

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4048711号
(P4048711)

(45) 発行日 平成20年2月20日 (2008. 2. 20)

(24) 登録日 平成19年12月7日 (2007. 12. 7)

(51) Int. Cl.

F 1

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

G O 2 F 1/1368

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

G O 2 F 1/1343

G O 2 F 1/1333 (2006. 01)

G O 2 F 1/1333 5 O 5

H O 1 L 29/786 (2006. 01)

H O 1 L 29/78 6 1 2 A

請求項の数 6 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2000-347712 (P2000-347712)
 (22) 出願日 平成12年11月15日 (2000. 11. 15)
 (65) 公開番号 特開2002-148658 (P2002-148658A)
 (43) 公開日 平成14年5月22日 (2002. 5. 22)
 審査請求日 平成16年4月9日 (2004. 4. 9)

(73) 特許権者 000001443
 カシオ計算機株式会社
 東京都渋谷区本町 1 丁目 6 番 2 号
 (74) 代理人 100090619
 弁理士 長南 満輝男
 (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
 会社八王子研究所内
 (72) 発明者 石井 裕満
 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
 会社八王子研究所内
 審査官 右田 昌士

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 薄膜トランジスタパネル

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

マトリクス状に設けられた走査信号ラインとデータ信号ラインの各交点近傍に薄膜トランジスタ、画素電極および補助容量電極が設けられた薄膜トランジスタパネルにおいて、

前記走査信号ラインおよび前記補助容量電極と前記データ信号ラインとの間にゲート絶縁膜が設けられ、

前記データ信号ラインと前記補助容量電極との重合部間に絶縁耐圧向上用絶縁膜が前記補助容量電極から食み出さないように前記補助容量電極の内側に設けられ、

前記絶縁耐圧向上用絶縁膜は前記ゲート絶縁膜上に設けられていることを特徴とする薄膜トランジスタパネル。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の発明において、前記走査信号ラインと前記データ信号ラインとの交差部間に絶縁耐圧向上用絶縁膜が前記走査信号ラインから食み出さないように設けられていることを特徴とする薄膜トランジスタパネル。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の発明において、前記ゲート絶縁膜上に前記データ信号ラインに沿う半導体薄膜が設けられ、前記絶縁耐圧向上用絶縁膜は前記半導体薄膜上に設けられていることを特徴とする薄膜トランジスタパネル。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の発明において、前記データ信号ライン下に n 型半導体層が設けられ、

前記絶縁耐圧向上用絶縁膜は前記n型半導体層下に設けられていることを特徴とする薄膜トランジスタパネル。

【請求項5】

請求項1～4のいずれかに記載の発明において、前記絶縁耐圧向上用絶縁膜は前記薄膜トランジスタのチャンネル保護膜を形成するためのチャンネル保護膜形成用膜と同一の材料によって形成されていることを特徴とする薄膜トランジスタパネル。

【請求項6】

請求項1～5のいずれかに記載の発明において、前記画素電極の側辺部は前記データ信号ラインと前記補助容量電極との重合部間に設けられた前記絶縁耐圧向上用絶縁膜と重合する部分を有することを特徴とする薄膜トランジスタパネル。

10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は薄膜トランジスタパネルに関する。

【0002】

【従来の技術】

アクティブマトリクス型液晶表示装置には、薄膜トランジスタパネルと対向基板とを貼り合わせ、その間に液晶を封入したものがあある。図4は従来のこのような液晶表示装置における薄膜トランジスタパネルの一例の一部の透過平面図を示したものである。この薄膜トランジスタパネルはガラス基板1を備えている。ガラス基板1の上面側には走査信号ライン2とデータ信号ライン3がマトリクス状に設けられ、その各交点近傍には薄膜トランジスタ4、画素電極5および補助容量電極6が設けられている。

20

【0003】

画素電極5はデルタ配列されている。すなわち、1つの画素を構成するR（赤）、G（緑）、B（青）の3つの画素電極5は二等辺三角形（ギリシャ文字Δ）の各頂点に対応する位置に配置されている。このため、走査信号ライン2は上下の画素電極5間において行方向に直線状に延びて設けられ、データ信号ライン3は左右の画素電極5間および上下の画素電極5間において列方向に蛇行して設けられている。

【0004】

補助容量電極6は、走査信号ライン2に平行して配置された直線部6aと、この直線部6aからデータ信号ライン3と重なる位置においてデータ信号ライン3の配列方向に延出された延出部6bとからなっている。この場合、直線部6aは画素電極5の上辺部と重ね合わされている。延出部6bの幅はデータ信号ライン3の幅よりも大きく、延出部6bの左辺部はデータ信号ライン3の左側に配置された画素電極5の右辺部と重ね合わされ、右辺部はデータ信号ライン3の右側に配置された画素電極5の左辺部と重ね合わされている。なお、図4において符号7で示す絶縁耐圧向上用絶縁膜については後で説明する。

30

【0005】

次に、この薄膜トランジスタパネルの具体的な構造について、図4のX-X線に沿う断面図である図5および図4のY-Y線に沿う断面図である図6を参照して説明する。この場合、図示の都合上、図5の平面サイズは図4の平面サイズの2倍となっており、図6の平面サイズは図4の平面サイズの4倍となっている。ガラス基板1の上面の所定の箇所にはアルミニウム系金属などからなるゲート電極11を含む走査信号ライン2が設けられ、他の所定の箇所には同じくアルミニウム系金属などからなる補助容量電極6が設けられ、その上面全体には窒化シリコンからなるゲート絶縁膜12が設けられている。

40

【0006】

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。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ンネル保護膜14が設けられている。チャンネル保護膜14の上面の両側およ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。

50

【0007】

一方のオーミックコンタクト層15の上面およびゲート絶縁膜12の上面の所定の箇所にはドレイン電極17を含むデータ信号ライン3が設けられている。この場合、データ信号ライン3は、ドレイン電極17形成用のクロムからなる金属膜3a下にn型アモルファスシリコン膜3bおよび真性アモルファスシリコン膜3cが設けられ、実質的にはこれらの3層構造となっている。真性アモルファスシリコン膜3cは、半導体薄膜13を形成する際、半導体薄膜13と同一の膜によって同時に形成されている。n型アモルファスシリコン膜3bは、オーミックコンタクト層15、16を形成する際、オーミックコンタクト層15、16と同一の膜によって同時に形成されている。

【0008】

また、データ信号ライン3と補助容量電極6の直線部6aを含む延出部6bとの重合部およびデータ信号ライン3と走査信号ライン2との交差部においては、真性アモルファスシリコン膜3cとn型アモルファスシリコン膜3bとの間に、チャンネル保護膜14を形成するためのチャンネル保護膜形成用膜からなる絶縁耐圧向上用絶縁膜7が設けられている。つまり、絶縁耐圧向上用絶縁膜7は、チャンネル保護膜14を形成する際、チャンネル保護膜14と同一の膜によって同時に形成されている。

【0009】

また、図4に示すように、絶縁耐圧向上用絶縁膜7は、列方向に延びるデータ信号ライン3の配列領域ほぼ全体にわたって同一の幅で設けられ、且つ、補助容量電極6の延出部6bの3辺部からある程度食み出すように設けられている。したがって、画素電極5の左右辺部は絶縁耐圧向上用絶縁膜7と重ね合わされている。なお、図6において、絶縁耐圧向上用絶縁膜7を強調するため、この絶縁耐圧向上用絶縁膜7のみにハッチングを記入している。

【0010】

他方のオーミックコンタクト層16の上面にはクロムからなるソース電極18が設けられている。ここで、ゲート電極11、ゲート絶縁膜12、半導体薄膜13、チャンネル保護膜14、オーミックコンタクト層15、16、ドレイン電極17およびソース電極18により、薄膜トランジスタ4が構成されている。薄膜トランジスタ4などを含むゲート絶縁膜12の上面全体には窒化シリコンからなるオーバーコート膜19が設けられている。オーバーコート膜19の上面の所定の箇所にはITOからなる画素電極5が設けられている。画素電極5は、オーバーコート膜19に設けられたコンタクトホール20を介してソース電極18に接続されている。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上記従来の薄膜トランジスタパネルでは、上述したように、絶縁耐圧向上用絶縁膜7を、列方向に延びるデータ信号ライン3の配列領域ほぼ全体にわたって設け、且つ、補助容量電極6の延出部6bの3辺部からある程度食み出すように設けている。このため、図6に示すように、補助容量電極6の延出部6bの延出端部、その反対側における直線部6aの端部および走査信号ライン2の幅方向両端部にそれぞれ対応する各位置において、絶縁耐圧向上用絶縁膜7に段差7aが形成されている。一方、データ信号ライン3は、下から順に、真性アモルファスシリコン膜3c、n型アモルファスシリコン膜3bおよび金属膜3aの3層構造であり、このうちの真性アモルファスシリコン膜3cとn型アモルファスシリコン膜3bとの間に絶縁耐圧向上用絶縁膜7が設けられている。しかるに、窒化シリコンからなる絶縁耐圧向上用絶縁膜7とその上に形成されたn型アモルファスシリコン膜3bとの密着性があまり良くなく、このため絶縁耐圧向上用絶縁膜7の段差7aを乗り越える部分におけるn型アモルファスシリコン膜3bがクロムからなる金属膜3aの応力により剥がれ易く、ひいてはデータ信号ライン3が断線し易いという問題があった。

この発明の課題は、絶縁耐圧向上用絶縁膜上におけるデータ信号ラインが断線し難いようにすることである。

10

20

30

40

50

【0012】

【課題を解決するための手段】

請求項1に記載の発明は、マトリクス状に設けられた走査信号ラインとデータ信号ラインの各交点近傍に薄膜トランジスタ、画素電極および補助容量電極が設けられた薄膜トランジスタパネルにおいて、前記走査信号ラインおよび前記補助容量電極と前記データ信号ラインとの間にゲート絶縁膜を設け、前記データ信号ラインと前記補助容量電極との重合部間に絶縁耐圧向上用絶縁膜が前記補助容量電極から食み出さないように前記補助容量電極の内側に設け、前記絶縁耐圧向上用絶縁膜を前記ゲート絶縁膜上に設けたものである。

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、前記走査信号ラインと前記データ信号ラインとの交差部間に絶縁耐圧向上用絶縁膜を前記走査信号ラインから食み出さないように設けたものである。

請求項3に記載の発明は、請求項1または2に記載の発明において、前記ゲート絶縁膜上に前記データ信号ラインに沿う半導体薄膜を設け、前記絶縁耐圧向上用絶縁膜を前記半導体薄膜上に設けたものである。

請求項4に記載の発明は、請求項3に記載の発明において、前記データ信号ライン下にn型半導体層を設け、前記絶縁耐圧向上用絶縁膜を前記n型半導体層下に設けたものである。

請求項5に記載の発明は、請求項1～4のいずれかに記載の発明において、前記絶縁耐圧向上用絶縁膜を前記薄膜トランジスタのチャネル保護膜を形成するためのチャネル保護膜形成用膜と同一の材料によって形成したものである。

請求項6に記載の発明は、請求項1～5のいずれかに記載の発明において、前記画素電極の側辺部が前記データ信号ラインと前記補助容量電極との重合部間に設けられた前記絶縁耐圧向上用絶縁膜と重合する部分を有するものである。

そして、請求項1に記載の発明によれば、絶縁耐圧向上用絶縁膜に補助容量電極の端部に起因する段差が形成されず、したがって絶縁耐圧向上用絶縁膜上におけるデータ信号ラインが断線し難いようにすることができる。

【0013】

【発明の実施の形態】

図1はこの発明の一実施形態における薄膜トランジスタパネルの要部の透過平面図を示し、図2はそのX-X線に沿う断面図を示し、図3はそのY-Y線に沿う断面図を示したものである。なお、これらの図において、説明の便宜上、図4～図6に示す従来のものと同一名称部分には同一の符号を付して説明することとする。

【0014】

図1に示すように、この薄膜トランジスタパネルはガラス基板1を備えている。ガラス基板1の上面側には走査信号ライン2とデータ信号ライン3がマトリクス状に設けられ、その各交点近傍には薄膜トランジスタ4、画素電極5および補助容量電極6が設けられている。

【0015】

画素電極5はデルタ配列されている。すなわち、1つの画素を構成するR（赤）、G（緑）、B（青）の3つの画素電極5は二等辺三角形の各頂点に対応する位置に配置されている。このため、走査信号ライン2は上下の画素電極5間において行方向に直線状に延びて設けられ、データ信号ライン3は左右の画素電極5間および上下の画素電極5間において列方向に蛇行して設けられている。

【0016】

補助容量電極6は、走査信号ライン2に平行して配置された直線部6aと、この直線部6aからデータ信号ライン3と重なる位置においてデータ信号ライン3の配列方向に延出された延出部6bとからなっている。この場合、直線部6aは画素電極5の上辺部と重ね合わされている。延出部6bの幅はデータ信号ライン3の幅よりも大きく、延出部6bの左辺部はデータ信号ライン3の左側に配置された画素電極5の右辺部と重ね合わされ、右辺部はデータ信号ライン3の右側に配置された画素電極5の左辺部と重ね合わされている。

なお、図 1 において符号 7 A、7 B で示す絶縁耐圧向上用絶縁膜については後で説明する。

【0017】

次に、この薄膜トランジスタパネルの具体的な構造について、図 2 および図 3 を参照して説明する。この場合、図示の都合上、図 2 の平面サイズは図 1 の平面サイズの 2 倍となっており、図 3 の平面サイズは図 1 の平面サイズの 4 倍となっている。ガラス基板 1 の上面の所定の箇所にはアルミニウム系金属などからなるゲート電極 1 1 を含む走査信号ライン 2 が設けられ、他の所定の箇所には同じくアルミニウム系金属などからなる補助容量電極 6 が設けられ、その上面全体には窒化シリコンからなるゲート絶縁膜 1 2 が設けられている。

10

【0018】

ゲート電極 1 1 上におけるゲート絶縁膜 1 2 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 1 3 が設けられている。半導体薄膜 1 3 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 1 4 が設けられている。チャネル保護膜 1 4 の上面の両側およびその両側における半導体薄膜 1 3 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 1 5、1 6 が設けられている。

【0019】

一方のオーミックコンタクト層 1 5 の上面およびゲート絶縁膜 1 2 の上面の所定の箇所にはドレイン電極 1 7 を含むデータ信号ライン 3 が設けられている。この場合、データ信号ライン 3 は、ドレイン電極 1 7 形成用のクロムからなる金属膜 3 a 下に n 型アモルファスシリコン膜 3 b および真性アモルファスシリコン膜 3 c が設けられ、実質的にはこれらの 3 層構造となっている。真性アモルファスシリコン膜 3 c は、半導体薄膜 1 3 を形成する際、半導体薄膜 1 3 と同一の膜によって同時に形成されている。n 型アモルファスシリコン膜 3 b は、オーミックコンタクト層 1 5、1 6 を形成する際、オーミックコンタクト層 1 5、1 6 と同一の膜によって同時に形成されている。

20

【0020】

また、データ信号ライン 3 と補助容量電極 6 の延出部 6 b との重合部およびデータ信号ライン 3 と走査信号ライン 2 との交差部においては、真性アモルファスシリコン膜 3 c と n 型アモルファスシリコン膜 3 b との間に、チャネル保護膜 1 4 を形成するためのチャネル保護膜形成用膜とプロセスで形成された絶縁耐圧向上用絶縁膜 7 A、7 B が設けられている。つまり、絶縁耐圧向上用絶縁膜 7 A、7 B は、チャネル保護膜 1 4 を形成する際、チャネル保護膜 1 4 と同一の材料によって同時に形成されている。

30

【0021】

また、図 1 に示すように、絶縁耐圧向上用絶縁膜 7 A は、補助容量電極 6 の直線部 6 a を含む延出部 6 b の 4 辺部端面よりもある程度内側につまり当該 4 辺部端面から食み出さないように設けられている。この場合、画素電極 5 の左右辺部は絶縁耐圧向上用絶縁膜 7 A と重ね合わされている。絶縁耐圧向上用絶縁膜 7 B は、走査信号ライン 2 の幅方向両端面よりもある程度内側につまり当該両端面から食み出さないように設けられている。なお、図 3 において、絶縁耐圧向上用絶縁膜 7 A、7 B を強調するため、この絶縁耐圧向上用絶縁膜 7 A、7 B のみにハッチングを記入している。

40

【0022】

ここで、絶縁耐圧向上用絶縁膜 7 A、7 B およびチャネル保護膜 1 4 を形成する場合、フォトリソグラフィを補助容量電極 6 およびゲート電極 1 1 を含む走査信号ライン 2 をマスクとした裏面露光および露光マスクを用いた表面露光を含むフォトリソグラフィにより形成すると、特に、絶縁耐圧向上用絶縁膜 7 A、7 B を補助容量電極 6 および走査信号ライン 2 から食み出さないように形成することができる。つまり、フォトリソグラフィにより形成されるマスクの外形の中、補助容量電極 6 および走査信号ライン 2 に沿う部分は、裏面露光によって補助容量電極 6 および走査信号ライン 2 の端縁から数 μm 以内の領域に画定し、マスクの外形の残りの部分は表面露光により画定することにより、絶縁耐圧向上用絶縁膜 7 A、7 B を正確に補助容量電極 6 および走査信号ライン 2 の内側に配置することが可能で

50

ある。

【0023】

他方のオーミックコンタクト層16の上面にはクロムからなるソース電極18が設けられている。ここで、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、ドレイン電極17およびソース電極18により、薄膜トランジスタ4が構成されている。薄膜トランジスタ4などを含むゲート絶縁膜12の上面全体には窒化シリコンからなるオーバーコート膜19が設けられている。オーバーコート膜19の上面の所定の箇所にはITOからなる画素電極5が設けられている。画素電極5は、オーバーコート膜19に設けられたコンタクトホール20を介してソース電極18に接続されている。

10

【0024】

以上のように、この薄膜トランジスタパネルでは、絶縁耐圧向上用絶縁膜7Aを、補助容量電極6の直線部6aを含む延出部6bの4辺部端面よりもある程度内側につまり当該4辺部端面から食み出さないように設け、絶縁耐圧向上用絶縁膜7Bを、走査信号ライン2の幅方向両端面よりもある程度内側につまり当該両端面から食み出さないように設けているので、絶縁耐圧向上用絶縁膜7A、7Bに補助容量電極6および走査信号ライン2の端部に起因する段差が形成されず、したがって絶縁耐圧向上用絶縁膜7A、7B上におけるデータ信号ライン3が断線し難いようにすることができる。

【0025】

なお、上記実施形態では、絶縁耐圧向上用絶縁膜7A、7Bを、ゲート絶縁膜12上に形成した真性アモルファスシリコン膜3c上に形成しているが、これに限らず、ゲート絶縁膜12上に直接形成してもよい。

20

【0026】

【発明の効果】

以上説明したように、この発明によれば、絶縁耐圧向上用絶縁膜に補助容量電極の端部に起因する段差が形成されず、したがって絶縁耐圧向上用絶縁膜上におけるデータ信号ラインが断線し難いようにすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施形態における薄膜トランジスタパネルの要部の透過平面図。

【図2】図1のX-X線に沿う断面図。

30

【図3】図1のY-Y線に沿う断面図。

【図4】従来の薄膜トランジスタパネルの一例の一部の透過平面図。

【図5】図4のX-X線に沿う断面図。

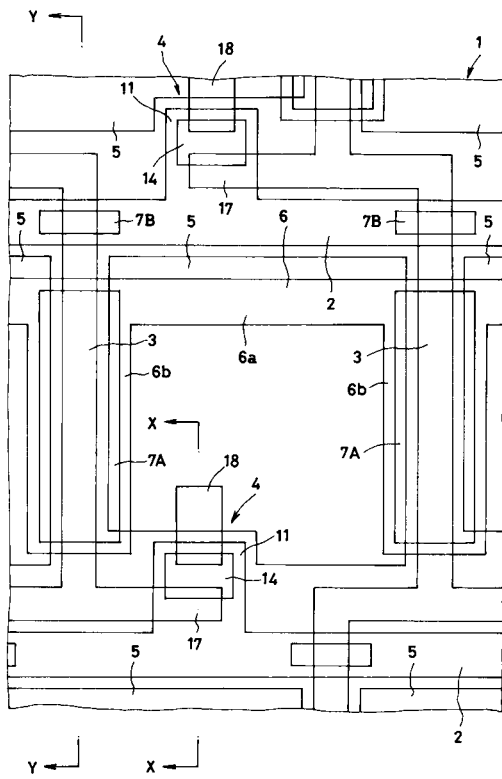
【図6】図4のY-Y線に沿う断面図。

【符号の説明】

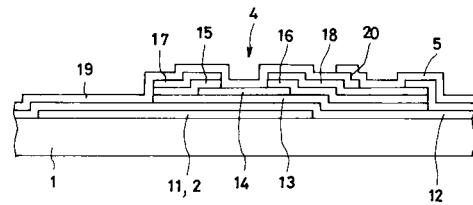
- 1 ガラス基板
- 2 走査信号ライン
- 3 データ信号ライン
- 4 薄膜トランジスタ
- 5 画素電極
- 6 補助容量電極
- 7 A、7 B 絶縁耐圧向上用絶縁膜
- 14 チャネル保護膜

40

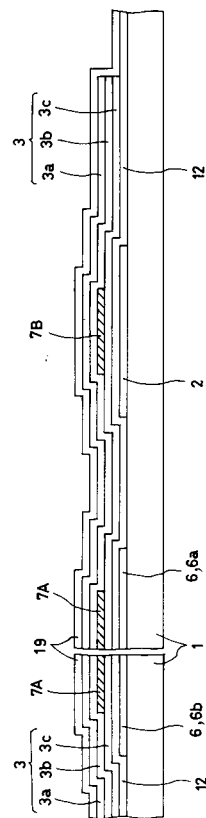
【図 1】



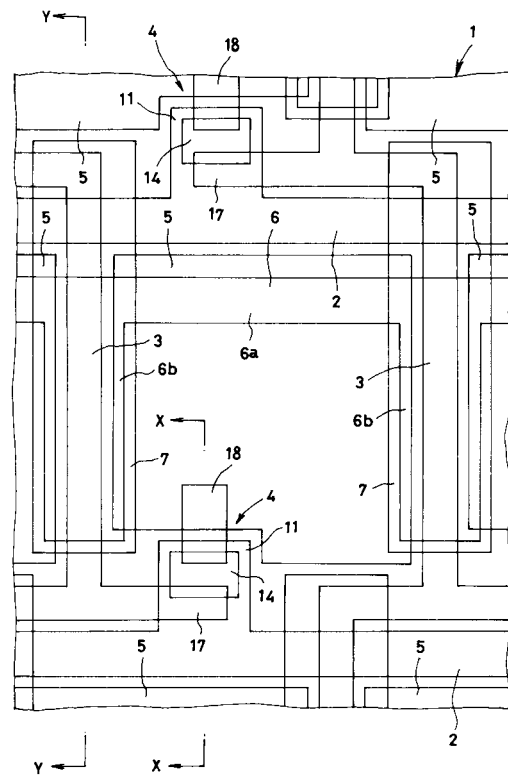
【図 2】



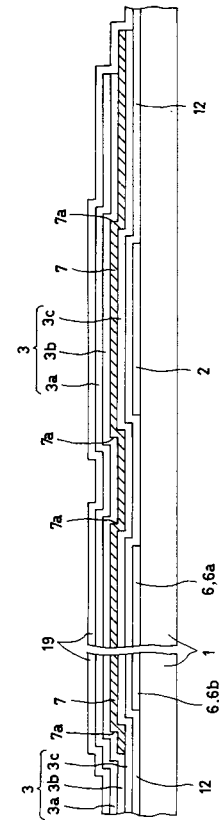
【図 3】



【図 4】



【図 6】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2000-162644 (JP, A)
特開2000-187224 (JP, A)
特開2000-180896 (JP, A)
特開平5-5898 (JP, A)
特開平9-329802 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G02F 1/1362 - 1/1368
G02F 1/1333
G02F 1/1343
H01L 29/786

专利名称(译)	薄膜晶体管面板		
公开(公告)号	JP4048711B2	公开(公告)日	2008-02-20
申请号	JP2000347712	申请日	2000-11-15
[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	中村やよい 石井裕満		
发明人	中村 やよい 石井 裕満		
IPC分类号	G02F1/1368 G02F1/1343 G02F1/1333 H01L29/786 G09F9/30		
FI分类号	G02F1/1368 G02F1/1343 G02F1/1333.505 H01L29/78.612.A G09F9/30.338		
F-TERM分类号	2H090/HA03 2H090/HA04 2H090/HA05 2H090/HA14 2H090/HC11 2H090/HC13 2H090/HD05 2H090/HD08 2H090/LA01 2H090/LA04 2H092/JA26 2H092/JA29 2H092/JA38 2H092/JA42 2H092/JA44 2H092/JA46 2H092/JB13 2H092/JB23 2H092/JB32 2H092/JB33 2H092/JB38 2H092/JB51 2H092/JB58 2H092/JB63 2H092/JB69 2H092/KA05 2H092/KA07 2H092/KA16 2H092/KA18 2H092/MA05 2H092/MA08 2H092/MA14 2H092/MA15 2H092/MA16 2H092/MA18 2H092/MA19 2H092/MA20 2H092/MA27 2H092/MA35 2H092/MA37 2H092/MA41 2H092/NA14 2H092/NA25 2H092/PA06 2H190/HA03 2H190/HA04 2H190/HA05 2H190/HC11 2H190/HC13 2H190/HD05 2H190/HD08 2H190/LA01 2H190/LA04 2H192/AA24 2H192/BC02 2H192/BC31 2H192/CB05 2H192/CB35 2H192/CB72 2H192/CC72 2H192/DA12 2H192/EA72 5C094/AA31 5C094/AA42 5C094/AA43 5C094/BA03 5C094/BA43 5C094/CA19 5C094/DA15 5C094/EA04 5C094/EA07 5C094/FB15 5F110/AA26 5F110/BB01 5F110/CC07 5F110/DD02 5F110/EE03 5F110/FF03 5F110/GG02 5F110/GG15 5F110/GG35 5F110/HK04 5F110/HK09 5F110/HK16 5F110/HK21 5F110/HL07 5F110/HM19 5F110/NN02 5F110/NN06 5F110/NN12 5F110/NN24 5F110/NN72 5F110/QQ12		
其他公开文献	JP2002148658A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题是：在有源矩阵型液晶显示器件的薄膜晶体管面板中，在绝缘膜上制作数据信号线以提高介电强度，以防止断开，难以击穿。解决方案：在数据信号线3的重叠部分和包括辅助电容电极6的直线部分6a的延伸部分6b之间布置由用于形成沟道保护膜14的膜形成的用于提高介电强度的绝缘膜7A，7B。在这种情况下，用于提高介电强度的绝缘膜7A在一定程度上设置在延伸部分6b的四个侧部分端面的内部，包括在数据信号线3的交叉部分之间。用于提高介电强度的绝缘膜7B在一定程度上布置在扫描信号线2的两个宽度方向端面的内部。结果，由端部引起的台阶部分由辅助电容电极6的直线部分6a构成。为了提高介电强度，在绝缘膜7A，7B上没有形成辅助电容电极6和扫描信号线2，因此，数据信号为可以使绝缘膜7A，7B上的ne 3用于提高介电强度，以防止断开。

【 图 4 】

