部と重なるように形成される。透過部 1002 では、共通電極 4019 と画素電極 4008 とは、交互に配置されている。そして、透過部 1002 では

50

、画素電極 4 0 0 8 の下には、共通電極が配置されていない。一方、反射部 1 0 0 1 における絶縁層 4 0 2 8 上には、画素電極 4 0 0 8 が形成されている。反射部 1 0 0 1 においては、画素電極 4 0 0 8 の下には、絶縁層 4 0 2 8 およびゲート絶縁層 4 0 0 3 を介して、反射用共通電極 4 0 2 4 が配置されている。その他の構成は図 4 3、図 6 9 などと同様であるため、説明を省略する。

【 0 2 6 4 】

図 7 8 に、ゲート電極 4 0 0 1 と同一面に凹凸用突起 4 0 0 7 を設けた構成を示す。凹凸用突起 4 0 0 7 上に、凹凸用突起 4 0 0 7 に沿うように反射用共通電極 4 0 2 4 が形成される。そして、反射用共通電極 4 0 2 4 の一部が露出するように、絶縁層 4 0 2 8 に開口部が設けられる。画素電極 4 0 0 8 及び共通電極 4 0 1 9 は、ゲート電極 4 0 0 1 と同一面に形成され、一部の共通電極 4 0 1 9 は、反射用共通電極 4 0 2 4 の一部と重なるように形成される。その他の構成は図 4 3、図 7 7 などと同様であるため、説明を省略する。

10

【 0 2 6 5 】

図 7 9 に、透過部 1 0 0 2 において、ゲート絶縁層 4 0 0 3 上に画素電極 4 0 0 8 と共通電極 4 0 1 9 が形成されている構成を示す。ゲート電極 4 0 0 1 と同一面上に反射用共通電極 4 0 2 4 が形成され、反射用共通電極 4 0 2 4 上にゲート絶縁層 4 0 0 3 が形成されている。透過部において、ゲート絶縁層 4 0 0 3 には反射用共通電極 4 0 2 4 が露出するようにコンタクトホールが設けられ、共通電極 4 0 1 9 と反射用共通電極 4 0 2 4 が接続されるように形成されている。透過部 1 0 0 2 では、共通電極 4 0 1 9 と画素電極 4 0 0 8 とは、ゲート絶縁層 4 0 0 3 上に交互に配置されている。そして、透過部 1 0 0 2 では、画素電極 4 0 0 8 の下には、共通電極が配置されていない。一方、反射部 1 0 0 1 における絶縁層 4 0 2 8 上には、画素電極 4 0 0 8 が形成されている。反射部 1 0 0 1 においては、画素電極 4 0 0 8 の下には、絶縁層 4 0 2 8 およびゲート絶縁層 4 0 0 3 を介して、反射用共通電極 4 0 2 4 が配置されている。その他の構成は図 4 3、図 7 7 などと同様であるため、説明を省略する。

20

【 0 2 6 6 】

図 8 0 に、ゲート電極 4 0 0 1 と同一面上に凹凸用突起 4 0 0 7 が形成された構成を示す。凹凸用突起 4 0 0 7 に沿うように反射用共通電極 4 0 2 4 が形成されている。反射用共通電極 4 0 2 4 上にはゲート絶縁層 4 0 0 3 が形成されている。透過部において、ゲート絶縁層 4 0 0 3 には反射用共通電極 4 0 2 4 が露出するようにコンタクトホールが設けられ、共通電極 4 0 1 9 と反射用共通電極 4 0 2 4 とが形成されている。その他の構成は図 4 3、図 7 9 などと同様であるため、説明を省略する。

30

【 0 2 6 7 】

図 8 1 に、透過部 1 0 0 2 において、絶縁層 4 0 2 8 上に画素電極 4 0 0 8 と共通電極 4 0 1 9 を形成した構成を示す。絶縁層 4 0 2 8 およびゲート絶縁層 4 0 0 3 にはコンタクトホールが設けられ、ゲート電極と同一面に形成された反射用共通電極 4 0 2 4 が露出されている。コンタクトホールでは共通電極 4 0 1 9 と反射用共通電極 4 0 2 4 が接続されている。透過部 1 0 0 2 では、共通電極 4 0 1 9 と画素電極 4 0 0 8 とは、絶縁層 4 0 2 8 上に交互に配置されている。そして、透過部 1 0 0 2 では、画素電極 4 0 0 8 の下には、共通電極が配置されていない。一方、反射部 1 0 0 1 における絶縁層 4 0 2 8 上には、画素電極 4 0 0 8 が形成されている。反射部 1 0 0 1 においては、画素電極 4 0 0 8 の下には、絶縁層 4 0 2 8 およびゲート絶縁層 4 0 0 3 を介して、反射用共通電極 4 0 2 4 が配置されている。その他の構成は図 4 3、図 7 3 などと同様であるため、説明を省略する。

40

【 0 2 6 8 】

図 8 2 に、反射部 1 0 0 1 において、ゲート電極 4 0 0 1 と同じ面に凹凸用突起 4 0 0 7 を設け、凹凸用突起 4 0 0 7 に沿うように反射用共通電極 4 0 2 4 が形成された構成を示す。絶縁層 4 0 2 8 にはコンタクトホールが設けられ、ゲート電極 4 0 0 1 と同一面に形成された反射用共通電極 4 0 2 4 が露出されている。コンタクトホールでは共通電極 4 0 1 9 と反射用共通電極 4 0 2 4 が接続されている。その他の構成は図 4 3、図 8 1 などと

50

同様であるため、説明を省略する。

【0269】

図43～図82において、特徴的であるのは、反射電極の下に絶縁膜に、コンタクトホールやそれに類似したホールを設け、それによって、反射電極の表面が凹凸になるようにしていることである。この場合、追加のプロセスが必要なく、反射電極の表面の凹凸を形成することが出来る。

【0270】

なお、図43～82において、ゲート絶縁層4020が、ゲート電極の下にのみ記載してある場合があるが、これに限定されない。全面にゲート絶縁層が配置されていてもよいし、ゲート電極の下にのみ配置してもよいし、ゲート電極の下や近傍では厚くなっていて、それ以外では薄くなっていてもよい。

10

【0271】

図43～82において、トランジスタがトップゲート型の場合についても記されているが、トップゲート型の場合をボトムゲート型の場合に変更してもよい。

【0272】

なお、実施の形態1～実施の形態10で述べた内容は、本実施の形態にも適用可能であり、組み合わせることも可能である。

【0273】

(実施の形態12)

本発明の液晶表示装置に含まれる画素の構成について図2、4、6、8、14、15の上面図を用いて説明したが、画素部に設けられた配線の引き回し方については、図16で表される回路を含む構成であり、本発明の趣旨及びその範囲から逸脱することない範囲では、図2、4、6、8、14、15で表された態様と異なる態様も許容される。本発明の液晶表示装置の画素回路について図16を用いて説明する。

20

【0274】

図16において、ゲート線7001は、ソース線7002と交差している。また、コモン配線7003a及びコモン配線7003bは縦横に引き回されている。ゲート線7001は、トランジスタ7004のゲート電極に接続している。また、ソース線7002は、トランジスタ7004のソース(またはドレイン)に接続している。なお、液晶表示装置を交流駆動させる場合は、トランジスタ7004のソース及びドレインは、ソース線7002から伝えられる電位によって入れ替わる為、本形態では、ソース(またはドレイン)という表記をしている。液晶素子 C_{LC} は、トランジスタ7004のドレイン(またはソース)とコモン配線7003aとの間に設けられている。トランジスタ7004がオン状態のときソース線7002からの電位は液晶素子 C_{LC} へ伝えられ、トランジスタ7004がオフ状態のときソース線7002からの電位は液晶素子 C_{LC} へは伝えられない。このようにトランジスタ7004がオフ状態でありソース線7002からの電位が液晶素子 C_{LC} へ伝えられないときにも液晶層を光が通るような状態にしたい場合は、液晶素子 C_{LC} と並列に容量素子 C_s を設けておくことが好ましい。容量素子に電圧を保持させることによって、トランジスタ7004がオフ状態でも液晶層を光が通るような状態にすることができる。

30

40

【0275】

本実施の形態で示す表示装置の上面図を図92(A)に示し、図92(A)において線K-Lに対応する断面図を図92(B)に示す。図92(A)(B)における表示装置は、外部端子接続領域852、封止領域853、信号線駆動回路を有する走査線駆動回路854を有している。

【0276】

本実施の形態における図92(A)(B)に示す表示装置は、基板801、薄膜トランジスタ827、薄膜トランジスタ829、薄膜トランジスタ825、シール材834、対向基板830、配向膜831、対向電極832、スペーサー833、偏光板835a、偏光板835b、第1の端子電極層838a、第2の端子電極層838b、異方性導電層83

50

6、FPC837によって構成されている。表示装置は、外部端子接続領域852、封止領域853、走査線駆動回路854、画素領域856、信号線駆動回路857を有している。

【0277】

基板801上に設けられた画素領域856と、走査線駆動回路854とを囲むようにしてシール材834が設けられる。よって画素領域856と走査線駆動回路854の上に対向基板830が設けられる。よって画素領域856と走査線駆動回路854とは、基板801とシール材834と対向基板830とによって、液晶材料と共に封止される。

【0278】

基板801上に設けられた画素領域856と、走査線駆動回路854は、薄膜トランジスタを複数有し、図92(B)では、画素領域856に含まれる薄膜トランジスタ825を例示している。

10

【0279】

なお、実施の形態1～実施の形態11で述べた内容は、本実施の形態にも適用可能であり、組み合わせることも可能である。

【0280】

(実施の形態13)

図17に表されているのは、実施の形態1～12で説明したような本発明の液晶表示装置を含むモジュールの態様について表す図である。基板900上には画素部930及びゲートドライバ920及びソースドライバ940が設けられている。ゲートドライバ920及びソースドライバ940には、フレキシブルプリントサーキット960を介して集積回路950から信号が入力され、入力された信号に従って画素部930にて画像が表示される。

20

【0281】

なお、実施の形態1～実施の形態12で述べた内容は、本実施の形態にも適用可能であり、組み合わせることも可能である。

【0282】

(実施の形態14)

本実施の形態では、液晶素子の電極10の詳細について述べる。図94に、断面図の一例を示す。なお、液晶素子の電極10以外の液晶素子の電極については、様々な形態を取りうるので、図94では、記載していないが、どのように配置されていてもよい。

30

【0283】

また、液晶層15の厚さを調整する膜である絶縁層13は、液晶素子の電極10が配置してある基板側にあるが、これに限定されない。対向基板側にあってもよい。また、液晶層15の厚さを調整する膜である絶縁層13は、液晶素子の電極10の下にあるが、これに限定されない。液晶素子の電極10の上にあってもよい。

【0284】

なお、液晶素子の電極10のかわりに、液晶素子の電極12が一部に配置されていてもよい。

【0285】

ここで、電極の間隔について述べる。図94に示すように、透過部1002における液晶素子の電極10の間隔9972と、透過部1002と反射部1001との境界部、つまり、絶縁層13の境界に渡って配置されている、液晶素子の電極10の間隔9971との比較を行う。間隔9971は、間隔9972と概ね等しいか、間隔9972よりも長いことが望ましい。間隔9971が、間隔9972と概ね等しいか、間隔9972よりも長い箇所が画素内に存在し、このような箇所が、間隔9971が間隔9972よりも短い箇所よりも多いことがより望ましい。間隔9971が間隔9972よりも長い箇所が、間隔9971が間隔9972よりも短い箇所の倍以上、さらに望ましくは3倍以上、画素内に存在することがより望ましい。

40

【0286】

50

なぜなら、絶縁層 13 の境界部は、液晶分子の配向が乱れるためである。よって、間隔 9971 を長くし、電界がかかりにくくすることにより、ディスクリネーションなどの配向不良を低減することが出来る。

【0287】

同様に、間隔 9971 は、反射部 1001 における液晶素子の電極 10 の間隔 9970 と概ね等しいか、間隔 9970 よりも長いことが望ましい。

【0288】

次に、透過部 1002 における液晶素子の電極 10 の間隔 9972 と、反射部 1001 における液晶素子の電極 10 の間隔 9970 との比較を行う。間隔 9970 は、間隔 9972 と概ね等しいか、間隔 9972 よりも長いことが望ましい。間隔 9970 が、間隔 9972 と概ね等しいか、間隔 9972 よりも長い箇所が画素内に存在し、このような箇所が、間隔 9970 が間隔 9972 よりも短い箇所よりも多いことがより望ましい。より望ましくは、間隔 9970 が間隔 9972 よりも長い箇所が、間隔 9970 が、間隔 9972 よりも短い箇所の倍以上、さらに望ましくは 3 倍以上、画素内に存在することがより望ましい。

10

【0289】

なぜなら、反射部 1001 では、液晶層の厚さ、つまり、セルギャップが薄い。したがって、液晶分子に加える電界は、透過部 1002 よりも弱いことが望ましい。

【0290】

次に、液晶層 15 の厚さを調整する膜である絶縁層 13 の境界部と、液晶素子の電極 10 の配置について述べる。絶縁層 13 の境界部では、液晶の配向が乱れる可能性がある。したがって、配向の乱れを出来るだけ少なくするためには、絶縁層 13 の境界部と、液晶素子の電極 10 とが、概ね平行に配置されているか、概ね直交して配置されていることが望ましい。

20

【0291】

絶縁層 13 の境界部と、液晶素子の電極 10 とが、概ね平行に配置されている場合の図を図 96 に示す。図 96 (A) は断面図を、図 96 (B) は平面図を示す。このように、概ね平行に配置することにより、液晶の配向の乱れを少なくすることができる。

【0292】

なお、ここで概ね平行とは、液晶の配向の乱れが大きな影響を与えない程度のずれを含んでいる。よって、例えば、絶縁層 13 の境界部の接線と、液晶素子の電極 10 の接線との角度は、 -10 度から $+10$ 度まで、より望ましくは -5 度から $+5$ 度までが好適である。

30

【0293】

なお、図 96 のように平行に配置されていたとしても、電極の接続の関係上、図 95 に示すように、絶縁層 13 の境界部を乗り越えて、液晶素子の電極 10 が配置される領域は存在することとなる。

【0294】

次に、絶縁層 13 の境界部と、液晶素子の電極 10 とが、概ね直交して配置されている場合の図を図 97 に示す。図 97 (A) は断面図を、図 97 (B) は平面図を示す。このように、概ね直交して配置することにより、液晶の配向の乱れを少なくすることができる。

40

【0295】

なお、ここで概ね直交とは、液晶の配向の乱れが大きな影響を与えない程度のずれを含んでいる。よって、例えば、絶縁層 13 の境界部の接線と、液晶素子の電極 10 の接線との角度は、 80 度から 100 度まで、より望ましくは 85 度から 105 度までが好適である。

【0296】

なお、実施の形態 1 ~ 実施の形態 13 で述べた内容は、本実施の形態にも適用可能であり、組み合わせることも可能である。

【0297】

50

(実施の形態 15)

本発明の液晶表示装置を表示部に含む本発明の電子機器について図 19 を用いて説明する。図 19 (A) は、テレビ受像機であり、筐体 2001、支持台 2002、表示部 2003、スピーカー部 2004、ビデオ入力端子 2005 等を含む。なお、表示部 2003 に実施の形態 1 ~ 14 を用いて説明した本発明の液晶表示装置が含まれる。また、図 19 (B) は、カメラであり、本体 2101、表示部 2102、受像部 2103、操作キー 2104、外部接続ポート 2105、シャッター 2106 等を含む。なお、表示部 2102 に実施の形態 1 ~ 14 を用いて説明した本発明の液晶表示装置が含まれる。また、図 19 (C) は、コンピュータであり、本体 2201、筐体 2202、表示部 2203、キーボード 2204、外部接続ポート 2205、ポインティングマウス 2206 等を含む。なお、表示部 2203 に実施の形態 1 ~ 13 を用いて説明した本発明の液晶表示装置を含む。また、図 19 (D) は、情報端末であり、本体 2301、表示部 2302、スイッチ 2303、操作キー 2304、赤外線ポート 2305 等を含む。表示部 2302 に実施の形態 1 ~ 14 を用いて説明した本発明の液晶表示装置が含まれる。また、図 19 (E) は、DVD 装置であり、本体 2401、筐体 2402、表示部 A 2403、表示部 B 2404、記録媒体読み込み部 2405、操作キー 2406、スピーカー部 2407 等を含む。なお、表示部 A 2403、表示部 B 2404 に実施の形態 1 ~ 14 を用いて説明した本発明の液晶表示装置が含まれる。また、図 19 (F) は、電子書籍であり、本体 2501、表示部 2502、操作キー 2503 を含む。なお、表示部 2502 に実施の形態 1 ~ 14 を用いて説明した本発明の液晶表示装置が含まれる。また、図 19 (G) は、撮像装置であり、本体 2601、表示部 2602、筐体 2603、外部接続ポート 2604、リモコン受信部 2605、受像部 2606、バッテリー 2607、音声入力部 2608、操作キー 2609 等を含む。なお、表示部 2602 に実施の形態 1 ~ 14 を用いて説明した本発明の液晶表示装置が含まれる。また、図 19 (H) は、電話機であり、本体 2701、筐体 2702、表示部 2703、音声入力部 2704、音声出力部 2705、操作キー 2706、外部接続ポート 2707、アンテナ 2708 等を含む。なお、表示部 2703 に実施の形態 1 ~ 14 を用いて説明した本発明の液晶表示装置が含まれる。

【0298】

以上のように本発明の液晶表示装置を表示部に組み込むことで本発明の電子機器が完成する。このような本発明の電子機器は、屋内でも屋外でも良好な画像を提供することができる。特にカメラや撮像装置等、屋外でも屋内でも使用頻度が高い電子機器においては、屋内及び屋外の両方において広視野角であり、画面を見る角度に依存した色味の変化が少ないという有利な効果を存分に発揮することができる。

【0299】

なお、実施の形態 1 ~ 実施の形態 14 で述べた内容は、本実施の形態にも適用可能であり、組み合わせることも可能である。

【符号の説明】

【0300】

- 10 液晶素子の電極
- 11 液晶素子の電極
- 12 液晶素子の電極
- 13 絶縁層
- 14 絶縁層
- 15 液晶層
- 16 絶縁層
- 17 散乱体
- 18 絶縁層
- 19 絶縁層
- 101 基板
- 102 ゲート電極

1 0 3	液晶素子の電極	
1 0 3 a	導電層	
1 0 3 b	導電層	
1 0 5	絶縁層	
1 0 6	半導体層	
1 0 7	保護膜	
1 0 8	配線	
1 0 8 a	N型半導体層	
1 0 8 b	導電層	
1 0 9	配線	10
1 0 9 a	配線	
1 0 9 b	配線	
1 1 0	絶縁層	
1 1 1	液晶素子の電極	
1 1 1 a	液晶素子の電極	
1 1 2	配向膜	
1 2 1	基板	
1 2 2	遮光層	
1 2 3	カラーフィルター	
1 2 4	配向膜	20
1 2 5	液晶層	
1 2 6	ギャップ調整膜	
1 2 7 a	偏光板	
1 2 7 b	偏光板	
1 2 8 a	リターダー	
1 2 8 b	リターダー	
1 2 9	粒子	
1 3 1	ゲート線	
1 3 2	コモン配線	
1 3 3	ソース線	30
1 5 1	トランジスタ	
1 6 1	透過部	
1 6 2	反射部	
2 0 1	基板	
2 0 2	ゲート電極	
2 0 3	液晶素子の電極	
2 0 3 a	液晶素子の電極	
2 0 4	液晶素子の電極	
2 0 5	絶縁層	
2 0 6	半導体層	40
2 0 8	配線	
2 0 9	配線	
2 1 0	絶縁層	
2 1 1	液晶素子の電極	
2 1 1 a	液晶素子の電極	
2 1 2	配向膜	
2 2 1	基板	
2 2 2	遮光層	
2 2 3	カラーフィルター	
2 2 4	配向膜	50

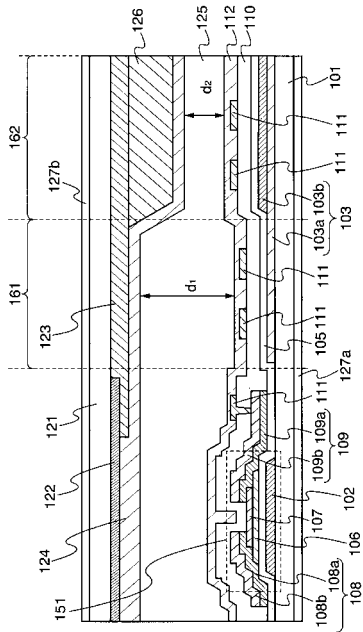
2 2 5	液晶層	
2 2 6	ギャップ調整膜	
2 2 7 a	偏光板	
2 2 7 b	偏光板	
2 2 8	散乱体	
2 3 1	ゲート線	
2 3 2	コモン配線	
2 3 3	ソース線	
2 3 4	配線	
2 5 1	トランジスタ	10
2 6 1	透過部	
2 6 2	反射部	
3 0 1	基板	
3 0 2	ゲート電極	
3 0 3	液晶素子の電極	
3 0 4	導電層	
3 0 5	絶縁層	
3 0 6	半導体層	
3 0 8	配線	
3 0 9	配線	20
3 1 0	絶縁層	
3 1 1	液晶素子の電極	
3 1 2	配向膜	
3 2 1	基板	
3 2 2	遮光層	
3 2 3	カラーフィルター	
3 2 4	配向膜	
3 2 5	液晶層	
3 2 6	絶縁層	
3 2 7 a	偏光板	30
3 2 7 b	偏光板	
3 3 1	ゲート線	
3 3 2	コモン配線	
3 3 3	ソース線	
3 5 1	トランジスタ	
3 6 1	反射部	
3 6 2	透過部	
4 0 1	基板	
4 0 2	ゲート電極	
4 0 3	液晶素子の電極	40
4 0 4	導電層	
4 0 5	絶縁層	
4 0 6	半導体層	
4 0 8	配線	
4 0 9	配線	
4 1 0	絶縁層	
4 1 1	液晶素子の電極	
4 1 2	配向膜	
4 2 1	基板	
4 2 2	遮光層	50

4 2 3	カラーフィルター	
4 2 4	配向膜	
4 2 5	液晶層	
4 2 6	絶縁層	
4 2 7 a	偏光板	
4 2 7 b	偏光板	
4 3 1	ゲート線	
4 3 2	コモン配線	
4 3 3	ソース線	
4 5 1	トランジスタ	10
4 6 1	反射部	
4 6 2	透過部	
5 0 1	基板	
5 0 3	液晶素子の電極	
5 0 4	反射膜	
5 0 9	配線	
5 1 0	絶縁層	
5 1 0 a	絶縁層	
5 1 0 b	絶縁層	
5 1 1	液晶素子の電極	20
5 2 1	基板	
5 2 5	液晶層	
5 2 9	カラーフィルター	
5 3 0	遮光層	
5 5 1	トランジスタ	
5 6 1	透過部	
5 6 2	反射部	
6 0 1	液晶層	
6 0 2	液晶分子	
6 0 3	電極	30
6 0 4	電極	
8 0 1	基板	
8 2 5	薄膜トランジスタ	
8 2 7	薄膜トランジスタ	
8 2 9	薄膜トランジスタ	
8 3 0	対向基板	
8 3 1	配向膜	
8 3 2	対向電極	
8 3 3	スペーサー	
8 3 4	シール材	40
8 3 5 a	偏光板	
8 3 5 b	偏光板	
8 3 6	異方性導電層	
8 3 7	F P C	
8 3 8 a	第 1 の端子電極層	
8 3 8 b	第 2 の端子電極層	
8 5 2	外部端子接続領域	
8 5 3	封止領域	
8 5 4	走査線駆動回路	
8 5 6	画素領域	50

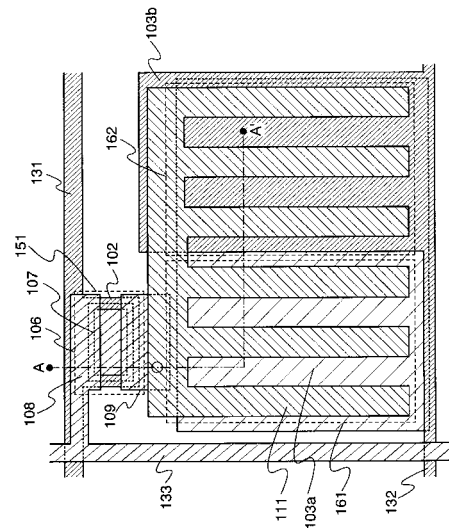
9 0 0	基板	
9 2 0	ゲートドライバー	
9 3 0	画素部	
9 4 0	ソースドライバー	
9 5 0	集積回路	
9 6 0	フレキシブルプリントサーキット	
1 0 0 1	反射部	
1 0 0 2	透過部	
2 0 0 1	筐体	
2 0 0 2	支持台	10
2 0 0 3	表示部	
2 0 0 4	スピーカー部	
2 0 0 5	ビデオ入力端子	
2 1 0 1	本体	
2 1 0 2	表示部	
2 1 0 3	受像部	
2 1 0 4	操作キー	
2 1 0 5	外部接続ポート	
2 1 0 6	シャッター	
2 2 0 1	本体	20
2 2 0 2	筐体	
2 2 0 3	表示部	
2 2 0 4	キーボード	
2 2 0 5	外部接続ポート	
2 2 0 6	ポインティングマウス	
2 3 0 1	本体	
2 3 0 2	表示部	
2 3 0 3	スイッチ	
2 3 0 4	操作キー	
2 3 0 5	赤外線ポート	30
2 4 0 1	本体	
2 4 0 2	筐体	
2 4 0 3	表示部 A	
2 4 0 4	表示部 B	
2 4 0 5	記録媒体読み込み部	
2 4 0 6	操作キー	
2 4 0 7	スピーカー部	
2 5 0 1	本体	
2 5 0 2	表示部	
2 5 0 3	操作キー	40
2 6 0 1	本体	
2 6 0 2	表示部	
2 6 0 3	筐体	
2 6 0 4	外部接続ポート	
2 6 0 5	リモコン受信部	
2 6 0 6	受像部	
2 6 0 7	バッテリー	
2 6 0 8	音声入力部	
2 6 0 9	操作キー	
2 6 1 0	接眼部	50

2 7 0 1	本体	
2 7 0 2	筐体	
2 7 0 3	表示部	
2 7 0 4	音声入力部	
2 7 0 5	音声出力部	
2 7 0 6	操作キー	
2 7 0 7	外部接続ポート	
2 7 0 8	アンテナ	
4 0 0 1	ゲート電極	
4 0 0 2	非晶質半導体層	10
4 0 0 3	ゲート絶縁層	
4 0 0 4	第1の絶縁層	
4 0 0 5	反射用共通電極	
4 0 0 6	透過用共通電極	
4 0 0 7	凹凸用突起	
4 0 0 8	画素電極	
4 0 0 9	第2の絶縁層	
4 0 1 0	2 n d 配線	
4 0 1 1	反射電極	
4 0 1 2	2 n d 配線	20
4 0 1 3	多結晶半導体層	
4 0 1 4	配線	
4 0 1 5	透過用共通電極	
4 0 1 6	反射用共通電極	
4 0 1 7	反射用共通電極	
4 0 1 8	透過用共通電極	
4 0 1 9	共通電極	
4 0 2 0	ゲート絶縁層	
4 0 2 1	第3の絶縁層	
4 0 2 2	反射用共通電極	30
4 0 2 3	2 n d 配線	
4 0 2 4	反射用共通電極	
4 0 2 5	第1の絶縁層	
4 0 2 6	第2の絶縁層	
4 0 2 7	導電層	
4 0 2 8	絶縁層	
7 0 0 1	ゲート線	
7 0 0 2	ソース線	
7 0 0 3 a	コモン配線	
7 0 0 3 b	コモン配線	40
7 0 0 4	トランジスタ	
9 8 0 1	液晶層	
9 8 0 2	液晶分子	
9 8 0 3	電極	
9 8 0 4	電極	
9 8 0 5	電極	
9 9 7 0	間隔	
9 9 7 1	間隔	
9 9 7 2	間隔	

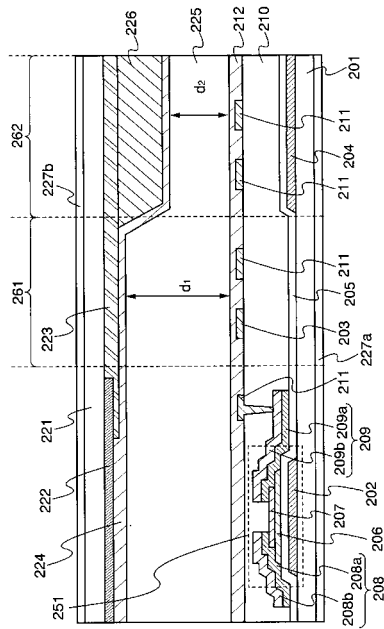
【図 1】



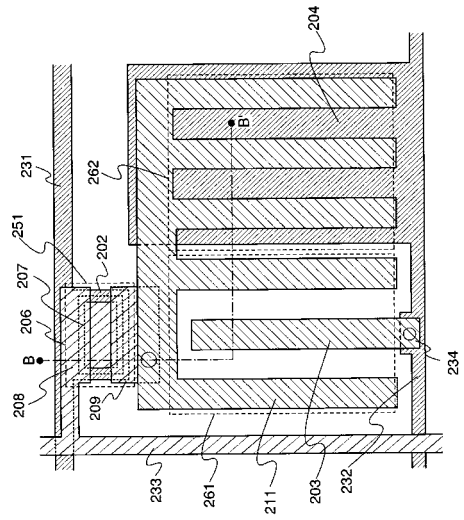
【図 2】



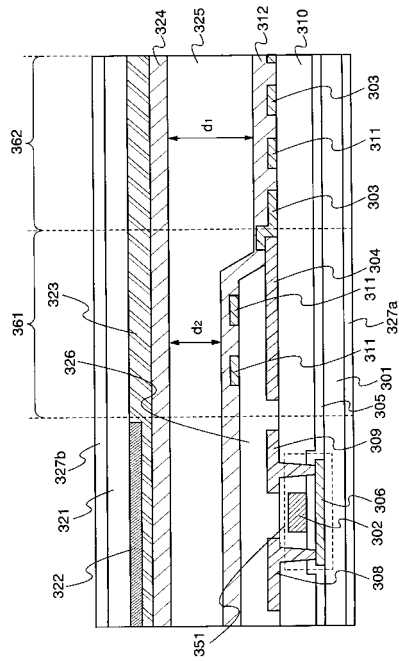
【図 3】



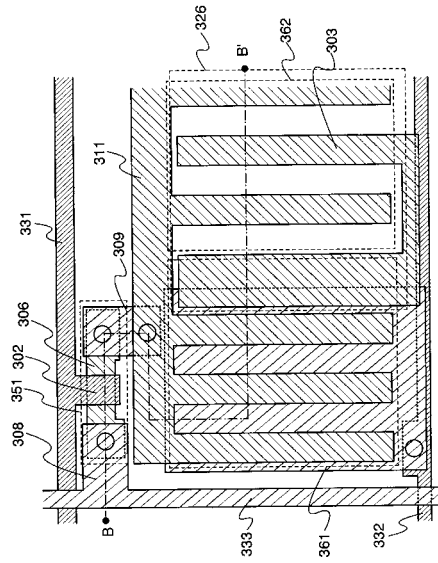
【図 4】



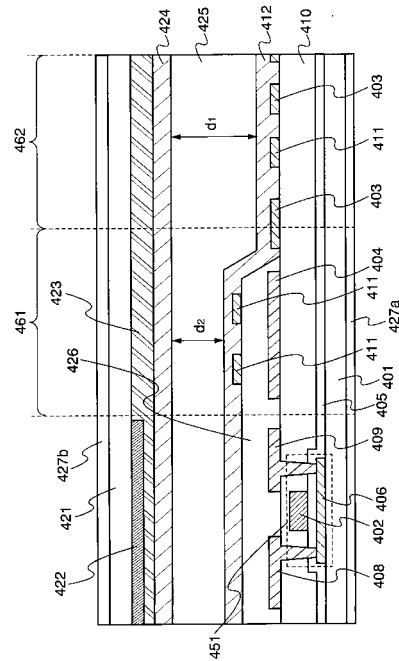
【図 5】



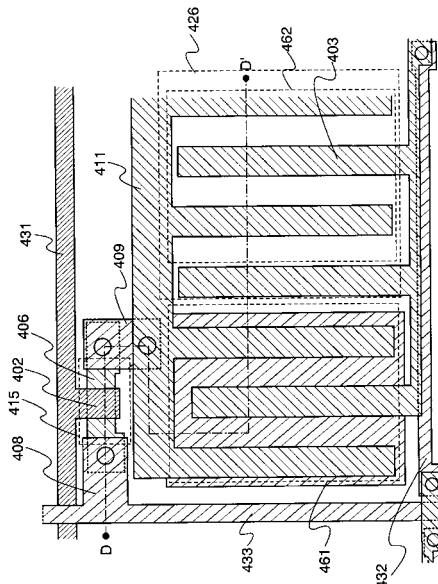
【図 6】



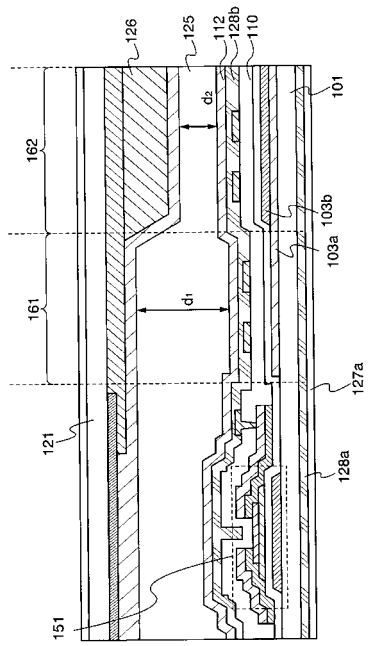
【図 7】



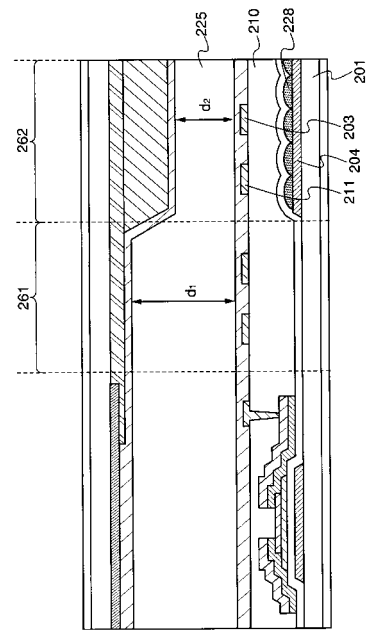
【図 8】



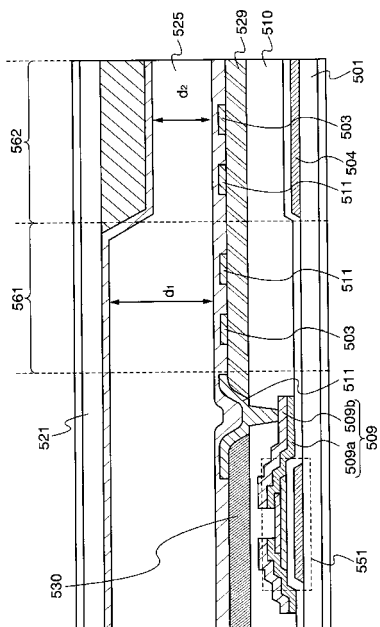
【図 9】



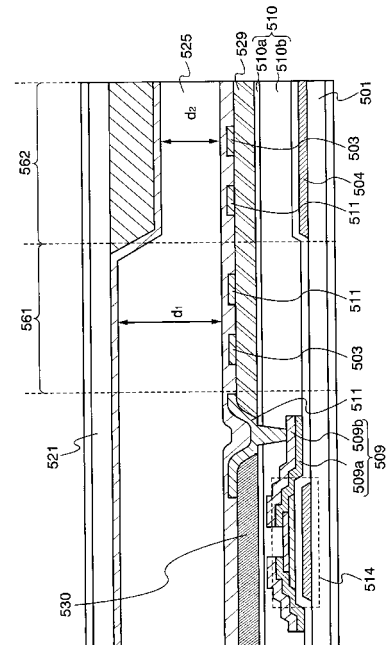
【図 10】



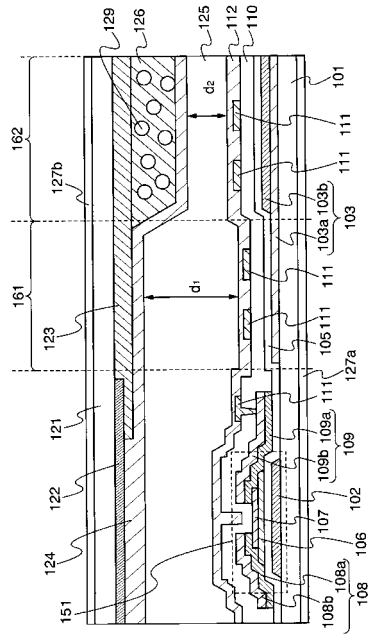
【図 11】



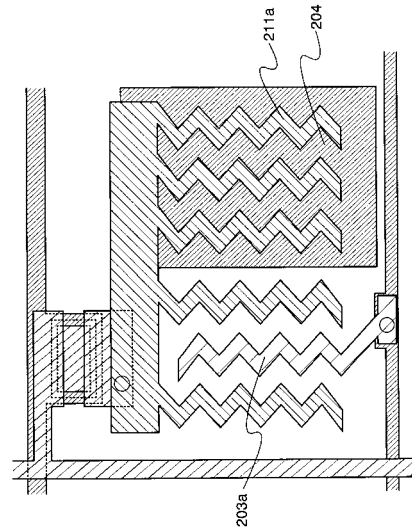
【図 12】



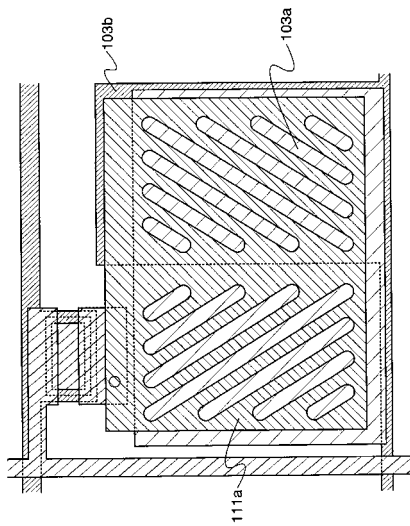
【図 13】



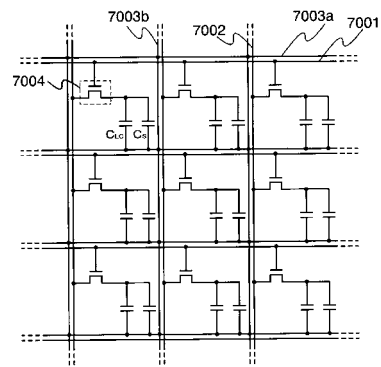
【図 14】



【図 15】

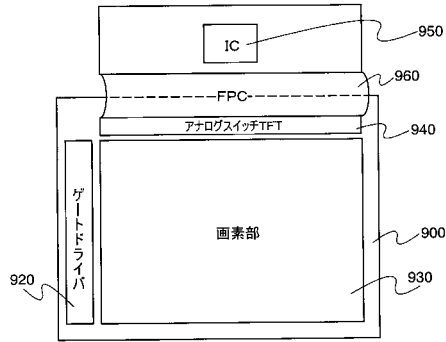


【図 16】

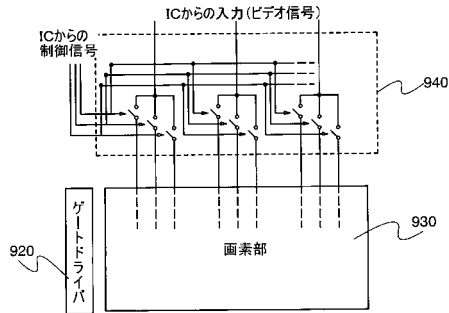


【図 17】

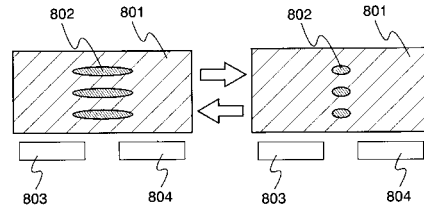
(A) FPCでICを接続



(B) FPC、COG等でICを形成(スイッチ部)

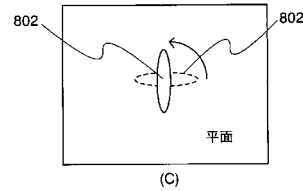


【図 18】



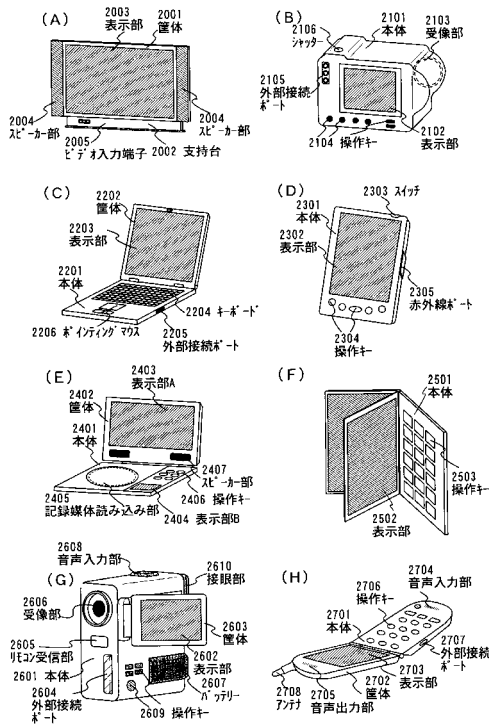
(A)

(B)

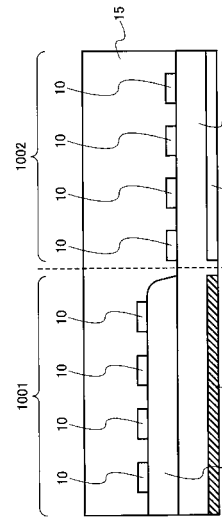


(C)

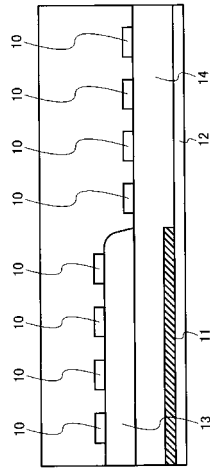
【図 19】



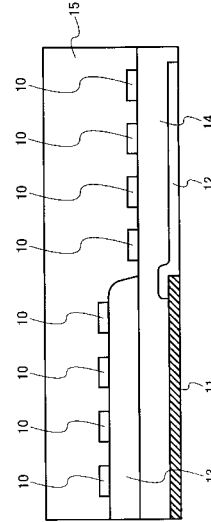
【図 20】



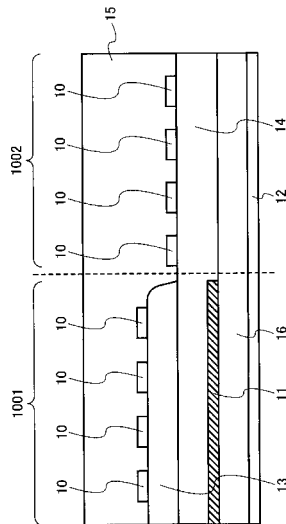
【図 2 1】



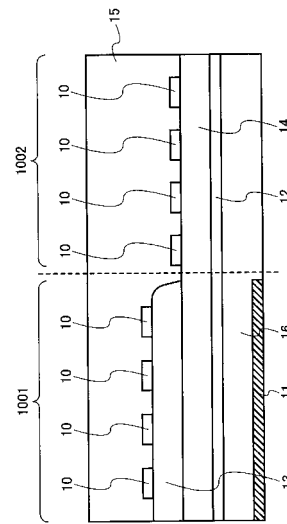
【図 2 2】



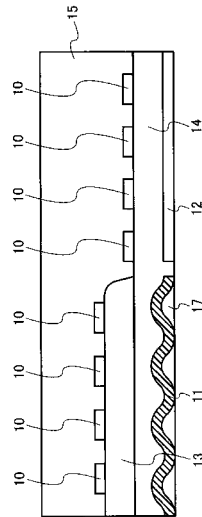
【図 2 3】



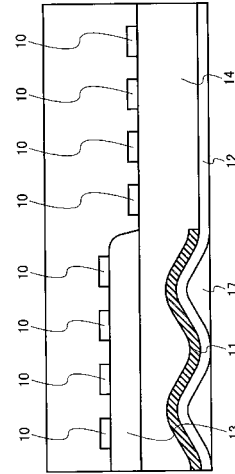
【図 2 4】



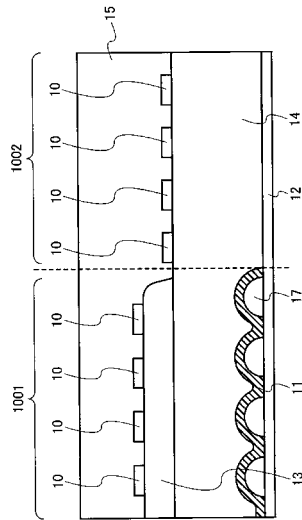
【 図 2 5 】



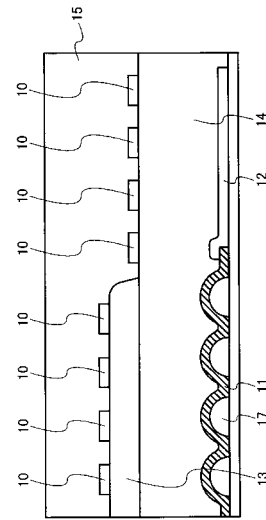
【 図 2 6 】



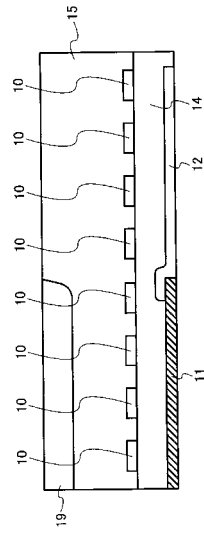
【 図 2 7 】



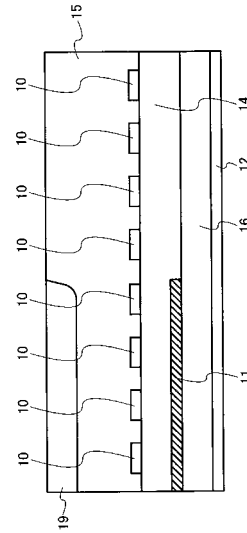
【 図 2 8 】



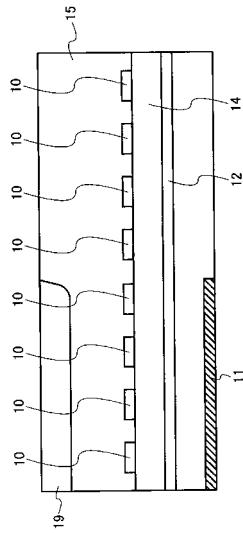
【図 3 3】



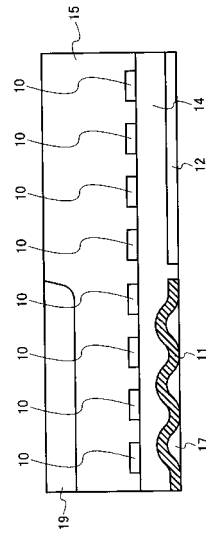
【図 3 4】



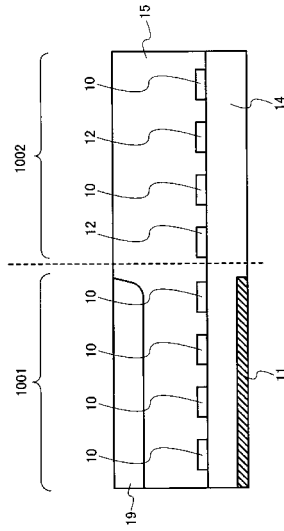
【図 3 5】



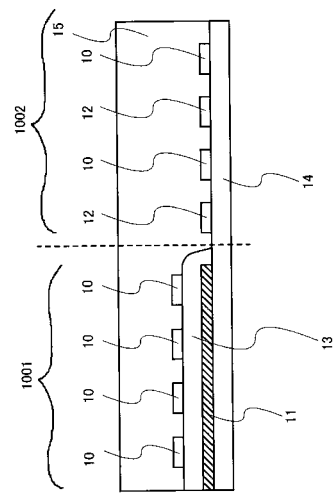
【図 3 6】



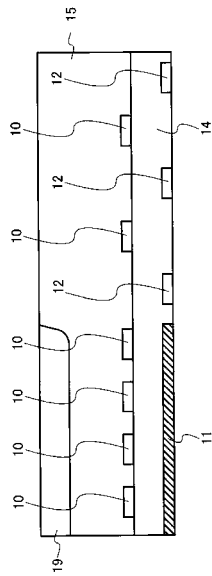
【図 37】



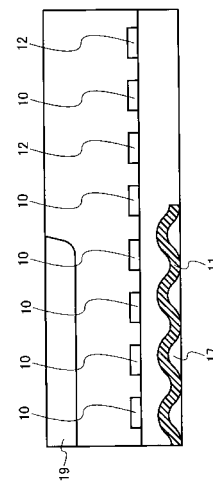
【図 38】



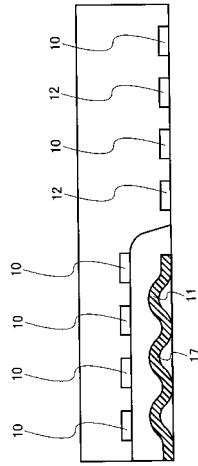
【図 39】



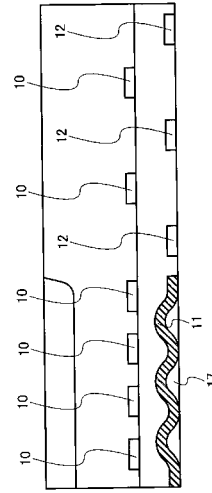
【図 40】



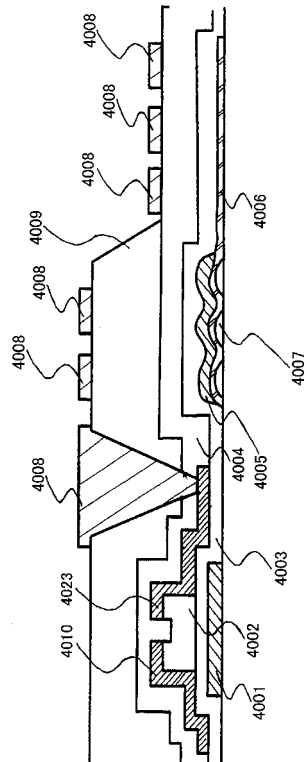
【図 4 1】



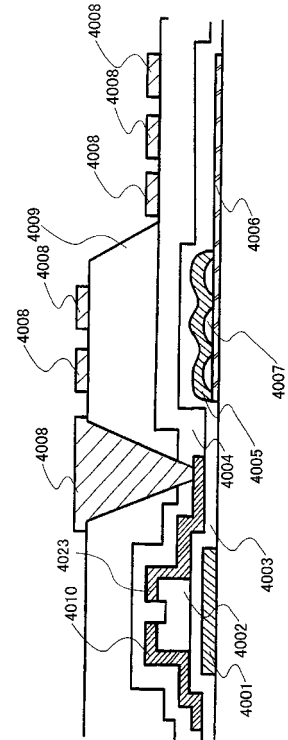
【図 4 2】



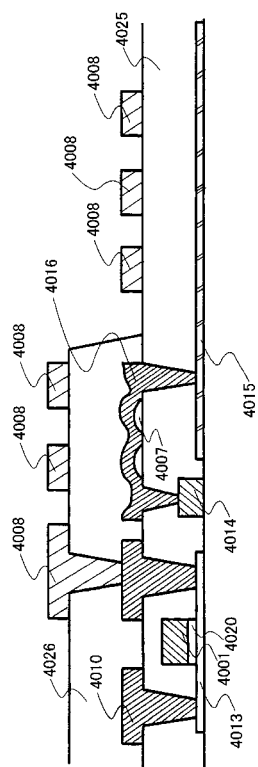
【図 4 3】



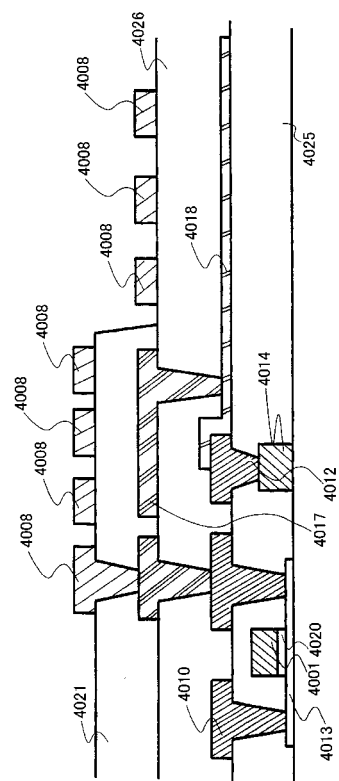
【図 4 4】



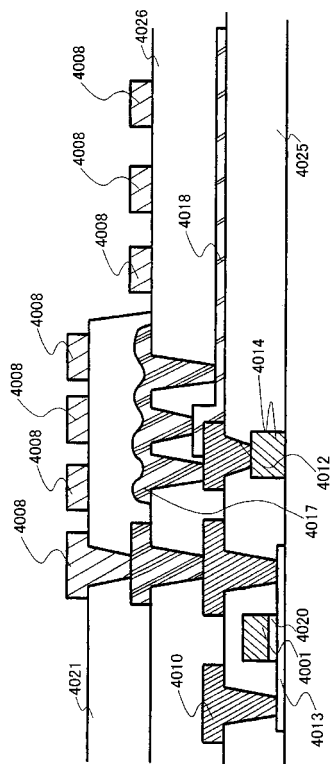
【 図 4 9 】



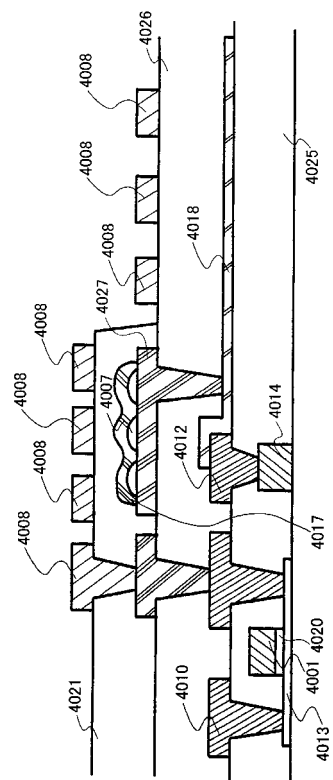
【 図 5 0 】



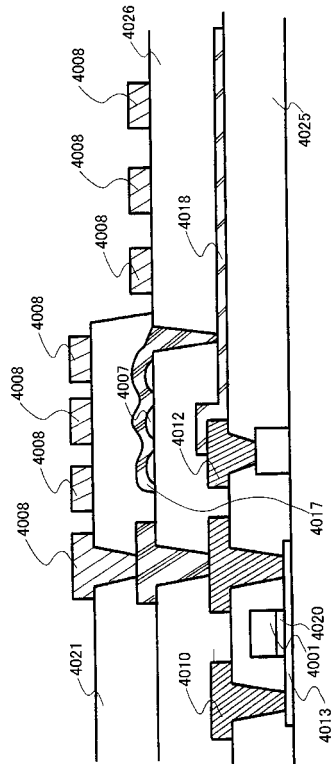
【 図 5 1 】



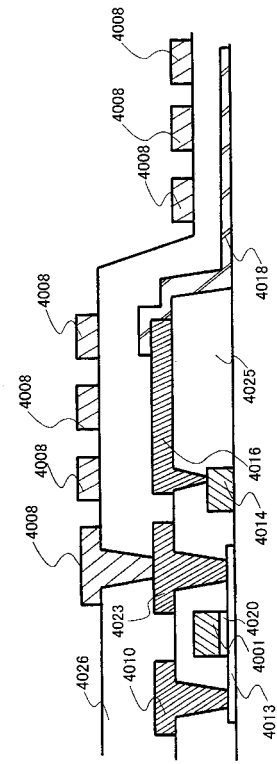
【图 5 2】



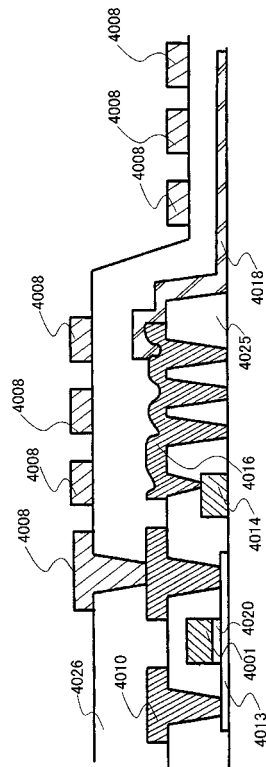
【図 5 3】



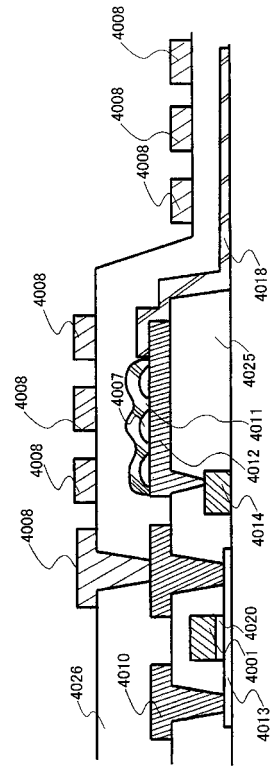
【図 5 4】



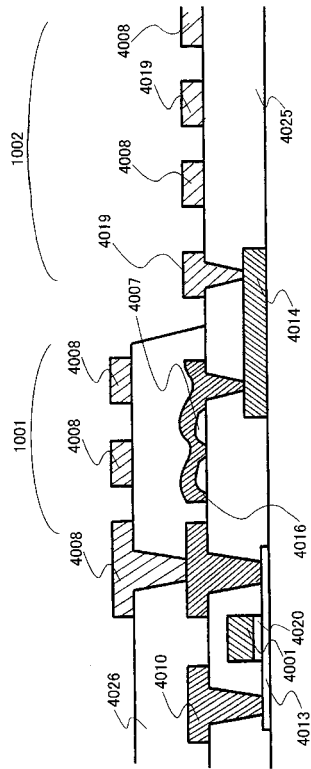
【図 5 5】



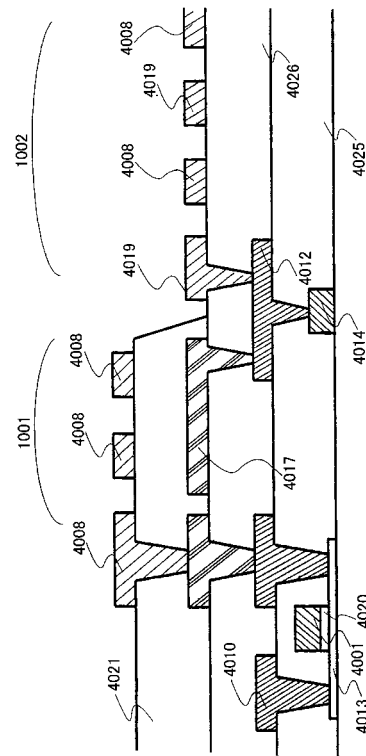
【図 5 6】



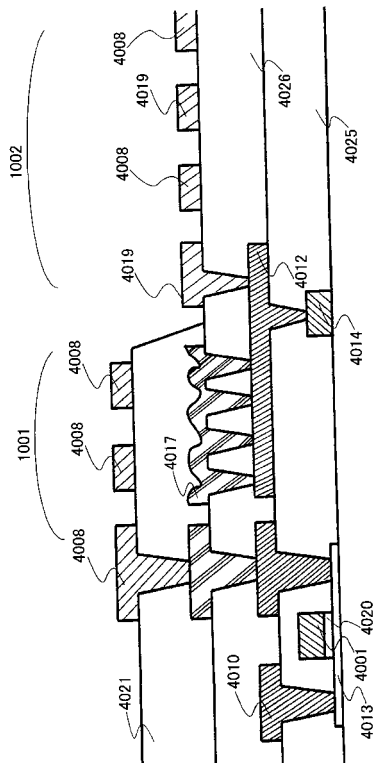
【図 6 1】



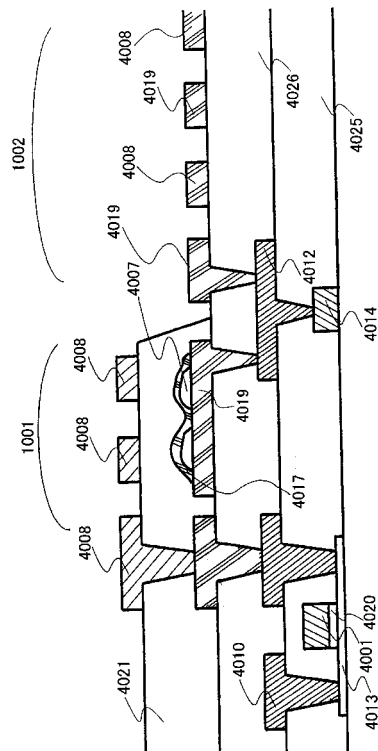
【図 6 2】



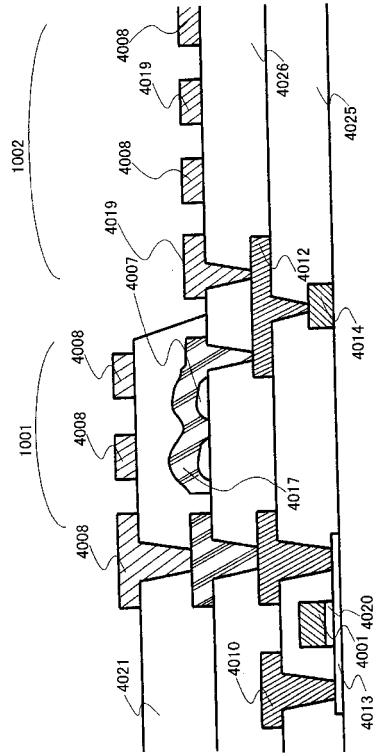
【図 6 3】



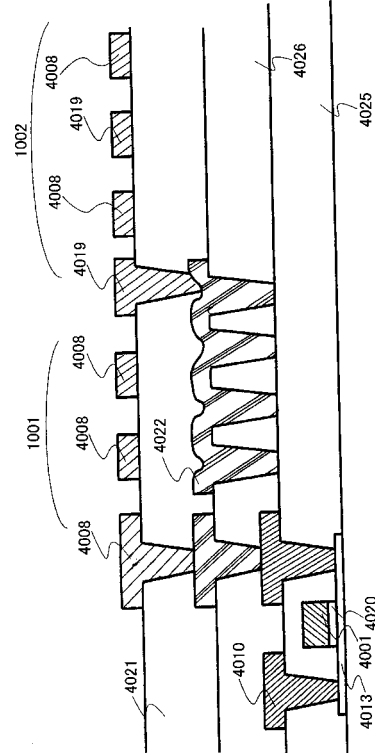
【図 6 4】



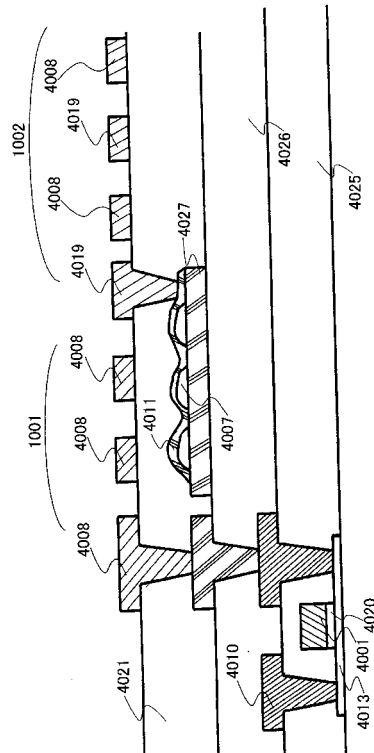
【図 6 5】



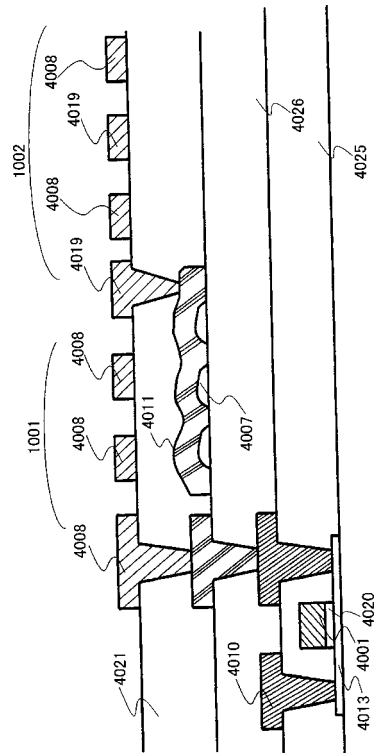
【図 6 6】



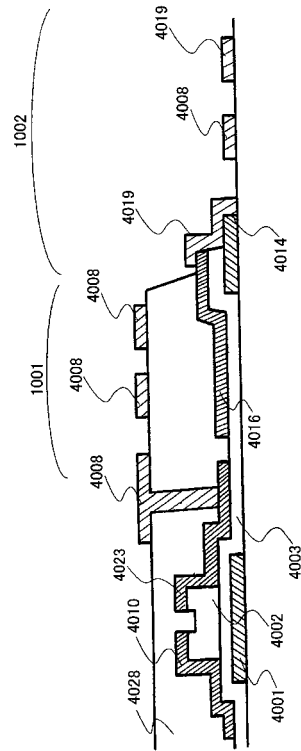
【図 6 7】



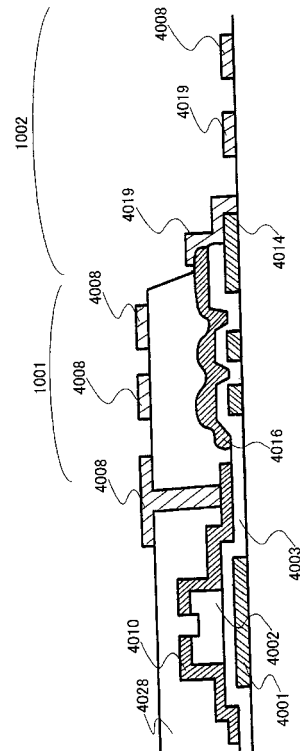
【図 6 8】



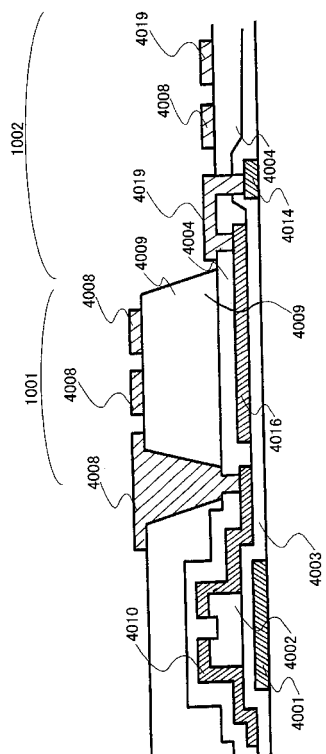
【図 69】



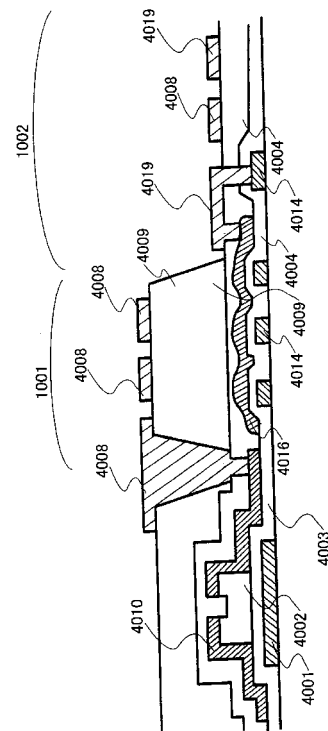
【図 70】



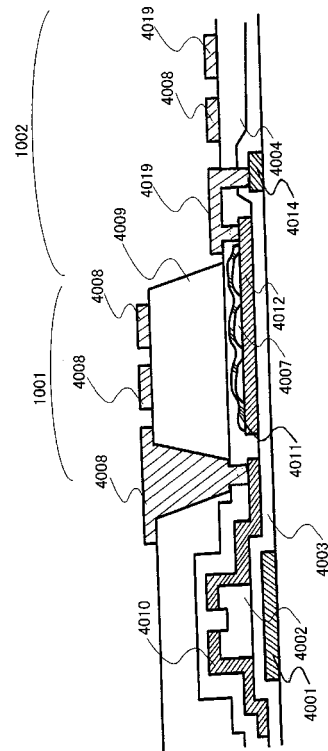
【図 71】



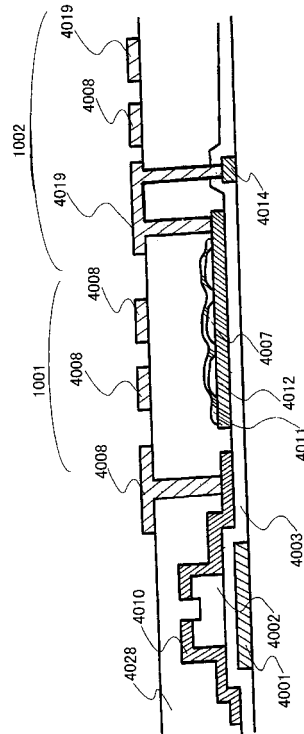
【図 72】



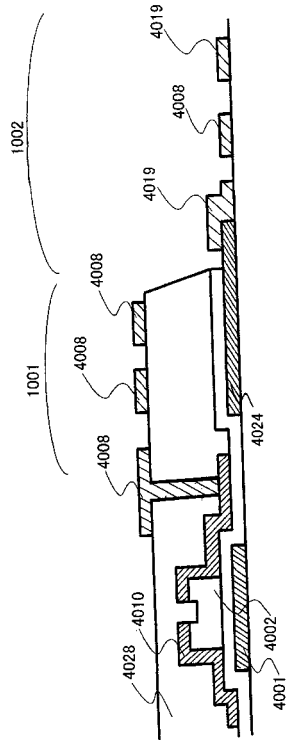
【圖 7 4】



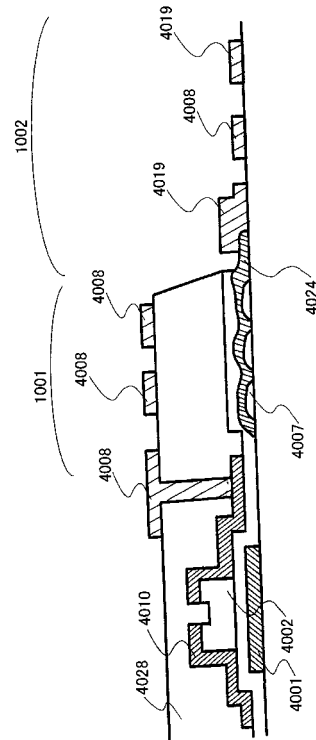
【 図 7 6 】



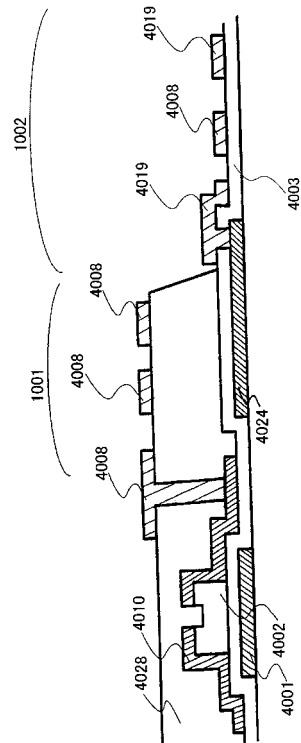
【図 77】



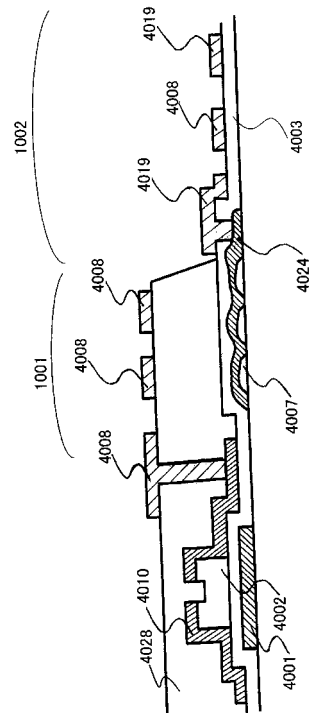
【図 78】



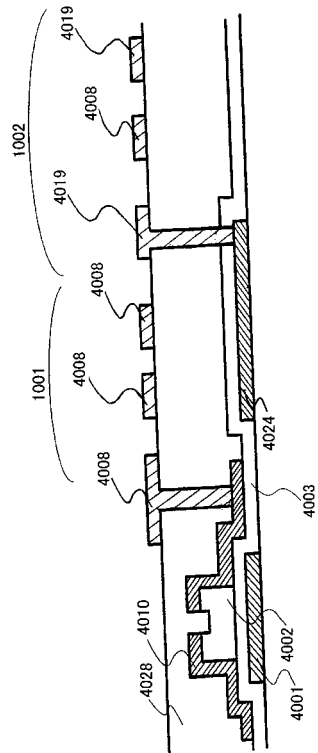
【図 79】



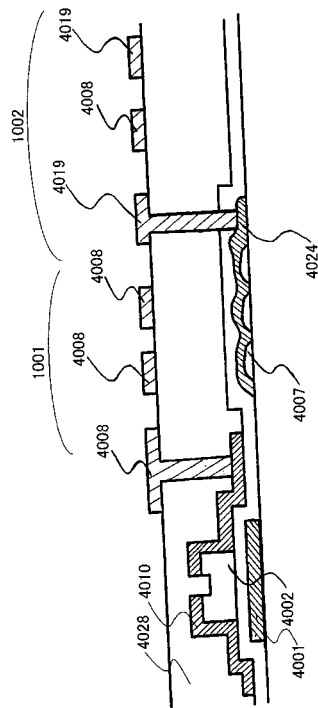
【図 80】



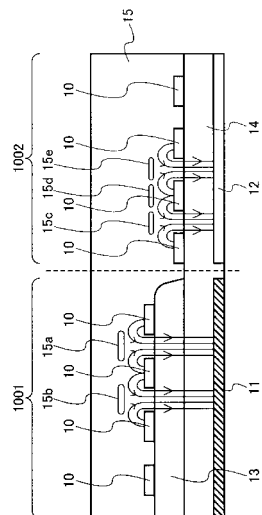
【 図 8 1 】



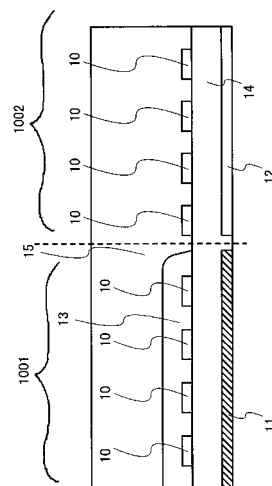
【 図 8 2 】



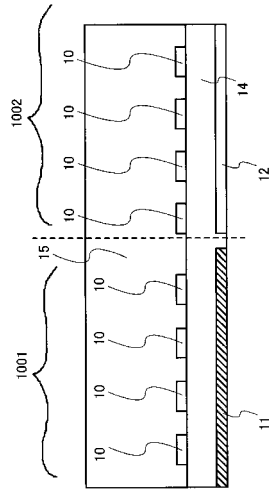
【 図 8 3 】



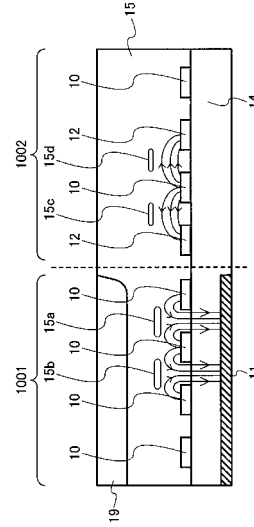
【 図 8 4 】



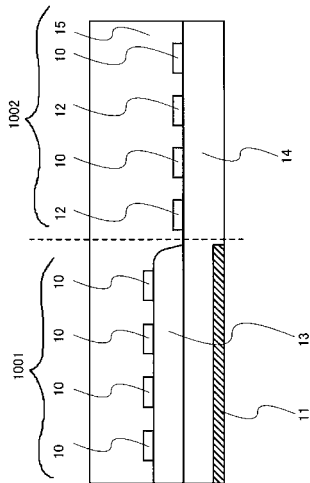
【図 8 5】



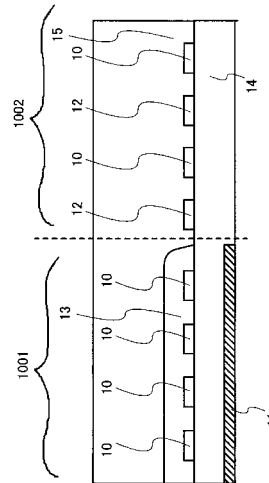
【図 8 6】



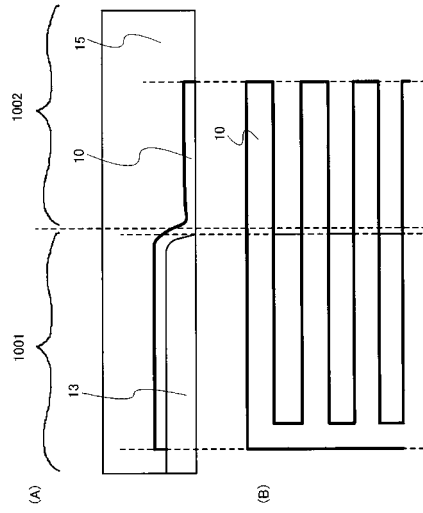
【図 8 7】



【図 8 8】



【図 97】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2006 - 317905 (JP, A)
特開 2006 - 209087 (JP, A)
特開 2009 - 230149 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 2 F	1 / 1 3 4 3
G 0 2 F	1 / 1 3 6 8
G 0 2 F	1 / 1 3 3 5

专利名称(译)	液晶表示装置及び电子机器		
公开(公告)号	JP5005076B2	公开(公告)日	2012-08-22
申请号	JP2010171242	申请日	2010-07-30
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社半导体能源研究所		
申请(专利权)人(译)	半导体能源研究所有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	半导体能源研究所有限公司		
[标]发明人	木村肇 魚地秀貴		
发明人	木村 肇 魚地 秀貴		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1368 G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/134363 G02F1/133345 G02F1/133371 G02F1/133553 G02F1/133555 G02F1/134309 G02F1/136227 G02F1/136286 G02F1/1368 G02F2001/134372 G02F2001/134381 G02F2201/121 G02F2201/123 G02F2203/01 H01L27/12		
FI分类号	G02F1/1343 G02F1/1368 G02F1/1335		
F-TERM分类号	2H092/GA14 2H092/GA17 2H092/GA29 2H092/JA26 2H092/JA47 2H092/JB16 2H092/KB25 2H092/NA01 2H092/QA06 2H191/FA14Y 2H191/FA30X 2H191/FA30Y 2H191/FA30Z 2H191/FA45Y 2H191/FD20 2H191/GA04 2H191/GA10 2H191/GA19 2H191/HA15 2H191/LA21 2H191/NA13 2H191/NA14 2H191/NA34 2H191/PA44 2H191/PA60 2H192/AA24 2H192/BB02 2H192/BB03 2H192/BB13 2H192/BB53 2H192/BB72 2H192/BB73 2H192/BC31 2H192/BC64 2H192/BC72 2H192/BC74 2H192/BC82 2H192/CB02 2H192/CB05 2H192/CB71 2H192/EA03 2H192/EA06 2H192/EA22 2H192/EA28 2H192/EA42 2H192/EA62 2H192/EA66 2H192/EA74 2H192/FB02 2H192/GD43 2H192/GD44 2H192/JA33 2H291/FA14Y 2H291/FA30X 2H291/FA30Y 2H291/FA30Z 2H291/FA45Y 2H291/FD20 2H291/GA04 2H291/GA10 2H291/GA19 2H291/HA15 2H291/LA21 2H291/NA13 2H291/NA14 2H291/NA34 2H291/PA44 2H291/PA60		
优先权	2005350198 2005-12-05 JP		
其他公开文献	JP2010237716A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种液晶显示器，它具有宽视角和较少的色移，取决于看到显示屏的角度，并且可以在户外阳光和室内（或户外）中显示有利识别的图像解决方案：液晶显示器包括通过光的透射进行显示的第一部分和通过光的反射进行显示的第二部分。此外，液晶层包括当在液晶层下方设置的液晶元件的两个电极之间产生电位差时平行于电极平面旋转的液晶分子。

