

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-259745

(P2006-259745A)

(43) 公開日 平成18年9月28日(2006.9.28)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO2F 1/1335 (2006.01)	GO2F 1/1335 520	2H091
GO2F 1/1368 (2006.01)	GO2F 1/1368	2H092
GO2F 1/1343 (2006.01)	GO2F 1/1343	5F110
HO1L 29/786 (2006.01)	HO1L 29/78 612Z	
HO1L 21/336 (2006.01)		

審査請求 未請求 請求項の数 21 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2006-75627(P2006-75627)
 (22) 出願日 平成18年3月17日(2006.3.17)
 (31) 優先権主張番号 10-2005-0022751
 (32) 優先日 平成17年3月18日(2005.3.18)
 (33) 優先権主張国 韓国(KR)

(71) 出願人 390019839
 三星電子株式会社
 Samsung Electronics
 Co., Ltd.
 大韓民国443-742京畿道水原市靈通
 区梅灘洞416
 (74) 代理人 110000408
 特許業務法人高橋・林アンドパートナーズ
 (72) 発明者 尹 榮 男
 大韓民国京畿道軍浦市衿井洞 栗谷アパー
 ト347棟1201号
 Fターム(参考) 2H091 FA14Y FA15Y FA16Y FB08 FC02
 FC10 FC23 FC26 GA03 GA07
 GA13 LA12 LA13

最終頁に続く

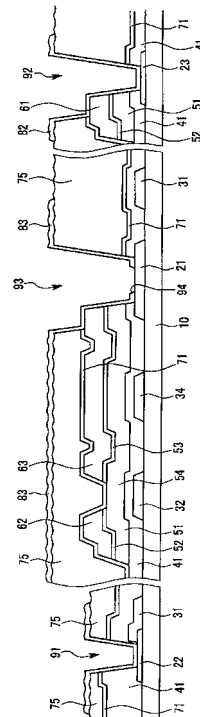
(54) 【発明の名称】 半透過型液晶表示装置パネル及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】二重セルギャップの形成に有利で、反射電極及び透明電極を同時に蒸着する従来の液晶表示装置の製造方法による問題点を改善した、新たな構造のトランジスタアレイ基板の構造を提供すること。

【解決手段】本発明は、半透過型液晶表示装置で、既存の7~8枚のマスク工程より単純な5枚のマスク工程によって、画素部の透過領域に位置し、ゲート電極と同一層に形成された透明電極を含む透過領域、及び凹凸が形成されている感光膜上に反射電極が形成された反射領域を形成することを特徴とする、半透過型トランジスタアレイ基板、その製造方法、及びこのトランジスタアレイ基板を利用した液晶表示装置を提供する。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板、

前記基板上に形成されている透明電極、

前記基板上に形成されているゲート線、

前記透明電極及び前記ゲート線上に形成されているゲート絶縁膜、

前記ゲート絶縁膜上に形成されている半導体層、

前記半導体層上に形成されているデータ線及びドレイン電極、

前記データ線及び前記ドレイン電極上に形成されていて、表面に凹凸が形成されている第 1 絶縁膜、及び

10

前記第 1 絶縁膜上に形成されていて、前記透明電極及び前記ドレイン電極に接続されて、前記透明電極の少なくとも一部は露出されている反射電極を含む、トランジスタアレイ基板。

【請求項 2】

前記透明電極の一部は前記反射電極に形成されている透過窓を通して露出されている、請求項 1 に記載のトランジスタアレイ基板

【請求項 3】

前記第 1 絶縁膜と前記データ線との間に形成されている第 2 絶縁膜をさらに含む、請求項 1 に記載のトランジスタアレイ基板。

【請求項 4】

前記第 1 絶縁膜は有機膜であり、前記第 2 絶縁膜は無機膜である、請求項 3 に記載のトランジスタアレイ基板。

20

【請求項 5】

前記第 1 絶縁膜は感光性を有する膜によって形成する、請求項 4 に記載のトランジスタアレイ基板。

【請求項 6】

前記第 1 絶縁膜は、前記透明電極及び前記ドレイン電極を同時に露出する開口部を有し、前記反射電極は、前記開口部を通して前記透明電極及び前記ドレイン電極と接触している、請求項 1 に記載のトランジスタアレイ基板。

【請求項 7】

前記基板上に形成されていて、前記ゲート電極と分離されて、前記画素電極または前記ドレイン電極と重畳する補助容量電極をさらに含む、請求項 1 に記載のトランジスタアレイ基板。

30

【請求項 8】

前記基板上に前記透明電極と同一層に形成されていて、前記ゲート線と接触するゲートパッドをさらに含む、請求項 1 乃至 7 のうちのいずれか一項に記載のトランジスタアレイ基板。

【請求項 9】

前記第 1 絶縁膜上に形成されているコンタクト補助部材をさらに含み、

前記第 1 絶縁膜及び前記ゲート絶縁膜は、前記ゲートパッドを露出するコンタクトホールを有し、前記コンタクト補助部材は、前記コンタクトホールを通じて前記ゲートパッドに接続されている、請求項 8 に記載のトランジスタアレイ基板。

40

【請求項 10】

前記基板上に前記透明電極と同一層に形成されていて、前記データ線と接触するデータパッドをさらに含む、請求項 1 乃至 7 のうちのいずれか一項に記載のトランジスタアレイ基板。

【請求項 11】

前記第 1 絶縁膜上に形成されているコンタクト補助部材をさらに含み、

前記第 1 絶縁膜及び前記ゲート絶縁膜は、前記データパッド及び前記データ線を同時に露出するコンタクトホールを有し、前記コンタクト補助部材は、前記コンタクトホールを通

50

じて前記データ線及び前記データパッドに接続されている、請求項10に記載のトランジスタアレイ基板。

【請求項12】

前記第1絶縁膜上に形成されているコンタクト補助部材をさらに含み、
前記第1絶縁膜及び前記ゲート絶縁膜は、前記ゲート線の一部を露出するコンタクトホールを有し、前記コンタクト補助部材は、前記コンタクトホールを通じて前記ゲート線に接続されている、請求項1乃至7のうちのいずれか一項に記載のトランジスタアレイ基板。

【請求項13】

前記第1絶縁膜上に形成されているコンタクト補助部材をさらに含み、
前記第1絶縁膜は、前記データ線の一部を露出するコンタクトホールを有し、前記コンタクト補助部材は、前記コンタクトホールを通じて前記データ線に接続されている、請求項1乃至7のうちのいずれか一項に記載のトランジスタアレイ基板。

10

【請求項14】

基板上に透明電極を形成し、
前記基板上にゲート線を形成し、
前記ゲート線上にゲート絶縁膜、半導体層、データ線、及びドレイン電極を形成し、
前記ドレイン電極及び前記透明電極を同時に露出する開口部を有し、表面に凹凸が形成されている第1絶縁膜を形成し、
前記第1絶縁膜上に前記開口部を通して前記ドレイン電極及び前記透明電極と接触する反射電極を形成することを含み、トランジスタアレイ基板の製造方法。

20

【請求項15】

前記ゲート線下に前記ゲート線及び前記データ線と各々接触するゲートパッド及びデータパッドを形成し、
前記第1絶縁膜に前記ゲートパッドを露出する第1コンタクトホール並びに前記データパッド及び前記データ線の一部を露出する第2コンタクトホールを形成し、
前記第1絶縁膜上に前記第1コンタクトホールを通して前記ゲートパッドと接触する第1コンタクト補助部材、及び前記第2コンタクトホールを通して前記データパッド及び前記データ線と接触する第2コンタクト補助部材を形成することをさらに含み、請求項14に記載のトランジスタアレイ基板の製造方法。

30

【請求項16】

前記第1絶縁膜に前記ゲート線の一部を露出する第1コンタクトホール及び前記データ線の一部を露出する第2コンタクトホールを形成し、
前記第1絶縁膜上に前記第1コンタクトホールを通して前記ゲート線と接触する第1コンタクト補助部材、及び前記第2コンタクトホールを通じて前記データ線と接触する第2コンタクト補助部材を形成することをさらに含み、請求項14に記載のトランジスタアレイ基板の製造方法。

【請求項17】

前記ゲート絶縁膜、半導体層、データ線、及びドレイン電極を形成することは、スリットマスクまたは半透過マスクを用いて行われる、請求項13乃至16のうちのいずれか一項に記載のトランジスタアレイ基板の製造方法。

40

【請求項18】

前記第1絶縁膜表面の凹凸は、スリットマスクまたは半透過マスクを用いて形成される、請求項13乃至16のうちのいずれか一項に記載のトランジスタアレイ基板の製造方法。

【請求項19】

前記データ線及び前記ドレイン電極と前記第1絶縁膜との間に第2絶縁膜を形成することをさらに含み、請求項13乃至16のうちのいずれか一項に記載のトランジスタアレイ基板の製造方法。

【請求項20】

前記第1絶縁膜は感光性のある膜で形成する、請求項13乃至16のうちのいずれか一項に記載のトランジスタアレイ基板の製造方法。

50

【請求項 2 1】

基板、前記基板上に形成されている透明電極、前記基板上に形成されているゲート線及びデータ線、前記ゲート線及び前記データ線に接続されている薄膜トランジスタ、前記ゲート線、前記データ線、及び前記薄膜トランジスタ上に形成されていて、表面に凹凸が形成されている第 1 絶縁膜、及び前記第 1 絶縁膜上に形成されていて、前記透明電極及び前記薄膜トランジスタに接続されて、前記透明電極の少なくとも一部を露出する透過窓が形成されている反射電極からなるトランジスタアレイ基板を含む液晶表示パネル、前記液晶表示パネルに光を供給する光源部、及び前記液晶表示パネルに所望の電気的信号を印加するのに必要な駆動回路部を含む、液晶表示装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、半透過型トランジスタアレイ基板、その製造方法、及びこのトランジスタアレイ基板を適用した液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置は、トランジスタアレイ基板及びカラーフィルター基板の間に液晶が注入されている液晶表示パネルを含む。液晶表示装置は、受光 (non-emissive) 素子であるため、液晶表示パネルの後面には、光を供給するためのバックライトユニットが配置されなければならない。バックライトから照射された光は、液晶の配列状態によって透光量が調整される。

20

【0003】

液晶表示装置は、バックライトのような光源を利用して画像を表示する透過型液晶表示装置、自然光を利用して画像を表示する反射型液晶表示装置、そして室内や外部光源が存在しない暗い所では表示素子そのものの内部光源を利用して画像を表示する透過表示モードで作動し、室外の外部光源が存在する高照度環境では外部からの入射光を反射させて画像を表示する反射表示モードで作動する半透過型液晶表示装置に区分することができる。

【0004】

従来は、液晶パネルの後面にバックライトを配置して、バックライトからの光が液晶パネルを透過するようにした透過型が一般的であった。しかし、透過型の場合、電力消費が多く、液晶表示装置が重く厚くなる問題点がある。特に、携帯用通信機器の発達に伴って、電力消費が少なく、軽く薄い反射型液晶表示装置が注目されるようになった。反射型液晶表示装置を使用すると、消費電力の約 70% を占めるバックライトの使用を極力抑えることができ、消費電力を低減することができる。

30

【0005】

しかし、反射型液晶表示装置は、外部光を利用することができる環境下においてでしかその特徴を最大限に発揮できないので、夜間に光がない屋外では、その機能をうまく発揮することができないといった短所がある。これに反して、半透過型液晶表示装置は、前記のような透過型及び反射型の二種類それぞれの長所を生かしたものであるため、周辺照度の変化に関係なく、使用環境に合わせて適切な輝度を確保することができる形態であるため、その重要性が高くなっている。

40

【0006】

図 1 は従来の方法による半透過型液晶表示装置の断面図である。

【0007】

図 1 を参照すれば、このような半透過型液晶表示装置のトランジスタアレイ基板を製造するために、通常は 7 枚乃至 8 枚のマスクが使用される。つまり、ゲート電極の形成、半導体層の形成、ソース電極及びドレイン電極の形成、保護膜にコンタクトホール形成、有機膜にコンタクトホール及び凹凸の形成、透明電極の形成、反射電極の形成などに各々マ

50

スクが使用されるのである。

【0008】

そして、半透過型液晶表示装置で、画素部の反射領域及び透過領域の間で光の移動経路差によって輝度が不均一になるのを防止するために、二重セルギャップ (c e l l g a p) 構造を一般に形成する。

【0009】

このとき、二重セルギャップ構造の形成のための有機膜の段差によって、透明電極及び反射電極が画素部の透過領域で断線する現象が頻繁に発生する。また、透明電極の形成後に反射電極形成のためのエッチング工程が行われるため、透明電極パターンに損傷が発生することがあり、工程管理も困難である。そして、透明電極が段差部分に形成される場合、反射電極のエッチング液 (e t c h a n t) が透明電極の段差部分に浸透して、腐蝕が発生する問題がある。

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

したがって、本発明の第1技術的課題は、二重セルギャップの形成に有利で、反射電極及び透明電極を同時に蒸着する従来の液晶表示装置の製造方法による問題点を改善した、新たな構造のトランジスタアレイ基板の構造を提供することにある。

【0011】

また、本発明の第2技術的課題は、このような特徴を有するトランジスタアレイ基板の製造方法を提供することにある。

20

【0012】

また、本発明の第3技術的課題は、このような特徴を有するトランジスタアレイ基板を用いた液晶表示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0013】

本発明の第1技術的課題を解決したトランジスタアレイ基板の構造は、以下の通りである。

【0014】

本発明によるトランジスタアレイ基板は、画素部及びパッド部に大きく区分される。前記画素部は、実際に液晶に電界を印加する役割を果たし、前記パッド部は、前記画素部に印加される電圧の入力を外部から受ける役割を果たす。

30

【0015】

前記画素部は、薄膜トランジスタのスイッチの役割を果たすゲート電極、1フレーム (f r a m e) の間は前記印加された電圧を維持する補助容量電極、前記ゲート電極及び補助容量電極上に位置したゲート絶縁膜、チャンネルが形成される半導体層及びn+非晶質シリコン層、実際の画像信号が印加されるデータ線、ソース電極及びドレイン電極、前記ソース電極及びドレイン電極上に形成されて、外部電極との短絡を防止する保護膜 (p a s s i v a t i o n)、前記保護膜上に形成された凹凸がある有機膜、及び前記有機膜上に形成された反射電極を含む。

40

【0016】

また、前記画素部は、上面に凹凸が形成されている有機膜上に位置した反射電極を用いて外部光を反射させる反射領域、及び前記ゲート電極及び補助容量電極と同一層に形成されて、液晶表示パネルの後面に位置した光源部から出射される光を透過させる透明電極を含む透過領域に区分される。本発明の一実施例によると、前記画素部は、反射電極及び透明電極が前記透過領域付近で互いに接触していることを特徴とする。前記透明電極は、ITO (i n d i u m t i n o x i d e) やIZO (i n d i u m z i n c o x i d e) からなることができ、前記ゲート電極は、クロム (C r)、アルミニウム合金 (例 : A l N d)、及びモリブデン (M o) のうちのいずれか一つ以上の金属からなるようにしてもよい。例えば、クロム、クロム及びアルミニウム合金の複合層、及びモリブデン及び

50

アルミニウム合金の複合層が可能である。また、ソース電極及びドレイン電極は、クロム、アルミニウム合金、及びモリブデンのうちのいずれか一つ以上の金属からなるようにしてもよい。例えば、クロム/アルミニウム、またはモリブデン/アルミニウム/モリブデンの複合層を用いることが可能である。

【0017】

前記パッド部は、ゲート線に接続されて、外部から多様な制御信号の入力を受けるゲートファンアウトを含むゲートパッド部、及びデータ線に接続されて、外部から画像信号の入力を受けるデータファンアウトを含むデータパッド部に区分される。

【0018】

前記ゲートパッド部及びデータパッド部は、第1実施例に示したように、前記画素部のゲート電極と同一層に形成されて、画素部の透過領域の透明電極パターンの形成時に同時にパターニングされるパッド部の透明電極が前記ゲートパッド部及びデータパッド部の基板上面に位置する。

10

【0019】

前記第1実施例によるゲートパッド部は、前記パッド部の透明電極が前記電極の上面に形成されたゲートファンアウトと接触していて、前記パッド部の透明電極及びゲートファンアウトの上面には、絶縁膜、保護膜、上面に凹凸が形成されている有機膜、及び前記有機膜の上面に前記ゲートパッド部の透明電極及びゲートファンアウトと接触する反射電極が形成される。また、前記第1実施例によるデータパッド部は、前記パッド部の透明電極の上面にゲート絶縁膜、データファンアウト、上面に凹凸が形成されている有機膜、及び前記有機膜の上面に前記データパッド部の透明電極及びデータファンアウトと接触する反射電極が形成される。このとき、前記ゲートパッド部及びデータパッド部の透明電極と反射電極との間にバッファ層(図示せず)が形成されるようにしてもよい。バッファ層は、絶縁膜または金属膜からなるようにしてもよい。前記バッファ層は、電子親和度の影響による透明電極及び反射電極との腐蝕を防止する役割を果たす。

20

【0020】

前記第2実施例によるゲートパッド部は、前記画素部のゲート電極と同一層に位置して同時にパターニングされるゲートファンアウト、前記ゲートファンアウトの上面に形成されたゲート絶縁膜、保護膜、前記保護膜の上面に形成されて、上部に凹凸が形成されている有機膜、及び前記有機膜の上面に前記ゲートファンアウトと接触する反射電極が形成される。また、前記第2実施例によるデータパッド部は、ゲート絶縁膜上にデータファンアウト、保護膜、上面に凹凸が形成されている有機膜、及び前記有機膜上に位置して、前記データファンアウトと接触する反射電極が形成される。

30

【0021】

本発明の第2技術的課題を解決する前記トランジスタアレイ基板の製造方法は、以下の通りである。

【0022】

まず、画素部及びパッド部に区分される基板上に画素部の透過領域の透明電極を形成した後、前記ゲートパッド、ゲート電極、及び補助容量電極を形成する。その後、ソース電極、ドレイン電極、及び半導体層パターンを含む薄膜トランジスタを形成する。次に、前記画素部の基板上に前記薄膜トランジスタのドレイン電極を露出させるコンタクトホール及び前記画素部の透過領域の透明電極とのコンタクトホールを有し、その上面に凹凸が形成されている有機膜パターンを形成する。次に、前記基板の画素部及びパッド部に各々存在して、前記画素部及びパッド部の間で分離された反射電極パターンを形成することによって、前記有機膜パターンの上部から供給された光を反射させ、前記有機膜パターンの下部から供給された光を透過させる透過電極を形成して、半透過型液晶表示装置を完成する。

40

【0023】

また、本発明の技術的課題を達成するための、より具体的な実施例による半透過型液晶表示装置の製造方法においては、第1マスクエッチング工程を適用して、基板上に画素部の

50

透過領域に透明電極を形成する。このとき、透明電極は、ITO (indium tin oxide) またはIZO (indium zinc oxide) からなる。次に、第2マスクエッチング工程を適用して、画素部のゲート電極及び補助容量電極が形成される基板上にゲート金属を蒸着してパターンニングする。このとき、ゲート電極は、クロム、アルミニウム合金、及びモリブデンのうちのいずれか一つ以上の金属からなるようにしてもよい。例えば、クロム、クロム及びアルミニウムの複合層、並びにモリブデン及びアルミニウム合金の複合層が可能である。その後、ゲート絶縁膜を蒸着した後、第3マスクを使用して半導体層パターン、ソース電極、及びドレイン電極を順次に形成することによって、薄膜トランジスタを形成する。半導体層パターンは、非晶質シリコン膜及びn+非晶質シリコン膜の二重層を含む。

10

【0024】

前記ソース電極及びドレイン電極は、クロム、アルミニウム合金、及びモリブデンのうちのいずれか一つ以上の金属からなるようにしてもよい。例えば、クロム-アルミニウム、またはモリブデン-アルミニウム-モリブデンの複合層が可能である。

【0025】

より詳細には、半導体層と、ソース電極及びドレイン電極用金属層を連続して蒸着した後、フォトレジスト (Photo-resist) を前記層上に塗布する。前記フォトレジストは、現象後に露光された部分が除去されるポジ型フォトレジスト (positive PR) 及び露光されない部分が除去されるネガ型フォトレジスト (negative PR) の二種類があるが、本発明では、ポジ型フォトレジストを利用する。フォトレジストの塗布後、スリットマスク (slit mask) や半透過マスク (two-tone mask) を用いてフォトレジストに照射される露光量を調節することによって、半導体層パターン、ソース電極、及びドレイン電極が形成される第1部分及び前記第1部分より厚さが薄いチャネル形成領域上の第2部分を含むフォトレジストパターンを前記金属層上に形成する。

20

【0026】

その後、前記感光膜パターンをエッチングマスクとみなして前記半導体層パターン、ソース電極、及びドレイン電極を形成する。次に、前記フォトレジストパターンのエッチバック (etch back) 工程を行って、第1部分だけが存在するエッチングされたフォトレジストパターンを形成した後、チャネル部を形成する。次に、前記薄膜トランジスタが形成された基板上に保護膜及び有機膜を連続的に積層する。この場合、前記ソース電極及びドレイン電極上に保護膜なく直接有機膜を蒸着することもできる。

30

【0027】

一般に、前記チャネル部に有機膜が直接接触する場合、非晶質ケイ素のダングリングボンド (dangling bond) による影響で、薄膜トランジスタのオフ (off) 特性が低下する傾向があるが、これはベーク (bake) 工程によって安定化させることができる。また、液晶工程を行う際に200度以上の熱を受ける工程があるため、自然に薄膜トランジスタが安定化されるので、前記保護膜を省略することができるのである。

【0028】

次に、第4マスクエッチング工程を適用して、前記有機膜において、前記基板の画素部上に存在し、前記薄膜トランジスタのドレイン電極を露出させるコンタクトホールと、画素部の透過領域の透明電極とのコンタクトホールとを形成し、前記有機膜の上面に凹凸を形成する。この第4マスクエッチング工程も、前記第3マスクエッチング工程と同様に、感光性有機膜を塗布し、スリットマスクや半透過マスクを使用して露光量を調節することによってパターンニングして、一つのマスクだけで前記二つのコンタクトホール及び上面凹凸を形成することができる。前記凹凸はマスクのスリットが形成された部分に対応し、ドレイン電極を露出するコンタクトホール及び透明画素電極上に位置するコンタクトホールはマスクの開口部に対応する。その後、前記有機膜をマスクとみなして乾式エッチング (dry etching) 工程によって透明電極上に残っているゲート絶縁膜を除去する。

40

【0029】

50

その後、前記有機膜パターンが形成された基板上に反射金属層を形成した後、第5マスクエッチング工程を適用して、画素部の反射領域には反射金属層が反射電極として残存して外部からの入射光を反射させ、透過領域には基板上の透明電極が露出されるように反射金属層が除去される。また、ゲートパッド部及びデータパッド部にも反射電極パターンを形成する。

【0030】

このようにすることによって、半透過型液晶表示装置用トランジスタアレイパネルが完成する。このとき、画素部上の反射電極は、前記透明電極及びドレイン電極と接触することが特徴である。このとき、前記画素部の透明領域で反射膜及び透明電極の間の電子親和度の影響による金属の腐蝕を防止するためのバッファ層を形成するようにしてもよい。

10

【0031】

このような半透過型液晶表示装置用トランジスタアレイパネルの製造方法によれば、5枚のマスクのみを適用して半透過型液晶表示装置を製造することができるため、マスクの製造費用及び前記半透過型液晶表示装置の製造費用を低減することができ、基板上に形成された透過領域の透明電極及び有機膜上に形成された反射電極の自然な段差を利用した二重セルギャップの形成を実現することができる。

【発明の効果】

【0032】

本発明によるトランジスタアレイ基板の構造は、有機膜上に形成された画素部の反射領域の反射電極及び基板上に形成された画素部の透過領域の透明電極の間に形成された自然な段差によって二重セルギャップの形成に有利であり、透明電極パターンの形成後の反射電極の形成時に発生する多様な工程上の問題を解決することができる半透過型トランジスタアレイ基板を提供することができる。

20

【0033】

また、既存の7～8枚のマスクを用いた工程に比べて、使用するマスクが少ないので、原価低減及び生産性向上に役立ち、原価が低減されて生産性が向上したトランジスタアレイ基板の製造方法を提供することができる。

【0034】

また、トランジスタアレイ基板を利用した液晶表示パネルを提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

30

【0035】

以下、本発明が属する技術分野における通常の知識を有する者が容易に実施することができるように、本発明の実施例について、添付した図面を参照して詳細に説明する。しかし、本発明は多様な異なる形態で実現でき、ここで説明する実施例に限定されない。

【0036】

図面では、各層及び領域を明確に表現するために、厚さを拡大して示した。明細書全体を通して類似した部分については、同一な図面符号を付けた。層、膜、領域、板などの部分が他の部分の“上”にあるとすると、これは他の部分の“直上”にある場合だけでなく、その中間に他の部分がある場合も意味する。一方、ある部分が他の部分の“直上”にあるとすると、これは中間に他の部分がない場合を意味する。

40

【0037】

まず、図1及び図2を参照して、本発明の一実施例による半透過型トランジスタアレイ基板について詳細に説明する。

【0038】

図1は本発明の第1実施例による半透過型トランジスタアレイ基板の配置図であり、図2は図1に示したトランジスタアレイ基板をA-A'線に沿って切断した断面図である。

【0039】

図1及び図2を参照すれば、透明なガラスなどの絶縁基板10上に複数の透明電極21、複数のゲートパッド22及び複数のデータパッド23、そして複数のゲート線31及び複数の補助容量電極線34が形成されている。

50

【0040】

透明電極21は、ほぼ四角形で、主に基板10の中心部に一定の間隔で配置されている。

【0041】

ゲートパッド22及びデータパッド23は、各々基板10の左側及び上側に一定の間隔で配置されている。

【0042】

透明電極21及びパッド22、23は、ITO(indium tin oxide)及びIZO(indium zinc oxide)などの透明な導電物質からなる。

【0043】

ゲート線31は、ゲート信号を伝達して、主に横方向にのびていて、互いに分離されている。ゲート線31は、上部に突出した複数のゲート電極32を含み、ゲート線31の一側端部は、ゲートパッド22上に位置して、ゲートパッド22と接触している。 10

【0044】

補助容量電極線34は、主に横方向にのびていて、隣接する二つのゲート線31のうちの下側のゲート線31により近い。各補助容量電極線34は、上部に拡張された複数の拡張部を含み、共通電圧など所定の電圧の印加を受ける。

【0045】

ゲート線31及び補助容量電極線34は、アルミニウム(Al)やアルミニウム合金などのアルミニウム系金属、銀(Ag)や銀合金などの銀系金属、銅(Cu)や銅合金などの銅系金属、モリブデン(Mo)やモリブデン合金などのモリブデン系金属、クロム(Cr)、タンタル(Ta)、及びチタニウム(Ti)などからなるようにしてもよい。しかし、これらは物理的性質が異なる二つの導電膜(図示せず)を含む多層膜構造からなるようにしてもよい。このうちの一つの導電膜は、信号遅延や電圧降下を減少させることができるように、低抵抗(resistivity)金属、例えばアルミニウム系金属、銀系金属、銅系金属などからなる。これとは異なって、もう一つの導電膜は、他の物質、特にITO(indium tin oxide)及びIZO(indium zinc oxide)との物理的、化学的、電氣的接触特性が優れている物質、例えばモリブデン系金属、クロム、チタニウム、タンタルなどからなる。このような組み合わせの好ましい例としては、クロムまたはモリブデン(合金)の下部膜及びアルミニウム(合金)の上部膜がある。しかし、これらは、この他にも多様な金属及び導電体からなるようにしてもよい。 20 30

【0046】

透明電極21、ゲートパッド22、データパッド23、ゲート線31、及び補助容量電極線34上には、窒化ケイ素または酸化ケイ素からなるゲート絶縁膜41が形成されている。

【0047】

ゲート絶縁膜41上には、複数の線状半導体51が形成されている。線状半導体51は、主に縦方向にのびていて、水素化非晶質シリコン(hydrogenated amorphous silicon)または多結晶シリコンなどからなるようにしてもよい。線状半導体51は、ゲート電極32、補助容量電極線34の拡張部、及び透明電極21側にのびた複数の突出部(projection)54を含む。 40

【0048】

半導体51上には、シリサイド(silicide)またはn型不純物が高濃度にドーピングされているn+水素化非晶質シリコンなどからなる複数の線状及び島型オーミックコンタクト部材(ohmic contact)52、53が形成されている。線状オーミックコンタクト部材52は、複数の突出部を含み、この突出部及び島型オーミックコンタクト部材53は対をなして半導体51の突出部54上に位置する。

【0049】

オーミックコンタクト部材52、53及びゲート絶縁膜41上には、複数のデータ線(data line)61及び複数のドレイン電極(drain electrode)63が形成されている。 50

【0050】

データ線61は、主に縦方向にのびていて、ゲート線31及び補助容量電極線34と交差して、データ電圧(data voltage)を伝達する。各データ線61は、ゲート電極32がのびて形成される複数のソース電極(source electrode)62を含み、データパッド23と重畳する。

【0051】

ドレイン電極63は、ゲート電極32を中心にソース電極62と対向して補助容量電極線34及び透明電極21側にのびて、補助容量電極線34の拡張部及び透明電極21と重畳する。

【0052】

データ線61及びドレイン電極63は、モリブデン系金属、クロム、タンタル、及びチタニウムなど耐火性金属、またはこれらの合金からなるのが好ましく、耐火性金属などの導電膜(図示せず)及び低抵抗物質の導電膜(図示せず)からなる多層膜構造からなるようにしてもよい。多層膜構造の例としては、クロムまたはモリブデン(合金)の下部膜及びアルミニウム(合金)の上部膜の二重膜、モリブデン(合金)の下部膜、アルミニウム(合金)の中間膜、及びモリブデン(合金)の上部膜の三重膜がある。しかし、これらは、この他にも多様な金属及び導電体からなるようにしてもよい。

【0053】

オーミックコンタクト部材52、53は、その下部の半導体51とその上部のデータ線61及びドレイン電極63との間にだけ存在して、接触抵抗を低くする役割を果たす。線状半導体51は、データ線61及びドレイン電極63と実質的に同一な平面形状であるが、ソース電極62及びドレイン電極63の間など、データ線61及びドレイン電極63に覆われずに露出された部分を含む。

【0054】

ゲート電極32、ソース電極62、及びドレイン電極63は、半導体51の突出部54と共に薄膜トランジスタ(thin film transistor、TFT)を構成し、薄膜トランジスタのチャンネル(channel)は、ソース電極62及びドレイン電極63の間の突出部54に形成される。

【0055】

データ線61及びドレイン電極63、そしてゲート絶縁膜41上には、保護膜71及び有機膜75が順次に形成されている。保護膜71は、窒化ケイ素、酸化ケイ素などの無機物からなるのが好ましく、有機膜75は、感光性のある有機物からなるのが好ましい。有機膜75の表面の高さは概略一定で、表面には凹凸が形成されている。

【0056】

有機膜75、保護膜71、及びゲート絶縁膜41には、ゲートパッド22、及びデータパッド23を各々露出する複数のコンタクトホール91、92と、透明電極21を露出する複数の開口部93とが形成されている。開口部93は、ドレイン電極63も露出し、コンタクトホール92は、データ線61の端部も露出する。

【0057】

有機膜75上には、複数の反射電極83及び複数のコンタクト補助部材81、82が形成されている。

【0058】

反射電極83は、開口部93を通してドレイン電極63及び透明電極21に接続されていて、透明電極21を露出する透過窓94が形成されている。反射電極83は、有機膜75の凹凸に沿って凹凸が形成されている。

【0059】

コンタクト補助部材81は、コンタクトホール91を通してゲートパッド22に接続され、コンタクト補助部材82は、コンタクトホール92を通じてデータ線61の端部及びデータパッド23に接続されている。

【0060】

10

20

30

40

50

反射電極 8 3 及びコンタクト補助部材 8 1、8 2 は、アルミニウム、アルミニウム合金（例：A l N d）、A P C（A g - P d - C u）、そして銀などの反射性金属からなる。

【0061】

パッド 2 2、2 3 及びコンタクト補助部材 8 1、8 2 の間にバッファ層（図示せず）が形成されるようにしてもよい。バッファ層は、絶縁体または金属からなるようにしてもよく、パッド 2 2、2 3 及びコンタクト補助部材 8 1、8 2 の電子親和度の影響による腐蝕を防止する。

【0062】

このような液晶表示装置で、薄膜トランジスタは、コンタクト補助部材 8 1 及びゲートパッド 2 2 を通して印加されたゲート線 3 1 からのゲート信号によって、コンタクト補助部材 8 2 及びデータパッド 2 3 を通して印加されたデータ線 6 1 からのデータ電圧を反射電極 8 3 及び透明電極 2 1 に伝達し、反射電極 8 3 及び透明電極 2 1 は、他の基板（図示せず）の共通電極（図示せず）と共に電場を形成する。このような電場は、電極の間に挿入されている液晶層（図示せず）の液晶分子の配列方向を決定し、これによって液晶層を通過する光の偏光が変化する。

10

【0063】

このとき、基板 1 0 の上側から入射されて液晶層を通過して反射電極 8 3 とぶつかる光は、反射電極 8 3 によって反射されて再び液晶層を通過して外側に出る。一方、基板 1 0 の下側から入射されて透過窓 9 4 を通過した光は、液晶層を通過して外側に出る。前者の光は液晶表示装置の周辺に存在する周辺光であり、後者の光は液晶表示装置の下側（または後面）に設置されている光源からの光である。

20

【0064】

このとき、透明電極 2 1、反射電極 8 3、及び共通電極は、その間の液晶層と共に液晶キャパシタを構成して、薄膜トランジスタがターンオフされた後にも電圧を維持し続ける。このような電圧維持能力を補強するために、液晶キャパシタと並列にストレージキャパシタが形成され、ストレージキャパシタは、補助容量電極線 3 4、電極 8 3、2 1、及びドレイン電極 6 3 が重畳して形成される。

【0065】

次に、図 1 及び図 2 に示した薄膜トランジスタアレイ基板を本発明の一実施例によって製造する方法について、図 3 乃至図 8 を参照して詳細に説明する。

30

【0066】

図 3 乃至図 8 は図 1 及び図 2 に示した薄膜トランジスタアレイ基板を本発明の一実施例によって製造する方法を段階的に示した断面図である。

【0067】

図 3 を参照する。ガラス基板 1 0 上に、複数の透明電極 2 1、複数のゲートパッド 2 2、及び複数のデータパッド 2 3 を形成する。

【0068】

図 4 を参照する。ゲート電極 3 2 を含む複数のゲート線 3 1 を形成する。

【0069】

図 5 を参照する。所定の厚さにゲート絶縁膜 4 1 を形成する。

40

【0070】

図 6 を参照する。ゲート絶縁膜 4 1 上には、真性非晶質シリコン層、n 型不純物で高濃度にドーピングされた不純物非晶質シリコン層、及びデータ金属層を連続して積層する。

【0071】

次に透過領域、遮光領域、及び半透過領域を含むマスク（図示せず）を使用して、位置によって厚さが異なる感光膜を形成した後、これを使用してソース電極 6 2 を含む複数のデータ線 6 1、複数のドレイン電極 6 3、複数のオーミックコンタクト部材 5 2、5 3、及び突出部 5 4 を含む複数の線状半導体 5 1 を形成する。このときに用いるマスクは、スリット（s l i t）マスクまたは半透過マスク（t w o - t o n e）であり、スリットマスクは半透過領域にスリットが形成されており、半透過マスクは半透過領域に半透過膜が形

50

成されている。

【0072】

図7を参照する。保護膜71及び有機膜75を積層するが、このときに、保護膜71は省略してもよい。次に、スリットマスクや半透過マスクを使用して有機膜75をパターンニングして、複数のコンタクトホール91、92及び複数の開口部93を形成する。このとき、マスクのスリットや半透過膜部分は、有機膜75の表面に凹凸を形成したり、パッド22、23の周辺の有機膜75の高さを低くしたりするのに使用される。

【0073】

最後に、図8を参照する。有機膜75上に、複数の反射電極83及び複数のコンタクト補助部材81、82を形成する。反射電極83は、開口部93を通してドレイン電極63及び透明電極21と接触し、コンタクト補助部材81は、コンタクトホール91を通してゲートパッド22と接触し、コンタクト補助部材82は、コンタクトホール92を通してデータ線61及びデータパッド23と接触している。

10

【0074】

図9は図1及び図2に示したトランジスタアレイ基板を含む液晶表示パネル160を示す図面である。

【0075】

トランジスタアレイ基板161及びカラーフィルター基板162の間には液晶(liquid crystal)層165が存在し、この液晶層によって透光量が調節されて、所望の画像を実現するのである。液晶表示パネルは、シール材(sealant)163によって液晶が漏れないように頑丈に封がされ、短絡点164を通じて外部駆動回路から印加される電氣的信号がカラーフィルター基板162上の透明電極21に印加されて、透明電極21及び反射電極83に印加された電氣的信号と電位差を発生させて、液晶165の配列方向を調節する。

20

【0076】

図10は図9に示した液晶表示パネルを含む液晶表示装置100を示した図面である。

【0077】

液晶表示装置は、液晶表示パネル160、発光源になるバックライト光源部110、及び外部回路から印加される電氣的信号を光源部110及び液晶表示パネル160に伝達する役割を果たす駆動回路部120を含む。

30

【0078】

駆動回路部120は、通常はフレキシブル回路フィルム(flexible printed circuit)120を用いて、これは外部から印加される電氣的信号を光源部110及び液晶表示パネルのチップ(chip)に伝達する役割を果たす。

【0079】

液晶表示パネル160は受光素子であるため、所定の画像を表示するためには、液晶表示パネルに所定の輝度以上の光を供給する光源が必要である。

【0080】

光源としては、高輝度の発光ダイオード(light emitting diode: LED)110を用い、これは携帯電話機などの中小型液晶表示装置に有用である。このような発光ダイオード110は、フレキシブル回路フィルム120上に実装されている。

40

【0081】

フレキシブル回路フィルム120上の発光ダイオード110から出射された横軸方向の光は、導光板140及び反射板130によって液晶表示パネルの縦軸方向の光の経路が変化する。

【0082】

反射板130は、導光板140の下部に配置されて、導光板140から出射された光のうち下部に漏れた光を反射して、これを再び導光板140に供給することによって、導光板140から出射される光の伝達効率を向上させる。

【0083】

50

導光板 140 は、収納容器 170 の内部空間に収納される。導光板 140 は、一側面または両側面に配置された点形または線形光源 110 から入射される光を面光源から出る光のように変えて出射する。

【0084】

光学シート 150 は、拡散シート 151、第 1 プリズムシート 152、第 2 プリズムシート 153、及び反射偏光シート 154 を含む。

【0085】

拡散シート 151 は、導光板 140 から出射される光を拡散シート 151 の領域全体に拡散する。拡散シート 151 で全領域に拡散された光が液晶表示パネルに入射される場合の光効率は、光が液晶表示パネルに垂直に入射するときの光効率が最も大きい。このために、拡散シート 151 を経由した光の進行角度を液晶表示パネルと垂直に形成するために、プリズムシート 152、153 が積層される。

10

【0086】

導光板 140 及び反射板 130 による垂直方向の光は、第 1 プリズムシート 152 及び第 2 プリズムシート 153 の上部に配置された三角柱形状のプリズムによって集光される。一方、第 1 プリズムシート 152 上に配置される第 1 プリズム及び第 2 プリズムシート 153 に配置される第 2 プリズムは、直角に形成されるように配置される。プリズムシート 152、153 を通じて集光された光は、再び上部の反射偏光シート (DBEF) 154 に出射される。

【0087】

反射偏光シート 154 は、第 1 プリズムシート 152 及び第 2 プリズムシート 153 を通過した光のうちの限定された光学特性を有する光だけが液晶表示パネルに入射されて光効率が低下するのを防止するために用いられる。また、液晶表示パネル 160 の上部から入射された光を反射させ、反射された光を再び液晶表示パネル 160 に伝達するために用いられる。

20

【0088】

図 11 は第 2 実施例による半透過型トランジスタアレイ基板の配置図であり、図 12 は図 11 の B - B' 線による断面図である。

【0089】

第 2 実施例によるトランジスタアレイ基板の製造方法は、第 1 実施例と同一に 5 枚のマスク工程によって行われる。第 2 実施例によるトランジスタアレイ基板の構造及び製造方法は、以下の通りである。

30

【0090】

第 1 マスクで画素部の透過領域の透明電極 21 を形成する。

【0091】

第 2 マスクでゲート電極 32 及び端部 33 を含む複数のゲート線 31、及び複数の補助容量電極線 34 をゲート導電層を用いてパターンニングする。ゲート導電層は、ITO または IZO によって形成可能である。その後、ゲート絶縁膜 41、非晶質シリコンを含む半導体層 51、及び n+ ドーピングされた非晶質シリコン層を積層して、データ金属層を蒸着し、第 3 マスク工程によって突出部 54 を含む複数の線状半導体 51、複数のオーミックコンタクト部材 52、53、ソース電極 62 及び端部 64 を含む複数のデータ線 61、及び複数のドレイン電極 63 を形成する。このときも、第 1 実施例と同一に、スリットマスクや半透過マスクを用いて同一マスクで工程を行うことができる。その後、データ線 61 及びドレイン電極 63 上に保護膜 71 及び有機膜 75 を積層する。第 1 実施例と同一に、スリットマスクや半透過マスクを利用した第 4 マスク工程によって、ゲート線 31 の端部 33 を露出する複数のコンタクトホール 91、データ線 61 の端部 64 を露出する複数のコンタクトホール 92、またドレイン電極 63 及び透明電極 21 を露出する複数の開口部 93 を有機膜 75 に形成すると共に、有機膜 75 の表面に凹凸を形成する。このときも第 1 実施例と同一に保護膜 71 を省略することができる。

40

【0092】

50

その後、有機膜パターン75上に反射金属層を形成して、第5マスク工程によって反射電極83及びコンタクト補助部材81、82を形成する。このとき、反射電極83は、ドレイン電極63及び透明電極21と接触し、コンタクト補助部材81、82はゲート線31の端部33及びデータ線61の端部64と接触する。

【0093】

前記では、本発明の好ましい実施例を参照して説明したが、当該技術分野の熟練した当業者は、特許請求の範囲に記載された本発明の思想及び領域から逸脱しない範囲内で、本発明を多様に修正及び変更することができる。

【図面の簡単な説明】

【0094】

【図1】本発明の第1実施例によるトランジスタアレイ基板の配置図である。

【図2】図1のA-A'部分の断面図である。

【図3】本発明の第1実施例によるトランジスタアレイ基板の製造方法を示した断面図である。

【図4】本発明の第1実施例によるトランジスタアレイ基板の製造方法を示した断面図である。

【図5】本発明の第1実施例によるトランジスタアレイ基板の製造方法を示した断面図である。

【図6】本発明の第1実施例によるトランジスタアレイ基板の製造方法を示した断面図である。

【図7】本発明の第1実施例によるトランジスタアレイ基板の製造方法を示した断面図である。

【図8】本発明の第1実施例によるトランジスタアレイ基板の製造方法を示した断面図である。

【図9】本発明の実施例によるトランジスタアレイ基板で含む液晶表示パネルの断面図である。

【図10】本発明の第2実施例による液晶表示パネルを利用した液晶表示装置を示した斜視図である。

【図11】本発明の第2実施例によるトランジスタアレイ基板の配置図である。

【図12】図11のB-B'部分の断面図である。

【符号の説明】

【0095】

- 10 基板
- 21 透明電極
- 22 データパッド
- 23 ゲートパッド
- 31 ゲート線
- 32 ゲート電極
- 33 ゲート線の端部
- 34 補助容量電極線
- 41 ゲート絶縁膜
- 51 半導体(半導体層)
- 52、53 オーミックコンタクト部材
- 54 突出部
- 61 データ線
- 62 ソース電極
- 63 ドレイン電極
- 64 データ線の端部
- 71 保護膜
- 75 有機膜

10

20

30

40

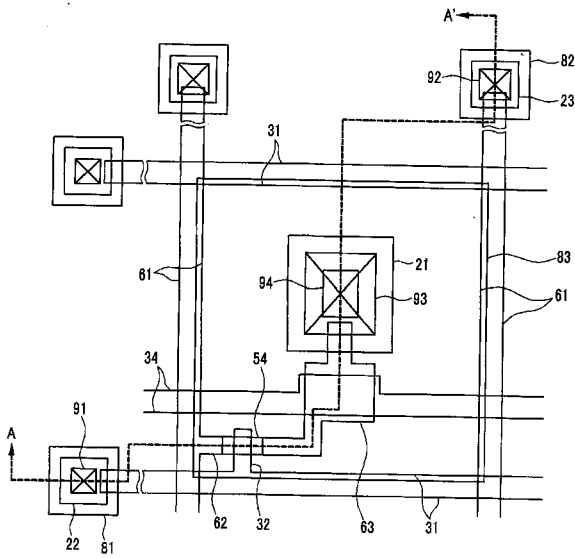
50

- 8 1、8 2 コンタクト補助部材
- 8 3 画素部の反射電極
- 9 1、9 2 コンタクトホール
- 9 3 開口部
- 9 4 透過領域
- 1 0 0 液晶表示装置
- 1 1 0 光源部
- 1 2 0 フレキシブル回路フィルム (F P C)
- 1 3 0 反射板
- 1 4 0 導光板
- 1 5 0 光学シート
- 1 5 1 拡散シート
- 1 5 2、1 5 3 プリズムシート
- 1 5 4 反射偏光シート
- 1 6 0 液晶表示パネル
- 1 6 1 トランジスタアレイ基板
- 1 6 2 カラーフィルター基板
- 1 6 3 シール材
- 1 6 5 液晶層
- 1 7 0 収納容器

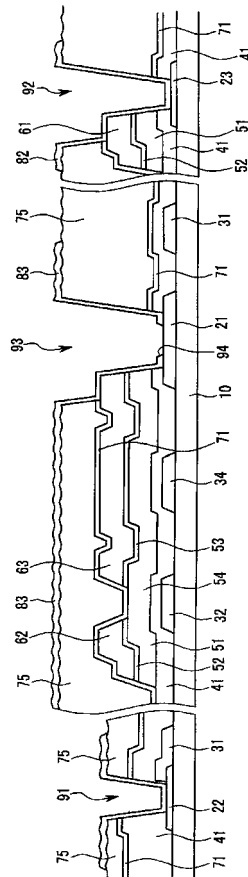
10

20

【 図 1 】



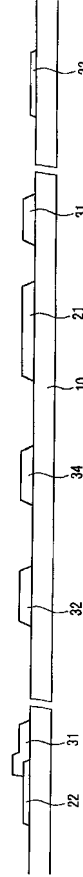
【 図 2 】



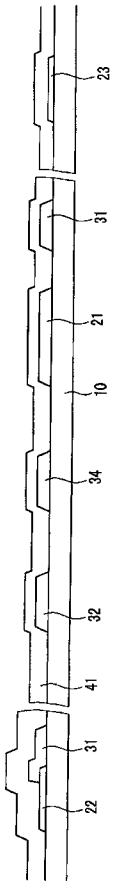
【 3 】



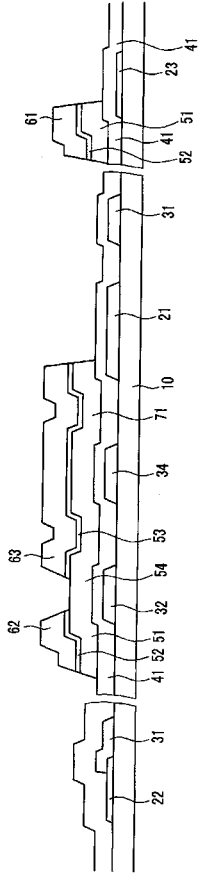
【 4 】



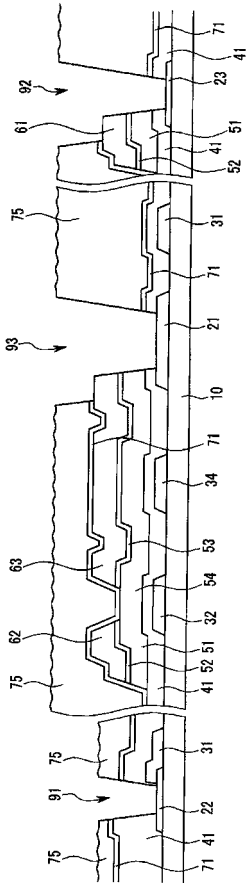
【 5 】



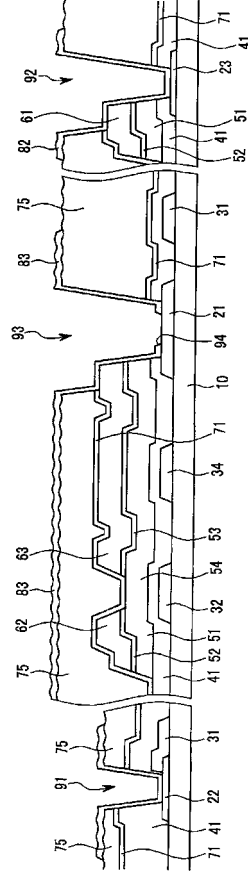
【 6 】



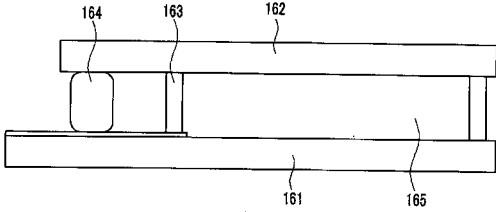
【 図 7 】



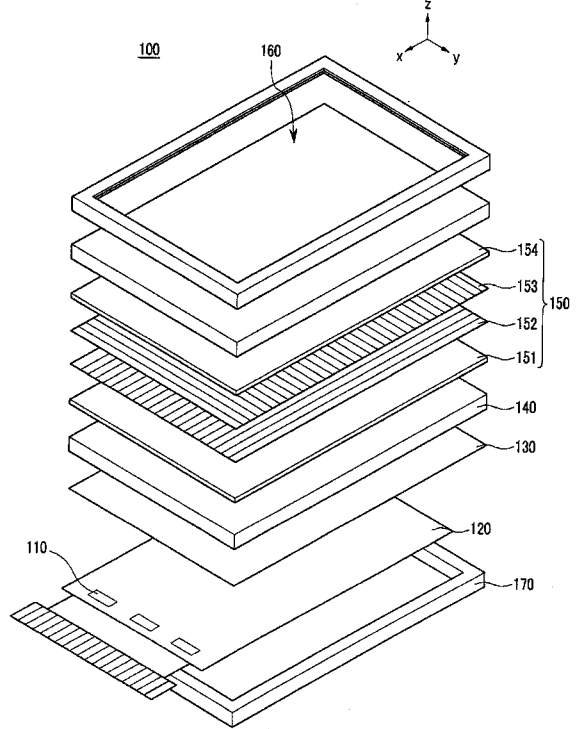
【 図 8 】



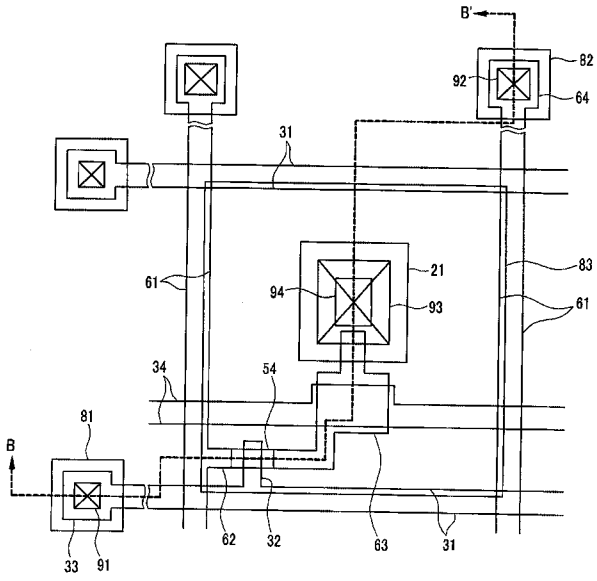
【 図 9 】



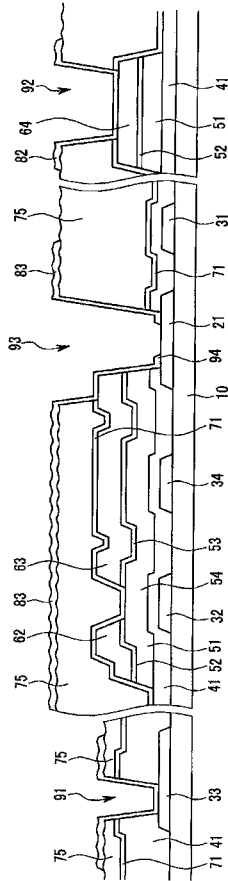
【 図 10 】



【図 1 1】



【図 1 2】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H092 GA17 GA19 HA03 JA26 JA45 JB08 JB24 JB33 JB56 JB64
JB66 KB14 KB25 MA14 MA15 MA16 MA18 MA41 NA15 NA27
NA29 PA12
5F110 AA16 BB01 CC07 DD02 EE02 EE03 EE04 EE06 EE14 GG02
GG13 GG15 HK03 HK04 HK09 HK16 HK21 HK22 NN03 NN23
NN24 NN27 NN72 NN73 QQ09

