

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-20190

(P2010-20190A)

(43) 公開日 平成22年1月28日 (2010.1.28)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09F 9/30 (2006.01)	G09F 9/30 338	2H092
G02F 1/1343 (2006.01)	G02F 1/1343	5C094

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2008-182089 (P2008-182089)	(71) 出願人	502356528
(22) 出願日	平成20年7月11日 (2008.7.11)		株式会社 日立ディスプレイズ
			千葉県茂原市早野3300番地
		(74) 代理人	110000154
			特許業務法人はるか国際特許事務所
		(72) 発明者	石井 美備
			千葉県茂原市早野3300番地 株式会社
			日立ディスプレイズ内
		(72) 発明者	山下 学
			千葉県茂原市早野3300番地 株式会社
			日立ディスプレイズ内
		(72) 発明者	中山 貴徳
			千葉県茂原市早野3300番地 株式会社
			日立ディスプレイズ内

最終頁に続く

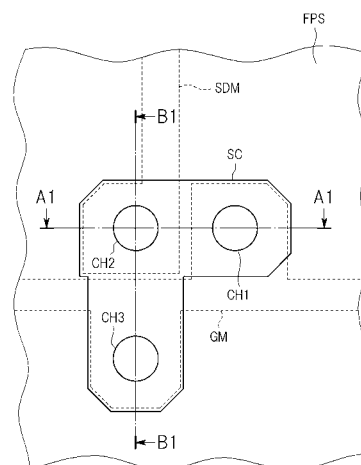
(54) 【発明の名称】 表示装置

(57) 【要約】

【課題】層間載せ換え部の断線の恐れを軽減させた表示装置を提供すること

【解決手段】表示装置は、第1の電極膜が形成される第1の導電層と、第1の導電層上に設けられる第1の絶縁層と、第1の絶縁層上に設けられ第2の電極膜が形成される第2の導電層と、第2の導電層上に設けられる第2の絶縁層と、前記第2の絶縁層及び前記第1の絶縁層を貫通して前記第1の電極膜に至る1または複数の第1の孔と、前記第2の絶縁層を貫通して前記第2の電極膜に至る1または複数の第2の孔とを含む。前記第1の孔と前記第2の孔はあわせて少なくとも3つ以上であり、前記第1の孔及び前記第2の孔の前記少なくとも3つを接続する前記第2の絶縁層上の領域に導電膜が形成される。

【選択図】 図6



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第 1 の電極膜が形成される第 1 の導電層と、
前記第 1 の導電層上に設けられる第 1 の絶縁層と、
前記第 1 の絶縁層上に設けられ第 2 の電極膜が形成される第 2 の導電層と、
前記第 2 の導電層上に設けられる第 2 の絶縁層と、
前記第 2 の絶縁層及び前記第 1 の絶縁層を貫通して前記第 1 の電極膜に至る 1 または複数の第 1 の孔と、
前記第 2 の絶縁層を貫通して前記第 2 の電極膜に至る 1 または複数の第 2 の孔と、を含み、

前記第 1 の孔と前記第 2 の孔はあわせて少なくとも 3 つ以上であり、前記第 1 の孔及び前記第 2 の孔の前記少なくとも 3 つを接続する前記第 2 の絶縁層上の領域に導電膜が形成される、

ことを特徴とする表示装置。

【請求項 2】

前記少なくとも 3 つに含まれるとともに、前記第 1 の孔及び前記第 2 の孔のうち一方である少なくとも 1 つの孔のそれぞれは、前記少なくとも 3 つに含まれるとともに、前記第 1 の孔及び前記第 2 の孔のうち他方である少なくとも 2 つの孔と第 1 の方向または前記第 1 の方向に直交する第 2 の方向で隣接する、

ことを特徴とする請求項 1 記載の表示装置。

【請求項 3】

前記少なくとも 3 つに含まれるとともに、前記第 1 の孔及び前記第 2 の孔のうち一方である少なくとも 1 つの孔のそれぞれは、前記少なくとも 3 つに含まれるとともに、前記第 1 の孔及び前記第 2 の孔のうち他方である少なくとも 2 つの孔と前記第 1 の方向及び前記第 2 の方向のそれぞれで隣接する、

ことを特徴とする請求項 2 記載の表示装置。

【請求項 4】

第 1 の基板と、

前記第 1 の基板の端部であって一辺に沿って延びる領域を露呈させ残りの領域を覆うように設けられる第 2 の基板と、をさらに含み、

前記延伸する領域には前記第 1 の孔及び前記第 2 の孔が存在し、

前記第 1 の方向は前記延伸する領域の長手方向であり、

前記第 2 の方向は前記延伸する領域の短手方向である、

ことを特徴とする請求項 2 記載の表示装置。

【請求項 5】

前記第 2 の絶縁層は、材料の異なる複数の膜から形成される、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 6】

前記第 2 の絶縁層は、有機絶縁膜を含む、

ことを特徴とする請求項 5 に記載の表示装置。

【請求項 7】

第 1 の電極膜が形成される第 1 の導電層と、

前記第 1 の導電層上に設けられる第 1 の絶縁層と、

前記第 1 の絶縁層上に設けられ第 2 の電極膜が形成される第 2 の導電層と、

前記第 2 の導電層上に設けられる第 2 の絶縁層と、

前記第 2 の絶縁層及び前記第 1 の絶縁層を貫通して前記第 1 の電極膜に至る 1 または複数の第 1 の孔と、

前記第 2 の絶縁層を貫通して前記第 2 の電極膜に至る 1 または複数の第 2 の孔と、を含み、

前記第 1 の孔の面積の合計は前記第 2 の孔の面積の合計と異なり、前記第 1 の孔及び前

10

20

30

40

50

記第 2 の孔の内部領域ならびに前記第 1 の孔及び前記第 2 の孔の全てを接続する前記第 2 の絶縁層上の領域に導電膜が形成される、

ことを特徴とする表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は表示装置に関し、特に基板の異なる層に形成されている電極膜どうしを電氣的に接続するための構造を有する表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

例えば液晶表示装置などの表示装置においては、その表示装置を構成するアレイ基板上に絶縁体の層を挟んで複数の導電層が形成される。このように複数の導電層に存在する配線どうしを電氣的に接続するために、図 2 4 及び図 2 5 に示すような層間載せ換え部を用いることがある。図 2 4 は従来の層間載せ換え部を示す平面図の例であり、図 2 5 は図 2 4 の A - A 切断線における断面図の例である。

【0003】

上記アレイ基板は、ゲート電極膜 G M と、ゲート電極膜 G M の層の上側に設けられるゲート絶縁膜 G I と、ゲート絶縁膜 G I の上側に設けられるドレイン電極膜 S D M と、ドレイン電極膜 S D M の層の上側に設けられるパッシベーション膜と、パッシベーション膜の上側に設けられる導電膜 S C との多層構造となっている。ここで、図 2 4 及び図 2 5 に示される例ではパッシベーション膜は無機絶縁膜 P A S の層及びその上方にある有機絶縁膜 F P S の層により構成されている。

【0004】

層間載せ換え部は、上記アレイ基板において、ゲート電極膜 G M に達する第 1 のコンタクトホール C H 1 と、ドレイン電極膜 S D M に達する第 2 のコンタクトホール C H 2 と、導電膜 S C によって構成されている。導電膜 S C は、電極膜が露呈する領域を含む 2 つのコンタクトホールの内部と、コンタクトホール間のパッシベーション膜の表面の領域を含むように形成されている。上記層間載せ換え部により、ゲート電極膜 G M の層に形成された配線と、ドレイン電極膜 S D M の層に形成された配線とを電氣的に接続することができる。

【0005】

【特許文献 1】特開 2 0 0 4 - 4 6 2 2 3 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上述の表示装置にかかるアレイ基板の層間載せ換え部では、導電膜 S C の領域のうち、2 つのコンタクトホール C H 1 , C H 2 の間を接続する領域がパッシベーション膜上に露出している。そのため、その領域に物理的接触が生じると、断線を生じてしまう恐れがあった。

【0007】

本発明は上記課題に鑑みてなされたものであって、その目的は、層間載せ換え部の断線が生ずる恐れを軽減させたアレイ基板を有する表示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記課題を解決するために、本発明にかかる表示装置は、第 1 の電極膜が形成される第 1 の導電層と、前記第 1 の導電層上に設けられる第 1 の絶縁層と、前記第 1 の絶縁層上に設けられ第 2 の電極膜が形成される第 2 の導電層と、前記第 2 の導電層上に設けられる第 2 の絶縁層と、前記第 2 の絶縁層及び前記第 1 の絶縁層を貫通して前記第 1 の電極膜に至る 1 または複数の第 1 の孔と、前記第 2 の絶縁層を貫通して前記第 2 の電極膜に至る 1 または複数の第 2 の孔と、を含み、前記第 1 の孔と前記第 2 の孔はあわせて少なくとも 3 つ

10

20

30

40

50

以上であり、前記第 1 の孔及び前記第 2 の孔の前記少なくとも 3 つを接続する前記第 2 の絶縁層上の領域に導電膜が形成される、ことを特徴とする。

【0009】

また、本発明の一態様では、前記少なくとも 3 つに含まれるとともに、前記第 1 の孔及び前記第 2 の孔のうち一方である少なくとも 1 つの孔のそれぞれは、前記少なくとも 3 つに含まれるとともに、前記第 1 の孔及び前記第 2 の孔のうち他方である少なくとも 2 つの孔と第 1 の方向または前記第 1 の方向に直交する第 2 の方向で隣接するようにしてもよい。

【0010】

また、本発明の一態様では、前記少なくとも 3 つに含まれるとともに、前記第 1 の孔及び前記第 2 の孔のうち一方である少なくとも 1 つの孔のそれぞれは、前記少なくとも 3 つに含まれるとともに、前記第 1 の孔及び前記第 2 の孔のうち他方である少なくとも 2 つの孔と前記第 1 の方向及び前記第 2 の方向のそれぞれで隣接するようにしてもよい。

10

【0011】

また、本発明の一態様では、前記表示装置は第 1 の基板と、前記第 1 の基板の端部であって一辺に沿って延びる領域を露呈させ残りの領域を覆うように設けられる第 2 の基板と、をさらに含み、前記延伸する領域には前記第 1 の孔及び前記第 2 の孔が存在し、前記第 1 の方向は前記延伸する領域の長手方向であり、前記第 2 の方向は前記延伸する領域の短手方向である、ようにしてもよい。

【0012】

また、本発明の一態様では、前記第 2 の絶縁膜は、材料の異なる複数の層から形成されるようにしてもよい。

20

【0013】

また、本発明の一態様では、前記第 2 の絶縁膜は、有機絶縁層を含むようにしてもよい。

【0014】

また、本発明に係る他の表示装置は、第 1 の電極膜が形成される第 1 の導電層と、前記第 1 の導電層上に設けられる第 1 の絶縁層と、前記第 1 の絶縁層上に設けられ第 2 の電極膜が形成される第 2 の導電層と、前記第 2 の導電層上に設けられる第 2 の絶縁層と、前記第 2 の絶縁層及び前記第 1 の絶縁層を貫通して前記第 1 の電極膜に至る 1 または複数の第 1 の孔と、前記第 2 の絶縁層を貫通して前記第 2 の電極膜に至る 1 または複数の第 2 の孔と、を含み、前記第 1 の孔の面積の合計は前記第 2 の孔の面積の合計と異なり、前記第 1 の孔及び前記第 2 の孔の内部領域ならびに前記第 1 の孔及び前記第 2 の孔の全てを接続する前記第 2 の絶縁層上の領域に導電膜が形成される、ことを特徴とする。

30

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、ゲート電極膜 GM とドレイン電極膜 SDM とを接続する導電膜の一部が断線しても電氣的接続が維持できる可能性が向上する。それにより、層間載せ換え部の断線の恐れを軽減させたアレイ基板を有する表示装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

40

【0016】

以下、本発明の実施形態の例について図面に基づき詳細に説明する。なお、以下で説明する実施形態は、IPS 方式の液晶表示装置に本発明を適用した場合の例である。

【0017】

[第 1 の実施形態]

本実施形態にかかる表示装置は液晶表示装置であって、アレイ基板 TS と、当該アレイ基板 TS と対向し、カラーフィルタが設けられたフィルタ基板 FS と、両基板に挟まれた領域に封入された液晶材料と、アレイ基板 TS に取付けられたドライバ IC と、を含んで構成される。アレイ基板 TS 及びフィルタ基板 FS は、いずれもガラス基板などである。

【0018】

50

図１は、本発明の実施形態にかかるアレイ基板ＴＳのレイアウトを示す平面図である。アレイ基板ＴＳには、画像を表示するための多数の画素回路が配置されている画素領域ＤＡと、画素領域ＤＡの下側に隣接して設けられたゲート線引き回し領域ＧＬＡと、画素領域ＤＡの下側に隣接して設けられたドレイン線引き回し領域ＤＬＡと、アレイ基板ＴＳの下端にあり外部との接続端子により構成される領域である端子部ＴＡと、端子部ＴＡとゲート線引き回し領域ＧＬＡ及びドレイン線引き回し領域ＤＬＡの間に設けられた端子部周辺配線領域ＴＬＡと、が配置されている。

【００１９】

画素領域ＤＡの画素回路には、ゲート線、ドレイン線、薄膜トランジスタ、画素電極等が形成されており、画素領域ＤＡは液晶表示装置における表示領域に対応している。ゲート線は画素領域ＤＡ内を横方向に平行に複数延び、ドレイン線は画素領域ＤＡ内を縦方向に平行に複数延びている。薄膜トランジスタはゲート線とドレイン線が交差する点に対応して存在し、そのゲート電極はゲート線に、ドレイン電極はドレイン線に接続されている。ゲート線引き回し領域ＧＬＡにはゲート線からドライバＩＣに向かう複数の配線（以下、ゲート接続線という）が配置されている。ドレイン線引き回し領域ＤＬＡにはドレイン線からドライバＩＣに向かう複数の配線（以下、ドレイン接続線という）が配置されている。また、端子部周辺配線領域ＴＬＡは、端子部ＴＡ、ゲート接続線ＧＬ及びドレイン接続線とドライバＩＣとを接続するための配線がされている領域である。

【００２０】

図２は本発明の実施形態にかかるアレイ基板とフィルタ基板の構成を示す図である。フィルタ基板ＦＳは画素領域ＤＡとその周りを覆うように対向して設けられ、その挟まれた領域には液晶材料が封入されている。一方、フィルタ基板ＦＳはアレイ基板ＴＳの端子部側の一边に沿って延びる領域の上方は覆っていない。その領域は具体的には端子部周辺配線領域ＴＬＡ及び端子部ＴＡの全部と、ゲート線引き回し領域ＧＬＡとドレイン線引き回し領域ＤＬＡの一部である。それは端子部周辺配線領域ＴＬＡ及び端子部ＴＡにおいて外部との接続やドライバＩＣの配置を行う必要があるからである。そのため、端子部周辺配線領域ＴＬＡの表面は外部に露呈している。フィルタ基板ＦＳが覆っていない領域はアレイ基板ＴＳの端子部側の一边の方向に長く、それと直交する方向（端子部からフィルタ基板に向かう方向）に短くなっている。以下ではこの端子部側の一边の方向を長手方向、それに直交する方向を短手方向という。

【００２１】

図３は、本発明の実施形態にかかるアレイ基板ＴＳのレイアウトの部分平面図である。本図は図１の左下の領域の拡大図である。図１の端子部ＴＡの領域には、接続端子ＴＣと、点灯試験用信号パッドＴＰが配置されており、外部からの信号はこれらを通じて入力される。

【００２２】

図４は、図３の端子部周辺配線領域ＴＬＡの部分平面図である。図４は図３の波線で囲んだ領域に対応している。端子部周辺配線領域ＴＬＡ上には、ドライバＩＣとアレイ基板ＴＳ上の各種配線とを接続するためにスルーホールＴＨが複数設けられている。図４で上下をスルーホールＴＨの列に挟まれた領域には、点灯試験用の回路が存在する。図５は、層間載せ換え部Ｃ１，Ｃ２，Ｃ３を含む点灯試験用の回路周辺の部分拡大平面図である。本図の左右方向はアレイ基板ＴＳの端子部側の一边と同じ方向つまり長手方向であり、その方向に点灯試験用信号線ＴＥＬ，ＴＳＬが延びている。また、上下方向は短手方向であり、点灯試験用トランジスタＴｒのドレイン電極、ソース電極からの配線は、短手方向にそって延びている。点灯試験を行う際には点灯試験用信号線ＴＳＬに電圧が印加され点灯試験用トランジスタＴｒのスイッチがＯＮになる。すると、点灯試験用信号線ＴＥＬを通じて入力される点灯試験用の信号がゲート線に出力される。

【００２３】

層間載せ換え部Ｃ１，Ｃ２，Ｃ３はゲート電極膜ＧＭの層（以下、ゲート導電層という）にある配線等とドレイン電極膜ＳＤＭの層（以下、ドレイン導電層という）にある配線

10

20

30

40

50

等を接続するために設けられている。具体的には層間載せ換え部 C 1 , C 2 はゲート導電層の点灯試験用信号線 T E L と点灯試験用トランジスタ T r から下方に延びるドレイン導電層の配線（以下、下部縦配線という。）を接続する。層間載せ換え部 C 3 は点灯試験用トランジスタ T r から上方に延びる配線（以下、上部縦配線という。）につながるドレイン導電層のスルーホール T H と、ゲート導電層のゲート接続線 G L 2 とを接続する。なお、ゲート接続線 G L 1 はゲート接続線 G L 2 とは異なりドレイン導電層に存在する。本実施形態では実装密度をあげるためにゲート接続線がゲート導電層とドレイン導電層の両方に交互に配線（千鳥配線）されているからである。

【 0 0 2 4 】

図 6 は、第 1 の実施形態にかかる層間載せ換え部 C 1 の平面図である。上方に延びるドレイン電極膜 S D M の線は点灯試験用トランジスタ T r につながる下部縦配線であり、左右に延びるゲート電極膜 G M の線は点灯試験用信号線 T E L である。コンタクトホール C H 1 はコンタクトホール C H 2 の右方向に隣接し、コンタクトホール C H 3 はコンタクトホール C H 2 の下方方向に点灯試験用信号線 T E L を挟んで隣接している。コンタクトホールの平面的形状は円形である。コンタクトホール C H 1 , C H 3 はゲート電極膜 G M と接触し、そのゲート電極膜 G M は平面的にコンタクトホール C H 1 , C H 3 をそれぞれ囲む領域を持ち、その領域は点灯試験用信号線 T E L につながっている。コンタクトホール C H 2 はドレイン電極膜 S D M と接触し、そのドレイン電極膜 S D M は平面的にコンタクトホール C H 2 を囲む領域を持ち、その領域は下部縦配線につながっている。

10

【 0 0 2 5 】

具体的にはコンタクトホール C H 1 , C H 3 を囲むゲート電極膜 G M の領域はそれぞれ平面的に一部の角が面取りされた長方形の領域をなし、コンタクトホール C H 1 を囲む領域の下辺及びコンタクトホール C H 3 を囲む領域の上辺が点灯試験用信号線 T E L につながっている。コンタクトホール C H 2 を囲むドレイン電極膜 S D M の領域も平面的に一部の角が面取りされた長方形の領域をなし、その上辺の右端部分で下部縦配線とつながり、その右辺でコンタクトホール C H 1 を囲む領域と、その下辺で点灯試験用信号線 T E L の領域とそれぞれ隣接している。ここで隣接する領域は、それらが重ならずかつその隣接する一辺が所定の間隔で平行に並ぶように並べられている。なお、上記一部の角が面取りされた長方形の領域は、具体的には他のコンタクトホールを囲む領域と隣接せずかつ他の同じ電極膜の領域とつながりがない 2 つの辺に囲まれた角の部分が面取りされている。

20

30

【 0 0 2 6 】

層間載せ換え部の表面には 3 つのコンタクトホール C H 1 ~ C H 3 及びそれを接続する領域にわたって導電膜 S C の領域が形成されている。具体的には、導電膜 S C の領域は、平面的に上述の各コンタクトホール C H 1 ~ C H 3 をそれぞれ囲む領域をつないで覆うように存在している。その周りの表面には、有機絶縁膜 F P S があらわれている。ゲート電極膜 G M と接触するコンタクトホール C H 1 , C H 3 の内部領域の面積の合計は、ドレイン電極膜 S D M と接触するコンタクトホール C H 2 の内部領域の面積より大きい。

【 0 0 2 7 】

図 7 は、図 6 の A 1 - A 1 切断線における断面図である。図 8 は、図 6 の B 1 - B 1 切断線における断面図である。図 7 及び図 8 からわかるように、層間載せ換え部 C 1 においては、基板 S U B 上にゲート電極膜 G M 、ゲート絶縁膜 G I 、ドレイン電極膜 S D M 、無機絶縁膜 P A S 、有機絶縁膜 F P S が順次積層されている。さらに、ゲート電極膜 G M 上に存在するコンタクトホール C H 1 , C H 3 はテーバ形状であり、有機絶縁膜 F P S 、無機絶縁膜 P A S 及びゲート絶縁膜 G I を貫通しゲート電極膜 G M まで達している。ドレイン電極膜 S D M 上に存在するコンタクトホール C H 2 もテーバ形状であり、有機絶縁膜 F P S 、無機絶縁膜 P A S を貫通しドレイン電極膜 S D M まで達している。導電膜 S C は、有機絶縁膜 F P S に形成されたコンタクトホール C H 1 ~ C H 3 の内部と、有機絶縁膜 F P S の上面のコンタクトホール C H 1 とコンタクトホール C H 2 との間、コンタクトホール C H 2 とコンタクトホール C H 3 の間を接続する領域に形成されている。

40

【 0 0 2 8 】

50

この構造により、ゲート電極膜 G M とドレイン電極膜 S D M を接続する領域としてコンタクトホール C H 1 とコンタクトホール C H 2 とを結ぶ部分及びコンタクトホール C H 2 とコンタクトホール C H 3 とを結ぶ部分の 2 つ得られるため、その上に形成される導電膜 S C のひっかき傷等による断線の恐れを軽減することができる。1 つの上記部分が断線しても、もう一つの上記部分が残るからである。さらに、ドレイン電極膜 S D M に接触するコンタクトホール C H 2 にゲート電極膜 G M に接触する複数のコンタクトホール C H 1 , C H 3 を隣接させることで、ルート複数化に伴うコンタクトホールの数や配線の長さの増加を抑え省スペースな構成としている。こうすると、例えば 2 つのルートを一度に切断するような傷はコンタクトホール C H 1 とコンタクトホール C H 2 との間から入りコンタクトホール C H 2 とコンタクトホール C H 3 から出るようなものに限られる。それにより断線する可能性を減少させることができる。なお、コンタクトホール C H 1 及びコンタクトホール C H 3 の代わりに 1 つの大きなコンタクトホールがある場合も同様な効果が得られる。つまり、一般化すればゲート電極膜 G M と接触するコンタクトホール C H 1 , C H 3 の内部領域の面積の合計が、ドレイン電極膜 S D M と接触するコンタクトホール C H 2 の内部領域の面積より大きい場合も同様の効果が得られると考えられる。

10

【 0 0 2 9 】

さらに層間載せ換え部 C 1 ではコンタクトホール C H 2 に対しコンタクトホール C H 1 , C H 3 が隣接する方向をある方向とそれに直交する方向とすることで、上述の 1 つの傷による断線の可能性を減少させつつ、平行する 2 つの傷によって断線する可能性も低くすることができる。また本実施形態においてはフィルタ基板 F S に覆われないアレイ基板の領域の形状との関係で、長手方向あるいは短手方向に比較的傷が生じやすい。ここで 1 つの方向を長手方向（左右方向）、直交する方向を短手方向（上下方向）とし、それらの方向にコンタクトホールを隣接させることで、断線の可能性をさらに低下させることができる。傷の起こりやすい方向と上述の 1 つの傷により断線しう方向が異なり、また傷の方向と平行なコンタクトホール間の部分は切断が難しいからである。なお、層間載せ換え部 C 1 及び以下で説明する他の層間載せ換え部において、構造上ゲート電極膜 G M とドレイン電極膜 S D M を入れ替えたような場合、具体的には層間載せ換え部 C 1 ではコンタクトホール C H 2 がゲート電極膜 G M 上にあり、コンタクトホール C H 1 , C H 3 がドレイン電極膜 S D M 上にあるような場合であっても同様の効果を得ることができるのはもちろんである。

20

30

【 0 0 3 0 】

図 9 は、第 1 の実施形態にかかる層間載せ換え部 C 2 の平面図である。上方に延びるドレイン電極膜 S D M の線は点灯試験用トランジスタ T r につながる下部縦配線であり、左右に延びるゲート電極膜 G M の線は点灯試験用信号線 T E L である。コンタクトホール C H 2 はコンタクトホール C H 1 の右方向に隣接している。コンタクトホール C H 3 はコンタクトホール C H 1 の右上方向かつコンタクトホール C H 2 の左上方向に隣接している。コンタクトホールの平面的形状は円形である。コンタクトホール C H 1 はゲート電極膜 G M 上に接触し、そのゲート電極膜 G M は平面的にコンタクトホール C H 1 を囲む領域を持ち、その領域はその下方にある点灯試験用信号線 T E L につながっている。コンタクトホール C H 2 , C H 3 はドレイン電極膜 S D M に接触し、そのドレイン電極膜 S D M は平面的にコンタクトホール C H 2 , C H 3 をそれぞれ囲む領域を持ち、その 2 つの領域がつながるとともに、下部縦配線にもつながっている。

40

【 0 0 3 1 】

具体的にはゲート電極膜 G M のコンタクトホール C H 1 を囲む領域は平面的に一部の角が面取りされた長方形の領域をなし、その下辺が点灯試験用信号線 T E L につながっている。コンタクトホール C H 2 , C H 3 を囲むドレイン電極膜 S D M の領域も平面的に一部の角が面取りされた長方形の領域をなし、コンタクトホール C H 3 を囲む領域はその上辺中央部分で下部縦配線とつながり、その下辺の左半分でコンタクトホール C H 1 を囲む領域と隣接し、その下辺の右半分でコンタクトホール C H 2 を囲む領域とつながっている。コンタクトホール C H 2 を囲む領域はその下辺で点灯試験用信号線 T E L の領域と、その

50

左辺でコンタクトホールＣＨ１を囲む領域の右辺と隣接している。

【００３２】

層間載せ換え部の表面には３つのコンタクトホールＣＨ１～ＣＨ３及びそれを接続する領域にわたって導電膜ＳＣの領域が形成されている。具体的には、導電膜ＳＣの領域は、平面的に上述の各コンタクトホールＣＨ１～ＣＨ３をそれぞれ囲む領域をつないで覆うように存在している。その周りの表面には、有機絶縁膜ＦＰＳがあらわれている。ゲート電極膜ＧＭと接触するコンタクトホールＣＨ１，ＣＨ３の内部領域の面積の合計は、ドレイン電極膜ＳＤＭと接触するコンタクトホールＣＨ２の内部領域の面積より大きい。

【００３３】

図１０は、図９のＢ２－Ｂ２切断線における断面図である。また図９のＡ２－Ａ２切断線における断面は、図７と同様である。図７及び図１０からわかるように、層間載せ換え部Ｃ２においては、基板ＳＵＢ上にゲート電極膜ＧＭ、ゲート絶縁膜ＧＩ、ドレイン電極膜ＳＤＭ、無機絶縁膜ＰＡＳ、有機絶縁膜ＦＰＳが順次積層されている。さらに、ゲート電極膜ＧＭ上に存在するコンタクトホールＣＨ１はテーパ形状であり、有機絶縁膜ＦＰＳ、無機絶縁膜ＰＡＳ及びゲート絶縁膜ＧＩを貫通しゲート電極膜ＧＭまで達している。ドレイン電極膜ＳＤＭ上に存在するコンタクトホールＣＨ２，ＣＨ３もテーパ形状であり、有機絶縁膜ＦＰＳ、無機絶縁膜ＰＡＳを貫通しドレイン電極膜ＳＤＭまで達している。導電膜ＳＣは、有機絶縁膜ＦＰＳに形成されたコンタクトホールＣＨ１～ＣＨ３の内部と、有機絶縁膜ＦＰＳの上面のコンタクトホールＣＨ１とコンタクトホールＣＨ２との間、コンタクトホールＣＨ１とコンタクトホールＣＨ３の間を接続する領域を含むように形成されている。

【００３４】

この構造により、ゲート電極膜ＧＭとドレイン電極膜ＳＤＭとを接続する領域としてコンタクトホールＣＨ１とコンタクトホールＣＨ２とを結ぶ部分とコンタクトホールＣＨ１とコンタクトホールＣＨ３とを結ぶ部分の２つが得られるため、その上に形成される導電膜ＳＣのひっかき傷等による断線の恐れを軽減することができる。さらに、ゲート電極膜ＧＭに接触するコンタクトホールＣＨ１にドレイン電極膜ＳＤＭに接触するコンタクトホールＣＨ１，ＣＨ３を隣接させることで、ルート複数化に伴うコンタクトホールの数の増加を抑え省スペースな構成としている。こうすると、層間載せ換え部Ｃ１で記載したものと同一理由で断線する可能性を減少させることができる。なお、これを一般化すればゲート電極膜ＧＭと接触するコンタクトホールＣＨ１，ＣＨ３の内部領域の面積の合計が、ドレイン電極膜ＳＤＭと接触するコンタクトホールＣＨ２の内部領域の面積より大きい場合も同様の効果が得られると考えられる。

【００３５】

図１１は、第１の実施形態にかかる層間載せ換え部Ｃ３の平面図である。下方に延びるドレイン電極膜ＳＤＭの線は点灯試験用トランジスタＴｒにつながる上部縦配線であり、上方に延びるゲート電極膜ＧＭの線はゲート接続線ＧＬ２である。コンタクトホールＣＨ１，ＣＨ３，ＣＨ４はコンタクトホールＣＨ２のそれぞれ左方向、右方向、下方向に隣接する。コンタクトホールの平面的形状は長方形である。コンタクトホールは左右方向の辺の長さは略等しいが、上下方向の辺の長さはコンタクトホールＣＨ４のみ長くなっている。これは、コンタクトホールＣＨ４はスルーホールＴＨとしての役目がありドライバＩＣの端子と接続する必要があるからである。コンタクトホールＣＨ２はゲート電極膜ＧＭに接触し、そのゲート電極膜ＧＭはコンタクトホールＣＨ２を囲む領域を持ち、その領域はゲート接続線ＧＬ２につながっている。コンタクトホールＣＨ１，ＣＨ３，ＣＨ４はドレイン電極膜ＳＤＭに接触し、そのドレイン電極膜ＳＤＭは平面的にコンタクトホールＣＨ１，ＣＨ３，ＣＨ４をそれぞれ囲む領域を持っている。コンタクトホールＣＨ４を囲む領域は上部縦配線につながっている。コンタクトホールＣＨ１，ＣＨ３を囲む領域はドレイン導電層の配線によりコンタクトホールＣＨ４を囲む領域とつながっている。

【００３６】

具体的にはゲート電極膜ＧＭのコンタクトホールＣＨ２を囲む領域は平面的にコンタク

トホールCH2より一回り大きい長方形の領域をなし、その上辺中央部がゲート接続線GL2につながっている。ドレイン電極膜SDMのコンタクトホールCH1, CH3, CH4をそれぞれ囲む領域は平面的に各コンタクトホールより一回り大きく一部の角が面取りされた長方形の領域をなしている。コンタクトホールCH4を囲む領域は、その下辺中央で下部縦配線とつながり、その上辺でコンタクトホールCH2を囲む領域と隣接し、その左右の辺でコンタクトホールCH1, CH3を囲む領域に向かう配線とつながっている。コンタクトホールCH2を囲む領域は、その左辺でコンタクトホールCH1を囲む領域の右辺と、その右辺でコンタクトホールCH3を囲む領域の左辺と隣接している。

【0037】

層間載せ換え部の表面には4つのコンタクトホールCH1~CH4及びそれを接続する領域にわたって導電膜SCの領域が形成されている。具体的には、導電膜SCの領域は、平面的に上述の各コンタクトホールCH1~CH4をそれぞれ囲む領域をつないで覆うように存在している。その周りの領域の表面には、有機絶縁膜FPSがあらわれている。

【0038】

図12は、図11のA3-A3切断線における断面図である。図13は、図11のB3-B3切断線における断面図である。図12及び図13からわかるように、層間載せ換え部C3においては、基板SUB上にゲート電極膜GM、ゲート絶縁膜GI、ドレイン電極膜SDM、無機絶縁膜PAS、有機絶縁膜FPSが順次積層されている。さらに、ゲート電極膜GM上に存在するコンタクトホールCH2はテーパ形状であり、有機絶縁膜FPS、無機絶縁膜PAS及びゲート絶縁膜GIを貫通しゲート電極膜GMまで達している。ドレイン電極膜SDM上に存在するコンタクトホールCH1, CH3, CH4もテーパ形状であり、有機絶縁膜FPS、無機絶縁膜PASを貫通しドレイン電極膜SDMまで達している。導電膜SCは、有機絶縁膜FPSに形成されたコンタクトホールCH1~CH4の内部と、有機絶縁膜FPSの上面のコンタクトホールCH2とコンタクトホールCH1, CH3, CH4との間を接続する領域を含むように形成されている。

【0039】

この構造により、ゲート電極膜GMとドレイン電極膜SDMとを接続する領域としてコンタクトホールCH2とコンタクトホールCH1, CH3, CH4とをそれぞれ結ぶ部分の3つが得られるため、その上に形成される導電膜SCのひっかき傷等による断線の恐れを軽減することができる。さらに、ゲート電極膜GMに接触するコンタクトホールCH2にドレイン電極膜SDMに接触する複数のコンタクトホールCH1, CH3, CH4を隣接させることで、ルート複数化に伴うコンタクトホールの数と配線の長さの増加を抑え省スペースな構成としている。さらに層間載せ換え部C3ではコンタクトホールCH2に対しコンタクトホールCH1, CH3, CH4が隣接する方向をある方向とそれに直交する方向とすることで、より広い方向からの傷に耐えられるようにしている。また1つの方向を長手方向(左右方向)、直交する方向を短手方向(上下方向)とし、それらの方向にコンタクトホールを隣接させることで、両方の部分が一度に断線する可能性をさらに減少させることができる。

【0040】

次に、アレイ基板TSの製造工程について説明する。図14~図17は、本発明の実施形態にかかるアレイ基板TSの製造工程を示す図である。本図の左側が画素領域DA上のトランジスタ領域の、右側は端子部周辺配線領域TLA上にあるゲート導電層に達するスルーホールのそれぞれ断面図である。

【0041】

はじめに基板SUB上にMoCr/AlCdなどを成膜し、フォトリソグラフィによりゲート電極膜GMを形成する。次に、窒化シリコンを成膜しゲート絶縁膜GIの層を形成する。続いてアモルファスシリコンなどの材料を含んだ層である半導体層Siを成膜後、フォトリソグラフィによりこの層をパターニングする。次に、MoCrなどを成膜し、フォトリソグラフィによりトランジスタのソース線、ドレイン線を含むドレイン電極膜SDMを形成する。さらにその上方に窒化シリコンを成膜し無機絶縁膜PASの層を形成する

10

20

30

40

50

。図 1 4 は、この段階におけるアレイ基板 T S の様子を示す図である。

【 0 0 4 2 】

次に、図 1 4 が示す状態のアレイ基板 T S 上に感光性有機樹脂膜等を塗布し、露光、現像後、アニールを行う。これにより、有機絶縁膜 F P S が形成される。図 1 5 は、この段階におけるアレイ基板 T S の様子を示す図である。露光をする際に、端子部周辺配線領域 T L A では必要に応じハーフトーン露光を行うことで、有機絶縁膜 F P S の厚さが薄い領域を設けることができる。本図においては上述のスルーホール周辺部をハーフトーン露光し、有機絶縁膜 F P S の層厚を薄くしている。

【 0 0 4 3 】

層間載せ換え部 C 1 , C 2 , C 3 においては、コンタクトホール C H 以外の領域についてハーフトーン露光を行い、有機絶縁膜 F P S の膜厚を薄くしている。

【 0 0 4 4 】

次に、図 1 5 に示す状態のアレイ基板 T S の有機絶縁膜 F P S をマスクとして無機絶縁膜 P A S 及びゲート絶縁膜 G I を電極膜に達するまでエッチングする。エッチングの手法としては、フルオロカーボン系のガスを用いかつエッチングした箇所がテーパ形状となる方法を用いる。図 1 6 は、この段階におけるアレイ基板 T S の様子を示す図である。本図では、ドレイン電極膜 S D M の上方に有機絶縁膜 F P S が無い領域（左側の画素領域 D A 参照）では無機絶縁膜 P A S がドレイン電極膜 S D M に達するまでエッチングされ、ゲート電極膜 G M の上方に有機絶縁膜 F P S もしくはドレイン電極膜 S D M が無い領域（右側の端子部周辺配線領域 T L A のスルーホール参照）では無機絶縁膜 P A S 及びゲート絶縁膜 G I がゲート電極膜 G M に達するまでエッチングされる。

【 0 0 4 5 】

さらに、図 1 6 に示す状態のアレイ基板 T S に対し導電膜 S C の材料となる物質、例えば I T O (Indium Tin Oxide) により導電膜 S C を形成し、フォトリソグラフィによりパターンニングすることによりアレイ基板 T S が完成する。図 1 7 は完成したアレイ基板 T S を示す図である。ここで、I T O は透明導電膜を形成することができる。画素領域 D A の画素回路内では上記導電膜は薄膜トランジスタと接続される画素電極として形成される。

【 0 0 4 6 】

なお、これらの工程においては有機絶縁膜 F P S をマスクとして無機絶縁膜 P A S 及びゲート絶縁膜 G I のエッチングを行うことで、フォトリソグラフィの回数を少なくしている。具体的には有機絶縁膜を形成する前に無機絶縁膜 P A S 及びゲート絶縁膜 G I に対しフォトリソグラフィを行う工程を省いている。これにより製造コストの削減をはかることができる。また、有機絶縁膜は無機絶縁膜に比べ厚く形成することが容易であり、これにより液晶表示装置のアレイ基板 T S における容量カップリングの低減を容易に実現することができる。一方、有機絶縁膜 F P S は無機絶縁膜 P A S に比べて柔らかく、ひっかき傷等にも弱い性質がある。それによりその上方にある導電膜 S C にもひっかき傷が発生しやすい傾向がある。

【 0 0 4 7 】

[第 2 の実施形態]

第 2 の実施形態にかかる表示装置は、第 1 の実施形態の層間載せ換え部 C 1 , C 2 , C 3 の構造を換えたものである。全体構造（図 1 ~ 図 5 参照）及びアレイ基板 T S の製造工程（図 1 4 ~ 図 1 7 参照）は第 1 の実施形態と本質的に同様であるため、第 2 の実施形態における層間載せ換え部 C 1 , C 2 , C 3 の構造について、第 1 の実施形態との相違点を中心に記載する。

【 0 0 4 8 】

図 1 8 は、第 2 の実施形態にかかる層間載せ換え部 C 1 の平面図である。上方に延びるドレイン電極膜 S D M の線は点灯試験用トランジスタ T r につながる下部縦配線であり、左右に延びるゲート電極膜 G M の線は点灯試験用信号線 T E L である。コンタクトホール C H 1 はコンタクトホール C H 2 の左方向に隣接している。コンタクトホール C H 3 はコンタクトホール C H 1 の右上方向かつコンタクトホール C H 2 の左上方向に隣接している

。コンタクトホールCH4はコンタクトホールCH2の下方方向に点灯試験用信号線TELを挟んで隣接している。コンタクトホールの平面的形状は円形である。コンタクトホールCH1, CH4はゲート電極膜GMと接触し、そのゲート電極膜GMは平面的にコンタクトホールCH1, CH4をそれぞれ囲む領域を持ち、その領域は点灯試験用信号線TELにつながっている。コンタクトホールCH2, CH3はドレイン電極膜SDMと接触し、そのドレイン電極膜SDMは平面的にコンタクトホールCH2, CH3をそれぞれ囲む領域を持ち、その2つの領域がつながるとともに、下部縦配線にもつながっている。

【0049】

具体的にはコンタクトホールCH1, CH4を囲むゲート電極膜GMの領域はそれぞれ平面的に一部の角が面取りされた長方形の領域をなし、コンタクトホールCH1を囲む領域の下辺及びコンタクトホールCH4を囲む領域の上辺が点灯試験用信号線TELにつながっている。コンタクトホールCH2, CH3を囲むドレイン電極膜SDMの領域は平面的に一部の角が面取りされた長方形の領域をなし、コンタクトホールCH3を囲む領域はその上辺中央部分で下部縦配線とつながり、その下辺の左半分でコンタクトホールCH1を囲む領域と隣接し、その下辺の右半分でコンタクトホールCH2を囲む領域とつながっている。コンタクトホールCH2を囲む領域はその下辺で点灯試験用信号線TELの領域と、その左辺でコンタクトホールCH1を囲む領域の右辺と隣接している。

【0050】

層間載せ換え部の表面には4つのコンタクトホールCH1~CH4及びそれを接続する領域にわたって導電膜SCの領域が形成されている。具体的には、導電膜SCの領域は、平面的に上述の各コンタクトホールCH1~CH4をそれぞれ囲む長方形の領域をつないで覆うように存在している。その周りの表面には、有機絶縁膜FPSがあらわれている。

【0051】

図19は、図18のB4-B4切断線における断面図である。また図19のA4-A4切断線における断面は、図7と同様である。図7及び図19からわかるように、層間載せ換え部C1においては、基板SUB上にゲート電極膜GM、ゲート絶縁膜GI、ドレイン電極膜SDM、無機絶縁膜PAS、有機絶縁膜FPSが順次積層されている。さらに、ゲート電極膜GM上に存在するコンタクトホールCH1, CH4はテーパ形状であり、有機絶縁膜FPS、無機絶縁膜PAS及びゲート絶縁膜GIを貫通しゲート電極膜GMまで達している。ドレイン電極膜SDM上に存在するコンタクトホールCH2, CH3もテーパ形状であり、有機絶縁膜FPS、無機絶縁膜PASを貫通しドレイン電極膜SDMまで達している。導電膜SCは、有機絶縁膜FPSに形成されたコンタクトホールCH1~CH4の内部と、有機絶縁膜FPSの上面のコンタクトホールCH1とコンタクトホールCH2との間、コンタクトホールCH2とコンタクトホールCH4との間、そして図示しないがコンタクトホールCH1とコンタクトホールCH3との間を接続する領域に形成されている。

【0052】

この構造により、ゲート電極膜GMとドレイン電極膜SDMとを接続する領域としてコンタクトホールCH1とコンタクトホールCH2とを結ぶ部分、コンタクトホールCH1とコンタクトホールCH3とを結ぶ部分及びコンタクトホールCH2とコンタクトホールCH4とを結ぶ部分の3つが得られるため、その上に形成される導電膜SCのひっかき傷等による断線の恐れを軽減することができる。さらに、ドレイン電極膜SDMに接触するコンタクトホールCH2にゲート電極膜GMに接触する複数のコンタクトホールCH1, CH4を隣接させ、また、ゲート電極膜GMに接触するコンタクトホールCH1にドレイン電極膜SDMに接触する複数のコンタクトホールCH2, CH3を隣接させることで、ルート複数化に伴うコンタクトホールの数や配線の長さの増加を抑え省スペースな構成としている。

【0053】

さらに層間載せ換え部C1ではコンタクトホールCH2に対しコンタクトホールCH1, CH3が隣接する方向をある方向とそれに直交する方向とすることで、上述の1つの傷

10

20

30

40

50

による断線の可能性を減少させつつ、平行する２つの傷によって断線する可能性も低くすることができる。また上記ある方向を長手方向（左右方向）、直交する方向を短手方向（上下方向）とし、それらの方向にコンタクトホールを隣接させることで、断線の可能性をさらに低下させることができる。

【 0 0 5 4 】

図 2 0 は、第 2 の実施形態にかかる層間載せ換え部 C 2 の平面図である。上方に延びるドレイン電極膜 S D M の線は点灯試験用トランジスタ T r につながる下部縦配線であり、左右に延びるゲート電極膜 G M の線は点灯試験用信号線 T E L である。コンタクトホール C H 1 はコンタクトホール C H 2 の下方向に隣接している。コンタクトホール C H 3 はコンタクトホール C H 2 の上方向に点灯試験用信号線 T E L を挟んで隣接している。コンタクトホール C H 4 はコンタクトホール C H 3 の上方向に隣接している。コンタクトホールの平面的形状は円形である。コンタクトホール C H 1 , C H 3 はゲート電極膜 G M と接触し、そのゲート電極膜 G M は平面的にコンタクトホール C H 1 , C H 3 をそれぞれ囲む領域を持ち、その領域は点灯試験用信号線 T E L につながっている。コンタクトホール C H 2 , C H 4 はドレイン電極膜 S D M と接触し、そのドレイン電極膜 S D M は平面的にコンタクトホール C H 2 , C H 4 をそれぞれ囲む領域を持ち、その２つの領域は下部縦配線につながっている。

10

【 0 0 5 5 】

具体的にはコンタクトホール C H 1 , C H 3 を囲むゲート電極膜 G M の領域はそれぞれ平面的に一部の角が面取りされた長方形の領域をなし、コンタクトホール C H 1 を囲む領域はその左辺のゲート導電層の配線によって、コンタクトホール C H 3 を囲む領域はその下辺により直接、点灯試験用信号線 T E L につながっている。コンタクトホール C H 2 , C H 4 を囲むドレイン電極膜 S D M の領域は平面的に長方形の領域をなし、そのそれぞれの右辺が下部縦配線とつながっている。コンタクトホール C H 1 を囲む領域の上辺はコンタクトホール C H 2 を囲む領域の下辺と隣接する。コンタクトホール C H 2 を囲む領域の上辺は点灯試験用信号線 T E L と、左辺はゲート導電層の上記配線と隣接している。コンタクトホール C H 3 を囲む領域はその上辺でコンタクトホール C H 4 を囲む領域の下辺と、その右辺で下部縦配線と隣接している。

20

【 0 0 5 6 】

層間載せ換え部 C 2 の表面には４つのコンタクトホール C H 1 ~ C H 4 及びそれを接続する領域にわたって導電膜 S C の領域が形成されている。具体的には、導電膜 S C の領域は、平面的に上述の各コンタクトホール C H 1 ~ C H 4 をそれぞれ囲む領域をつないで覆うように存在している。その周りの表面には、有機絶縁膜 F P S があらわれている。

30

【 0 0 5 7 】

図 2 1 は、図 2 0 の A 5 - A 5 切断線における断面図である。図 2 1 からわかるように、層間載せ換え部 C 2 においては、基板 S U B 上にゲート電極膜 G M 、ゲート絶縁膜 G I 、ドレイン電極膜 S D M 、無機絶縁膜 P A S 、有機絶縁膜 F P S が順次積層されている。さらに、ゲート電極膜 G M 上に存在するコンタクトホール C H 1 , C H 3 はテーパ形状であり、有機絶縁膜 F P S 、無機絶縁膜 P A S 及びゲート絶縁膜 G I を貫通しゲート電極膜 G M まで達している。ドレイン電極膜 S D M 上に存在するコンタクトホール C H 2 , C H 4 もテーパ形状であり、有機絶縁膜 F P S 、無機絶縁膜 P A S を貫通しドレイン電極膜 S D M まで達している。導電膜 S C は、有機絶縁膜 F P S に形成されたコンタクトホール C H 1 ~ C H 4 の内部と、有機絶縁膜 F P S の上面のコンタクトホール C H 1 とコンタクトホール C H 2 との間、コンタクトホール C H 2 とコンタクトホール C H 3 との間、そしてコンタクトホール C H 3 とコンタクトホール C H 4 との間を接続する領域に形成されている。

40

【 0 0 5 8 】

この構造により、ゲート電極膜 G M とドレイン電極膜 S D M とを接続する領域としてコンタクトホール C H 1 とコンタクトホール C H 2 とを結ぶ部分、コンタクトホール C H 2 とコンタクトホール C H 3 とを結ぶ部分及びコンタクトホール C H 3 とコンタクトホール

50

C H 4 とを結ぶ部分の 3 つが得られるため、その上に形成される導電膜 S C のひっかき傷等による断線の恐れを軽減することができる。さらに、ドレイン電極膜 S D M に接触するコンタクトホール C H 2 にゲート電極膜 G M に接触する複数のコンタクトホール C H 1 , C H 3 を隣接させ、また、ゲート電極膜 G M に接触するコンタクトホール C H 3 にドレイン電極膜 S D M に接触する複数のコンタクトホール C H 2 , C H 4 を隣接させることで、ルート複数化に伴うコンタクトホールの数や配線の長さの増加を抑え省スペースな構成としている。ここではコンタクトホール同士が隣接する方向をある方向のみとしている。この場合、1 つの直線状の傷によっては全ての部分を切断することはできないため、断線の可能性が低くなる。

【 0 0 5 9 】

10

図 2 2 は、第 2 の実施形態にかかる層間載せ換え部 C 3 の平面図である。下方に延びるドレイン電極膜 S D M の線は点灯試験用トランジスタ T r につながる上部縦配線であり、上方に延びるゲート電極膜 G M の線はゲート接続線 G L 2 である。コンタクトホール C H 1 はコンタクトホール C H 2 の上方向に隣接している。コンタクトホール C H 3 はコンタクトホール C H 2 の下方向に隣接している。コンタクトホール C H 4 はコンタクトホール C H 3 の下方向に隣接している。コンタクトホールの平面的形状は長方形である。コンタクトホールは左右方向の辺の長さは略等しいが、上下方向の辺の長さはコンタクトホール C H 4 のみ長くなっている。これは、コンタクトホール C H 4 はスルーホール T H としての役目があるからである。コンタクトホール C H 1 , C H 3 はゲート電極膜 G M と接触し、そのゲート電極膜 G M は平面的にコンタクトホール C H 1 , C H 3 をそれぞれ囲む領域を持ち、その領域はゲート接続線 G L 2 につながっている。コンタクトホール C H 2 , C H 4 はドレイン電極膜 S D M と接触し、そのドレイン電極膜 S D M は平面的にコンタクトホール C H 2 , C H 4 をそれぞれ囲む領域を持ち、コンタクトホール C H 2 を囲む領域はコンタクトホール C H 4 を囲む領域に、コンタクトホール C H 4 を囲む領域は上部縦配線につながっている。

20

【 0 0 6 0 】

具体的にはコンタクトホール C H 1 , C H 3 を囲むゲート電極膜 G M の領域はそれぞれ平面的に各コンタクトホールより一回り大きく一部の角が面取りされた長方形の領域をなし、コンタクトホール C H 1 , C H 3 はその左辺で上下方向に延びるゲート接続線 G L 2 につながっている。コンタクトホール C H 2 , C H 4 を囲むドレイン電極膜 S D M の領域は平面的に各コンタクトホールより一回り大きい長方形の領域をなし、コンタクトホール C H 4 を囲む領域の下辺が上部縦配線とつながっている。コンタクトホール C H 1 を囲む領域の下辺はコンタクトホール C H 2 を囲む領域の上辺と隣接する。コンタクトホール C H 2 を囲む領域はその下辺でコンタクトホール C H 3 を囲む領域の上辺と、その左辺でゲート接続線 G L 2 と隣接し、その右辺で C H 4 に向かうドレイン導電層上の配線とつながっている。コンタクトホール C H 3 を囲む領域はその下辺でコンタクトホール C H 4 を囲む領域の上辺と隣接し、その右辺でコンタクトホール C H 2 に向かう配線と隣接している。

30

【 0 0 6 1 】

層間載せ換え部 C 3 の表面には 4 つのコンタクトホール C H 1 ~ C H 4 及びそれを接続する領域にわたって導電膜 S C の領域が形成されている。具体的には、導電膜 S C の領域は、平面的に上述の各コンタクトホール C H 1 ~ C H 4 をそれぞれ囲む長方形の領域をつないで覆うように存在している。その周りの表面には、有機絶縁膜 F P S があらわれている。

40

【 0 0 6 2 】

図 2 3 は、図 2 2 の A 6 - A 6 切断線における断面図である。図 2 3 からわかるように、層間載せ換え部 C 3 においては、基板 S U B 上にゲート電極膜 G M 、ゲート絶縁膜 G I 、ドレイン電極膜 S D M 、無機絶縁膜 P A S 、有機絶縁膜 F P S が順次積層されている。さらに、ゲート電極膜 G M 上に存在するコンタクトホール C H 1 , C H 3 はテーパ形状であり、有機絶縁膜 F P S 、無機絶縁膜 P A S 及びゲート絶縁膜 G I を貫通しゲート電極膜

50

G Mまで達している。ドレイン電極膜 S D M上に存在するコンタクトホール C H 2 , C H 4 もテーパ形状であり、有機絶縁膜 F P S、無機絶縁膜 P A Sを貫通しドレイン電極膜 S D Mまで達している。導電膜 S Cは、有機絶縁膜 F P Sに形成されたコンタクトホール C H 1 ~ C H 4の内部と、有機絶縁膜 F P Sの上面のコンタクトホール C H 1とコンタクトホール C H 2との間、コンタクトホール C H 2とコンタクトホール C H 3との間、そしてコンタクトホール C H 3とコンタクトホール C H 4との間を接続する領域に形成されている。

【 0 0 6 3 】

この構造により、ゲート電極膜 G Mとドレイン電極膜 S D Mとを接続する領域としてコンタクトホール C H 1とコンタクトホール C H 2とを結ぶ部分、コンタクトホール C H 2とコンタクトホール C H 3とを結ぶ部分及びコンタクトホール C H 3とコンタクトホール C H 4とを結ぶ部分の3つが得られるため、その上に形成される導電膜 S Cのひっかき傷等による断線の恐れを軽減することができる。さらに、ドレイン電極膜 S D Mに接触するコンタクトホール C H 2にゲート電極膜 G Mに接触する複数のコンタクトホール C H 1 , C H 3を隣接させ、また、ゲート電極膜 G Mに接触するコンタクトホール C H 3にドレイン電極膜 S D Mに接触する複数のコンタクトホール C H 2 , C H 4を隣接させることで、ルート複数化に伴うコンタクトホールの数や配線の長さの増加を抑え省スペースな構成としている。ここではコンタクトホール同士が隣接する方向をある方向のみとしている。この場合、1つの直線状の傷によっては全ての部分を切断することはできないため、断線の可能性が低くなる。

【 0 0 6 4 】

図 2 6 は、第 2 の実施形態にかかる層間載せ換え部 C 1 の変形例の平面図である。上下方向に延びるドレイン電極膜 S D Mの線は点灯試験用トランジスタ T rにつながる下部縦配線である。また、該ドレイン電極膜 S D Mの線の下端よりも下側において左右に延びるゲート電極膜 G Mの線は点灯試験用信号線 T E Lである。コンタクトホール C H 3はコンタクトホール C H 2の下方方向に点灯試験用信号線 T E Lを挟んで隣接している。コンタクトホール C H 1はコンタクトホール C H 2の左上方向に隣接している。コンタクトホール C H 1は具体的にはコンタクトホール C H 2の左側の縁とコンタクトホール C H 3の左側の縁とを結ぶ共通接線 T に対し左側に離れて存在している。各コンタクトホール C H 1 ~ C H 3の平面的形状は円形である。コンタクトホール C H 1 , C H 3はゲート電極膜 G Mと接触し、そのゲート電極膜 G Mは平面的にコンタクトホール C H 1 , C H 3をそれぞれ囲む領域を持ち、その領域は点灯試験用信号線 T E Lにつながっている。コンタクトホール C H 2はドレイン電極膜 S D Mと接触し、そのドレイン電極膜 S D Mは平面的にコンタクトホール C H 2を囲む領域を持ち、下部縦配線にもつながっている。

【 0 0 6 5 】

具体的にはコンタクトホール C H 1を平面的に囲むゲート電極膜 G Mの領域はその右上の角が面取りされた長方形の領域をなし、コンタクトホール C H 1を囲む領域はその下辺左側につながったゲート導電層の配線の領域によって、点灯試験用信号線 T E Lにつながっている。コンタクトホール C H 3を平面的に囲むゲート電極膜 G Mの領域は長方形の領域をなし、その領域の上辺は点灯試験用信号線 T E Lにつながっている。コンタクトホール C H 2を平面的に囲むドレイン電極膜 S D Mの領域は長方形の領域をなし、その領域はその上辺右側部分で下部縦配線とつながっている。さらにコンタクトホール C H 2を囲む領域は、その上辺中央および上辺左側部分でコンタクトホール C H 1を囲む領域の下辺と隣接し、その下辺で点灯試験用信号線 T E Lと隣接し、その左辺でコンタクトホール C H 1を囲む領域と点灯試験用信号線 T E Lとを接続するゲート導電層の配線の領域に隣接している。さらに下部縦配線は、コンタクトホール C H 1を囲む領域の右辺および右上の角に隣接している。下部縦配線はコンタクトホール C H 1を囲む領域の右上の角に隣接する部分では屈曲しており、それ以外の部分は直線状に上下方向に延びている。

【 0 0 6 6 】

層間載せ換え部の表面には3つのコンタクトホール C H 1 ~ C H 3及びそれを接続する

領域にわたって導電膜 S C の領域が形成されている。具体的には、導電膜 S C の領域は、平面的に上述の各コンタクトホール C H 1 ~ C H 3 をそれぞれ囲む長方形の領域をつないで覆うように存在している。その周りの表面には、有機絶縁膜 F P S があらわれている。

【 0 0 6 7 】

図 2 7 は、図 2 6 の A 7 - A 7 切断線における断面図である。図 2 7 からわかるように、層間載せ換え部 C 1 においては、基板 S U B 上にゲート電極膜 G M、ゲート絶縁膜 G I、ドレイン電極膜 S D M、無機絶縁膜 P A S、有機絶縁膜 F P S が順次積層されている。さらに、ゲート電極膜 G M 上に存在するコンタクトホール C H 1, C H 3 はテーパ形状であり、有機絶縁膜 F P S、無機絶縁膜 P A S 及びゲート絶縁膜 G I を貫通しゲート電極膜 G M まで達している。ドレイン電極膜 S D M 上に存在するコンタクトホール C H 2 もテーパ形状であり、有機絶縁膜 F P S、無機絶縁膜 P A S を貫通しドレイン電極膜 S D M まで達している。導電膜 S C は、有機絶縁膜 F P S に形成されたコンタクトホール C H 1 ~ C H 3 の内部と、有機絶縁膜 F P S の上面のコンタクトホール C H 2 とコンタクトホール C H 3 との間、そして図示しないがコンタクトホール C H 1 とコンタクトホール C H 2 との間を接続する領域に形成されている。

10

【 0 0 6 8 】

これまで本発明の実施形態について説明してきたが、本発明は以上に説明した形態に限定されるものではない。例えば、本発明の実施形態では I P S 方式の液晶表示装置であるが、本発明は T N 方式の液晶表示装置、V A 方式の液晶表示装置及び有機 E L パネルを用いた表示装置等にも適用が可能である。それらにおいてもドライバ I C 周辺などに複数の導電層に存在する配線どうしを電氣的に接続するための層間載せ換え部が必要であり、その構造の前提となるアレイ基板 T S の導電層及び絶縁層の積層順等が上記方式等の違いによって異なるわけではないからである。

20

【図面の簡単な説明】

【 0 0 6 9 】

【図 1】本発明の実施形態にかかるアレイ基板のレイアウトを示す平面図である。

【図 2】本発明の実施形態にかかるアレイ基板とフィルタ基板の構成を示す図である。

【図 3】本発明の実施形態にかかるアレイ基板のレイアウトの部分平面図である。

【図 4】図 3 の端子部周辺配線領域の部分平面図である。

【図 5】層間載せ換え部周辺の部分平面図である。

30

【図 6】第 1 の実施形態にかかる層間載せ換え部 C 1 の平面図である。

【図 7】図 6 の A 1 - A 1 切断線における断面図である。

【図 8】図 6 の B 1 - B 1 切断線における断面図である。

【図 9】第 1 の実施形態にかかる層間載せ換え部 C 2 の平面図である。

【図 10】図 9 の B 2 - B 2 切断線における断面図である。

【図 11】第 1 の実施形態にかかる層間載せ換え部 C 3 の平面図である。

【図 12】図 11 の A 3 - A 3 切断線における断面図である。

【図 13】図 11 の B 3 - B 3 切断線における断面図である。

【図 14】本発明の実施形態にかかるアレイ基板の製造工程を示す図である。

【図 15】本発明の実施形態にかかるアレイ基板の製造工程を示す図である。

40

【図 16】本発明の実施形態にかかるアレイ基板の製造工程を示す図である。

【図 17】本発明の実施形態にかかるアレイ基板の製造工程を示す図である。

【図 18】第 2 の実施形態にかかる層間載せ換え部 C 1 の平面図である。

【図 19】図 18 の B 4 - B 4 切断線における断面図である。

【図 20】第 2 の実施形態にかかる層間載せ換え部 C 2 の平面図である。

【図 21】図 20 の A 5 - A 5 切断線における断面図である。

【図 22】第 2 の実施形態にかかる層間載せ換え部 C 3 の平面図である。

【図 23】図 22 の A 6 - A 6 切断線における断面図である。

【図 24】従来の層間載せ換え部を示す平面図である。

【図 25】図 24 の A - A 切断線における断面図である。

50

【図 2 6】第 2 の実施形態にかかる層間載せ換え部 C 1 の変形例の平面図である。

【図 2 7】図 2 6 の A 7 - A 7 切断線における平面図である。

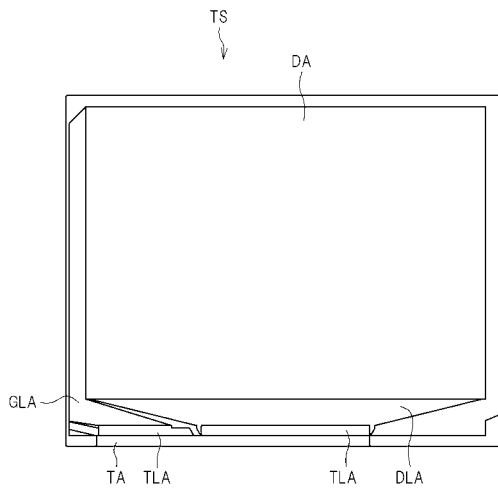
【符号の説明】

【 0 0 7 0 】

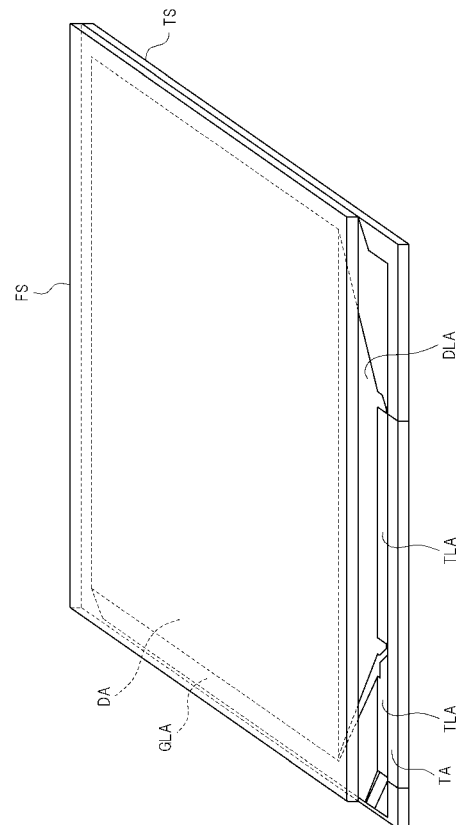
T S アレイ基板、F S フィルタ基板、D A 画素領域、D L A ドレイン線引き回し領域、G L A ゲート線引き回し領域、T A 端子部、T L A 端子部周辺配線領域、T P 点灯試験用信号パッド、T C 接続端子、G L , G L 1 , G L 2 ゲート接続線、T H スルーホール、T S L , T E L 点灯試験用信号線、C 1 , C 2 , C 3 層間載せ換え部、T r 点灯試験用トランジスタ、C H , C H 1 , C H 2 , C H 3 , C H 4 コンタクトホール、S U B 基板、G M ゲート電極膜、S D M ドレイン電極膜、G I ゲート絶縁膜、P A S 無機絶縁膜、F P S 有機絶縁膜、S i 半導体膜、S C 導電膜、T 共通接続線。

10

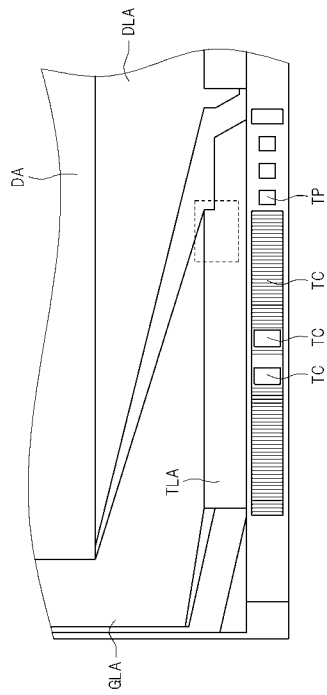
【 図 1 】



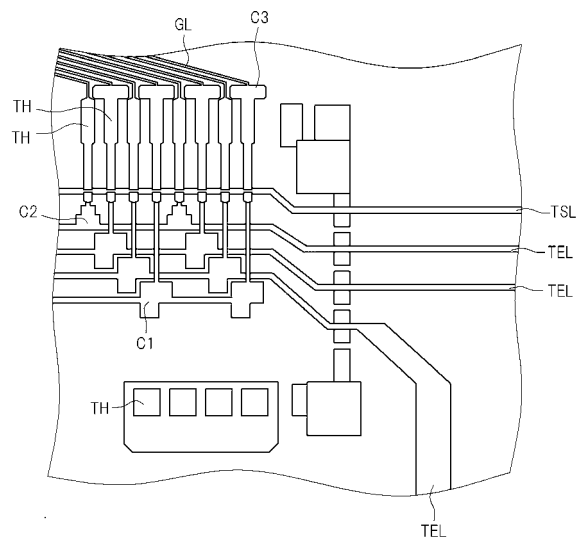
【 図 2 】



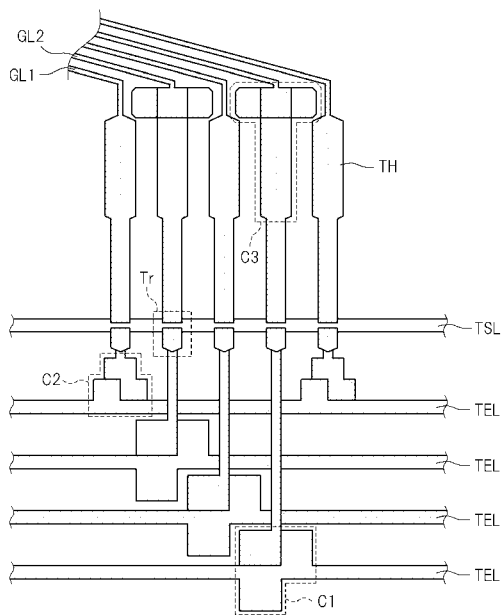
【図 3】



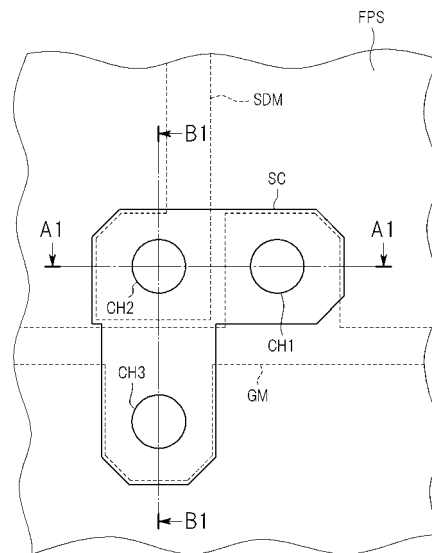
【図 4】



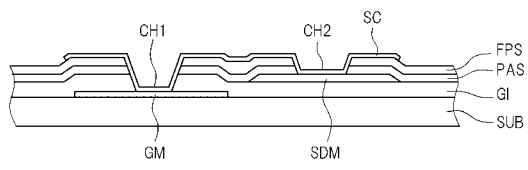
【図 5】



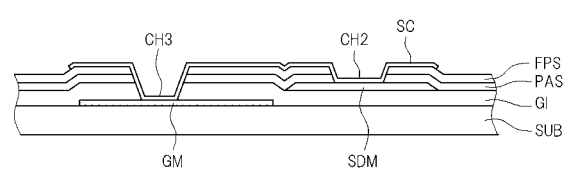
【図 6】



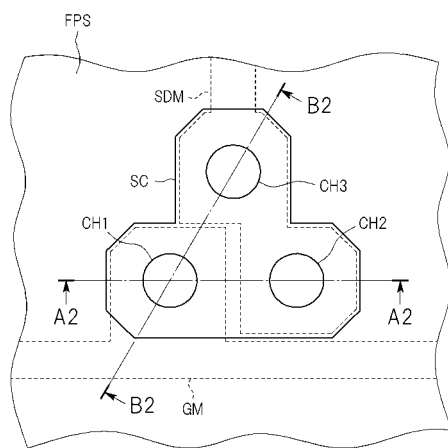
【図 7】



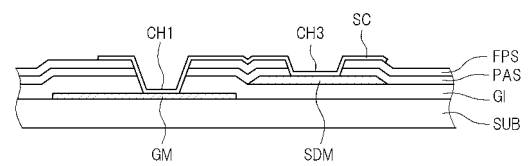
【図 8】



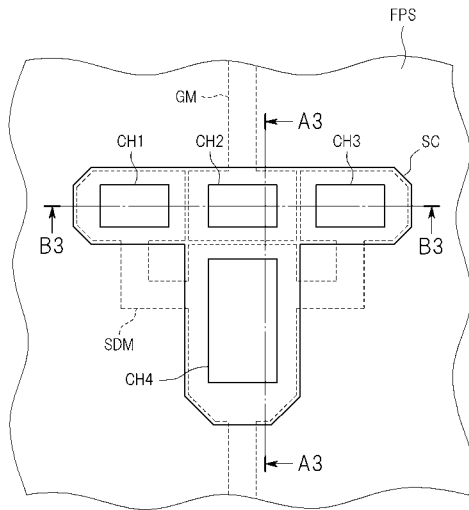
【図 9】



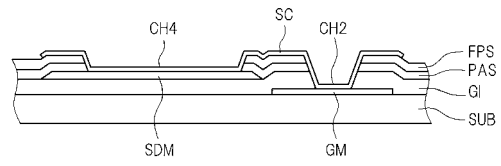
【図 10】



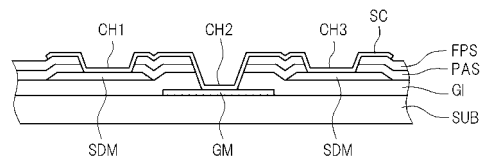
【図 1 1】



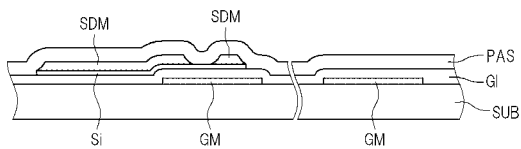
【図 1 2】



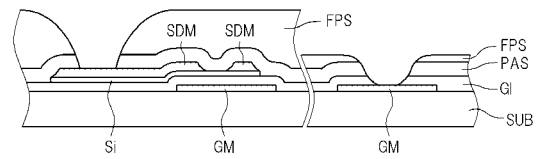
【図 1 3】



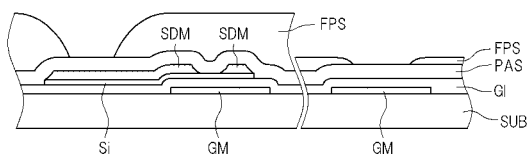
【図 1 4】



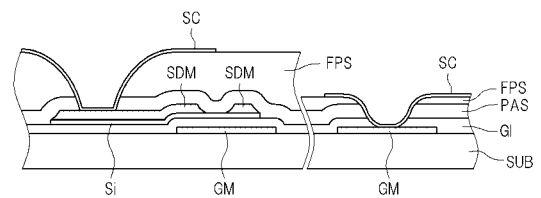
【図 1 6】



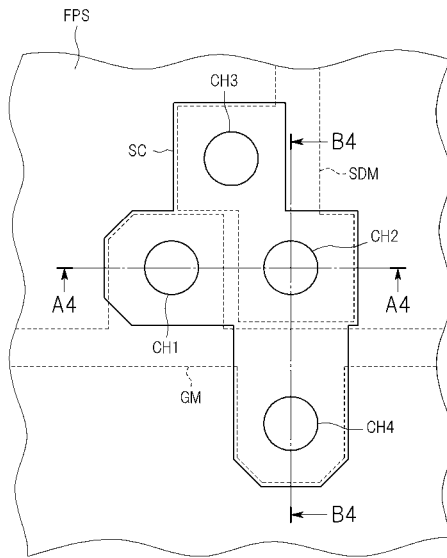
【図 1 5】



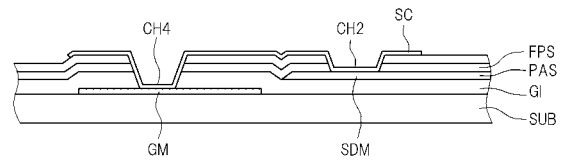
【図 1 7】



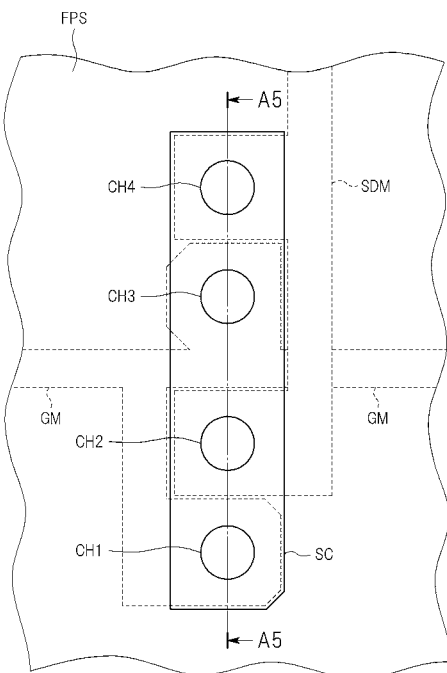
【図 18】



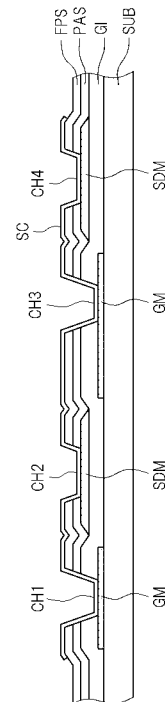
【図 19】



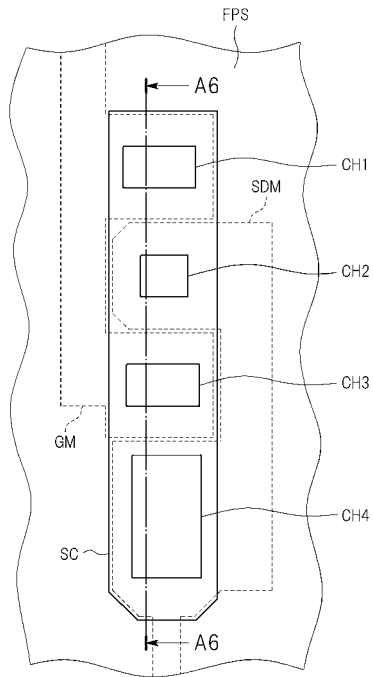
【図 20】



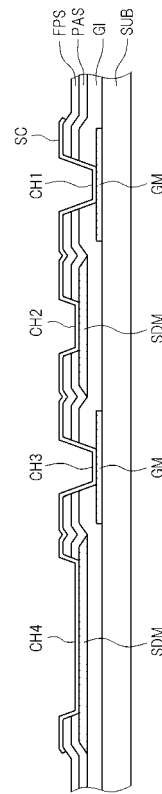
【図 21】



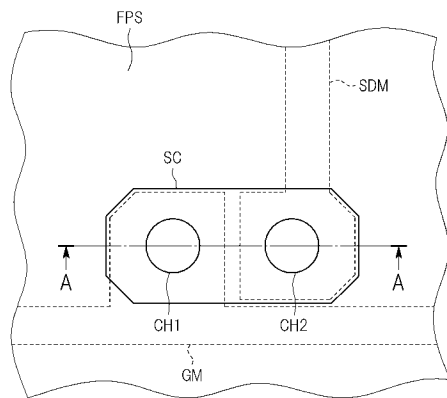
【図 2 2】



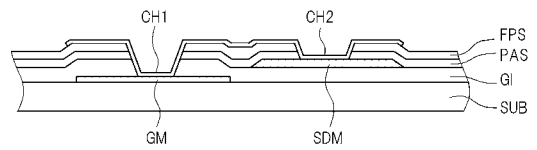
【図 2 3】



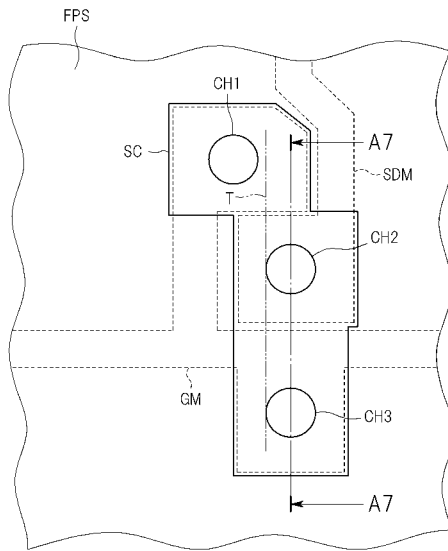
【図 2 4】



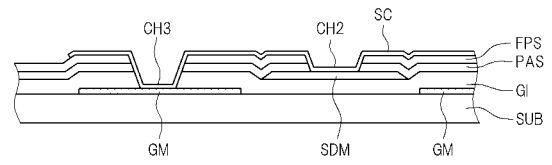
【図 2 5】



【図 26】



【図 27】



フロントページの続き

(72)発明者 大谷 智彦

千葉県茂原市早野 3 3 0 0 番地 株式会社日立ディスプレイズ内

F ターム(参考) 2H092 GA33 GA34 GA60 JB24 JB33 JB56 JB77 KB25 MA14 MA16
MA18 MA41 NA15
5C094 AA32 AA53 BA03 BA27 BA43 CA19 DA13 DB01 DB04 FA01
FA02 FA04 FB01 FB02 FB12 FB15