

(19) 日本国特許庁(JP)

再 公 表 特 許(A1)

(11) 国際公開番号
WO2008/129748

発行日 平成22年7月22日 (2010. 7. 22)

(43) 国際公開日 平成20年10月30日 (2008. 10. 30)

(51) Int. Cl.	F 1	テーマコード (参考)
G 0 2 F 1/1335 (2006.01)	G O 2 F 1/1335 5 2 O	2 H O 9 2
G 0 2 F 1/1343 (2006.01)	G O 2 F 1/1343	2 H 1 9 1
G 0 2 F 1/1368 (2006.01)	G O 2 F 1/1368	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 35 頁)

出願番号 特願2009-510745 (P2009-510745)	(71) 出願人 000005049
(21) 国際出願番号 PCT/JP2007/075147	シャープ株式会社
(22) 国際出願日 平成19年12月27日 (2007. 12. 27)	大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
(31) 優先権主張番号 特願2007-105996 (P2007-105996)	(74) 代理人 100101683
(32) 優先日 平成19年4月13日 (2007. 4. 13)	弁理士 奥田 誠司
(33) 優先権主張国 日本国 (JP)	(74) 代理人 100155000
	弁理士 喜多 修市
	(74) 代理人 100139930
	弁理士 山下 亮司
	(74) 代理人 100125922
	弁理士 三宅 章子
	(74) 代理人 100151817
	弁理士 川口 寿志

最終頁に続く

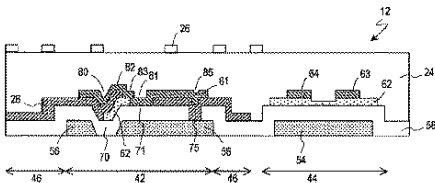
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置、及び液晶表示装置の製造方法

(57) 【要約】

高画質の半透過型及び反射型の液晶表示装置を製造効率よく提供する。

本発明による液晶表示装置は、液晶を挟むように配置された第1基板及び第2基板と、第1基板に形成された、液晶の配向を制御する電圧を印加するための第1電極及び第2電極と、第1電極に電氣的に接続された電極を有するトランジスタと、第1基板に形成された、凸部、凹部、又は開口を有する金属層と、第1基板における金属層の上に形成された、入射光を表示面に向けて反射させる反射層とを備えた液晶表示装置であって、金属層は、トランジスタのゲート電極と同じ材料によって形成されており、反射層は、金属層の凸部、凹部、又は開口に応じて形成された凸部、凹部、又は段差を有する。

[図3]



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

液晶を挟むように配置された第 1 基板及び第 2 基板と、
前記第 1 基板に形成された、前記液晶の配向を制御する電圧を印加するための第 1 電極及び第 2 電極と、

前記第 1 電極に電氣的に接続された電極を有するトランジスタと、

前記第 1 基板に形成された、凸部、凹部、又は開口を有する金属層と、

前記第 1 基板における前記金属層の上に形成された、入射光を表示面に向けて反射させる反射層と、を備えた液晶表示装置であって、

前記金属層は、前記トランジスタのゲート電極と同じ材料によって形成されており、 10

前記反射層は、前記金属層の前記凸部、凹部、又は開口に応じて形成された凸部、凹部、又は段差を有する、液晶表示装置。

【請求項 2】

前記第 2 電極が凸部、凹部、又は開口を有し、

前記反射層が、前記第 2 電極の前記凸部、凹部、又は開口に応じて形成された凸部、凹部、又は段差を有する、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記反射層の下に、前記トランジスタの半導体部分と同じ材料で形成された半導体層であって、凸部、凹部、又は開口を有する半導体層を備え、

前記反射層が、前記半導体層の前記凸部、凹部、又は開口に応じて形成された凸部、凹部、又は段差を有する、請求項 1 又は 2 に記載の液晶表示装置。 20

【請求項 4】

前記反射層が前記トランジスタのソース電極又はドレイン電極と同じ材料で形成されている、請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記金属層と前記第 2 電極との間に絶縁層が形成されており、

前記絶縁層には、前記金属層と前記第 2 電極とを電氣的に接続するコンタクトホールが形成されている、請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記反射層が開口を有する、請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。 30

【請求項 7】

前記第 2 電極は、前記金属層の上に形成されており、且つ、前記金属層の前記凸部、凹部、又は開口に応じて形成された凸部、凹部、又は段差を有する、請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

前記第 2 電極が、前記金属層の下に形成され、且つ、凸部、凹部、又は開口を有し、

前記金属層は、前記第 2 電極の前記凸部、凹部、又は開口に応じて形成された凸部、凹部、又は段差を有する、請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 9】

前記第 1 電極が画素電極であり、前記第 2 電極が、前記第 1 電極の下に形成された対向電極である、請求項 1 から 8 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。 40

【請求項 10】

前記第 1 電極が画素電極であり、前記第 2 電極が前記第 1 電極と同一面上に形成された対向電極である、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 11】

液晶を挟むように配置された第 1 基板及び第 2 基板と、

前記第 1 基板に形成された、前記液晶の配向を制御する電圧を印加するための第 1 電極及び第 2 電極と、

前記第 1 電極に電氣的に接続された電極を有するトランジスタと、

前記第 1 基板に形成され、凸部、凹部、又は開口を有し、入射光を表示面に向けて反射 50

させる金属層と、を備えた液晶表示装置であって、

前記金属層は、前記トランジスタのゲート電極と同じ材料によって形成されている、液晶表示装置。

【請求項 1 2】

前記第 1 電極が画素電極であり、

前記第 2 電極が、前記金属層の上に形成された対向電極である、請求項 1 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 1 3】

前記第 1 電極が画素電極であり、

前記第 2 電極が、前記金属層の下に形成され、且つ、凸部、凹部、又は開口を有する対向電極であり、

前記金属層が、前記第 2 電極の前記凸部、凹部、又は開口に応じて形成された凸部、凹部、又は段差を有する、請求項 1 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 1 4】

前記第 1 電極が画素電極であり、前記第 2 電極が、前記第 1 電極と同一面上に形成された対向電極である、請求項 1 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 1 5】

入射光を表示面に向けて反射させる反射層を備えた反射領域と、T F T 領域とを有する液晶表示装置であって、

液晶を挟むように配置された第 1 基板及び第 2 基板と、

前記第 1 基板に形成された、前記液晶の配向を制御する電圧を印加するための第 1 電極及び第 2 電極と、

前記 T F T 領域に形成された、ゲート層、半導体層、ソース電極、及びドレイン電極を有するトランジスタと、を備え、

前記反射領域には、前記トランジスタの前記ゲート層、前記半導体層、前記ソース電極、及び前記ドレイン電極のうちの少なくとも 1 つと同じ材料によって形成され、且つ、凸部、凹部、又は開口を有する層が形成されている、液晶表示装置。

【請求項 1 6】

前記反射層が、前記トランジスタの前記ゲート層、前記ソース電極、又は前記ドレイン電極と同じ材料によって形成されており、且つ、凸部、凹部、開口、又は段差を有する、請求項 1 5 に記載の液晶表示装置。

【請求項 1 7】

液晶を挟むように配置された第 1 基板及び第 2 基板と、前記液晶の配向を制御する電圧を印加するための第 1 電極及び第 2 電極とを備え、入射光を表示面に向けて反射させる反射層を備えた反射領域と、T F T 領域とを有する液晶表示装置の製造方法であって、

(a) 前記 T F T 領域に、ゲート層を形成する工程と、

(b) 前記 T F T 領域における前記ゲート層の上に、半導体層を形成する工程と、

(c) 前記 T F T 領域における前記半導体層の上に、ソース電極及びドレイン電極を形成する工程と、を含み、

前記工程 (a) において、前記反射領域に、前記 T F T 領域の前記ゲート層と同じ材料によって凸部、凹部、又は開口を有する第 1 金属層が形成されるか、又は、

前記工程 (c) において、前記反射領域に、前記 T F T 領域の前記ソース電極又はドレイン電極と同じ材料によって凸部、凹部、又は開口を有する第 2 金属層が形成される、液晶表示装置の製造方法。

【請求項 1 8】

前記第 1 金属層又は前記第 2 金属層が前記反射層を構成する、請求項 1 7 に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 1 9】

前記工程 (b) において、前記反射領域に、前記 T F T 領域の前記半導体層と同じ材料によって凸部、凹部、又は開口を有する半導体層が形成される、請求項 1 7 又は 1 8 に記

載の製造方法。

【請求項 20】

前記工程 (c) において、前記第 2 金属層に、前記第 1 金属層の凸部、凹部、又は開口に応じた凸部、凹部、又は段差が形成される、請求項 17 又は 18 に記載の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、反射光を利用して表示を行うことができる反射型あるいは半透過型の液晶表示装置に関する。

【背景技術】

10

【0002】

液晶表示装置 (LCD) には、液晶層を挟む一对の基板 (上部基板及び下部基板) の一方に画素電極 (絵素電極) を、他方に対向電極をそれぞれ設け、両電極間に発生する電界に応じて基板面に垂直な面内において液晶の配向を制御することにより表示を行う TN (Twisted Nematic) モードの液晶表示装置や、一对の対向基板の一方に画素電極と対向電極 (下部電極) とを設け、基板面にほぼ平行な面内において液晶の配向を制御して表示を行う FFS (Fringe-Field Switching) モードの液晶表示装置及び IPS (In-Plane Switching) モードの液晶表示装置がある。

【0003】

20

また、液晶表示装置には、表示用の光源として画面背面のバックライトを利用する透過型液晶表示装置、外光の反射光を利用する反射型液晶表示装置、及び外光の反射光とバックライトの両方を利用する半透過型液晶表示装置 (反射・透過型液晶表示装置) がある。反射型液晶表示装置及び半透過型液晶表示装置は、透過型液晶表示装置に比べて消費電力が小さく、明るい場所で画面が見やすいという特徴があり、半透過型液晶表示装置は反射型液晶表示装置に比べて、暗い場所でも画面が見やすいという特徴がある。

【0004】

図 31 は、特許文献 1 に記載された、従来の FFS モードによる半透過型液晶表示装置の下部基板 100 の構成を表した断面図である。

【0005】

30

図 31 に示すように、この下部基板 100 は、TFT 領域、透過領域、及び反射領域を有しており、TFT 領域にはゲート電極 103、アクティブ層 106、ソース/ドレイン電極 107 等が有機レジン膜 101 の上に形成され、透過領域及び反射領域には対向電極 102、画素電極 105 等が形成されている。画素電極 105 には複数のスリットが形成されており、スリットに挟まれた電極部分と対向電極 102 との間に印加される電圧あるいは電界に応じて、下部基板 100 の上に配置された液晶 (不図示) の配向が制御される。

【0006】

反射領域における対向電極 102 と画素電極 105 との間には、入射光を反射させる反射板 109 が配置されている。対向電極 102 は、透過領域においては基板 110 に接して設けられるが、反射領域では基板 110 の上に配置された有機レジン膜 101 の上に形成される。反射領域における有機レジン膜 101 の上面にはエッチングによってエンボスパターンが形成され、この上面の形状を反映して対向電極 102 にも複数の凸部 (あるいは凹部) が形成されている。

40

【特許文献 1】 特開 2006-317905 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

反射型液晶表示装置あるいは半透過型液晶表示装置において、反射光を利用して明るい表示を行うためには、さまざまな方位から入射する入射光を、反射層の反射面により、表

50

示面全体に渡ってより均等に、効率的に反射させる必要がある。そのためには、反射面は完全な平面ではなく、適度な凹凸を有しているほうが良い。

【0008】

図32は、反射面の傾きと反射光の出射角との関係を表した図である。図32(a)は、光が屈折率 N_a を有する媒質aから屈折率 N_b を有する媒質bに入射したときの入射角 α と出射角 β との関係を表している。この場合、スネルの法則により、次の関係が成り立つ。

$$N_a * \sin \alpha = N_b * \sin \beta$$

【0009】

図32(b)は、液晶表示装置の表示面に垂直に入射した入射光が、表示面（あるいは基板）に対して θ だけ傾いた反射面によって反射された場合の、入射光と反射光の関係を表した図である。図に示すように、表示面に垂直に入射した入射光は、表示面に対して角度 θ だけ傾いた反射面によって反射され、出射角 ϕ の方向に出射される。

【0010】

スネルの法則に基づいて、反射面の角度 θ 毎に出射角 ϕ を計算した結果を表1に示す。

【0011】

【表1】

θ	ϕ	$90-\phi$
0	0	90
2	6.006121	83.99388
4	12.04967	77.95033
6	18.17181	71.82819
8	24.42212	65.57788
10	30.86588	59.13412
12	37.59709	52.40291
14	44.76554	45.23446
16	52.64382	37.35618
18	61.84543	28.15457
20	74.61857	15.38143
20.5	79.76542	10.23458
20.6	81.12757	8.872432
20.7	82.73315	7.266848
20.8	84.80311	5.19688
20.9	88.85036	1.149637
20.905	89.79914	0.200856

【0012】

この表の値は、空気(a i r)の屈折率を1.0、ガラス基板及び液晶層の屈折率を1.5として計算している。表1に示すように、反射面の角度 θ が20度を超えると、出射角 ϕ が非常に大きくなり($90-\phi$ が非常に小さくなり)、出射光のほとんどが利用者に届かなくなってしまう。したがって、反射層の反射面に凹凸をつけたとしても、反射光を有効に用いるためには、反射面のより多くの部分において角度 θ を20度以下にする必要がある。

【0013】

図31に示した下部基板100の反射領域では、有機レジン膜101の表面に設けたエンボスパターンに応じて対向電極102に凹凸を形成することは記載されているが、反射

光を効率的に活用するために反射板 109 の傾斜角度を調整することや、反射板 109 の表面の傾斜を 20 度以下にすることは考慮されていない。

【0014】

反射面に所望の傾斜角度を与えるためには、上述したように、有機レジン膜 101 の表面にエンボスパターンを形成し、そのエンボスパターンを反映させて反射面に所望の凹凸を形成することが考えられる。しかし、この場合、有機レジン膜 101 を形成する工程、有機レジン膜 101 の上にマスクを形成する工程、マスクを介して有機レジン膜 101 にエッチング処理を施す工程、マスクを除去する工程等が必要となり、材料及び工程数が増えるという問題が発生する。

【0015】

10

本発明は、上記の課題を鑑みてなされたものであり、その目的は、反射光を効率的に利用できる高画質の反射型液晶表示装置及び半透過型液晶表示装置を、製造効率よく提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0016】

本発明の液晶表示装置は、液晶を挟むように配置された第 1 基板及び第 2 基板と、前記第 1 基板に形成された、前記液晶の配向を制御する電圧を印加するための第 1 電極及び第 2 電極と、前記第 1 電極に電氣的に接続された電極を有するトランジスタと、前記第 1 基板に形成された、凸部、凹部、又は開口を有する金属層と、前記第 1 基板における前記金属層の上に形成された、入射光を表示面に向けて反射させる反射層と、を備えた液晶表示装置であって、前記金属層は、前記トランジスタのゲート電極と同じ材料によって形成されており、前記反射層は、前記金属層の前記凸部、凹部、又は開口に応じて形成された凸部、凹部、又は段差を有する。

20

【0017】

ある実施形態では、前記第 2 電極が凸部、凹部、又は開口を有し、前記反射層が、前記第 2 電極の前記凸部、凹部、又は開口に応じて形成された凸部、凹部、又は段差を有する。

【0018】

ある実施形態は、前記反射層の下に、前記トランジスタの半導体部分と同じ材料で形成された半導体層であって、凸部、凹部、又は開口を有する半導体層を備え、前記反射層が、前記半導体層の前記凸部、凹部、又は開口に応じて形成された凸部、凹部、又は段差を有する。

30

【0019】

ある実施形態では、前記反射層が前記トランジスタのソース電極又はドレイン電極と同じ材料で形成されている。

【0020】

ある実施形態では、前記金属層と前記第 2 電極との間に絶縁層が形成されており、前記絶縁層には、前記金属層と前記第 2 電極とを電氣的に接続するコンタクトホールが形成されている。

【0021】

40

ある実施形態では、前記反射層が開口を有する。

【0022】

ある実施形態において、前記第 2 電極は、前記金属層の上に形成されており、且つ、前記金属層の前記凸部、凹部、又は開口に応じて形成された凸部、凹部、又は段差を有する。

【0023】

ある実施形態では、前記第 2 電極が、前記金属層の下に形成され、且つ、凸部、凹部、又は開口を有し、前記金属層は、前記第 2 電極の前記凸部、凹部、又は開口に応じて形成された凸部、凹部、又は段差を有する。

【0024】

50

ある実施形態では、前記第1電極が画素電極であり、前記第2電極が前記第1電極の下に形成された対向電極である。

【0025】

ある実施形態では、前記第1電極が画素電極であり、前記第2電極が前記第1電極と同一面上に形成された対向電極である。

【0026】

本発明による他の液晶表示装置は、液晶を挟むように配置された第1基板及び第2基板と、前記第1基板に形成された、前記液晶の配向を制御する電圧を印加するための第1電極及び第2電極と、前記第1電極に電氣的に接続された電極を有するトランジスタと、前記第1基板に形成され、凸部、凹部、又は開口を有し、入射光を表示面に向けて反射させる金属層と、を備えた液晶表示装置であって、前記金属層は、前記トランジスタのゲート電極と同じ材料によって形成されている。

【0027】

ある実施形態では、前記第1電極が画素電極であり、前記第2電極が、前記金属層の上に形成された対向電極である。

【0028】

ある実施形態では、前記第1電極が画素電極であり、前記第2電極が、前記金属層の下に形成され、且つ、凸部、凹部、又は開口を有する対向電極であり、前記金属層が、前記第2電極の前記凸部、凹部、又は開口に応じて形成された凸部、凹部、又は段差を有する。

【0029】

ある実施形態では、前記第1電極が画素電極であり、前記第2電極が、前記第1電極と同一面上に形成された対向電極である。

【0030】

本発明による他の液晶表示装置は、入射光を表示面に向けて反射させる反射層を備えた反射領域と、TFT領域とを有する液晶表示装置であって、液晶を挟むように配置された第1基板及び第2基板と、前記第1基板に形成された、前記液晶の配向を制御する電圧を印加するための第1電極及び第2電極と、前記TFT領域に形成された、ゲート層、半導体層、ソース電極、及びドレイン電極を有するトランジスタと、を備え、前記反射領域には、前記トランジスタの前記ゲート層、前記半導体層、前記ソース電極、又は前記ドレイン電極と同じ材料によって形成され、且つ、凸部、凹部、又は開口を有する層が形成されている。

【0031】

ある実施形態では、前記反射層が、前記トランジスタの前記ゲート層、前記ソース電極、又は前記ドレイン電極と同じ材料によって形成されており、且つ、凸部、凹部、開口、又は段差を有する。

【0032】

本発明による液晶表示装置の製造方法は、液晶を挟むように配置された第1基板及び第2基板と、前記液晶の配向を制御する電圧を印加するための第1電極及び第2電極とを備え、入射光を表示面に向けて反射させる反射層を備えた反射領域と、TFT領域とを有する液晶表示装置の製造方法であって、(a)前記TFT領域に、ゲート層を形成する工程と、(b)前記TFT領域における前記ゲート層の上に、半導体層を形成する工程と、(c)前記TFT領域における前記半導体層の上に、ソース電極及びドレイン電極を形成する工程と、を含み、前記工程(a)において、前記反射領域に、前記TFT領域の前記ゲート層と同じ材料によって凸部、凹部、又は開口を有する第1金属層が形成されるか、又は、前記工程(c)において、前記反射領域に、前記TFT領域の前記ソース電極又はドレイン電極と同じ材料によって凸部、凹部、又は開口を有する第2金属層が形成される。

【0033】

ある実施形態では、前記第1金属層又は前記第2金属層が前記反射層を構成する。

【0034】

ある実施形態では、前記工程（b）において、前記反射領域に、前記TFT領域の前記半導体層と同じ材料によって凸部、凹部、又は開口を有する半導体層が形成される。

【0035】

ある実施形態では、前記工程（c）において、前記第2金属層に、前記第1金属層の凸部、凹部、又は開口に応じた凸部、凹部、又は段差が形成される。

【発明の効果】

【0036】

本発明によれば、液晶表示装置の反射領域に、トランジスタを構成する層と同一の材料による層あるいは同一の工程で積層される層が形成され、その層の形状に応じて、反射層（反射層としての機能を有する層を含む）に、凸部、凹部、又は段差が形成される。したがって、反射光を効率的に利用できる高画質の反射型液晶表示装置及び半透過型液晶表示装置を製造効率よく提供することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0037】

【図1】実施形態1の液晶表示装置の断面形状を模式的に表した図である。

【図2】実施形態1の液晶表示装置におけるTFT基板の構成を模式的に表した平面図である。

【図3】実施形態1の液晶表示装置におけるTFT基板の断面構造を模式的に表した図である。

【図4】実施形態1のTFT基板における反射層の形状を模式的に表した平面図である。

【図5】実施形態1のTFT基板の製造方法を表した平面図である。

【図6】実施形態1のTFT基板の製造方法を表した断面図である。

【図7】実施形態2の液晶表示装置におけるTFT基板の構成を模式的に表した平面図である。

【図8】実施形態2の液晶表示装置におけるTFT基板の断面構造を模式的に表した図である。

【図9】実施形態2のTFT基板の製造方法を表した平面図である。

【図10】実施形態2のTFT基板の製造方法を表した断面図である。

【図11】実施形態3の液晶表示装置におけるTFT基板の構成を模式的に表した平面図である。

【図12】実施形態3の液晶表示装置におけるTFT基板の断面構造を模式的に表した図である。

【図13】実施形態3のTFT基板の製造方法を表した平面図である。

【図14】実施形態3のTFT基板の製造方法を表した断面図である。

【図15】実施形態4の液晶表示装置におけるTFT基板の構成を模式的に表した平面図である。

【図16】実施形態4の液晶表示装置におけるTFT基板の断面構造を模式的に表した図である。

【図17】実施形態4のTFT基板の製造方法を表した平面図である。

【図18】実施形態4のTFT基板の製造方法を表した断面図である。

【図19】実施形態5の液晶表示装置におけるTFT基板の構成を模式的に表した平面図である。

【図20】実施形態5の液晶表示装置におけるTFT基板の断面構造を模式的に表した図である。

【図21】実施形態5のTFT基板の製造方法を表した平面図である。

【図22】実施形態5のTFT基板の製造方法を表した断面図である。

【図23】実施形態6の液晶表示装置におけるTFT基板の構成を模式的に表した平面図である。

【図24】実施形態6の液晶表示装置におけるTFT基板の断面構造を模式的に表した図である。

【図 2 5】実施形態 6 の T F T 基板の製造方法を表した平面図である。
 【図 2 6】実施形態 6 の T F T 基板の製造方法を表した断面図である。
 【図 2 7】実施形態 7 の液晶表示装置における T F T 基板の構成を模式的に表した平面図である。

【図 2 8】実施形態 7 の液晶表示装置における T F T 基板の断面構造を模式的に表した図である。

【図 2 9】実施形態 7 の T F T 基板の製造方法を表した平面図である。

【図 3 0】実施形態 7 の T F T 基板の製造方法を表した断面図である。

【図 3 1】従来の F F S モードによる半透過型液晶表示装置の下部基板の構成を表した断面図である。

10

【図 3 2】液晶表示装置における反射面の傾きと反射光との関係を表した図であり、(a) は、光が屈折率 N_a を有する媒質 a から屈折率 N_b を有する媒質 b に入射したときの入射角 α と出射角 β との関係を表しており、(b) は、L C D の表示面の角度と入射光及び反射光の関係を表した図である。

【符号の説明】

【 0 0 3 8 】

1 0 液晶表示装置

1 2 T F T 基板

1 4 対向基板

1 6 液晶

20

1 8 液晶層

2 2 透明基板

2 4 層間絶縁層

2 6 画素電極

2 8、2 8' 対向電極

3 0 反射部

3 1 調整層

3 2 T F T 部

3 4 透明基板

3 6 C F 層

30

4 0 表示面

4 2 反射領域

4 3 反射光

4 4 T F T 領域

4 6 透過領域

4 8 光源

4 9 透過光

5 0 画素

5 2 ソースライン

5 4 ゲートライン (ゲート電極)

40

5 6 C s ライン (C s メタル層)

5 8 絶縁層

6 0 T F T

6 1 反射層

6 2 半導体層

6 3 ソース電極

6 4 ドレイン電極

6 5、6 5' コンタクトホール

7 0、7 1 開口

7 0' 凹部

50

7 5 コンタクトホール
 8 0、8 1 凹部
 8 2 凸部
 8 3 段差
 8 5 凹部
 8 7 開口
 1 0 0 下部基板
 1 0 1 有機レジン膜
 1 0 2 対向電極
 1 0 3 ゲート電極
 1 0 5 画素電極
 1 0 6 アクティブ層
 1 0 7 ソース／ドレイン電極
 1 0 9 反射板
 1 1 0 基板

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0 0 3 9】

(実施形態 1)

以下、図面を参照しながら、本発明による液晶表示装置の第 1 の実施形態を説明する。

【0 0 4 0】

20

図 1 は、本実施形態の液晶表示装置 1 0 の断面形状を模式的に表した図であり、液晶表示装置 1 0 にマトリックス状に配置された複数の画素のうちの 1 つの画素の構成を表した断面図である。

【0 0 4 1】

本実施形態による液晶表示装置 1 0 は、アクティブマトリックス方式を採用した F F S モードによる半透過型の液晶表示装置である。図 1 に示すように、液晶表示装置 1 0 は、T F T (Thin Film Transistor) 基板 (第 1 基板) 1 2 と、カラーフィルタ (C F) 等を含む対向基板 (第 2 基板) 1 4 と、T F T 基板 1 2 と対向基板 1 4 との間に封入された液晶 1 6 を含む液晶層 1 8 とを備えている。

30

【0 0 4 2】

T F T 基板 1 2 は、透明基板 2 2、層間絶縁層 (P A S) 2 4、画素電極 (第 1 電極) 2 6、及び画素電極 2 6 の下に配置された対向電極 (共通電極又は下部電極) 2 8 を備えており、反射部 3 0 と T F T 部 3 2 とを含んでいる。画素電極 2 6 は、T F T 部 3 2 の中に形成された T F T のドレイン電極と電氣的に接続されており、画素電極 2 6 と対向電極 2 8 とによって液晶 1 6 に電圧あるいは電界が印加されることにより、画素毎に液晶 1 6 の配向が制御され、表示が行われる。なお、ここでは図示していないが、T F T 基板 1 2 には、ゲートライン (走査線)、ソースライン (信号線)、及び C s ライン (補助容量電極線) も配置されている。

【0 0 4 3】

対向基板 1 4 は、透明基板 3 4、C F 層 (カラーフィルタ層) 3 6 等を備えている。透明基板 3 4 の上側の面は、液晶表示装置の表示面 4 0 となる。なお、T F T 基板 1 2 と対向基板 1 4 は、それぞれ配向膜、偏光板等の光学フィルム層を備えているが、ここでは図示を省略している。

40

【0 0 4 4】

液晶表示装置 1 0 において、反射部 3 0 が形成されている領域を反射領域 4 2 と呼び、T F T 部 3 2 が形成されている領域を T F T 領域 4 4 と呼ぶ。反射領域 4 2 では、表示面 4 0 から入射した光が、反射部 3 0 における反射層によって反射され、液晶層 1 8 及び対向基板 1 4 を通って表示面 4 0 から反射光 4 3 として出射される。さらに、液晶表示装置 1 0 は、反射領域 4 2 及び T F T 領域 4 4 以外の領域に形成された透過領域 4 6 を有しており、透過領域 4 6 では、液晶表示装置 1 0 の光源 4 8 から発せられた光が、T F T 基板

50

12、液晶層18、及び対向基板14を通過して表示面40から透過光49として出射される。

【0045】

なお、図1に示すように、反射部30の上の対向基板14の下面に透過性樹脂等による調整層31を設けることにより、反射領域42における液晶層18の厚さを、透過領域46における液晶層18の厚さのほぼ半分にすることができる。これにより、液晶層18における反射光43と透過光49の光路長を等しくすることができる。

【0046】

次に、図2～図4を用いてTFT基板12の構成をより詳細に説明する。

【0047】

10

図2は、液晶表示装置10の中にマトリクス状に配置された複数の画素のうちの1つの画素におけるTFT基板12の構成を模式的に表した平面図である。

【0048】

図に示すように、画素50は、上述した反射領域42、TFT領域44、及び透過領域46を有している。画素50の境界部分には、マトリクス状に配置された複数の画素の列方向（図の上下方向）にソースライン52が延びており、行方向（図の左右方向）にゲートライン（ゲート金属層）54が延びている。また、画素50の中央部分には、行方向にCsライン（金属層あるいはCs金属層とも呼ぶ）56が延びている。

【0049】

TFT領域44のTFT部32にはTFT60が形成されており、透過領域46には対向電極28、画素電極26等が形成されている。また、反射領域42には、図1に示した反射部30を構成するCsライン56、対向電極28、反射層61、画素電極26等が形成されている。

【0050】

図3は、図2に示したTFT基板12のA-A'断面を模式的に表した断面図である。

【0051】

図3に示すように、TFT基板12のTFT部32には、ゲートライン（ゲート電極）54の上に絶縁層58が形成され、絶縁層58の上に半導体層62が形成されている。なお、TFT部32に位置するゲートライン54の部分を、ここではゲート電極54と呼ぶことにする。半導体層62は、例えば、真性アモルファスシリコン層（Si(i)層）と、リンがドーパされたn⁺アモルファスシリコン層（Si(n⁺)層）とによって構成される。半導体層62の上には、ソース電極63及びドレイン電極64が形成されており、図2に示すように、ソース電極63はソースライン52に、ドレイン電極64は層間絶縁層24に形成されたコンタクトホール65を介して画素電極26に、それぞれ電氣的に接続されている。

【0052】

反射領域42には、ゲートライン（ゲート電極）54と同じ部材によってCs金属層（金属層あるいはCsラインとも呼ぶ）56が形成されており、Cs金属層56の上には、絶縁層58、対向電極28、半導体層62、反射層61、層間絶縁層24、及び画素電極26が積層されている。なお、Cs金属層56はTFT60のゲート電極54と、半導体層62はTFT60の半導体層62と、反射層61はTFT60のソース電極63及びドレイン電極64と、それぞれ同時に同じ材料で形成される。

【0053】

Cs金属層56は開口70を、対向電極28は開口71をそれぞれ有しており、半導体層62は開口70の上部から開口71の内側にかけて島状に形成されている。この開口70、開口71、及び半導体層62の形状を反映して、反射層61にはそれぞれ凹部80、凹部81、及び凸部82が形成される。また、開口71の内側に半導体層62が形成されることにより、反射層61には段差83が形成される。絶縁層58にはコンタクトホール75が形成され、このコンタクトホール75を介して対向電極28がCs金属層56に電氣的に接続されている。

50

【0054】

なお、Csメタル層56に、開口70の代わりに、あるいは開口70に加えて凸部又は凹部（窪み）を形成してもよく、また、Csメタル層56を島状に形成してもよい（Csメタル層56の各島部分も「Csメタル層56の凸部」に含まれるものとする）。また、対向電極28に、開口71の代わりに、あるいは開口71に加えて凸部又は凹部（窪み）を形成してもよく、対向電極28を島状に形成してもよい（対向電極28の各島部分も「対向電極28の凸部」に含まれるものとする）。さらに、半導体層62を、開口、凸部、又は凹部を有する層として形成してもよい。いずれの場合であっても、反射層61には、Csメタル層56、対向電極28、及び半導体層62の凸部、凹部、及び開口に応じて、凸部、凹部、あるいは段差が形成される。

10

【0055】

図4は、表示面40の側から見た反射層61の形状を模式的に表した図である。

【0056】

図に示すように、反射層61には、Csメタル層56の開口70に応じて形成された凹部80、対向電極28の開口71に応じて形成された凹部81、半導体層62の凸部（島状に形成された半導体層62）に応じて形成された凸部82、及び絶縁層58のコンタクトホール75に応じて形成された凹部85が、それぞれ複数形成されている。また、凹部81と凸部82とが重なる部分には段差83が形成されている。

【0057】

なお、ここでは、構成を分かりやすくする為に、凹部80、凹部81、及び凸部82をそれぞれ8～10個程度図示しているが、凹部80、凹部81、及び凸部82は図示した数に限定されることはなく、更に多く形成されてよい。

20

【0058】

本発明によれば、反射層61に、上述のような複数の凹部、凸部、又は段差（以下、凹部等と呼ぶこともある）が形成されるが、これら凹部等の角部や斜面には、基板に対する角度が20度以下である面（有効反射面）が多く含まれるため、反射光を有効に利用することが可能となる。また、凹部等の角部には、互いに異なる傾斜角を有する面が多数形成されるので、反射光が一定の方向のみに向かうことがない。よって、より多くの凹部等を形成することにより、より広範囲に広がる反射光を得ることができる。

【0059】

また、反射層61が、反射層61よりも下に位置する複数の層の形状を反映して形成されるため、反射層61により多くの凹部等を容易に形成することができ、また、複数の凹部等が重なった形状も容易に形成することができる。したがって、反射層61の表面により多くの有効反射面を形成することが容易に可能となる。

30

【0060】

さらに、本発明によれば、反射層61が、TF T 60を構成する層と同時に同じ材料によって形成される層の形状を反映して形成されるため、凹部等を形成するために、積層工程やフォトリソグラフィ工程等を別途追加する必要がない。したがって、反射効率の良い液晶表示装置を、製造効率よく低コストで提供することが可能となる。また、凹部等の形状、深さ、及び斜面傾斜角を、TF T 60を構成する各層の整形時に容易に調節することが

40

【0061】

次に、図5及び図6を用いて、実施形態1のTF T基板12の製造方法を説明する。

【0062】

図5は、TF T基板12の製造方法を説明するための平面図であり、図2に示した部分の製造工程を模式的に表している。また、図6は、TF T基板12の製造方法を説明するための断面図であり、図3に示した部分の製造工程を模式的に表している。

【0063】

図5（a）及び図6（a）に示すように、まず、洗浄した透明基板の上にTa（タンタ 50

ル)による金属薄膜をスパッタリング等の方法により成膜する。この金属薄膜は、Taの他、Al (アルミニウム)、Ti (チタン)、Cr (クロム)、Mo (モリブデン)、W (タングステン)、あるいはこれらの合金等を用いて形成することもでき、これらの材料による層と窒化膜との積層物によって形成することもできる。

【0064】

その後、金属薄膜の上にレジスト膜を形成し、露光・現像工程によりレジストパターンを作成した後、ドライエッチングを施して、ゲート電極54とCs金属層(第1金属層)56を作成する。ゲート電極54の厚さは、例えば50~1000nmである。なお、エッチングにはウェットエッチングを用いても良い。このとき、Cs金属層56には、複数の開口70が形成される。開口70を形成する場合、ハーフトーン露光を用いて開口70の側面の傾斜角度を調節することもでき、また、開口70の代わりに凹部(窪み)を形成してもよい。なお、この工程では、図2で示したゲートライン54及びCsライン56も同一金属で同時に形成される。

【0065】

次に、図5(b)及び図6(b)に示すように、P-CVD法により、SiH₄、NH₃、N₂の混合ガスを使用して、SiN(窒化シリコン)からなる絶縁層58を、基板全面に作成する。絶縁層58は、SiO₂(酸化シリコン)、Ta₂O₅(酸化タンタル)、Al₂O₃(酸化アルミニウム)等によって形成されても良い。絶縁層58の厚さは、例えば100~600nmである。

【0066】

次に、絶縁層58の上に、真性アモルファスシリコン(a-Si)膜(Si(i)膜)、及びアモルファスシリコンにリン(P)をドーピングしたn⁺a-Si膜(Si(n⁺)膜)を形成する。a-Si膜の厚さは、例えば20~300nmであり、n⁺a-Si膜の厚さは、例えば20~100nmである。その後、これらの膜をフォトリソグラフィ法により整形することにより、半導体層62が形成される。ここで、Cs金属層56の上部には、Cs金属層56の開口70と重なる位置に、複数のリング形状の半導体層62が島状に形成される。

【0067】

次に、図5(c)及び図6(c)に示すように、フォトリソグラフィ法によって絶縁層58に、Cs金属層56に達するコンタクトホール75が形成される。

【0068】

次に、図5(d)及び図6(d)に示すように、絶縁層58及び半導体層62の上にITOやIZO等の透明電極膜がスパッタリング法等により形成され、形成された透明電極膜をフォトリソグラフィ法によりパターン整形して、反射領域42及び透過領域46に対向電極28が形成される。このとき対向電極28には、複数の開口71が形成される。複数の開口71のうちの少なくとも一部は、Cs金属層56の開口70や半導体層62と重なる位置に形成され、これにより、対向電極28の表面に凹部、凸部、及び段差が形成される。また、対向電極28には、コンタクトホール75に応じた凹部も形成される。

【0069】

次に、図5(e)及び図6(e)に示すように、スパッタリング法等によりAl等による金属薄膜を基板全面に形成し、フォトリソグラフィ法を施して、ソース電極63、ソースライン52、ドレイン電極64、及び反射層(第2金属層)61を形成する。このとき、反射層61には、Cs金属層56の開口70、半導体層62、絶縁層58のコンタクトホール75、及び対向電極28の開口71の形状を反映した、凹部80、凹部81、凸部82、段差83、及び凹部85が形成される。なお、金属薄膜には、ゲート電極54の材料として上に列挙した材料が用いられ得る。反射層61の厚さは、例えば30~1000nmである。

【0070】

次に、図5(f)及び図6(f)に示すように、基板上に感光性アクリル樹脂をスピンコートにより塗布して、層間絶縁層24が形成される。層間絶縁層24の厚さは、例えば

0.3~5 μm である。なお、ここでは図示を省略しているが、層間絶縁層24には、ドレイン電極64の上部にコンタクトホール65が形成される。また、層間絶縁層24の下に保護層として、P-CVD法によって SiN_x 、 SiO_2 等の薄膜が形成され得るが、ここでは図示を省略している。保護膜の厚さは、例えば50~1000 nmである。

【0071】

最後に、層間絶縁層24の上に画素電極26が形成され、図2及び図3に示したTFT基板12が完成する。画素電極26は、ITOやIZO等の透明電極膜をスパッタリング法等によって積層し、積層した透明電極膜を、フォトリソグラフィ法によりパターン整形することによって得られる。画素電極26とドレイン電極64とは、コンタクトホール65を介して電氣的に接続されている。

10

【0072】

なお、凹部80、凹部81、凸部82、段差83、及び凹部85はできる限り多く形成することが好ましい。したがって、Cs金属層56の開口70、島状の半導体層62、及び対向電極28の開口71を、製造工程におけるマスクとフォトリソ光の限界内において、反射面上にできる限り多く形成することが好ましい。開口70、開口71、及び島状の半導体層62の好ましい大きさは、直径2~10 μm である。

【0073】

(実施形態2)

次に、図7~10を用いて、本発明による液晶表示装置の第2の実施形態について説明する。本実施形態の液晶表示装置は、実施形態1とはTFT基板12の構成の一部が異なるのみであり、以下に説明する部分以外は、製造方法や効果等も含めて実施形態1と同じである。実施形態1における構成要素と同じ構成要素には同じ参照符号を付し、詳しい説明を省略する。

20

【0074】

図7は、図1に示した液晶表示装置10の1つの画素50におけるTFT基板12の構成を模式的に表した平面図である。また、図8は、図7に示したTFT基板12のA-A'断面を模式的に表した断面図である。

【0075】

図7及び図8に示すように、実施形態2におけるTFT基板12の反射領域42では、Cs金属層56の上に対向電極28がCs金属層56に接するように積層され、対向電極28の上に絶縁層58、半導体層62、及び反射層61がこの順に積層される。反射層61には開口(間隙あるいはスリット)87が形成されており、この開口87が存在することにより、反射層61は2つの部分に分断されている。

30

【0076】

図8に示すように、反射層61には、Cs金属層56の開口70を反映した凹部80、対向電極28の開口71を反映した凹部81、及び島状に形成された半導体層62を反映した凸部82が形成されるとともに、反射層61自体にも開口87が形成される。これにより、反射層61の表面に多数の角部を形成することが可能となる。なお、反射層61の開口87の代わりに凹部あるいは凸部を形成してもよい。

【0077】

次に、図9及び図10を用いて、実施形態2のTFT基板12の製造方法を説明する。

40

【0078】

図9は、TFT基板12の製造方法を説明するための平面図であり、図7に示した部分の製造工程を模式的に表している。また、図10は、TFT基板12の製造方法を説明するための断面図であり、図8に示した部分の製造工程を模式的に表している。

【0079】

図9(a)及び図10(a)に示すように、まず、洗浄した透明基板の上にTa(タンタル)等による金属薄膜をスパッタリング等の方法により成膜する。その後、フォトリソグラフィ法によってゲート電極54と開口70を有するCs金属層56を形成する。この工程では、図7に示したゲートライン54及びCsライン56も同一金属で同時に形成

50

される。

【0080】

次に、図9（b）及び図10（b）に示すように、ゲート電極54及びCsメタル層56を含む基板上にITOやIZO等の透明電極膜がスパッタリング法等により積層され、積層された透明電極膜をフォトリソグラフィ法によりパターン整形して、対向電極28が形成される。このとき対向電極28には、複数の開口71が形成される。

【0081】

次に、図9（c）及び図10（c）に示すように、絶縁層58が基板全面に積層された後、絶縁層58の上に半導体膜が積層され、積層された半導体膜をフォトリソグラフィ法により整形して半導体層62が形成される。

10

【0082】

次に、図9（d）及び図10（d）に示すように、スパッタリング法等によりA1等による金属薄膜を基板全面に形成し、フォトリソグラフィ法を施して、ソース電極63、ソースライン52、ドレイン電極64、及び反射層61を形成する。このとき、反射層61には、Csメタル層56の開口70、対向電極28の開口71、及び半導体層62の形状を反映して凹部80、凹部81、及び凸部82が形成され、また、反射層61自身にも開口87が形成される。

【0083】

次に、図9（e）及び図10（e）に示すように、基板上に感光性アクリル樹脂をスピコートにより塗布して、層間絶縁層24が形成される。層間絶縁層24には、ドレイン電極64の上部にコンタクトホール65が形成される。

20

【0084】

最後に、層間絶縁層24の上に画素電極26が形成され、図7及び図8に示したTF T基板12が完成する。

【0085】

（実施形態3）

次に、図11～14を用いて、本発明による液晶表示装置の第3の実施形態について説明する。本実施形態の液晶表示装置は、実施形態1とはTF T基板12の構成の一部が異なるのみであり、以下に説明する部分以外は、製造方法や効果等も含めて実施形態1と同じである。実施形態1における構成要素と同じ構成要素には同じ参照符号を付し、詳しい説明を省略する。

30

【0086】

図11は、図1に示した液晶表示装置10の1つの画素50におけるTF T基板12の構成を模式的に表した平面図である。また、図12は、図11に示したTF T基板12のA-A'断面を模式的に表した断面図である。

【0087】

図11及び図12に示すように、実施形態3におけるTF T基板12の反射領域42では、対向電極28の上にCsメタル層56が対向電極28に接するように積層され、絶縁層58がCsメタル層56の上に積層され、絶縁層58の上に半導体層62及び反射層61が積層される。反射層61には開口（間隙あるいはスリット）87が形成されており、この開口87が存在することにより、反射層61は2つの部分に分断されている。

40

【0088】

図12に示すように、反射層61には、Csメタル層56の開口70を反映した凹部80、対向電極28の開口71を反映した凹部81、及び島状に形成された半導体層62を反映した凸部82が形成されるとともに、反射層61自体にも開口87が形成される。これにより、反射層61の表面に多数の角部を形成することが可能となる。なお、反射層61の開口87の代わりに凹部あるいは凸部を形成してもよい。

【0089】

次に、図13及び図14を用いて、実施形態3のTF T基板12の製造方法を説明する。

50

【0090】

図13は、TFT基板12の製造方法を説明するための平面図であり、図11に示した部分の製造工程を模式的に表している。また、図14は、TFT基板12の製造方法を説明するための断面図であり、図12に示した部分の製造工程を模式的に表している。

【0091】

図13(a)及び図14(a)に示すように、まず、透明基板上にITOやIZO等の透明電極膜がスパッタリング法等により積層され、積層された透明電極膜をフォトリソグラフィ法によりパターン整形して、対向電極28が形成される。このとき対向電極28には、複数の開口71が形成される。

【0092】

10

次に、図13(b)及び図14(b)に示すように、Ta(タンタル)等による金属薄膜をスパッタリング等の方法により成膜し、フォトリソグラフィ法によってゲート電極54と開口70を有するCs金属層56を形成する。このとき、Cs金属層56には対向電極28の開口71を反映した凹部が形成される。なお、この工程では、図11に示したゲートライン54及びCsライン56も同一金属で同時に形成される。

【0093】

次に、図13(c)及び図14(c)に示すように、絶縁層58が基板全面に積層され、その上に半導体膜が積層された後、積層された半導体膜をフォトリソグラフィ法により整形して半導体層62が形成される。

【0094】

20

次に、図13(d)及び図14(d)に示すように、スパッタリング法等によりAl等による金属薄膜を基板全面に形成し、フォトリソグラフィ法を施してソース電極63、ソースライン52、ドレイン電極64、及び反射層61を形成する。このとき、反射層61には、Cs金属層56の開口70、対向電極28の開口71、及び半導体層62の形状を反映して凹部80、凹部81、及び凸部82が形成され、また、反射層61自身にも開口87が形成される。

【0095】

次に、図13(e)及び図14(e)に示すように、基板上に感光性アクリル樹脂をスピンコートにより塗布して、層間絶縁層24が形成される。層間絶縁層24には、ドレイン電極64の上部にコンタクトホール65が形成される。

30

【0096】

最後に、層間絶縁層24の上に画素電極26が形成され、図11及び図12に示したTFT基板12が完成する。

【0097】

(実施形態4)

次に、図15～18を用いて、本発明による液晶表示装置の第4の実施形態について説明する。本実施形態の液晶表示装置は、実施形態1とはTFT基板12の構成の一部が異なるのみであり、以下に説明する部分以外は、製造方法や効果等も含めて実施形態1と同じである。実施形態1における構成要素と同じ構成要素には同じ参照符号を付し、詳しい説明を省略する。

40

【0098】

図15は、図1に示した液晶表示装置10の1つの画素50におけるTFT基板12の構成を模式的に表した平面図である。また、図16は、図15に示したTFT基板12のA-A'断面を模式的に表した断面図である。

【0099】

図15及び図16に示すように、実施形態4におけるTFT基板12の反射領域42には、Cs金属層56の上に対向電極28がCs金属層56に接するように積層され、対向電極28の上に絶縁層58が積層されるが、ここには半導体層62及び反射層61は積層されない(TFT領域44には実施形態1と同様、半導体層62、ソース電極63及びドレイン電極64が形成される)。

50

【0100】

実施形態4の反射領域42においては、Cs金属層56が反射層として機能する。よって、Cs金属層56には開口70ではなく凹部70'が形成され、これによりCs金属層56の表面に複数の角部や傾斜面が形成され、反射光の利用効率が向上する。

【0101】

次に、図17及び図18を用いて、実施形態4のTF T基板12の製造方法を説明する。

【0102】

図17は、TF T基板12の製造方法を説明するための平面図であり、図15に示した部分の製造工程を模式的に表している。また、図18は、TF T基板12の製造方法を説明するための断面図であり、図16に示した部分の製造工程を模式的に表している。

【0103】

図17(a)及び図18(a)に示すように、まず、Ta(タンタル)等による金属薄膜をスパッタリング等の方法により成膜し、フォトリソグラフィ法によってゲート電極54と凹部70'を有するCs金属層56を形成する。この工程では、図15に示したゲートライン54及びCsライン56も同一金属で同時に形成される。

【0104】

次に、図17(b)及び図18(b)に示すように、ITOやIZO等の透明電極膜がスパッタリング法等により積層され、積層された透明電極膜をフォトリソグラフィ法によりパターン整形して、対向電極28が形成される。このとき対向電極28には、凹部70'を反映した凹部が形成される。

【0105】

次に、図17(c)及び図18(c)に示すように、絶縁層58が基板全面に積層され、その上に半導体膜が積層される。その後、積層された半導体膜をフォトリソグラフィ法により整形して半導体層62が形成されるが、ここでは、半導体層62はTF T領域44にのみ形成される。

【0106】

次に、図17(d)及び図18(d)に示すように、スパッタリング法等によりAl等による金属薄膜を基板全面に積層し、フォトリソグラフィ法を施してソース電極63、ドレイン電極64、及びソースライン52を形成する。このとき、反射領域42及び透過領域46に積層された金属薄膜は全て除去される。

【0107】

次に、図17(e)及び図18(e)に示すように、基板上に感光性アクリル樹脂をスピコートにより塗布して、層間絶縁層24が形成される。層間絶縁層24には、ドレイン電極64の上部にコンタクトホール65が形成される。

【0108】

最後に、層間絶縁層24の上に画素電極26が形成され、図15及び図16に示したTF T基板12が完成する。

【0109】

(実施形態5)

次に、図19～22を用いて、本発明による液晶表示装置の第5の実施形態について説明する。本実施形態の液晶表示装置は、実施形態1とはTF T基板12の構成の一部が異なるのみであり、以下に説明する部分以外は、製造方法や効果等も含めて実施形態1と同じである。実施形態1における構成要素と同じ構成要素には同じ参照符号を付し、詳しい説明を省略する。

【0110】

図19は、図1に示した液晶表示装置10の1つの画素50におけるTF T基板12の構成を模式的に表した平面図である。また、図20は、図19に示したTF T基板12のA-A'断面を模式的に表した断面図である。

【0111】

40

50

図19及び図20に示すように、実施形態5におけるTFT基板12の反射領域42には、対向電極28の上にCs金属層56が対向電極28に接するように積層され、Cs金属層56の上に絶縁層58が積層されるが、ここには半導体層62及び反射層61は積層されない(TFT領域44には実施形態1と同様、半導体層62、ソース電極63及びドレイン電極64が形成される)。

【0112】

実施形態5の反射領域42においては、Cs金属層56が反射層として機能する。よって、Cs金属層56には開口70ではなく凹部70'が形成される。また、対向電極28には開口71が形成されている。したがって、Cs金属層56には、凹部70'に加えて開口71を反映した凹部が形成されるため、その表面に複数の角部や傾斜面が形成され、反射光の利用効率が向上する。なお、ここでは、Cs金属層56が対向電極28に電氣的に接しているため、Cs金属層56も対向電極としての機能を有することになる。

10

【0113】

次に、図21及び図22を用いて、実施形態5のTFT基板12の製造方法を説明する。

【0114】

図21は、TFT基板12の製造方法を説明するための平面図であり、図19に示した部分の製造工程を模式的に表している。また、図22は、TFT基板12の製造方法を説明するための断面図であり、図20に示した部分の製造工程を模式的に表している。

20

【0115】

図21(a)及び図22(a)に示すように、まず、ITOやIZO等の透明電極膜がスパッタリング法等により積層され、積層された透明電極膜をフォトリソグラフィ法によりパターン整形して、対向電極28が形成される。このとき対向電極28には開口71が形成される。

【0116】

次に、図21(b)及び図22(b)に示すように、Ta(タンタル)等による金属薄膜をスパッタリング等の方法により成膜し、フォトリソグラフィ法によってゲート電極54及びCs金属層56を形成する。このとき、Cs金属層56には凹部70'が形成される。また、Cs金属層56には、対向電極28の開口71を反映した凹部も形成される。なお、この工程では、図19に示したゲートライン54及びCsライン56も同一金属で同時に形成される。

30

【0117】

次に、図21(c)及び図22(c)に示すように、絶縁層58が基板全面に積層され、その上に半導体膜が積層される。その後、積層された半導体膜をフォトリソグラフィ法により整形して半導体層62が形成されるが、ここでは、半導体層62はTFT領域44にのみ形成される。

【0118】

次に、図21(d)及び図22(d)に示すように、スパッタリング法等によりA1等による金属薄膜を基板全面に積層し、フォトリソグラフィ法を施してソース電極63、ドレイン電極64、及びソースライン52を形成する。このとき、反射領域42及び透過領域46に積層された金属薄膜は全て除去される。

40

【0119】

次に、図21(e)及び図22(e)に示すように、基板上に感光性アクリル樹脂をスピコートにより塗布して、層間絶縁層24が形成される。層間絶縁層24には、ドレイン電極64の上部にコンタクトホール65が形成される。

【0120】

最後に、層間絶縁層24の上に画素電極26が形成され、図19及び図20に示したTFT基板12が完成する。

【0121】

50

(実施形態6)

次に、図23～26を用いて、本発明による液晶表示装置の第6の実施形態について説明する。

【0122】

本実施形態の液晶表示装置は、IPSモードの半透過型液晶表示装置であり、その全体的な構成は、図1に示したものと基本的に同じである。ただし、実施形態1の液晶表示装置とはTF基板12の構成が異なっている。よって、以下、実施形態1とは異なるTF基板12の構成を中心に説明し、製造方法や効果等も含めて実施形態1と同じ部分については説明を省略する。また、実施形態1における構成要素と同じ構成要素には同じ参照符号を付し、その説明を省略する。

10

【0123】

図23は、本実施形態の液晶表示装置の1つの画素50におけるTF基板12の構成を模式的に表した平面図である。また、図24は、図23に示したTF基板12のA-A'断面を模式的に表した断面図である。

【0124】

図23及び図24に示すように、実施形態6におけるTF基板12の上面（層間絶縁層24の上面）には、それぞれが複数の突出部を有する櫛形状の画素電極26と対向電極28'とが形成されており、画素電極26の突出部分と対向電極28'の突出部分との間に印加される電圧に応じて液晶の配向制御が行われる。

【0125】

20

画素電極26は層間絶縁層24に形成されたコンタクトホール65を介してTF60のドレイン電極64に電氣的に接続されており、対向電極28'は層間絶縁層24に形成されたコンタクトホール65'を介して反射領域42に形成された反射層61に電氣的に接続されている。反射層61の下には、開口70を有するCsメタル層56、絶縁層58、及び島状に形成された半導体層62が、下からこの順番に形成されている。反射層61は、絶縁層58に形成されたコンタクトホール75を介してCsメタル層56に電氣的に接続されている。

【0126】

反射層61は、Csメタル層56の開口70に応じて形成された凹部80、島状の半導体層62に応じて形成された凸部82、開口70と半導体層62に応じて形成された段差83、及び層間絶縁層24のコンタクトホール75に応じて形成された凹部85を有する。これにより、反射層61の表面に複数の角部や傾斜面が形成され、反射光の利用効率が向上する。

30

【0127】

次に、図25及び図26を用いて、実施形態6のTF基板12の製造方法を説明する。

【0128】

図25は、TF基板12の製造方法を説明するための平面図であり、図23に示した部分の製造工程を模式的に表している。また、図26は、TF基板12の製造方法を説明するための断面図であり、図24に示した部分の製造工程を模式的に表している。

40

【0129】

図25(a)及び図26(a)に示すように、まず、Ta(タンタル)等による金属薄膜をスパッタリング等の方法により成膜し、フォトリソグラフィ法によってゲート電極54及びCsメタル層56を形成する。このとき、Csメタル層56には開口70が形成される。なお、この工程では、図23に示したゲートライン54及びCsライン56も同一金属で同時に形成される。

【0130】

次に、図25(b)及び図26(b)に示すように、絶縁層58が基板全面に積層され、その上に半導体膜が積層される。その後、積層された半導体膜をフォトリソグラフィ法により整形して半導体層62が形成される。ここで、反射領域42には、それぞれが島状

50

に形成された複数の半導体層 6 2 が形成され、そのうちの少なくとも一部が開口 7 0 と重なるように形成される。

【0131】

次に、図 2 5 (c) 及び図 2 6 (c) に示すように、フォトリソグラフィ法等によって絶縁層 5 8 にコンタクトホール 7 5 が形成される。

【0132】

次に、図 2 5 (d) 及び図 2 6 (d) に示すように、スパッタリング法等により A 1 等による金属薄膜を基板全面に積層し、フォトリソグラフィ法を施してソース電極 6 3、ドレイン電極 6 4、反射層 6 1、及びソースライン 5 2 を形成する。このとき、反射層 6 1 には、C s メタル層 5 6 の開口 7 0 の形状を反映した凹部 8 0、島状に形成された半導体層 6 2 の形状を反映した凸部 8 2、開口 7 0 と半導体層 6 2 の形状を反映した段差 8 3、及び層間絶縁層 2 4 のコンタクトホール 7 5 の形状を反映した凹部 8 5 が形成される。 10

【0133】

次に、図 2 5 (e) 及び図 2 6 (e) に示すように、基板上に感光性アクリル樹脂をスピコートにより塗布して、層間絶縁層 2 4 が形成される。層間絶縁層 2 4 には、フォトリソグラフィ法等によって、ドレイン電極 6 4 の上部にコンタクトホール 6 5 が、また、反射層 6 1 の上部にコンタクトホール 6 5' がそれぞれ形成される。

【0134】

最後に、層間絶縁層 2 4 の上に I T O や I Z O 等の透明電極膜をスパッタリング法等によって積層した後、透明電極膜をフォトリソグラフィ法によりパターン整形することによって画素電極 2 6 及び対向電極 2 8' が形成され、図 2 3 及び図 2 4 に示した T F T 基板 1 2 が完成する。 20

【0135】

(実施形態 7)

次に、図 2 7 ~ 3 0 を用いて、本発明による液晶表示装置の第 7 の実施形態について説明する。

【0136】

本実施形態の液晶表示装置も実施形態 6 と同様、I P S モードの半透過型液晶表示装置であり、T F T 基板 1 2 以外の構成は図 1 に示したものと基本的に同じである。よって、以下、T F T 基板 1 2 の構成を中心に説明し、製造方法や効果等も含めて実施形態 1 と同じ部分については説明を省略する。また、実施形態 1 における構成要素と同じ構成要素には同じ参照符号を付し、その説明を省略する。 30

【0137】

図 2 7 は、本実施形態の液晶表示装置の 1 つの画素 5 0 における T F T 基板 1 2 の構成を模式的に表した平面図である。また、図 2 8 は、図 2 7 に示した T F T 基板 1 2 の A - A' 断面を模式的に表した断面図である。

【0138】

図 2 7 及び図 2 8 に示すように、実施形態 7 における T F T 基板 1 2 の上面（層間絶縁層 2 4 の上面）には、それぞれが複数の突出部を有する櫛型形状の画素電極 2 6 と対向電極 2 8' とが形成されており、画素電極 2 6 の突出部分と対向電極 2 8' の突出部分との間に印加される電圧に応じて液晶の配向制御が行われる。 40

【0139】

画素電極 2 6 は層間絶縁層 2 4 に形成されたコンタクトホール 6 5 を介して T F T 6 0 のドレイン電極 6 4 に電氣的に接続されており、対向電極 2 8' は層間絶縁層 2 4 に形成されたコンタクトホール 6 5' を介して反射領域 4 2 に形成された反射層 6 1 に電氣的に接続されている。ただし、実施形態 7 では、反射層 6 1 は対向電極 2 8 の一部の下にのみ形成されるため、入射光を表示面に向けて反射させるという反射層の機能は、ここでは C s メタル層 5 6 が有することになる。

【0140】

反射領域 4 2 における反射層 6 1 より下の部分には、C s メタル層 5 6 及び絶縁層 5 8 50

が、下からこの順番に形成されている。反射領域 4 2 には半導体層 6 2 は形成されない。反射層 6 1 は、絶縁層 5 8 に形成されたコンタクトホール 7 5 を介して C s メタル層 5 6 に電氣的に接続されている。したがって、対向電極 2 8' はコンタクトホール 6 5'、反射層 6 1、及びコンタクトホール 7 5 を介して C s メタル層 5 6 と電氣的に接続されることになる。

【0141】

なお、C s メタル層 5 6 が反射層としての機能を有することから、C s メタル層 5 6 には開口ではなく凹部 7 0' が形成されている。凹部 7 0' が形成されることにより、反射層 6 1 の表面に複数の角部や傾斜面が形成され、反射光の利用効率が向上する。

【0142】

次に、図 2 9 及び図 3 0 を用いて、実施形態 7 の T F T 基板 1 2 の製造方法を説明する。

10

【0143】

図 2 9 は、T F T 基板 1 2 の製造方法を説明するための平面図であり、図 2 7 に示した部分の製造工程を模式的に表している。また、図 3 0 は、T F T 基板 1 2 の製造方法を説明するための断面図であり、図 2 8 に示した部分の製造工程を模式的に表している。

【0144】

図 2 9 (a) 及び図 3 0 (a) に示すように、まず、T a (タンタル) 等による金属薄膜をスパッタリング等の方法により成膜し、フォトリソグラフィ法によってゲート電極 5 4 及び C s メタル層 5 6 を形成する。このとき、C s メタル層 5 6 には凹部 7 0' が形成される。なお、この工程では、図 2 7 に示したゲートライン 5 4 及び C s ライン 5 6 も同一金属で同時に形成される。

20

【0145】

次に、図 2 9 (b) 及び図 3 0 (b) に示すように、絶縁層 5 8 が基板全面に積層され、その上に半導体膜が積層される。その後、積層された半導体膜をフォトリソグラフィ法により整形して半導体層 6 2 が形成される。このとき、反射領域 4 2 に積層された半導体膜は全て除去され、反射領域 4 2 には半導体層 6 2 は形成されない。

【0146】

次に、図 2 9 (c) 及び図 3 0 (c) に示すように、フォトリソグラフィ法等によって絶縁層 5 8 にコンタクトホール 7 5 が形成される。

30

【0147】

次に、図 2 9 (d) 及び図 3 0 (d) に示すように、スパッタリング法等により A l 等による金属薄膜を基板全面に積層し、フォトリソグラフィ法を施してソース電極 6 3、ドレイン電極 6 4、反射層 6 1、及びソースライン 5 2 を形成する。このとき反射層 6 1 は、反射領域 4 2 においては、コンタクトホール 7 5 を覆うように、コンタクトホール 7 5 の上部にのみ形成される。

【0148】

次に、図 2 9 (e) 及び図 3 0 (e) に示すように、基板上に感光性アクリル樹脂をスピコートにより塗布して、層間絶縁層 2 4 が形成される。層間絶縁層 2 4 には、フォトリソグラフィ法等によって、ドレイン電極 6 4 の上部にコンタクトホール 6 5 が、また、反射層 6 1 の上部にコンタクトホール 6 5' がそれぞれ形成される。

40

【0149】

最後に、層間絶縁層 2 4 の上に I T O や I Z O 等の透明電極膜をスパッタリング法等によって積層した後、透明電極膜をフォトリソグラフィ法によりパターン整形することによって画素電極 2 6 及び対向電極 2 8' が形成され、図 2 7 及び図 2 8 に示した T F T 基板 1 2 が完成する。

【0150】

上述の実施形態では、反射領域 4 2 の C s メタル層 5 6 に形成される複数の開口部及び凹部は、基板に垂直に見た場合、全て円形に形成されるものとしたが、これらの開口部や凹部の一部あるいは全てを、楕円形あるいは四角形など他の形に形成してもよい。また、

50

反射領域 4 2 には、円形の複数の半導体層 6 2 が島状に形成されたとしたが、これらの一部又は全てを楕円形あるいは四角形など他の形に形成してもよい。

【0151】

また、反射層 6 1 の下の絶縁層 5 8 にコンタクトホール 7 5 を形成する場合、コンタクトホール 7 5 の形成と同時に絶縁層 5 8 に凹部を形成してもよい。これにより、反射層 6 1 により多くの凹部や段差が形成することができ、反射光の利用効率が向上する。

【0152】

また、反射領域 4 2 において反射層 6 1 の下に Cs メタル層 5 6、絶縁層 5 8、及び半導体層 6 2 が位置する場合、これらの層の整形時にハーフトーン露光を用いて開口、凹部、凸部等を形成してもよい。ハーフトーン露光を用いることにより、開口等の側面の傾斜角度を所望の角度に容易に調節することができ、また、開口等の内側により多くの段差を設けることも容易に可能となる。これにより、反射層 6 1 にもより多くの角部や所望の傾斜角度を有する斜面が形成され、反射光の利用効率が向上する。

【0153】

また、基板鉛直方向から見た場合、各層に形成される開口等は、同心円状に重なるように配置されてもよいが、より好ましくは、開口等の淵どうしが重なるように配置されたほうがよい。開口等の淵どうしが重なる場合、反射層 6 1 の表面には、より複雑な起伏構造が形成されるので、反射光をより広範囲に均一に反射させることが可能となる。

【0154】

反射層 6 1 には、凹部、凸部、段差をできる限り多く形成することが好ましい。そのため、凹部等の大きさ及び形状は上述したものに限られる必要はなく、四角形以外の多角形、凹部等の淵が鋸歯状であるもの、それらを組み合わせたものなど、様々な形状に形成されてよい。

【0155】

本発明による液晶表示装置は、上述の実施形態によって示したように、反射層の表面に多くの段差や角部を有しており、傾斜角度が 20 度以下の斜面が多数形成されているので、有効反射面が広く、且つ散乱特性が優れた反射領域が得られる。また、反射面の段差及び角部が、TFT のゲート層、半導体層、ソース電極、又はドレイン電極の整形時に同時に整形される層に基づいて形成されるので、製造工程を増やすことなく、優れた反射特性を有する反射領域を容易に得ることができる。したがって、均一かつ高い明度の表示が可能な液晶表示装置を製造効率よく安価に提供することができる。

【0156】

本願発明の液晶表示装置は、上述した製造方法で形成されるため、透過型の液晶表示装置とほぼ同じ材料及び工程で製造することができる。したがって、反射効率の優れた液晶表示装置を低コストで提供することが可能となる。

【0157】

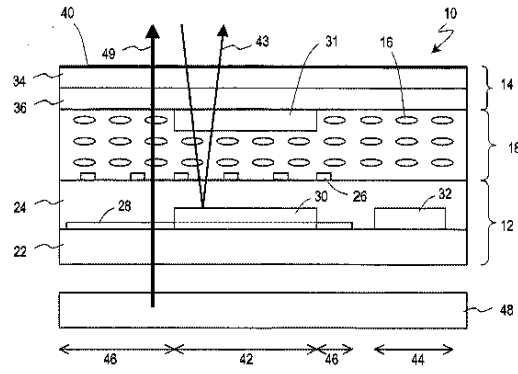
なお、本発明による液晶表示装置には、液晶パネルを利用したディスプレイ装置、テレビ、携帯電話等も含まれる。また、本実施形態は半透過型の液晶表示装置を例として用いたが、上述した反射部と同様の形態を有する反射型液晶表示装置等も本願発明の一形態に含まれる。

【産業上の利用可能性】

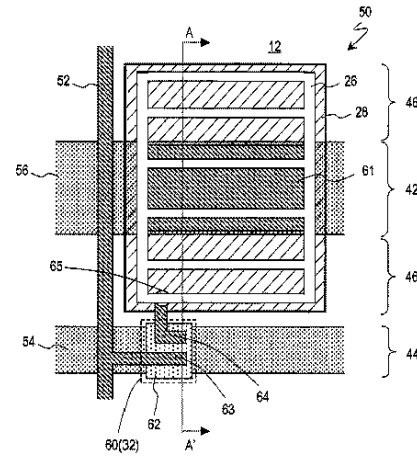
【0158】

本発明によれば、FFS モード及び IPS モードによる高画質の半透過型液晶表示装置及び反射型液晶表示装置が低コストで提供され得る。本発明による液晶表示装置は、種々の液晶表示装置に好適に用いられ、例えば、携帯電話、カーナビ等の車載表示装置、ATM や販売機等の表示装置、携帯型表示装置、ノート型 PC など、反射光を利用して表示を行う半透過型液晶表示装置及び反射型液晶表示装置に好適に用いられ得る。

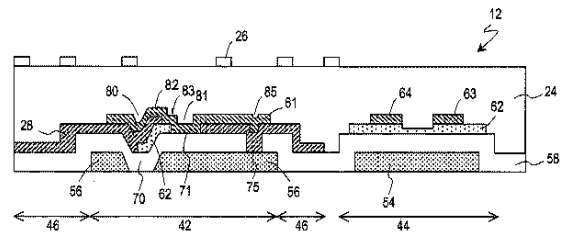
【図 1】



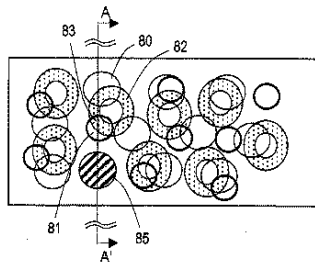
【図 2】



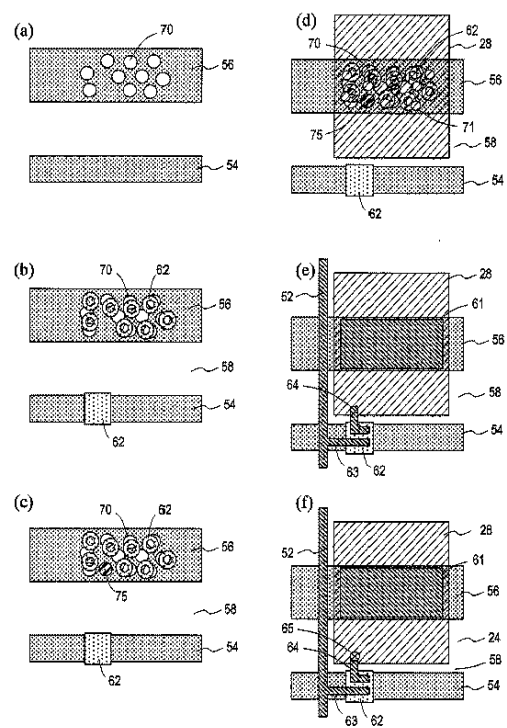
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【图 7】

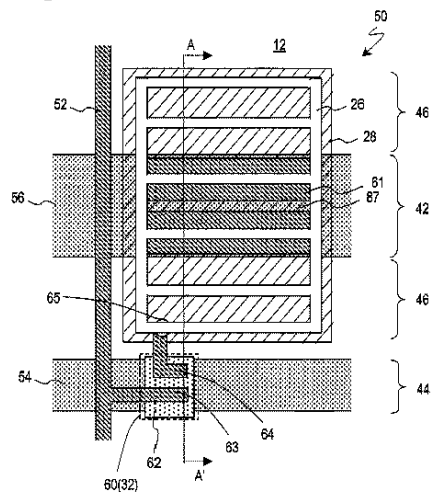
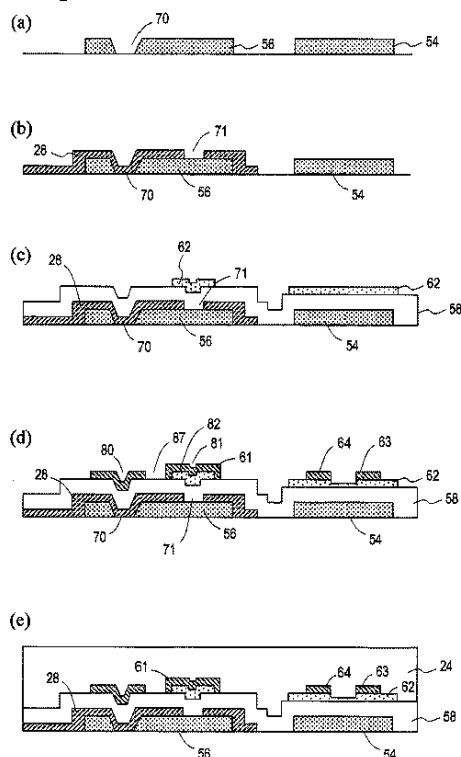
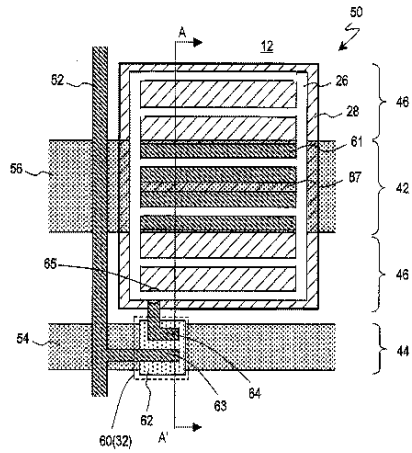


FIG. 1 is a cross-sectional view of a semiconductor device 12. The device includes a substrate 24 with a top surface 26 and a bottom surface 28. A series of rectangular blocks 61 are positioned on the top surface 26. Below the substrate, a series of rectangular blocks 56 are positioned. A central region 70 is defined by a V-shaped groove 80 and a central block 82. Other regions include 81, 83, 62, 64, 71, and 54. Dimensions are indicated at the bottom: 46, 42, 45, and 44.

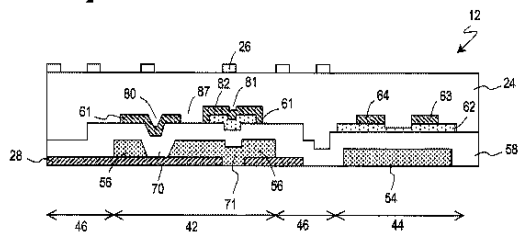
【図 10】



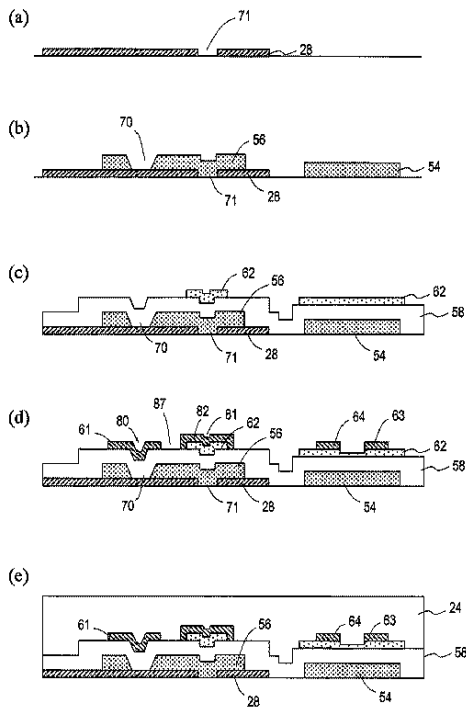
【図 1 1】



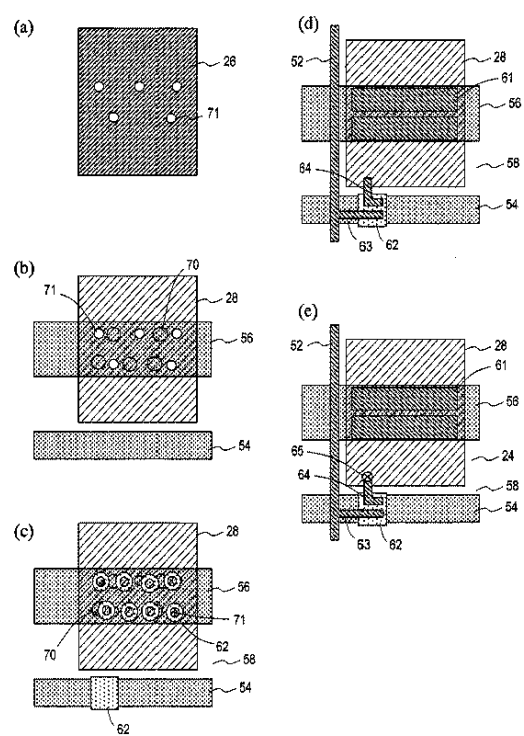
【図 1 2】



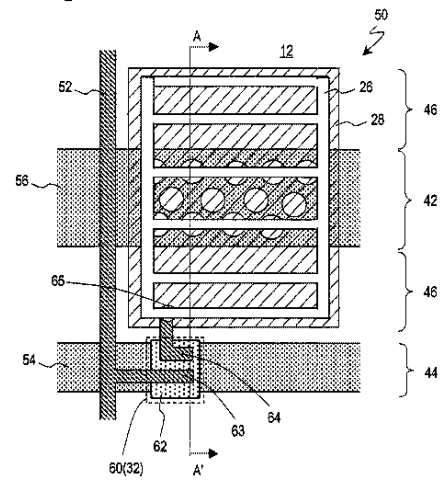
【図 1 4】



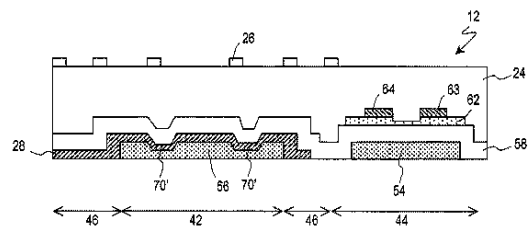
【図 1 3】



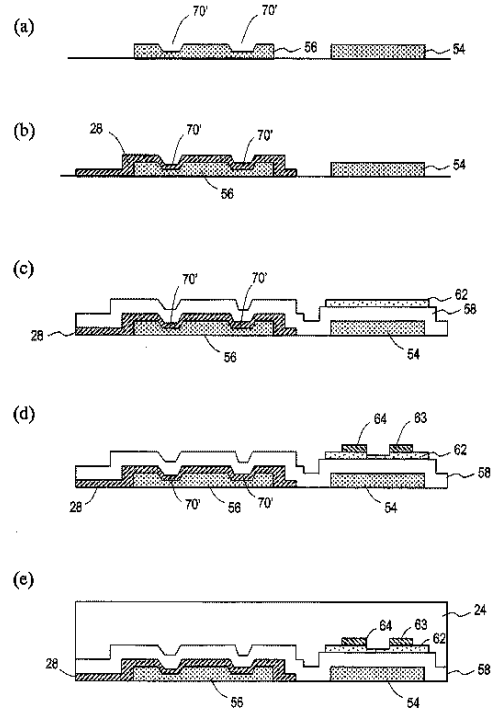
【図 1 5】



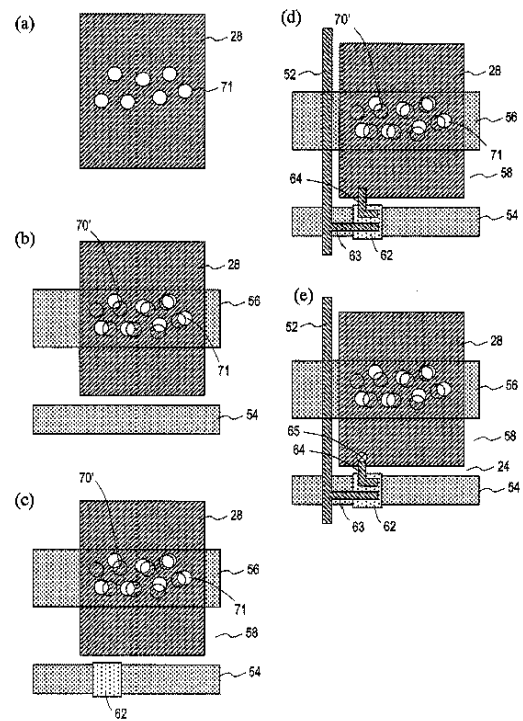
【図 1 6】



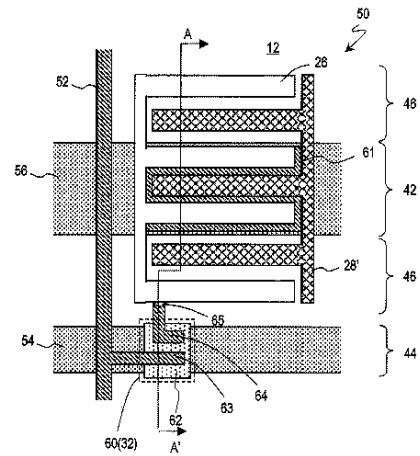
【図 18】



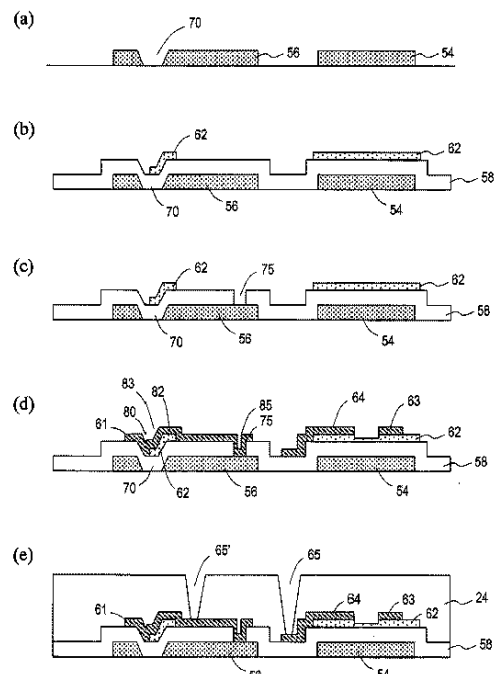
【图 2 1】



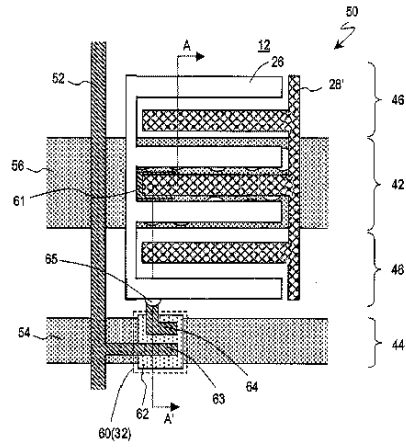
【图 2 3】

[illegible]

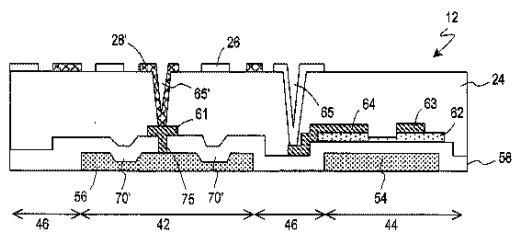
【图 2 6】



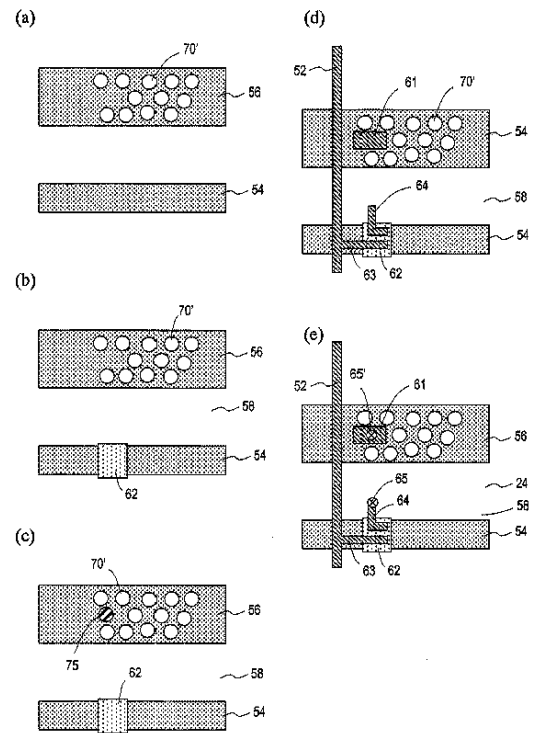
【図 27】



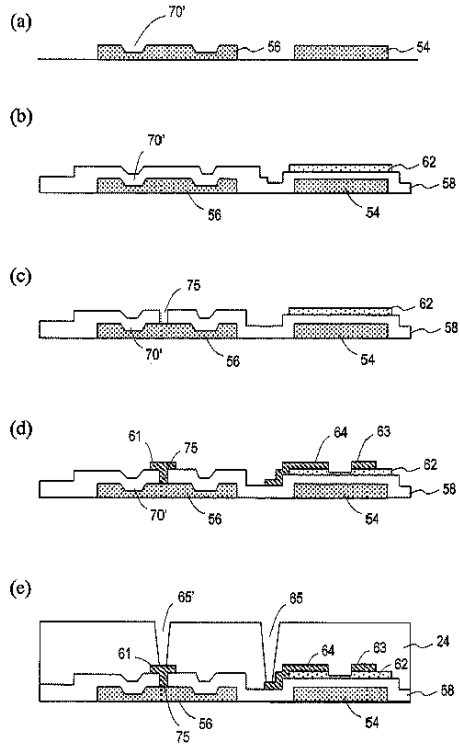
【図 28】



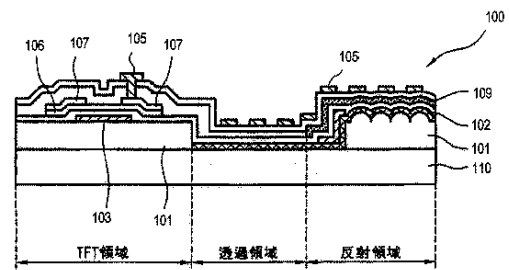
【図 29】



【図 30】

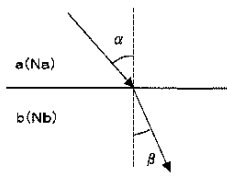


【図 31】

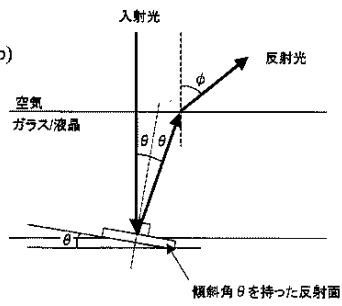


【図 3 2】

(a)



(b)



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2007/075147
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER G02F1/1335(2006.01) i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G02F1/1335		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2008 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2008 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2008		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, X	JP 2007-183585 A (Semiconductor Energy Laboratory Co., Ltd.), 19 July, 2007 (19.07.07), Figs. 43 to 45, 75 to 76, 78, 80, 82 & WO 2007/066677 A1 & US 2007/0146591 A	1-2, 7-9, 15-16
E, X	JP 2008-9425 A (Semiconductor Energy Laboratory Co., Ltd.), 17 January, 2008 (17.01.08), Figs. 25 to 27 (Family: none)	11, 15-16
A	JP 11-337961 A (Sharp Corp.), 10 December, 1999 (10.12.99), (Family: none)	1-16
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 27 March, 2008 (27.03.08)		Date of mailing of the international search report 08 April, 2008 (08.04.08)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/075147

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The search reveals that the invention in claim 17 is not novel since it is disclosed in the document JP 11-337961 A (Sharp Corp.), 10 December, 1999 (10.12.99), (Family: none).

Therefore, there is no common matter between the inventions in claims 1-16 and the inventions in claims 17-20.

Since there is no other common matter considered to be a special technical feature in the meaning of the second sentence of PCT rule 13.2, any technical relation in the meaning of PCT rule 13 cannot be found among these different inventions.

(continued to extra sheet)

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.: 1 - 16

Remark on Protest
the

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/075147

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet(2)

As a result, it is obvious that the inventions in claims 1-16 and the inventions in claims 17-20 do not satisfy the requirement of unity of invention.

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 0 7 / 0 7 5 1 4 7	
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C)) Int.Cl. G02F1/1335 (2006, 01) i			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C)) Int.Cl. G02F1/1335			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年 日本国公開実用新案公報 1 9 7 1 - 2 0 0 8 年 日本国実用新案登録公報 1 9 9 6 - 2 0 0 8 年 日本国登録実用新案公報 1 9 9 4 - 2 0 0 8 年			
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号	
P X	JP 2007-183585 A (株式会社半導体エネルギー研究所) 2007.07.19, 図43-45, 図75-76, 図78, 図80, 図82 & WO2007/066677 A1 & US 2007/0146591 A	1-2, 7-9, 15-16	
E X	JP 2008-9425 A (株式会社半導体エネルギー研究所) 2008.01.17, 図25-27 (ファミリーなし)	11, 15-16	
A	JP 11-337961 A (シャープ株式会社) 1999.12.10, (ファミリーなし)	1-16	
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献			
国際調査を完了した日 2 7 . 0 3 . 2 0 0 8		国際調査報告の発送日 0 8 . 0 4 . 2 0 0 8	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (I S A / J P) 郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 田部 元史 電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 5 5	2 L 8 7 0 8

国際調査報告

国際出願番号 PCT/J P 2 0 0 7 / 0 7 5 1 4 7

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査することを要しない対象に係るものである。つまり、
2. ☐ 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

請求の範囲17に係る発明は文献 JP 11-337961 A（シャープ株式会社）1999.12.10、（ファミリーなし）に開示されているから、新規でないことが明らかとなった。

それ故、請求の範囲1-16に係る発明と請求の範囲17-20に係る発明とに共通の事項はない。

PCT規則13.2の第2文の意味において特別な技術的特徴と考えられる他の共通の事項は存在しないので、それらの相違する発明の間にPCT規則13の意味における技術的関連を見いだすことはできない。

よって、請求の範囲1-16に係る発明と請求の範囲17-20に係る発明とは発明の単一性の要件を満たしていないことが明らかである。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

1-16

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

様式PCT/ISA/210（第1ページの続葉（2））（2007年4月）

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 今井 元
大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号 シャープ株式会社内
(72)発明者 菊池 哲郎
大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号 シャープ株式会社内
(72)発明者 北川 英樹
大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号 シャープ株式会社内
(72)発明者 原 義仁
大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号 シャープ株式会社内
(72)発明者 嶋田 純也
大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号 シャープ株式会社内
(72)発明者 今出 光則
大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号 シャープ株式会社内
(72)発明者 片岡 義晴
大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号 シャープ株式会社内

Fターム(参考) 2H092 GA14 GA19 HA05 JA26 JB05 JB08 JB16 JB62 MA05 MA13
MA17 NA25 NA27 PA12 QA09
2H191 FA34Y FB14 FC02 FD04 GA04 GA10 GA19 HA15 JA03 LA31
NA14 NA35 NA37

(注) この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。

专利名称(译)	液晶显示装置和液晶显示装置的制造方法		
公开(公告)号	JPWO2008129748A1	公开(公告)日	2010-07-22
申请号	JP2009510745	申请日	2007-12-27
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普公司		
[标]发明人	今井元 菊池哲郎 北川英樹 原義仁 嶋田純也 今出光則 片岡義晴		
发明人	今井 元 菊池 哲郎 北川 英樹 原 義仁 嶋田 純也 今出 光則 片岡 義晴		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/1343 G02F1/1368		
CPC分类号	G02F1/133555 G02F1/133553 G02F1/136227 G02F1/136286 G02F2001/134372 G02F2001/136231 G02F2001/136236		
FI分类号	G02F1/1335.520 G02F1/1343 G02F1/1368		
F-TERM分类号	2H092/GA14 2H092/GA19 2H092/HA05 2H092/JA26 2H092/JB05 2H092/JB08 2H092/JB16 2H092/JB62 2H092/MA05 2H092/MA13 2H092/MA17 2H092/NA25 2H092/NA27 2H092/PA12 2H092/QA09 2H191/FA34Y 2H191/FB14 2H191/FC02 2H191/FD04 2H191/GA04 2H191/GA10 2H191/GA19 2H191/HA15 2H191/JA03 2H191/LA31 2H191/NA14 2H191/NA35 2H191/NA37		
代理人(译)	奥田诚治 三宅明子		
优先权	2007105996 2007-04-13 JP		
其他公开文献	JP5184517B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种具有高制造效率的高质量的透反射型液晶显示装置。根据本发明的液晶显示装置包括：第一基板和第二基板，其被布置为将液晶夹在中间；以及第一电极和第一电极，形成在第一基板上，用于施加用于控制液晶的取向的电压。2个电极，具有与第一电极电连接的电极的晶体管，在第一基板上以及在第一基板上的金属层上形成的具有凸部，凹部或开口的金属层 一种液晶显示装置，包括形成的反射层，该反射层将入射光反射到显示表面，其中，金属层由与晶体管的栅电极相同的材料形成，并且反射层是金属层。具有根据该开口形成的凸部，凹部或凸部，凹部或台阶。

[184]

