

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4492528号
(P4492528)

(45) 発行日 平成22年6月30日 (2010. 6. 30)

(24) 登録日 平成22年4月16日 (2010. 4. 16)

(51) Int. Cl.

G 0 2 F 1/1368 (2006. 01)

F 1

G 0 2 F 1/1368

請求項の数 7 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2005-348904 (P2005-348904)	(73) 特許権者	000001443
(22) 出願日	平成17年12月2日 (2005. 12. 2)		カシオ計算機株式会社
(65) 公開番号	特開2007-155962 (P2007-155962A)		東京都渋谷区本町 1 丁目 6 番 2 号
(43) 公開日	平成19年6月21日 (2007. 6. 21)	(72) 発明者	石井 裕満
審査請求日	平成18年11月29日 (2006. 11. 29)		東京都八王子市石川町 2 9 5 1 番地の 5
			カシオ計算機株
			式会社八王子技術センター内
		(72) 発明者	中村 やよい
			東京都八王子市石川町 2 9 5 1 番地の 5
			カシオ計算機株
			式会社八王子技術センター内
		(72) 発明者	森川 茂
			東京都八王子市石川町 2 9 5 1 番地の 5
			カシオ計算機株
			式会社八王子技術センター内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

スイッチング素子に電氣的に接続された画素電極と、
前記画素電極よりも下層側に配置されたデータラインと、
アルミニウム系金属または銀系金属からなり、前記データラインと前記画素電極との間に配置され、前記画素電極と重ねあわされた部分により補助容量が形成される補助容量電極と、

前記画素電極と前記補助容量電極との間に配置された第 1 の絶縁膜と、
前記補助容量電極と前記データラインとの間に配置された第 2 の絶縁膜と、を備えた液
晶表示装置において、

I T O からなり、前記画素電極と同一の層として形成された接続パッドと、
少なくとも最上層が I T O との間で良好なオーミック接続を形成可能な金属からなり、
前記データラインと同一の層として形成された中継配線と、を備え、

前記第 1 の接続パッドは、前記第 1 の絶縁膜に形成された第 1 のコンタクトホールと前
記第 2 の絶縁膜に形成された第 2 コンタクトホールを介して前記中継配線の第 1 の領域に
接続され、

前記補助容量電極は、前記第 2 の絶縁膜に形成された第 3 のコンタクトホールを介して
前記中継配線の前記第 1 の領域とは異なる第 2 の領域に接続されていることを特徴とする
液晶表示装置。

【請求項 2】

10

20

スイッチング素子に電氣的に接続された画素電極と、
前記画素電極よりも下層側に配置されたデータラインと、
アルミニウム系金属または銀系金属からなり、前記データラインと前記画素電極との間に配置された導電性の反射膜と、

前記画素電極と前記反射膜との間に配置された第1の絶縁膜と、
前記反射膜と前記データラインとの間に配置された第2の絶縁膜と、を備えた液晶表示装置であって、

I T Oからなり、前記画素電極と同一の層として形成された接続パッドと、
少なくとも最上層が I T Oとの間で良好なオーミック接続を形成可能な金属からなり、
前記データラインと同一の層として形成された中継配線と、を備え、

前記接続パッドは、前記第1の絶縁膜に形成された第1のコンタクトホールと前記第2の絶縁膜に形成された第2コンタクトホールを介して前記中継配線の第1の領域に接続され、

前記反射膜は、前記第2の絶縁膜に形成された第3のコンタクトホールを介して前記中継配線の前記第1の領域とは異なる第2の領域に接続されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項3】

前記中継配線は、少なくとも最上層がクロムまたはモリブデンからなることを特徴とする請求項1または2に記載の液晶表示装置。

【請求項4】

前記スイッチング素子は、前記補助容量電極または前記反射膜によって覆われていることを特徴とする請求項1から3の何れかに記載の液晶表示装置。

【請求項5】

前記画素電極は、I T Oからなり、前記接続パッドと同時にパターンニングされていることを特徴とする請求項1から4の何れかに記載の液晶表示装置。

【請求項6】

前記データラインは、少なくとも最上層が I T Oとの間で良好なオーミック接続を形成可能な金属からなり、前記中継配線と同時にパターンニングされていることを特徴とする請求項1から5の何れかに記載の液晶表示装置。

【請求項7】

スイッチング素子に電氣的に接続された画素電極と、
前記画素電極よりも下層側に配置されたデータラインと、
アルミニウム系金属または銀系金属からなり、前記データラインと前記画素電極との間に配置され、前記画素電極と重ねあわされた部分により補助容量が形成される補助容量電極と、

前記画素電極と前記補助容量電極との間に配置された第1の絶縁膜と、
前記補助容量電極と前記データラインとの間に配置された第2の絶縁膜と、を備えた液晶表示装置において、

I T Oからなり、前記画素電極と同一の層として形成された接続パッドと、
少なくとも最上層がクロムまたはモリブデンからなり、前記データラインと同一の層として形成された中継配線と、を備え、

前記第1の接続パッドは、前記第1の絶縁膜に形成された第1のコンタクトホールと前記第2の絶縁膜に形成された第2コンタクトホールを介して前記中継配線の第1の領域に接続され、

前記補助容量電極は、前記第2の絶縁膜に形成された第3のコンタクトホールを介して前記中継配線の第1の領域とは異なる第2の領域に接続されていることを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来のアクティブマトリクス型の液晶表示装置には、ガラス基板上にマトリクス状に設けられ走査ラインとデータラインとで囲まれた領域内に画素電極がスイッチング素子としての薄膜トランジスタを介して走査ライン及びデータラインに接続されて設けられ、画素電極とデータラインとの間に発生する結合容量に起因する垂直クロストークが発生しないようにするために、画素電極とデータラインとの間にそれぞれ絶縁膜を介して補助容量電極が設けられたものがある（例えば、特許文献1参照）。

【0003】

ところで、上記のような液晶表示装置において、半透過反射型とし、且つ、透過／反射トータルの開口率を大きくするために、補助容量電極をアルミニウム系金属や銀系金属等の高反射率金属によって形成し、補助容量電極及び画素電極で薄膜トランジスタ及びその周囲を覆い、薄膜トランジスタ及びその周囲に対応する領域における補助容量電極が外光を反射するための反射板として機能するようにしたものがある（例えば、特許文献2参照）。

【0004】

【特許文献1】特開2004-341185号公報（図1及び図2）

【特許文献2】特開2004-341185号公報（第47段落及び請求項14）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上記構成の液晶表示装置では、画素電極と同一の層上に画素電極と同一の材料（ITO等の透明導電材料）からなる補助容量電極用上層接続パッドを形成する場合、補助容量電極用上層接続パッドをその下の絶縁膜に設けられたコンタクトホールを介して補助容量電極の一部からなる接続パッド部に接続することとなるが、ITO等の透明導電材料からなる補助容量電極用上層接続パッドとアルミニウム系金属や銀系金属等の高反射率金属からなる補助容量電極の接続パッド部との間に良好なオーミック接続を形成することができないという問題があった。

【0006】

そこで、この発明は、補助容量電極をそれ自体に反射板としての機能を持たせるためにアルミニウム系金属や銀系金属等の高反射率金属によって形成しても、補助容量電極の実質的な接続パッド部をITO等の透明導電材料との間で良好なオーミック接続を形成可能な金属によって形成することができる液晶表示装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

この発明は、上記目的を達成するため、スイッチング素子に電氣的に接続された画素電極と、前記画素電極よりも下層側に配置されたデータラインと、アルミニウム系金属または銀系金属からなり、前記データラインと前記画素電極との間に配置され、前記画素電極と重ねあわされた部分により補助容量が形成される補助容量電極と、前記画素電極と前記補助容量電極との間に配置された第1の絶縁膜と、前記補助容量電極と前記データラインとの間に配置された第2の絶縁膜と、を備えた液晶表示装置において、ITOからなり、前記画素電極と同一の層として形成された接続パッドと、少なくとも最上層がITOとの間で良好なオーミック接続を形成可能な金属からなり、前記データラインと同一の層として形成された中継配線と、を備え、前記第1の接続パッドは、前記第1の絶縁膜に形成された第1のコンタクトホールと前記第2の絶縁膜に形成された第2コンタクトホールを介して前記中継配線の第1の領域に接続され、前記補助容量電極は、前記第2の絶縁膜に形成された第3のコンタクトホールを介して前記中継配線の第1の領域とは異なる第2の領域に接続されていることを特徴とするものである。

また、別の態様の発明は、スイッチング素子に電氣的に接続された画素電極と、前記画

10

20

30

40

50

素電極よりも下層側に配置されたデータラインと、アルミニウム系金属または銀系金属からなり、前記データラインと前記画素電極との間に配置された導電性の反射膜と、前記画素電極と前記反射膜との間に配置された第1の絶縁膜と、前記反射膜と前記データラインとの間に配置された第2の絶縁膜と、を備えた液晶表示装置であって、ITOからなり、前記画素電極と同一の層として形成された接続パッドと、少なくとも最上層がITOとの間で良好なオーミック接続を形成可能な金属からなり、前記データラインと同一の層として形成された中継配線と、を備え、前記接続パッドは、前記第1の絶縁膜に形成された第1のコンタクトホールと前記第2の絶縁膜に形成された第2コンタクトホールを介して前記中継配線の第1の領域に接続され、前記反射膜は、前記第2の絶縁膜に形成された第3のコンタクトホールを介して前記中継配線の第1の領域とは異なる第2の領域に接続されていることを特徴とするものである。

10

また、別の態様の発明は、スイッチング素子に電氣的に接続された画素電極と、前記画素電極よりも下層側に配置されたデータラインと、アルミニウム系金属または銀系金属からなり、前記データラインと前記画素電極との間に配置され、前記画素電極と重ねあわされた部分により補助容量が形成される補助容量電極と、前記画素電極と前記補助容量電極との間に配置された第1の絶縁膜と、前記補助容量電極と前記データラインとの間に配置された第2の絶縁膜と、を備えた液晶表示装置において、ITOからなり、前記画素電極と同一の層として形成された接続パッドと、少なくとも最上層がクロムまたはモリブデンからなり、前記データラインと同一の層として形成された中継配線と、を備え、前記第1の接続パッドは、前記第1の絶縁膜に形成された第1のコンタクトホールと前記第2の絶縁膜に形成された第2コンタクトホールを介して前記中継配線の第1の領域に接続され、前記補助容量電極は、前記第2の絶縁膜に形成された第3のコンタクトホールを介して前記中継配線の第1の領域とは異なる第2の領域に接続されていることを特徴とするものである。

20

【発明の効果】

【0008】

この発明によれば、補助容量電極を層間絶縁膜に設けられたコンタクトホールを介して層間絶縁膜下に設けられた接続パッド部を有する補助容量電極用中継配線に接続しているので、補助容量電極をそれ自体に反射板としての機能を持たせるためにアルミニウム系金属や銀系金属等の高反射率金属によって形成しても、補助容量電極の実質的な接続パッド部つまり補助容量電極用中継配線の接続パッド部をITO等の透明導電材料との間で良好なオーミック接続を形成可能な金属によって形成することができる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

(第1実施形態)

図1はこの発明の第1実施形態としてのアクティブマトリクス型で半透過反射型の液晶表示装置の要部の透過平面図を示す。この液晶表示装置はガラス基板1を備えている。ガラス基板1の上面側には走査ライン2及びデータライン3がマトリクス状に設けられ、走査ライン2とデータライン3とで囲まれた領域内には画素電極4がスイッチング素子としての薄膜トランジスタ5を介して走査ライン2及びデータライン3に接続されて設けられ、さらにほぼ格子状の補助容量電極6が走査ライン2及びデータライン3と平行して設けられている。ここで、図1を明確にする目的で、画素電極4の縁部に斜めの短い実線のハッチングが記入されている。

40

【0010】

この場合、走査ライン2とデータライン3とで囲まれた方形の領域内に同じく方形の画素電極4が走査ライン2およびデータライン3に可及的に近づけられた状態で配置されている。画素電極4の四辺部は、その周囲に配置されたほぼ格子状の補助容量電極6と重ね合わされている。薄膜トランジスタ5は、図1において、画素電極4の左下角部の下側に配置され、そのほぼ全部は画素電極4によって覆われている。

【0011】

50

補助容量電極 6 は、ほぼ格子状であり、データライン 3 と重ね合わされた第 1 の補助容量電極部 6 a と、走査ライン 2 と重ね合わされた第 2 の補助容量電極部 6 b と、薄膜トランジスタ 5 と重ね合わされた第 3 の補助容量電極部 6 c とからなっている。この場合、後で説明するが、補助容量電極 6 は走査ライン 2 とは別の層上に設けられ、且つ、そのうちの特に第 1 の補助容量電極部 6 a は、厚さ方向において、すなわち、図 1 における紙面垂直方向において、データライン 3 と画素電極 4 との間にそれぞれ絶縁膜を介して設けられている。

【0012】

そして、第 1 の補助容量電極部 6 a の幅はデータライン 3 の幅よりもある程度大きくなっている。これにより、第 1 の補助容量電極部 6 a は、データライン 3 と直交する方向の位置ずれがあっても、データライン 3 が画素電極 4 と直接対向しないように、データライン 3 を確実に覆うようになっている。また、第 1 の補助容量電極部 6 a はデータライン 3 の配置領域のほぼ全域に亘って配置されている。これにより、第 1 の補助容量電極部 6 a は、画素電極 4 に対し、データライン 3 と平行な方向の位置ずれがあっても、画素電極 4 の左右辺部と確実に重なり、当該方向の位置合わせずれによる補助容量の変動を確実に防止するようになっている。

10

【0013】

第 2 の補助容量電極部 6 b の幅は走査ライン 2 の幅よりもある程度大きくなっている。これにより、第 2 の補助容量電極部 6 b は、走査ライン 2 と直交する方向の位置ずれがあっても、走査ライン 2 と確実に重なるようになっている。また、第 2 の補助容量電極部 6 b は走査ライン 2 の配置領域のほぼ全域に亘って配置されている。これにより、第 2 の補助容量電極部 6 b は、画素電極 4 に対し、走査ライン 2 と平行な方向の位置ずれがあっても、画素電極 4 の上下辺部と確実に重なり、当該方向の位置合わせずれによる補助容量の変動を確実に防止するようになっている。

20

【0014】

第 3 の補助容量電極部 6 c は、薄膜トランジスタ 5 のほぼ全部を覆う大きさとなっている。これにより、薄膜トランジスタ 5 への外光の入射を確実に防止するようになっている。また、ほぼ格子状の補助容量電極 6 で画素電極 4 の実質的な透過用画素領域以外を覆っているため、ガラス基板 1 上に配置される対向ガラス基板（図示せず）に光漏れ防止用のブラックマスクを設ける必要はなく、開口率を大きくすることができる。

30

【0015】

ここで、補助容量電極 6 はアルミニウム系金属や銀系金属等の高反射率金属によって形成されている。そして、補助容量電極 6 のうち、画素電極 4 との重合領域が反射板として機能する領域となっている。この場合、特に、画素電極 4 と重合された第 3 の補助容量電極部 6 c 及びその近傍の第 1、第 2 の補助容量電極部 6 a、6 b は、薄膜トランジスタ 5 及びその周囲を覆うように配置されている。これにより、この液晶表示装置を半透過反射型として使用することができる。

【0016】

次に、この液晶表示装置の具体的な構造について図 2 を参照して説明する。この場合、図 2 は、左側から右側に向かって、補助容量電極用上層接続パッド 3 4 の部分の断面図、図 1 の II-II 線に沿う部分つまり薄膜トランジスタ 5 及び画素電極 4 等の部分の断面図、データライン用上層接続パッド 4 2 の部分の断面図、走査ライン用上層接続パッド 5 4 の部分の断面図を示す。

40

【0017】

まず、薄膜トランジスタ 5 及び画素電極 4 等の部分について説明する。ガラス基板 1 の上面の所定の箇所にはクロムやモリブデン等からなるゲート電極 1 1 及び該ゲート電極 1 1 に接続された走査ライン 2 が設けられている。ゲート電極 1 1 及び走査ライン 2 を含むガラス基板 1 の上面には窒化シリコンからなるゲート絶縁膜（下層絶縁膜）1 2 が設けられている。

【0018】

50

ゲート電極 11 上におけるゲート絶縁膜 12 の上面の所定の箇所には真性アモルファスシリコンからなる半導体薄膜 13 が設けられている。ゲート電極 11 上における半導体薄膜 13 の上面の所定の箇所には窒化シリコンからなるチャネル保護膜 14 が設けられている。チャネル保護膜 14 の上面両側及びその両側における半導体薄膜 13 の上面には n 型アモルファスシリコンからなるオーミックコンタクト層 15、16 が設けられている。オーミックコンタクト層 15、16 の上面にはクロムやモリブデン等からなるソース電極 17 及びドレイン電極 18 が設けられている。

【0019】

そして、ゲート電極 11、ゲート絶縁膜 12、半導体薄膜 13、チャネル保護膜 14、オーミックコンタクト層 15、16、ソース電極 17 及びドレイン電極 18 により、薄膜トランジスタ 5 が構成されている。

10

【0020】

ゲート絶縁膜 12 の上面の所定の箇所にはデータライン 3 が設けられている。この場合、データライン 3 は、下から順に、真性アモルファスシリコン膜 3a、n 型アモルファスシリコン膜 3b 及びクロムやモリブデン等からなる金属膜 3c の 3 層構造となっている。そして、真性アモルファスシリコン膜 3a、n 型アモルファスシリコン膜 3b 及び金属膜 3c は、ドレイン電極 18 形成領域における半導体薄膜 13、オーミックコンタクト層 16 及びドレイン電極 18 に接続されている。

【0021】

薄膜トランジスタ 5 及びデータライン 3 を含むゲート絶縁膜 12 の上面には窒化シリコンからなる層間絶縁膜 19 が設けられている。層間絶縁膜 19 の上面の所定の箇所にはアルミニウム系金属や銀系金属等の高反射率金属からなる補助容量電極 6 が設けられている。補助容量電極 6 を含む層間絶縁膜 19 の上面には窒化シリコンからなるオーバーコート膜（上層絶縁膜）20 が設けられている。ソース電極 17 上における層間絶縁膜 19 及びオーバーコート膜 20 にはコンタクトホール 21 が設けられている。オーバーコート膜 20 の上面の所定の箇所には ITO 等の透明導電材料からなる画素電極 4 がコンタクトホール 21 を介してソース電極 17 に接続されて設けられている。

20

【0022】

ところで、上記構成の液晶表示装置では、データライン 3 と画素電極 4 との間に、データライン 3 の幅よりも広い形状を有する第 1 の補助容量電極 6a を設けているので、この第 1 の補助容量電極 6a により、データライン 3 と画素電極 4 との間に結合容量が発生するのを防止することができ、したがって垂直クロストークが発生しないようにすることができ、表示特性を向上することができる。

30

【0023】

また、図 1 に示すように、走査ライン 2 とデータライン 3 とで囲まれた方形状の領域内に同じく方形状の画素電極 4 を走査ライン 2 およびデータライン 3 に可及的に近づけた状態で配置し、ほぼ格子状の補助容量電極 6 の画素電極 4 との重合領域を反射板として機能するようにしているので、画素電極 4 のうち、ソース電極 17 とのコンタクト部分のみが遮光領域となり、透過／反射トータルの開口率を大きくすることができる。

【0024】

次に、補助容量電極用上層接続パッド 34 の部分について説明する。ゲート絶縁膜 12 の上面の所定の箇所には、下から順に、真性アモルファスシリコン膜 31a、n 型アモルファスシリコン膜 31b 及びクロムやモリブデン等の金属膜 31c からなる 3 層構造の補助容量電極用中継配線 31 が設けられている。補助容量電極用中継配線 31 の一端部上における層間絶縁膜 19 にはコンタクトホール 32 が設けられている。補助容量電極用中継配線 31 の他端部からなる接続パッド部上における層間絶縁膜 19 及びオーバーコート膜 20 にはコンタクトホール 33 が設けられている。

40

【0025】

層間絶縁膜 19 の上面に設けられた補助容量電極 6 の一部 6d は、コンタクトホール 32 を介して補助容量電極用中継配線 31（金属膜 31c）の一端部に接続されている。オ

50

ーバーコート膜 20 の上面の所定の箇所には ITO 等の透明導電材料からなる補助容量電極用上層接続パッド 34 がコンタクトホール 33 を介して補助容量電極用中継配線 31 (金属膜 31c) の他端部からなる接続パッド部に接続されて設けられている。

【0026】

次に、データライン用上層接続パッド 42 の部分について説明する。ゲート絶縁膜 12 の上面の所定の箇所には、3 層構造のデータライン 3 の一端部からなるデータライン用接続パッド部 3A が設けられている。データライン用接続パッド部 3A 上における層間絶縁膜 19 及びオーバーコート膜 20 にはコンタクトホール 41 が設けられている。オーバーコート膜 20 の上面の所定の箇所には ITO 等の透明導電材料からなるデータライン用上層接続パッド 42 がコンタクトホール 41 を介してデータライン用接続パッド部 3A (金属膜 3c) に接続されて設けられている。

10

【0027】

次に、走査ライン用上層接続パッド 54 の部分について説明する。ガラス基板 1 の上面の所定の箇所には、走査ライン 2 の一端部からなる走査ライン用接続パッド部 2a が設けられている。ゲート絶縁膜 12 の上面の所定の箇所には、下から順に、真性アモルファスシリコン膜 51a、n 型アモルファスシリコン膜 51b 及びクロムやモリブデン等の金属膜 51c からなる 3 層構造の走査ライン用中継配線 51 が設けられている。

【0028】

走査ライン用接続パッド部 2a 上におけるゲート絶縁膜 12、真性アモルファスシリコン膜 51a 及び n 型アモルファスシリコン膜 51b にはコンタクトホール 52 が設けられている。そして、金属膜 51c の一端部はコンタクトホール 52 を介して走査ライン用接続パッド部 2a に接続されている。

20

【0029】

走査ライン用中継配線 51 の他端部からなる接続パッド部上における層間絶縁膜 19 及びオーバーコート膜 20 にはコンタクトホール 53 が設けられている。オーバーコート膜 20 の上面の所定の箇所には ITO 等の透明導電材料からなる走査ライン用上層接続パッド 54 がコンタクトホール 53 を介して走査ライン用中継配線 51 (金属膜 51c) の他端部からなる接続パッド部に接続されて設けられている。

【0030】

ここで、補助容量電極用上層接続パッド 34 の部分において、ITO 等の透明導電材料からなる補助容量電極用上層接続パッド 34 をアルミニウム系金属等の高反射率金属からなる補助容量電極 6 の一部 6d に直接接続した場合には、その間に良好なオーミック接続を形成することができない。

30

【0031】

そこで、この実施形態では、補助容量電極用上層接続パッド 34 を補助容量電極用中継配線 31 の金属膜 31c に接続している。この場合、補助容量電極用中継配線 31 の金属膜 31c は、ITO 等の透明導電材料からなる補助容量電極用上層接続パッド 34 と直接電氣的にコンタクト可能なクロム等の金属によって形成されているので、その間に良好なオーミック接続を形成することができる。

【0032】

また、この場合、アルミニウム系金属等の高反射率金属からなる補助容量電極 6 の一部 6d は補助容量電極用中継配線 31 のクロム等からなる金属膜 31c に接続されているため、補助容量電極 6 の表面に高抵抗の自然酸化膜が形成されても、補助容量電極 6 の一部 6d と補助容量電極用中継配線 31 の金属膜 31c との間のコンタクト抵抗が不安定となることがない。

40

【0033】

また、データライン用上層接続パッド 42 の部分においては、データライン用接続パッド部 3A の金属膜 3c は、ITO 等の透明導電材料からなるデータライン用上層接続パッド 42 と直接電氣的にコンタクト可能なクロム等の金属によって形成されているので、その間に良好なオーミック接続を形成することができる。

50

【0034】

さらに、走査ライン用上層接続パッド部54の部分においても、同様に、走査ライン用中継配線51の金属膜51cは、ITO等の透明導電材料からなる走査ライン用上層接続パッド54と直接電氣的にコンタクト可能なクロム等の金属によって形成されているので、その間に良好なオーミック接続を形成することができる。

【0035】

ところで、走査ライン用上層接続パッド54の部分においては、走査ライン用中継配線51の他端部からなる接続パッドは、走査ライン2の一端部からなる走査ライン用接続パッド部2aの配置領域以外の領域に配置され、その下におけるガラス基板1上にはゲート絶縁膜12のみが設けられている。

10

【0036】

また、データライン用上層接続パッド42の部分及び補助容量電極用上層接続パッド34の部分においても、同様に、データライン用接続パッド部3A及び補助容量電極用中継配線31の他端部からなる接続パッド部下におけるガラス基板1上にはゲート絶縁膜12のみが設けられている。

【0037】

したがって、各上層接続パッド34、42、54の部分において、中継配線31、51の他端部からなる実質的な接続パッド部及びデータライン用接続パッド部3Aの高さを揃えることができ、その各上におけるオーバーコート膜20及び層間絶縁膜19に後述の如く形成されるコンタクトホール33、41、53の加工プロセスを安定化することができ、また中継配線31、51の他端部からなる実質的な接続パッド部及びデータライン用接続パッド部3Aと上層接続パッド34、42、54との接続信頼性を向上することができる。

20

【0038】

なお、ITO等の透明導電材料からなる上層接続パッド34、42、54は、中継配線31、51の他端部からなる実質的な接続パッド部及びデータライン用接続パッド部3A上を覆ってその耐蝕性向上を図るためのものであり、設けた方が望ましいが、省略してもよい。しかし、省略した場合でも、中継配線31、51の他端部からなる実質的な接続パッド部及びデータライン用接続パッド部3Aの高さを揃えることができる。

【0039】

30

次に、図2に示す液晶表示装置の製造方法の一例について説明する。まず、図3に示すように、ガラス基板1の上面の所定の個所に、スパッタ法により成膜されたクロムやモリブデン等からなる金属膜をフォトリソグラフィ法（1回目）によりパターニングすることにより、ゲート電極11、走査ライン2及び走査ライン用接続パッド部2aを形成する。

【0040】

次に、ゲート電極11、走査ライン2及び走査ライン用接続パッド部2aを含むガラス基板1の上面に、CVD法により、窒化シリコンからなるゲート絶縁膜12、真性アモルファスシリコン膜61及び窒化シリコン膜62を連続して成膜する。次に、窒化シリコン膜62をフォトリソグラフィ法（2回目）によりパターニングすることにより、チャンネル保護膜14を形成する。

40

【0041】

次に、図4に示すように、チャンネル保護膜14を含む真性アモルファスシリコン膜61の上面に、CVD法により、n型アモルファスシリコン膜63を成膜する。次に、走査ライン用接続パッド部2a上におけるn型アモルファスシリコン膜63、真性アモルファスシリコン膜61及びゲート絶縁膜12に、フォトリソグラフィ法（3回目）により、コンタクトホール52を連続して形成する。

【0042】

次に、図5に示すように、コンタクトホール52を介して露出された走査ライン用接続パッド部2aの上面を含むn型アモルファスシリコン膜63の上面に、スパッタ法により、クロムやモリブデン等からなる金属膜64を成膜する。次に、金属膜64、n型アモル

50

ファスシリコン膜 6 3 及び真性アモルファスシリコン膜 6 1 をフォトリソグラフィ法（4 回目）により連続してパターニングすると、図 6 に示すようになる。

【0043】

すなわち、半導体薄膜 1 3、オーミックコンタクト層 1 5、1 6、ソース電極 1 7 及びドレイン電極 1 8 が形成される。また、下から順に、真性アモルファスシリコン膜 3 a、n 型アモルファスシリコン膜 3 b 及び金属膜 3 c からなる 3 層構造のデータライン 3 及びデータライン用接続パッド部 3 A が形成される。さらに、下から順に、真性アモルファスシリコン膜 3 1 a、5 1 a、n 型アモルファスシリコン膜 3 1 b、5 1 b 及び金属膜 3 1 c、5 1 c からなる 3 層構造の中継配線 3 1、5 1 が形成される。

【0044】

次に、図 7 に示すように、薄膜トランジスタ 5、データライン 3、データライン用接続パッド部 3 A 及び中継配線 3 1、5 1 を含むゲート絶縁膜 1 2 の上面に、CVD 法により、窒化シリコンからなる層間絶縁膜 1 9 を成膜する。次に、補助容量電極用中継配線 3 1 の一端部上における層間絶縁膜 1 9 に、フォトリソグラフィ法（5 回目）により、コンタクトホール 3 2 を形成する。

【0045】

次に、図 8 に示すように、コンタクトホール 3 2 を介して露出された補助容量電極用中継配線 3 1 の一端部上面を含む層間絶縁膜 1 9 の上面にスパッタ法により成膜されたアルミニウム系金属等からなる高反射率金属膜をフォトリソグラフィ法（6 回目）によりパターニングすることにより、補助容量電極 6 を形成し、また補助容量電極 6 の一部 6 d をコンタクトホール 3 2 を介して補助容量電極用中継配線 3 1 の一端部に接続させて形成する。

【0046】

次に、図 9 に示すように、補助容量電極 6 及びその一部 6 d を含む層間絶縁膜 1 9 の上面に、CVD 法により、窒化シリコンからなるオーバーコート膜 2 0 を成膜する。次に、ソース電極 1 7 の上面の所定の箇所、補助容量電極用中継配線 3 1 の他端部、データライン用接続パッド部 3 A 及び走査ライン用中継配線 5 1 の他端部上におけるオーバーコート膜 2 0 及び層間絶縁膜 1 9 に、フォトリソグラフィ法（7 回目）により、コンタクトホール 2 1、3 3、4 1、5 3 を連続して形成する。

【0047】

次に、図 2 に示すように、各コンタクトホール 2 1、3 3、4 1、5 3 内を含むオーバーコート膜 2 0 の上面にスパッタ法により成膜された ITO 等からなる透明導電膜をフォトリソグラフィ法（8 回目）によりパターニングすることにより、画素電極 4 をコンタクトホール 2 1 を介してソース電極 1 7 に接続させて形成する。

【0048】

また、補助容量電極用上層接続パッド 3 4 をコンタクトホール 3 3 を介して補助容量電極用中継配線 3 1 の他端部に接続させて形成する。また、データライン用上層接続パッド 4 2 をコンタクトホール 4 1 を介してデータライン用接続パッド部 3 A に接続させて形成する。さらに、走査ライン用上層接続パッド 5 4 をコンタクトホール 5 3 を介して走査ライン用中継配線 5 1 の他端部に接続させて形成する。かくして、図 2 に示す液晶表示装置が得られる。

【0049】

（第 2 実施形態）

図 10 はこの発明の第 2 実施形態としてのアクティブマトリクス型で半透過反射型の液晶表示装置の図 2 同様の断面図を示す。この液晶表示装置において、図 2 に示す液晶表示装置と異なる点は、走査ライン用上層接続パッド 5 4 の部分の構造のみである。

【0050】

すなわち、走査ライン用上層接続パッド 5 4 の部分において、ゲート絶縁膜 1 2 の上面の所定の箇所には、下から順に、真性アモルファスシリコン膜 5 1 a、n 型アモルファスシリコン膜 5 1 b 及び金属膜 5 1 c からなる 3 層構造の第 1 の走査ライン用中継配線 5 1

10

20

30

40

50

が設けられている。層間絶縁膜 19 の上面の所定の箇所にはアルミニウム系金属や銀系金属等の高反射率金属からなる第 2 の走査ライン用中継配線 55 が設けられている。

【0051】

第 2 の走査ライン用中継配線 55 の一端部は、層間絶縁膜 19 及びゲート絶縁膜 12 に設けられたコンタクトホール 56 を介して走査ライン用接続パッド部 2a に接続されている。第 2 の走査ライン用中継配線 55 の他端部は、層間絶縁膜 19 に設けられたコンタクトホール 57 を介して第 1 の走査ライン用中継配線 51 の一端部に接続されている。走査ライン用上層接続パッド 54 は、オーバーコート膜 20 及び層間絶縁膜 19 に設けられたコンタクトホール 53 を介して第 1 の走査ライン用中継配線 51 の他端部に接続されている。

10

【0052】

そして、この走査ライン用上層接続パッド 54 の部分においては、アルミニウム系金属等の高反射率金属からなる第 2 の走査ライン用中継配線 55 の一端部はクロム等からなる走査ライン用接続パッド部 2a に接続され、他端部は第 2 の走査ライン用中継配線 51 のクロム等からなる金属膜 31c に接続されているため、第 2 の走査ライン用中継配線 55 の表面に高抵抗の自然酸化膜が形成されても、第 2 の走査ライン用中継配線 55 の一端部及び他端部と走査ライン用接続パッド部 2a 及び第 1 の走査ライン用中継配線 51 の金属膜 31c との間のコンタクト抵抗が不安定となることがない。

【0053】

ところで、上記第 1 実施形態では、フォトリソグラフィ工程数が 8 回であったが、この第 2 実施形態では 7 回とすることができる。そこで、次に、この第 2 実施形態における液晶表示装置の製造方法の一例について説明する。まず、図 3 に示すように、2 回目のフォトリソグラフィ法により、チャンネル保護膜 14 を形成する。

20

【0054】

次に、図 11 に示すように、チャンネル保護膜 14 を含む真性アモルファスシリコン膜 61 の上面に、CVD 法により、n 型アモルファスシリコン膜 63 を成膜する。次に、n 型アモルファスシリコン膜 63 の上面に、スパッタ法により、クロムやモリブデン等からなる金属膜 64 を成膜する。次に、金属膜 64、n 型アモルファスシリコン膜 63 及び真性アモルファスシリコン膜 61 をフォトリソグラフィ法（3 回目）により連続してパターニングすると、図 12 に示すようになる。

30

【0055】

すなわち、半導体薄膜 13、オーミックコンタクト層 15、16、ソース電極 17 及びドレイン電極 18 が形成される。また、下から順に、真性アモルファスシリコン膜 3a、n 型アモルファスシリコン膜 3b 及び金属膜 3c からなる 3 層構造のデータライン 3 及びデータライン用接続パッド部 3A が形成される。さらに、下から順に、真性アモルファスシリコン膜 31a、51a、n 型アモルファスシリコン膜 31b、51b 及び金属膜 31c、51c からなる 3 層構造の中継配線 31、51 が形成される。

【0056】

次に、図 13 に示すように、薄膜トランジスタ 5、データライン 3、データライン用接続パッド部 3A 及び中継配線 31、51 を含むゲート絶縁膜 12 の上面に、CVD 法により、窒化シリコンからなる層間絶縁膜 19 を成膜する。次に、フォトリソグラフィ法（4 回目）により、中継配線 31、51 の一端部上における層間絶縁膜 19 にコンタクトホール 32、57 を形成し、且つ、走査ライン用接続パッド部 2a 上における層間絶縁膜 19 及びゲート絶縁膜 12 にコンタクトホール 56 を連続して形成する。

40

【0057】

次に、図 14 に示すように、各コンタクトホール 32、56、57 内を含む層間絶縁膜 19 の上面にスパッタ法により成膜されたアルミニウム系金属等からなる高反射率金属膜をフォトリソグラフィ法（5 回目）によりパターニングすることにより、補助容量電極 6 を形成し、また補助容量電極の一部 6d をコンタクトホール 32 を介して補助容量電極用中継配線 31 の一端部に接続させて形成し、また第 2 の走査ライン用中継配線 55 をコン

50

タクトホール 5 6、5 7 を介して走査ライン用接続パッド部 2 a 及び第 1 の走査ライン用中継配線 5 1 の一端部に接続させて形成する。

【0058】

次に、図 1 5 に示すように、補助容量電極 6、その一部 6 d 及び第 2 の走査ライン用中継配線 5 5 を含む層間絶縁膜 1 9 の上面に、CVD 法により、窒化シリコンからなるオーバーコート膜 2 0 を成膜する。次に、ソース電極 1 7 の上面の所定の箇所、補助容量電極用中継配線 3 1 の他端部、データライン用接続パッド部 3 A 及び第 1 の走査ライン用中継配線 5 1 の他端部上におけるオーバーコート膜 2 0 及び層間絶縁膜 1 9 に、フォトリソグラフィ法（6 回目）により、コンタクトホール 2 1、3 3、4 1、5 3 を連続して形成する。

10

【0059】

次に、図 1 0 に示すように、各コンタクトホール 2 1、3 3、4 1、5 3 内を含むオーバーコート膜 2 0 の上面にスパッタ法により成膜された ITO 等からなる透明導電膜をフォトリソグラフィ法（7 回目）によりパターンニングすることにより、画素電極 4 をコンタクトホール 2 1 を介してソース電極 1 7 に接続させて形成する。

【0060】

また、補助容量電極用上層接続パッド 3 4 をコンタクトホール 3 3 を介して補助容量電極用中継配線 3 1 の他端部に接続させて形成する。また、データライン用上層接続パッド 4 2 をコンタクトホール 4 1 を介してデータライン用接続パッド部 3 A に接続させて形成する。さらに、走査ライン用上層接続パッド 5 4 をコンタクトホール 5 3 を介して第 1 の走査ライン用中継配線 5 1 の他端部に接続させて形成する。かくして、図 1 0 に示す液晶表示装置が得られる。

20

【0061】

以上のように、この液晶表示装置の製造方法では、フォトリソグラフィ工程数が 7 回となり、上記第 1 実施形態の場合の 8 回よりも 1 回少なくすることができ、生産性を向上することができる。

【0062】

ところで、図 1 0 において、層間絶縁膜 1 9 の上面に設けられた第 2 の走査ライン用中継配線 5 5 は、ガラス基板 1 の上面に設けられた走査ライン用接続パッド部 2 a と、ゲート絶縁膜 1 2 の上面に設けられた第 1 の走査ライン用中継配線 5 1 とをジャンパ接続しているので、このようなジャンパ接続構造を他の必要な領域に形成することも可能である。そこで、次に、このようなジャンパ接続構造の 3 つの変形例について説明する。

30

【0063】

（変形例 1）

図 1 6 はジャンパ接続構造の変形例 1 を説明するために示す断面図である。ガラス基板 1 の上面に設けられたクロム等からなる第 1 の下層配線 7 1 とゲート絶縁膜 1 2 の上面に設けられた上記同様の 3 層構造（以下、単に 3 層構造という）の第 2 の下層配線 7 2 との間に、ガラス基板 1 の上面に設けられたクロム等からなる第 3 の下層配線 7 3 及びゲート絶縁膜 1 2 の上面に設けられた 3 層構造の第 4 の下層配線 7 4 があっても、層間絶縁膜 1 9 の上面に設けられたアルミニウム系金属等の高反射率金属からなる上層配線 7 5 の一端部を層間絶縁膜 1 9 及びゲート絶縁膜 1 2 に設けられたコンタクトホール 7 6 を介して第 1 の下層配線 7 1 に接続し、他端部を層間絶縁膜 1 9 に設けられたコンタクトホール 7 7 を介して第 2 の下層配線 7 2 に接続することができる。

40

【0064】

（変形例 2）

図 1 7 はジャンパ接続構造の変形例 2 を説明するために示す断面図である。ガラス基板 1 の上面に設けられたクロム等からなる第 1、第 2 の下層配線 8 1、8 2 間に、ガラス基板 1 の上面に設けられたクロム等からなる第 3 の下層配線 8 3 があっても、層間絶縁膜 1 9 の上面に設けられたアルミニウム系金属等の高反射率金属からなる上層配線 8 4 の一端部を層間絶縁膜 1 9 及びゲート絶縁膜 1 2 に設けられた第 1 のコンタクトホール 8 5 を介

50

して第 1 の下層配線 8 1 に接続し、他端部を層間絶縁膜 1 9 及びゲート絶縁膜 1 2 に設けられた第 2 のコンタクトホール 8 6 を介して第 2 の下層配線 8 2 に接続することができる。

【0065】

(変形例 3)

図 1 8 はジャンパ接続構造の変形例 3 を説明するために示す断面図である。ゲート絶縁膜 1 2 の上面に設けられた 3 層構造の第 1、第 2 の下層配線 9 1、9 2 間に、ゲート絶縁膜 1 2 の上面に設けられた 3 層構造の第 3 の下層配線 9 3 があっても、層間絶縁膜 1 9 の上面に設けられたアルミニウム系金属等の高反射率金属からなる上層配線 9 4 の一端部を層間絶縁膜 1 9 に設けられた第 1 のコンタクトホール 9 5 を介して第 1 の下層配線 9 1 に接続し、他端部を層間絶縁膜 1 9 に設けられた第 2 のコンタクトホール 9 6 を介して第 2 の下層配線 9 2 に接続することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0066】

【図 1】この発明の第 1 実施形態としてのアクティブマトリクス型で半透過反射型の液晶表示装置の要部の透過平面図。

【図 2】図 1 の II-II 線に沿う断面図及び各接続パッドの部分の説明するために示す断面図。

【図 3】図 2 に示す液晶表示装置の製造方法の一例において、当初の工程の断面図。

【図 4】図 3 に続く工程の断面図。

20

【図 5】図 4 に続く工程の断面図。

【図 6】図 5 に続く工程の断面図。

【図 7】図 6 に続く工程の断面図。

【図 8】図 7 に続く工程の断面図。

【図 9】図 8 に続く工程の断面図。

【図 10】この発明の第 2 実施形態としてのアクティブマトリクス型で半透過反射型の液晶表示装置の図 2 同様の断面図。

【図 11】図 10 に示す液晶表示装置の製造方法の一例において、所定の工程の断面図。

【図 12】図 11 に続く工程の断面図。

【図 13】図 12 に続く工程の断面図。

30

【図 14】図 13 に続く工程の断面図。

【図 15】図 14 に続く工程の断面図。

【図 16】ジャンパ接続構造の変形例 1 を説明するために示す断面図。

【図 17】ジャンパ接続構造の変形例 2 を説明するために示す断面図。

【図 18】ジャンパ接続構造の変形例 3 を説明するために示す断面図。

【符号の説明】

【0067】

1 ガラス基板

2 走査ライン

2 a 走査ライン用接続パッド部

40

3 データライン

3 A データライン用接続パッド部

4 画素電極

5 薄膜トランジスタ

6 補助容量電極

6 d 補助容量電極の一部

1 2 ゲート絶縁膜

1 9 層間絶縁膜

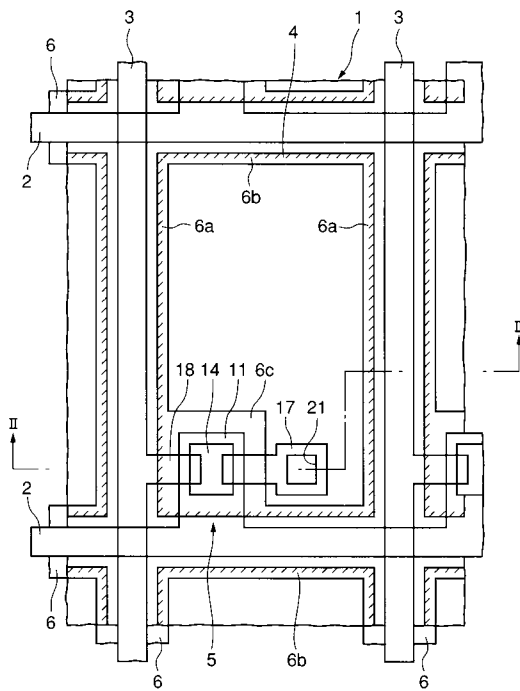
2 0 オーバーコート膜

3 1 補助容量電極用中継配線

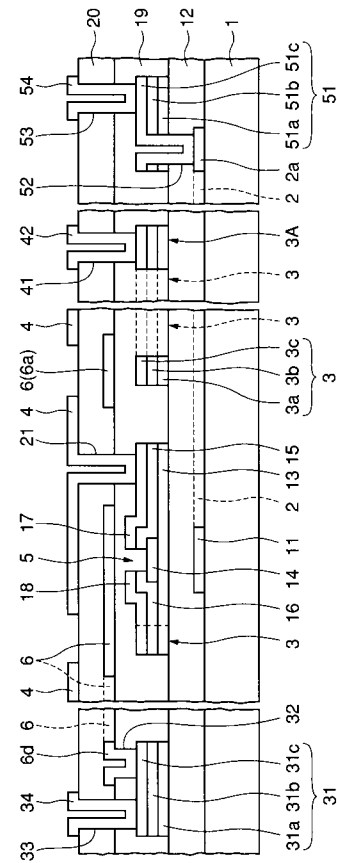
50

- 3 4 補助容量電極用上層接続パッド
- 4 2 データライン用上層接続パッド
- 5 1 走査ライン用中継配線
- 5 4 走査ライン用上層接続パッド

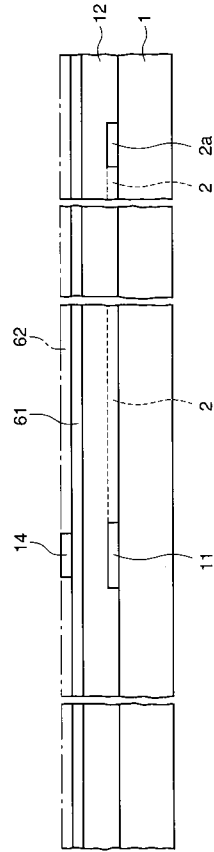
【図 1】



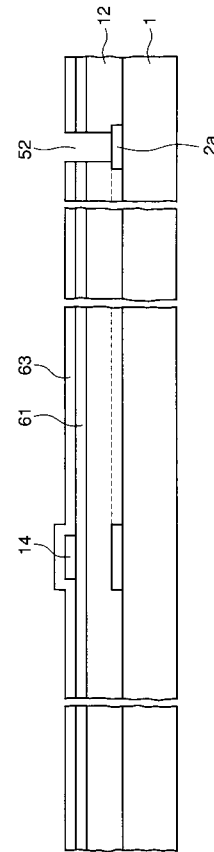
【図 2】



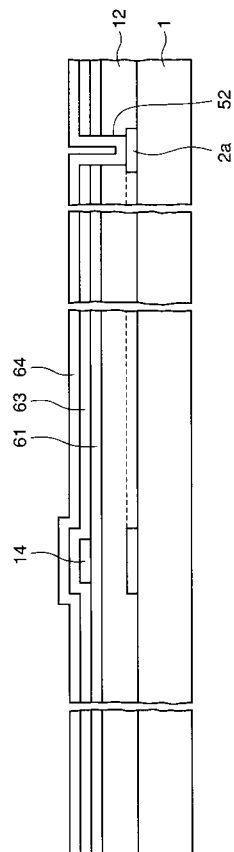
【図 3】



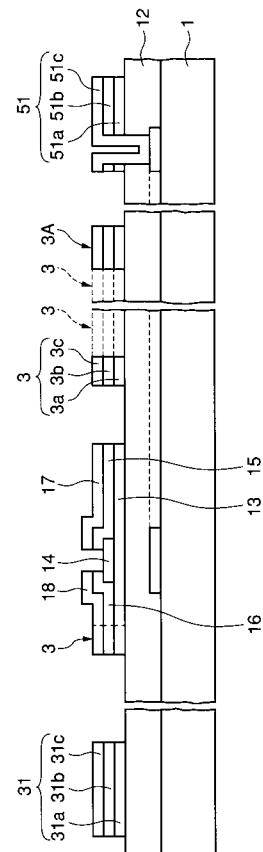
【図 4】



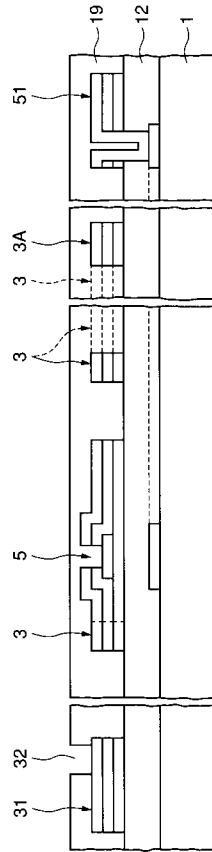
【図 5】



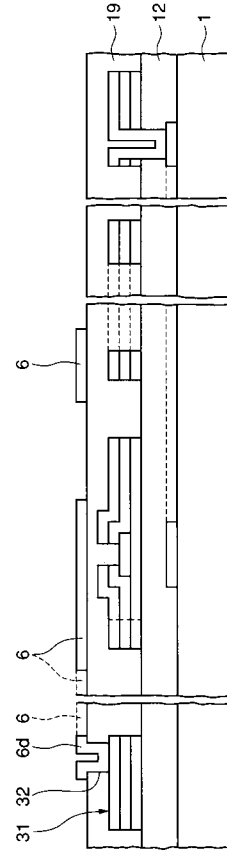
【図 6】



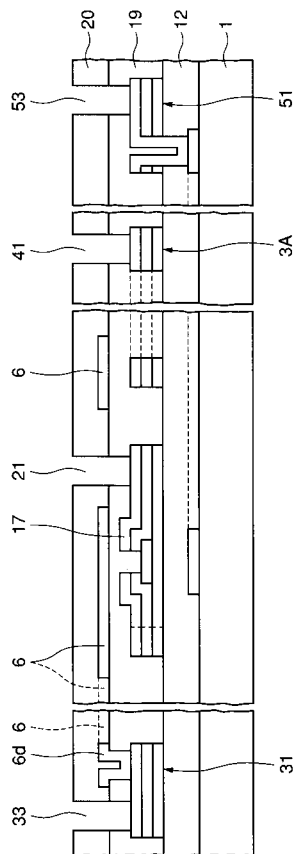
【図 7】



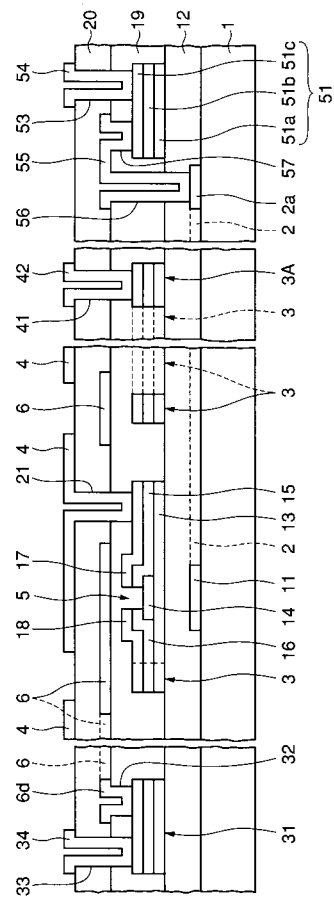
【図 8】



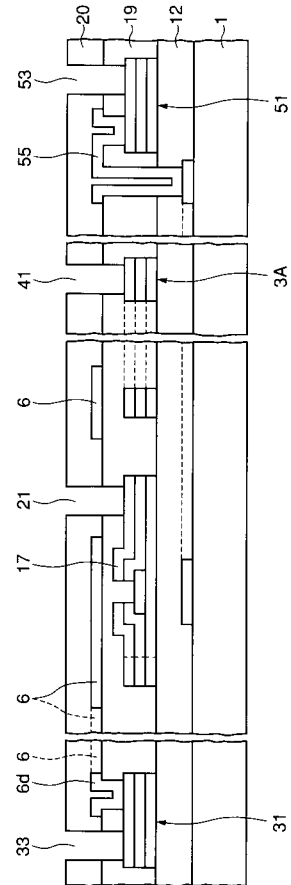
【図 9】



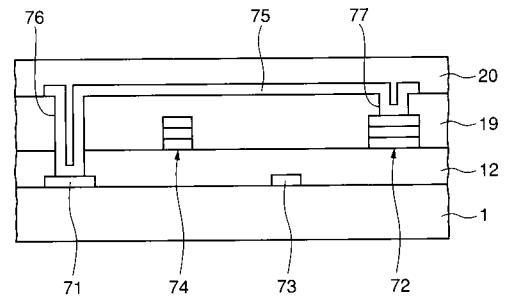
【図 10】



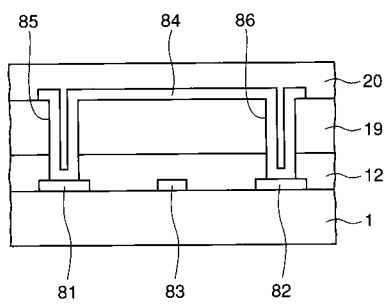
【图 15】



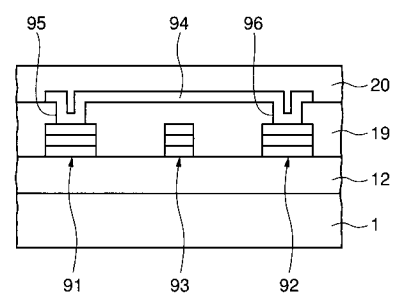
【図 1 6】



【图 17】



【図 18】



フロントページの続き

審査官 福田 知喜

- (56)参考文献 特開2004-341185 (JP, A)
特開2004-341186 (JP, A)
特開平06-202153 (JP, A)
特開平11-352511 (JP, A)
特開2002-006773 (JP, A)
特開2004-247533 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G02F 1/1343 - 1/1368

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP4492528B2	公开(公告)日	2010-06-30
申请号	JP2005348904	申请日	2005-12-02
[标]申请(专利权)人(译)	卡西欧计算机株式会社		
申请(专利权)人(译)	卡西欧计算机有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	卡西欧计算机有限公司		
[标]发明人	石井裕満 中村やよい 森川茂		
发明人	石井 裕満 中村 やよい 森川 茂		
IPC分类号	G02F1/1368		
CPC分类号	G02F1/136213 G02F1/136227 G02F2001/13629 G02F2203/02		
FI分类号	G02F1/1368 G09F9/30.338		
F-TERM分类号	2H092/HA05 2H092/JA26 2H092/JA44 2H092/JA46 2H092/JA47 2H092/JB07 2H092/JB33 2H092/JB65 2H092/JB66 2H092/JB67 2H092/NA11 2H092/NA29 2H192/AA24 2H192/BC31 2H192/BC63 2H192/BC74 2H192/CB05 2H192/CB46 2H192/CB71 2H192/CC72 2H192/DA15 2H192/DA74 2H192/EA13 2H192/FA65 5C094/AA21 5C094/AA43 5C094/BA03 5C094/BA43 5C094/CA19 5C094/DA13 5C094/DB04 5C094/EA05 5C094/EA07 5C094/FB02 5C094/FB12 5C094/FB14 5C094/FB15		
审查员(译)	福田 知喜		
其他公开文献	JP2007155962A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种液晶显示装置，其中辅助电容电极（6）在厚度方向上设置在像素电极（4）和数据线（3）之间，辅助电容器电极即使它是由诸如金属的高反射率金属制成，也不会造成不便。 解决方案：在层间绝缘膜19的上表面上，设置辅助电容电极6及其部分6d。在这种情况下，由设置在外涂膜20的上表面上的诸如ITO的透明导电材料制成的用于辅助电容电极的上层连接焊盘34不直接连接到辅助电容电极6的部分6d。相反，辅助电容电极6的部分6d经由接触孔32连接到用于设置在栅极绝缘膜12（金属膜31c）的上表面上的三层结构的辅助电容电极的中继布线31。（接触电阻稳定）。辅助电容电极上层连接焊盘34经由接触孔33（良好的欧姆连接）连接到存储电容器电极中继布线31（金属膜31c）的另一个端部。 .The

