

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4574940号
(P4574940)

(45) 発行日 平成22年11月4日(2010.11.4)

(24) 登録日 平成22年8月27日(2010.8.27)

(51) Int. Cl.	F 1
GO2F 1/1343 (2006.01)	GO2F 1/1343
GO2F 1/1345 (2006.01)	GO2F 1/1345
GO2F 1/1368 (2006.01)	GO2F 1/1368

請求項の数 11 (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願2002-235649 (P2002-235649)	(73) 特許権者	390019839
(22) 出願日	平成14年8月13日(2002.8.13)		三星電子株式会社
(65) 公開番号	特開2003-140191 (P2003-140191A)		SAMSUNG ELECTRONICS
(43) 公開日	平成15年5月14日(2003.5.14)		CO., LTD.
審査請求日	平成17年3月16日(2005.3.16)		大韓民国京畿道水原市靈通区梅灘洞416
審査番号	不服2009-9840 (P2009-9840/J1)		416, Maetan-dong, Yeongtong-gu, Suwon-si,
審査請求日	平成21年5月11日(2009.5.11)		Gyeonggi-do 442-742
(31) 優先権主張番号	2001-68150		(KR)
(32) 優先日	平成13年11月2日(2001.11.2)	(74) 代理人	100094145
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		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】 反射-透過型液晶表示装置およびその製造方法

(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み、前記表示領域に画素が形成された基板と、

前記表示領域の基板上のゲート電極、第1電極、第2電極、及びアクティブパターンを含んで形成された薄膜トランジスターと、

前記薄膜トランジスター及び基板上に、前記第2電極を露出するホールを有する保護膜と、

前記表示領域の保護膜上に形成された透明電極と、

前記パッド領域上に前記透明電極と同一な層に形成されたパッド電極と、

前記透明電極上に直接形成された障壁金属層パターンと、

前記障壁金属層パターン上に直接形成され、前記透明電極の一部分を露出させる透過窓を有する反射電極と、を含み、

前記障壁金属層パターンは、前記透明電極と前記反射電極とを電気的に接続させる液晶表示装置。

【請求項2】

前記障壁金属層パターンは、前記反射電極と同一であるパターンに形成された、請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項3】

前記障壁金属層パターンは前記反射電極と類似するエッチング率を有する物質で形成さ

れた、請求項 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記透明電極はインジウム - ティン - オキサイド (ITO) により構成され、前記反射電極はアルミニウム - ネジウム (AlNd) により構成され、前記障壁金属層パターンはモリブデン - タングステン (MoW) により構成された、請求項 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記画素は非晶質シリコン薄膜トランジスタである、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記画素は多結晶シリコン薄膜トランジスタである、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

前記透明電極は前記ホール及び保護膜上に形成され、前記ホールを通じて前記第 2 電極と接続される、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

前記透明電極は前記ホールを除外した保護膜上に形成され、前記障壁金属層パターン及び反射電極は前記ホール及び透明電極上に形成され、前記ホールを通じて第 2 電極と接続される、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 9】

前記障壁金属層パターン及び反射電極は前記ホールを除外した透明電極上にのみ形成される、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 10】

前記保護膜は無機保護膜及び前記無機保護膜上に積層された有機保護膜を含む、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 11】

前記有機保護膜は前記パッド領域を除外した表示領域上にのみ形成される、請求項 10 に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】
本発明は液晶表示装置及びこれの製造方法に関するものであり、より詳細には、工程を単純化させ、透明電極と同一な層にパッド領域を形成し、パッド信頼性を向上させることができる反射 - 透過型液晶表示装置及びこれの製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

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大事になり、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。このような電子ディスプレイ分野は発展を重ねて、多様化した情報化社会の要求に適合する新しい機能の電子ディスプレイ装置が続けて開発されている。

【0003】

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。

【0004】

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) 装置で言われ、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) 装置で言われる。能動型表示装置とも言われる前記発光型表示装置と

10

20

30

40

50

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。

【0005】

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、大きい重量、大きい容積及び高い消費電力などのような多い短所を有している。

10

【0006】

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、即ち薄くて軽く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。

【0007】

現在開発されたいろいろの平板ディスプレイ装置のうちで、液晶表示装置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。

20

【0008】

液晶表示装置は、バックライトアセンブリのような光源を利用し画像を表示する透過型液晶表示装置と、自然光を利用した反射型液晶表示装置、そして、室内と外部光源が存在しない暗い所では、表示素子自体の内蔵光源を利用してディスプレイする透過表示モードに作動し、室外の高調度環境では外部の入射光を反射させディスプレイする反射表示モードに作動する反射 - 透過型液晶表示装置に区分されることができる。

【0009】

液晶表示装置のうちで、現在主に使用されるものは、二枚の基板に各々電極が形成されており、各電極に印加される電圧をスイッチングする薄膜トランジスター（TFT）を備える装置であり、薄膜トランジスターは二枚の基板のうちのいずれか一つに形成されることが一般的である。画素部に薄膜トランジスターを利用する液晶表示装置は、非晶質と多結晶型に区分される。

30

【0010】

図1乃至図3は、従来方法による反射 - 透過型液晶表示装置の断面図として、下部 - ゲート（bottom-gate）構造の非晶質シリコン薄膜トランジスター液晶表示装置を図示する。ここで、図1は薄膜トランジスターが形成される表示領域を、図2はゲートパッド部を、そして、図3はデータパッド部を各々示す。

【0011】

図1乃至図3に示すように、ガラス、石英又はサファイアのような絶縁物質からなった基板10上に第1金属膜を蒸着した後、第1マスクを利用したフォトリソグラフィ工程により、前記第1金属膜をパターニングして第1方向に延びるゲートライン（図示せず）、前記ゲートラインから分岐されたゲート電極12及び前記ゲートラインの縁部に連結され、前記ゲート電極12に照射電圧を印加するためのゲートパッド11を含むゲート配線を形成する。前記ゲート配線が形成された基板上にシリコン窒化物から成ったゲート絶縁膜14を蒸着し、その上に非晶質シリコン膜及びn⁺ドーピングされた非晶質シリコン膜を順次に蒸着する。続いて、第2マスクを利用したフォトリソグラフィにより前記n⁺ドーピングされた非晶質シリコン薄膜及び非晶質シリコン膜を連続的にパターニングし、非晶質シリコン薄膜により成ったアクティブパターン16及びn⁺ドーピングされた非晶質シリコン膜からなったオーミックコンタクトパターン18を形成する。

40

【0012】

50

前記オーミックコンタクトパターン18及びゲート絶縁膜14上に、第2金属膜を蒸着した後、第3マスクを利用したフォトリソグラフィ工程により前記第2金属膜をパターニングし、前記ゲートラインと直交する第2方向に延びるデータライン(図示せず)、前記データラインから分岐されたソース電極20及びドレーン電極22、そして前記データライン縁端に連結され、前記ソース電極20に信号電圧を印加するためのデータパッド19を含むデータ配線を形成する。続けて、前記ソース電極20とドレーン電極22間に露出されたオーミックコンタクトパターン18をドライエッチングして、薄膜トランジスターのチャンネル領域を形成する。

【0013】

前記データ配線及びゲート絶縁膜14上に無機保護膜25を蒸着した後、第4マスクを利用したフォトリソグラフィ工程により前記ドレーン電極22上の無機保護膜25を除去する。この時、ゲートパッド11及びデータパッド19を各々露出させるパッドコンタクトホール33、35がともに形成される。

10

【0014】

前記結果物の全面に有機保護膜26を形成した後、第5マスクを利用した露光及び現像工程によりドレーン電極22及びパッド部の有機保護膜26を除去し、前記ドレーン電極22を露出させる第1コンタクトホール28を形成する。これと同時に、第6マスクを利用して前記有機保護膜26の表面に光散乱のための多数のグループを形成する。即ち、二つのマスクを利用した二度の露光工程と、一度の現像工程により第1コンタクトホール28及び多数のグループを同時に形成する。

20

【0015】

前記結果物の全面にITO(indium-tin-oxide)又はIZO(indium-zinc-oxide)のような透明導電膜を蒸着した後、第7マスクを利用したフォトリソグラフィ工程により前記透明導電膜をパターニングし、第1コンタクトホール28を通じてドレーン電極22と接続される透明電極30を形成する。

【0016】

前記透明電極30が形成された結果物の全面にシリコン窒化物のような無機絶縁膜を蒸着し、バッファ層(buffer layer)32を形成した後、第8マスクを利用したフォトリソグラフィ工程により、バッファ層32をエッチングし、ドレーン電極22の一部を露出させる第2コンタクトホール34を形成する。

30

【0017】

前記第2コンタクトホール34及びバッファ層32の上に高い反射率を有する金属膜、例えば、アルミニウム-ネジウム(AlNd)膜を蒸着した後、第9マスクを利用したフォトリソグラフィ工程により、前記反射膜をパターニングし第2コンタクトホール34を通じてドレーン電極22と接続され、その下部の透明電極30を露出させる透過窓(T1)を有する反射電極36を形成する。これと同時に、ゲートパッド11と接続されるゲートパッド電極38及びデータパッド19と接続されるデータパッド電極40が形成される。

【0018】

上述した従来方法によると、総計9個のマスクを利用して反射-透過型非晶質シリコン薄膜トランジスター-液晶表示装置を製造する。この時、透明電極30と反射電極36との間にシリコン窒化物から成ったバッファ層32を形成し、透明電極30と反射電極36が直接接触し、ガルバーニ電気腐食(galvanic corrosion)を誘発することを防止する。特に、多重膜画素電極で透明電極30が下部層(bottom layer)である場合、反射電極36をパターニングするための感光膜の現像工程のときに必要である。つまり、透明電極30と反射電極36間の電位差により反射電極36のリフティングが発生することを防止するために、透明電極30と反射電極36との間に絶縁膜が存在しなければならない。従って、絶縁膜をエッチングして反射電極と薄膜トランジスターを接続させるためのコンタクトホールを形成するフォトリソグラフィ工程が追加されるので、工程が複雑になる短所がある。

40

【0019】

50

また、有機保護膜 26 上にシリコン窒化物から成ったバッファ層 32 が位置するために、前記バッファ層 32 を低温化学気相蒸着 (CVD) 工程により蒸着しなければならない。また、パッド電極 38、40 を金属から成った反射電極 36 と同一な層に形成するために、後続の COG (chip on glass) ボンディング工程のときに、金属腐食が発生する問題がある。

【0020】

透明電極が多重膜画素電極の下部層である構造において、腐食防止及び反射電極のリフティングの防止のために、透明電極と反射電極との間のバッファ層をシリコン窒化膜代わりに、有機膜に形成する方法を使用することができる。しかし、この方法もまたマスクが一つさらに追加され工程が複雑化され、有機保護膜上に有機バッファ層が位置するために、反射率が低下され、バッファ層のパターニングが困難になる問題がある。また、パッド電極を反射電極と同一な層に形成するため、後続の COG ボンディングのときに金属腐食が誘発される。

10

【0021】

図 4 乃至図 6 は従来の他の方法による反射 - 透過型液晶表示装置の断面図として、透明電極と反射電極を直接接触させる構造を示す。ここで、図 4 は画素部を、図 5 はゲートパッド部を、そして、図 6 はデータパッド部を各々示す。

【0022】

図 4 乃至図 6 に示すように、ガラスのような絶縁基板 50 上に、第 1 金属膜を蒸着した後、第 1 マスクを利用したフォトリソグラフィ工程により、前記第 1 金属膜をパターニングして第 1 方向に延びるゲートライン (図示せず)、前記ゲートラインから分岐されたゲート電極 52 及び前記ゲートラインの縁端に連結されゲート電極 52 に照射電圧を印加するためのゲートパッド 51 を含むゲート配線を形成する。ゲート配線が形成された基板の上にシリコン窒化物から成ったゲート絶縁膜 54 を蒸着し、その上に非晶質シリコン膜及び n⁺ドーピングされた非晶質シリコン膜を順次に蒸着する。続いて、第 2 マスクを利用したフォトリソグラフィ工程により、前記 n⁺ドーピングされた非晶質シリコン膜及び非晶質シリコン膜を連続的にパターニングし、非晶質シリコン膜から成ったアクティブパターン 56 及び n⁺ドーピングされた非晶質シリコン膜から成ったオーミックコンタクトパターン 58 を形成する。

20

【0023】

前記オーミックコンタクトパターン 58 及びゲート絶縁膜 54 上に第 2 金属膜を蒸着した後、第 3 マスクを利用したフォトリソグラフィ工程により、前記第 2 金属膜をパターニングして前記ゲートラインと直交する第 2 方向に延びるデータライン (図示せず)、前記データラインから分岐されたソース電極 60 及びドレーン電極 62、そして、前記データラインの縁端に連結され、前記ソース電極 60 に信号電圧を印加するためのデータパッド 59 を含むデータ配線を形成する。

30

続けて、ソース電極 60 とドレーン電極 62 との間に露出されたオーミックコンタクトパターン 58 をドライエッチングして薄膜トランジスターのチャンネル領域を形成する。

【0024】

前記データ配線及びゲート絶縁膜 54 上に無機保護膜 65 を形成した後、第 4 マスクを利用したフォトリソグラフィ工程によりドレーン電極 62 上の無機保護膜 65 を除去する。この時、前記ゲートパッド 51 及びデータパッド 59 を各々露出させるパッドコンタクトホール 69、71 が共に形成される。前記結果物の全面に有機保護膜 66 を塗布した後、第 5 マスク及び第 6 マスクを利用した露光及び現像工程により、前記有機保護膜 66 にドレーン電極 62 を露出させるコンタクトホール 68 及び多数のグループを形成する。

40

【0025】

前記結果物の全面にアルミニウム - ネジウム (AlNd) のような反射膜を蒸着した後、第 7 マスクを利用したフォトリソグラフィ工程により、前記反射膜をパターニングしてコンタクトホール 68、69、71 を通じて、ドレーン電極 62、ゲートパッド 51 及びデータパッド 59 に各々接続される反射電極 70、ゲートパッド電極 74 及びデータパッド

50

電極 76 を形成する。続けて、前記反射電極 70 上に IZO のような透明導電膜を蒸着した後、第 8 マスクを利用したフォトリソグラフィ工程により、前記透明導電膜をパターンングして反射電極 70 と直接接触される透明電極 72 を形成する。この時、透明電極 72 のみが存在する領域は透過窓 (T2) になる。

【0026】

上述した方法によると、その間にバッファ層を挿入せずに、反射電極 70 と透明電極 72 を直接接触させることにより、図 1 の方法に比べて一つのマスクを減少させることができ、透明電極が上部層に位置するために、現像工程のときに反射膜のリフティングが発生しない。しかし、反射電極 70 と透明電極 72 間のガルバーニ電気腐食に対する影響を無視できなく、透明電極 72 として IZO を使用する場合、IZO がアルミニウムエッチ液やクロムエッチ液に全て反応するために、透明電極 72 と反射電極 70 を同時にパターンングすることができないという短所がある。また、反射電極 70 と透明電極 72 を直接接触させるためには、透明電極 72 を上部層で形成しなければならない。

【0027】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の目的は、透明電極と反射電極を直接接触させ、工程の単純化を図り、パッド電極を画素電極用透明導電膜に形成してパッド信頼性を向上させることができる液晶表示装置を提供することにある。

【0029】

【課題を解決するための手段】

上述した本発明の目的を達成するための本発明は、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み、前記表示領域に画素が形成された基板と、前記表示領域の基板上のゲート電極、第 1 電極、第 2 電極、及びアクティブパターンを含んで形成された薄膜トランジスターと、前記薄膜トランジスター及び基板上に、前記第 2 電極を露出するホールを有する保護膜と、前記表示領域の保護膜上に形成された透明電極と、前記パッド領域上に前記透明電極と同一な層に形成されたパッド電極と、前記透明電極上に直接形成された障壁金属層パターンと、前記障壁金属層パターン上に直接形成され、前記透明電極の一部を露出させる透過窓を有する反射電極と、を含み、前記障壁金属層パターンは、前記透明電極と前記反射電極とを電氣的に接続させる液晶表示装置を提供する。

【0030】

本発明の望ましい実施例によると、前記障壁金属層パターンは、前記反射電極と同一であるパターンに形成される。

【0032】

本発明の一側面によると、前記透明電極は前記ホール及び保護膜上に形成され、前記ホールを通じて前記第 2 電極と接続される。

【0033】

本発明の他の側面によると、前記透明電極は前記ホールを除外した保護膜上に形成され、前記障壁金属層パターン及び反射電極は前記ホール及び透明電極上に形成され、前記ホールを通じて第 2 電極と接続される。

【0034】

本発明のまた他の側面によると、前記障壁金属層パターン及び反射電極は前記ホールを除外した透明電極上にのみ形成される。

【0038】

本発明によると、反射 - 透過型液晶表示装置の多重膜画素電極を透明電極が下部層に位置する構造に形成し、透明電極と反射電極を直接接触させる。望ましくは、透明電極と反射電極間にガルバニック電気腐食 (galvanic corrosion) が発生することを防止するために、透明電極と反射電極間に前記反射電極と同一なエッチング率を有する障壁金属層パターンを形成する。

【0039】

従って、透明電極と反射電極との間に絶縁膜から成ったバッファ層を形成する従来方法に

10

20

30

40

50

比べて、1回のフォトリソグラフィ工程が減少され、ハーフトンマスク(halftone mask)やスリットマスク(split mask)を使用する場合には、多重膜画素電極を一つのマスクに形成することができるので、工程の単純化を図ることができる。

【0041】

また、パッド電極を導電性酸化膜からなった透明電極と同一な層に形成するために、COGボンディングときに、腐食を防止し信頼性を向上させることができる。

【0042】

【発明の実施の形態】

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。

【0043】

(実施形態1)

図7乃至図9に示すように、本発明の第1実施形態による反射-透過型液晶表示装置の断面図として、下部-ゲート(bottom-gate)構造の非晶質シリコン薄膜トランジスタ-液晶表示装置を図示する。ここで、図7は薄膜トランジスタが形成される表示領域を、図8はゲートパッド部を、そして、図9はデータパッド部を各々示す。

【0044】

図7乃至図9に示すように、ガラス、石英又はサファイアのような絶縁基板100上にクロム(Cr)/アルミニウム-ネジウム(AlNd)のような第1金属膜からなったゲート配線が形成される。前記ゲート配線は、第1方向に延びるゲートライン(図示せず)、前記ゲートラインから分岐された薄膜トランジスタのゲート電極102及び前記ゲートラインの縁端に連結されゲート電極102に照射電圧を印加するためのゲートパッド104を含む。

【0045】

前記ゲート配線及び基板100上には、無機物、例えば、シリコン窒化物からなったゲート絶縁膜106が形成される。ゲート電極102上のゲート絶縁膜106上には、非晶質シリコン膜からなったアクティブパターン108及びn⁺ドーピングされた非晶質シリコン膜から成ったオーミックコンタクトパターン110が順次に積層される。

【0046】

また、前記ゲート絶縁膜106上にはクロム(Cr)やアルミニウム(Al)などの第2金属膜からなったデータ配線が形成される。前記データ配線は、前記ゲートラインと交差する第2方向に延びて、前記ゲートラインと共に画素部を区画するデータライン(図示せず)、前記データラインから分岐され、前記アクティブパターン108の第1領域と重畳される第1電極(ソース電極又はドレイン電極)112及び前記第1領域と対向する第2領域と重畳される第2電極(ドレイン電極又はソース電極)114、そして前記データラインの縁端に連結され、前記第1電極に信号電圧を印加するためのデータパッド115を含む。以下、前記第1電極112をソース電極と称し、前記第2電極114をドレイン電極と称する。従って、前記基板100の表示領域上には、ゲート電極102、ゲート絶縁膜106、アクティブパターン108、オーミックコンタクトパターン110、ソース電極112及びドレイン電極114を含む薄膜トランジスタ150が形成される。

【0047】

前記データ配線及びゲート絶縁膜106上には、シリコン窒化物からなった無機保護膜116とアクリル系樹脂からなった有機保護膜120が順次に積層される。前記無機保護膜116はトランジスタ及びパッドの信頼性確保およびCOGボンディングの接着力向上のために提供される。そのために前記有機保護膜120は、パッド領域を除外した表示領域上のみ存在する。

【0048】

前記有機保護膜120上には、ドレイン電極114上に無機保護膜116及び有機保護膜120を経て形成された第1コンタクトホール122を通じて前記ドレイン電極114と接続される画素電極が形成される。また、前記ゲートパッド104及びデータパッド115上にゲート絶縁膜106及び無機保護膜116を経て形成された第2コンタクトホール

10

20

30

40

50

118及び第3コンタクトホール119を通じて、ゲートパッド104とデータパッド115と各々接続されるゲートパッド電極125及びデータパッド電極126が形成される。

【0049】

前記画素電極はITOのような導電性酸化膜から成った透明電極124及びAlNdのような金属膜から成った反射電極130が直接接触された積層構造によりなり、ゲートラインとデータラインにより区画される画素部内に形成される。

前記画素電極は薄膜トランジスタ150から画像信号を受けてカラーフィルタ基板の電極(図示せず)と共に電場を生成する役割を有する。ここで、透明電極124上に反射電極130が存在する領域は反射窓になり、透明電極124のみ存在する、つまり透明電極124が露出された領域は透過窓(T3)になる。

10

【0050】

本発明によると、前記透明電極124と反射電極130間にガルバーニ腐食発生を防止するための障壁金属層パターン128が形成される。前記障壁金属層パターン128は反射電極130をエッチングするための所定のエッチ液に対し、前記反射電極130と類似するエッチング率を有する金属、望ましくはモリブデン-タングステン(MoW)に形成され、反射電極130と同一な形状にパターンニングされる。このように、障壁金属層パターン128と反射電極130とが類似するエッチング率を有する金属で形成されていれば、障壁金属層パターン128と反射電極130とを1つのマスクにより同時にエッチングして同一のパターンに形成することができる。よって、製造工程を減少させることができる。

20

【0051】

透明電極と反射電極との間にシリコン窒化物や有機膜から成ったバッファ層を形成する従来方法によると、透明電極が下部層である場合、前記バッファ層をエッチングし反射電極をドレーン電極に接続させるためのコンタクトホールを形成するフォトリソグラフィ工程が追加されなければならないので、工程が複雑になる。一方、本発明では透明電極124と反射電極130との間に金属から成った障壁金属層パターン128が形成されるために、透明電極124と反射電極130が直接接触される。従って、反射電極130をドレーン電極114と接続させるためのコンタクトホールの形成工程が生成されるので、従来方法に比べて1回のフォトリソグラフィ工程を減少させることができる。

30

【0052】

また、本実施形態によると、前記ゲートパッド電極125及びデータパッド電極126が透明電極124と同一な層に形成される。従来方法によると、パッド電極を金属から成った反射電極と同一な層に形成するために、COG方式にLCDパネルのパッド電極と外部の駆動集積回路ICを連結するとき、金属腐食が発生され信頼性問題を誘発することになる。一方、本発明では、ITOのように導電性酸化膜から成った透明電極124と同一な層によりパッド電極125、126を形成するために、COGボンディングときに腐食が発生しないので、パッド信頼性を向上させることができる。

【0053】

図10乃至図30は、本実施形態による反射-透過型液晶表示装置の製造方法を説明するための断面図である。ここで、10、13、16、19、22、25、28図は薄膜トランジスタが形成される表示領域を示し、11、14、17、20、23、26、29図及び12、15、18、21、24、27、30図は各々ゲートパッド部及びデータパッド部を示す。

40

【0054】

図10乃至図12に示すように、ガラス、石英又はセラミックのような絶縁物質から成った基板100上に約500Åのクロム(Cr)及び約2500Åのアルミニウム-ネジウム(AlNd)から成った第1金属膜を蒸着した後、第1マスクを利用したフォトリソグラフィ工程により、前記第1金属膜をパターンニングして第1方向に延びるゲートライン(図示せず)、前記ゲートラインから分岐された薄膜トランジスタのゲート電極102及び

50

前記ゲートラインの縁端に連結され、ゲート電極102に照射電圧を印加するためのゲートパッド104を含むゲート配線を形成する。この時、前記ゲート電極102はその側壁がテーパドプロファイル(tapered profile)を有するように形成すると段差被覆にとって望ましい。

【0055】

図13乃至図15に示すように、前記ゲート配線が形成された基板100の全面にシリコン窒化物をプラズマ化学気相蒸着(PECVD)方法により約4500Åの厚さに蒸着してゲート絶縁膜106を形成する。

【0056】

前記ゲート絶縁膜106上にアクティブ層として、例えば、非晶質シリコン膜をPECVD方法により約2000Åの厚さに蒸着し、その上にオーミックコンタクト層として、例えば、n⁺ドーピングされた非晶質シリコン膜をPECVD方法により、約500Å厚さに蒸着する。この時、前記アクティブ層及びオーミックコンタクト層はPECVD設備の同一チャンバ内でインサイチュ(in-situ)に蒸着する。続いて、第2マスクを利用したフォトリソグラフィ工程により、前記膜をパターニングしてゲート電極102上部分のゲート絶縁膜106上に非晶質シリコン膜からなったアクティブパターン108及びn⁺ドーピングされた非晶質シリコン膜からなったオーミックコンタクトパターン110を形成する。

【0057】

図16乃至図18に示すように、前記オーミックコンタクトパターン110及びゲート絶縁膜106上に、クロム(Cr)、クロム-アルミニウム(Cr-Al)又はクロム-アルミニウム-クロム(Cr-Al-Cr)のような第2金属膜を約1500~4000Åの厚さに蒸着した後、第3マスクを利用したフォトリソグラフィ工程により、前記第2金属膜をパターニングしてゲートラインに直交するデータライン(図示せず)、前記データラインから分岐されるソース電極112及びドレーン電極114、そして前記データラインの縁端に連結され、前記ソース電極112に信号電圧を印加するためのデータパッド115を含むデータ配線を形成する。続けて、前記ソース電極112とドレーン電極114との間の露出されたオーミックコンタクトパターン110を反応性イオンエッチング(reactive ion etching; RIE)方法により除去する。そうすると、前記ソース/ドレーン電極112、114間の露出されたアクティブ領域が薄膜トランジスタ150のチャンネル領域に提供される。この時、前記ゲートラインとデータラインの間には、ゲート絶縁膜106が挿入され、ゲートラインがデータラインと接触されることを防止する。

【0058】

本実施形態では、アクティブパターン108、オーミックコンタクトパターン110及びデータ配線を二枚のマスクを利用して形成する。しかし、本出願人は一つのマスクを利用してアクティブパターン108、オーミックコンタクトパターン110及びデータ配線を形成することにより、下部-ゲート構造の薄膜トランジスタ-液晶表示装置を製造するために使用されるマスクの数を減少させることができる方法を発明し、韓国特許第1998-49710号に出願した。この方法を詳細に説明すると、次のとおりである。

【0059】

まず、ゲート絶縁膜106上にアクティブ層、オーミックコンタクト層及び第2金属膜を順次に蒸着する。前記第2金属膜上に感光膜を塗布し、これを露光及び現像して薄膜トランジスタのチャンネル部上に位置し、第1厚さを有する第1部分と、データ配線部上に位置し、前記第1厚さより厚い厚さを有する第2部分と及び感光膜が完全に除去された第3部分を含む感光膜パターン(図示せず)を形成する。次に、前記第3部分の下第2金属膜、オーミックコンタクトパターン及びアクティブ層を感光膜の第1部分と共にエッチングする。この時、感光膜の第2部分の厚みも薄くなる。さらに、感光膜の第2部分を利用して、前記第2金属膜からなったデータ配線、n⁺ドーピングされた非晶質シリコン膜からなったオーミックコンタクトパターン110及び非晶質シリコン膜からなったアクテ

10

20

30

40

50

ィブパターン108を同時に形成する。続いて、残留した感光膜パターンを除去すると、一つのマスクを利用してアクティブパターン108、オーミックコンタクトパターン110及びデータ配線が同時に形成される。

【0060】

図19乃至図21に示すように、前記薄膜トランジスター150が形成された基板100の全面にシリコン窒化物を約2000Åの厚さに蒸着して無機保護膜116を形成する。前記無機保護膜116はトランジスター及びパッドの信頼性を確保し、COGボンディングときに集積回路部位の接着力を向上させる役割を有する。続いて、第4マスクを利用したフォトリソグラフィ工程により、前記無機保護膜116及びゲート絶縁膜106をエッチングし、ドレーン電極114を露出させる第1コンタクトホール117を形成する。これと同時に、前記ゲートパッド104及びデータパッド115を各々露出させる第2コンタクトホール118及び第3コンタクトホール119が形成される。

10

【0061】

図22乃至図24に示すように、前記コンタクトホールが形成された結果物の全面に低い誘電率を有する感光性有機物質を2µm以上の厚さに厚く塗布し、有機保護膜120を形成する。前記有機保護膜120はその下部のデータ配線との間に寄生キャパシタンスの生成を抑制するので、画素電極をゲートライン及びデータラインと重畳されるように形成し、高い開口率の薄膜トランジスター-液晶表示装置を具現することができる。

【0062】

続いて、前記有機保護膜120にコンタクトホール122を形成するために、コンタクトホール122に相応するパターンを有する第5マスク(図示せず)を有機保護膜120上に位置させた後、1次にフル(full)露光工程を通じて、ドレーン電極114上の有機保護膜120とゲートパッド部及びデータパッド部の有機保護膜120を露光させる。続けて、マイクロレンズ形成用第6マスク(図示せず)を有機保護膜120上に位置させた後、前記第6マスクを利用したレンズ露光工程を通じて第1コンタクトホール122を除外した部分の有機保護膜120を2次に露光させる。その後、テトラメチル-水酸化アンモニウム(TMAH)現像液を利用して現像工程を進行すると、前記第1コンタクトホール117から延びてドレーン電極114を露出させるコンタクトホール122と多数のグループ123が形成される。この時、ゲートパッド部及びゲートパッド部の有機保護膜120は除去される。

20

30

【0063】

続いて、有機保護膜120のリフロー及び硬化のために約130~230の温度で100分間キュアリング(curing)を実施する。

【0064】

図25乃至図27に示すように、前記有機保護膜120とその上に蒸着される透明導電膜間の接着力(adhesion)を向上させるために、アルゴン(Ar)プラズマ処理を実施する。このように、透明電極を蒸着する前にArプラズマ処理を実施すると、有機膜のような下部層の表面にアルゴン攻撃(Ar attack)によるエンボシング(embossing)が生成され、前記下部層とその上に蒸着される透明電極間の接触面積が大きくなることにより、接着力が向上する。

40

続いて、結果物の全面にITOのような透明導電膜を200以下の温度、望ましくは常温乃至150の低温で約400Åの厚さに蒸着した後、約100の温度で30分以上、望ましくは200の温度で1時間乃至2時間の間に透明導電膜のパターニング均一性を向上させるためのアニーリングを実施する。ここで、ITO(透明導電膜)は、高温で蒸着すると多結晶(poly)状を有し、Rs(抵抗)が低下する一方、ITOを低温で蒸着すると非晶質(amorphous)状を有し、Rsが高くなる性質を有している。また、本発明では、有機保護膜上に透明導電膜が位置することから、有機膜のバーニング(burning)を防止するために、ITOを低温で蒸着しなければならない。そこで、ITOを蒸着した後、アニーリングを実施することにより、ITOを多結晶(poly)状に変化させ、Rsを低下させる。このようにして、ITOの均一性を向上させること

50

ができる。

続けて、後続のフォトリソグラフィ工程で形成される感光膜パターンと前記透明導電膜間の接着力を向上させるために、約120以上の温度で30分以上ハードベークを実施する。透明導電膜(ITO)上に感光膜パターンを形成した後、ウェットエッチング工程によりITOをパターニングすると、ITOエッチ液により感光膜パターンがリフティングされる。よって、ITOをアニーリングした後にハードベークを実施することによりリフティングを防止して前記感光膜パターンとITO間の接着力を向上させる。

その後、第7マスクを利用したフォトリソグラフィ工程及びウェットエッチング工程により、前記透明導電膜をパターニングしてコンタクトホール122を通じてドレーン電極114と接続される透明電極124を形成する。ここでは、透明導電膜のパターニングをパターニングが容易なウェットエッチング工程により行ったが、ドライエッチング工程でも行うことが可能である。これと同時に、前記第2コンタクトホール118を通じてゲートパッド104と接続されるゲートパッド電極125及び前記第3コンタクトホール119を通じてデータパッド115と接続されるデータパッド電極126を形成する。

【0065】

図28乃至図30に示すように、前記透明電極124及びパッド電極125、126が形成された結果物の全面に長壁金属層を形成する。長壁金属層は、反射電極を構成する反射膜をエッチングするエッチ液に対して、前記反射電極と類似するエッチング率の金属、例えば、モリブデン-タングステン(MoW)を使用する。そして、常温乃至150の温度、望ましくは約50の温度で約500Åの厚さに蒸着する。前記障壁金属層上にアルミニウム-ネジウム(AlNd)を常温乃至150の温度、望ましくは約50の温度で約1500Åの厚さに蒸着し反射膜を形成する。続いて、後続の現像工程のときに前記反射膜のリフティングを防止するために100以上の温度で30分以上、望ましくは200の温度で1時間の間にアニーリングを実施する。続けて、第8マスクを利用したフォトリソグラフィ工程及びウェットエッチング工程により、反射膜及び障壁金属層を同時にパターニングして透明電極124と直接接触される反射電極130及び障壁金属層パターン128を形成する。ここでは、反射電極238及び長壁金属層パターン236のパターニングをパターニングが容易なウェットエッチング工程により行ったが、ドライエッチング工程でも行うことが可能である。また、反射膜及び障壁金属層を同時にパターニングすることにより工程を容易にすることができる。

【0066】

透明電極が下部層に位置する多重膜画素電極の場合、TMAH現像液を利用して反射膜をパターニングするための感光膜を現像するとき、酸化膜によりなった透明電極が電位差を誘導して反射膜のリフティングを発生させる。そのため、反射膜を蒸着した後、200近傍の温度で1時間乃至2時間程度アニーリングを実施する。これにより、透明電極用酸化膜による電子の電位差が減少され、反射膜のリフティングを防止することができる。即ち、多重膜画素電極で透明電極が下部層に存在する場合には、現像工程で反射膜がリフティングされることを防止するために、反射膜の蒸着後にアニーリング工程を進行しなければならない。

【0067】

(実施形態2)

図31は本発明の第2実施形態による反射-透過型液晶表示装置の断面図である。

【0068】

図31に示すように、本発明の第2実施形態による反射-透過型液晶表示装置の透明電極124が第1コンタクトホール122を除外した保護膜120上に形成され、障壁金属層パターン128及び反射電極130が前記第1コンタクトホール122及び透明電極124上に形成され、第1コンタクトホール122を通じて薄膜トランジスター150のドレーン電極114と直接接続されることを除外しては上述した第1実施形態と同一である。

【0069】

通常、ドレーン電極114を含むデータ配線を、クロムを含有した金属膜に形成する場合

10

20

30

40

50

、膜の表面に薄いクロム酸化膜が成長することになる。このような、クロム酸化膜はITOエッチ液により容易に除去されるために、第1コンタクトホール122上の透明電極124をウェットエッチングに除去するとき、ドレーン電極114の表面に形成されているクロム酸化膜が同時に除去される。この状態で障壁金属層パターン128及び反射電極130をドレーン電極114と直接接触させると、薄膜トランジスターと画素電極間のコンタクト特性を向上させることができる。

【0070】

この時、透明電極124は障壁金属層パターン128を通じて反射電極130と電氣的に連結されるために、薄膜トランジスターから画素電極に信号が定常的に伝達される。

【0071】

(実施形態3)

図32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の断面図である。

【0072】

図32に示すように、本発明の第3実施形態による反射-透過型液晶表示装置は障壁金属層パターン128及び反射電極130が第1コンタクトホール122を除外した透明電極124上のみ形成されたことを除外しては上述した第1実施形態と同一である。

【0073】

この時、反射電極130は障壁金属層パターン128を通じて反射電極130と電氣的に連結されるために、薄膜トランジスターから画素電極に信号が定常的に伝達される。

【0074】

(実施形態4)

図33は本発明の第4実施形態による反射-透過型液晶表示装置の断面図として、上部-ゲート(top-gate)構造の多結晶シリコン薄膜トランジスター-液晶表示装置において、N型TFTが形成される画素部とN型TFT及びP型TFTとが共に形成される駆動部を図示する。

【0075】

図33に示すように、ガラス、石英又はサファイアのような絶縁基板200上にシリコン酸化物からなった遮断膜(blocking layer)202が形成される。前記遮断膜202上に多結晶シリコンからなったアクティブパターン204が形成される。前記アクティブパターン204及び遮断膜202上にシリコン酸化物からなったゲート絶縁膜206が形成される。

【0076】

画素部のゲート絶縁膜206上にN型TFTのゲート電極208が形成される。前記アクティブパターン204とゲート電極208が重なる部分は、薄膜トランジスターのチャンネル領域212Cになり、前記チャンネル領域212Cを隔てて分割されたアクティブパターン204の一方がソース領域212S、他方がドレーン領域212Dになる。この時、前記ソース領域212Sとドレーン領域212Dは、その位置が相互変わることができる。また、前記画素部のゲート絶縁膜206上には、前記ゲート電極208と同一な層によりキャパシタの下部電極209が形成される。

【0077】

駆動部のゲート絶縁膜206上には、N型TFTのソース/ドレーン領域213S、213Dとチャンネル領域213Cを限定するゲート電極210及びP型TFTのソース/ドレーン領域214S、214D、チャンネル領域214Cを限定するゲート電極211が形成される。ここで、トランジスターの信頼性を向上させるために、N型TFTのソース/ドレーン領域をLDD構造に形成することができる。参照符号212L及び213LはLDD領域を示す。

【0078】

前記ゲート電極208、210、211、キャパシタの下部電極209及びゲート絶縁膜206上にシリコン酸化物からなった第1層間絶縁膜216及びシリコン窒化物からなった第2層間絶縁膜218が順次に積層される。この時、第1層間絶縁膜216を酸化物で

10

20

30

40

50

形成することにより、キャパシタの誘電膜とする。

さらに、第1層間絶縁膜216の上部に窒化物により形成された第2層間絶縁膜218を形成することで層間の絶縁膜とし、かつ窒化物の第2層間絶縁膜218が酸化物の第1層間絶縁膜216に対してエッチング選択比を有していることにより、キャパシタ下部電極209上部の第2層間絶縁膜218をエッチングして開口部を形成する。

次に、前記キャパシタの下部電極209上の第1層間絶縁膜216が露出されるように、前記第2層間絶縁膜218を貫通する開口部220が形成される。また、画素部のソース/ドレイン領域212S、212D及び駆動部のソース/ドレイン領域213S、213D、214S、214D上に第1及び第2層間絶縁膜216、218を経てコンタクトホール222が形成される。

10

【0079】

前記第2層間絶縁膜218上に、前記コンタクトホール222を通じて画素部のソース/ドレイン領域212S、212Dと接続されるソース/ドレイン電極224、225、駆動部N型TFETのソース/ドレイン領域213S、213Dと接続されるソース/ドレイン電極226、227及び駆動部P型TFETのソース/ドレイン領域214S、214Dと接続されるソース/ドレイン電極228、229が形成される。

【0080】

前記画素部のドレイン電極225は前記開口部220内にも形成され、キャパシタの下部電極209とオーバーラップされることにより、前記オーバーラップされた部位がキャパシタの上部電極に提供される。従って、キャパシタの下部電極209上に位置する第1層間絶縁膜216はキャパシタの誘電膜に提供される。従来には、アクティブパターン204の下部にn⁺シリコンからなったバッファ層を別に形成し、前記バッファ層をキャパシタの下部電極に利用した。そして、ゲート絶縁膜をキャパシタの誘電膜に利用し、ゲート電極と同一な層にキャパシタの上部電極を形成した。一方、本発明ではゲート電極と同一な層にキャパシタの下部電極209を形成し、画素部のドレイン電極225にキャパシタの上部電極を形成するために、キャパシタの下部電極を形成するための別の蒸着及びエッチング工程を省略し工程の単純化を図ることができる。

20

【0081】

前記ソース/ドレイン電極224、225、226、227、228、229及び第2層間絶縁膜218上に感光性有機膜からなった保護膜230が形成される。前記保護膜230上には、画素部のドレイン電極225上に保護膜230を経て形成されたビアホール232を通じてドレイン電極225と接続される画素電極が形成される。

30

【0082】

前記画素電極はITOのような導電性酸化膜からなった透明電極234及びAlNdのような金属膜からなった反射電極238が直接接触された積層構造からなり、前記透明電極234と反射電極238間にガルバーニ腐食の発生を防止するための障壁金属層パターン236が形成される。前記障壁金属層パターン236は反射電極238をエッチングするための所定のエッチ液に対して、前記反射電極238と類似するエッチング率を有する金属、望ましくはモリブデン-タングステン(MoW)で形成される。反射電極238と同一な層にパターンニングされる。このように、本発明では透明電極234と反射電極238との間に金属からなった障壁金属層パターン236が形成されるために、透明電極234と反射電極238が直接接触され、反射電極238をドレイン電極225と接続するためのコンタクトホール形成工程が省略され、工程の単純化を図ることができる。

40

【0083】

図34乃至図40は、本実施形態による反射-透過型液晶表示装置の製造方法を説明するための断面図である。

【0084】

図34に示すように、ガラス、石英又はサファイアのような絶縁物質からなった基板200上にシリコン酸化物(SiO₂)をPECVD方法により、約2000Åの厚さに蒸着し遮断膜202を形成する。前記遮断膜202は省略されることができ、後続の非晶

50

質シリコン膜の結晶化の間に、基板 200 内の各種不純物がシリコン膜に浸透することを防止するために使用することが望ましい。

【0085】

前記遮断膜 202 上に非晶質シリコン膜（図示せず）を低圧化学気相蒸着（LPCVD）又は PECVD 方法により約 500Å の厚さに蒸着した後、レーザアニーリング又はファーネスアニーリング（furnace annealing）を実施し、前記非晶質シリコン膜を多結晶シリコン膜に結晶化させる。続いて、第 1 マスクを利用したフォトリソグラフィ工程により、多結晶シリコン膜をパターンングしてアクティブパターン 204 を形成する。

【0086】

図 35 に示すように、前記アクティブパターン 204 及び遮断膜 202 上にシリコン酸化物を PECVD 方法により 1000Å 以下の厚さに蒸着し、ゲート絶縁膜 206 を形成する。

【0087】

前記ゲート絶縁膜 206 の上にゲート膜として、例えば、アルミニウム - ネジウム（AlNd）を約 2500Å の厚さに蒸着した後、第 2 マスクを利用したフォトリソグラフィ工程により駆動部の P 型 TFT 領域をオープンし、露出されたゲート膜をエッチングして駆動部 P 型 TFT のゲート電極 211 を形成する。続けて、p⁺不純物をイオン注入し、駆動部 P 型 TFT のソース/ドレイン領域 214S、214D を形成する。前記 p⁺ソース/ドレインイオン注入ときに、ゲート電極 211 は不純物を遮断し、その下部のアクティブパターン 204 にチャンネル領域 214C を定義する。

【0088】

続いて、第 3 マスクを利用したフォトリソグラフィ工程により、画素部及び駆動部の N 型 TFT 領域をオープンし、露出されたゲート膜をエッチングして N 型 TFT のゲート電極 208、210 及びキャパシタの下部電極 209 を形成する。続けて、n⁺不純物をイオン注入し、N 型 TFT のソース/ドレイン領域 212S、212D 及び駆動部の N 型 TFT のソース/ドレイン領域 213S、213D を形成する。前記ソース/ドレインイオン注入ときに、ゲート電極 208、210 は不純物を遮断し、その下部のアクティブパターン 204 にチャンネル領域 212C、213C を定義する。この時、LDD 構造のトランジスターを具現するために、N 型 TFT に n⁻不純物をイオン注入し LDD 領域 212L、213L を形成することもできる。

【0089】

図 36 に示すように、前記ソース/ドレイン領域のドーピングされたイオンを活性化させ、シリコン層の損傷をキュアリングするために、レーザアニーリング又はファーネスアニーリングを実施した後、結果物の全面にシリコン酸化物を約 1000Å の厚さに蒸着して第 1 層間絶縁膜 216 を形成する。前記第 1 層間絶縁膜 216 上にシリコン窒化物を約 4000Å の厚さに蒸着して第 2 層間絶縁膜 218 を形成する。続いて、第 4 マスクを利用したフォトリソグラフィ工程により第 2 層間絶縁膜 218 をエッチングし、キャパシタの下部電極 209 上の第 1 層間絶縁膜 216 を露出させる開口部 220 を形成する。

【0090】

図 37 に示すように、第 5 マスクを利用したフォトリソグラフィ工程により第 2 及び第 1 層間絶縁膜 218、216 を連続的にエッチングし、画素部及び駆動部のソース/ドレイン領域を露出させるコンタクトホール 222 を形成する。ここでは、コンタクトホール 222 を形成する前にキャパシタの下部電極 209 上の第 1 層間絶縁膜 216 を露出させる開口部 220 を形成しているが、逆に、コンタクトホール 222 を形成した後に開口部 220 を形成しても構わない。

【0091】

続いて、前記開口部 220、コンタクトホール 222 及び第 2 層間絶縁膜 218 上にデータ膜として、例えば、モリブデン - タングステン（MoW）を約 3000Å の厚さに蒸着した後、第 6 マスクを利用したフォトリソグラフィ工程により、前記データ膜をパターニ

10

20

30

40

50

ングすることにより、前記コンタクトホール222を通じてソース/ドレイン領域と接続される画素部のソース/ドレイン電極224、225、駆動部のN型TFTのソース/ドレイン電極226、227及び駆動部のP型TFTのソース/ドレイン電極228、229を形成する。この時、前記画素部のドレイン電極225はキャパシタの下部電極209とオーバーラップされるように、前記開口部220内にも形成される。ドレイン電極225とキャパシタの下部電極209とがオーバーラップすることで、オーバーラップされた部位がキャパシタの上部電極の役割を有することになる。

【0092】

図38に示すように、前記ソース/ドレイン電極224、225、226、227、228、229及び第2層間絶縁膜218上に感光性有機膜を約3 μ mの厚さに塗布し、保護膜230を形成する。

10

【0093】

続いて、前記保護膜230にビアホール232を形成するために、ビアホール232に相応するパターンを有する第7マスク(図示せず)を保護膜230上に位置させた後に、1次でフル露光工程を通じて画素部のドレイン電極225上の保護膜230を露光させる。続けて、マイクロレンズ形成用第8マスク(図示せず)を保護膜230上に位置させた後、前記第8マスクを利用したレンズ露光工程を通じてビアホール232を除外した部分の保護膜230を2次で露光させる。その後、TMAH現像液を利用して現像工程を進行すると、前記画素部のドレイン電極225を露出させるビアホール232と多数のグループ233が形成される。続いて、保護膜230のリフロー及び硬化のために、約130~230の温度で100分間キュアリングを実施する。

20

【0094】

図39に示すように、前記保護膜230とその上に蒸着される透明導電膜間の接着力を向上させるために、アルゴン(Ar)プラズマ処理を実施する。続いて、前記ビアホール232及び保護膜230上にITOのような透明導電膜を200以下の温度、望ましく、常温乃至150の低温で、約450Aの厚さに蒸着した後、約100以上の温度で30分以上、望ましくは200の温度で2時間の間に、前記透明導電膜のパターニングの均一性を向上させるためのアニーリングを実施する。続けて、後続のフォトリソグラフィ工程で形成される感光膜パターンと前記透明導電膜間の接着力を向上させるために、約120以上の温度で30分以上ハード-ベークを実施した後、第9マスクを利用したフォトリソグラフィ工程及びウェットエッチング工程により、前記透明導電膜をパターニングしてビアホール232を通じて画素部のドレイン電極225と接続される透明電極234を形成する。

30

【0095】

図40に示すように、前記透明電極234が形成された結果物の全面に長壁金属層を形成する。長壁金属層として、反射電極を構成する反射膜をエッチングするエッチ液に対して、前記反射膜と類似するエッチング率を有する金属、例えば、モリブデン-タングステン(MoW)を使用し、常温乃至150の温度、望ましくは、約50の温度で約500Aの厚さに蒸着する。前記障壁金属層上にアルミニウム-ネジウム(AlNd)を常温乃至10の温度、望ましくは、約50の温度で約2000Aの厚さに蒸着して反射膜を形成する。続いて、後続の現像工程のときに、前記反射膜のリフティングを防止するために、100の温度で30分以上、望ましくは200の温度で1時間の間にアニーリングを実施する。続けて、第10マスクを利用したフォトリソグラフィ工程及びウェットエッチング工程により、前記反射膜及び障壁金属層を同時にパターニングし、前記透明電極234と直接接触される反射電極238及び障壁金属層パターン236を形成する。ここでは、反射電極238及び長壁金属層パターン236のパターニングをパターニングが容易なウェットエッチング工程により行ったが、ドライエッチング工程でも行うことが可能である。

40

【0096】

(実施形態5)

50

図 4 1 は本発明の第 5 実施形態による反射 - 透過型液晶表示装置の断面図である。

【 0 0 9 7 】

図 4 1 に示すように、本発明の第 5 実施形態による反射 - 透過型液晶表示装置は透明電極 2 3 4 がピアホール 2 3 2 を除外した保護膜 2 3 0 上に形成され、障壁金属層パターン 2 3 6 及び反射電極 2 3 8 が前記ピアホール 2 3 2 及び透明電極 2 3 4 上に形成され、ピアホール 2 3 2 を通じて薄膜トランジスターのドレーン電極 2 2 5 と直接接続されることを除外しては、上述した第 4 実施形態と同一である。

【 0 0 9 8 】

(実施形態 6)

図 4 2 は本発明の第 6 実施形態による反射 - 透過型液晶表示装置の断面図である。

10

【 0 0 9 9 】

図 4 2 に示すように、本発明の第 6 実施形態による反射 - 透過型液晶表示装置は障壁金属層パターン 2 3 6 及び反射電極 2 3 8 がピアホール 2 3 2 を除外した透明電極 2 3 4 上のみ形成されたことを除外しては、上述した第 4 実施形態と同一である。

【 0 1 0 0 】

上述した実施形態では、二つのマスクを利用して透明電極及び反射電極をパターンニングする方法に対して説明したが、図示しない。本発明の望ましい他の第 7 実施形態によると、一つのマスクを利用して透明電極、障壁金属層パターン及び反射電極をパターンニングすることができる。

【 0 1 0 1 】

20

即ち、有機保護膜と、その上に蒸着される透明電極間の接着力を向上させるために、アルゴン (Ar) プラズマ処理を実施した後、結果物の全面に ITO のような透明導電膜、モリブデン - タングステン (MoW) のような障壁金属層及びアルミニウム - ネジウム (AlNd) のような反射膜を約 200 以下の温度で連続的に蒸着する。続いて、後続の現像工程のときに、前記反射膜のリフティングを防止するために、約 200 以上の温度で 1 時間の間にアニーリングを実施した後、前記反射膜上に感光膜を塗布し、ハーフトン又はスリットマスクを利用し、前記感光膜を露光及び現像し透過窓で相異なる他の厚さを有する感光膜パターン (図示せず) を形成する。

【 0 1 0 2 】

前記感光膜パターンをエッチングマスクに利用し、前記反射膜及び障壁金属層をエッチングした後、アッシング又はドライエッチング工程により、感光膜パターンを所定厚さほど除去する。続いて、残留した感光膜パターンをエッチングマスクに利用して、前記透明導電膜をエッチングする。そうすると、透明電極のみ存在する透過窓と反射電極が露出される反射窓とパッド領域にはパッド電極が同時に形成される。

30

【 0 1 0 3 】

従って、本発明の第 7 実施形態によると、一つのマスクを利用して透明電極、パッド電極、障壁金属層パターン及び反射電極を形成することができるので、上述し実施形態に比べ、一つのマスクをさらに減少させることができる。

【 0 1 0 4 】

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。

40

【 0 1 0 5 】

【発明の効果】

上述したように、多重膜画素電極で透明電極を下部層に形成し、透明電極と反射電極を直接接触させる。望ましくは、透明電極と反射電極間にガルバニック電気腐食が発生することを防止するために、透明電極と反射電極間に障壁金属層パターンを形成する。従って、透明電極と反射電極が直接接触されるために、反射電極を薄膜トランジスターと接続させるためのコンタクトホール形成工程を省略し、工程単純化を図ることができる。特に、ハーフトンマスクやスリットマスクを使用する場合には、一つのマスクを利用して多重膜画

50

素電極を形成することができるので、工程をさらに単純化させることができる。

【0107】

また、パッド電極を導電性酸化膜からなった透明電極と同一な層に形成するために、COG方式によりLCDパネルのパッド電極と外部の駆動集積回路を連結するとき、金属腐食が発生しなくてパッド信頼性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来方法による反射・透過型液晶表示装置の断面図である。

【図2】従来方法による反射・透過型液晶表示装置の断面図である。

【図3】従来方法による反射・透過型液晶表示装置の断面図である。

【図4】従来他の方法による反射・透過型液晶表示装置の断面図である。

10

【図5】従来他の方法による反射・透過型液晶表示装置の断面図である。

【図6】従来他の方法による反射・透過型液晶表示装置の断面図である。

【図7】本発明の第1実施形態による反射・透過型液晶表示装置の断面図である。

【図8】本発明の第1実施形態による反射・透過型液晶表示装置の断面図である。

【図9】本発明の第1実施形態による反射・透過型液晶表示装置の断面図である。

【図10】本発明の第1実施形態による反射・透過型液晶表示装置の製造方法を説明するための断面図である。

【図11】本発明の第1実施形態による反射・透過型液晶表示装置の製造方法を説明するための断面図である。

【図12】本発明の第1実施形態による反射・透過型液晶表示装置の製造方法を説明するための断面図である。

20

【図13】本発明の第1実施形態による反射・透過型液晶表示装置の製造方法を説明するための断面図である。

【図14】本発明の第1実施形態による反射・透過型液晶表示装置の製造方法を説明するための断面図である。

【図15】本発明の第1実施形態による反射・透過型液晶表示装置の製造方法を説明するための断面図である。

【図16】本発明の第1実施形態による反射・透過型液晶表示装置の製造方法を説明するための断面図である。

【図17】本発明の第1実施形態による反射・透過型液晶表示装置の製造方法を説明するための断面図である。

30

【図18】本発明の第1実施形態による反射・透過型液晶表示装置の製造方法を説明するための断面図である。

【図19】本発明の第1実施形態による反射・透過型液晶表示装置の製造方法を説明するための断面図である。

【図20】本発明の第1実施形態による反射・透過型液晶表示装置の製造方法を説明するための断面図である。

【図21】本発明の第1実施形態による反射・透過型液晶表示装置の製造方法を説明するための断面図である。

【図22】本発明の第1実施形態による反射・透過型液晶表示装置の製造方法を説明するための断面図である。

40

【図23】本発明の第1実施形態による反射・透過型液晶表示装置の製造方法を説明するための断面図である。

【図24】本発明の第1実施形態による反射・透過型液晶表示装置の製造方法を説明するための断面図である。

【図25】本発明の第1実施形態による反射・透過型液晶表示装置の製造方法を説明するための断面図である。

【図26】本発明の第1実施形態による反射・透過型液晶表示装置の製造方法を説明するための断面図である。

【図27】本発明の第1実施形態による反射・透過型液晶表示装置の製造方法を説明する

50

ための断面図である。

【図 2 8】本発明の第 1 実施形態による反射 - 透過型液晶表示装置の製造方法を説明するための断面図である。

【図 2 9】本発明の第 1 実施形態による反射 - 透過型液晶表示装置の製造方法を説明するための断面図である。

【図 3 0】本発明の第 1 実施形態による反射 - 透過型液晶表示装置の製造方法を説明するための断面図である。

【図 3 1】本発明の第 2 実施形態による反射 - 透過型液晶表示装置の断面図である。

【図 3 2】本発明の第 3 実施形態による反射 - 透過型液晶表示装置の断面図である。

【図 3 3】本発明の第 4 実施形態による反射 - 透過型液晶表示装置の断面図である。

【図 3 4】本発明の第 4 実施形態による反射 - 透過型液晶表示装置の製造方法を説明するための断面図である。

【図 3 5】本発明の第 4 実施形態による反射 - 透過型液晶表示装置の製造方法を説明するための断面図である。

【図 3 6】本発明の第 4 実施形態による反射 - 透過型液晶表示装置の製造方法を説明するための断面図である。

【図 3 7】本発明の第 4 実施形態による反射 - 透過型液晶表示装置の製造方法を説明するための断面図である。

【図 3 8】本発明の第 4 実施形態による反射 - 透過型液晶表示装置の製造方法を説明するための断面図である。

【図 3 9】本発明の第 4 実施形態による反射 - 透過型液晶表示装置の製造方法を説明するための断面図である。

【図 4 0】本発明の第 4 実施形態による反射 - 透過型液晶表示装置の製造方法を説明するための断面図である。

【図 4 1】本発明の第 5 実施形態による反射 - 透過型液晶表示装置の断面図である。

【図 4 2】本発明の第 6 実施形態による反射 - 透過型液晶表示装置の断面図である。

【符号の説明】

1 0 0、2 0 0 基板

1 0 2、2 0 8、2 1 0、2 1 1 ゲート電極

1 0 4 ゲートパッド

1 0 6、2 0 6 ゲート絶縁膜

1 0 8、2 0 4 アクティブ

1 1 0 オーミックコンタクトパターン

1 1 2、2 2 4、2 2 6、2 2 8 ソース電極

1 1 4、2 2 5、2 2 7、2 2 9 ドレイン電極

1 1 5 データパッド

1 1 6 無機保護膜

1 1 7、1 1 8、1 1 9、1 2 2、2 2 2 コンタクトホール

1 2 4、2 3 4 透明電極

1 2 8、2 3 6 障壁金属層パターン

1 3 0、2 3 8 反射電極

2 1 6 第 1 層間絶縁膜

2 1 8 第 2 層間絶縁膜

2 3 2 ビアホール

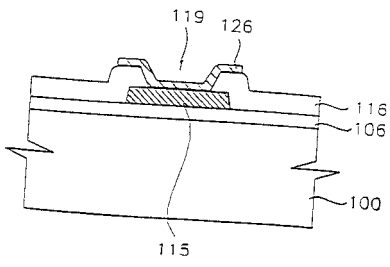
10

20

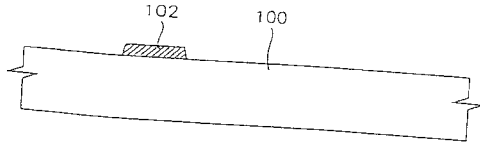
30

40

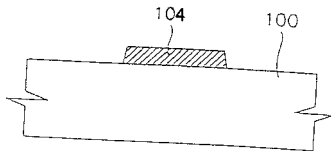
【図9】



【図10】



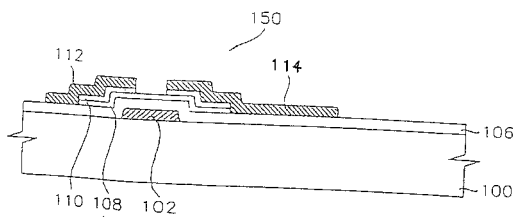
【図11】



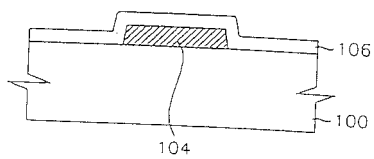
【図15】



【図16】



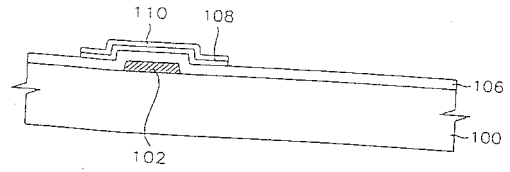
【図17】



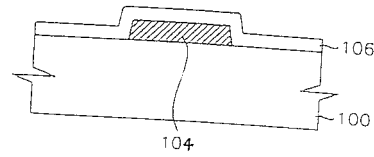
【図12】



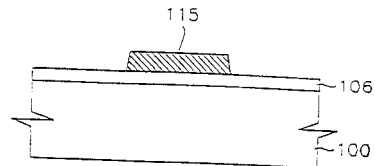
【図13】



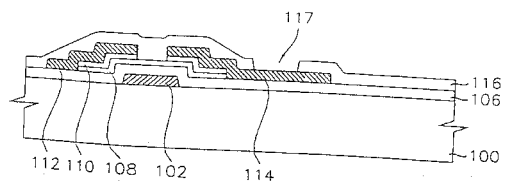
【図14】



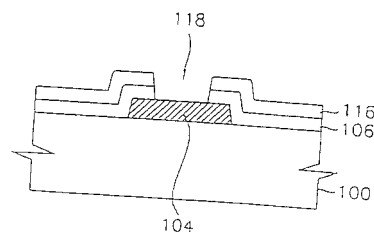
【図18】



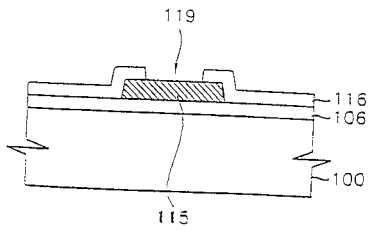
【図19】



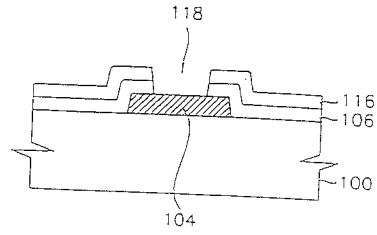
【図20】



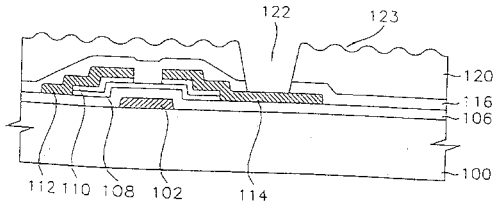
【図 2 1】



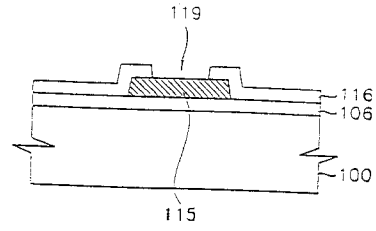
【図 2 3】



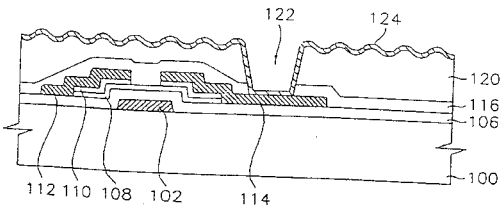
【図 2 2】



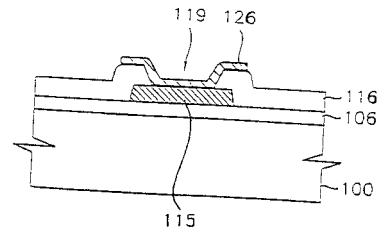
【図 2 4】



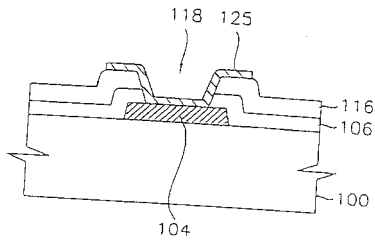
【図 2 5】



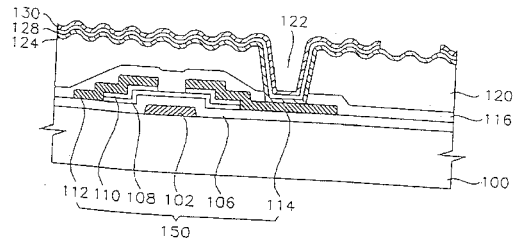
【図 2 7】



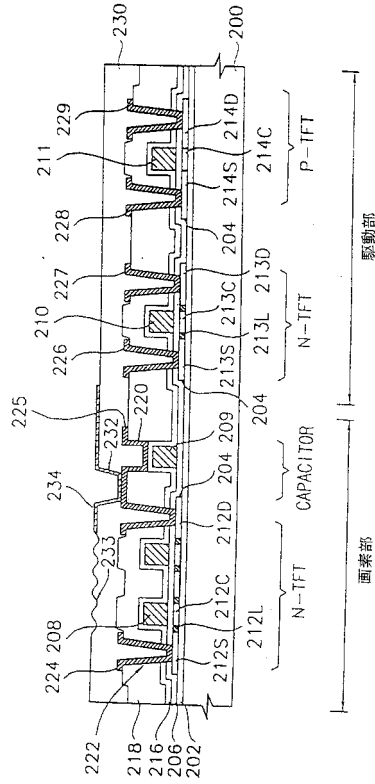
【図 2 6】



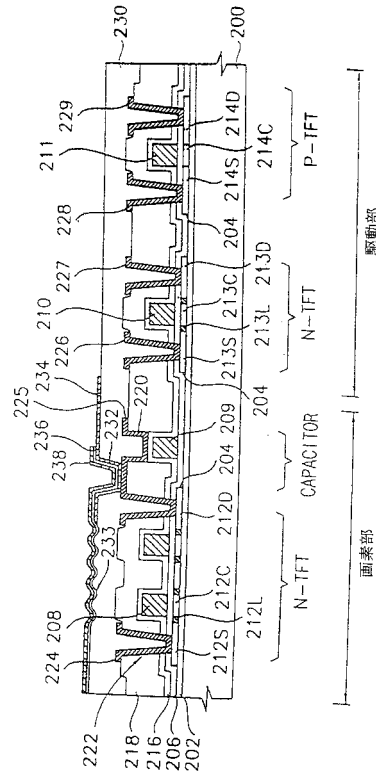
【図 2 8】



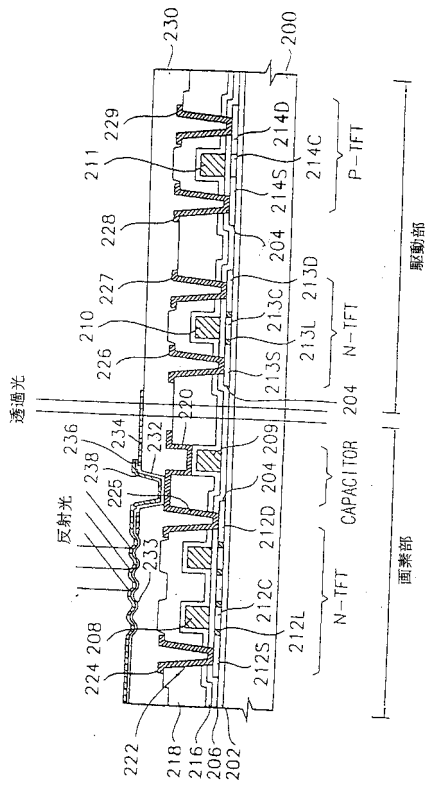
【図39】



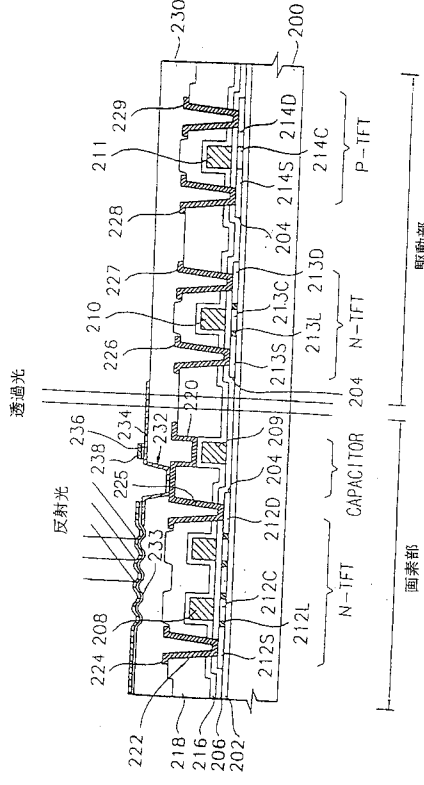
【図40】



【図41】



【図42】



フロントページの続き

(72)発明者 柳 春 基

大韓民国京畿道龍仁市器興邑ボラリ 2 8 9 - 1 2 番地三亭ションピタウン 1 0 2 棟 4 0 5 号

合議体

審判長 吉野 公夫

審判官 右田 昌士

審判官 田部 元史

(56)参考文献 特開 2 0 0 0 - 1 8 0 8 8 2 (J P , A)

特開平 1 1 - 2 4 2 2 4 0 (J P , A)

特開 2 0 0 1 - 2 0 1 7 6 8 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G02F1/1343

G02F1/1345

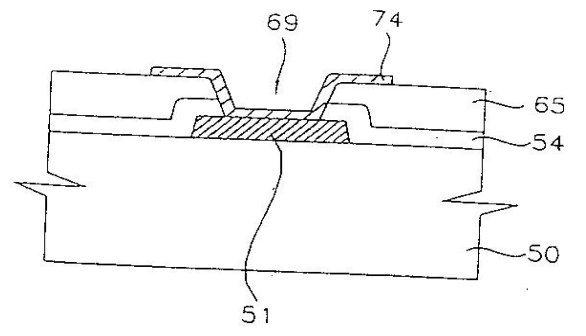
G02F1/1368

专利名称(译)	反射 - 透射液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	JP4574940B2	公开(公告)日	2010-11-04
申请号	JP2002235649	申请日	2002-08-13
[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	柳春基		
发明人	柳春基		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1345 G02F1/1368 G02F1/1335 G02F1/1362 H01L21/336 H01L29/786		
CPC分类号	G02F1/133555 G02F1/1345 G02F1/13454 G02F1/13458 G02F1/136213 G02F1/136227 G02F2001/133388 G02F2001/136236 G02F2001/13685 H01L27/1248		
FI分类号	G02F1/1343 G02F1/1345 G02F1/1368 G02F1/1335.520 H01L29/78.612.D H01L29/78.619.A		
F-TERM分类号	2H091/FA14 2H091/FA14Y 2H091/FA31 2H091/FA31Y 2H091/FA41 2H091/FA41Z 2H091/FB08 2H091/FC02 2H091/FC10 2H091/FC22 2H091/FC26 2H091/FC27 2H091/GA02 2H091/GA03 2H091/GA13 2H091/GA16 2H091/LA12 2H092/GA11 2H092/GA12 2H092/GA13 2H092/GA19 2H092/HA02 2H092/HA03 2H092/HA05 2H092/JA24 2H092/JA34 2H092/KB08 2H191/FA34Y 2H191/FA45Y 2H191/FB14 2H191/FC02 2H191/FC10 2H191/FC32 2H191/FC36 2H191/FC37 2H191/FD04 2H191/GA04 2H191/GA05 2H191/GA10 2H191/GA17 2H191/GA19 2H191/GA22 2H191/LA13 2H191/NA30 2H191/NA34 2H191/NA37 2H192/AA24 2H192/BA42 2H192/BC31 2H192/BC63 2H192/BC72 2H192/BC82 2H192/CB02 2H192/CB05 2H192/CB13 2H192/CC12 2H192/DA12 2H192/DA43 2H192/EA68 2H192/FA65 2H192/FB02 2H192/FB22 2H192/HA01 2H192/HA12 2H192/HA44 2H192/HA47 2H192/HA90 2H291/FA34Y 2H291/FA45Y 2H291/FB14 2H291/FC02 2H291/FC10 2H291/FC32 2H291/FC36 2H291/FC37 2H291/FD04 2H291/GA04 2H291/GA05 2H291/GA10 2H291/GA17 2H291/GA19 2H291/GA22 2H291/LA13 2H291/NA30 2H291/NA34 2H291/NA37 5F110/AA16 5F110/BB02 5F110/BB04 5F110/CC02 5F110/CC07 5F110/DD01 5F110/DD02 5F110/DD03 5F110/DD04 5F110/DD13 5F110/EE04 5F110/EE06 5F110/EE14 5F110/EE23 5F110/EE43 5F110/FF02 5F110/FF03 5F110/FF30 5F110/GG02 5F110/GG13 5F110/GG15 5F110/GG24 5F110/GG45 5F110/GG47 5F110/HJ13 5F110/HJ23 5F110/HK03 5F110/HK04 5F110/HK09 5F110/HK16 5F110/HK21 5F110/HK22 5F110/HK32 5F110/HK35 5F110/HL06 5F110/HL07 5F110/HL11 5F110/HL12 5F110/HL26 5F110/HM15 5F110/NN03 5F110/NN04 5F110/NN23 5F110/NN24 5F110/NN27 5F110/NN33 5F110/NN40 5F110/NN72 5F110/NN73 5F110/PP01 5F110/PP03 5F110/QQ01 5F110/QQ11		
优先权	1020010068150 2001-11-02 KR		
其他公开文献	JP2003140191A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种反射 - 透射型液晶显示装置及其制造方法。该装置包括：基板，包括显示区域和位于显示区域外部的焊盘区域；透明电极，形成在显示区域的基板上；层，形成在焊盘区域的基板上，与透明电极234相同的层并且反射电极238形成在透明电极234上并且具有用于暴露透明电极234的一部分的透射窗口。通过在透明电极234和反射电极238之间进行直接接触，可以简化工艺，在与透明电极234相同的层中形成焊盘电极，在COG焊接时防止腐蚀，并且焊盘可靠性可以改进。

【 5 】



【 6 】