

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4943454号
(P4943454)

(45) 発行日 平成24年5月30日 (2012. 5. 30)

(24) 登録日 平成24年3月9日 (2012. 3. 9)

(51) Int. Cl.

F I

GO 2 F 1/1335 (2006. 01)

GO 2 F 1/1335 5 2 O

GO 2 F 1/1343 (2006. 01)

GO 2 F 1/1343

GO 2 F 1/1368 (2006. 01)

GO 2 F 1/1368

請求項の数 12 (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2008-554981 (P2008-554981)
 (86) (22) 出願日 平成19年12月6日 (2007. 12. 6)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2007/073557
 (87) 国際公開番号 W02008/090682
 (87) 国際公開日 平成20年7月31日 (2008. 7. 31)
 審査請求日 平成21年7月21日 (2009. 7. 21)
 (31) 優先権主張番号 特願2007-13654 (P2007-13654)
 (32) 優先日 平成19年1月24日 (2007. 1. 24)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 000005049
 シャープ株式会社
 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号
 (74) 代理人 100101683
 弁理士 奥田 誠司
 (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

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の画素を有し、前記複数の画素のそれぞれの中に、トランジスタと、入射光を表示面に向けて反射させる反射部とを備えた液晶表示装置であって、

前記反射部は、金属層と、前記金属層の上に形成された絶縁層と、前記絶縁層の上に形成された半導体層と、前記半導体層の上に形成された反射層とを備え、

前記反射層の表面には複数の凹部が形成されており、

前記金属層の少なくとも一部と前記反射層の少なくとも一部との間で補助容量が形成され、

前記金属層及び前記反射層の少なくとも一方が、互いに電氣的に分離された2つの部分を含む、液晶表示装置。 10

【請求項 2】

前記金属層は、互いに電氣的に分離された第1部分と第2部分とを含み、

前記金属層の前記第1部分は補助容量線に接続されており、

前記反射層は前記トランジスタのドレインに接続されており、

前記金属層の前記第1部分と前記反射層との間で前記補助容量が形成されている、請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記反射層は、互いに電氣的に分離された第1部分と第2部分とを含み、

前記反射層の前記第1部分は前記トランジスタのドレインに接続されており、 20

前記金属層は補助容量線に接続されており、

前記金属層と前記反射層の前記第 1 部分との間で前記補助容量が形成されている、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記金属層は、互いに電氣的に分離された第 1 部分と第 2 部分とを含み、

前記反射層は、互いに電氣的に分離された第 1 部分と第 2 部分とを含み、

前記金属層の前記第 1 部分は補助容量線に接続されており、

前記反射層の前記第 1 部分は前記トランジスタのドレインに接続されており、

前記金属層の前記第 1 部分と前記反射層の前記第 1 部分との間で前記補助容量が形成されている、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

10

【請求項 5】

前記複数の凹部は、第 1 凹部と、前記第 1 凹部と重なり合う第 2 凹部とを含む、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】

前記第 1 凹部は前記金属層の形状を反映して形成されており、前記第 2 凹部は前記半導体層の形状を反映して形成されている、請求項 5 に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

前記金属層が開口部又は凹部を含み、前記第 1 凹部が前記金属層の前記開口部又は前記凹部に応じて形成されている、請求項 5 又は 6 に記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

20

前記半導体層が開口部又は凹部を含み、前記第 2 凹部が前記半導体層の前記開口部又は前記凹部に応じて形成されている、請求項 5 から 7 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 9】

前記複数の凹部の側面に段差が形成されている、請求項 5 から 8 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 10】

前記第 1 凹部及び前記第 2 凹部が、前記金属層、前記絶縁層、及び前記半導体層の少なくとも 2 つの層に含まれる開口部又は凹部の形状に基づいて形成されている、請求項 5 に記載の液晶表示装置。

30

【請求項 11】

前記金属層、前記半導体層、および前記反射層は、それぞれ、前記トランジスタのゲート電極、半導体部分、およびソース・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 10 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 12】

液晶層と、前記液晶層と前記反射層との間に配置された層間絶縁層及び画素電極とを備え、前記画素電極の前記液晶層側の面が、前記反射層の前記凹部の形状を反映することなく平坦に形成されている、請求項 1 から 11 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

40

【0001】

本発明は、反射光及び透過光を利用して表示を行う半透過型の液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置（LCD）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、およ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およ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。

50

【 0 0 0 3 】

図 1 2 は、従来の反射型液晶表示装置（例えば、特許文献 1）におけるアクティブマトリックス基板 1 0 0 を表した断面図である。

【 0 0 0 4 】

この図に示すように、このアクティブマトリックス基板 1 0 0 は、絶縁性基板 1 0 1 と、絶縁性基板 1 0 1 の上に積層された、ゲート層 1 0 2、ゲート絶縁層 1 0 4、半導体層 1 0 6、金属層 1 0 8、および反射層 1 1 0 を備えている。ゲート層 1 0 2、ゲート絶縁層 1 0 4、半導体層 1 0 6、および金属層 1 0 8 は、絶縁性基板 1 0 1 の上に積層された後、1 つのマスクを用いてエッチングが施され、島状の積層構造を有するように形成される。その後、この積層構造の上に反射層 1 1 0 が形成されることにより、凹凸を有する反射面 1 1 2 が形成されている。なお、アクティブマトリックス基板 1 0 0 の上部には、図示していないが、透明電極、液晶パネル、カラーフィルタ基板（C F 基板）等が形成されている。

10

【 0 0 0 5 】

図 1 3 は、従来の半透過型液晶表示装置（例えば、特許文献 2）の断面図である。

【 0 0 0 6 】

図に示すように、この従来の半透過型液晶表示装置では、スイッチング素子（T F T）2 0 3 のドレイン電極 2 2 2 の上に層間絶縁膜 2 0 4 が形成されており、層間絶縁膜 2 0 4 の上には、電食防止膜 2 0 5、反射電極膜 2 0 6、及び非晶質透明電極膜 2 1 8 が積層されている。反射電極膜 2 0 6 が形成された領域は半透過型液晶表示装置の反射領域である。反射領域における層間絶縁膜 2 0 4 の上部には凹凸が形成されており、その凹凸を反映して、電食防止膜 2 0 5、反射電極膜 2 0 6、及び非晶質透明電極膜 2 1 8 にも凹凸が形成されている。

20

【特許文献 1】特開平 9 - 5 4 3 1 8 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 5 - 2 7 7 4 0 2 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 7 】

特許文献 1 に記載されたアクティブマトリックス基板 1 0 0 では、反射層 1 1 0 の一部は、ゲート層 1 0 2 等が形成されていない部分（島の間の部分、以下、「間隙部」と呼ぶ）において、絶縁性基板 1 0 1 に到達するように形成されている。したがって、間隙部では、反射面 1 1 2 の表面は絶縁性基板 1 0 1 の方向に陥没し、深い窪み（あるいは凹部）を有する面となる。

30

【 0 0 0 8 】

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、広い視野角にわたって明るい表示を行うためには、表示装置に入射する入射光を、一方向に鏡面反射させることなく、反射面 1 1 2 によって表示面全体に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 1 1 2 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。

【 0 0 0 9 】

しかし、上述のアクティブマトリックス基板 1 0 0 の反射面 1 1 2 は、深い窪みを有している。そのため、窪みの下部に位置する反射面に光が到達しにくく、また、光が到達したとしても、その反射光は液晶パネル側に反射されにくいいため、反射光が表示に対して有効に用いられないという問題がある。さらに、反射面 1 1 0 の多くの部分が、液晶表示装置の表示面に対して大きな角度を有することになるため、その部分からの反射光が表示に有効に利用されないという問題がある。

40

【 0 0 1 0 】

図 1 4 は、反射面 1 1 2 の傾きと反射光の出射角との関係を表した図である。図 1 4 (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。

50

$$N a \times \sin \alpha = N b \times \sin \beta$$

【 0 0 1 1 】

図 1 4 (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。

【 0 0 1 2 】

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。

【 0 0 1 3 】

【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	5.19888
20.9	88.85036	1.149637
20.905	89.79914	0.200856

【 0 0 1 4 】

この表の値は、空気 (a i r) の屈折率を 1 . 0 、ガラス基板およ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 2 0 度を超えると、出射角 ϕ が非常に大きくなり (9 0 - ϕ 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 2 0 度以下にする必要がある。

【 0 0 1 5 】

上述のアクティブマトリックス基板 1 0 0 の反射面 1 1 2 は、2 0 度より大きい部分が多いため、反射光が表示にあまり有効に利用されてはいない。この問題を解決するために、反射層 1 1 0 の下に絶縁層を形成し、その絶縁層の上に反射層 1 1 0 を形成することが考えられる。しかし、この場合、絶縁層を形成する工程、および反射層 1 1 0 と T F T のドレインとを接続するためのコンタクトホールを絶縁層に形成する工程が必要となり、材料および工程数が増えるという問題が発生する。

【 0 0 1 6 】

また、特許文献 2 の半透過型液晶表示装置では、ドレイン電極 2 2 2 の上に層間絶縁膜 2 0 4 を積層した後、その上部に凹凸を形成する工程が必要であり、さらにその上に、電食防止膜 2 0 5 、反射電極膜 2 0 6 、及び非晶質透明電極膜 2 1 8 を積層する工程が必要である。このように、従来の半透過型液晶表示装置にも、反射領域を形成するために材料や工程数が増加するという問題があった。

【 0 0 1 7 】

さらに、従来の半透過型液晶表示装置では、液晶層 2 1 1 に接する非晶質透明電極膜 2 1 8 の表面に凹凸が形成されるため、液晶層 2 1 1 に形成される電界が均一にならず、反射領域における液晶の配向を所望の向きに均一に制御することが困難であった。また、非晶質透明電極膜 2 1 8 の端部には層間絶縁膜 2 0 4 の端部形状を反映した斜面が形成されるが、この斜面によって反射領域の端部付近における液晶の配向が乱されるという問題もあった。

【 0 0 1 8 】

また、半透過型液晶表示装置の各画素内に補助容量 (C s) を形成する場合、補助容量部、補助容量線 (C s ライン)、あるいは T F T の存在によって透過領域の面積が減少し、液晶表示装置の開口率が低下するという問題もあった。特に、例えば補助容量部に反射領域を形成しようとする場合、必要な広さの反射領域を得るために補助容量までが増加してしまう。そのような補助容量に安定的に電荷を供給するためには、T F T のドレイン幅を広げる必要があり、これにより透過領域の一部が遮光され、開口率が低下するという問題が発生する。

【 0 0 1 9 】

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、開口率が高く、反射光の利用効率に優れた高画質の半透過型液晶表示装置を低コストで提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 2 0 】

本発明の液晶表示装置は、複数の画素を有し、前記複数の画素のそれぞれの中に、トランジスタと、入射光を表示面に向けて反射させる反射部とを備えた液晶表示装置であって、前記反射部は、金属層と、前記金属層の上に形成された絶縁層と、前記絶縁層の上に形成された半導体層と、前記半導体層の上に形成された反射層とを備え、前記反射層の表面には複数の凹部が形成されており、前記金属層の少なくとも一部と前記反射層の少なくとも一部との間で補助容量が形成され、前記金属層及び前記反射層の少なくとも一方が、互いに電氣的に分離された 2 つの部分を含む。

【 0 0 2 1 】

ある実施形態において、前記金属層は、互いに電氣的に分離された第 1 部分と第 2 部分とを含み、前記金属層の前記第 1 部分は補助容量線に接続されており、前記反射層は前記トランジスタのドレインに接続されており、前記金属層の前記第 1 部分と前記反射層との間で前記補助容量が形成されている。

【 0 0 2 2 】

ある実施形態において、前記反射層は、互いに電氣的に分離された第 1 部分と第 2 部分とを含み、前記反射層の前記第 1 部分は前記トランジスタのドレインに接続されており、前記金属層は補助容量線に接続されており、前記金属層と前記反射層の前記第 1 部分との間で前記補助容量が形成されている。

【 0 0 2 3 】

ある実施形態において、前記金属層は、互いに電氣的に分離された第 1 部分と第 2 部分とを含み、前記反射層は、互いに電氣的に分離された第 1 部分と第 2 部分とを含み、前記金属層の前記第 1 部分は補助容量線に接続されており、前記反射層の前記第 1 部分は前記トランジスタのドレインに接続されており、前記金属層の前記第 1 部分と前記反射層の前記第 1 部分との間で前記補助容量が形成されている。

【 0 0 2 4 】

ある実施形態において、前記複数の凹部は、第 1 凹部と、前記第 1 凹部と重なり合う第 2 凹部とを含む。

【 0 0 2 5 】

ある実施形態において、前記第 1 凹部は前記金属層の形状を反映して形成されており、前記第 2 凹部は前記半導体層の形状を反映して形成されている。

【 0 0 2 6 】

ある実施形態では、前記金属層が開口部又は凹部を含み、前記第 1 凹部が前記金属層の前記開口部又は前記凹部に応じて形成されている。

【 0 0 2 7 】

ある実施形態では、前記半導体層が開口部又は凹部を含み、前記第 2 凹部が前記半導体層の前記開口部又は前記凹部に応じて形成されている。

【 0 0 2 8 】

ある実施形態では、前記複数の凹部の側面に段差が形成されている。

【 0 0 2 9 】

ある実施形態では、前記第 1 凹部及び前記第 2 凹部が、前記金属層、前記絶縁層、及び前記半導体層の少なくとも 2 つの層に含まれる開口部又は凹部の形状に基づいて形成されている。

10

【 0 0 3 0 】

ある実施形態において、前記金属層、前記半導体層、および前記反射層は、それぞれ、前記トランジスタのゲート電極、半導体部分、およびソース・ドレイン電極と同じ材料で形成されている。

【 0 0 3 1 】

ある実施形態は、液晶層と、前記液晶層と前記反射層との間に配置された層間絶縁層及び画素電極とを備え、前記画素電極の前記液晶層側の面が、前記反射層の前記凹部の形状を反映することなく平坦に形成されている。

【 発明の効果 】

20

【 0 0 3 2 】

本発明によれば、開口率が高く、反射光の利用効率に優れた高画質の半透過型液晶表示装置を低コストで提供することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 3 】

【 図 1 】 本発明による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 】 本発明による液晶表示装置の画素領域の構成を表した平面図である。

【 図 3 】 実施形態 1 の画素の構成を表した平面図である。

【 図 4 】 実施形態 1 の T F T 部および反射部の構成を表す断面図であり、(a) は反射部の構成を、(b) は T F T 部の構成をそれぞれ表している。

30

【 図 5 】 本発明による液晶表示装置と従来の液晶表示装置の反射部の構成を比較するための模式図であり、(a) は本発明による反射部の断面を、(b) は従来の反射部の断面を、また、(c) は反射部の角部における表面の角度を、それぞれ表した図である。

【 図 6 】 参考例の液晶表示装置の画素構成を表した平面図である。

【 図 7 】 実施形態 1 の反射部の製造方法を表した平面図である。

【 図 8 】 実施形態 1 の反射部の製造方法を表した断面図である。

【 図 9 】 実施形態 2 の液晶表示装置の反射部を表した平面図である。

【 図 1 0 】 実施形態 3 の液晶表示装置の反射部を表した平面図である。

【 図 1 1 】 実施形態 4 の液晶表示装置を表した断面図である。

【 図 1 2 】 従来の反射型液晶表示装置におけるアクティブマトリックス基板を表した断面図である。

40

【 図 1 3 】 従来の半透過型液晶表示装置の断面図である。

【 図 1 4 】 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、液晶表示装置の表示面の角度と入射光および反射光の関係を表した図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 3 4 】

1 0 液晶表示装置

1 2 T F T 基板

50

1 4	対向基板	
1 6	液晶	
1 8	液晶層	
2 2	透明基板	
2 6	層間絶縁層	
2 8	画素電極	
3 0	反射部	
3 1	層	
3 2	T F T 部	
3 4	対向電極	10
3 6	C F 層	
3 8	透明基板	
4 0	表示面	
4 2	反射領域	
4 4	T F T 領域	
4 6	透過領域	
4 8	凹部	
5 0、5 0'	画素	
5 2	ソースライン	
5 3	ドレイン	20
5 4	ゲートライン	
5 6	C s ライン	
5 6 A、5 6 B、5 6 C、5 6'	C s メタル層	
5 8	コンタクトホール	
6 1	絶縁層	
6 2	半導体層	
6 3、6 3 A、6 3 B、6 3'	反射層	
6 5、6 6	開口部	
6 8、6 9	凹部	
1 0 0	アクティブマトリックス基板	30
1 0 1	絶縁性基板	
1 0 2	ゲート層	
1 0 4	ゲート絶縁層	
1 0 6	半導体層	
1 0 8	金属層	
1 1 0	反射層	
1 1 2	反射面	
2 0 3	スイッチング素子	
2 0 4	層間絶縁膜	
2 0 5	電食防止膜	40
2 0 6	反射電極膜	
2 1 1	液晶層	
2 1 8	非晶質透明電極膜	
2 2 2	ドレイン電極	

【発明を実施するための最良の形態】

【0035】

(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。

【0036】

図1は、本実施形態の液晶表示装置10の断面形状を模式的に表した図である。液晶表 50

示装置 10 は、アクティブマトリックス方式による反射透過型の液晶表示装置 (LCD) である。液晶表示装置 10 は、図 1 に示すように、TFT (Thin Film Transistor) 基板 12、例えばカラーフィルタ基板 (CF 基板) 等の対向基板 14、および TFT 基板 12 と対向基板 14 との間に封入された液晶 16 を含む液晶層 18 を備えている。

【0037】

TFT 基板 12 は、透明基板 22、層間絶縁層 26、画素電極 28 を備えており、反射部 30 と TFT 部 32 とを含んでいる。なお、TFT 基板 12 には、後述する、ゲートライン (走査線)、ソースライン (信号線)、および Cs ライン (補助容量線) も形成されている。

10

【0038】

対向基板 14 は、対向電極 34、カラーフィルタ層 (CF 層) 36、および透明基板 38 を備えている。透明基板 38 の上部の面は、液晶表示装置の表示面 40 となる。なお、TFT 基板 12 および対向基板 14 は、それぞれ、配向膜および偏光板を備えているが、ここでは、図示を省略している。

【0039】

液晶表示装置 10 において、反射部 30 が形成されている領域を反射領域 42 と呼び、TFT 部 32 が形成されている領域を TFT 領域 44 と呼ぶ。反射領域では、表示面 40 から入射した光が、反射部 30 によって反射され、液晶層 18 および対向基板 14 を通って表示面 40 から出射される。さらに、液晶表示装置 10 は、反射領域 42 および TFT 領域 44 以外の領域に形成された透過領域 46 を有している。透過領域 46 では、液晶表示装置 10 の光源から発せられた光が、TFT 基板 12、液晶層 18、および対向基板 14 を通って表示面 40 から出射される。

20

【0040】

なお、図 1 に示すように、反射部 30 の上部の対向基板 14 の側に透過性樹脂等によって形成された層 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 の厚さの半分にすることも可能である。これにより、反射領域 42 と透過領域 46 における光路長を同じにすることができる。なお、図 1 には、層 31 は対向電極 34 と CF 層 36 との間に形成されるように示しているが、層 31 は対向電極 34 の液晶層 18 側の面上に形成してもよい。

30

【0041】

図 2 は、液晶表示装置 10 の一部を、表示面 40 の上から見た場合の平面図である。図に示すように、液晶表示装置 10 には、複数の画素 50 がマトリックス状に配置されている。それぞれの画素 50 には、上述した反射部 30 と TFT 部 32 が形成されており、TFT 部 32 には TFT が形成されている。

【0042】

画素 50 の境界部分には、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 (ゲートメタル層とも呼ぶ) 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 56 が延びている。反射部 30 の層間絶縁層 26 には、画素電極 28 と TFT のドレイン電極とを接続するためのコンタクトホール 58 が形成されている。以下、図 3 を用いて画素 50 の構成をより詳しく説明する。

40

【0043】

図 3 は、画素 50 の構成を模式的に表した平面図である。なお、この図では、コンタクトホール 58 は図示を省略している。反射部 30 は、図 4 を用いて後述するように、Cs メタル層 (金属層とも呼ぶ) 56A 及び 56B の上に形成された絶縁層 (ゲート絶縁層とも呼ぶ) 61 と、絶縁層 61 の上に形成された半導体層 62 と、半導体層 62 の上に形成された反射層 63 とを備えている。

【0044】

Cs メタル層 (第 1 部分) 56A 及び Cs メタル層 (第 2 部分あるいは分離部) 56B

50

は、Csライン56と同じ層に同じ材料で形成されており、Csメタル層56AはCsライン56に電氣的に接続されている。Csメタル層56BはCsライン56及びCsメタル層56Aから電氣的に分離して形成されている。

【0045】

反射層63はTF Tのドレイン53に接続されており、Csメタル層56Aとその上部の反射層63との間で補助容量(Cs)が形成される。ここで、Csメタル層56A及びその上部の反射層63は補助容量電極及び対向電極となる。Csメタル層56BはCsライン56Aに電氣的に接続されていないため、反射層63とCsメタル層56Bとの間の電気容量は実質的にゼロであり、これらの間に実質的な電気容量は形成されない。

【0046】

図3に示すように、反射部30における反射層63の表面には複数の凹部48が形成されている。なお、ここでは、構成を分かりやすくする為に、6個の凹部48を図示しているが、実際には更に多くの凹部48が形成され得る。また、図中、複数の凹部48は縦横等間隔に配置されているが、必ずしも等間隔に配置される必要はない。

【0047】

各凹部48は、凹部68と、凹部68の内側に形成された凹部69を含む。凹部68はCsメタル層56A及び56Bの凹部または開口部の形状を反映して形成されており、凹部69は半導体層62の凹部または開口部の形状を反映して形成されている。なお、凹部69は、必ずしも凹部68の内側に形成される必要はなく、凹部68が凹部69の内側に形成されてもよく、また、凹部68の端部と凹部69の端部とが重なるあるいは交わるように形成されてもよい。

【0048】

本明細書では、このように凹部68及び凹部69の一方が他方を含む形態、または両凹部の端部が重なるか交わっている形態の両方を含めて、凹部68と凹部69とが重なり合っている、と呼ぶ。このように、凹部68と凹部69とが重なり合うことにより、反射層63の表面に形成された凹部48の側面には段差が形成されている。

【0049】

次に、図4を参照して、反射部30及びTF T部32の構成をより詳細に説明する。

【0050】

図4(a)は、反射部30の断面(図3において矢印Bで示した部分の断面)を表している。なお、この図は、Csメタル層56Aの上に形成された凹部48の断面を表しているが、Csメタル層56Bの上に形成された凹部48の断面も同様の形状を有する。

【0051】

反射部30には、図に示すように、Csメタル層56A及び56B、絶縁層61、半導体層62、及び反射層63が積層されている。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、リンがドーブされたn⁺アモルファスシリコン層(Si(n⁺)層)とにより構成される。

【0052】

Csメタル層56A及び56Bは開口部65を有しており、半導体層62は開口部66を有している。開口部66は開口部65の内側に位置する。Csメタル層56A及び56Bの開口部65の上部における反射層63の表面には凹部68が形成され、半導体層62の開口部66の上部における反射層63の表面には凹部69が形成されている。凹部68と凹部69とが重なり合うことにより、凹部48の内側斜面には段差が形成されている。

【0053】

凹部68は、Csメタル層の開口部65の上に絶縁層61及び半導体層62を介して反射層63が積層されたことによって形成されたものである。また、凹部69は、半導体層の開口部66上に反射層63が形成されたことによって形成されたものである。なお、Csメタル層の開口部65または半導体層の開口部66の代わりに凹部(窪み)が形成されることもあり得る。その場合、反射層63の凹部68及び凹部69は、Csメタル層及び半導体層のその凹部(窪み)に応じて形成される。

10

20

30

40

50

【0054】

Csメタル層の開口部65の側面に段差を付けることにより、反射層の凹部68の側面に段差を加えてもよい。また、半導体層62の開口部66の側面に段差を付けて、反射層の凹部69の側面に段差を加えてもよい。また、さらに絶縁層61に開口部又は凹部を設けることによって反射層に凹部を形成してもよい。また、Csメタル層の開口部65又は半導体層の開口部66の代わりに絶縁層61に開口部又は凹部を設けてもよく、これにより反射層の凹部68又は69を形成してもよい。いずれにせよ、反射層の凹部68及び69は、Csメタル層、絶縁層、及び半導体層の少なくとも2つの層に含まれる開口部又は凹部の形状に基づいて形成され得る。

【0055】

10

Csメタル層、絶縁層、又は半導体層に開口部又は凹部を形成する代わりに、これらの層を凹部の位置に島状に形成してもよい。この場合、反射層63には、島状に配置されたこれらの層に応じて複数の凸部が形成され、これらの凸部の周辺には、互いに重なり合い、側面に段差を有する複数の凹部が形成される。

【0056】

図4(b)は、TFT部32におけるゲートメタル層(金属層)54、絶縁層(ゲート絶縁層)61、半導体層62、および反射層63の構成を表した図であり、図2の矢印Aの部分の断面図である。TFT部32のゲートメタル層54は、Csライン56及び反射部30のCsメタル層56A及び56Bと同時に、同じ部材によって形成される。同様に、TFT部32の絶縁層61、半導体層62、および反射層63は、それぞれ、反射部30の絶縁層61、半導体層62、および反射層63と同時に、同じ部材によって形成される。反射層63はTFTのドレイン電極に接続されている。

20

【0057】

図5は、実施形態1の反射部30と、図12に示した従来の液晶表示装置の反射部の構造を比較した断面図である。図5(a)は、実施形態1の反射部30の構造を、図5(b)は、従来の液晶表示装置の反射部の構造を、それぞれ、模式的に表している。なお、これらの図では、簡略化のために、反射部30の各層の斜面、および従来の液晶表示装置の各層の斜面は垂直な面として表し、また、各段差の角部(図中の点線円で示した部分)は直角に折れ曲がるものとして表している。

【0058】

30

これらの図に示すように、実施形態1の反射部30における反射層63の表面には、1つの凹部48によって計8つの角部が形成される。一方、従来の液晶表示装置においては、反射部の1つの凹部には4つの角部しか形成されない。

【0059】

これらの角部は図5(a)及び(b)では直角として表しているが、実際の角部には、図5(c)に示すように、基板に平行な面(角度0度)から基板に対して20度よりも大きい角度(この図では、例として30度として表している)を有する面が連続的に形成される。したがって、反射部により多くの凹部を形成すれば、反射層の表面に、基板に対する角度が20度以下である面(有効反射面)をより多く形成することができる。

【0060】

40

また、角部に形成される有効反射面は互いに異なる様々な傾斜角を有しているので、反射光が一定の方向のみに向かうことがない。よって、より多くの凹部を形成することにより、より多くの広範囲に広がる反射光を得ることができる。また、凹部の数を増やし、かつ凹部の側面の傾斜角度を20度以下にすれば、さらに多くの広範囲に広がる反射光を得ることができる。

【0061】

図5(a)および(b)に示すように、実施形態1の反射部30には、従来の液晶表示装置に比べてより多くの角部が形成される。よって、反射層63の表面により多くの有効反射面を形成することが可能となり、表示面に向けてより多くの光を広範囲に反射させることができる。また、凹部48はCsメタル層及び半導体層の整形形状に応じて形成され

50

る。よって、凹部４８の形状、深さ、斜面傾斜角等を、Ｃｓメタル層または半導体層の整形時に容易に調節することができる。

【００６２】

また、実施形態１において凹部４８の内側に位置する反射層６３は、絶縁層６１の上、あるいは絶縁層６１及び半導体層６２の上に形成されている。一方、従来の液晶表示装置では、凹部の内側の反射層は、ゲート絶縁層も半導体層も介することなく、ガラス基板の上に直接形成されている。したがって、実施形態１における凹部４８の底面は、従来の液晶表示装置における凹部の底面よりも浅い位置に形成されることになる。これにより、入射光を広範囲により有効に反射させることが可能となる。

【００６３】

従来の液晶表示装置では、凹部の底面が深い位置に形成されているため、凹部内面の傾斜角が大きくなり、凹部内に傾斜２０度以下の有効反射面を多く形成することが困難であった。また、この凹部は、ゲート層１０２、ゲート絶縁層１０４、半導体層１０６を形成した後で、これらの層を一括して除去することにより形成されるため、凹部内面の傾斜角をコントロールして有効反射面を増やすことも困難であった。

【００６４】

本実施形態の表示装置では、Ｃｓメタル層および半導体層の形状に応じて反射層の凹部が形成されるため、これらの層の積層時に凹部の位置、大きさ、及び形状を調整することができる。これにより、凹部斜面の傾斜をコントロールして、傾斜が２０度以下の有効反射面をより多く形成し、より多くの光を表示面側に反射させることが可能となる。

【００６５】

さらに、本実施形態の液晶表示装置では、図１に示したように、層間絶縁層２６及び画素電極２８の液晶層１８側の面は、反射層６３の凹部の形状を反映することなく、対向電極３４の液晶層１８側の面と同様に平坦に形成されている。したがって、図１３に示した従来の半透過型液晶表示装置と比べて、液晶層１８に形成される電界がより均一となり、反射領域４２における液晶の配向を所望の向きに均一に制御することが可能となる。

【００６６】

また、反射部３０の端部付近における画素電極２８に段差が形成されないため、液晶の配向が乱されることもない。したがって、本実施形態によれば、透過率が高く視野角特性に優れた表示ムラの少ない液晶表示装置を提供することが可能となる。

【００６７】

さらに、実施形態１の液晶表示装置によれば、以下に図６を用いて説明するような利点も得ることができる。

【００６８】

図６は、参考例の液晶表示装置の画素５０'の構成を表した平面図である。この液晶表示装置は、図６に示す以外は実施形態１の液晶表示装置と同様の構成を有する。また、画素５０'における構成も、次に述べる部分以外は、実施形態１の構成と同様である。実施形態１の液晶表示装置と同じ構成要素には同じ番号を付し、その説明を省略する。

【００６９】

参考例の液晶表示装置では、図に示すように、反射部３０におけるＣｓメタル層５６'及び反射層６３'は、どちらも反射部３０の全体に形成されており、電氣的に分離された部分を有していない。よって、補助容量は、反射部３０における反射層６３'全体及びＣｓメタル層５６'全体によって形成される。

【００７０】

半透過型液晶表示装置では、外光を効率的に利用するため、あるいは使用形態に応じて要求される反射率を得るために、画素面積に対してある特定割合（例えば反射率３％相当）の面積を反射部３０に与える必要がある。しかし、参考例の液晶表示装置のように、反射部３０全体に広がる反射層６３'及びＣｓメタル層５６'によって補助容量を形成した場合、実用に適した速さで補助容量を充電するためには、ＴＦＴの幅（またはＴＦＴのドレインの幅）Ｗ'を比較的広く設定する必要がある。これは、透過領域の面積を減少させ

10

20

30

40

50

、画素の開口率を低下させるのみならず、装置の製造効率の低下及びコストアップをも引き起こす。

【 0 0 7 1 】

実施形態 1 の液晶表示装置では、図 3 に示したように、反射部 3 0 における Cs メタル層が互いに電氣的に分離された 2 つの部分 (5 6 A 及び 5 6 B) に分かれており、補助容量は Cs メタル層 5 6 A の部分によってのみ形成される。したがって、実施形態 1 によれば、要求される反射率を確保しつつ、必要に応じた大きさの補助容量を得ることができる。これにより、TFT の大きさあるいは TFT の幅 W を必要以上に大きく形成する必要がなくなり、画素の開口率を高めることが可能となる。さらに、装置の製造効率を上げ、製造コストも抑えることができる。

10

【 0 0 7 2 】

次に、図 7 および図 8 を用いて TFT 基板 1 2 の製造方法について説明する。図 7 は、反射領域 4 2 における TFT 基板 1 2 の製造過程を表した平面図、図 8 は、反射領域 4 2 における TFT 基板 1 2 (図 3 の矢印 B で示した部分) の製造過程を表した断面図である。

【 0 0 7 3 】

図 7 (a) および図 8 (a) に示すように、まず、洗浄した透明基板 2 2 の上に Al (アルミニウム) 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、Al の他、Ti (チタン)、Cr (クロム)、Mo (モリブデン)、Ta (タンタル)、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。

20

【 0 0 7 4 】

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、ドライまたはウェットエッチングを施して、開口部 6 5 を有する Cs メタル層 5 6 A 及び 5 6 B が形成される。Cs メタル層 5 6 A 及び 5 6 B の厚さは、例えば 5 0 ~ 1 0 0 0 nm である。なお、Cs メタル層には開口部 6 5 が形成されたとしたが、反射部 3 0 において遮光部と透過部とを反転させたレジストパターンを用いて、開口部の位置にのみ凸状の Cs メタル層 (あるいは島状の層) を形成してもよい。この工程では、図 2 で示したゲートライン 5 4 及び Cs ライン 5 6、図 4 (b) で示した TFT 部 3 2 のゲートメタル層 5 4 も同一金属で同時に形成される。

30

【 0 0 7 5 】

次に、図 7 (b) および図 8 (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 6 1 を基板全面に作成する。絶縁層 6 1 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 6 1 の厚さは 1 0 0 ~ 6 0 0 nm である。なお、この工程では、図 4 (b) で示した TFT 部 3 2 の絶縁層 6 1 も同時に形成される。

【 0 0 7 6 】

次に、ゲート絶縁層 6 1 の上に、アモルファスシリコン (a - Si) 膜、およ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 膜を形成する。a - Si 膜の厚さは 3 0 ~ 3 0 0 nm である。また、n⁺a - Si 膜の厚さは 2 0 ~ 1 0 0 nm である。その後、これらの膜をフォトリソグラフィー法及びエッチング技術によってパターンングすることにより、開口部 6 6 を有する半導体層 6 2 が形成される。ここで、反射部 3 0 において遮光部と透過部とを反転させたレジストパターンを用いることにより、開口部に対応する位置にのみ半導体層 6 2 を形成してもよい。この工程では、図 4 (b) で示した TFT 部 3 2 の半導体層 6 2 も同時に形成される。

40

【 0 0 7 7 】

次に、図 7 (c) および図 8 (c) に示すように、スパッタリング法等により Al 等の金属薄膜を基板全面に形成し、反射層 6 3 を形成する。なお、金属薄膜には、Cs メタル層 5 6 の材料として上に列挙した材料が用いられ得る。反射層 6 3 の厚さは、3 0 ~ 1 0

50

00nm以下である。

【0078】

このとき、Csメタル層56A及び56Bの開口部65の上部における反射層63の表面には凹部68が形成され、半導体層62の開口部66の上部における反射層63の表面には凹部69が形成される。なお、この工程では、図4(b)で示したTFT部32の反射層63も同時に形成されるが、TFT部32において、反射層63はTFTのソース電極およびドレイン電極を形成する。またこのとき、図2におけるソースライン52も反射層63の一部として形成され得る。

【0079】

次に、図7(d)および図8(d)に示すように、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(層間樹脂層)26が形成される。層間絶縁層26の厚さは、0.3~5μm以下である。なお、反射層63と層間絶縁層26との間には、P-CVD法によってSiN_x、SiO₂等の薄膜が保護膜として形成され得るが、ここでは図示を省略している。保護膜の厚さは、50~1000nm以下である。層間絶縁層26および保護膜は、反射領域42だけでなく、TFT領域44も含めた透明基板22の上部全面に形成される。その後、露光装置を用いた現像処理により、反射部30の中心付近にコンタクトホール58が形成される。

【0080】

次に、図7(e)および図8(e)に示すように、層間絶縁層26の上に、ITOまたはIZO等からなる透明電極膜がスパッタリング法等により形成され、この透明電極膜を、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り、画素電極28が形成される。画素電極28は、反射領域42だけでなく、TFT領域44も含め、画素の上部全面に形成される。

【0081】

反射領域42では、画素電極28は、層間絶縁層26およびコンタクトホール58の上に形成され、画素電極28の金属部材はコンタクトホール58を介して反射層63に接する。したがって、TFT部32におけるTFTのドレイン電極は、コンタクトホール58を介して画素電極28と電氣的に接続される。上述の工程において、層間絶縁層26の上面及び画素電極28の面は、反射層63の凹部48の形状を反映することなく平坦に形成される。

【0082】

凹部68及び69は、反射層63により多く形成することが好ましい。そのため、Csメタル層及び半導体層の開口部を、製造工程におけるマスクとフォトリソの限界内においてできる限り多く形成することが好ましい。Csメタル層及び半導体層の開口部の好ましい最大幅は2~17μmである。

【0083】

本実施形態によれば、反射光を効率的に利用することができ、また、必要な反射率を確保すると同時に高い開口率を得ることができる。さらに、製造効率を向上させ、製造コストも低減させることができる。したがって、輝度の高い高品位の表示が可能な液晶表示装置を安価に提供することが可能となる。

【0084】

(実施形態2)

以下、本発明による液晶表示装置の第2の実施形態を説明する。実施形態1の構成要素と同じ構成要素には同一の参照番号を付け、その説明を省略している。

【0085】

本実施形態の液晶表示装置は、上述した実施形態1の液晶表示装置10と基本的には同じ構成を有しており、ただ反射部30におけるCsメタル層及び反射層の構成が異なるのみである。よって、以下、反射部30の構成を中心に説明することとし、他の部分についての説明は省略する。

【0086】

図 9 は、実施形態 2 による液晶表示装置の画素 50 の構成を模式的に表した平面図である。実施形態 2 では、反射部 30 全体に Cs メタル層 56 C が形成され、Cs メタル層 56 C の上に、図 4 に示したように、絶縁層 61 及び半導体層 62 が形成される。半導体層 62 の上には反射層（第 1 部分）63 A 及び反射層（第 2 部分、あるいは分離部分）63 B が形成されている。反射層 63 A は TFT のドレイン 53 に接続されており、反射層 63 B は反射層 63 A から電氣的に分離されている。

【0087】

反射層 63 A と反射層 63 B は、同じ層に同じ材料によって同時に形成される。Cs メタル層 56 C は、Cs ライン 56 と同じ層に同じ材料によって同時に形成され、Cs ライン 56 に電氣的に接続されている。Cs メタル層 56 C 及び反射層 63 A は補助容量電極及び対向電極となり、両者によって補助容量（Cs）が形成される。反射層 63 B は TFT のドレイン 53 に電氣的に接続されていないため、反射層 63 B と Cs メタル層 56 C との間には実質的な電気容量は形成されない。

【0088】

反射部 30 における反射層 63 A 及び 63 B の表面には、実施形態 1 と同様、複数の凹部 48 が形成されている。凹部 48 の構造、形成方法等、及び凹部 48 を形成することによって得られる効果等は、実施形態 1 の説明の中で述べた通りである。なお、図示してはいないが、図 2 に示したコンタクトホール 58 は、反射層 63 A の中に形成される。

【0089】

実施形態 2 の液晶表示装置では、反射部 30 における反射層が互いに電氣的に分離された 2 つの部分（63 A 及び 63 B）に分かれており、補助容量は反射層 63 A の部分によってのみ形成される。したがって、実施形態 2 によれば、実施形態 1 と同様、要求される反射率を確保しつつ、必要に応じた大きさの補助容量を得ることができる。これにより、TFT を必要以上に大きく形成する必要がなくなり、画素の開口率を高めることが可能となる。さらに、装置の製造効率を上げ、製造コストも抑えることができる。

【0090】

（実施形態 3）

以下、本発明による液晶表示装置の第 3 の実施形態を説明する。実施形態 1 及び 2 の構成要素と同じ構成要素には同一の参照番号を付け、その説明を省略している。

【0091】

本実施形態の液晶表示装置は、上述した実施形態 1 の液晶表示装置 10 と基本的には同じ構成を有しており、ただ反射部 30 における Cs メタル層及び反射層の構成が異なるのみである。よって、以下、反射部 30 の構成を中心に説明することとし、他の部分についての説明は省略する。

【0092】

図 10 は、実施形態 3 による液晶表示装置の画素 50 の構成を模式的に表した平面図である。実施形態 3 では、反射部 30 に、互いに電氣的に分離された Cs メタル層 56 A 及び Cs メタル層 56 B が形成され、両者の上に、図 4 に示したように、絶縁層 61 及び半導体層 62 が形成される。Cs メタル層 56 A の上部の半導体層 62 の上には反射層（第 1 部分）63 A が形成され、Cs メタル層 56 B の上部の半導体層 62 の上には反射層（第 2 部分、あるいは分離部分）63 B が形成されている。反射層 63 A と反射層 63 B は、互いに電氣的に分離されている。

【0093】

反射層 63 A と反射層 63 B は、同じ層に同じ材料によって同時に形成され、Cs メタル層 56 A と Cs メタル層 56 B は、Cs ライン 56 と同じ層に同じ材料によって同時に形成される。Cs メタル層 56 A は Cs ライン 56 に接続されており、反射層 63 A は TFT のドレイン 53 に接続されている。

【0094】

Cs メタル層 56 A 及び反射層 63 A は補助容量電極及び対向電極となり、両者によって補助容量（Cs）が形成される。Cs メタル層 56 B は Cs ライン 56 に接続されてお

らず、反射層 6 3 B は T F T のドレイン 5 3 に電氣的に接続されていないため、C s メタル層 5 6 B と反射層 6 3 B との間には実質的な電気容量は形成されない。

【 0 0 9 5 】

反射部 3 0 における反射層 6 3 A 及び 6 3 B の表面には、実施形態 1 と同様、複数の凹部 4 8 が形成されている。凹部 4 8 の構造、形成方法等、及び凹部 4 8 を形成することによって得られる効果等は、実施形態 1 の説明の中で述べた通りである。なお、図示してはいないが、図 2 に示したコンタクトホール 5 8 は、反射層 6 3 A の中に形成される。

【 0 0 9 6 】

実施形態 3 の液晶表示装置では、反射部 3 0 における C s メタル層及び反射層のそれぞれが、互いに電氣的に分離された 2 つの部分に分かれており、補助容量は C s メタル層 5 6 A と反射層 6 3 A とによってのみ形成される。したがって、実施形態 3 によれば、実施形態 1 と同様、要求される反射率を確保しつつ、必要に応じた大きさの補助容量を得ることができる。これにより、T F T を必要以上に大きく形成する必要がなくなり、画素の開口率を高めることが可能となる。さらに、装置の製造効率を上げ、製造コストも抑えることができる。

【 0 0 9 7 】

(実施形態 4)

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 4 の実施形態を説明する。実施形態 1 ~ 3 の構成要素と同じ構成要素には同一の参照番号を付け、その説明を省略している。

【 0 0 9 8 】

図 1 1 は、本実施形態の液晶表示装置の断面形状を模式的に表した図である。この液晶表示装置は、実施形態 1 ~ 3 の液晶表示装置から層間絶縁層 2 6 を除いたものであり、以下に述べる点以外は実施形態 1 ~ 3 の液晶表示装置と同じである。なお、図 1 1 には、対向基板 1 4 の詳細な構造、および T F T 部 3 2 については図示を省略している。

【 0 0 9 9 】

図に示すように、実施形態 4 では、層間絶縁層 2 6 が形成されないため、画素電極 2 8 が図示しない絶縁膜を介して反射部 3 0 および T F T 部 3 2 の反射層 6 3 の上に形成される。反射部 3 0 及び T F T 部 3 2 の構造および製造方法は、層間絶縁層 2 6 が除かれる点以外は、実施形態 1 にて説明したものと同一である。また、表示装置における画素配置や配線構造も、図 2 に示したものと同様である。実施形態 4 の構成によっても、実施形態 1 ~ 3 と同様、反射層の有効反射面の面積が広がり、より多くの光を表示面に反射させることができると共に、透過領域の開口率を上げることができる。

【 0 1 0 0 】

実施形態 1 ~ 4 では、C s メタル層及び半導体層の開口部、及び反射層の凹部が円形に形成されるものとしたが、これらを、楕円形、三角形、四角形等の多角形に形成してもよく、また、開口部又は凹部の淵が鋸歯状であるもの、あるいは、これらを組み合わせたものなど、様々な形状に形成してもよい。

【 0 1 0 1 】

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 2 0 度以下の斜面も多いので、有効反射面が広く、かつ散乱特性が優れた反射領域を得ることができる。また、反射層表面の形状に対称性が現われにくいので、反射光の干渉に起因するモアレや色付きの発生を低減又は防止することができる。よって、高い明度を有する明瞭な表示が可能な液晶表示装置を提供することが可能となる。

【 0 1 0 2 】

また、反射面の段差および角部が C s メタル層および半導体層の整形時の形状に応じて形成されるので、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。さらに、本願発明による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同じ材料および工程で製造することができる。よって、

10

20

30

40

50

高品質の液晶表示装置を安価に提供することが可能となる。

【 0 1 0 3 】

さらに、本発明によれば、画素電極の液晶層側の面が対向電極の面と同様に平坦に形成され、反射部の端部付近における画素電極にも段差が形成されないので、液晶の配向を所望の向きに均一に制御することが可能となる。よって、透過率が高く視野角特性に優れた表示ムラの少ない液晶表示装置を提供することが可能となる。

【 0 1 0 4 】

また、本発明によれば、必要な反射率を確保した上で補助容量を適切な大きさに抑えることができるので、TFTをより小さく形成することが可能となる。したがって、透過領域の面積を増やし、液晶表示装置の開口率を上げることができる。これにより、より輝度の高い高品質な表示が可能となる。

10

【 0 1 0 5 】

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。

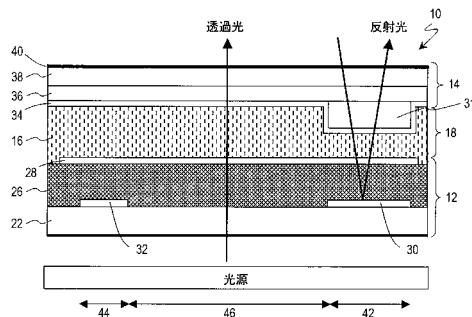
【産業上の利用可能性】

【 0 1 0 6 】

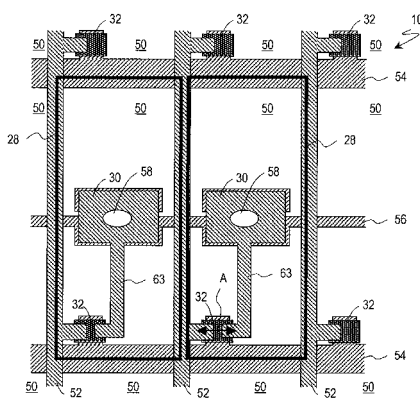
本発明によれば、高画質の半透過型液晶表示装置を安価に提供することが可能となる。本発明による液晶表示装置は、例えば、携帯電話、カーナビ等の車載表示装置、A T M や販売機等の表示装置、携帯型表示装置、ノート型P C など、種々の半透過型液晶表示装置に好適に用いられる。

20

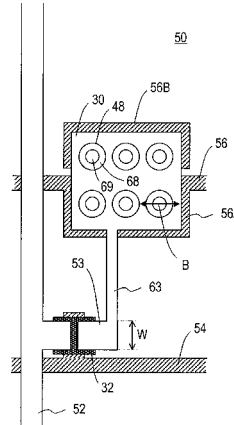
【 図 1 】



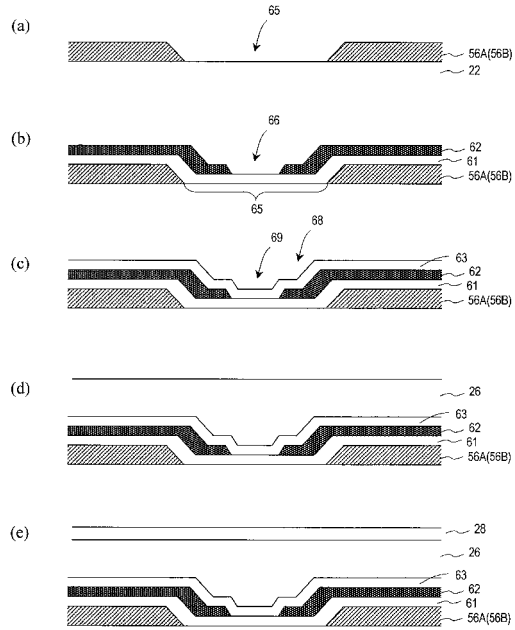
【 図 2 】



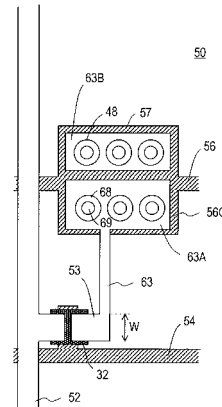
【 図 3 】



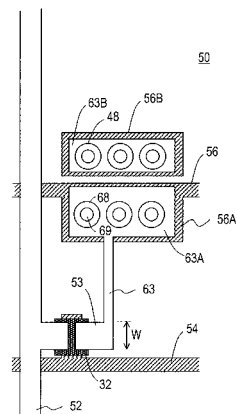
【図 8】



【図 9】



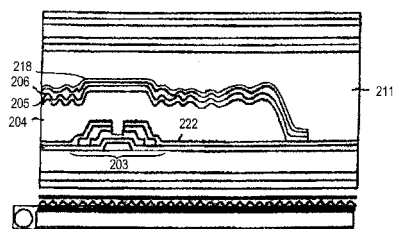
【図 10】



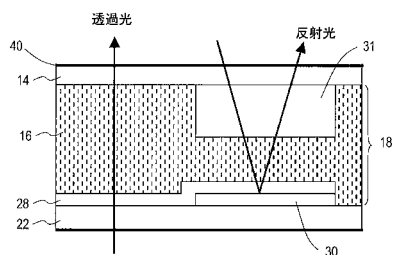
【図 12】



【図 13】

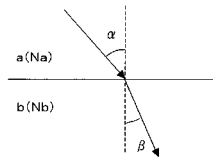


【図 11】

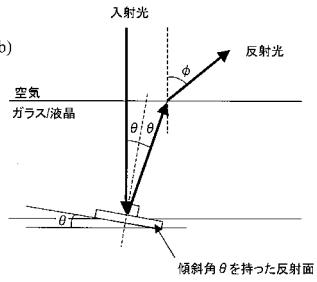


【図 14】

(a)



(b)



フロントページの続き

- (72)発明者 今井 元
大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内
- (72)発明者 松本 仁志
大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

審査官 鈴木 俊光

- (56)参考文献 特開 2 0 0 4 - 2 5 8 3 6 6 (J P , A)
特開平 9 - 5 4 3 1 8 (J P , A)
特開平 1 1 - 3 3 7 9 7 4 (J P , A)
特開平 1 1 - 1 0 9 3 9 0 (J P , A)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
- | | |
|------|--------|
| G02F | 1/1335 |
| G02F | 1/1343 |
| G02F | 1/1368 |

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP4943454B2	公开(公告)日	2012-05-30
申请号	JP2008554981	申请日	2007-12-06
[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		
当前申请(专利权)人(译)	夏普公司		
[标]发明人	今井元 松本仁志		
发明人	今井 元 松本 仁志		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/1343 G02F1/1368		
CPC分类号	G02F1/136213 G02F1/133371 G02F1/133555 G02F2201/34		
FI分类号	G02F1/1335.520 G02F1/1343 G02F1/1368		
代理人(译)	奥田诚治 三宅明子		
审查员(译)	铃木俊光		
优先权	2007013654 2007-01-24 JP		
其他公开文献	JPWO2008090682A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的一个目的是提供一种高质量的半透射型液晶显示器件，它具有高孔径比和低成本的优异反射光利用效率。本发明的液晶显示装置是在多个像素（50）的每一个中包括晶体管（32）和反射部分（30）的液晶显示装置，该反射部分（30）包括金属层（56A，56B），在金属层（56A，56B）上形成的绝缘层，在绝缘层上形成的半导体层，以及在半导体层上形成的反射层（63）并且，在反射层（63）的表面上形成多个凹槽（48），以辅助金属层（56A，56B）的至少一部分和反射层（63）的至少一部分。形成电容，并且金属层（56A，56B）和反射层（63）中的至少一个包括彼此电分离的两个部分。

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	5.19888
20.9	88.85036	1.149637
20.905	89.79914	0.200856