

(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2009-42292
(P2009-42292A)

(43) 公開日 平成21年2月26日(2009.2.26)

(51) Int.Cl.

G02F 1/1368 (2006.01)
G02F 1/1335 (2006.01)
G02B 5/02 (2006.01)

F 1

G02F 1/1368
G02F 1/1335 520
G02B 5/02

テーマコード(参考)

2H042
2H091
2H092

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号
(22) 出願日特願2007-204330 (P2007-204330)
平成19年8月6日 (2007.8.6)(71) 出願人 502356528
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 100083552
弁理士 秋田 収喜
(74) 代理人 100103746
弁理士 近野 恵一
(72) 発明者 丹野 淳二
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 落合 孝洋
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
F ターム(参考) 2H042 BA04 BA13 BA15 BA20

最終頁に続く

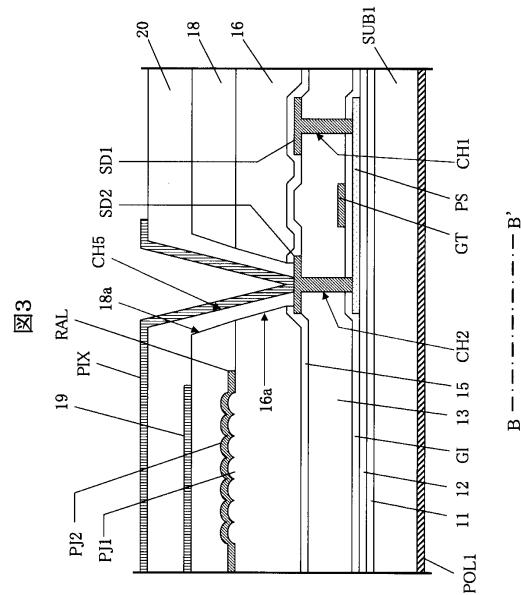
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 液晶表示装置において、反射コントラストの向上を図ると共に、残像の発生を抑制する。

【解決手段】 第1の基板と、前記第1の基板に対向して配置された第2の基板と、前記第1の基板と前記第2の基板との間に挟持された液晶層とを有する液晶表示パネルを備えた液晶表示装置であって、前記第1の基板は、表面が凹凸に形成された反射電極と、前記反射電極よりも上層に形成された有機絶縁膜と、前記有機絶縁膜よりも上層に形成された透明電極と、前記透明電極よりも上層に形成された無機絶縁膜と、前記無機絶縁膜よりも上層に形成された画素電極とを有する。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1の基板と、前記第1の基板に対向して配置された第2の基板と、前記第1の基板と前記第2の基板との間に挟持された液晶層とを有する液晶表示パネルを備えた液晶表示装置であって、

前記第1の基板は、

表面が凹凸に形成された反射電極と、

前記反射電極よりも上層に形成された有機絶縁膜と、

前記有機絶縁膜よりも上層に形成された透明電極と、

前記透明電極よりも上層に形成された無機絶縁膜と、

前記無機絶縁膜よりも上層に形成された画素電極とを有することを特徴とする液晶表示装置。

10

【請求項 2】

前記有機絶縁膜は、塗布型絶縁膜であり、前記無機絶縁膜は、シリコン窒化膜であることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記シリコン窒化膜は、堆積膜であ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】

前記有機絶縁膜は、前記反射電極の凹凸を平坦化する膜であることを特徴とする請求項1乃至請求項3の何れか1項に記載の液晶表示装置。

20

【請求項 5】

前記透明電極は、対向電極及び保持容量電極として機能し、

前記画素電極と前記透明電極とによって電界を発生させて前記液晶層の液晶を駆動することを特徴とする請求項1乃至請求項4の何れか1項に記載の液晶表示装置。

30

【請求項 6】

前記透明電極は、保持容量電極として機能し、

前記第2の基板は、対向電極を有し、

前記第1の基板の前記画素電極と前記第2の基板の前記対向電極とによって電界を発生させて前記液晶層の液晶を駆動することを特徴とする請求項1乃至請求項4の何れか1項に記載の液晶表示装置。

30

【請求項 7】

前記液晶表示パネルは、各々が透過部と反射部とを有する複数のサブピクセルを有し、

前記複数のサブピクセルの各々のサブピクセルは、前記反射電極、前記有機絶縁膜、前記透明電極、前記無機絶縁膜、及び前記画素電極を有し、

前記反射電極は、前記反射部に配置されていることを特徴とする請求項1乃至請求項6の何れか1項に記載の液晶表示装置。

40

【請求項 8】

前記反射電極は、前記透明電極と電気的に接続されていることを特徴とする請求項1乃至請求項7の何れか1項に記載の液晶表示装置。

【請求項 9】

前記複数のサブピクセルの各々のサブピクセル内において、前記有機絶縁膜の一部が除去されており、

前記反射電極は、前記有機絶縁膜の除去された部分で前記透明電極と電気的に接続されていることを特徴とする請求項8に記載の液晶表示装置。

【請求項 10】

前記液晶表示パネルは、前記複数のサブピクセルが配置された表示部と、前記表示部の周囲に配置された周辺部とを有し、

前記反射電極と前記透明電極との電気的な接続は、前記周辺部で行われていることを特徴とする請求項8に記載の液晶表示装置。

50

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、液晶表示装置に関し、特に、表面が凹凸の反射電極を有する液晶表示装置に適用して有効な技術に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

アクティブマトリスク方式の液晶表示装置として、例えば、IPS (In-Plane Switching) 方式の半透過型液晶表示装置が知られている。このIPS方式の半透過型液晶表示装置では、1つのサブピクセルの中の一部の領域に反射電極が形成されており、これによって1つのサブピクセルの中に透過部と反射部とを有する半透過型（部分透過型）の表示が可能となっている。また、IPS方式の半透過型液晶表示装置では、絶縁膜を介して対向電極と画素電極とが積層されており、これらの絶縁膜、対向電極、画素電極によって、サブピクセルに書き込まれた映像信号を比較的長く保持するための保持容量が形成されている。

10

なお、反射電極においては、反射表示の時に拡散反射を行うための凹凸を形成したものも知られている。本発明は、拡散反射を行うための凹凸が形成された反射電極を有する液晶表示装置に関するものであり、本発明に関連する先行技術文献としては、以下のものがある。

20

【特許文献1】特願2007-121587号**【特許文献2】特願2006-160428号****【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0003】**

IPS方式の半透過型液晶表示装置において、反射コントラストの向上を図るために、液晶層のセルギャップ長を均一化する必要がある。しかしながら、拡散反射を行うために凹凸形状で反射電極を形成した場合、反射電極の凹凸が上層の画素電極に反映されてしまい、液晶層のセルギャップ長均一化を阻害してしまう。

30

そこで、凹凸形状で反射電極を形成する場合は、対向電極と画素電極との間の絶縁膜（容量絶縁膜）として有機絶縁膜を用いることが有効である。その理由は、有機絶縁膜は、塗布法によって形成されるため、CVD法等の堆積法によって形成される無機絶縁膜と比較して、下地の凹凸を吸収して表面を滑らかに、換言すれば平坦化することができるからである。この点については、前述の特許文献1にも開示されている。

しかしながら、対向電極と画素電極との間の絶縁膜（容量絶縁膜）として、有機絶縁膜を用いると、残像が発生し易くなる。残像は、表示品質の劣化をもたらす要因となるため、出来る限り残像の発生を抑制する必要がある。

なお、前述の特許文献2には、対向電極と画素電極との間の絶縁膜（容量絶縁膜）に、有機絶縁膜である感光性アクリル樹脂膜や無機絶縁膜であるシリコン酸化膜と比較して誘電率が高いシリコン窒化膜を使用し、保持容量を大きくした技術が開示されている。

40

本発明の目的は、液晶表示装置において、反射コントラストの向上を図ると共に、残像の発生を抑制することが可能な技術を提供することにある。

本発明の前記並びにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述及び添付図面によつて明らかになるであろう。

【課題を解決するための手段】**【0004】**

本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、下記のとおりである。

（1）第1の基板と、前記第1の基板に対向して配置された第2の基板と、前記第1の基板と前記第2の基板との間に挟持された液晶層とを有する液晶表示パネルを備えた液晶表示装置であつて、前記第1の基板は、表面が凹凸に形成された反射電極と、前記反射電極

50

よりも上層に形成された有機絶縁膜と、前記有機絶縁膜よりも上層に形成された透明電極と、前記透明電極よりも上層に形成された無機絶縁膜と、前記無機絶縁膜よりも上層に形成された画素電極とを有する。

(2)(1)において、前記有機絶縁膜は、塗布型絶縁膜であり、前記無機絶縁膜は、シリコン窒化膜である。

(3)(2)において、前記シリコン窒化膜は、堆積膜である。

(4)(1)乃至(3)の何れかにおいて、前記有機絶縁膜は、前記反射電極の凹凸を平坦化する膜である。

【0005】

(5)(1)乃至(4)の何れかにおいて、前記透明電極は、対向電極及び保持容量電極として機能し、前記画素電極と前記透明電極とによって電界を発生させて前記液晶層の液晶を駆動する。 10

(6)(1)乃至(4)の何れかにおいて、前記透明電極は、保持容量電極として機能し、前記第2の基板は、対向電極を有し、前記第1の基板の前記画素電極と前記第2の基板の前記対向電極とによって電界を発生させて前記液晶層の液晶を駆動する。

(7)(1)乃至(6)の何れかにおいて、前記液晶表示パネルは、各々が透過部と反射部とを有する複数のサブピクセルを有し、前記複数のサブピクセルの各々のサブピクセルは、前記反射電極、前記有機絶縁膜、前記透明電極、前記無機絶縁膜、及び前記画素電極を有し、前記反射電極は、前記反射部に配置されている。

(8)(1)乃至(7)の何れかにおいて、前記反射電極は、前記透明電極と電気的に接続されている。 20

(9)(8)において、前記複数のサブピクセルの各々のサブピクセル内において、前記有機絶縁膜の一部が除去されており、前記反射電極は、前記有機絶縁膜の除去された部分で前記透明電極と電気的に接続されている。

(10)(8)において、前記液晶表示パネルは、前記複数のサブピクセルが配置された表示部と、前記表示部の周囲に配置された周辺部とを有し、前記反射電極と前記透明電極との電気的な接続は、前記周辺部で行われている。

【発明の効果】

【0006】

本願において開示される発明のうち代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば、下記のとおりである。 30

本発明の液晶表示装置によれば、反射コントラストの向上を図ると共に、残像の発生を抑制することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

以下、図面を参照して本発明の実施例を詳細に説明する。なお、発明の実施例を説明するための全図において、同一機能を有するものは同一符号を付け、その繰り返しの説明は省略する。

本実施例では、アクティブマトリクス方式の液晶表示装置であるIPS方式の半透過型液晶表示装置に本発明を適用した例について説明する。 40

[実施例1]

図1乃至図5、並びに図6(a)乃至図6(g)は、本発明の実施例1のIPS方式の半透過型液晶表示装置に係る図であり、

図1は、1サブピクセルの TFT 基板側の電極構造を示す平面図、

図2は、図1のA-A'線に沿った断面構造を示す断面図、

図3は、図1のB-B'線に沿った断面構造を示す断面図、

図4は、対向電極と反射電極との接続状態を示す断面図、

図5は、対向電極と下層の配線との接続状態を示す断面図、

図6(a)乃至図6(g)は、製造方法の一例(第1の例)を説明するための断面図である。 50

なお、図1において、30は透過型液晶表示パネルを構成する透過部、31は反射型液晶表示パネルを構成する反射部である。また、図2は、TFT基板、液晶層及びCF基板を含む断面構造を示し、図3、図4及び図5は、TFT基板側の断面構造を示す。また、図3乃至図5においては、後述する配向膜(OR1)の図示を省略している。

【0008】

本実施例1のIPS方式の半透過型液晶表示装置は、液晶表示パネル50(図2参照)を備えている。液晶表示パネル50は、図2に示すように、第1基板(SUB1)と第2の基板(SUB2)との間に、多数の液晶分子からなる液晶層(LC)を挟持した構成になっており、第2の基板(SUB2)の正面側が観察側となっている。即ち、液晶表示パネル50は、第1の基板(SUB1)と、この第1の基板(SUB1)に対向して配置された第2の基板(SUB2)と、第1の基板(SUB1)と第2の基板(SUB2)との間に挟持された液晶層(LC)とを有する構成になっている。第1及び第2の基板(SUB1, SUB2)としては、例えばガラス等の透明な絶縁性基板が用いられている。液晶層(LC)の液晶としては、例えばポジ型液晶、或いはネガ型液晶が用いられている。

また、液晶表示パネル50は、図1に示すサブピクセル40がマトリクス状に複数配置された表示部51(図4参照)と、この表示部51の周囲に配置された周辺部52(図4参照)とを有する構成になっている。複数のサブピクセル40の各々は、透過部30と反射部31とを有し、更に、画素電極(PIX)と、透明電極19と、反射電極(RAL)とを有している。本実施例1の透明電極19は、対向電極及び保持容量電極として機能する(働く)。

また、液晶表示パネル50は、平面的に見たとき、図1に示すように、X方向に沿って延在する走査線(GL)と、同一平面内においてX方向と直交するY方向に沿って延在する映像線(DL)とを有している。走査線(GL)は、Y方向に所定の間隔を置いて複数本配置され、映像線(DL)は、X方向に所定の間隔を置いて複数本配置されている。複数の走査線(GL)は複数の映像線(DL)と絶縁膜を介して交差しており、これらの走査線(GL)と映像線(DL)とが交差する各交点近傍には、サブピクセル40のスイッチング素子として使用される薄膜トランジスタ(TFT:Thin Film Transistor)が設けられている。

なお、複数のサブピクセル40の各々は、X方向及びY方向においてマトリクス状に配置されており、X方向に沿って配置された複数のサブピクセル40で1表示ラインが構成され、この1表示ラインはY方向に複数設けられている。

【0009】

図2及び図3に示すように、第1の基板(SUB1; TFT基板とも言う)の液晶層側には、第1の基板(SUB1)から液晶層(LC)に向かって順に、下地膜11、下地膜12、半導体層(PS)、ゲート絶縁膜(GI)、ゲート電極(GT)及び走査線(GL)、絶縁膜13が形成されている。絶縁膜13の上には、薄膜トランジスタのドレイン電極(SD1)及びソース電極(SD2)と、映像線(DL)とが形成されている。なお、SD1の方をソース電極と呼ぶ場合もあるが、その場合は、SD2がドレイン電極と呼ばれる。本明細書では、SD1をドレイン電極と呼ぶこととする。

ゲート電極(GT)は、走査線(GL)と一体に形成されている。映像線(DL)の一部はドレイン電極(SD1)を兼ねてあり、両者が接続された構造になっている。ドレイン電極(SD1)は、絶縁膜13の表面から半導体層(PS)に到達するコンタクトホール(CH1)を介して、薄膜トランジスタのドレイン領域(半導体層(PS)に形成された一対の半導体領域のうちの一方)と電気的に接続されている。ソース電極(SD2)は、絶縁膜13の表面から半導体層(PS)に到達するコンタクトホール(CH2)を介して、薄膜トランジスタのソース領域(半導体層(PS)に形成された一対の半導体領域のうちの他方)と電気的に接続されている。

下地膜11としては、例えばCVD法によって成膜されたシリコン窒化膜が用いられている。下地膜12、ゲート絶縁膜(GI)、並びに絶縁膜13としては、例えばCVD法によって成膜されたシリコン酸化膜が用いられている。走査線(GL)及びゲート電極(

10

20

30

40

50

G T) 、ドレイン電極 (S D 1) 及びソース電極 (S D 2) 、並びに映像線 (D L) は、例えばアルミニウム等の金属からなる導電膜で形成されている。

【 0 0 1 0 】

ドレイン電極 (S D 1) 及びソース電極 (S D 2) 、並びに映像線 (D L) の上には、無機絶縁膜 15 が形成されている。無機絶縁膜 15 の上には、有機絶縁膜 16 が形成されている。有機絶縁膜 16 の上には、反射電極 (R A L) が形成されている。反射電極 (R A L) の上には、有機絶縁膜 18 が形成されている。有機絶縁膜 18 の上には、対向電極及び保持容量電極として機能する透明電極 19 が形成されている。透明電極 19 の上には、無機絶縁膜 20 が形成されている。無機絶縁膜 20 の上には、画素電極 (P I X) が形成されている。画素電極 (P I X) は、無機絶縁膜 20 の表面からソース電極 (S D 2) に到達するコンタクトホール (C H 5) を介してソース電極 (S D 2) と電気的に接続されている。

有機絶縁膜 16 及び 18 の各々にはソース電極 (S D 2) に対応して開口 (16 a , 18 a) が形成されており、これらの開口 (16 a , 18 a) の中には無機絶縁膜 20 が形成されている。コンタクトホール (C H 5) は、開口 16 a 及び 18 a の中の無機絶縁膜 20 に形成されている。

画素電極 (P I X) の上には、配向膜 (O R 1) が形成されている。また、第 1 の基板 (S U B 1) の液晶層側と反対側には、偏光板 (P O L 1) が配置されている。

無機絶縁膜 15 、並びに無機絶縁膜 20 としては、例えば C V D 法によって成膜されたシリコン窒化膜が用いられている。有機絶縁膜 16 、並びに有機絶縁膜 18 としては、例えば感光性アクリル樹脂を塗布、露光、パターンニングして形成された塗布型絶縁膜が用いられている。

【 0 0 1 1 】

図 2 に示すように、第 2 の基板 (S U B 2 ; C F 基板、カラーフィルタ基板とも言う) の液晶層側には、第 2 の基板 (S U B 2) から液晶層 (L C) に向かって順に、遮光膜 (B M) 及び赤・緑・青のカラーフィルタ (C F) 、保護膜 (O C) 、配向膜 (O R 2) 等が形成されている。また、第 2 の基板 (S U B 2) の液晶層側と反対側には、偏光板 (P O L 2) が配置されている。

なお、必要に応じて、第 1 の基板 (S U B 1) 、第 2 の基板 (S U B 2) のうち少なくとも一方に、位相差板、又は塗布型位相差層を配置しても良い。

【 0 0 1 2 】

本実施例 1 では、画素電極 (P I X) は、これに限定されないが、例えば複数の線状部分が所定の間隔を置いて櫛歯状に配置された櫛歯電極構造になっている。透明電極 19 は、面状で形成されている。そして、画素電極 (P I X) と透明電極 19 とによって発生する電界により、液晶層 (L C) の液晶を駆動して表示を行う。

画素電極 (P I X) と透明電極 19 は、例えば I T O (Indium Tin Oxide) 等の透明導電膜で形成されている。反射電極 (R A L) は、1 つのサブピクセル 40 の中の一部の領域に形成されており、これによって 1 つのサブピクセル 40 の中に透過部 30 と反射部 31 とを有する半透過型 (部分透過型) の表示が可能となっている。これにより、暗い環境ではバックライトからの光を利用して透過型の表示を行うことができ、明るい環境では外光を反射して反射型の表示を行うことができる。

反射電極 (R A L) は、例えば、下層がモリブデンタンゲステン合金 (M o W) 、上層が S i を 1 % 含有したアルミニウムシリコン合金 (A l S i) の 2 層構造となっており、透明電極 19 と電気的に接続されている。反射電極 (R A L) と透明電極 19 との電気的な接続は、例えば、図 4 に示すように、液晶表示パネル 50 の周辺部 52 において、有機絶縁膜 18 の表面から反射電極 (R A L) に到達するコンタクトホール (C H 3) を介して行われている。

なお、透過部 30 と反射部 31 とで液晶層 (L C) の厚みを変える必要がある場合は、例えば第 2 の基板 (S U B 2) に段差形成層を設けることが望ましい。

【 0 0 1 3 】

10

20

30

40

50

透明電極 19 には、画素電極 (PIX) に印加される電位とは異なるコモン電位が印加される。従って、透明電極 19 と画素電極 (PIX) と無機絶縁膜 20 とによって保持容量を構成している。即ち、透明電極 19 は、保持容量電極を兼ねている。

透明電極 19 は、例えば 1 表示ライン毎に分割して形成されており、各透明電極 19 は、図 5 に示すように、有機絶縁膜 18 の表面から配線 14 の接続部に到達するコンタクトホール (CH4) を介して、コモン電位が供給される配線 14 と電気的に接続されている。この透明電極 19 と配線 14 との電気的な接続は、例えば液晶表示パネル 50 の周辺部 52 において行われている。配線 14 は、例えば、映像線 (DL) と同層で形成されている。

なお、有機絶縁膜 16 及び 18 の各々には、配線 14 の接続部に対応して開口 (16b, 18b) が形成されており、この開口 16b 及び 18b によってコンタクトホール (CH4) が形成されている。

図 3 に示すように、反射電極 (RAL) は、拡散反射を行うための凹凸 (PJ2) を有する凹凸形状になっている。この反射電極 (RAL) の凹凸 (PJ2) は、有機絶縁膜 16 の反射電極 (RAL) に対応する部分に形成された凹凸 (PJ1) を反映して形成されている。有機絶縁膜 16 の凹凸 (PJ1) は、例えばハーフトーン露光などをを利用して形成することができる。このような凹凸形状の反射電極 (RAL) を形成することにより、反射表示の時に拡散反射が可能となり、表示品質が向上する。

無機絶縁膜 20 は、有機絶縁膜 16 及び 18 よりも上層に形成されている。有機絶縁膜 16 及び 18 は、一般的に耐熱性があまり高くないため、本実施例 1 では、無機絶縁膜 15 の成膜温度よりも低温で無機絶縁膜 20 を CVD 法により成膜している。また、保持容量を大きくするために、無機絶縁膜 20 としては、有機絶縁膜やシリコン酸化膜よりも誘電率が高いシリコン窒化膜を用いている。

【0014】

有機絶縁膜 16 及び 18 は、塗布法によって形成されるため、CVD 法等の堆積法によって形成される無機絶縁膜と比較して、下地の凹凸を吸収して表面を滑らかに、換言すれば平坦化することができる。本実施例 1 では、拡散反射するための凹凸 (PJ2) が形成された反射電極 (RAL) と、対向電極及び保持容量電極として機能する透明電極 19 との間に有機絶縁膜 18 が設けられているため、反射電極 (RAL) の凹凸 (PJ2) は有機絶縁膜 18 によって吸収され、有機絶縁膜 18 の表面は平坦化される。即ち、反射電極 (RAL) よりも上層に有機絶縁膜 18 を形成し、有機絶縁膜 18 よりも上層に透明電極 19 を形成することにより、反射電極 (RAL) の凹凸 (PJ2) が上層の画素電極 (PIX) に反映されるのを有機絶縁膜によって抑制できる。これにより、拡散反射させるための凹凸 (PJ2) が形成された反射電極 (RAL) を用いても、液晶層 (LC) のセルギャップ長を均一化でき、反射コントラストの向上を図ることができる。

また、本実施例 1 では、対向電極及び保持容量電極として機能する透明電極 19 と画素電極 (PIX) との間の絶縁膜として無機絶縁膜 20 を用いているため、有機絶縁膜を用いた場合と比較して残像の発生を抑制することができる。従って、本実施例 1 では、反射コントラストの向上と共に、残像の発生を抑制することが可能である。

【0015】

次に、本実施例 1 の製造方法の一例 (第 1 の例) について、図 6 (a) 乃至図 6 (g) を用いて説明する。

まず、図 6 (a) に示すように、第 1 の基板 (SUB1) の上に、下地膜 (11, 12)、半導体層 (PS)、ゲート絶縁膜 (GI)、走査線 (GL)、ゲート電極 (GT)、絶縁膜 13、映像線 (DL)、ドレイン電極及びソース電極 (SD1, SD2)、並びに無機絶縁膜 15 等を形成する。

次に、図 6 (b) に示すように、無機絶縁膜 15 の上に有機絶縁膜 16 を形成する。有機絶縁膜 16 は、反射電極 (RAL) と対応する部分に凹凸 (PJ1) を有する。また、有機絶縁膜 16 は、ソース電極 (SD2) と対応する部分に開口 16a を有し、更に配線 14 の接続部と対応する部分に開口 16b (図 5 参照) を有する。有機絶縁膜 16 は、例

10

20

30

40

50

えば感光性樹脂を塗布、露光、パターンニングすることによって形成される。有機絶縁膜16の凹凸(PJ1)は、例えばハーフトーン露光などを利用して形成することができる。

次に、図6(c)に示すように、有機絶縁膜16の上に反射電極(RAL)を形成する。反射電極(RAL)は、有機絶縁膜16の凹凸(PJ1)を覆うようにして、例えば下層がモリブデンタンクスチル合金(MoW)、上層がSiを1%程度含有したアルミニウムシリコン合金(AlSi)の2層構造からなる導電膜を形成し、その後、パターンニングすることによって形成される。反射電極(RAL)は拡散反射するための凹凸(PJ2)を有し、この凹凸(PJ2)は有機絶縁膜16の凹凸(PJ1)を反映して形成される。

10

【0016】

次に、図6(d)に示すように、反射電極(RAL)を覆うようにして有機絶縁膜16の上に有機絶縁膜18を形成する。有機絶縁膜18は、ソース電極(SD2)と対応する部分に開口18aを有する。また、有機絶縁膜18は、液晶表示パネル50の周辺部52において、反射電極(RAL)の接続部と対応する部分にコンタクトホール(CH3)を有し(図4参照)、更に配線14の接続部と対応する部分に開口18bを有する(図5参照)。有機絶縁膜18は、例えば感光性樹脂を塗布、露光、パターンニングすることによって形成される。

この工程において、有機絶縁膜18は、塗布法によって形成されるため、CVD法等の堆積法によって形成される無機絶縁膜と比較して、下地の凹凸を吸収して表面を滑らかに、換言すれば平坦化することができる。

20

次に、図6(e)に示すように、有機絶縁膜18の上にITOなどの透明導電膜からなる透明電極19を形成する。透明電極19は、開口16a及び18aの中の無機絶縁膜15、並びに開口16b及び18b(図5参照)の中の無機絶縁膜15を選択的に除去してソース電極(SD2)及び配線14の接続部を露出した後、透明導電膜を成膜し、その後、透明導電膜をパターンニングすることによって形成される。透明電極19は、図4に示すように、液晶表示パネル50の周辺部52において、コンタクトホール(CH3)を介して反射電極(RAL)の接続部と電気的に接続される。また、透明電極19は、図5に示すように、液晶表示パネル50の周辺部52において、開口16b及び開口18bからなるスルーホール(CH4)を介して配線14の接続部と電気的に接続される。

30

【0017】

次に、透明電極19を覆うようにして有機絶縁膜18の上に、例えばシリコン窒化膜からなる無機絶縁膜20をプラズマCVD法により形成する。無機絶縁膜20は、開口(16a, 18a)の中、並びに開口(16b, 18b)の中にも形成される。有機絶縁膜16及び18は、一般的に耐熱性があまり高くないため、本実施例1では、無機絶縁膜15の成膜温度よりも低温で無機絶縁膜20をCVD法により成膜する。また、保持容量を大きくするために、無機絶縁膜20としては、有機絶縁膜やシリコン酸化膜よりも誘電率が高いシリコン窒化膜を用いる。

次に、無機絶縁膜20をパターンニングして、図6(f)に示すように、無機絶縁膜20のソース電極(SD2)と対応する部分にコンタクトホール(CH5)を形成する。

40

次に、図6(g)に示すように、無機絶縁膜20の上に、ITOなどの透明導電膜からなる画素電極(PIX)を形成する。画素電極(PIX)は、コンタクトホール(CH5)を介してソース電極(SD2)と電気的に接続される。

以上説明したように、本実施例1では、拡散反射するための凹凸を有する反射電極(RAL)の上に有機絶縁膜18を介在して対向電極及び保持容量電極として機能する透明電極19を形成し、透明電極19の上に無機絶縁膜20を介在して画素電極(PIX)を形成したので、反射コントラストの向上を図ると共に、残像の発生を抑制することが可能となる。

図7は、本実施例1の製造方法の他の例(第2の例)を説明するための断面図である。

前述の製造方法(第1の例)では、無機絶縁膜15のソース電極(SD2)と対応する

50

部分の除去と、無機絶縁膜20のソース電極(SD2)と対応する部分の除去を別々の工程で行っているが、無機絶縁膜15と無機絶縁膜20として、両方ともシリコン窒化膜を用いているため、図7に示すように、両者を一括してドライエッチングすることでコンタクトホール(CH5)を形成しても良い。

【0018】

[実施例2]

図8、並びに図9(a)乃至図9(e)は、本発明の実施例2のIPS方式の半透過型液晶表示装置に係る図であり、

図8は、液晶表示パネルのTFT基板側の断面構造を示す断面図、

図9(a)乃至図9(e)は、製造方法の一例を説明するための断面図である。

なお、図8においても、図3と同様に配向膜(OR1)の図示を省略している。

本実施例2のIPS方式の半透過型液晶表示装置は、基本的に前述の実施例1と同様の構成になっており、以下の点が異なっている。

即ち、前述の実施例1では、図4に示すように、透明電極19と反射電極(RAL)との電気的な接続を液晶表示パネル50の周辺部52で行っているが、本実施例2では、図8に示すように、1サブピクセル40の中で行っている。以下、本実施例2の製造方法の一例について、図9(a)乃至図9(e)を用いて説明する。

まず、無機絶縁膜15の上に実施例1と同様の有機絶縁膜16を形成した後、図9(a)に示すように、有機絶縁膜16の凹凸(PJ1)を覆うようにして、有機絶縁膜16の上に導電膜17を形成する。導電膜17は、有機絶縁膜16の凹凸(PJ1)を反映して形成された凹凸(PJ2)を有する。

次に、図9(b)に示すように、導電膜17の凹凸(PJ2)を覆うようにして導電膜17の上に有機絶縁膜18を形成する。有機絶縁膜18は、例えば感光性樹脂を塗布、露光、パターンニングすることによって形成されるが、膜厚を薄くするためハーフトーン露光する。

次に、有機絶縁膜18で覆われていない導電膜17をエッチングして、図9(c)に示すように、導電膜17からなる反射電極(RAL)を形成する。反射電極(RAL)は拡散反射するための凹凸(PJ2)を有し、この凹凸(PJ2)は有機絶縁膜16の凹凸(PJ1)を反映して形成される。

次に、O2アッシャーでアッシングして有機絶縁膜18の厚さを薄くして、図9(d)に示すように、反射電極(RAL)の表面を露出する。有機絶縁膜18のアッシングは、反射電極(RAL)の凹凸(JP2)の山の間に有機絶縁膜18が埋め込まれることによって平坦になるように行う。

次に、図9(e)に示すように、反射電極(RAL)の凹凸(PJ2)上の有機絶縁膜18を覆うようにして反射電極(RAL)の上に、ITOなどの透明導電膜からなる透明電極19を形成する。透明電極19は、反射電極(RAL)の有機絶縁膜18から露出する部分において反射電極(RAL)と電気的に接続される。

次に、透明電極19を覆うようにして有機絶縁膜16の上に、例えばシリコン窒化膜からなる無機絶縁膜20をプラズマCVD法により形成し、その後、無機絶縁膜20をパターンニングして、無機絶縁膜20のドレイン電極(SD1)と対応する部分にコンタクトホール(CH5)を形成する。

なお、反射電極(RAL)が酸化して透明電極19とのコンタクトが取れない可能性がある場合は、反射電極(RAL)の下にコンタクトメタルを配置し、O2アッシャー後に反射電極の露出部分(はみ出させた部分)を再エッチングして透明電極19とのコンタクトを取るようにもよい。

本実施例2においても、前述の実施例1と同様の効果が得られる。

以上、本発明者によってなされた発明を、前記実施例に基づき具体的に説明したが、本発明は、前記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々変更可能であることは勿論である。

例えば、前述の実施例では、IPS方式の半透過型液晶表示装置に本発明を適用した例

10

20

30

40

50

について説明したが、本発明は、縦電界方式の半透過型液晶表示装置に適用できる。縦電界方式の半透過型液晶表示装置では、透明電極 19 は保持容量電極として機能し、第 2 の基板 (SUB2) 側に対向電極を有し、第 1 の基板 (SUB1) の画素電極 (PIX) と第 2 の基板 (SUB2) の対向電極とによって電界を発生させて液晶層 (LC) の液晶を駆動する。

また、本発明は、半透過型に限定されず、拡散反射するための凹凸が形成された反射電極を有する液晶表示装置に適用できる。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図 1】本発明の実施例 1 の IPS 方式の半透過型液晶表示装置において、1 サブピクセルの TFT 基板側の電極構造を示す平面図である。 10

【図 2】図 1 の A - A' 線に沿った断面構造を示す断面図である。

【図 3】図 1 の B - B' 線に沿った断面構造を示す断面図である。

【図 4】本発明の実施例 1 において、対向電極と反射電極との接続状態を示す断面図である。

【図 5】本発明の実施例 1 において、対向電極と下層の配線との接続状態を示す断面図である。

【図 6 (a)】本発明の実施例 1 の製造方法において、第 1 の工程での断面図である。

【図 6 (b)】図 6 (a) に続く第 2 の工程での断面図である。

【図 6 (c)】図 6 (b) に続く第 3 の工程での断面図である。 20

【図 6 (d)】図 6 (c) に続く第 4 の工程での断面図である。

【図 6 (e)】図 6 (d) に続く第 5 の工程での断面図である。

【図 6 (f)】図 6 (e) に続く第 6 の工程での断面図である。

【図 6 (g)】図 6 (f) に続く第 7 の工程での断面図である。

【図 7】本発明の実施例 1 の変形例の製造方法を説明するための断面図である。

【図 8】本発明の実施例 2 の IPS 方式の半透過型液晶表示装置において、液晶表示パネルの TFT 基板側の断面構造を示す断面図である。

【図 9 (a)】本発明の実施例 2 の製造方法において、第 1 の工程での断面図である。

【図 9 (b)】図 9 (a) に続く第 2 の工程での断面図である。

【図 9 (c)】図 9 (b) に続く第 3 の工程での断面図である。 30

【図 9 (d)】図 9 (c) に続く第 4 の工程での断面図である。

【図 9 (e)】図 9 (d) に続く第 5 の工程での断面図である。

【符号の説明】

【0020】

1 1, 1 2 下地膜

1 3 絶縁膜

1 4 配線

1 5 無機絶縁膜

1 6 有機絶縁膜

1 7 導電膜

1 8 有機絶縁膜

1 9 透明電極

2 0 無機絶縁膜

3 0 透過部

3 1 反射部

4 0 1 サブピクセル (1 サブ画素)

5 0 液晶表示パネル

5 1 表示部

5 2 周辺部

B M 遮光膜 (ブラックマトリクス)

20

30

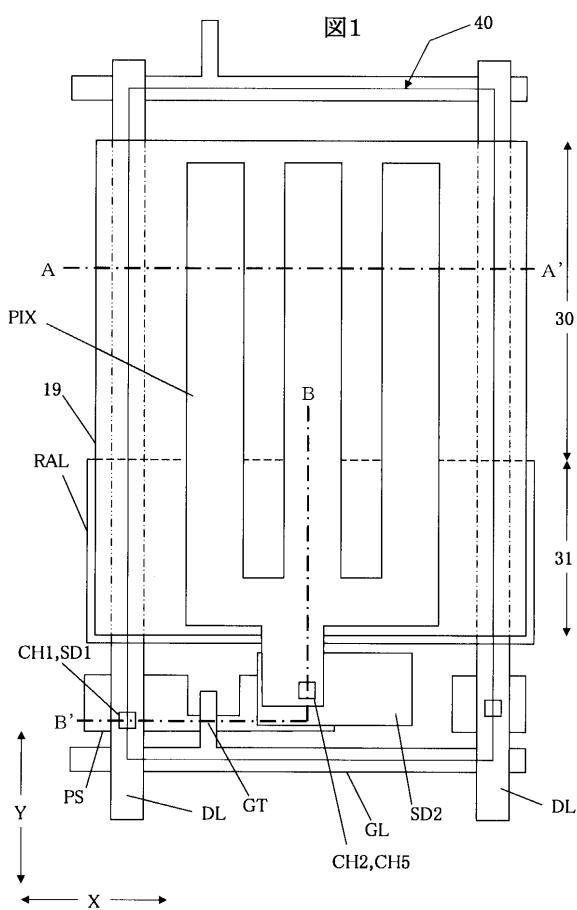
40

50

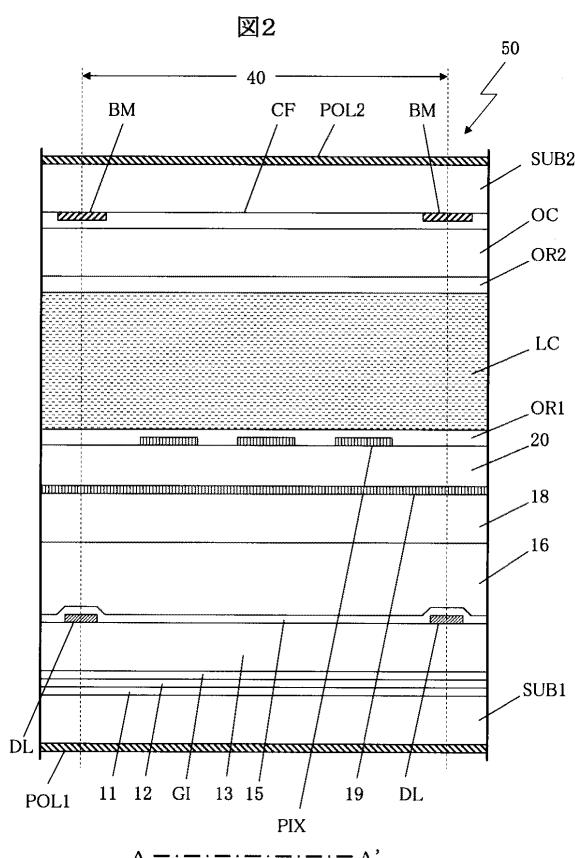
C F カラーフィルタ
 C H コンタクトホール
 D L 映像線
 G I ゲート絶縁膜
 G L 走査線
 L C 液晶層
 O C 保護膜(オーバーコート膜)
 O R 1, O R 2 配向膜
 P I X 画素電極
 P J 1, P J 2 凹凸
 P O L 1, P O L 2 偏光板
 R A L 反射電極
 S D 1 ドレイン電極
 S D 2 ソース電極
 S U B 1, S U B 2 基板

10

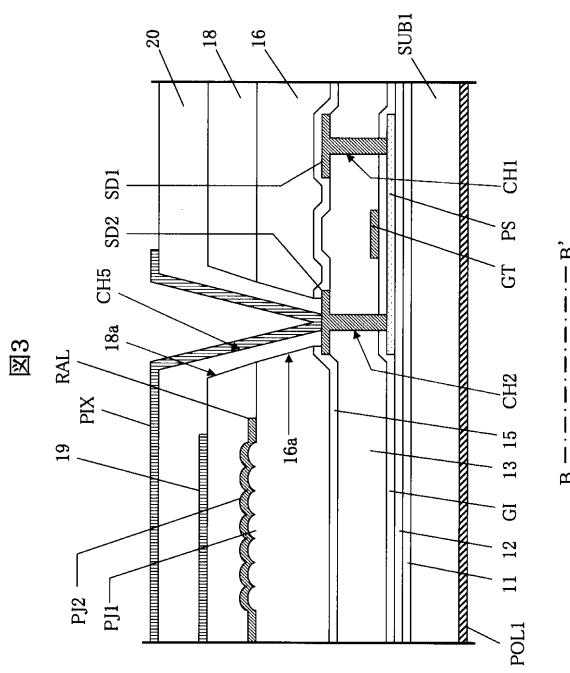
【図1】



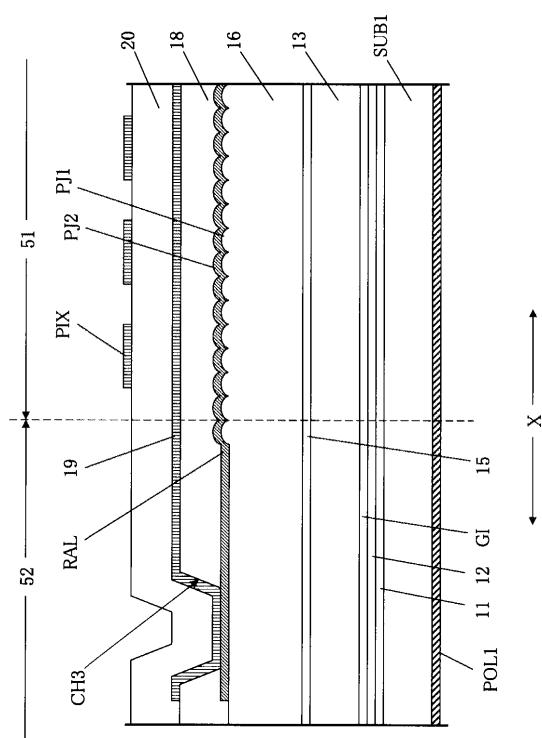
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

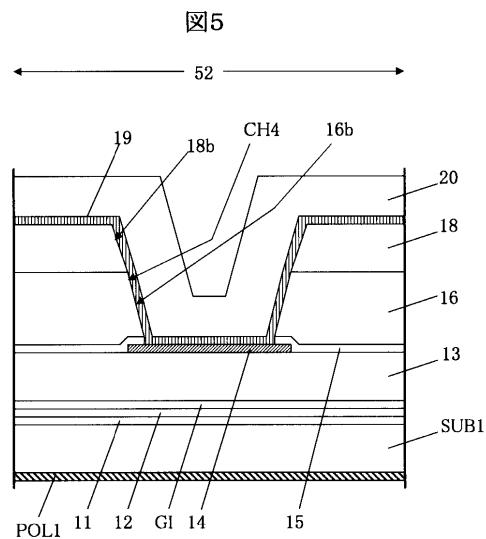


図5

【図6(a)】

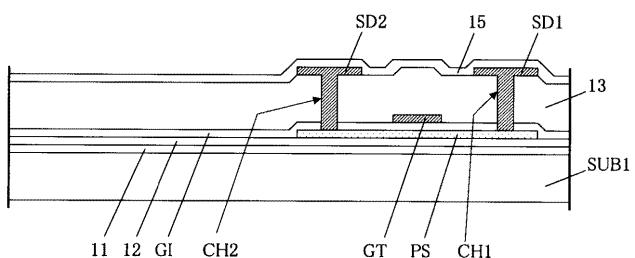


図6(a)

【図6(b)】

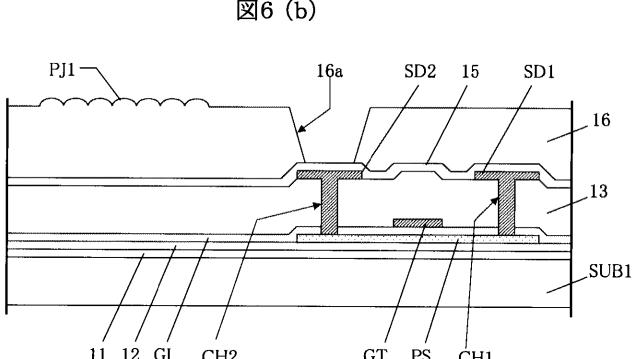
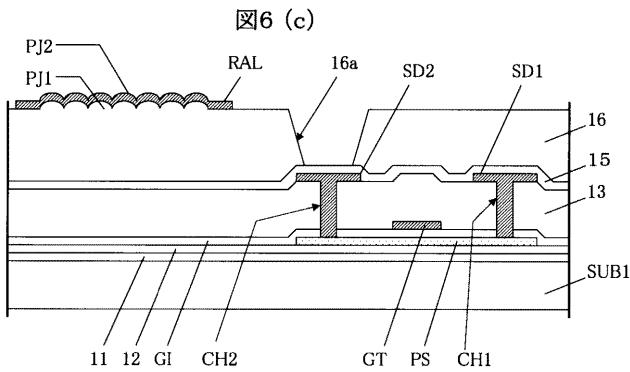
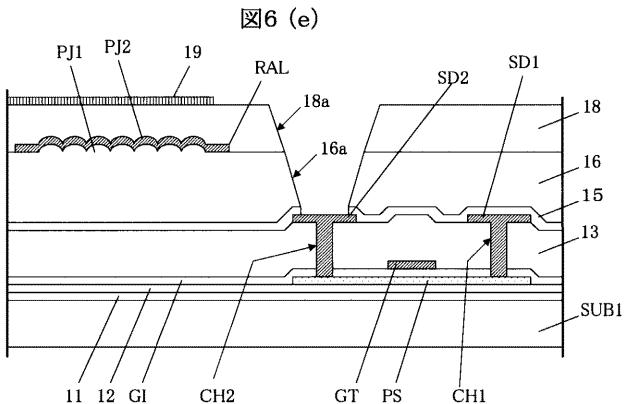


図6(b)

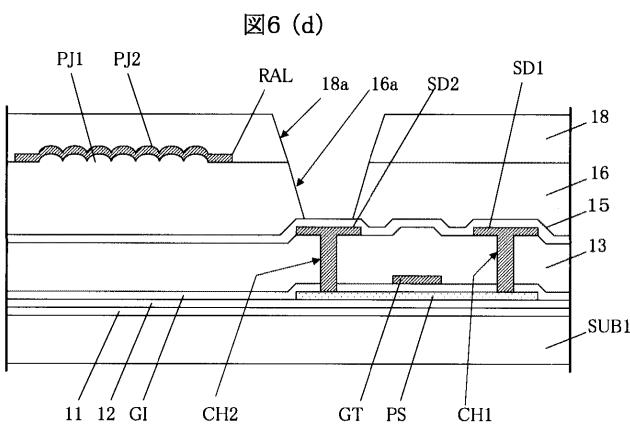
【図6(c)】



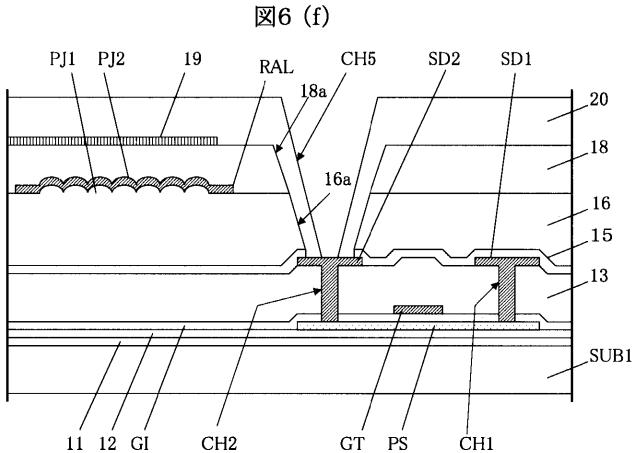
【図6(e)】



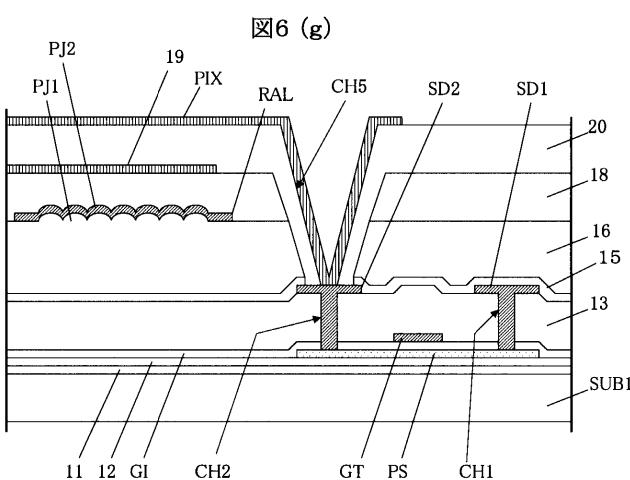
【図6(d)】



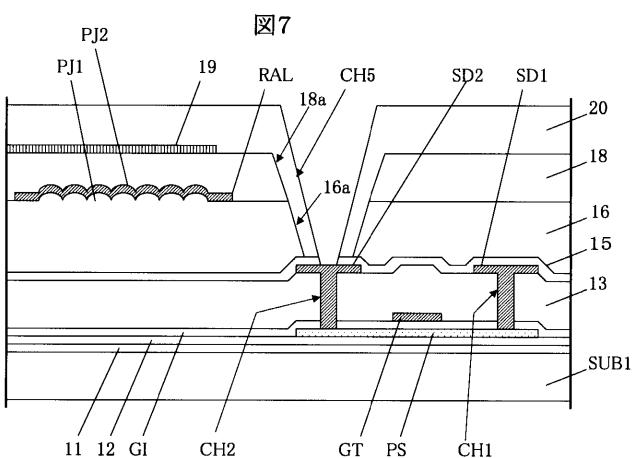
【図6(f)】



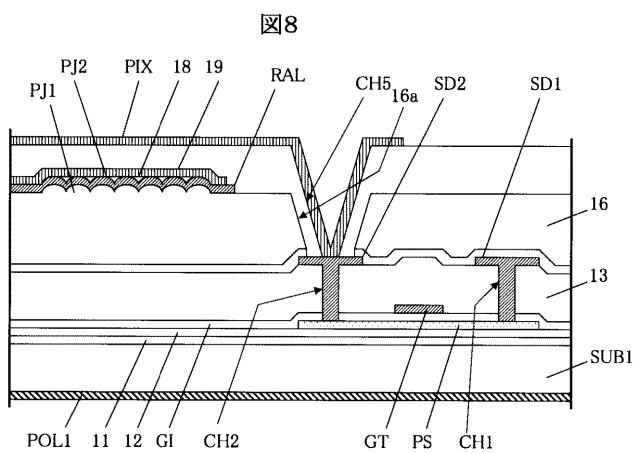
【図6(g)】



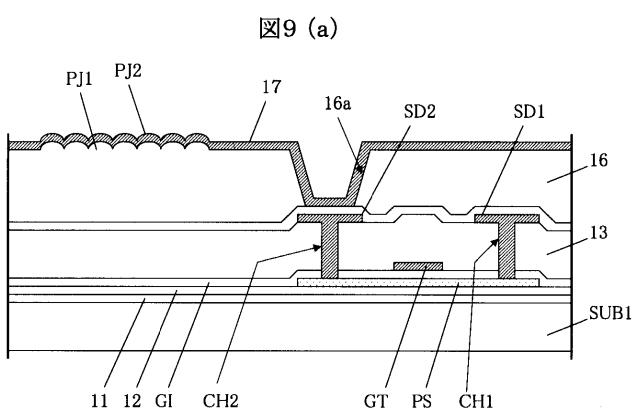
【図7】



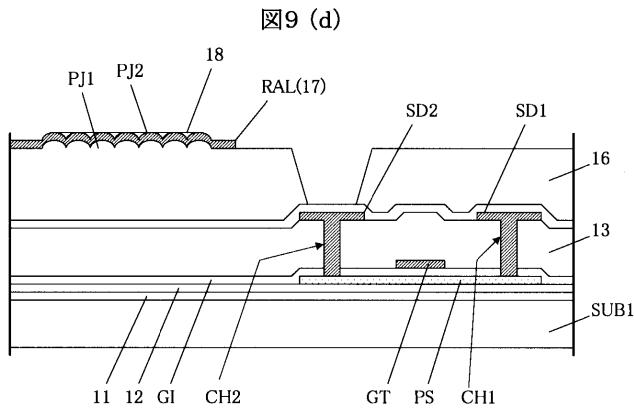
【図8】



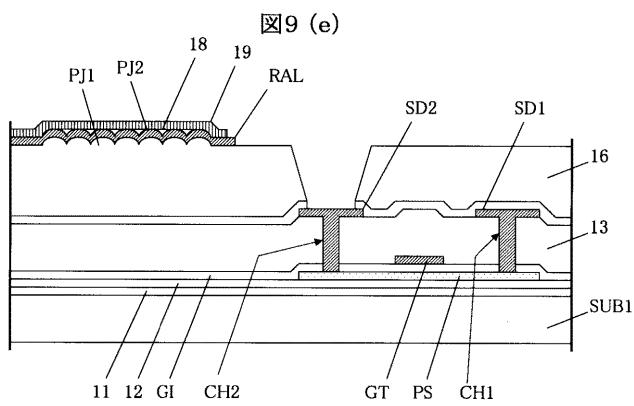
【図9(a)】



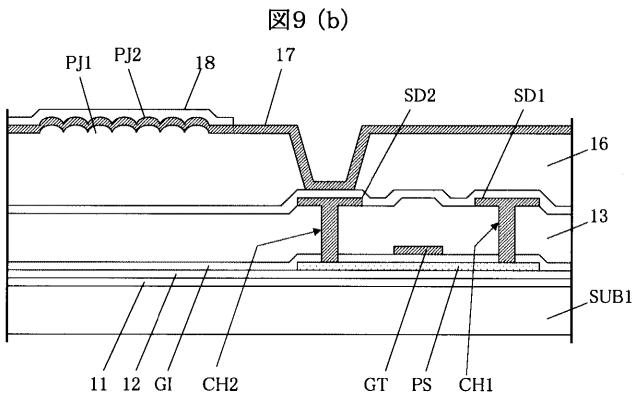
【図9(d)】



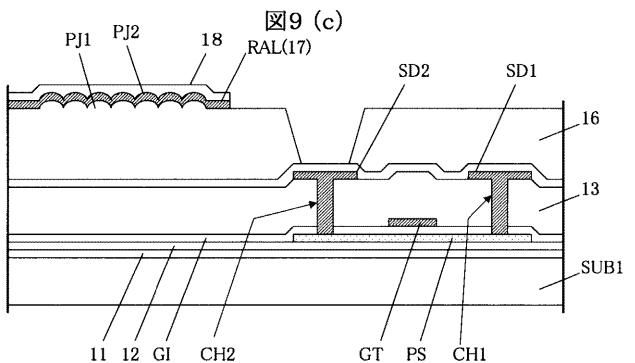
【図9(e)】



【図9(b)】



【図9(c)】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H091 FA02Y FA14Y GA01 GA02 GA03 GA06 GA07 GA13 LA17 LA30
2H092 GA11 HA05 JA24 JA34 JA37 JA41 JA46 JB11 JB22 JB31
JB56 MA07 MA08 MA10 MA16 NA25 PA01 PA08 PA10 PA11
PA12