

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4707692号
(P4707692)

(45) 発行日 平成23年6月22日(2011.6.22)

(24) 登録日 平成23年3月25日(2011.3.25)

(51) Int.Cl.

F I

G O 2 F 1/1368 (2006.01)

G O 2 F 1/1368

G O 2 F 1/1345 (2006.01)

G O 2 F 1/1345

H O 1 L 29/786 (2006.01)

H O 1 L 29/78 6 1 9 A

H O 1 L 21/336 (2006.01)

H O 1 L 29/78 6 1 2 A

H O 1 L 29/78 6 1 2 C

請求項の数 8 (全 36 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2007-120534 (P2007-120534)
 (22) 出願日 平成19年5月1日(2007.5.1)
 (62) 分割の表示 特願2001-326774 (P2001-326774)
 の分割
 原出願日 平成13年10月24日(2001.10.24)
 (65) 公開番号 特開2007-293350 (P2007-293350A)
 (43) 公開日 平成19年11月8日(2007.11.8)
 審査請求日 平成19年5月1日(2007.5.1)
 (31) 優先権主張番号 2001-26147
 (32) 優先日 平成13年5月14日(2001.5.14)
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(73) 特許権者 390019839
 三星電子株式会社
 Samsung Electronics
 Co., Ltd.
 大韓民国京畿道水原市靈通区梅灘洞416
 416, Maetan-dong, Yeongtong-gu, Suwon-si,
 Gyeonggi-do, Republic of Korea
 (74) 代理人 100094145
 弁理士 小野 由己男
 (74) 代理人 100106367
 弁理士 稲積 朋子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置用薄膜トランジスター基板及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

表示領域及び前記表示領域の外郭に位置したパッド領域を含む基板上に形成され、前記表示領域内に形成されたゲート電極を含むゲートラインと、前記パッド領域に形成され、前記ゲートラインの縁端に連結されたゲートパッドを含み、第1方向に延びるゲート配線と、

前記ゲート配線及び前記基板上に形成され、前記ゲート配線を部分的に露出するゲート絶縁膜と、

前記ゲート絶縁膜上に形成されたアクティブパターンと、

前記アクティブパターンと一部重畳されながら、前記ゲート絶縁膜上に形成され、前記第1方向と直交する第2方向に延びるデータ配線と、

前記基板の前記パッド領域に位置して前記ゲート配線と同一な層で形成されたデータパッドを含み、

前記データ配線及び前記ゲート絶縁膜上に形成され、前記データ配線を部分的に露出する第1ビアホールと部分的に露出された前記ゲートパッドを露出する第2ビアホールを含む有機保護膜パターンと、

前記有機保護膜パターン上に形成され、前記データ配線上に前記第1ビアホールを通じて前記データ配線と連結された画素電極と、

前記有機保護膜パターン上に形成され、前記第2ビアホールを通じて前記ゲート配線と連結されたパッド電極を含み、

10

20

前記第 1 ピアホール部位で前記データ配線は表面部にグループを形成する段差部を含み、

前記第 2 ピアホールの基底エッジで前記ゲート絶縁膜が前記有機保護膜パターンに比べて、前記第 2 ピアホールの内側に突出されており、

前記ゲートパッド及び前記データパッドは同一工程で露出されている液晶表示装置用薄膜トランジスター基板。

【請求項 2】

前記データ配線の段差部は、前記第 1 ピアホールの側壁で前記有機保護膜パターンに比べて突出されていることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置用薄膜トランジスター基板。

10

【請求項 3】

前記データ配線は、前記アクティブパターンの第 1 領域と重畳される第 1 電極と前記アクティブパターンの前記第 1 領域と対向される第 2 領域と重畳される第 2 電極を含み、

前記第 1 ピアホールは、前記第 1 電極上に形成されたことを請求項 1 に記載の液晶表示装置用薄膜トランジスター基板。

【請求項 4】

前記有機保護膜パターン上に前記画素電極と同一な層で形成され、前記データ配線の縁端上へ前記有機保護膜パターンに形成された第 3 ピアホールと、前記データパッド上に前記ゲート絶縁膜及び前記有機保護膜パターンにわたって形成された第 4 ピアホールを通じて前記データ配線の縁端と前記データパッドを連結させるブリッジ電極をさらに具備する請求項 1 に記載の液晶表示装置用薄膜トランジスター基板。

20

【請求項 5】

前記表示領域の前記有機保護膜パターンの表面に多数の凹凸が形成された請求項 1 に記載の液晶表示装置用薄膜トランジスター基板。

【請求項 6】

前記画素電極は透明電極と反射電極の二重層で形成された請求項 1 に記載の液晶表示装置用薄膜トランジスター基板。

【請求項 7】

前記パッド電極は、前記透明電極の単一層で形成された請求項 6 に記載の液晶表示装置用薄膜トランジスター基板。

30

【請求項 8】

表示領域及び前記表示領域の外郭に位置したパッド領域を含む基板上に形成され、前記表示領域内に形成されたゲート電極を含むゲートラインと、前記パッド領域に形成され、前記ゲートラインの縁端に連結されたゲートパッドを含み、第 1 方向に延びるゲート配線と、

前記ゲート配線及び前記基板上に形成され、前記ゲート配線を部分的に露出するゲート絶縁膜と、

前記ゲート絶縁膜上に形成されたアクティブパターンと、

前記アクティブパターンと一部重畳されながら、前記ゲート絶縁膜上に形成され、前記第 1 方向と直交する第 2 方向に延びるデータ配線と、

40

前記基板の前記パッド領域に位置して、前記ゲート配線と同一な層に形成されたデータパッドと、

前記データ配線及び前記ゲート絶縁膜上に形成され、前記データ配線を部分的に露出する第 1 ピアホールと部分的に露出された前記ゲートパッドを露出する第 2 ピアホールを含む有機保護膜パターンと、

前記有機保護膜パターン上に形成され、前記データ配線上に前記第 1 ピアホールを通じて前記データ配線と連結された画素電極と、

前記有機保護膜パターン上に形成され、前記第 2 ピアホールを通じて前記ゲート配線と連結されたパッド電極を含み、

前記データ配線は、前記第 1 ピアホール基底で前記データ配線の表面部にグループを形

50

成する段差部を具備しており、

前記ゲートパッド及び前記データパッドは同一工程で露出されている液晶表示装置用薄膜トランジスター基板。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は液晶表示装置用薄膜トランジスターに関するものであり、より詳細には、フォトマスクの数を減らすことができる液晶表示装置用薄膜トランジスターに関するものである。

【背景技術】

【0002】

最近、情報化社会において、電子ディスプレイ装置の役割はますます重要になり、各種電子ディスプレイ装置が多様な産業分野に広範囲に使用されている。

一般的に、電子ディスプレイ装置というものは多様な情報などを視覚を通じて人間に伝達する装置をいう。即ち、電子ディスプレイ装置とは各種電子機器から出力される電気的な情報信号を人間の視覚により認識可能である光情報信号へ変換する電子装置であり、人間と電子機器を連結する架橋的な役割を担当する装置と言える。

【0003】

このような電子ディスプレイ装置において、光情報信号が発光現象によって表示される場合には発光型表示(emissive display)装置と言われ、反射、散乱、干渉現象などによって光変調で表示される場合には受光型表示(non-emissive display)装置と言われる。能動型表示装置とも言われる前記発光型表示装置としては、陰極線管(CRT)、プラズマディスプレイパネル(PDP)、発光ダイオード(LED)及びエレクトロルミネセント(electroluminescent display:ELD)などを挙げることができる。かつ、受動型表示装置である前記受光型表示装置としては、液晶表示装置(LCD又はelectrochemical display:ECD)及び電気泳動表示装置(electrophoretic image display:EPID)などを挙げることができる。

【0004】

テレビやコンピュータ用モニターなどのような画像表示装置に使用される一番長い歴史を有するディスプレイ装置である陰極線管(CRT)は表示品質及び経済性などの面で一番高い占有率を有しているが、重量が大きい、容積が大きい及び消費電力が高いなどのような短所を多く有している。

しかし、半導体技術の急速な進歩によって各種電子装置の固体化、低電圧化及び低電力化と共に電子機器の小型及び軽量化に従って新しい環境に適合する電子ディスプレイ装置、即ち薄くて軽かつ低い駆動電圧及び低い消費電力の特性を備えた平板パネル型ディスプレイ装置に対する要求が急激に増大している。

【0005】

現在開発された多種の平板ディスプレイ装置のうちで、液晶表示装置はそれとは異なるディスプレイ装置に比べて薄くて軽く、低い消費電力及び低い駆動電圧を備えていると同時に、陰極線管に近い画像表示が可能であるので、多様な電子装置に広範囲に使用されている。

液晶表示装置は、電極が形成されている二枚の基板とその間に挿入されている液晶層から成り、前記電極に電圧を印加して前記液晶層の液晶分子を再配列させて透過される光の量を調節するディスプレイ装置である。液晶表示装置は外部光源を利用して画像を表示する透過型液晶表示装置と外部光源の代わりに自然光を利用する反射型液晶表示装置で区分可能である。かつ、前記二枚の基板には、各々電極が形成され、各電極に印加される電圧をスイッチングするための薄膜トランジスターが二枚の基板内の一枚の基板に形成される。

【0006】

10

20

30

40

50

通常、液晶表示装置の薄膜トランジスターが形成される基板は、マスクを利用したフォトリソグラフィを通じて製造することが一般的であるが、現在は7枚のマスクを使用している。

図1は従来の反射型液晶表示装置用薄膜トランジスターの断面図である。

図1を参照すれば、ガラス、石英又はサファイアから成った透明な基板10上にゲート膜として、例えばクロム(Cr)、アルミニウム(Al)、モリブデン(Mo)又はモリブデンタングステン(MoW)などの単一金属膜や二重金属膜を蒸着した後、フォトリソグラフィにより前記ゲート膜をパターニングして、ゲート配線を形成する(第1マスク)。前記ゲート配線はゲート電極12、前記ゲート電極12に連結されるゲートライン及び外部から信号が印加されて前記ゲートラインに伝達するゲートパッド13を含む。

10

【0007】

前記ゲート配線が形成された基板10上にシリコン窒化物から成ったゲート絶縁膜14を約4500Åの厚さで形成する。前記ゲート絶縁膜14上に非晶質シリコンのような半導体膜を蒸着し、これをフォトリソグラフィによりパターニングして薄膜トランジスターのアクティブパターン16を形成する(第2マスク)。

前記アクティブパターン16及びゲート絶縁膜14上に金属膜を蒸着した後、フォトリソグラフィにより前記金属膜をパターニングして、データ配線を形成する(第3マスク)。前記データ配線はソース電極18、ドレーン電極19及び画像信号を伝達するためのデータパッド(図示せず)を含む。

【0008】

20

前記データ配線及びゲート絶縁膜14上にシリコン窒化物から成った無機保護膜20を約4000Åの厚さで形成した後、フォトリソグラフィにより前記ソース電極18において、ゲート配線上及びデータパッド上の前記無機保護膜20及びゲート絶縁膜14をドライエッチングする(第4マスク)。

前記無機保護膜20上に感光性の有機保護膜22を約2~4µmの厚さで塗布した後、フォトマスクを使用して前記有機保護膜22を露光する(第5マスク)。この時ソース電極18上、ゲート配線上及びデータパッド上の前記有機保護膜22が完全(full)露光される。

【0009】

かつ、画素部の反射板を散乱構造に作るために、また別のフォトマスクを利用して前記有機保護膜22を再び露光する(第6マスク)。この時、前記表示領域の有機保護膜22は露光器の分解能程度の線幅を有する不規則なパターンにより不完全露光される。

30

続いて、前記露光された有機保護膜22を現像すると、前記表示領域の有機保護膜22表面に多数の凹凸が形成されると同時に、ソース電極18を露出させる第1ビアホール及びゲートパッド13を露出させる第2ビアホールが形成される。かつ、図示しなかったが、データパッドを露出させる第3ビアホールも形成される。

【0010】

前記ビアホールが形成された有機保護膜22上にアルミニウム(Al)のような反射金属膜を蒸着した後、これをフォトリソグラフィによりパターニングして、前記第1ビアホールを通じてソース電極18と連結される画素電極26及び前記第2ビアホールを通じてゲートパッド13と連結されるゲートパッド電極27を形成する(第7マスク)。かつ、前記第3ビアホールを通じてデータパッドと連結されるデータパッド電極(図示せず)も共に形成される。前記画素電極26はゲート配線とデータ配線により囲まれた画素領域内に形成され、反射板に提供される。

40

【0011】

上述した従来方法によると、薄膜トランジスターを製造するためにゲート配線、アクティブパターン、データ配線、無機保護膜、有機保護膜及び画素電極の総6層でフォトリソグラフィが必要であり、これによって総7枚のフォトマスクが要求される。

フォトマスクの数が増すほど工程費用と工程誤謬の確率が増加して、製造原価を高める原因になるので、工程の単純化のために無機保護膜を省略して保護膜を単一層で形成する

50

方法が提案された。

【 0 0 1 2 】

図 2 乃至図 7 は無機保護膜を省略した従来の他の方法による薄膜トランジスターのピアホール形成方法を説明するための断面図である。ここで、図 2、4、及び 6 は表示領域の一部分を図示し、図 3、図 5 及び図 7 はパッド領域の一部分を図示する。

図 2 及び図 3 を参照すれば、第 1 メタル膜から成ったゲート配線 4 2、無機絶縁膜から成ったゲート絶縁膜 4 3 及び第 2 メタル膜から成ったデータ配線 4 4 が順次に形成されている基板 4 0 上に感光性物質から成った有機保護膜 4 5 を塗布した後、フォトマスク 3 0 を利用して前記有機保護膜 4 5 のピアホール領域 4 5 a、4 5 b を露光する。

【 0 0 1 3 】

図 4 及び図 5 を参照すれば、現像工程に前記有機保護膜 4 5 の露光された領域を除去して、有機保護膜パターン 4 5 c を形成する。続いて、前記有機保護膜パターン 4 5 c をエッチングマスクとして利用して、ドライエッチングにより前記データ配線 4 4 を露出させる第 1 ピアホール 4 6 を形成する。さらに、前記有機保護膜パターン 4 5 c 下部のゲート絶縁膜 4 3 をドライエッチングしてゲート配線 4 2 を露出させる第 2 ピアホール 4 7 を形成する。この時、前記無機絶縁膜からなるゲート絶縁膜 4 3 が側面エッチング (s i d e e t c h) されて有機保護膜パターン 4 5 c の下部にアンダーカット (A) が発生する。同様に、前記データ配線 4 4 がモリブデン (M o) やモリブデントングステン (M o W) のように消耗量が多い材料で形成される場合は、前記第 1 ピアホール 4 6 の縁で前記データ配線 4 4 が側面エッチングされて有機保護膜パターン 4 5 c の下部にアンダーカット (A) が発生する。これと同時に、前記第 1 ピアホール 4 6 の基底でもデータ配線 4 4 が所定厚さほどエッチングされる (B) 。

【 0 0 1 4 】

図 6 及び図 7 を参照すれば、前記第 1 及び第 2 ピアホール 4 6、4 7 が形成された有機保護膜パターン 4 5 c 上にアルミニウム (A l) のような反射メタル膜を蒸着した後、これをフォトリソグラフィによりパターンニングする。そうすると、前記第 1 ピアホール 4 6 を通じてデータ配線 4 4 と連結される画素電極 4 8 及び第 2 ピアホール 4 7 を通じてゲート配線 4 2 と連結されるパッド電極 4 9 が形成される。

【 0 0 1 5 】

この時、前記有機保護膜パターン 4 5 c の下部に形成されているアンダーカットによって、前記反射メタル膜の段差塗布性が不良になることにより、第 1 及び第 2 ピアホール 4 6、4 7 の基底で反射メタル膜が短絡される問題が発生する。従って、このようなアンダーカット問題を解決しなければ、保護膜を有機絶縁膜の単一層に使用することができないので、フォトマスク数を減らすことができない。

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 6 】

従って、本発明の目的は、保護膜を単一層で形成してフォトマスクの数を減らすことができる液晶表示装置用薄膜トランジスターを提供することにある。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 7 】

本発明 1 は、

表示領域及び前記表示領域の外郭に位置したパッド領域を含む基板上に形成され、前記表示領域内に形成されたゲート電極を含むゲートラインと、前記パッド領域に形成され、前記ゲートラインの縁端に連結されたゲートパッドを含み、第 1 方向に延びるゲート配線と、

前記ゲート配線及び前記基板上に形成され、前記ゲート配線を部分的に露出するゲート絶縁膜と、

前記ゲート絶縁膜上に形成されたアクティブパターンと、

前記アクティブパターンと一部重畳されながら、前記ゲート絶縁膜上に形成され、前記

10

20

30

40

50

第 1 方向と直交する第 2 方向に延びるデータ配線と、

前記基板の前記パッド領域に位置して前記ゲート配線と同一な層で形成されたデータパッドを含み、

前記データ配線及び前記ゲート絶縁膜上に形成され、前記データ配線を部分的に露出する第 1 ビアホールと部分的に露出された前記ゲートパッドを露出する第 2 ビアホールを含む有機保護膜パターンと、

前記有機保護膜パターン上に形成され、前記データ配線上に前記第 1 ビアホールを通じて前記データ配線と連結された画素電極と、

前記有機保護膜パターン上に形成され、前記第 2 ビアホールを通じて前記ゲート配線と連結されたパッド電極を含み、

前記第 1 ビアホール部位で前記データ配線は表面部にグループを形成する段差部を含み、

前記第 2 ビアホールの基底エッジで前記ゲート絶縁膜が前記有機保護膜パターンに比べて、前記第 2 ビアホールの内側に突出されており、

前記ゲートパッド及び前記データパッドは同一工程で露出されている液晶表示装置用薄膜トランジスター基板を提供する。

【 0 0 1 8 】

本発明 2 は、発明 1 において、前記データ配線の段差部は、前記第 1 ビアホールの側壁で前記有機保護膜パターンに比べて突出されている液晶表示装置用薄膜トランジスター基板を提供する。

【 0 0 1 9 】

本発明 3 は、発明 1 において、前記データ配線は、前記アクティブパターンの第 1 領域と重畳される第 1 電極と前記アクティブパターンの前記第 1 領域と対向される第 2 領域と重畳される第 2 電極を含み、前記第 1 ビアホールは、前記第 1 電極上に形成された液晶表示装置用薄膜トランジスター基板を提供する。

【 0 0 2 0 】

本発明 4 は、発明 1 において、前記有機保護膜パターン上に前記画素電極と同一な層で形成され、前記データ配線の縁端上へ前記有機保護膜パターンに形成された第 3 ビアホールと、前記データパッド上に前記ゲート絶縁膜及び前記有機保護膜パターンにわたって形成された第 4 ビアホールを通じて前記データ配線の縁端と前記データパッドを連結させるブリッジ電極をさらに具備する液晶表示装置用薄膜トランジスター基板を提供する。

【 0 0 2 1 】

本発明 5 は、発明 1 において、前記表示領域の前記有機保護膜パターンの表面に多数の凹凸が形成された請求項 1 に記載の液晶表示装置用薄膜トランジスター基板を提供する。

本発明 6 は、発明 1 において、前記画素電極は透明電極と反射電極の二重層で形成された液晶表示装置用薄膜トランジスター基板を提供する。

本発明 7 は、発明 6 において、前記パッド電極は、前記透明電極の単一層で形成された液晶表示装置用薄膜トランジスター基板を提供する。

【 0 0 2 2 】

本発明 8 は、

表示領域及び前記表示領域の外郭に位置したパッド領域を含む基板上に形成され、前記表示領域内に形成されたゲート電極を含むゲートラインと、前記パッド領域に形成され、前記ゲートラインの縁端に連結されたゲートパッドを含み、第 1 方向に延びるゲート配線と、

前記ゲート配線及び前記基板上に形成され、前記ゲート配線を部分的に露出するゲート絶縁膜と、

前記ゲート絶縁膜上に形成されたアクティブパターンと、

前記アクティブパターンと一部重畳されながら、前記ゲート絶縁膜上に形成され、前記第 1 方向と直交する第 2 方向に延びるデータ配線と、

前記基板の前記パッド領域に位置して、前記ゲート配線と同一な層に形成されたデータ

10

20

30

40

50

パッドと、

前記データ配線及び前記ゲート絶縁膜上に形成され、前記データ配線を部分的に露出する第1ビアホールと部分的に露出された前記ゲートパッドを露出する第2ビアホールを含む有機保護膜パターンと、

前記有機保護膜パターン上に形成され、前記データ配線上に前記第1ビアホールを通じて前記データ配線と連結された画素電極と、

前記有機保護膜パターン上に形成され、前記第2ビアホールを通じて前記ゲート配線と連結されたパッド電極を含み、

前記データ配線は、前記第1ビアホール基底で前記データ配線の表面部にグループを形成する段差部を具備しており、

前記ゲートパッド及び前記データパッドは同一工程で露出されている液晶表示装置用薄膜トランジスター基板を提供する。

【0023】

例えば、表示領域及び前記表示領域の外郭に位置したパッド領域を含む基板上に第1方向に延びるゲート配線を形成する段階と、前記ゲート配線及び基板上にゲート絶縁膜を挿入して、前記第1方向と直交する第2方向に延びるデータ配線を形成する段階と、前記データ配線及びゲート絶縁膜上に有機保護膜を形成する段階と、ビアホールが形成される領域の縁で前記有機保護膜の傾斜が低くなるようにフォトリソグラフィを実施して、有機保護膜パターンを形成する段階と、前記有機保護膜パターンをマスクとして利用して、前記ゲート絶縁膜をエッチングすることにより、前記データ配線を露出させる第1ビアホール及び前記ゲート配線を露出させる第2ビアホールを形成する段階と、前記有機保護膜パターン下部のアンダーカットを除去する段階と、前記有機保護膜パターン上に、前記第1ビアホールを通じて前記データ配線と連結される画素電極及び前記第2ビアホールを通じて前記ゲート配線と連結されるパッド電極を形成する段階を具備する液晶表示装置用薄膜トランジスターの製造方法も考えられる。

【0024】

ビアホール領域の縁にスリット又は半透明膜から成った部分露光パターンが形成されたフォトマスクを利用して有機絶縁膜から成った保護膜を1回露光して、ビアホール領域の縁で前記有機保護膜の傾斜が低くなるように有機保護膜パターンを形成する。続いて、有機保護膜パターンをドライマスクとして利用したドライエッチング工程を実施して、ビアホールを形成した後、前記有機保護膜パターンをアッシング又はプラズマドライエッチングして有機保護膜パターン下部のアンダーカットを除去する。このように、アンダーカットが除去されると、ビアホールの基底エッジで有機保護膜パターンの下部膜が突出されるので、後続工程で蒸着されるメタル膜の段差塗布不良が発生しない。

【0025】

ここで、無機保護膜を形成しないので、無機保護膜のフォトリソグラフィが不要である。更に、前記フォトマスクで画素部の反射板に対応される位置にも部分露光パターンを形成すると、一つのフォトマスクを利用した1回の露光工程だけでビアホールを形成すると同時に、有機保護膜の表面に多数の凹凸構造を形成することができる。従って、反射透過複合型や反射型液晶表示装置においてフォトマスクの数を従来の7枚から5枚に減らすことができる。

【0026】

また、例えば表示領域及び前記表示領域の外郭に位置したパッド領域を含む基板上に、前記表示領域内に形成するゲート電極を含むゲートラインと、前記パッド領域に形成し、前記ゲートラインの縁端に連結されたゲートパッドを含み、第1方向に延びるゲート配線を形成する段階と、前記ゲート配線及び基板上にゲート絶縁膜を形成する段階と、前記ゲート絶縁膜上にアクティブパターンを形成する段階と、前記ゲート絶縁膜上に、前記アクティブパターンの第1領域と重畳される第1電極と、前記アクティブパターンの第1領域と対向される第2領域と重畳される第2電極を含み、前記第1方向と直交する第2方向に延びるデータ配線を形成する段階と、前記データ配線及びゲート絶縁膜上に有機保護膜を

10

20

30

40

50

形成する段階と、ビアホールが形成される領域の縁で前記有機保護膜の傾斜が低くなるようにフォトリソグラフィを実施して、有機保護膜パターンを形成する段階と、前記有機保護膜パターンをマスクとして利用して、前記ゲート絶縁膜をエッチングすることにより、前記第1電極を露出させる第1ビアホール及び前記ゲートパッドを露出させる第2ビアホールを形成する段階と、前記有機保護膜パターン下部のアンダーカットを除去する段階と、前記有機保護膜パターン上に、前記第1ビアホールを通じて前記第1電極と連結される画素電極及び前記第2ビアホールを通じて前記ゲートパッドと連結されるパッド電極を形成する段階を具備する液晶表示装置用薄膜トランジスターの製造方法も考えられる。

【0027】

二つのフォトマスクを利用して露光工程を2回連続実施して、ビアホール領域の縁に低い厚さの有機保護膜パターンを残す。続いて、前記有機保護膜パターンを利用してビアホールを形成した後、アッシング又はプラズマドライエッチング工程により、前記有機保護膜パターンの下部に形成されるアンダーカットを除去する。従って、画素電極用メタル膜の段差塗布不良を防止する。

【0028】

ここで、無機保護膜を形成しないので、無機保護膜のフォトリソグラフィが不要である。更に、前記二つのフォトマスクのうち、一つのフォトマスクを有機保護膜の凹凸構造露光のためのマスクとしても使用することができるので、反射透過複合型や反射型液晶表示装置においてフォトマスクの数を従来の7枚から6枚に減らすことができる。

また、例えば、表示領域及び前記表示領域の外郭に位置したパッド領域を含む基板上に、第1方向に延びるゲート配線を形成する段階と、前記ゲート配線上にゲート絶縁膜を挿入して前記第1方向と直交する第2方向に延びるデータ配線を形成する段階と、前記データ配線及び前記ゲート絶縁膜上に、前記データ配線を露出させる第1ビアホール及び前記ゲート配線を露出させる第2ビアホールを有する保護膜を形成する段階と、前記第1及び第2ビアホールと前記保護膜上にIZOから成った透明電極層及び反射電極層を順に蒸着する段階と、前記表示領域内の反射領域では厚く残留し、透過領域では薄く残留するように、前記反射電極層上にフォトレジストパターンを形成する段階と、前記フォトレジストパターンをマスクとして利用して、前記反射電極層及び前記透明電極層を同時にウェットエッチングする段階と、前記透過領域の反射電極層が露出されるように前記フォトレジストパターンを所定厚さほど除去する段階と、前記透過領域の反射電極層をドライエッチングにより除去する段階と、前記フォトレジストパターンを除去して透明電極及び前記透明電極の周辺を取り囲む反射電極を形成する段階を具備する反射透過型液晶表示装置用薄膜トランジスターの製造方法も考えられる。

【0029】

反射透過複合型液晶表示装置において透明電極をITO(indium-tin-oxide)の代わりにIZO(indium-zinc oxide)で形成することにより透明電極と反射電極間の界面特性を向上させることができる。かつ、保護膜を有機絶縁膜の単一層で形成して、透明電極の縁端をゲート配線及びデータ配線と重畳させた後、前記重畳された領域の付近に反射電極を残すことにより十分な透過のための開口率を得ることができる。

【発明の効果】

【0030】

本発明によると、ビアホール領域の縁に部分露光パターンが形成されたフォトマスクを利用して、有機保護膜を1回露光して、ビアホール領域の縁で前記有機保護膜の傾斜が低くなるように有機保護膜パターンを形成する。続いて、有機保護膜パターンをエッチングマスクとして利用したドライエッチング工程を実施して、ビアホールを形成した後、前記有機保護膜パターンをアッシング又はプラズマドライエッチングして有機保護膜パターン下部のアンダーカットを除去する。このように、アンダーカットが除去されると、ビアホールの基底エッジで有機保護膜パターンの下部膜が突出されるので、後続工程で蒸着されるメタル膜の段差塗布不良が発生しない。

【 0 0 3 1 】

ここで、前記フォトリソマスクで画素部の反射板に対応される位置にも部分露光パターンを形成すると、一つのフォトリソマスクを利用した1回の露光工程のみによりビアホールを形成すると同時に、有機保護膜の表面に多数の凹凸構造を形成することができる。従って、反射透過複合型や反射型液晶表示装置においてフォトリソマスクの数を従来の7枚から5枚に減らすことができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 3 2 】

以下、図面を参照して本発明の望ましい実施形態をより詳細に説明する。

実施形態 1

図8及び図15は本発明の第1実施形態による薄膜トランジスタのビアホール形成方法を説明するための断面図である。ここで、各図8、図10、図12、図14、図16は薄膜トランジスタが形成される基板のパッド領域の一部分を図示し、各図9、図11、図13、図15、図17は前記基板の表示領域の一部分を図示する。

【 0 0 3 3 】

図8及び図9を参照すれば、第1メタル膜から成ったゲート配線52、無機絶縁膜から成ったゲート絶縁膜54及び第2メタル膜から成ったデータ配線56が順次に形成されている基板50上に感光性の有機保護膜58を約2 μ m以上の厚さで塗布する。

続いて、前記有機保護膜58のオープン領域、即ち、ビアホール領域の縁にスリット又は半透明膜から成った部分露光パターンが形成されているフォトリソマスク80を利用して前記有機保護膜58を露光する。そうすると、前記ビアホール領域の中央部では有機保護膜58が完全露光される反面、前記ビアホール領域の縁では前記スリットにより有機保護膜58が回折露光される。望ましくは、前記フォトリソマスク80の部分露光パターンは露光器の分解能の1/2程度の線幅を有するオープンパターンで形成する。かつ、反射透過複合型や反射型液晶表示装置の場合、別途のフォトリソマスクを利用した露光工程を実施する必要が無く、前記部分露光パターンを画素部の反射板に対応するように形成することで、有機保護膜の表面に散乱のための多数の凹凸構造を形成することができる。

【 0 0 3 4 】

続いて、前記露光された有機保護膜58を現像すると、ビアホール領域の縁で有機保護膜58の傾斜(slope)が緩く形成される。そして、前記有機保護膜58に前記データ配線56を部分的に露出させる第1ビアホール59及びゲート配線52を部分的に露出させるための第2ビアホール61が形成される。

図10及び図11を参照すれば、現像が完了された有機保護膜パターン58aをエッチングマスクとして利用して、その下部のゲート絶縁膜54をドライエッチングする。そうすると、前記第2ビアホール61部位のゲート配線が部分的に露出される。この時、無機絶縁膜から成ったゲート絶縁膜54が側面エッチングされ、前記有機保護膜パターン58aの下部にアンダーカット(U)が発生する。同様に、前記データ配線56がモリブデン(Mo)やモリブデントングステン(MoW)のように消耗量が多い材料で形成される場合、前記第1ビアホール59の縁で前記データ配線56が側面エッチングされ、有機保護膜パターン58aの下部にアンダーカット(U)が発生する。これと同時に、前記第1ビアホール59の基底でもデータ配線56が所定厚さほどエッチングされる(M)。

【 0 0 3 5 】

図12及び図13を参照すれば、前記有機保護膜パターン58aをアッシングして、前記有機保護膜パターン58aを垂直・水平方向に所定厚さ(58b)ほど除去することにより、その下部のアンダーカット(U)を除去する。ここで、前記アッシング代わりにプラズマドライエッチング工程を使用することもできる。

この時、回折露光により形成されたビアホール縁での有機保護膜の傾斜が低いために、少ない量のアッシングとしても有機保護膜の水平後退距離が大きくなる。即ち、ビアホール領域の縁での有機保護膜傾斜をとし、有機保護膜の垂直後退距離をyとすると、前記有機保護膜の水平後退距離Xは $x = y / \tan$ になる。従って、アンダーカットを除去する

10

20

30

40

50

ために、過度のアッシングを実施しなくても、画素内部で有機保護膜表面の凹凸が崩れる問題を防止することができる。

【 0 0 3 6 】

上述したアッシング工程が完了されると、図 1 4 に図示したように、前記第 2 ビアホール 6 1 の基底エッジ S 1 で、ゲート絶縁膜 5 4 が有機保護膜パターン 5 8 c に比べて前記第 2 ビアホール 6 1 の内側に突出される。同様に、図 1 5 に図示したように、前記第 1 ビアホール 5 9 の基底エッジ S 2 でデータ配線 5 6 が有機保護膜パターン 5 8 c に比べて突出されている。即ち、前記第 1 ビアホール 5 9 の部位で前記データ配線 5 6 は表面部にグループを形成する段差部を具備し、前記第 1 ビアホール 5 9 の側壁で前記データ配線 5 6 の段差部が前記有機保護膜パターン 5 8 c に比べて前記第 1 ビアホール 5 9 の内側に突出されて形成される。

10

【 0 0 3 7 】

図 1 6 及び図 1 7 を参照すれば、上述したようにビアホールの基底エッジで、有機保護膜パターン 5 8 c の下部膜が突出されている状態で結果物の全面にアルミニウム (A 1) のような反射メタル膜を蒸着した後、これをフォトリソグラフィによりパターンニングする。そうすると、前記第 1 ビアホール 5 9 を通じてデータ配線 5 6 と連結される画素電極 6 2 及び第 2 ビアホール 6 1 を通じて、ゲート配線 5 2 と連結されるパッド電極 6 4 が形成される。前記反射メタル膜は有機保護膜パターン 5 8 c 下部のアンダーカットが除去された状態で蒸着されるので、良好な段差塗布性を有する。

【 0 0 3 8 】

20

図 1 8 は本発明の第 1 実施形態が適用される反射型液晶表示装置用薄膜トランジスターの平面図である。図 1 9 乃至図 2 1 は各々図 1 8 の C - C 、 D - D 及び E - E 線による液晶表示装置用薄膜トランジスターの断面図である。

図 1 8 乃至図 2 1 を参照すれば、透明な基板 1 0 0 上にクロム (C r)、アルミニウム (A l)、モリブデン (M o) 又はモリブデンタングステン (M o W) などの単一メタル膜や二重メタル膜から成ったゲート配線が形成される。前記ゲート配線は第 1 方向 (即ち、横方向) に伸びるゲートライン 1 0 1、前記ゲートライン 1 0 1 の縁端に連結されて外部から照射信号の印加を受けて、前記ゲートライン 1 0 1 に伝達するゲートパッド 1 0 3、及び前記ゲートライン 1 0 1 の一部分である薄膜トランジスターのゲート電極 1 0 2 を含む。

30

【 0 0 3 9 】

前記ゲート配線及び基板 1 0 0 上には無機絶縁膜から成ったゲート絶縁膜 1 0 6 が形成される。前記ゲート電極 1 0 2 に対応されるゲート絶縁膜 1 0 6 の上には非晶質シリコンのような半導体膜から成ったアクティブパターン 1 0 8 が形成される。

前記アクティブパターン 1 0 8 及びゲート絶縁膜 1 0 6 上には前記第 1 方向と直交する第 2 方向 (即ち、縦方向) に伸びるデータ配線 1 1 0 が形成される。前記データ配線 1 1 0 は前記アクティブパターン 1 0 8 の第 1 領域と重畳される第 1 電極 (以下、ソース電極という) 1 1 2 と前記アクティブパターン 1 0 8 の前記第 1 領域と対向される第 2 領域と重畳される第 2 電極 (以下、ドレイン電極) 1 1 1 を含む。従来の液晶表示装置では、画像信号を伝達するためのデータパッドを前記データ配線と同一な層で形成するが、本実施形態ではゲート配線を形成する時データパッド 1 0 4 を共に形成する。即ち、前記データパッド 1 0 4 とゲート配線は同一な層で形成される。

40

【 0 0 4 0 】

前記データ配線 1 1 0、アクティブパターン 1 0 8 及びゲート絶縁膜 1 0 6 上には、前記ソース電極 1 1 2 を露出させる第 1 ビアホール 1 1 6 及びゲートパッド 1 0 3 を露出させる第 2 ビアホール 1 1 7 を有する有機保護膜パターン 1 1 4 a が形成される。画素部を集めて画像を表示する領域である表示領域では、前記有機保護膜パターン 1 1 4 a の表面に光の散乱のための多数の凹凸構造が形成される。

【 0 0 4 1 】

前記有機保護膜パターン 1 1 4 a 上には、前記第 1 ビアホール 1 1 6 を通じてソース電

50

極 1 1 2 と連結される画素電極 1 2 0 及び前記第 2 ビアホール 1 1 7 を通じてゲートパッド 1 0 3 と連結されるパッド電極 1 2 1 が形成される。前記画素電極 1 2 0 は薄膜トランジスタから画像信号の印加を受けて、上部基板の電極（図示せず）と共に電気蔵を生成する役割をする。前記画素電極 1 2 0 はゲートライン 1 0 1 とデータ配線 1 1 0 により区画される画素部内に形成され、高い開口率を確保するために、その縁が前記ゲートライン 1 0 1 及びデータ配線 1 1 0 と重畳されている。

【 0 0 4 2 】

かつ、本実施形態ではデータパッド 1 0 4 とデータ配線 1 1 0 と別途の層で形成するために、前記データ配線 1 1 0 とデータパッド 1 0 4 を電氣的に連結するためのブリッジ電極 1 2 2 が要求される。これのために、前記第 1 及び第 2 ビアホール 1 1 6、1 1 7 を形成するとき、前記有機保護膜パターン 1 1 4 a にデータ配線 1 1 0 の縁端を露出させる第 3 ビアホール 1 1 8 及びデータパッド 1 0 4 を露出させる第 4 ビアホール 1 1 9 を共に形成した後、前記画素電極 1 2 0 と同一な層によりブリッジ電極 1 2 2 を形成する。即ち、前記ブリッジ電極 1 2 2 は前記第 3 ビアホール 1 1 8 と第 4 ビアホール 1 1 9 を通じて、データ配線 1 1 0 の縁端とデータパッド 1 0 4 を電氣的に連結させる役割をする。

【 0 0 4 3 】

図 2 2 乃至図 3 7 は本発明の第 1 実施形態が適用される反射型液晶表示装置用薄膜トランジスタの製造方法を説明するための平面図及び断面図である。

図 2 2 はゲート配線が形成された基板の平面図であり、図 2 3 及び図 2 4 は各々、図 2 2 の 1 2 b - 1 2 b 線及び 1 2 c - 1 2 c 線による断面図である。ガラス、石英又はサファイアのような絶縁物質から成った透明な基板 1 0 0 上にゲート膜として、例えばクロム（Cr）、アルミニウム（Al）、モリブデン（Mo）又はモリブデントングステン（MoW）などの単一メタル膜や二重メタル膜を蒸着した後、フォトリソグラフィにより前記ゲート膜をパターンニングして、ゲート配線を形成する（第 1 マスク）。前記ゲート配線は、第 1 方向（即ち、横方向）に伸びるゲートライン 1 0 1、表示領域に形成され、前記ゲートライン 1 0 1 の一部分であるゲート電極 1 0 2 及び前記ゲートライン 1 0 1 の縁端に連結されて、パッド領域に形成されるゲートパッド 1 0 3 を含む。かつ、本実施形態では前記ゲート配線を形成するとき、画像信号を薄膜トランジスタに伝達するためのデータパッド 1 0 4 を共に形成する。

【 0 0 4 4 】

望ましくは、前記ゲート膜は堅いパッドを形成するためにクロム（Cr）又はタングステンが 3 0 % 以上含有されたモリブデントングステン（MoW）で形成する。

図 2 5 はアクティブパターン 1 0 8 が形成された基板の平面図であり、図 2 6 及び図 2 7 は各々図 2 5 の 1 3 b - 1 3 b 線及び 1 3 c - 1 3 c 線による断面図である。前記ゲート配線が形成された基板 1 0 0 上にシリコン窒化物のような無機絶縁膜から成ったゲート絶縁膜 1 0 6 を約 4 5 0 0 Å 厚さで形成する。前記ゲート絶縁膜 1 0 6 上に非晶質シリコンのような半導体膜を蒸着し、これをフォトリソグラフィによりパターンニングして、薄膜トランジスタのアクティブパターン 1 0 8 を形成する（第 2 マスク）。

【 0 0 4 5 】

図 2 8 はデータ配線 1 1 0 が形成された基板の平面図であり、図 2 9 及び図 3 0 は各々図 2 8 の 1 4 b - 1 4 b 線及び 1 4 c - 1 4 c 線による断面図である。前記アクティブパターン 1 0 8 及びゲート絶縁膜 1 0 6 上にモリブデン（Mo）又はモリブデントングステン（MoW）のようなモリブデン合金、又はクロム（Cr）などのメタル膜を蒸着した後、フォトリソグラフィにより前記メタル膜をパターンニングしてデータ配線 1 1 0 を形成する（第 3 マスク）。前記データ配線 1 1 0 は前記ゲート配線と直交する第 2 方向（即ち、縦方向）に伸び、アクティブパターン 1 0 8 の第 1 領域と重畳されるソース電極 1 1 2 と、前記アクティブパターン 1 0 8 の前記第 1 領域の反対側である第 2 領域と重畳されるドレイン電極 1 1 1 を含む。

【 0 0 4 6 】

ここで、本実施形態では前記アクティブパターン 1 0 8 とデータ配線 1 1 0 を 2 回のフ

10

20

30

40

50

オトリソグラフィにより形成したが、1回のフォトリソグラフィにより前記アクティブパターン108とデータ配線110を形成することもできる。即ち、前記ゲート絶縁膜106上にアクティブパターン用半導体膜及びデータ配線用メタル膜を順次に蒸着した後、前記メタル上にフォトレジスト膜を塗布する。続いて、前記フォトレジスト膜を露光及び現像して、薄膜トランジスタのチャンネル部の上に位置し、第1厚さを有する第1部分、データ配線部の上に位置し、前記第1厚さより厚い第2厚さを有する第2部分及びフォトレジスト膜が完全に除去された第3部分を含むフォトレジストパターンを形成する。続けて、前記第3部分下のメタル膜及び半導体膜をエッチングし、次に、第1厚さのフォトレジストを除去し、前記第1部分下のメタル膜をエッチングする。そして、前記メタル膜から成ったデータ配線及び前記半導体膜から成ったアクティブパターンを形成する。続いて、残っているフォトレジストパターンを除去すると、1枚のフォトマスクを利用したフォトリソグラフィによりアクティブパターン108とデータ配線110を同時に形成することができる。

10

【0047】

図31及び図32は各々図28の14b-14b線及び14c-14c線による断面図として、有機保護膜114を露光する段階を図示する。前記データ配線110、アクティブパターン108及びゲート絶縁膜106上に感光性の有機保護膜114を約2~4 μ mの厚さで塗布した後、フォトマスクを使用して前記有機保護膜114を露光する(第4マスク)。このとき、前記フォトマスク150はビアホール領域(即ち、ソース電極上、ゲートパッド上、データパッド上、データ配線縁端上)に対応される部分には完全露光パターン(F)が形成され、前記ビアホール領域の縁に対応される部分は部分露光パターン(P)が形成される。かつ、前記フォトマスク150は画素部の反射板を散乱構造で作るために、画素部に対応される部分も部分露光パターンを有する。望ましくは、前記完全露光パターンは露光器の分解能以上の大きさを有するオープンパターンであり、前記部分露光パターンは、露光器の分解能1/2程度の線幅を有するオープンパターンで形成される。前記部分露光パターンはスリット又は半透明膜により構成される。

20

【0048】

前記フォトマスク150を利用して前記有機保護膜114を露光した後、現像を進行すると、ビアホール領域の中央部では有機保護膜114が完全に除去される反面、前記ビアホール領域の縁では前記部分露光パターン(P)により有機保護膜114が回折露光され、有機保護膜の傾斜が低くなる。かつ、画素部の有機保護膜114はその表面に多数の凹凸が形成される。

30

【0049】

本実施形態では、チップバンプ(bump)がボンディングされるゲートパッド103及びデータパッド104をオープンさせるときに、バンプボンディングによるミスアラインにより接触不良が発生することを防止するために、パッド上を各々オープンさせるのではなく、各のパッドの全面を同時にオープンさせる。このとき、前記データパッドが従来のようにデータ配線で形成されると、後続工程でゲート絶縁膜をドライエッチングするとき、データ配線から成ったデータパッド下部でゲート絶縁膜が側面エッチングされアンダーカットが形成さる。これにより、バンプボンディングをするときにデータパッドのリフティングが発生する。従って、各パッドの全面を同時にオープンさせるためにはデータパッドをゲート配線と同一な層で形成しなければならない。

40

【0050】

図33はビアホールが形成された基板の平面図であり、図34及び図35は各々、図33の16b-16b線及び16c-16c線による断面図である。現像が完了された有機保護膜パターン114aをエッチングマスクとして利用して、その下部のゲート絶縁膜106をドライエッチングする。そうすると、前記ソース電極112を露出させる第1ビアホール116及びゲートパッド103を露出させる第2ビアホール117が形成される。これと同時に、データ配線110の縁端を露出させる第3ビアホール118及びデータパッド104を露出させる第4ビアホール119が形成される。

50

【 0 0 5 1 】

上述したドライエッチング工程をするときに、無機絶縁膜から成ったゲート絶縁膜 1 0 6 又はデータ配線 1 1 0 が側面エッチングされ、前記有機保護膜パターン 1 1 4 a の下部にアンダーカットが発生する。

続けて、前記有機保護膜パターン 1 1 4 a をアッシング又はプラズマドライエッチングして、有機保護膜パターン 1 1 4 a を垂直・水平方向に所定厚さほど除去することにより、その下部のアンダーカットを除去する。上述したアッシング工程が完了されると、ビアホール基底のエッジで有機保護膜パターン 1 1 4 a の下部膜が突出される (S 3 、 S 4) 。

【 0 0 5 2 】

図 3 6 及び図 3 7 は各々図 3 3 の 1 6 b - 1 6 b 線及び 1 6 c - 1 6 c 線による断面図として、前記ビアホール 1 1 6 、 1 1 7 、 1 1 8 、 1 1 9 及び有機保護膜パターン 1 1 4 a 上にアルミニウム (A l) や銀 (A g) のように反射率が高いメタル膜 1 2 5 を蒸着する段階を図示する断面図である。

続いて、フォトリソグラフィにより前記メタル膜 1 2 5 をパターニングすると、図 1 9 及び、図 2 0 及び図 2 1 に図示したように、前記第 1 ビアホール 1 1 6 を通じてソース電極 1 1 2 と連結される画素電極 1 2 0 及び前記第 2 ビアホール 1 1 7 を通じてゲートパッド 1 0 3 と連結されるパッド電極 1 2 1 が形成される (第 5 マスク) 。これと同時に、前記第 3 ビアホール 1 1 8 と第 4 ビアホール 1 1 9 を通じて前記データ配線 1 1 0 の縁端と前記データパッド 1 0 4 を連結させるブリッジ電極 1 2 2 が形成される。前記画素電極 1 2 0 はゲート配線とデータ配線 1 1 0 によって区画される画素部内に形成され、高い開口率を確保するためにその縁が前記ゲート配線及びデータ配線 1 1 0 と重畳されるように形成される。

【 0 0 5 3 】

上述した本発明の第 1 実施形態によると、保護膜を有機保護膜の単一層で形成しながら、アンダーカットによる上部メタル膜の段差塗布不良を解決することにより、フォトリソグラフィを 1 回短縮させることができる。かつ、有機保護膜にビアホール領域を露光するときに、反射板の凹凸露光を同時に実施することにより、露光工程を 1 回短縮させることができる。従って、従来の 7 回露光工程を 5 回の露光工程に減らして工程を単純化させることができる。かつ、アクティブパターンと配線を 1 回のフォトリソグラフィで形成する場合は、露光工程を 4 回に減らすことができる。

【 0 0 5 4 】

上述した第 1 実施形態は反射型液晶表示装置に適用したが、反射透過複合型液晶表示装置又は透過型液晶表示装置に本発明の第 1 実施形態を適用することもできる。

実施形態 2

図 3 8 乃至図 4 7 は本発明の第 2 実施形態による薄膜トランジスタのビアホール形成方法を説明するための断面図である。ここで、各図 3 8 、図 4 0 、図 4 2 、図 4 4 、図 4 6 はメタル膜の上に無機絶縁膜が存在する場合を図示し、各図 3 9 、図 4 1 、図 4 3 、図 4 5 、図 4 7 はメタル膜の上に無機絶縁膜が存在しない場合を図示する。

【 0 0 5 5 】

図 3 8 及び図 3 9 を参照すれば、ゲート配線 (図示せず) 及びゲート絶縁膜 2 0 2 が順次に積層されている基板 2 0 0 上にデータ配線用メタル膜 2 0 4 を蒸着する。前記メタル膜 2 0 4 上にシリコン窒化物から成った無機絶縁膜 2 0 6 を蒸着したり (図 3 8) 蒸着しない状態で (図 3 9) 、結果物上に感光性の有機絶縁膜 2 0 8 を約 2 μ m 以上の厚さで塗布する。

【 0 0 5 6 】

続いて、前記有機保護膜 2 0 8 の第 1 領域を露光するための第 1 フォトマスク 2 5 0 を利用して、前記有機保護膜 2 0 8 を 1 次露光する。この時、前記第 1 領域の有機絶縁膜 2 0 8 が所定厚さほど露光されないように、前記第 1 領域を露光させる。前記第 1 領域で露光が完成されない厚さは薄いほどよいが、露光偏差ほど露光量を調節することが必要であ

10

20

30

40

50

る。

【0057】

ここで、参照符号209は1次露光された領域を示す。

図40及び図41を参照すれば、前記第1領域よりサイズが小さく、前記第1領域内に位置する第2領域210を露光するための第2フォトリソマスク270を利用して、前記有機保護膜208を2次露光する。この時、前記第1領域と第2領域が重畳される部分の有機保護膜は全て露光される。透過型液晶表示装置の場合には、前記2次露光により有機保護膜208の露出された部位が十分に露光されるように進行する。反射透過複合型液晶表示装置や反射型液晶表示装置の場合には、前記2次露光に使用される第2フォトリソマスクを有機絶縁膜の凹凸構造露光のためのマスクに使用することにより、凹凸構造露光とビアホール露光を同時に実施して工程を単純化させることができる。

10

【0058】

図42及び図43を参照すれば、上述したように二度露光された有機保護膜208を現像して、部位を除去することにより有機保護膜パターン208aを形成する。この時、ビアホール領域の縁に行くほど有機保護膜パターン208aの傾斜が減少されて、厚みの薄い有機保護膜パターンが残るが、この部位で有機保護膜パターン208aの厚さは総厚さの1/3以下になる。

【0059】

続いて、図44に図示したように、メタル膜204の上に無機絶縁膜206が存在する場合には、前記有機保護膜パターン208aをエッチングマスクとして利用して、その下部の無機絶縁膜206をドライエッチングして、前記メタル膜204を露出させるビアホール211を形成する。この時、前記無機絶縁膜206が側面エッチングされ、前記有機保護膜パターン208aの下部にアンダーカット(U)が発生する。

20

【0060】

かつ、図45に図示したように、メタル膜204上に無機絶縁膜が存在しない場合には、有機保護膜の現像後、前記メタル膜204が露出されるビアホール212が形成される。その後、前記メタル膜204とその上に蒸着されるまた別のメタル膜との界面が汚染されたり酸化されて、界面抵抗が増加することを防止するために、前記メタル膜204を所定厚さほどウェットエッチングして、その表面状態を良好に作る。この時、前記メタル膜204が側面エッチングされ有機保護膜パターン208aの下部にアンダーカット(U)が発生する。これと同時に、前記ビアホール212の基底でもメタル膜204が所定厚さほどエッチングされる。

30

【0061】

図46及び図47を参照すれば、前記有機保護膜パターン208aをアッシングして有機保護膜パターン208aを垂直・水平方向に所定厚さほど除去することにより、その下部のアンダーカット(U)を除去する。ここで、前記アッシングの代わりにプラズマドライエッチング工程を使用することもできる。

上述したアッシング工程が完了されると、図46に図示したようにメタル膜204の上に無機絶縁膜206が存在する場合、前記ビアホール211の基底エッジ(S5)で前記無機絶縁膜206が有機保護膜パターン208bに比べて突出される。同様に、図47に図示したようにメタル膜204の上に無機絶縁膜が存在しない場合、前記ビアホール212の基底エッジ(S6)で前記メタル膜204が有機保護膜パターン208bに比べて突出される。

40

【0062】

続いて、図示しなかったが、上述したようにビアホールの基底エッジで有機保護膜パターン208bの下部膜が突出されている状態で結果物の全面にITOまたはIZOなどの透明導電膜やアルミニウム(Al)または銀(Ag)などの反射膜を蒸着した後、これをフォトリソグラフィによりパターンニングして、前記ビアホール211または212を通じて、メタル膜204と連結される電極を形成する。前記電極は有機保護膜パターン208b下部のアンダーカットが除去された状態で蒸着されるので、良好な段差塗布性を有する

50

。

【 0 0 6 3 】

実施形態 3

図 4 8 は本発明の第 3 実施形態による反射透過型液晶表示装置用薄膜トランジスターの平面図であり、透過窓 3 4 0 の周辺を囲むように反射板 3 5 0 が形成される。

図 4 9 乃至図 6 0 は本発明の第 3 実施形態による液晶表示装置用薄膜トランジスターの製造方法を説明するための断面図である。ここで、各図 4 9、図 5 2、図 5 5、図 5 8 は図 4 8 の G - G 線と各図 5 0、図 5 3、図 5 6、図 5 9 は図 4 8 の H - H 線 と各図 5 1、図 5 4、図 5 7、図 6 0 は図 4 8 の L - L 線による断面図である。

【 0 0 6 4 】

図 4 9 乃至図 5 1 を参照すれば、基板 3 0 0 上に第 1 メタル膜から成ったゲート配線を形成した後、その上にシリコン窒化物のような無機絶縁膜から成ったゲート絶縁膜 3 0 6 を形成する。前記ゲート配線は、第 1 方向に伸びるゲートライン 3 0 1 と、前記ゲートライン 3 0 1 の一部である薄膜トランジスターのゲート電極 3 0 2 及び前記ゲートライン 3 0 1 の縁端に連結され、外部から照射信号の印加を受けて前記ゲートライン 3 0 1 に伝達するゲートパッド 3 0 3 を含む。この時、上述した本発明の第 1 実施形態と同様に、画像信号を薄膜トランジスターのドレーンに伝達するためのデータパッド（図示せず）を前記ゲート配線と同一な層で形成可能である。

【 0 0 6 5 】

続いて、前記ゲート絶縁膜 3 0 6 上に半導体膜から成ったアクティブパターン 3 0 8 を形成した後、その上に第 2 メタル膜から成ったデータ配線 3 1 0 を形成する。前記データ配線 3 1 0 はゲート配線と直交する第 2 方向に伸び、ソース電極 3 1 2 及び前記データ配線 3 1 0 と連結されたドレーン電極 3 1 1 を含む。

前記データ配線 3 1 0、アクティブパターン 3 0 8 及びゲート絶縁膜 3 0 6 上に保護膜として、望ましくは感光性の有機絶縁膜を約 2 μm 以上の厚さで形成する。このように、有機絶縁膜を厚く塗布して保護膜を形成すると、前記データ配線 3 1 0 とその上に形成される画素電極間に寄生キャパシタンスが生成されない。よって、高い開口率を確保するために前記画素電極をデータ配線 3 1 0 及びゲート配線と重畳するように形成することができる。

【 0 0 6 6 】

続いて、上述した本発明の第 1 実施形態または第 2 実施形態と同一な方法によりビアホールが形成される領域の縁で、前記有機絶縁膜の傾斜が低くなるようにフォトリソグラフィを実施して、有機保護膜パターン 3 1 4 を形成する。即ち、前記有機保護膜パターン 3 1 4 は部分露光パターンと完全露光パターンが共に形成されているフォトマスクを利用した 1 次露光方法により形成することができる。かつ、前記有機保護膜パターン 3 1 4 は第 1 露光領域を限定する第 1 フォトマスクを利用した 1 次露光段階と、前記第 1 露光領域内に位置する第 2 露光領域を限定する第 2 フォトマスクを利用した 2 次露光段階により形成することもできる。

【 0 0 6 7 】

続けて、前記有機保護膜パターン 3 1 4 をエッチングマスクとして利用して、その下部膜をドライエッチングすることにより、前記データ配線、即ちソース電極 3 1 2 を露出させる第 1 ビアホール 3 1 6 及び前記ゲートパッド 3 0 3 を露出させる第 2 ビアホール 3 1 7 を形成する。この時、データパッドをゲート配線と同一な層で形成した場合には、前記データ配線 3 1 0 とデータパッドを連結するためにデータ配線 3 1 0 の縁端を露出させる第 3 ビアホール及びデータパッドを露出させる第 4 ビアホールを共に形成する。望ましくは、チップバンプがボンディングされるゲートパッド 3 0 3 及びデータパッドをオープンさせるときに、ミスアラインにより接触不良が発生することを防止するために、パッド上を各々オープンさせるのではなく、各パッドの全面を同時にオープンさせる。

【 0 0 6 8 】

続いて、前記有機保護膜パターン 3 1 4 をアッシング又はプラズマドライエッチングし

10

20

30

40

50

て、前記有機保護膜パターン 3 1 4 下部のアンダーカットを除去した後、前記ビアホール及び有機保護膜パターン 3 1 4 上に I Z O を約 5 0 0 ~ 1 2 0 0 Å の厚さでスパッタリングして、透明電極層 3 2 0 を形成する。前記透明電極層 3 2 0 上にアルミニウム (A 1) またはアルミニウムネドニウム (A 1 - N d) などのアルミニウム合金を 1 5 0 0 ~ 4 0 0 0 Å の厚さで蒸着して、反射電極層 3 2 2 を形成する。

【 0 0 6 9 】

その後、前記反射電極層 3 2 2 上にフォトレジスト膜 3 2 4 を約 2 μ m の厚さで塗布する。

図 5 2 乃至図 5 4 を参照すれば、透過領域 (T) に対応される部分露光パターンと反射領域 (R) に対応される完全露光パターンが共に形成されているフォトマスク 4 0 0 を利用して、前記フォトレジスト膜 3 2 4 を露光する。望ましくは、前記部分露光パターンは、スリットまたは半透明膜から構成され、露光器の分解能の 1 / 2 程度の線幅を有するオープンパターンで形成する。

【 0 0 7 0 】

続いて、前記フォトレジスト膜 3 2 4 を現像すると、前記反射領域 (R) では約 1 . 9 μ m で厚くなるよう残留し、透過領域 (T) では回折露光により約 4 0 0 0 Å 以下で薄く残留し、残り領域 (N) ではフォトレジスト膜が完全に除去されたフォトレジストパターン 3 2 4 a が形成される。この時、ゲートパッド又はデータパッドの信頼性を向上させるために前記フォトマスク 4 0 0 の部分露光パターンをパッド領域に対応させて、前記パッド領域上のフォトレジスト膜が約 4 0 0 0 Å 以下に薄く残留するようにする。

【 0 0 7 1 】

図 5 5 乃至図 5 7 を参照すれば、前記フォトレジストパターン 3 2 4 a をエッチングマスクとして利用して、前記反射電極層 3 2 2 及び透明電極層 3 2 0 を同時にウェットエッチングする。この時、ウェットエッチ液としてアルミニウムエッチ液である H_3PO_4 、 HNO_3 及び CH_3COOH の混合液を使用する。

続いて、前記フォトレジストパターン 3 2 4 a をアッシング又はプラズマドライエッチングして、前記透過領域ではフォトレジストパターンが完全に除去され、その下部の反射電極層 3 2 2 が露出されるようにし、前記反射領域ではフォトレジストパターンが存在するようにする。

【 0 0 7 2 】

図 5 8 乃至図 6 0 を参照すれば、残っているフォトレジストパターン 3 2 4 b をドライマスクとして利用しながら、 BCl_3 及び Cl_2 ガスを利用して露出されている反射電極層 3 2 2 をドライエッチングする。そうすると、前記透過領域の反射電極層 3 2 2 が除去され、透明電極層 3 2 0 のみが残る。この時、前記反射電極層 3 2 2 をウェットエッチングすると、下部膜との選択比がないため、その下部の透明電極層 3 2 0 までエッチングされる。

【 0 0 7 3 】

続いて、前記フォトレジストパターン 3 2 4 b をアッシング及びストリップ工程により除去すると、透明電極 3 2 0 a の周辺に反射電極 3 2 2 a が残る反射透過複合型液晶表示装置の薄膜トランジスターを完成する。前記第 1 ビアホール 3 1 6 を通じてソース電極 3 1 2 と連結される画素電極 3 3 0 は透明電極 3 2 0 a と前記透明電極 3 2 0 a 上に積層された反射電極 3 2 2 a の二重層で形成される。本実施形態では画素電極 3 3 0 をゲート配線及びデータ配線 3 1 0 と重畳されるように形成するので、前記配線と重畳された領域の付近に反射電極 3 2 2 a が残り、十分な透過のための開口率が得ることができる。

【 0 0 7 4 】

この時、前記第 2 ビアホール 3 1 7 を通じてゲートパッド 3 0 3 と連結されるパッド電極 3 3 2 は透明電極だけで形成される。即ち、パッド領域上にはフォトマスクの部分露光パターンが位置するために、透過領域の反射電極層を露出させる段階で、その部分のフォトレジスト膜が完全に除去される。従って、反射電極層のドライエッチングをするときに、パッド領域上の反射電極層が全て除去され、透明電極層のみ残る。

【0075】

上述した本発明の第3実施形態によると、透明電極層をIZOで形成する。従来のITO導電膜はその上に形成される反射膜がアルミニウム又はアルミニウム合金である場合、二導電膜との間に電位差が続けて印加される時、ITO導電膜とAl反射膜との界面でITOの酸化物(oxide)がアルミニウム(Al)と反応して相当に薄い Al_2O_3 絶縁膜が形成される。これにより、ITO導電膜の電位がAl反射膜に伝達されない問題が発生する。

【0076】

かつ、画素電極をパターニングするためのフォトリソ膜の現像をするときに、通常使用される有機溶剤であるTMAH(Tetra Methyl Ammonium Hydroxide)によって前記ITO導電膜とAl反射膜が電気化学的反応を起こして、ITO導電膜の腐食が発生する。さらに、フォトリソパターンをエッチングマスクとして利用して、反射電極層と透明電極層をエッチングする段階で、ITO導電膜を使用する場合にはAlエッチ液によりAl反射膜をウェットエッチングした後、ITOエッチ液によりITO導電膜をウェットエッチングしなければならない。前記ITO導電膜をウェットエッチングするときに使用されるウェット液はHCl、 HNO_3 及び $FeCl_3$ の強酸として、その上部にフォトリソ膜が存在してもAl反射膜を激しくエッチングできるようにする。

【0077】

これに反して、本発明の第3実施形態のようにIZOを透明導電膜に使用すると、Al反射膜とIZO導電膜間の界面で酸化絶縁膜が形成されず、フォトリソ膜の現像によって前記IZO導電膜とAl反射膜が電気化学的反応を起こさない。かつ、フォトリソパターンをエッチングマスクとして利用して、反射電極層と透明電極層をエッチングするときに、Alエッチ液である H_3PO_4 、 HNO_3 及び CH_3COOH の混合液でIZO導電膜が容易にエッチングされるため、Al反射膜とIZO導電膜を同時にウェットエッチングすることができる。従って、透明電極層と反射電極層間の界面特性を向上させながら、工程を単純化させることができる。

【0078】

以上、本発明の実施例によって詳細に説明したが、本発明はこれに限定されず、本発明が属する技術分野において通常の知識を有するものであれば本発明の思想と精神を離れることなく、本発明を修正または変更できるであろう。

上述したように、本発明の第1実施形態によると、ビアホール領域の縁に部分露光パターンが形成されたフォトマスクを利用して、有機保護膜を1回露光して、ビアホール領域の縁で前記有機保護膜の傾斜が低くなるように有機保護膜パターンを形成する。続いて、有機保護膜パターンをエッチングマスクとして利用したドライエッチング工程を実施して、ビアホールを形成した後、前記有機保護膜パターンをアッシング又はプラズマドライエッチングして有機保護膜パターン下部のアンダーカットを除去する。このように、アンダーカットが除去されると、ビアホールの基底エッジで有機保護膜パターンの下部膜が突出されるので、後続工程で蒸着されるメタル膜の段差塗布不良が発生しない。

【0079】

ここで、前記フォトマスクで画素部の反射板に対応される位置にも部分露光パターンを形成すると、一つのフォトマスクを利用した1回の露光工程のみによりビアホールを形成すると同時に、有機保護膜の表面に多数の凹凸構造を形成することができる。従って、反射透過複合型や反射型液晶表示装置においてフォトマスクの数を従来の7枚から5枚に減らすことができる。

【0080】

上述した本発明の第2実施形態によると、二つのフォトマスクを利用して、露光工程を2回連続してビアホール領域の縁に傾斜が減少されながら、薄い厚さを有する有機保護膜パターンを残す。続いて、前記有機保護膜パターンを利用してビアホールを形成した後、アッシング又はプラズマドライエッチングにより前記有機保護膜パターンの下部に形成さ

れるアンダーカットを除去する。

【0081】

ここで、前記二つのフォトマスクうち、一つのフォトマスクを有機保護膜の凹凸構造露光のためのマスクとして使用することができるので、反射透過複合型や反射型液晶表示装置においてフォトマスクの数を従来の7枚から6枚に減らすことができる。

上述した本発明の第3実施形態によると、反射透過複合型液晶表示装置において、透明電極をITOの代わりにIZOで形成することにより、透明電極と反射電極間の界面特性を向上させ、工程を単純化させることができる。かつ、保護膜を有機絶縁膜の単一層で形成して透明電極の縁端をゲート配線及びデータ配線と重畳させた後、前記重畳された領域の付近に反射電極を残すことにより、十分な透過のための開口率を得ることができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0082】

【図1】従来の反射型液晶表示装置用薄膜トランジスターの平面図である。

【図2】従来の他の方法による薄膜トランジスターのピアホール形成方法を説明するための断面図である。

【図3】従来の他の方法による薄膜トランジスターのピアホール形成方法を説明するための断面図である。

【図4】従来の他の方法による薄膜トランジスターのピアホール形成方法を説明するための断面図である。

【図5】従来の他の方法による薄膜トランジスターのピアホール形成方法を説明するための断面図である。

20

【図6】従来の他の方法による薄膜トランジスターのピアホール形成方法を説明するための断面図である。

【図7】従来の他の方法による薄膜トランジスターのピアホール形成方法を説明するための断面図である。

【図8】本発明の第1実施形態に従う薄膜トランジスターのピアホール形成方法を説明するための断面図である。

【図9】本発明の第1実施形態に従う薄膜トランジスターのピアホール形成方法を説明するための断面図である。

【図10】本発明の第1実施形態に従う薄膜トランジスターのピアホール形成方法を説明するための断面図である。

30

【図11】本発明の第1実施形態に従う薄膜トランジスターのピアホール形成方法を説明するための断面図である。

【図12】本発明の第1実施形態に従う薄膜トランジスターのピアホール形成方法を説明するための断面図である。

【図13】本発明の第1実施形態に従う薄膜トランジスターのピアホール形成方法を説明するための断面図である。

【図14】本発明の第1実施形態に従う薄膜トランジスターのピアホール形成方法を説明するための断面図である。

【図15】本発明の第1実施形態に従う薄膜トランジスターのピアホール形成方法を説明するための断面図である。

40

【図16】本発明の第1実施形態に従う薄膜トランジスターのピアホール形成方法を説明するための断面図である。

【図17】本発明の第1実施形態に従う薄膜トランジスターのピアホール形成方法を説明するための断面図である。

【図18】本発明の第1実施形態が適用される反射型液晶表示装置用薄膜トランジスターの平面図である。

【図19】図18のC-C線による反射型液晶表示装置用薄膜トランジスターの断面図である。

【図20】図18のD-D線による反射型液晶表示装置用薄膜トランジスターの断面図

50

である。

【図 2 1】図 1 8 の E - E 線による反射型液晶表示装置用薄膜トランジスターの断面図である。

【図 2 2】本発明の第 1 実施形態が適用される反射型液晶表示装置用薄膜トランジスターの製造方法を説明するための平面図である。

【図 2 3】本発明の第 1 実施形態が適用される反射型液晶表示装置用薄膜トランジスターの製造方法を説明するための図 2 2 の 1 2 b - 1 2 b の断面図である。

【図 2 4】本発明の第 1 実施形態が適用される反射型液晶表示装置用薄膜トランジスターの製造方法を説明するための図 2 2 の 1 2 c - 1 2 c の断面図である。

【図 2 5】本発明の第 1 実施形態が適用される反射型液晶表示装置用薄膜トランジスターの製造方法を説明するための平面図である。

10

【図 2 6】本発明の第 1 実施形態が適用される反射型液晶表示装置用薄膜トランジスターの製造方法を説明するための図 2 5 の 1 3 b - 1 3 b の断面図である。

【図 2 7】本発明の第 1 実施形態が適用される反射型液晶表示装置用薄膜トランジスターの製造方法を説明するための図 2 5 の 1 3 c - 1 3 c の断面図である。

【図 2 8】本発明の第 1 実施形態が適用される反射型液晶表示装置用薄膜トランジスターの製造方法を説明するための平面図である。

【図 2 9】本発明の第 1 実施形態が適用される反射型液晶表示装置用薄膜トランジスターの製造方法を説明するための図 2 8 の 1 4 b - 1 4 b の断面図である。

【図 3 0】本発明の第 1 実施形態が適用される反射型液晶表示装置用薄膜トランジスターの製造方法を説明するための図 2 8 の 1 4 c - 1 4 c の断面図である。

20

【図 3 1】本発明の第 1 実施形態が適用される反射型液晶表示装置用薄膜トランジスターの製造方法を説明するための図 2 8 の 1 4 b - 1 4 b の断面図である。

【図 3 2】本発明の第 1 実施形態が適用される反射型液晶表示装置用薄膜トランジスターの製造方法を説明するための図 2 8 の 1 4 c - 1 4 c の断面図である。

【図 3 3】本発明の第 1 実施形態が適用される反射型液晶表示装置用薄膜トランジスターの製造方法を説明するための平面図である。

【図 3 4】本発明の第 1 実施形態が適用される反射型液晶表示装置用薄膜トランジスターの製造方法を説明するための図 3 3 の 1 6 b - 1 6 b の断面図である。

【図 3 5】本発明の第 1 実施形態が適用される反射型液晶表示装置用薄膜トランジスターの製造方法を説明するための図 3 3 の 1 6 c - 1 6 c の断面図である。

30

【図 3 6】本発明の第 1 実施形態が適用される反射型液晶表示装置用薄膜トランジスターの製造方法を説明するための図 3 3 の 1 6 b - 1 6 b の断面図である。

【図 3 7】本発明の第 1 実施形態が適用される反射型液晶表示装置用薄膜トランジスターの製造方法を説明するための図 3 3 の 1 6 c - 1 6 c の断面図である。

【図 3 8】本発明の第 2 実施形態に従う薄膜トランジスターのピアホール形成方法を説明するための断面図である。

【図 3 9】本発明の第 2 実施形態に従う薄膜トランジスターのピアホール形成方法を説明するための断面図である。

【図 4 0】本発明の第 2 実施形態に従う薄膜トランジスターのピアホール形成方法を説明するための断面図である。

40

【図 4 1】本発明の第 2 実施形態に従う薄膜トランジスターのピアホール形成方法を説明するための断面図である。

【図 4 2】本発明の第 2 実施形態に従う薄膜トランジスターのピアホール形成方法を説明するための断面図である。

【図 4 3】本発明の第 2 実施形態に従う薄膜トランジスターのピアホール形成方法を説明するための断面図である。

【図 4 4】本発明の第 2 実施形態に従う薄膜トランジスターのピアホール形成方法を説明するための断面図である。

【図 4 5】本発明の第 2 実施形態に従う薄膜トランジスターのピアホール形成方法を説明

50

するための断面図である。

【図４６】本発明の第２実施形態に従う薄膜トランジスタのピアホール形成方法を説明するための断面図である。

【図４７】本発明の第２実施形態に従う薄膜トランジスタのピアホール形成方法を説明するための断面図である。

【図４８】本発明の第３実施形態に従う反射透過型液晶表示装置薄膜トランジスタの平面図である。

【図４９】本発明の第３実施形態に従う液晶表示装置用薄膜トランジスタの製造方法を説明するための図４８のＧ－Ｇの断面図である。

【図５０】本発明の第３実施形態に従う液晶表示装置用薄膜トランジスタの製造方法を説明するための図４８のＨ－Ｈの断面図である。

【図５１】本発明の第３実施形態に従う液晶表示装置用薄膜トランジスタの製造方法を説明するための図４８のＬ－Ｌの断面図である。

【図５２】本発明の第３実施形態に従う液晶表示装置用薄膜トランジスタの製造方法を説明するための図４８のＧ－Ｇの断面図である。

【図５３】本発明の第３実施形態に従う液晶表示装置用薄膜トランジスタの製造方法を説明するための図４８のＨ－Ｈの断面図である。

【図５４】本発明の第３実施形態に従う液晶表示装置用薄膜トランジスタの製造方法を説明するための図４８のＬ－Ｌの断面図である。

【図５５】本発明の第３実施形態に従う液晶表示装置用薄膜トランジスタの製造方法を説明するための図４８のＧ－Ｇの断面図である。

【図５６】本発明の第３実施形態に従う液晶表示装置用薄膜トランジスタの製造方法を説明するための図４８のＨ－Ｈの断面図である。

【図５７】本発明の第３実施形態に従う液晶表示装置用薄膜トランジスタの製造方法を説明するための図４８のＬ－Ｌの断面図である。

【図５８】本発明の第３実施形態に従う液晶表示装置用薄膜トランジスタの製造方法を説明するための図４８のＧ－Ｇの断面図である。

【図５９】本発明の第３実施形態に従う液晶表示装置用薄膜トランジスタの製造方法を説明するための図４８のＨ－Ｈの断面図である。

【図６０】本発明の第３実施形態に従う液晶表示装置用薄膜トランジスタの製造方法を説明するための図４８のＬ－Ｌの断面図である。

【符号の説明】

【００８３】

１０１、３０１ ゲートライン
 ５４、１０６、３０６ ゲート絶縁膜
 １０８、３０８ アクティブパターン
 １０３、３０３ ゲートパッド
 １０４ データパッド
 １１０、３１０ データ配線
 ５６、１１２、３１２ ソース電極
 ５８、１１４、３１４ 有機保護膜パターン
 １２２ ブリッジ電極
 １１６、１１７、１１９、２１０、２１１、３１７ ピアホール
 ３３０ 画素電極
 １２１、３３２ パッド電極
 ３２０ 透明電極層
 ３２２ 反射電極層

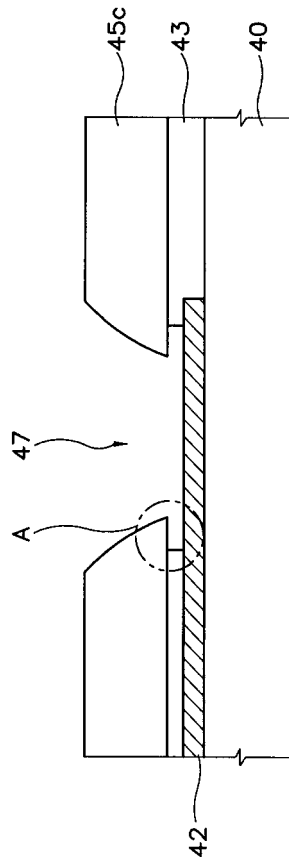
10

20

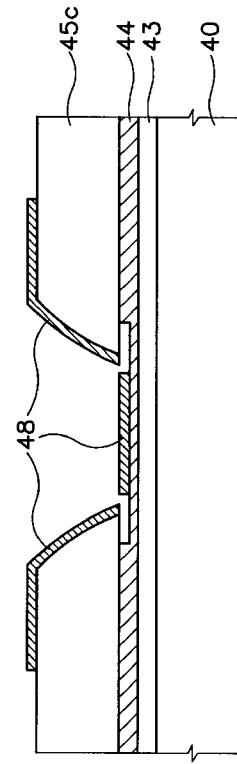
30

40

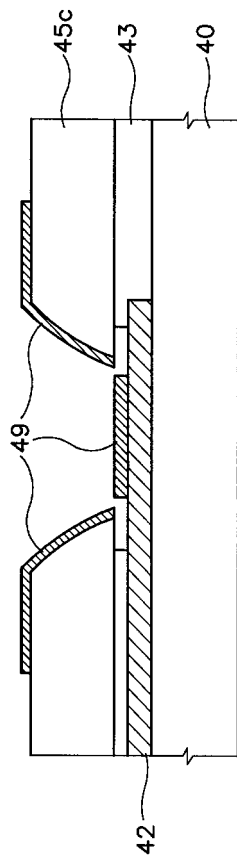
【図 5】



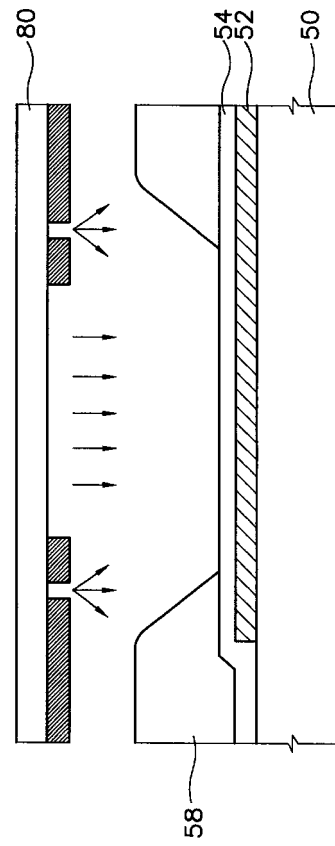
【図 6】



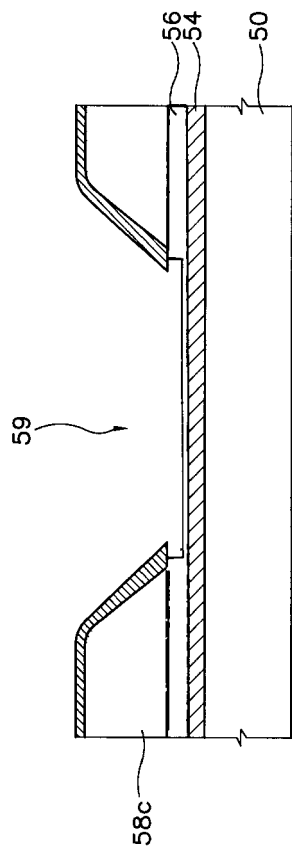
【図 7】



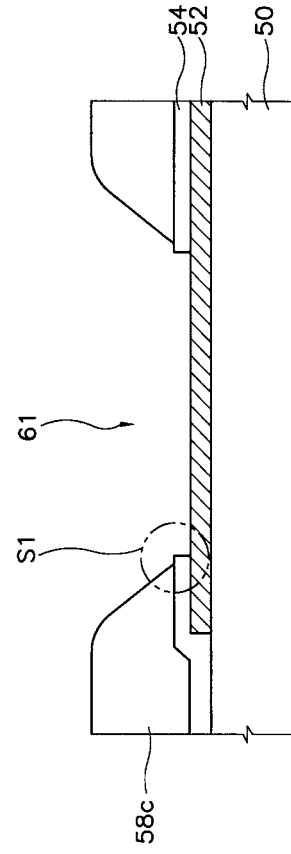
【図 8】



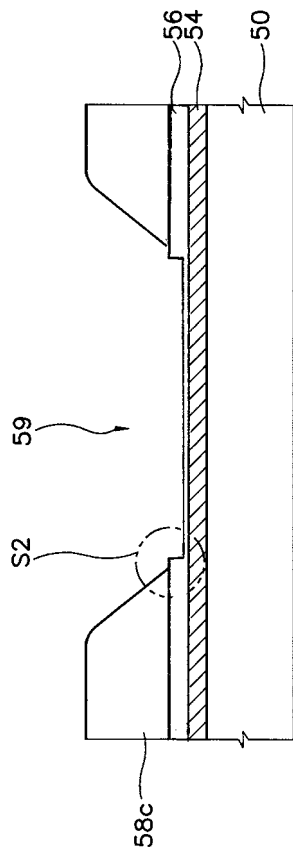
【図 13】



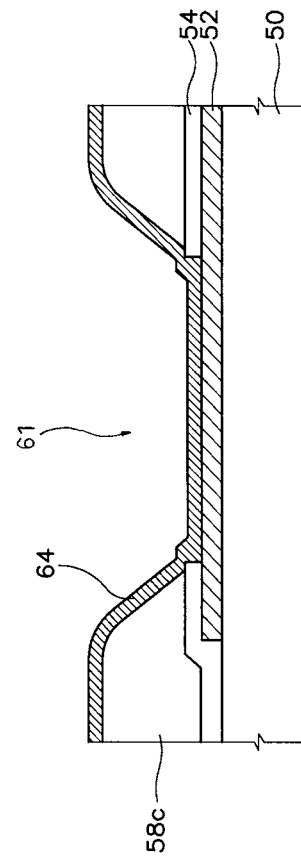
【図 14】



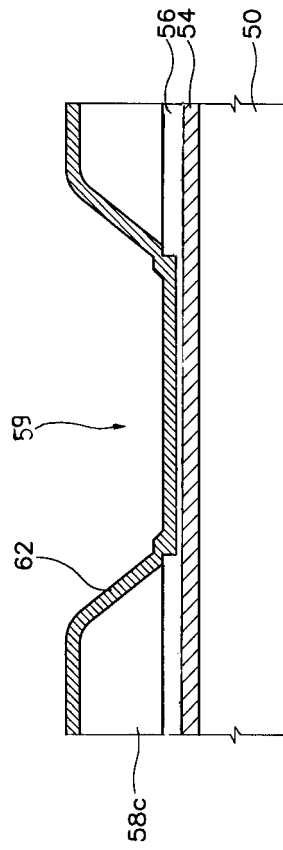
【図 15】



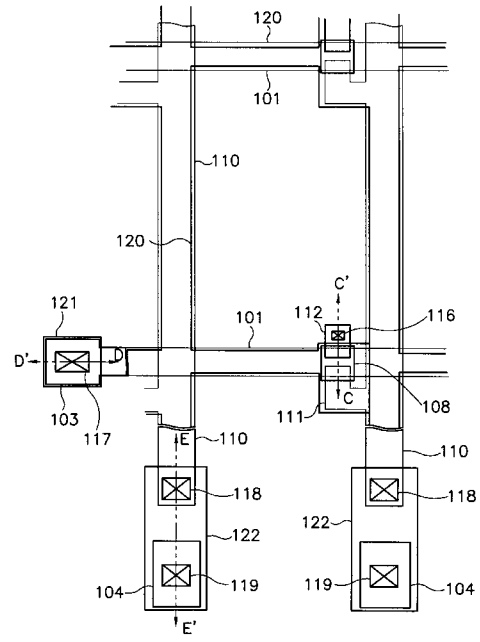
【図 16】



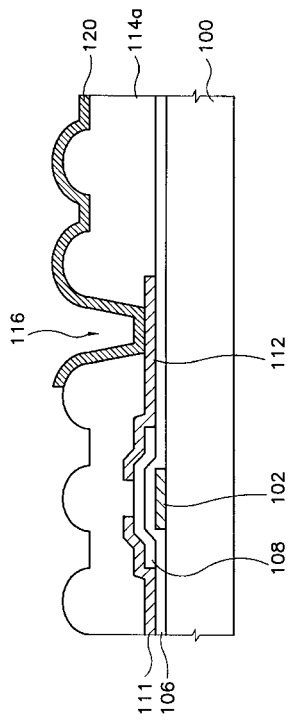
【図 17】



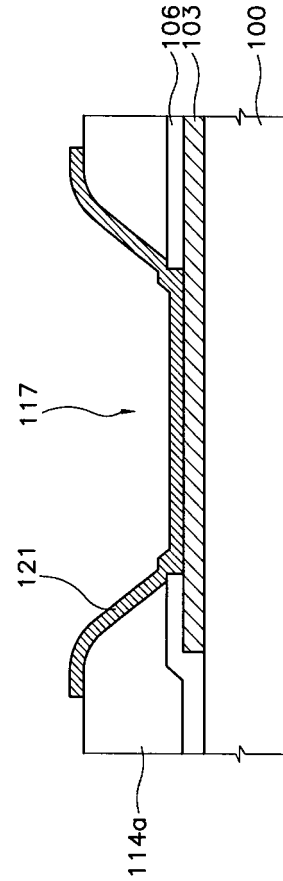
【図 18】



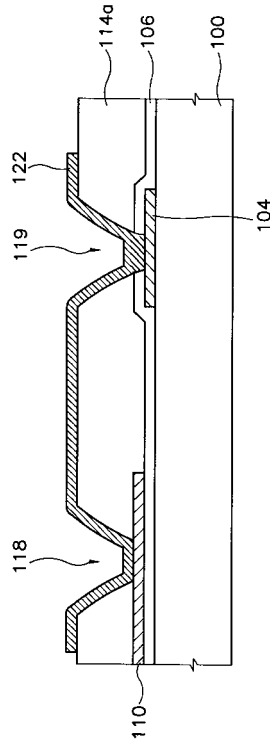
【図 19】



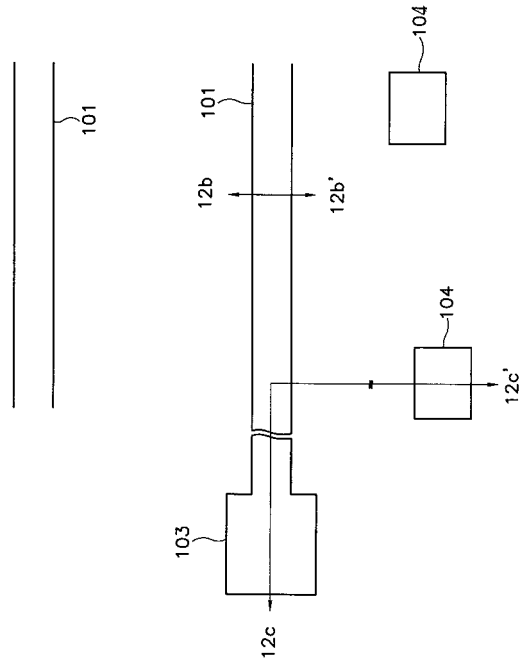
【図 20】



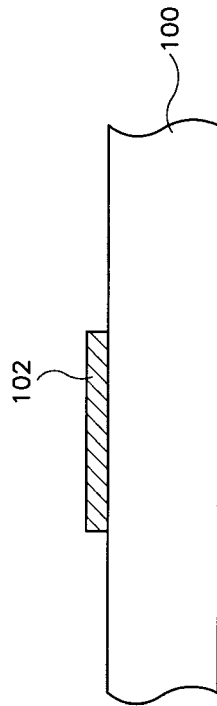
【図 2 1】



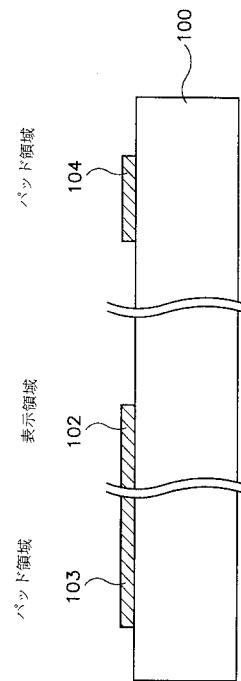
【図 2 2】



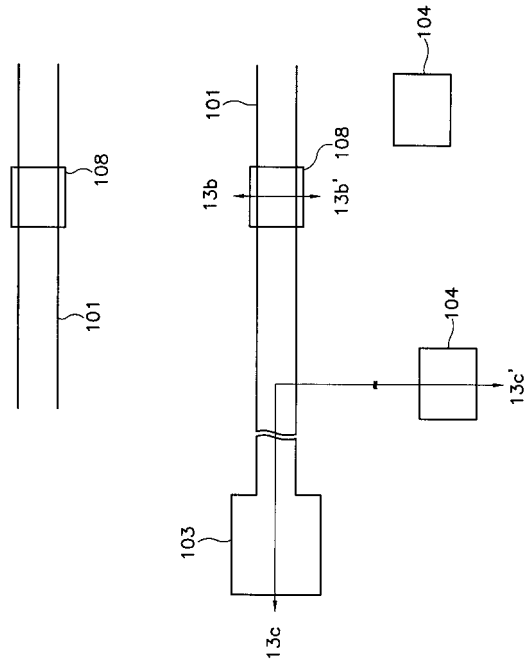
【図 2 3】



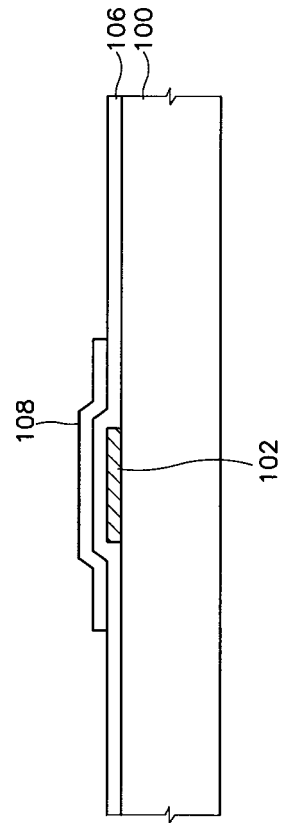
【図 2 4】



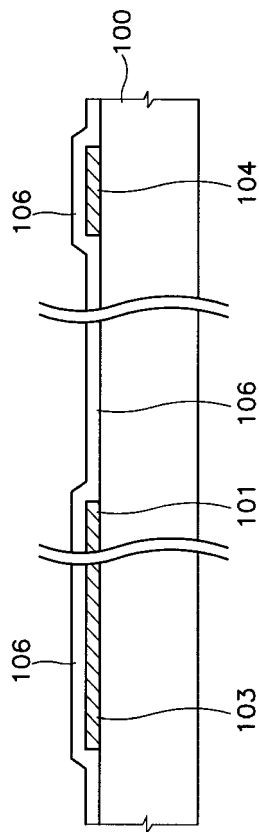
【図 25】



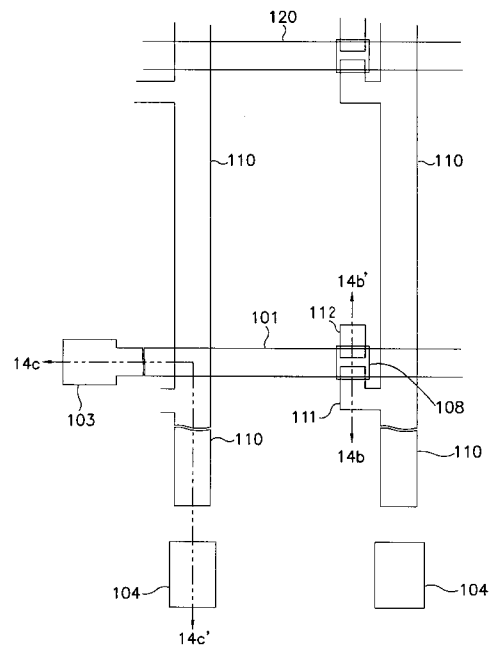
【図 26】



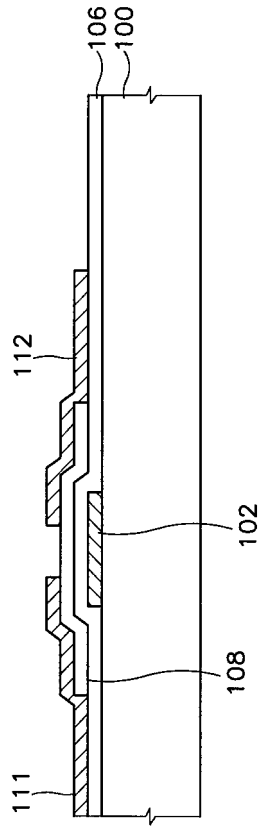
【図 27】



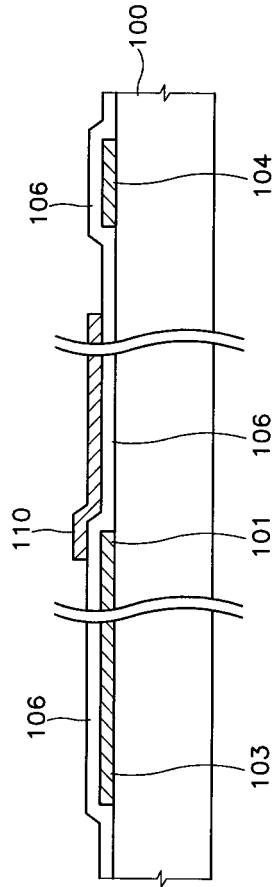
【図 28】



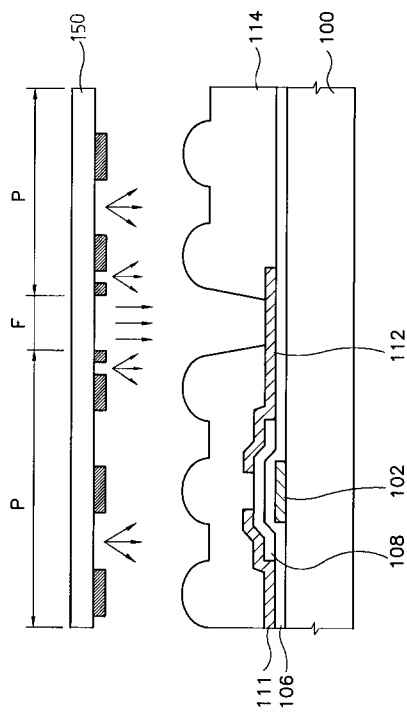
【図 29】



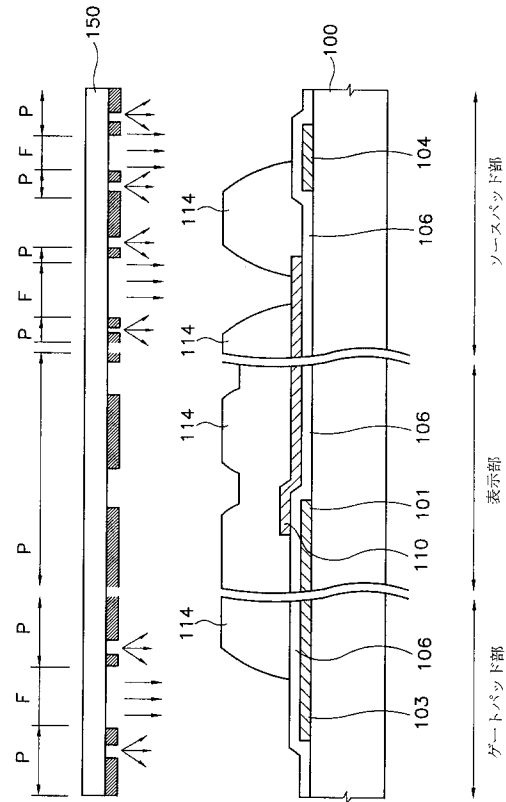
【図 30】



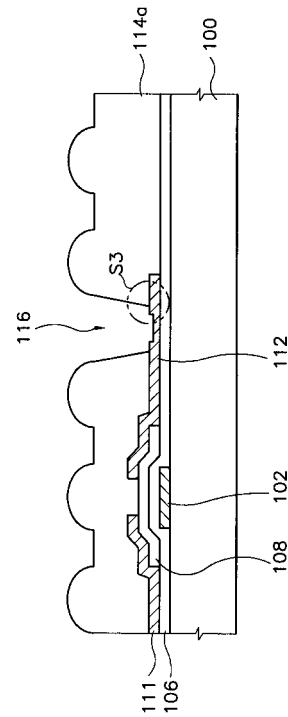
【図 31】



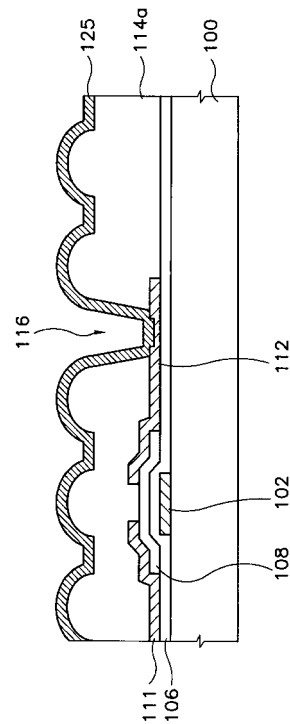
【図 32】



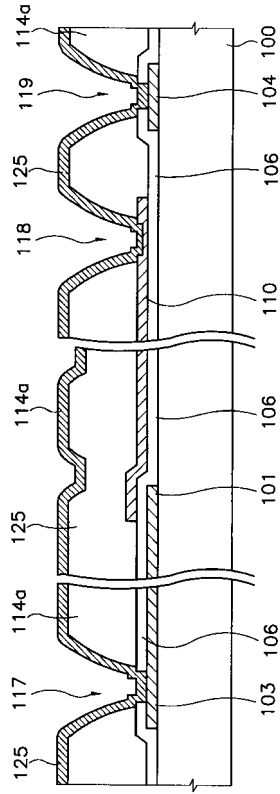
【 図 3 4 】



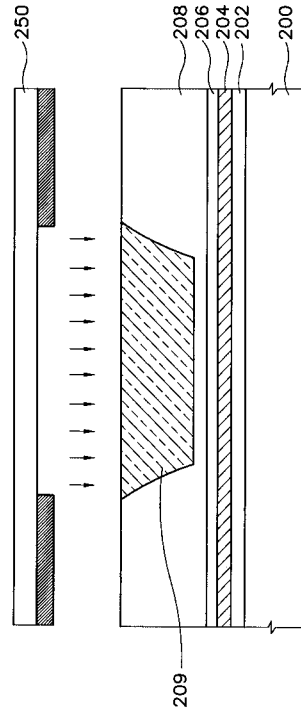
【 図 3 6 】



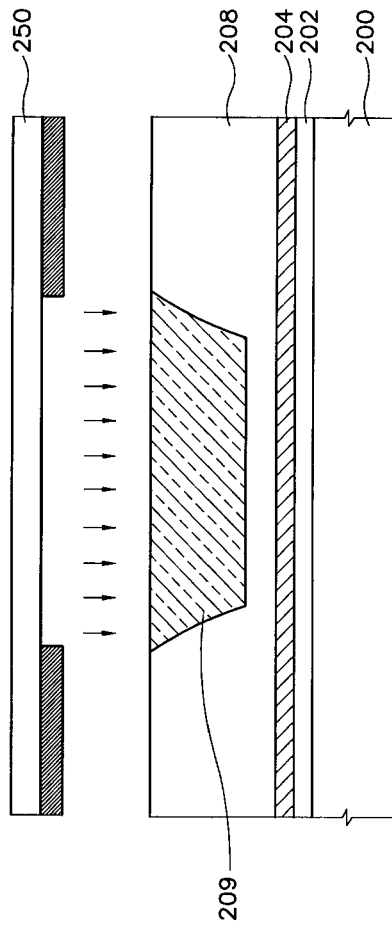
【図 37】



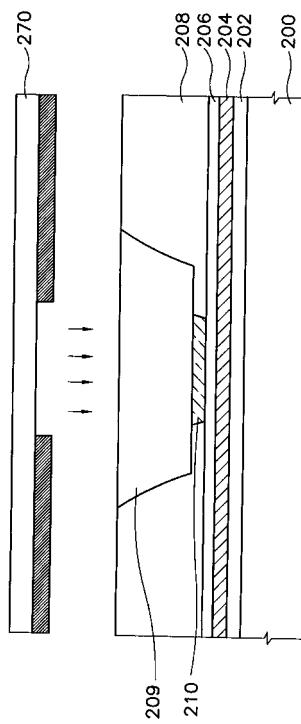
【図 38】



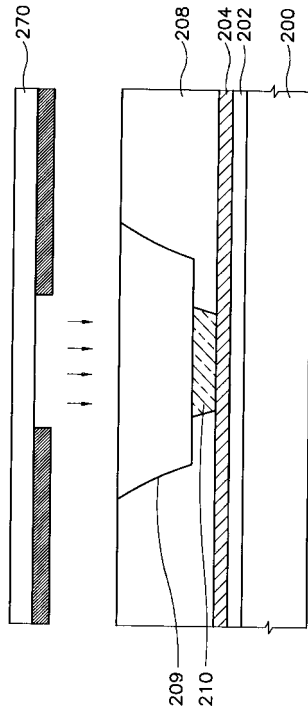
【図 39】



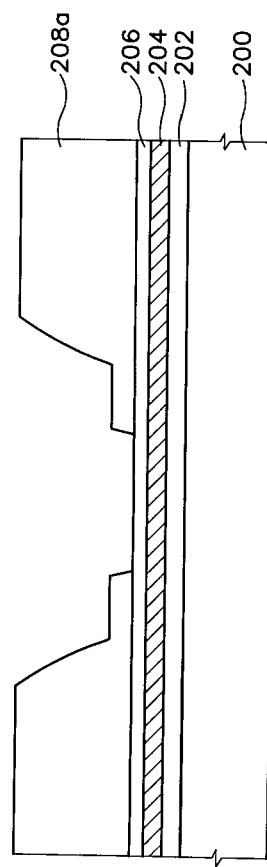
【図 40】



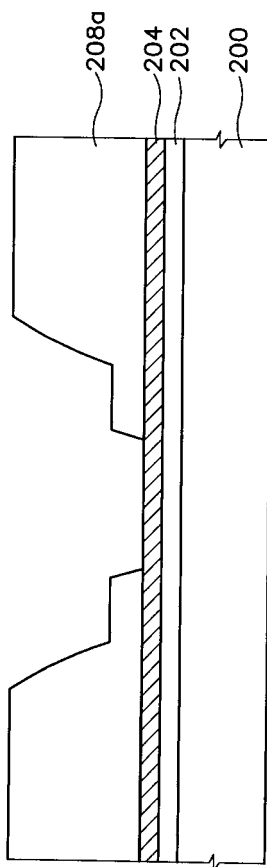
【図 4 1】



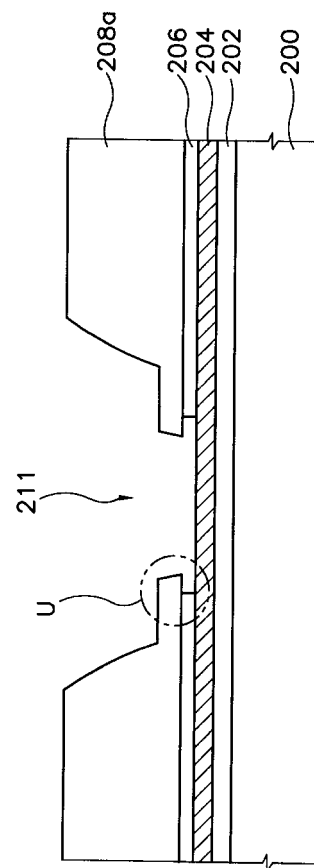
【図 4 2】



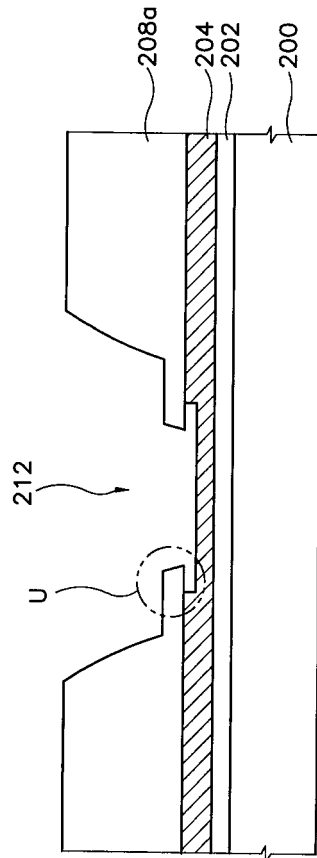
【図 4 3】



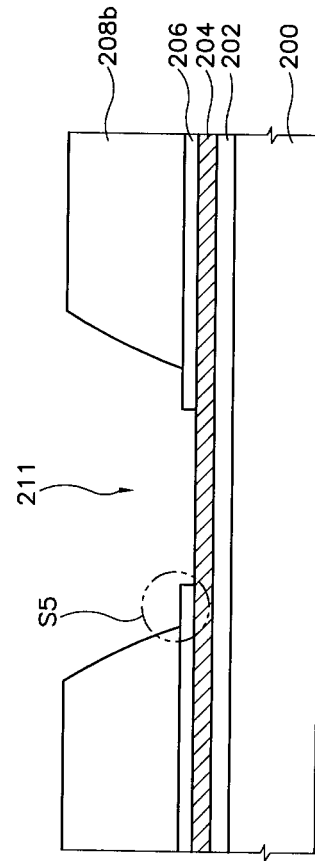
【図 4 4】



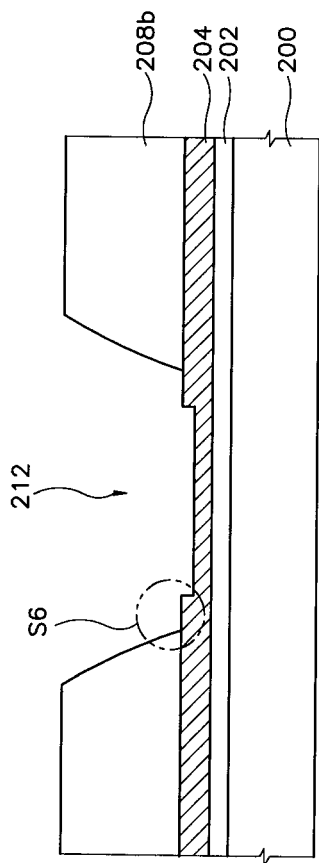
【図 4 5】



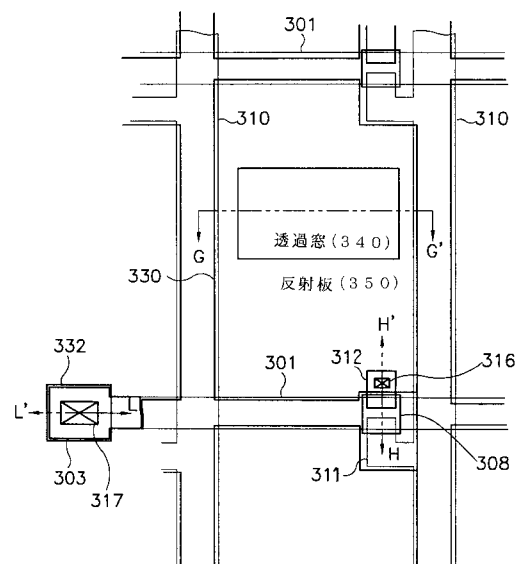
【図 4 6】



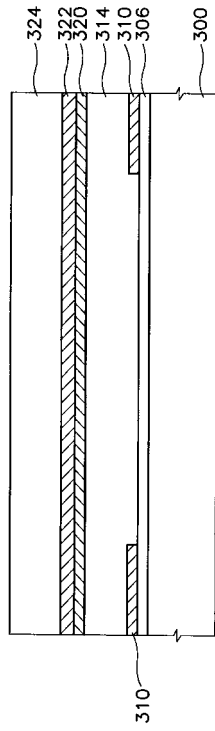
【図 4 7】



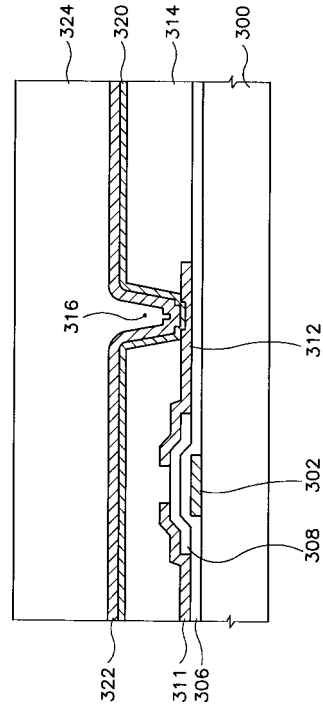
【図 4 8】



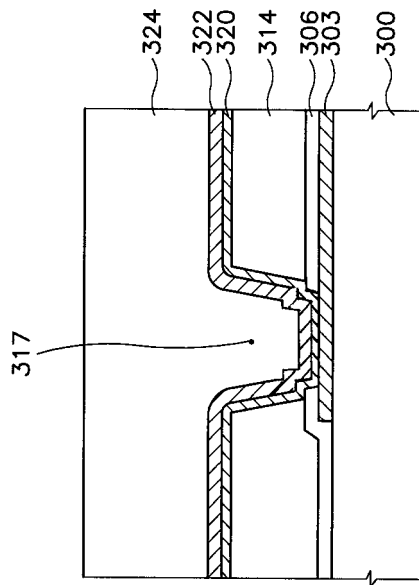
【図 49】



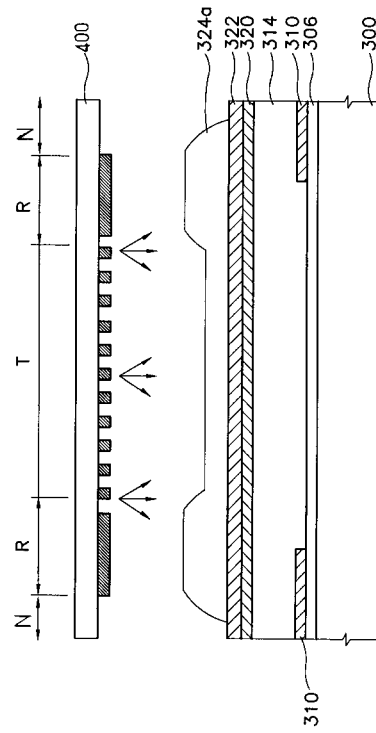
【図 50】



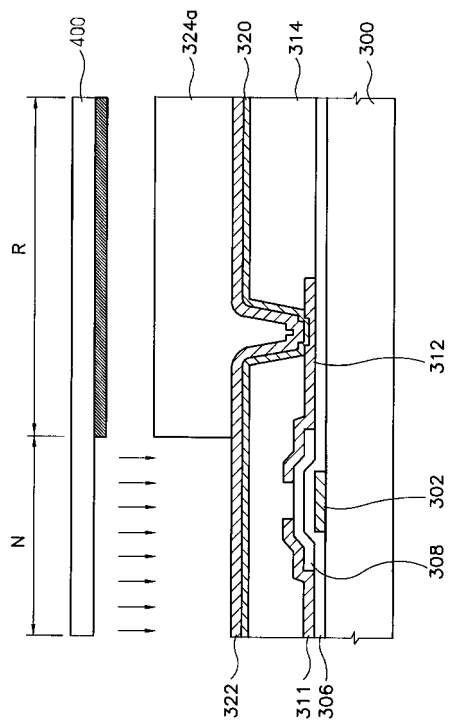
【図 51】



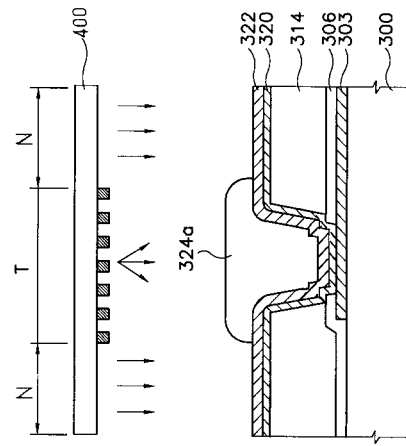
【図 52】



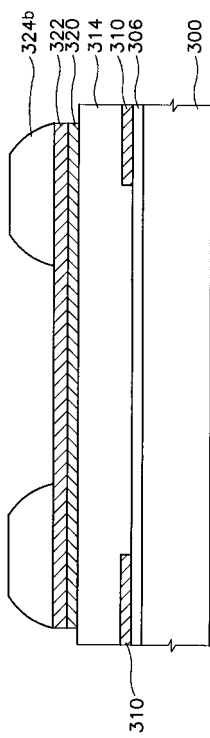
【図 5 3】



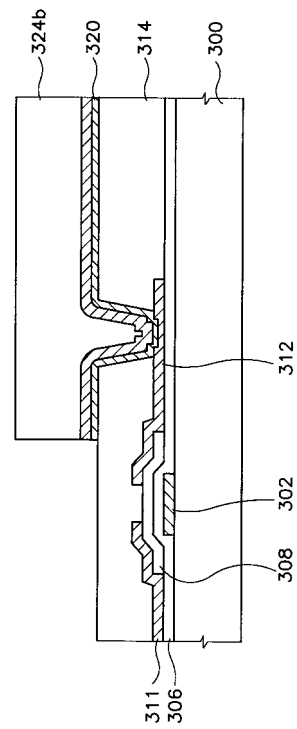
【図 5 4】



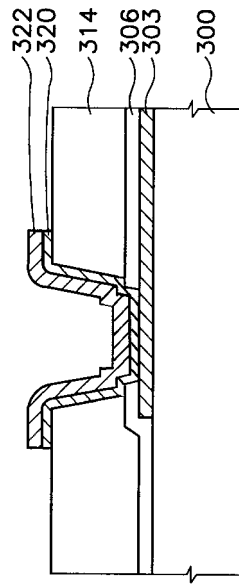
【図 5 5】



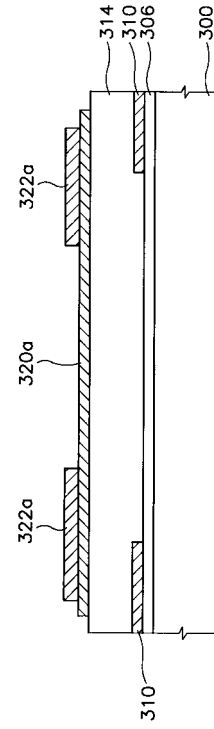
【図 5 6】



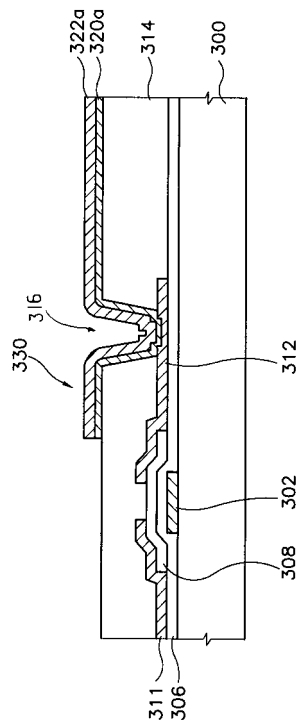
【図 57】



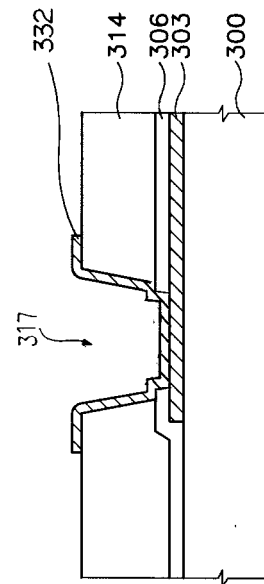
【図 58】



【図 59】



【図 60】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 1 L 29/78 6 1 2 D
H 0 1 L 29/78 6 2 7 C

(72)発明者 金 東 奎
大韓民国京畿道水原市八達区仁溪洞先京アパート302棟801号

審査官 金高 敏康

(56)参考文献 特開平10-240150(JP,A)
特開平06-132303(JP,A)
特開平11-052415(JP,A)
特開2000-155335(JP,A)
特開平10-325967(JP,A)
特開平11-283934(JP,A)
特開2001-066639(JP,A)
特開2000-199917(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G 0 2 F 1 / 1 3 6 8
G 0 2 F 1 / 1 3 4 5
H 0 1 L 2 1 / 3 3 6
H 0 1 L 2 9 / 7 8 6

专利名称(译)	用于液晶显示装置的薄膜晶体管基板及其制造方法		
公开(公告)号	JP4707692B2	公开(公告)日	2011-06-22
申请号	JP2007120534	申请日	2007-05-01
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
[标]发明人	金東奎		
发明人	金 東 奎		
IPC分类号	G02F1/1368 G02F1/1345 H01L29/786 H01L21/336 G02F1/1333 C23F1/20 G02F1/1335 G02F1/1343 G02F1/136 G02F1/1362 H01L21/302 H01L21/3065 H01L21/77 H01L21/84 H01L27/12 H01L29/423		
CPC分类号	H01L29/78669 G02F1/13458 G02F1/136227 G02F2001/136231 H01L27/12 H01L27/124 H01L27/1244 H01L27/1248 H01L27/1288 H01L29/42384 Y10S438/942 Y10S438/945 Y10S438/948 Y10S438/949		
FI分类号	G02F1/1368 G02F1/1345 H01L29/78.619.A H01L29/78.612.A H01L29/78.612.C H01L29/78.612.D H01L29/78.627.C		
F-TERM分类号	2H092/GA29 2H092/GA43 2H092/JA26 2H092/JA46 2H092/JB07 2H092/JB32 2H092/KA05 2H092/KA12 2H092/KB04 2H092/KB11 2H092/KB22 2H092/KB24 2H092/KB25 2H092/MA04 2H092/MA13 2H092/MA14 2H092/MA16 2H092/MA17 2H092/MA18 2H092/MA19 2H092/MA20 2H092/NA07 2H092/NA27 2H092/PA12 2H192/AA24 2H192/BC33 2H192/BC63 2H192/BC72 2H192/BC82 2H192/CB05 2H192/CC04 2H192/FA65 2H192/HA33 2H192/HA44 2H192/HA45 2H192/HA63 5F110/AA16 5F110/AA26 5F110/CC07 5F110/DD02 5F110/DD03 5F110/DD04 5F110/EE03 5F110/EE04 5F110/EE06 5F110/EE14 5F110/FF03 5F110/GG02 5F110/GG15 5F110/HK04 5F110/HK06 5F110/HK32 5F110/HL02 5F110/HL03 5F110/HL06 5F110/HL07 5F110/HL22 5F110/HL23 5F110/HM17 5F110/HM18 5F110/NN27 5F110/NN32 5F110/NN72 5F110/QQ02 5F110/QQ04 5F110/QQ05		
优先权	1020010026147 2001-05-14 KR		
其他公开文献	JP2007293350A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种用于液晶显示器的薄膜晶体管，其能够通过将保护膜形成成为单层来减少光掩模的数量。ŽSOLUTION：在基板50上形成栅极布线52，栅极绝缘膜54和有机钝化膜图案58c。在栅极绝缘膜54上形成的第二通孔61和有机钝化膜图案58c形成在栅极上。第二通孔61形成为使得栅极绝缘膜54比第二通孔的基极边缘处的有机钝化膜图案58c突出得更多。在有机钝化膜图案58c的下部去除未刻板，并且在第二通孔61上形成焊盘电极64。将钝化膜形成成为栅极绝缘膜的单层，并且去除底切。钝化膜的下部，以防止钝化膜的阶梯式涂敷缺陷。Ž

【图 1】

