

(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2015-49426

(P2015-49426A)

(43) 公開日 平成27年3月16日(2015.3.16)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02F 1/1368 (2006.01)	G02F 1/1368	2H189
G02F 1/1339 (2006.01)	G02F 1/1339 500	2H192
H01L 29/786 (2006.01)	H01L 29/78 612C	5F110

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2013-182010 (P2013-182010)	(71) 出願人	506087819
(22) 出願日	平成25年9月3日(2013.9.3)		パナソニック液晶ディスプレイ株式会社
			兵庫県姫路市飾磨区妻鹿日田町1-6
		(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	小野 記久雄
			兵庫県姫路市飾磨区妻鹿日田町1-6 パ
			ナソニック液晶ディスプレイ株式会社内
		Fターム(参考)	2H189 AA17 DA07 DA32 EA06X JA14
			LA03 LA06 LA10 LA15 LA28
			LA31
			2H192 AA24 BB12 BB73 BC32 CB05
			CC14 EA03 EA06 EA66 GA03
			GB34
		最終頁に続く	

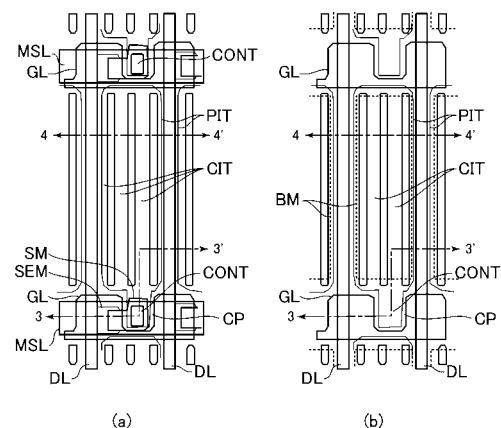
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】IPS方式の液晶表示装置において、画素の開口率の向上を図る。

【解決手段】液晶を介して対向配置された第1及び第2基板を備え、第2基板には、ゲート信号線とデータ信号線と画素電極と薄膜トランジスタと共通電極と該共通電極に電氣的に接続された金属配線とが形成されており、前記画素電極と前記薄膜トランジスタとの間には第1絶縁膜が形成されており、前記画素電極は、前記第1絶縁膜に形成されたコンタクトホールを介して前記薄膜トランジスタの導通電極に接続されており、前記共通電極は、平面的に見て、前記データ信号線に重なるように形成されており、前記金属配線は、平面的に見て、少なくとも前記コンタクトホールの一部に重なるように形成されている。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

液晶を介して対向配置された、表示面側の第 1 基板と背面側の第 2 基板とを備え、
前記第 2 基板には、複数のゲート信号線と、複数のデータ信号線と、該ゲート信号線が延在する行方向及び該データ信号線が延在する列方向に形成される複数の画素のそれぞれに対応して配置された複数の画素電極及び複数の薄膜トランジスタと、該複数の画素電極に対して表示面側に対向配置された共通電極と、該共通電極に電氣的に接続された複数の金属配線と、が形成されており、

前記画素電極と前記薄膜トランジスタとの間には第 1 絶縁膜が形成されており、

前記画素電極は、前記第 1 絶縁膜に形成されたコンタクトホールを介して前記薄膜トランジスタの導通電極に接続されており、

前記共通電極は、平面的に見て、前記データ信号線に重なるように形成されており、

前記金属配線は、平面的に見て、少なくとも前記コンタクトホールの一部に重なるように形成されている、

ことを特徴とする液晶表示装置。

10

【請求項 2】

前記画素電極と前記薄膜トランジスタとの間における前記第 1 絶縁膜上に、さらに第 2 絶縁膜が形成されており、

前記コンタクトホールは、前記第 1 絶縁膜及び前記第 2 絶縁膜に形成されており、

前記金属配線は、平面的に見て、前記コンタクトホールと前記薄膜トランジスタを構成する半導体層とに重なるように形成されている、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

20

【請求項 3】

前記第 2 絶縁膜は有機材料からなる、ことを特徴とする請求項 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記金属配線は、平面的に見て、さらに前記ゲート信号線に重なるように形成されている、ことを特徴とする請求項 1 から 3 の何れか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記ゲート信号線には、平面的に見て、前記コンタクトホールを受容する切欠き部が形成されている、ことを特徴とする請求項 4 に記載の液晶表示装置。

30

【請求項 6】

前記画素電極上には、第 3 絶縁膜が形成されており、

前記共通電極は、前記第 3 絶縁膜を介して前記画素電極に重なっており、

前記金属配線は、前記第 3 絶縁膜を介して前記コンタクトホールに重なっており、

前記金属配線は、前記共通電極の直上又は直下に形成されている、

ことを特徴とする請求項 1 から 5 の何れか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

前記第 1 基板及び前記第 2 基板の間の距離を保持するスペーサをさらに備え、

前記スペーサは、平面的に見て、前記金属配線に重なるように配置されている、

ことを特徴とする請求項 1 から 6 の何れか 1 項に記載の液晶表示装置。

40

【請求項 8】

列方向に延在する複数のタッチ検出電極と、行方向に延在する複数の駆動電極とをさらに備え、

前記タッチ検出電極は、前記駆動電極との間に静電容量を形成し、前記駆動電極に印加された駆動信号に応じて検出信号を出力し、

前記駆動電極は、前記共通電極により構成されている、

ことを特徴とする請求項 1 から 7 の何れか 1 項に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

50

【 0 0 0 1 】

本発明は、液晶表示装置に関し、特に、IPS (In Plane Switching) 方式の液晶表示装置に関する。

【 背景技術 】

【 0 0 0 2 】

IPS方式の液晶表示装置は、液晶を介して対向配置される一対の基板のうち一方の基板における液晶側の各画素領域に、画素電極と共通電極とを備えて構成されている。この構成において、画素電極と共通電極との間に、基板に平行な方向の電界（横電界）を発生させて、横電界を液晶に印加して液晶を駆動させることにより、画素電極と共通電極との間の領域を透過する光の量を制御して画像表示を行う。IPS方式の液晶表示装置は、表示面に対して斜め方向から観察しても表示に変化の少ない、いわゆる広視野角特性に優れているという利点がある（例えば特許文献1）。

10

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 3 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 8 - 1 8 0 9 2 8 号 公 報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 4 】

しかしながら、特許文献1に開示された液晶表示装置では、画素電極及び薄膜トランジスタTFTのドレイン電極を互いに接続するためのコンタクトホールと、遮光性材料からなるコモン配線との形成領域の影響により画素の開口率が低下するという問題がある。

20

【 0 0 0 5 】

本発明は、上記実情に鑑みてなされたものであり、その目的は、IPS方式の液晶表示装置において、画素の開口率の向上を図ることにある。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 6 】

本発明に係る液晶表示装置は、上記課題を解決するために、液晶を介して対向配置された、表示面側の第1基板と背面側の第2基板とを備え、前記第2基板には、複数のゲート信号線と、複数のデータ信号線と、該ゲート信号線が延在する行方向及び該データ信号線が延在する列方向に形成される複数の画素のそれぞれに対応して配置された複数の画素電極及び複数の薄膜トランジスタと、該複数の画素電極に対して表示面側に対向配置された共通電極と、該共通電極に電気的に接続された複数の金属配線と、が形成されており、前記画素電極と前記薄膜トランジスタとの間には第1絶縁膜が形成されており、前記画素電極は、前記第1絶縁膜に形成されたコンタクトホールを介して前記薄膜トランジスタの導通電極に接続されており、前記共通電極は、平面的に見て、前記データ信号線に重なるように形成されており、前記金属配線は、平面的に見て、少なくとも前記コンタクトホールの一部に重なるように形成されている、ことを特徴とする。

30

【 0 0 0 7 】

本発明に係る液晶表示装置では、前記画素電極と前記薄膜トランジスタとの間における前記第1絶縁膜上に、さらに第2絶縁膜が形成されており、前記コンタクトホールは、前記第1絶縁膜及び前記第2絶縁膜に形成されており、前記金属配線は、平面的に見て、前記コンタクトホールと前記薄膜トランジスタを構成する半導体層とに重なるように形成されていてもよい。

40

【 0 0 0 8 】

本発明に係る液晶表示装置では、前記第2絶縁膜は有機材料からなることが好ましい。

【 0 0 0 9 】

本発明に係る液晶表示装置では、前記金属配線は、平面的に見て、さらに前記ゲート信号線に重なるように形成されていることが好ましい。

【 0 0 1 0 】

50

本発明に係る液晶表示装置では、前記ゲート信号線には、平面的に見て、前記コンタクトホールを受容する切欠き部が形成されていてもよい。

【００１１】

本発明に係る液晶表示装置では、前記画素電極上には、第３絶縁膜が形成されており、前記共通電極は、前記第３絶縁膜を介して前記画素電極に重なっており、前記金属配線は、前記第３絶縁膜を介して前記コンタクトホールに重なっており、前記金属配線は、前記共通電極の直上又は直下に形成されていることが好ましい。

【００１２】

本発明に係る液晶表示装置では、前記第１基板及び前記第２基板の間の距離を保持するスペーサをさらに備え、前記スペーサは、平面的に見て、前記金属配線に重なるように配置されていてもよい。

10

【００１３】

本発明に係る液晶表示装置では、列方向に延在する複数のタッチ検出電極と、行方向に延在する複数の駆動電極とをさらに備え、前記タッチ検出電極は、前記駆動電極との間に静電容量を形成し、前記駆動電極に印加された駆動信号に応じて検出信号を出力し、前記駆動電極は、前記共通電極により構成されていてもよい。

【発明の効果】

【００１４】

本発明に係る液晶表示装置の構成によれば、少なくとも金属配線とコンタクトホールとが重なる領域分だけ画素の開口率を向上させることができる。よって、ＩＰＳ方式の液晶表示装置において、画素の開口率の向上を図ることができる。

20

【図面の簡単な説明】

【００１５】

【図１】本発明の実施形態１に係る液晶表示装置の全体構成を示す図である。

【図２】図１に示す液晶表示装置における１画素の平面図である。

【図３】図２に示す画素の３－３′切断線における断面図である。

【図４】図２に示す画素の４－４′切断線における断面図である。

【図５】図１に示す液晶表示装置の他の構成を示す１画素の断面図である。

【図６】ＴＦＴ基板の製造工程における第１の工程を示す図である。

【図７】ＴＦＴ基板の製造工程における第２の工程を示す図である。

30

【図８】ＴＦＴ基板の製造工程における第３の工程を示す図である。

【図９】ＴＦＴ基板の製造工程における第４の工程を示す図である。

【図１０】ＴＦＴ基板の製造工程における第５の工程を示す図である。

【図１１】ＴＦＴ基板の製造工程における第６の工程を示す図である。

【図１２】ＴＦＴ基板の製造工程における第７の工程を示す図である。

【図１３】本発明の実施形態２に係る液晶表示装置における１画素の平面図である。

【図１４】図１３に示す画素の１４－１４′切断線における断面図である。

【図１５】本発明の実施形態３に係る液晶表示装置におけるタッチパネルの機能を説明するための模式図である。

【図１６】実施形態３に係る液晶表示装置における断面図である。

40

【図１７】実施形態３に係る液晶表示装置における１画素の平面図である。

【図１８】図１７に示す画素の１８－１８′切断線の断面図である。

【図１９】図１７に示す画素の１９－１９′切断線の断面図である。

【発明を実施するための形態】

【００１６】

本発明の実施形態について、図面を用いて以下に説明する。

【００１７】

[実施形態１]

図１は、本発明の実施形態１に係る液晶表示装置の全体構成を示す図である。液晶表示装置ＬＣＤは、画像表示領域ＤＩＡとこれを駆動する駆動回路領域とからなる。画像表示

50

領域 D I A には、隣り合うゲート信号線 G L と隣り合うデータ信号線 D L とで囲まれた画素領域が、行方向及び列方向にマトリクス状に複数配列されている。なお、ゲート信号線 G L が延在する方向を行方向（図中の左右方向）、データ信号線 D L が延在する方向を列方向（図中の上下方向）とする。

【 0 0 1 8 】

各画素領域ではアクティブマトリクス表示が行われる。具体的には、走査線駆動回路からゲート信号線（走査線）G 1、G 2、G 3、...、G n へゲート電圧を順次供給し、データ線駆動回路からデータ信号線 D 1、D 2、D 3、...、D m へデータ電圧を供給する。ゲート電圧による薄膜トランジスタ T F T のオン / オフによりデータ電圧を透明画素電極 P I T（画素電極）（図 2 参照）に供給する。透明画素電極 P I T に供給されたデータ電圧と、共通電極駆動回路から透明共通電極 C I T（共通電極）に供給された共通（コモン）電圧との差により生じる電界で、液晶層 L C を駆動することにより、光の透過率を制御して画像表示を行う。なお、カラー表示を行う場合は、縦ストライプ状のカラーフィルタで形成された赤（R）色、緑（G）色、青（B）色に対応するそれぞれの画素領域の画素電極に接続されたデータ信号線 D 1（R）、D 2（G）、D 3（B）に所望のデータ電圧を印加することにより実現される。

10

【 0 0 1 9 】

各画素領域には、液晶層 L C における電圧低下を防止するために保持容量 S T G が形成されている。保持容量 S T G は、透明画素電極 P I T と透明共通電極 C I T とが絶縁膜を介して互いに重なる領域に形成される（図 3 参照）。共通電圧は、共通電極駆動回路から、画像表示領域 D I A に配置される透明共通電極 C I T へ供給される。透明共通電極 C I T には、透明共通電極 C I T の抵抗を低減するための複数の金属配線 M S L が電氣的に接続されている。

20

【 0 0 2 0 】

図 2 は、1つの画素の構成を示す平面図である。図 2（a）は背面側の第 2 の透明基板 S U B 2（第 2 基板）の平面パターンを示し、図 2（b）は第 2 の透明基板 S U B 2 に表示面側の第 1 の透明基板 S U B 1（第 1 基板）を貼り合わせた平面パターンを示している。図 3 は、図 2 の 3 - 3' 切断線における断面図を示し、図 4 は、図 2 の 4 - 4' 切断線における断面図である。

30

【 0 0 2 1 】

図 2 には、隣り合うゲート信号線 G L と隣り合うデータ信号線 D L とで囲まれた 1つの画素領域と、これに隣り合う周囲の画素領域の一部とを示している。

【 0 0 2 2 】

ガラス基板上に形成されたゲート信号線 G L 上にゲート絶縁膜 G S N が形成され、ゲート絶縁膜 G S N 上に半導体層 S E M が形成されている。半導体層 S E M 上には、データ信号線 D L と薄膜トランジスタ T F T のソース電極 S M（導通電極）とが形成されている。また、これらデータ信号線 D L とソース電極 S M とを覆うように保護膜 P A S（保護絶縁膜、第 1 絶縁膜）が形成され、さらに保護膜 P A S 上に有機層間膜 O R G（有機保護膜、第 2 絶縁膜）が形成されている。

40

【 0 0 2 3 】

半導体層 S E M からデータ電圧を取り出すソース電極 S M 上において、保護膜 P A S 及び有機層間膜 O R G にはコンタクトホール C O N T が形成されている。有機層間膜 O R G 上及びコンタクトホール C O N T 内には、透明画素電極 P I T が形成されている。さらに透明画素電極 P I T を覆うように上層保護膜 U P A S（第 3 絶縁膜）が形成されている。上層保護膜 U P A S 上には、平面的に見て（表示面側から見て）、コンタクトホール C O N T に重なるように金属配線 M S L が形成されている。金属配線 M S L は、ゲート信号線 G L 毎に配置されており、行方向に延在している。

【 0 0 2 4 】

図 2 に示すように、ゲート信号線 G L には、平面的に見て、コンタクトホール C O N T を受容する切欠き部 C P が形成されている。これにより金属配線 M S L は、平面的に見て

50

、コンタクトホールＣＯＮＴ及びゲート信号線ＧＬに同時に重なるように形成されている。さらに金属配線ＭＳＬは、平面的に見て、薄膜トランジスタＴＦＴの半導体層ＳＥＭに重なるように形成されている。図３に示すように、金属配線ＭＳＬ上には、透明共通電極ＣＩＴが直接形成されており、金属配線ＭＳＬと透明共通電極ＣＩＴとは互いに電氣的に接続されている。

【００２５】

上記のように、金属配線ＭＳＬは、上層保護膜ＵＰＡＳを介して、ゲート信号線ＧＬ、半導体層ＳＥＭ、及びコンタクトホールＣＯＮＴのそれぞれの上方に形成されている。そのため、金属配線ＭＳＬの幅をゲート信号線ＧＬの幅より狭くすることができる。また、ブラックマトリクスＢＭの幅を最小限に狭くすることができるため、画素の開口率を向上させることができ、液晶表示装置ＬＣＤの低消費電力化を実現することができる。

10

【００２６】

ここで、液晶表示装置ＬＣＤの駆動方法を簡単に説明する。ゲート信号線ＧＬは低抵抗の金属層で形成されており、図１に示す走査線駆動回路から走査用のゲート電圧が印加される。データ信号線ＤＬも低抵抗の金属層で形成されており、図１に示すデータ線駆動回路から映像用のデータ電圧が印加される。ゲート信号線ＧＬにゲートオン電圧が印加されると、薄膜トランジスタＴＦＴの半導体層ＳＥＭが低抵抗となる。これにより、データ信号線ＤＬに印加されたデータ電圧が、低抵抗の金属層で形成されたソース電極ＳＭを介して、ソース電極ＳＭに電氣的に接続された透明画素電極ＰＩＴに伝達される。

【００２７】

20

共通電圧は、図１に示す共通電極駆動回路から透明共通電極ＣＩＴに印加される。透明共通電極ＣＩＴは、上層保護膜ＵＰＡＳを介して透明画素電極ＰＩＴに重なっている。透明共通電極ＣＩＴには、１画素領域内でスリット（開口部）が形成されている。透明共通電極ＣＩＴのスリットを介して、透明画素電極ＰＩＴから液晶層ＬＣを経て透明共通電極ＣＩＴに至る駆動用電界により液晶層ＬＣが駆動され、画像が表示される。

【００２８】

なお、開口率を向上させるためには、データ信号線ＤＬの電界ノイズが液晶層ＬＣに侵入しないように、データ信号線ＤＬ上に、保護膜ＰＡＳ及び上層保護膜ＵＰＡＳを介して幅広く透明共通電極ＣＩＴを形成することが好ましい。本実施形態では、透明共通電極ＣＩＴは、平面的に見て、データ信号線ＤＬに重なるように形成されている。すなわち、データ信号線ＤＬは、保護膜ＰＡＳ及び上層保護膜ＵＰＡＳを介して透明共通電極ＣＩＴに覆われている。

30

【００２９】

また、透明共通電極ＣＩＴのスリットの形状は、特に限定されず、細長形状であってもよいし、矩形状や楕円状等、一般的な開口部であってもよい。また、スリットの幅は、隣り合うスリット間の距離よりも大きくてもよいし小さくてもよい。

【００３０】

本発明の液晶表示装置ＬＣＤは上記実施形態に限定されない。例えば、図５に示すように、図３に示す有機層間膜ＯＲＧ（第２絶縁膜）が省略されていてもよい。すなわち、液晶表示装置ＬＣＤは、データ信号線ＤＬ及びソース電極ＳＭを覆うように保護膜ＰＡＳ（第１絶縁膜）が形成され、保護膜ＰＡＳにコンタクトホールＣＯＮＴが形成され、保護膜ＰＡＳ上及びコンタクトホールＣＯＮＴ内に透明画素電極ＰＩＴが形成されていてもよい。この構成では、金属配線ＭＳＬは、平面的に見て、半導体層ＳＥＭには重ならないように半導体層ＳＥＭを迂回して、ゲート信号線ＧＬとコンタクトホールＣＯＮＴとに重なるように形成されていることが好ましい。図５の構成でも、少なくとも金属配線ＭＳＬ及びコンタクトホールＣＯＮＴが互いに重なる領域分だけ画素の開口率を向上させることができる。

40

【００３１】

また、図２、図３、図５の構成では、金属配線ＭＳＬは、平面的に見て、コンタクトホールＣＯＮＴの全領域に重なるように形成されているが、本発明の液晶表示装置ＬＣＤは

50

これに限定されず、例えば金属配線 M S L は、平面的に見て、コンタクトホール C O N T の一部に重なるように形成されていてもよい。この構成でも、少なくとも金属配線 M S L 及びコンタクトホール C O N T が互いに重なる領域分だけ画素の開口率を向上させることができる。すなわち、本発明の液晶表示装置 L C D では、金属配線 M S L が、平面的に見て、少なくともコンタクトホール C O N T の一部に重なるように形成されている構成を有している。

【 0 0 3 2 】

また、図 2、図 3、図 5 の構成では、金属配線 M S L は、上層保護膜 U P A S 上に形成され、金属配線 M S L 上に透明共通電極 C I T が形成されている。しかし、本発明の液晶表示装置 L C D はこれに限定されず、例えば、透明共通電極 C I T が上層保護膜 U P A S 上に形成され、透明共通電極 C I T 上に金属配線 M S L が形成されていてもよい。また、金属配線 M S L と透明共通電極 C I T との間に絶縁膜が形成され、金属配線 M S L と透明共通電極 C I T とがコンタクトホールを介して互いに電氣的に接続されていてもよい。

10

【 0 0 3 3 】

ここで、上記各形態に共通する画素の断面構造について、図 3 及び図 4 を用いて簡単に説明する。液晶層 L C は、2 枚の透明基板である表示面側の第 1 の透明基板 S U B 1 と背面側の第 2 の透明基板 S U B 2 とに挟まれている。液晶層 L C には、電界方向に沿って液晶分子の長軸が揃うボジ型の液晶分子 L C M (図 4 参照) が封入されている。

【 0 0 3 4 】

第 1 の透明基板 S U B 1 及び第 2 の透明基板 S U B 2 の外側には、第 1 の偏光板 P O L 1 及び第 2 の偏光板 P O L 2 が貼付されている。

20

【 0 0 3 5 】

半導体層 S E M は、外部光が直接当たると抵抗が低下して液晶表示装置 L C D の保持特性が低下し、良好な画像表示が行えないおそれがある。そのため、第 1 の透明基板 S U B 1 における、半導体層 S E M の上方の位置に、ブラックマトリクス B M が形成されている。ブラックマトリクス B M は、各画素領域の境界に対向する位置にも配置されており、これにより隣り合う画素領域の光が斜め方向から見えることによる混色が防止されるため、画像を滲みなく表示できるという大きな効果が得られる。但し、ブラックマトリクス B M の幅が広すぎると開口率や透過率が低下する。そのため、高精細の液晶表示装置において、明るく消費電力の低い性能を実現するには、ブラックマトリクス B M の幅を、斜めから見た時の混色が起こらない程度の最小限の幅に設定することが好ましい。ブラックマトリクス B M は、黒色顔料を用いた樹脂材料あるいは金属材料で構成される。

30

【 0 0 3 6 】

データ信号線 D L 及びソース電極 S M を覆う保護膜 P A S には、シリコンナイトライド S i N あるいは二酸化シリコン S i O ₂ を用いることができる。保護膜 P A S 上に形成される有機層間膜 O R G には、アクリルを主成分とする感光性の有機材料が用いられる。有機材料は比誘電率が 4 以下であり、シリコンナイトライドの 6 . 7 に比べて低い。また製法上、シリコンナイトライドに比べて厚く成膜することができる。比誘電率を低く、かつ厚さを厚く設定することができるため、透明共通電極 C I T と、データ信号線 D L あるいはゲート信号線 G L との間に形成される配線容量を大幅に低減することができる。

40

【 0 0 3 7 】

透明画素電極 P I T は、コンタクトホール C O N T を介してソース電極 S M 上に接触するように有機層間膜 O R G 上に形成され、ソース電極 S M に電氣的に接続されている。透明画素電極 P I T を覆う上層保護膜 U P A S は、他の保護膜と同様、シリコンナイトライドや二酸化シリコンが材料として用いられる。

【 0 0 3 8 】

図 4 には、データ信号線 D L を境界とする 3 つの画素が示されており、中心の画素は、カラーフィルタ C F 配置において緑色のカラーフィルタ C F (G) に対応している。左右の画素は、赤色のカラーフィルタ C F (R)、青色のカラーフィルタ C F (B) に対応している。カラーフィルタ C F の表面には有機材料であるオーバコート膜 O C が被覆されて

50

いる。データ信号線 D L が配されている画素間の境界には、液晶層 L C を挟んで第 1 の透明基板 S U B 1 の内側の面にブラックマトリクス B M が形成されている。

【 0 0 3 9 】

液晶層 L C には有機材料の液晶分子 L C M が充填されている。第 1 の透明基板 S U B 1 の内側表面に形成された第 1 の配向膜 A L 1 と、第 2 の透明基板 S U B 2 の内側表面に形成された第 2 の配向膜 A L 2 が配向処理され、液晶分子 L C M の長軸が固定される。

【 0 0 4 0 】

上述のように、ブラックマトリクス B M とデータ信号線 D L が配置された境界領域（開口領域以外の領域）では、透明共通電極 C I T が、保護膜 P A S 及び上層保護膜 U P A S を介してデータ信号線 D L を覆うように、データ信号線 D L よりも広い幅で形成されている。これにより、データ信号線 D L から保護膜 P A S 及び上層保護膜 U P A S を介して上方へ延びる電界がシールドされる。結果的に、データ信号線 D L から上部に延びる不要な電界ノイズが、データ信号線 D L より幅の広い透明共通電極 C I T と、透明画素電極 P I T とによりシールドされる。このシールド効果は、図 4 に示すように、データ信号線 D L を覆う透明共通電極 C I T の端部が、透明画素電極 P I T の端部に重なるように配置することにより、高めることができる。

10

【 0 0 4 1 】

次に、第 2 の透明基板 S U B 2（T F T 基板）の製造方法について説明する。図 6 から図 1 2 には、第 2 の透明基板 S U B 2 上に形成される薄膜トランジスタ T F T、配線領域、及び画素の開口領域の製造工程を示している。各図の製造工程では、1 画素の平面及其その平面の b - b' 切断線の断面を示している。また各図は、T F T 基板の製造工程におけるホットエッチング加工工程毎に記載している。

20

【 0 0 4 2 】

図 6（a）は、第 1 ホットエッチング工程の終了後の 1 画素の平面図を示し、図 6（b）は、図 6（a）の b - b' 切断線の断面図を示している。ガラス基板上にゲート信号線 G L となる金属材料がスパッタにより成膜され、第 1 ホットエッチング工程でパターン化される。パターン化はハーフトーン露光を用いて行う。これにより、平面パターンとして、切欠き部 C P を有するゲート信号線 G L が形成される。金属材料は、例えば厚さが 1 0 0 n m から 3 0 0 n m の銅 C u とその上にモリブデン M o を成膜した積層膜である。金属配線材料は、銅 C u だけでなく M o とアルミニウム A l の積層膜や、チタン T i と A l の積層膜あるいは M o とタングステン W の M o W 合金などを使用することもできる。

30

【 0 0 4 3 】

図 7（a）は、第 2 ホットエッチング工程の終了後の 1 画素の平面図を示し、図 7（b）は、図 7（a）の b - b' 切断線の断面図を示している。化学気相成長法 C V D により、ゲート信号線 G L を覆うように、シリコンナイトライドのゲート絶縁膜 G S N を積層し、ゲート絶縁膜 G S N 上にアモルファスシリコンや酸化物 I G Z O 等の半導体層 S E M を積層する。さらに半導体層 S E M 上に、モリブデン M o と銅 C u の積層膜をスパッタで成膜する。金属配線の材料は、ゲート信号線 G L の材料と同様に、モリブデン M o やアルミニウム A l あるいはモリブデン M o の 3 層膜や、チタン T i とアルミニウム A l の積層膜、チタン T i とアルミニウム A l の積層膜あるいは M o W 合金なども用いることができる。半導体層 S E M とデータ信号線 D L は連続成膜後に加工するため、データ信号線 D L と半導体層 S E M は略同じ幅に加工される。データ信号線 D L と透明画素電極 P I T に接続されるソース電極 S M とが同時に形成される。半導体層 S E M は、表面が燐を含む低抵抗の半導体層と不純物の少ない半導体層の 2 層で構成される。低抵抗の半導体層 S E M は、データ信号線 D L とソース電極 S M の間の薄膜トランジスタ T F T 領域では除去され、ゲート電極にオン電圧が印加されたときに電子がゲート絶縁膜 G S N 界面に誘起され抵抗が下がりオン動作する。

40

【 0 0 4 4 】

図 8（a）は、第 3 ホットエッチング工程の終了後の 1 画素の平面図を示し、図 8（b）は、図 8（a）の b - b' 切断線の断面図を示している。半導体層 S E M、データ信号線

50

D L及びソース電極S Mを覆うように、保護膜P A Sと有機層間膜O R Gとが順次成膜され、ソース電極S M上にコンタクトホールC O N Tが形成される。有機層間膜O R Gは厚さが2～4 μ mの感光性アクリルが使用される。保護膜P A SはC V Dで形成されたシリコンナイトライドである。

【0045】

図9(a)は、第4ホットエッチング工程の終了後の1画素の平面図を示し、図9(b)は、図9(a)のb-b'切断線の断面図を示している。ソース電極S M上にスパッタにより透明電極材料であるインジウム、錫、酸化物I T Oを成膜し、ホットエッチング工程を経て、透明画素電極P I Tを形成する。透明画素電極P I Tはソース電極S M上に直接成膜する。これにより、透明画素電極P I Tとソース電極S MとがコンタクトホールC O N Tを介して電氣的に接続される。

10

【0046】

図10(a)は、第5ホットエッチング工程の終了後の1画素の平面図を示し、図10(b)は、図10(a)のb-b'切断線の断面図を示している。透明画素電極P I Tを覆うように上層保護膜U P A Sを形成する。上層保護膜U P A Sは、シリコンナイトライドを用いられる。なお、図示はしないが、本工程において、画像表示領域D I A(図1参照)の外に、コンタクト用の開口部を形成する。

【0047】

図11(a)は、第6ホットエッチング工程の終了後の1画素の平面図を示し、図11(b)は、図11(a)のb-b'切断線の断面図を示している。上層保護膜U P A S上に金属配線M S Lを形成する。金属配線M S Lには、金属材料として、C uとM oの積層、M o単膜、A lの表面にM oやT iのような高融点金属を積層した金属薄膜が用いられる。金属配線M S Lは、平面的に見て、上層保護膜U P A Sを介してコンタクトホールC O N Tに重なるように形成される。

20

【0048】

図12(a)は、第7ホットエッチング工程の終了後の1画素の平面図を示し、図12(b)は、図12(a)のb-b'切断線の断面図を示している。金属配線M S Lを覆うように、I T Oからなる透明共通電極C I Tを形成する。これにより、金属配線M S Lと透明共通電極C I Tとが電氣的に接続される。

【0049】

以上のように、7回のホットエッチング工程により、本実施形態に係る液晶表示装置L C Dの第2の透明基板S U B 2(T F T基板)を製造することができる。

30

【0050】

[実施形態2]

本発明の実施形態2について、図面を用いて以下に説明する。なお、説明の便宜上、実施形態1において示した部材と同一の機能を有する部材には同一の符号を付し、その説明を省略する。また、実施形態1において定義した用語については特に断らない限り本実施形態においてもその定義に則って用いるものとする。

【0051】

本実施形態2に係る液晶表示装置L C Dは、実施形態1に係る各液晶表示装置L C Dにおいて、さらに第1の透明基板S U B 1及び第2の透明基板S U B 2の間の距離を保持するスペーサS O C(液晶ギャップスペーサ)を備えている。

40

【0052】

図13は、実施形態2における1画素の構成を示す平面図であり、図14は、図13の14-14'切断線における断面図を示す。

【0053】

スペーサS O Cは、平面的に見て、ゲート信号線G Lとデータ信号線D Lの交差部における金属配線M S Lに重なるように配置されている。スペーサS O C自体は第1の透明基板S U B 1上に形成されている。

【0054】

50

金属配線 M S L は、上述のように、平面的に見て、ゲート信号線 G L の無い切欠き部 C P に重なるソース電極 S M とコンタクトホール C O N T とを覆うように、ゲート信号線 G L の延在方向に形成されている。コンタクトホール C O N T 部分のソース電極 S M の下方にはゲート信号線 G L が存在しないため、第 2 の透明基板 S U B 2 の外側からのバックライト光がソース電極 S M 周辺を斜めから透過し光漏れを起こす。これを防ぐには第 1 の透明基板 S U B 1 のブラックマトリクス B M 幅を大きくすれば良いが、これでは開口率が低下してしまう。この点、金属配線 M S L がソース電極 S M 及びコンタクトホール C O N T を遮光しているので、ブラックマトリクス B M の幅を大きくする必要がなく、開口率の低下を防ぐことができる。

【 0 0 5 5 】

10

光漏れは配向が不十分な場合に発生しやすい。ネガ液晶ではラビングを含む配向処理で、第 1 の透明基板 S U B 1 上のスペーサ S O C の段差の影が、ゲート信号線 G L の延在方向に延びるため、この配向不良による光漏れは金属配線 M S L が無いと顕著になる。しかし、ここでも金属配線 M S L がコンタクトホール C O N T 上も遮光しているので、結果的にゲート信号線 G L 上のブラックマトリクス B M の幅を大きくすることが不要になるため、開口率の低下を防ぐことができる。

【 0 0 5 6 】

またポジ型液晶においては、配向の影はデータ信号線 D L の延在方向に発生する。この点、図 2 の (b) に示すように、データ信号線 D L よりも幅の広いブラックマトリクス B M が延在している。このため、本実施形態 2 のように、ゲート信号線 G L とデータ信号線 D L の交差部の金属配線 M S L 上にスペーサ S O C を形成することにより、光漏れを抑えることができる。

20

【 0 0 5 7 】

スペーサ S O C は感光性のアクリルで形成され、その厚さは $3\ \mu\text{m}$ から $4.5\ \mu\text{m}$ である。スペーサ S O C は、第 1 の透明基板 S U B 1 のオーバコート膜 O C 上に形成されている。スペーサ S O C の側面には、第 1 の配向膜 A L 1 が形成されている。スペーサ S O C が金属配線 M S L 上に形成される透明共通電極 C I T に接触するように、第 1 の透明基板 S U B 1 と第 2 の透明基板 S U B 2 が位置合わせされる。

【 0 0 5 8 】

[実施形態 3]

30

本発明の実施形態 3 について、図面を用いて以下に説明する。なお、説明の便宜上、実施形態 1 , 2 において示した部材と同一の機能を有する部材には同一の符号を付し、その説明を省略する。また、実施形態 1 , 2 において定義した用語については、特に断らない限り本実施形態においてもその定義に則って用いるものとする。

【 0 0 5 9 】

本実施形態 3 に係る液晶表示装置 L C D は、実施形態 1 , 2 に係る各液晶表示装置 L C D において、さらにタッチパネルの機能を備えている。

【 0 0 6 0 】

図 1 5 は、タッチパネルの機能を説明するための模式図である。本実施形態 3 に係る液晶表示装置 L C D は、実施形態 1 , 2 に係る各液晶表示装置 L C D において、さらに、第 1 の透明基板 S U B 1 の表示面側に駆動用ブロック透明検出電極 D I T (タッチ検出電極) を備え、第 2 の透明基板 S U B 2 に駆動用ブロック透明駆動電極 C I T (駆動電極) を備え、いわゆる静電容量型タッチパネル (インセル型タッチパネル) としての機能を有している。駆動用ブロック透明電極 (タッチ検出電極、駆動電極) は、数十画素分が連結された電極幅を有していてもよいし、1 画素相当の分解能を持ち画像表示領域 D I A の外で数十画素分が連結されていても良い。本液晶表示装置 L C D では、第 2 の透明基板 S U B 2 上の透明共通電極 C I T が、駆動用ブロック透明駆動電極として機能する。

40

【 0 0 6 1 】

図 1 6 は、タッチパネル機能を備える液晶表示装置 L C D の概略断面図である。駆動用ブロック透明検出電極 D I T は、第 1 の透明基板 S U B 1 の表示面側に形成されている。

50

駆動用ブロック透明駆動電極 C I T は、画像表示用の透明共通電極 C I T に兼用される。駆動用ブロック透明検出電極 D I T と駆動用ブロック透明駆動電極 C I T は、ブロック状、あるいは画素毎に分離され、画像表示領域 D I A の外でブロック状に連結されている。駆動用ブロック透明検出電極 D I T と駆動用ブロック透明駆動電極 C I T は、平面的に見て、互いに直交するように配置されている。

【 0 0 6 2 】

駆動用ブロック透明駆動電極 C I T は液晶を駆動するための共通電極を兼ねているため、数十画素分で行方向に短冊状に分離されるか、あるいは 1 画素毎に分離され画像表示領域 D I A の外で連結されるように形成されている。駆動用ブロック透明駆動電極 C I T を短冊状に分離する領域は、表示への影響を最小限に抑えるために、ゲート信号線 G L に重なるブラックマトリクス B M 内の略中央付近であることが好ましい。

10

【 0 0 6 3 】

図 1 5、図 1 6 では、1 画素行毎に駆動用ブロック透明駆動電極 C I T が分離された例を示しているが、ブロック毎に駆動用ブロック透明駆動電極 C I T が分離された構成においても平面パターンは同じである。行方向に延在するゲート信号線 G L を覆うブラックマトリクス B M の略中央で、駆動用ブロック透明駆動電極 C I T が上下方向で分離されている。

【 0 0 6 4 】

図 1 7 に示すように、金属配線 M S L は、平面的に見て、駆動用ブロック透明駆動電極 C I T の両端側において、ゲート信号線 G L を覆うブラックマトリクス B M 内に収まるように形成されている。金属配線 M S L を駆動用ブロック透明駆動電極 C I T の両端側に配置することにより、コンタクトホール C O N T の周辺領域からの光漏れを抑えることができる。ただし、金属配線 M S L は、必ずしも駆動用ブロック透明駆動電極 C I T の両端側に配置されていなくてもよい。このように金属配線 M S L は、コンタクトホール C O N T の少なくとも一部を覆うように行方向に延在して形成されている。

20

【 0 0 6 5 】

スペーサ S O C は、実施形態 2 と同様に、平面的に見て金属配線 M S L に重なるように、第 1 の透明基板 S U B 1 から延びて、ゲート信号線 G L とデータ信号線 D L との交差部の上部に接触するように配置されている。

【 0 0 6 6 】

図 1 8 は、図 1 7 の 1 8 - 1 8 ' 切断線の断面図である。同図に示すように、分離された 2 つの金属配線 M S L が、コンタクトホール C O N T に重なるように形成されている。駆動用ブロック透明駆動電極 C I T は、金属配線 M S L に接触するように形成され、コンタクトホール C O N T の上部の領域で分離されている。

30

【 0 0 6 7 】

図 1 9 は、図 1 7 の 1 8 - 1 8 ' 切断線の断面図である。同図に示すように、ゲート信号線 G L とデータ信号線 D L との交差部の上部において、第 1 の透明基板 S U B 1 に形成されたスペーサ S O C が、第 2 の透明基板 S U B 2 に接触するように配置されている。スペーサ S O C は、金属配線 M S L 上の駆動用ブロック透明駆動電極 C I T に接触する位置に配置されている。

40

【 0 0 6 8 】

タッチの検出方法は周知の方法を用いることができる。例えば次のようにしてタッチ位置（座標）を検出する。誘電体を挟んで互に対向配置された一対の電極（駆動用ブロック透明駆動電極 C I T、駆動用ブロック透明検出電極 D I T）により容量素子（静電容量）が形成される。容量素子は、その一端が駆動信号源（図示せず）に接続され、他端は電圧検出器（図示せず）に接続される。駆動信号源から駆動用ブロック透明駆動電極 C I T（容量素子の一端）に順次所定の周波数（例えば数 k H z ～十数 k H z 程度）の駆動信号 V c o m が供給され、駆動用ブロック透明検出電極 D I T（容量素子の他端）から容量素子の容量値に応じた検出信号が出力される。各駆動用ブロック透明検出電極 D I T から出力された検出信号に基づきタッチの有無を判定し、判定結果に基づきタッチ座標を検出す

50

る。

【 0 0 6 9 】

以上、本発明の一実施形態について説明したが、本発明は上記各実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲内で上記各実施形態から当業者が適宜変更した形態も本発明の技術的範囲に含まれることは言うまでもない。

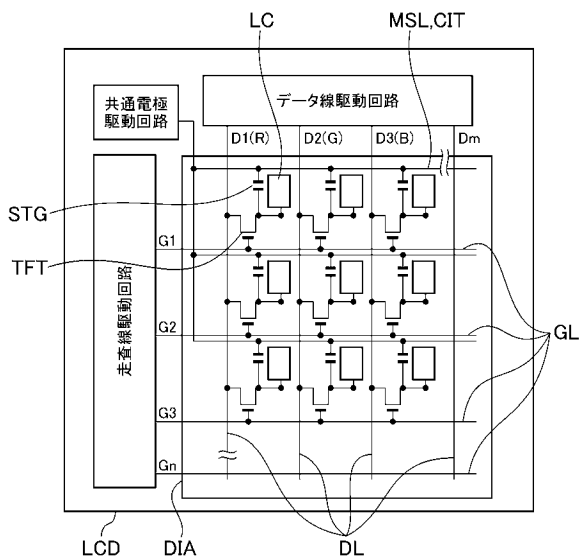
【 符号の説明 】

【 0 0 7 0 】

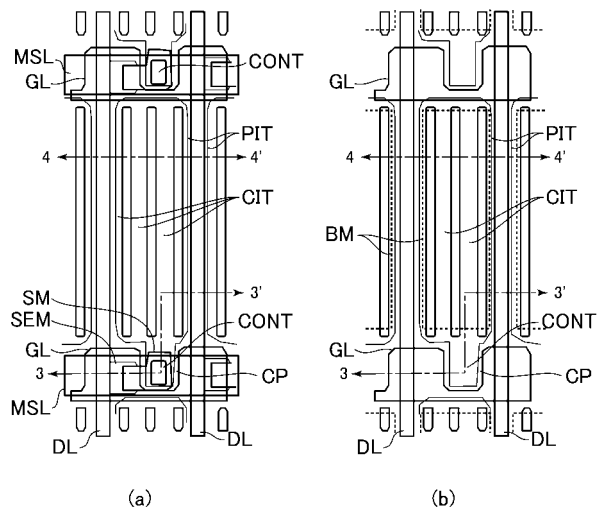
L C D 液晶表示装置、D I A 画像表示領域、S U B 1 第1の透明基板、S U B 2 第2の透明基板、A L 1 第1の配向膜、A L 2 第2の配向膜、L C 液晶層、L C M 液晶分子、P O L 1 第1の偏光板、P O L 2 第2の偏光板、G L ゲート信号線、B M ブラックマトリクス、G S N ゲート絶縁膜、P A S 保護膜、O R G 有機層間膜、U P A S 上層保護膜、D L データ信号線、S M ソース電極、S E M 半導体層、C I T 透明共通電極、駆動用ブロック透明駆動電極、P I T 透明画素電極、M S L 金属配線、D I T 駆動用ブロック透明検出電極、C F カラーフィルタ、O C オーバーコート、C O N T コンタクトホール、C P 切欠き部、S O C スペーサ。

10

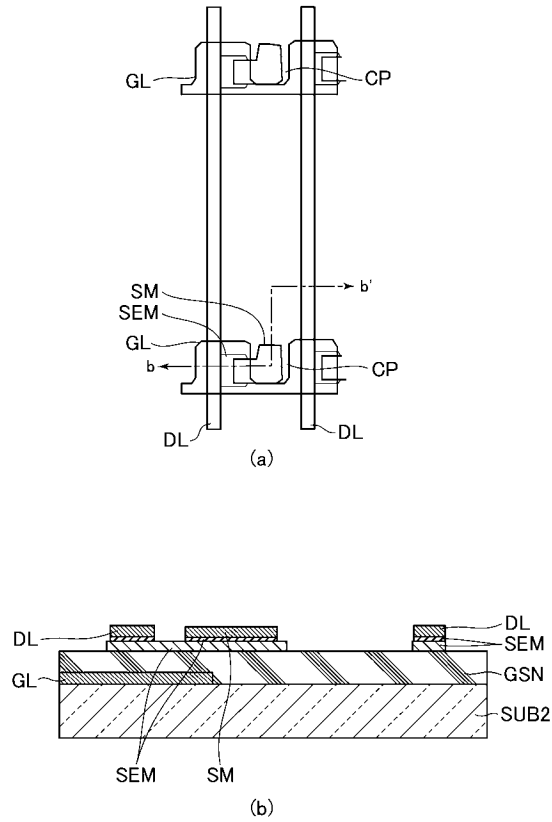
【 図 1 】



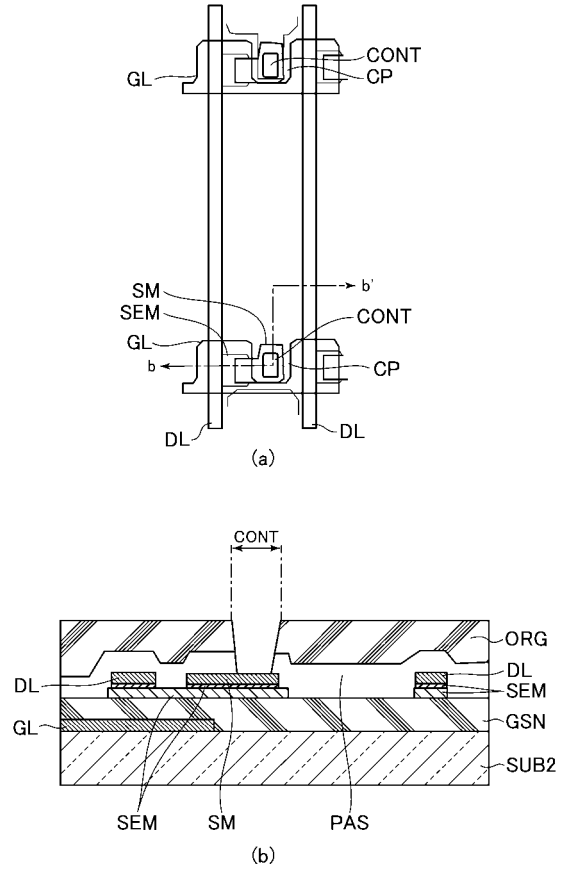
【 図 2 】



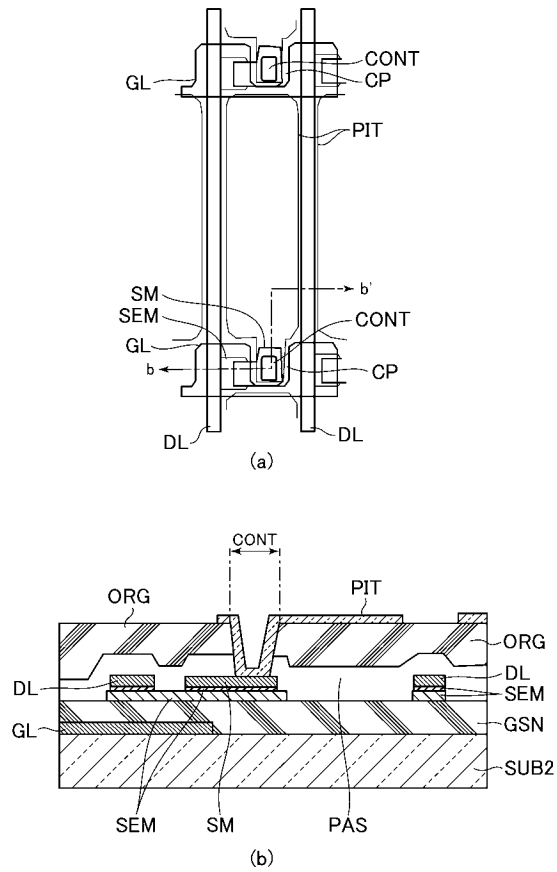
【図 7】



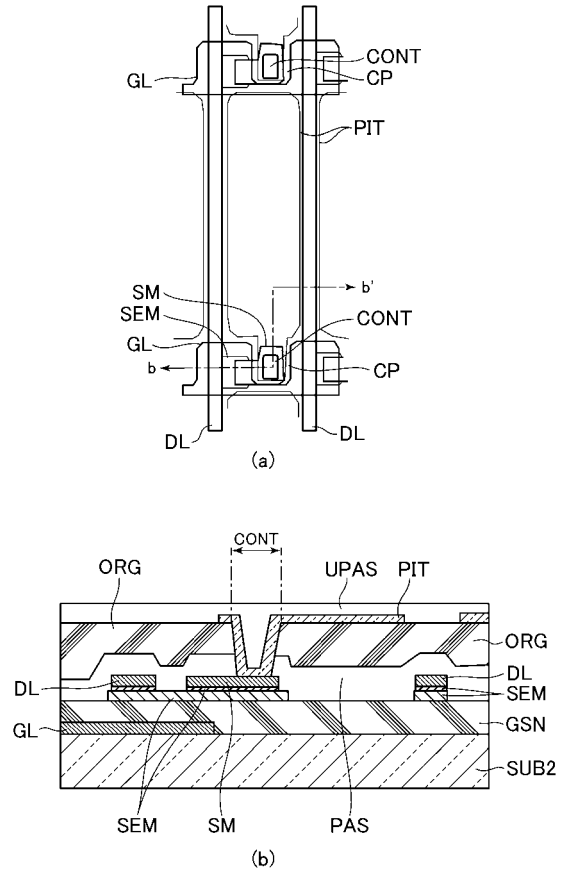
【図 8】



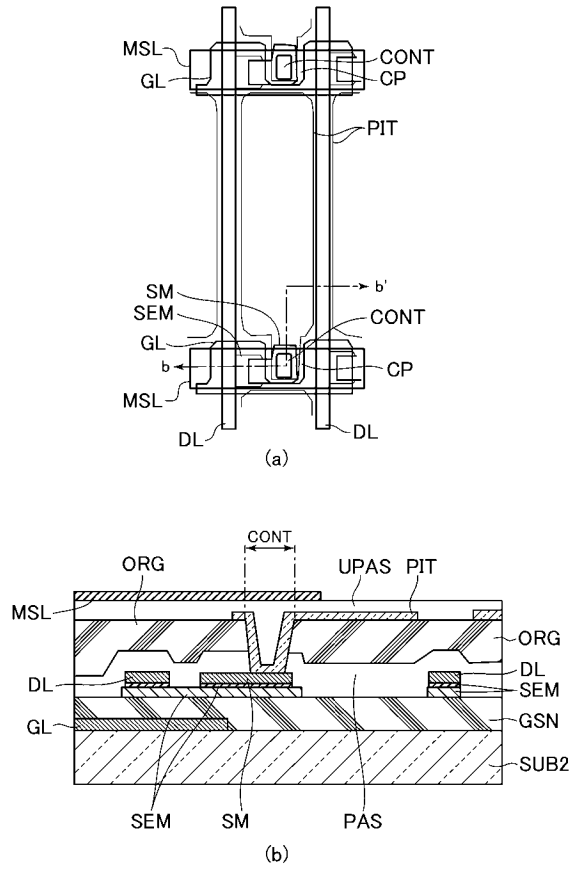
【図 9】



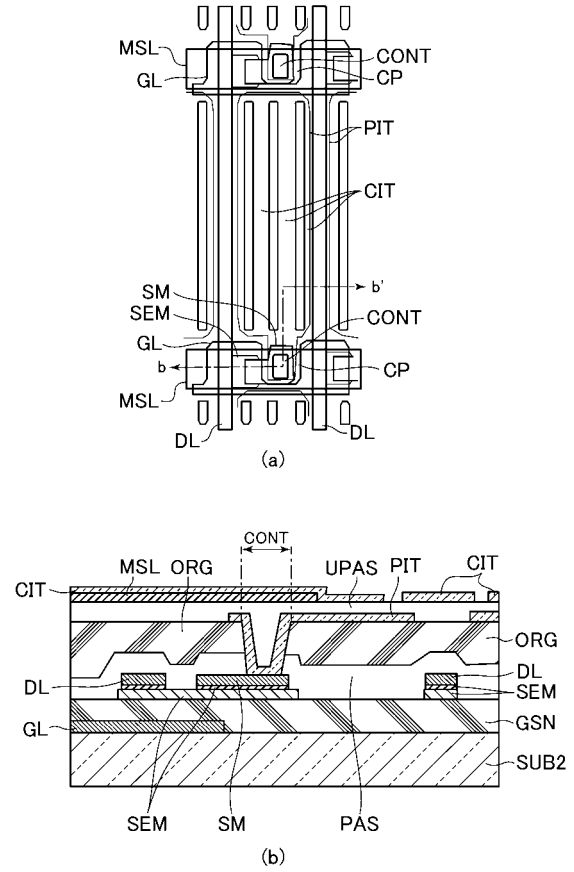
【図 10】



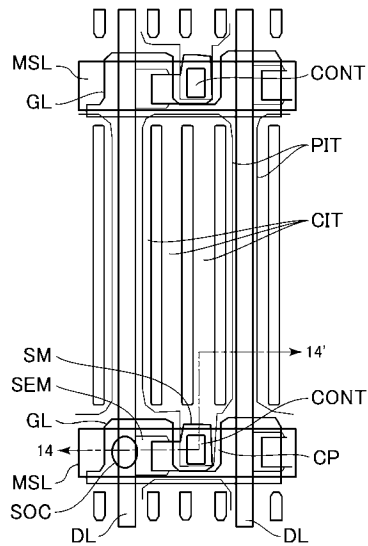
【図 1 1】



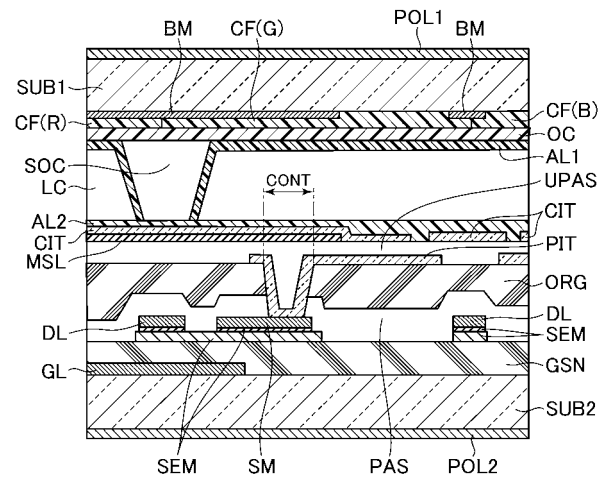
【図 1 2】



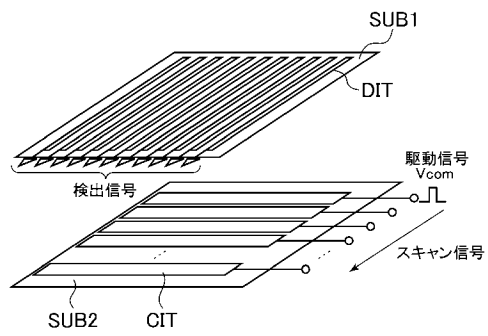
【図 1 3】



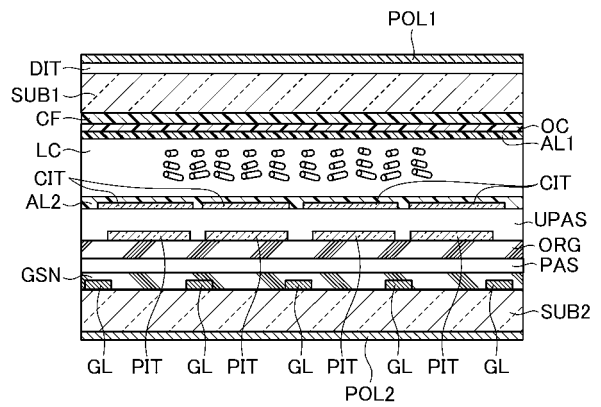
【図 1 4】



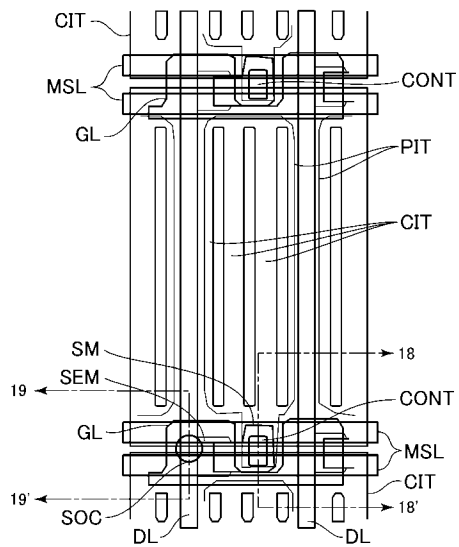
【図 15】



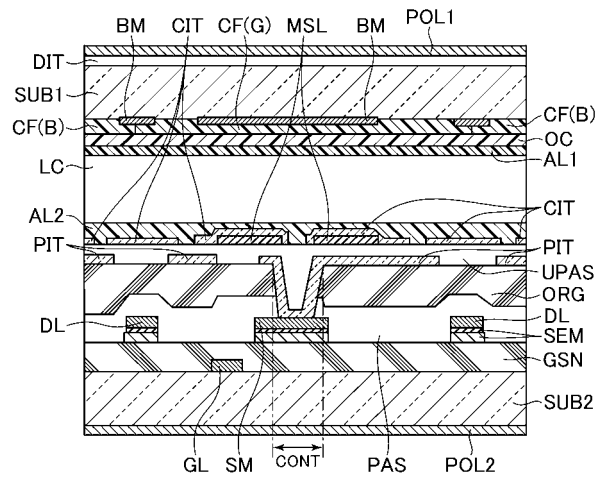
【図 16】



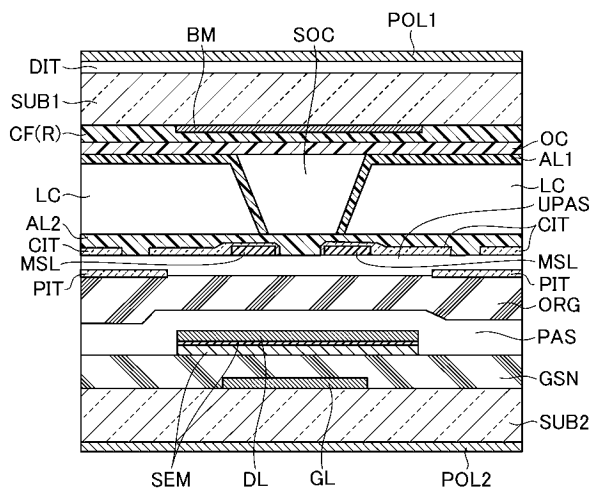
【図 17】



【図 18】



【図 19】



フロントページの続き

F ターム(参考) 5F110 CC07 DD02 EE02 EE03 EE04 EE06 EE14 EE15 EE44 FF03
FF29 GG01 GG02 GG15 HK02 HK03 HK04 HK06 HK09 HK21
HK22 HK25 HK33 HL07 NN03 NN04 NN23 NN24 NN27 NN35
QQ02

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2015049426A	公开(公告)日	2015-03-16
申请号	JP2013182010	申请日	2013-09-03
申请(专利权)人(译)	松下液晶显示器有限公司		
[标]发明人	小野記久雄		
发明人	小野 記久雄		
IPC分类号	G02F1/1368 G02F1/1339 H01L29/786		
CPC分类号	G02F1/134363 G02F1/136227 G02F1/136286 G02F2001/134318 G06F3/04166 G06F3/0445 G06F3/0446 G02F1/133345 G02F1/13338 G02F1/133512 G02F1/133514 G02F1/13394 G02F1/134336 G02F1/13439 G02F1/1368 G02F2001/133302 G02F2001/136295 G02F2201/121 G02F2201/123 G02F2201/52 G06F3/0412 G06F3/0416 G06F3/044 G06F2203/04103		
FI分类号	G02F1/1368 G02F1/1339.500 H01L29/78.612.C		
F-TERM分类号	2H189/AA17 2H189/DA07 2H189/DA32 2H189/EA06X 2H189/JA14 2H189/LA03 2H189/LA06 2H189/LA10 2H189/LA15 2H189/LA28 2H189/LA31 2H192/AA24 2H192/BB12 2H192/BB73 2H192/BC32 2H192/CB05 2H192/CC14 2H192/EA03 2H192/EA06 2H192/EA66 2H192/GA03 2H192/GB34 5F110/CC07 5F110/DD02 5F110/EE02 5F110/EE03 5F110/EE04 5F110/EE06 5F110/EE14 5F110/EE15 5F110/EE44 5F110/FF03 5F110/FF29 5F110/GG01 5F110/GG02 5F110/GG15 5F110/HK02 5F110/HK03 5F110/HK04 5F110/HK06 5F110/HK09 5F110/HK21 5F110/HK22 5F110/HK25 5F110/HK33 5F110/HL07 5F110/NN03 5F110/NN04 5F110/NN23 5F110/NN24 5F110/NN27 5F110/NN35 5F110/QQ02		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提高IPS型液晶显示装置中的像素的开口率。 解决方案：液晶显示装置包括第一基板和第二基板，第一基板和第二基板彼此相对，液晶介于其间，栅极信号线，数据信号线，像素电极，薄膜晶体管，公共电极和公共电极与公共电极电连接在像素电极和薄膜晶体管之间形成第一绝缘膜，并且像素电极以形成在第一绝缘膜中的接触孔的方式形成。其中，公共电极通过薄膜晶体管连接到薄膜晶体管的导电电极，公共电极形成为在平面图中与数据信号线重叠，并且形成为与接触孔的一部分重叠。 .The

