

(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2005-173037

(P2005-173037A)

(43) 公開日 平成17年6月30日(2005.6.30)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード (参考)
G02F 1/1343	G02F 1/1343	2H090
G02F 1/1335	G02F 1/1335 505	2H091
G02F 1/1337	G02F 1/1335 520	2H092
G09F 9/30	G02F 1/1337	5C094
G09F 9/35	G09F 9/30 338	5F110

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 46 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2003-410742 (P2003-410742)  
 (22) 出願日 平成15年12月9日 (2003. 12. 9)

(71) 出願人 302036002  
 富士通ディスプレイテクノロジーズ株式会社  
 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号  
 (71) 出願人 501358079  
 友達光電股▼ふん▲有限公司  
 台湾新竹科学工業園区新竹市力行二路1号  
 (74) 代理人 100101214  
 弁理士 森岡 正樹  
 (72) 発明者 吉田 秀史  
 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通ディスプレイテクノロジーズ株式会社内

最終頁に続く

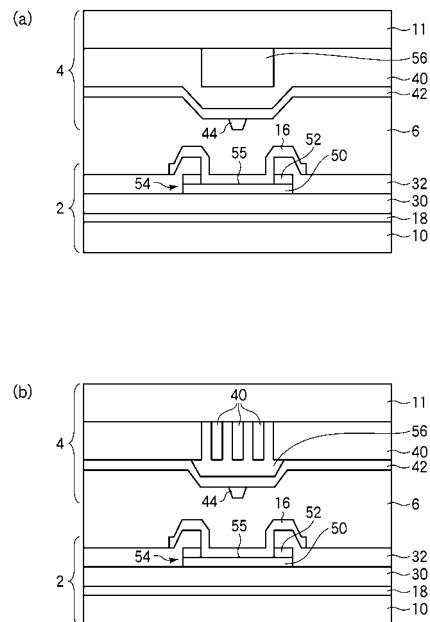
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】本発明は、透過及び反射の両モードでの表示が可能な半透過型の液晶表示装置及びその製造方法に関し、透過及び反射の両モードで優れた表示特性の得られる半透過型の液晶表示装置を提供することを目的とする。

【解決手段】一対の基板と、基板間に封止された液晶層とを有する液晶表示パネル80と、一対の基板の一方側から入射する光を反射する反射板を有する反射領域と、一対の基板の他方側から入射する光を一対の基板の一方側に透過させる透過領域とを備えた画素領域と、一対の基板の一方側から透過領域に入射して透過した光を反射し、一対の基板の他方側から再度透過領域に入射させる反射板90と導光板86とを備えるバックライトユニット88と、画素領域のうち透過領域にのみ形成されたカラーフィルタ層とを有するように構成する。

【選択図】 図12



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

対向配置された一对の基板と、  
前記一对の基板間に封止された液晶層と、  
前記一对の基板の一方側から入射する光を反射する反射板を有する反射領域と、前記一对の基板の他方側から入射する光を前記一对の基板の一方側に透過させる透過領域とを備えた画素領域と、  
前記一对の基板の一方側から前記透過領域に入射して透過した光を反射し、前記一对の基板の他方側から再度前記透過領域に入射させる反射部と、  
前記画素領域のうち前記透過領域にのみ形成されたカラーフィルタ層と  
を有することを特徴とする液晶表示装置。

10

**【請求項 2】**

対向配置された一对の基板と、前記一对の基板間に封止された液晶層と、前記一对の基板の一方側から入射する光を反射する反射板を有する反射領域と前記一对の基板の他方側から入射する光を前記一对の基板の一方側に透過させる透過領域とを備えた画素領域と、前記画素領域毎に形成された薄膜トランジスタとを有する液晶表示装置であって、  
前記反射板は、前記薄膜トランジスタのゲート電極又はドレイン電極と同一の形成材料で形成されているとともに、高反射率金属で形成された反射面を有していること  
を特徴とする液晶表示装置。

20

**【請求項 3】**

対向配置された一对の基板と、  
前記一对の基板間に封止された液晶層と、  
前記一对の基板上にそれぞれ形成され、前記液晶層に電圧を印加する透明電極と、  
前記一对の基板の一方側から入射する光を反射する反射板と、前記透明電極及び前記液晶層の間に形成され前記液晶層にかかる実効電圧を低下させる透明誘電体層とを有する反射領域と、前記一对の基板の他方側から入射する光を前記一对の基板の一方側に透過させる透過領域とを備えた画素領域と  
を有することを特徴とする液晶表示装置。

30

**【請求項 4】**

反射領域と透過領域とを備えた画素領域を有する液晶表示装置の製造方法であって、  
基板上に高反射率金属層とその上層の低反射率金属層とを形成し、  
前記高反射率金属層及び前記低反射率金属層をパターンニングして、薄膜トランジスタのソース/ドレイン電極と、前記反射領域に配置される反射板とを形成し、  
前記ソース/ドレイン電極及び前記反射板上に絶縁膜を形成し、  
前記絶縁膜をパターンニングすると同時に、前記反射板の前記低反射率金属層を除去して前記高反射率金属層を露出させ、光反射率の高い反射面を形成すること  
を特徴とする液晶表示装置の製造方法。

40

**【請求項 5】**

請求項 2 記載の液晶表示装置において、  
前記薄膜トランジスタの形成材料のいずれかと同一の形成材料で形成された凹凸形成用パターンをさらに有し、  
前記反射板は前記凹凸形成用パターン上に形成され、少なくとも一部の表面が基板面に対して斜めに傾いていること  
を特徴とする液晶表示装置。

**【請求項 6】**

一对の基板の一方側から入射する光を反射する反射板と、前記反射板の表面に凹凸を形成するための凹凸形成用パターンとを有する液晶表示装置を製造する製造方法であって、  
前記一对の基板の他方に薄膜トランジスタのゲート電極と同時に前記凹凸形成用パターンの導電体層を形成し、  
前記導電体層上に半導体層を形成し、

50

前記半導体層上に誘電体層を形成し、

前記凹凸形成用パターンの導電体層をマスクとする背面露光を用いて前記誘電体層をパターンニングして、前記導電体層と前記誘電体層とを有する前記凹凸形成用パターンを形成し、

前記凹凸形成用パターン上に前記反射板を形成することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項 7】

対向配置された一对の基板と、前記一对の基板間に封止された液晶層と、前記一对の基板の一方側から入射する光を反射する反射板を前記一对の基板の他方に有する反射領域と、前記一对の基板の他方側から入射する光を前記一对の基板の一方側に透過させる透過領域とを備えた画素領域とを有する液晶表示装置において、

前記反射板は前記画素領域の外周部に配置され、

前記透過領域は、前記反射板の開口部に配置されているとともに、前記反射板よりも上層に形成され前記反射板とは電気的に分離された透明な画素電極を有していることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 8】

請求項 7 記載の液晶表示装置において、

前記画素電極は、基板面に垂直に見て前記反射板に対し、部分的に重複していることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 9】

対向配置された一对の基板と、

前記一对の基板間に封止された垂直配向型の液晶層と、

前記一对の基板の一方側から入射する光を反射する反射板を有する反射領域と、前記一对の基板の他方側から入射する光を前記一对の基板の一方側に透過させる透過領域とを備えた画素領域と

前記反射板上に形成され、光散乱能を有する配向制御構造物とを有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 10】

対向配置された一对の基板と、

前記一对の基板間に封止された垂直配向型の液晶層と、

前記一对の基板の一方側から入射する光を透過させる画素領域と、

視差補正機能を有し、前記一对の基板の一方側から前記画素領域に入射して透過した光を反射して、前記一对の基板の他方側から再度前記画素領域に入射させる反射部とを有することを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置及びその製造方法に関し、特に、透過及び反射の両モードでの表示が可能な半透過型の液晶表示装置及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、画素毎に薄膜トランジスタ (TFT; Thin Film Transistor) を備えたアクティブマトリクス型の液晶表示装置は、あらゆる用途の表示装置として広く使われるに至っている。このような状況にあって、モバイル型端末用あるいはノート型 PC 用の表示装置として、反射及び透過の両モードでの表示が可能な半透過型 (反射透過型) の液晶表示装置が使用されるようになってきている。

【0003】

図 47 は、非特許文献 1 に記載された従来の半透過型液晶表示装置の構成を示している。図 47 (a) は半透過型液晶表示装置の画素分の構成を示し、図 47 (b) は図 47 (a) の X - X 線で切断した半透過型液晶表示装置の断面構成を示している。図 47 (a)

10

20

30

40

50

、(b)に示すように、画素領域は、透過領域Tと反射領域Rとに分割されている。TFT基板102の反射領域Rには、反射領域Rのセル厚が透過領域Tのセル厚の半分になるように、絶縁体(樹脂層)130が形成されている。絶縁体130上には、表面が凹凸の反射電極116が形成されている。対向基板104の透過領域Tの中心部には、垂直配向型の液晶106を配向規制するための突起132が形成されている。TFT基板102及び対向基板104のパネル外側には、一对の1/4波長板120がそれぞれ配置されている。各1/4波長板120のさらに外側には、一对の偏光板122がそれぞれ配置されている。この半透過型液晶表示装置では、反射領域Rのセル厚を透過領域Tのセル厚より狭くするために、絶縁体130を形成してパターンニングする工程が必要になってしまう。このため、製造工程が複雑になり液晶表示装置の製造コストが増加してしまうという問題が生じる。 10

#### 【0004】

これに対して、本願出願人による日本国特許出願(特願2003-95392号)では、図48に示すような構成の半透過型液晶表示装置を提案している。図48に示すように、液晶表示装置のTFT基板上には、図中左右方向に延びるゲートバスライン150が、互いにほぼ平行に複数形成されている。不図示の絶縁膜を介してゲートバスライン150に交差して、図中上下方向に延びるドレインバスライン152が、互いにほぼ平行に複数形成されている。ゲートバスライン150及びドレインバスライン152の各交差位置近傍には、TFT154が形成されている。ゲートバスライン150とドレインバスライン152とで囲まれた領域は画素領域になっている。画素領域のほぼ中央を横切って、ゲートバスライン150にほぼ平行に延びる蓄積容量バスライン156が形成されている。蓄積容量バスライン156上には、画素領域毎に蓄積容量電極158が形成されている。 20

#### 【0005】

画素領域には、透明導電膜からなる画素電極が形成されている。画素電極は、長方形の外周を有し、画素領域より小さい複数の電極ユニット162と、隣接する電極ユニット162間に形成された電極の抜き部(スリット)164と、スリット164で分離された電極ユニット162を互いに電氣的に接続する接続電極166とを有している。電極ユニット162の外周には、各端辺からゲートバスライン150又はドレインバスライン152にほぼ平行に切り込まれた複数のスペース168が形成されている。一方、対向基板上には、画素領域外の領域を遮光するBM170が形成されている。 30

#### 【0006】

この構成では、蓄積容量電極158が反射板として用いられていることに加えて、画素領域内に円形状の反射板172が別途設けられている。反射板172は、TFT154のゲート電極又はソース/ドレイン電極と同一の形成材料で形成され、基板面に垂直方向に見て電極ユニット162のほぼ中央に重なるように配置されている。また反射板172は、電氣的にフローティング状態になっている。

#### 【0007】

この構成では、反射領域のセル厚は透過領域のセル厚と同一である。このため、反射領域では光が入射時と出射時との2回通るため複屈折が2倍になる。透過領域と同一の電圧を反射領域に印加すると、透過領域では白表示なのに対して反射領域では黄色く表示されるという問題が生じる。そこで、反射モードでの表示の際には印加電圧を下げて液晶分子の傾きを小さくし、複屈折を小さく抑える工夫を行っている。 40

#### 【0008】

図48に示す構成では、図47に示す構成よりも製造工程が簡略化するものの、透過モードでの表示と反射モードでの表示とで印加電圧を調整する必要がある。また、透過モードでの表示を行っているときに強い外光が入射すると、反射領域から反射してくる光の色が透過領域を透過してくる光の色と大きく異なってしまうおそれがあるという問題が生じている。

【特許文献1】特開平11-183892号公報

【特許文献2】特開2002-341366号公報

【特許文献3】特開2001-166289号公報

【特許文献4】特許第3380482号公報

【特許文献5】特開昭57-155582号公報

【特許文献6】特開2001-242452号公報

【特許文献7】特開2002-350853号公報

【特許文献8】特開2000-47215号公報

【特許文献9】特開2000-111902号公報

【特許文献10】特開平11-242226号公報

【特許文献11】特開平11-281972号公報

【非特許文献1】Asia Display / IDW '01, p. 133 (2001)

10

【非特許文献2】SID96 Digest, p. 618-621

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

本発明の目的は、反射及び透過の両モードで優れた表示特性の得られる半透過型の液晶表示装置及びその製造方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記目的は、対向配置された一对の基板と、前記一对の基板間に封止された液晶層と、前記一对の基板の一方側から入射する光を反射する反射板を有する反射領域と、前記一对の基板の他方側から入射する光を前記一对の基板の一方側に透過させる透過領域とを備えた画素領域と、前記一对の基板の一方側から前記透過領域に入射して透過した光を反射し、前記一对の基板の他方側から再度前記透過領域に入射させる反射部と、前記画素領域のうち前記透過領域にのみ形成されたカラーフィルタ層とを有することを特徴とする液晶表示装置によって達成される。

20

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、反射及び透過の両モードで優れた表示特性の得られる半透過型の液晶表示装置を実現できる。

【発明を実施するための最良の形態】

30

【0012】

〔第1の実施の形態〕

本発明の第1の実施の形態による液晶表示装置及びその製造方法について図1乃至図4を用いて説明する。図1(a)は本実施の形態による液晶表示装置のTFT基板の画素の構成を示し、図1(b)は画素領域の概念図を示している。図2(a)は図1のA-A線で切断した液晶表示装置の断面構成を示し、図2(b)は図1のB-B線で切断した液晶表示装置の断面構成を示している。図1及び図2に示すように、対向配置されたTFT基板2及び対向基板4との間には、例えば垂直配向型の液晶6が封入されている。TFT基板2は、ガラス基板10上に形成され、図1(a)の左右方向に延びるゲートバスライン12及び蓄積容量バスライン18を有している。ゲートバスライン12及び蓄積容量バスライン18上の基板全面には、例えばシリコン窒化膜(SiN膜)からなる絶縁膜30が形成されている。絶縁膜30上には、比較的高い光反射率を有するアルミニウム(Al)層50と比較的低い光反射率を有するモリブデン(Mo)層52との積層構造を有し、図1(a)の上下方向に延びるドレインバスライン14が形成されている。ドレインバスライン14上の基板全面には保護膜32が形成されている。

40

【0013】

ゲートバスライン12とドレインバスライン14の交差位置近傍にはTFT20が形成されている。TFT20のゲート電極はゲートバスライン12と同一の形成材料で形成され、ソース電極及びドレイン電極はドレインバスライン14と同一の形成材料で形成されている。

50

## 【0014】

画素領域は大まかに3つの領域に分割され、図1(b)に示すように、蓄積容量電極(中間電極)の形成される中央部に配置された反射領域Rと、反射領域Rを挟んで図中上方及び下方にそれぞれ配置された2つの透過領域Tとを有している。保護膜32上の反射領域Rには、ドレインバスライン14と同一の形成材料で形成された反射板54が形成されている。また保護膜32上の反射領域R及び透過領域Tには、ITO等の透明導電膜からなる画素電極16が形成されている。1画素内の反射領域R及び透過領域Tの画素電極16は、互いに電氣的に接続されている。なお、正確には反射板54の形成された領域が反射領域Rになる。

## 【0015】

画素電極16は、反射板54上の保護膜32がエッチング除去された開口部を介して、反射板54に電氣的に接続されている。また、反射板54のMo層52は保護膜32とともにエッチング除去されている。このため反射板54は、より高い光反射率を有するAl層50が露出した反射面55を備えている。また反射板54は、蓄積容量の一方の電極としても機能する。

## 【0016】

対向基板4は、反射領域Rの少なくとも一部に形成された透明樹脂層(透明層)56を有している。透明樹脂層56上には、カラーフィルタ(CF)層40が画素毎に形成されている。透明樹脂層56の形成された領域ではCF層40の膜厚が他の領域より薄くなっているためCF層40による光吸収が抑制され、反射領域Rでは透過領域Tよりも光の透過率が高くなっている。CF層40上の基板表示領域全面には、ITO等の透明導電膜からなる共通電極42が形成されている。共通電極42上の反射領域Rには、反射領域Rの液晶6にかかる実効電圧を低下させるための透明樹脂層(透明誘電体層)58が形成されている。透明樹脂層58上には、液晶6を配向制御する配向制御用突起44が樹脂により形成されている。

## 【0017】

ここで、本実施の形態による液晶表示装置を構成するTFT基板2の製造方法について説明する。まず、ガラス基板10上の全面に金属層を形成してパターンニングし、ゲートバスライン12及び蓄積容量バスライン18を形成する。次に、ゲートバスライン12及び蓄積容量バスライン18上の基板全面に、SiN膜を成膜して絶縁膜30を形成する。絶縁膜30上にTFT20の動作半導体層及びチャネル保護膜を形成した後、基板全面にAl層50及びMo層52をこの順に形成してパターンニングし、TFT20のソース電極及びドレイン電極、ドレインバスライン14並びに反射板54を形成する。次に、ソース電極、ドレイン電極、ドレインバスライン14及び反射板54上の基板全面に保護膜32を形成する。次に、TFT20のソース電極上の保護膜32をエッチング除去してコンタクトホールを形成する。ここで本実施の形態では、コンタクトホールの形成と同時に、反射板54上の保護膜32をエッチング除去する。この工程では、SiNとMoとを溶かすがAlを溶かさないうエッチング液を使用する。これにより、反射板54上の保護膜32とともにMo層52が除去されてAl層50が露出し、反射率の高い反射面55が形成される。その後、画素領域の透過領域T及び反射領域Rに画素電極16を形成する。画素電極16は、コンタクトホールを介してTFT20のソース電極に電氣的に接続される。

## 【0018】

本実施の形態によれば、反射領域RのCF層40での光の吸収を抑制することによって、反射率がより向上する。

また、本実施の形態によれば、反射領域Rの共通電極42上に形成された透明樹脂層58によって、反射領域Rの液晶6に実質的に印加される電圧が低減される。これにより、透過領域Tと反射領域Rとでは液晶6にかかる電圧が異なることになる。その結果、透過領域Tで液晶分子が大きく傾いたとしても反射領域Rの液晶分子はそれほど傾かないことになる。このため、光が1回通る透過領域Tと光が2回通る反射領域Rとの実質的な光学的な効果はほぼ同等になり、印加電圧に対する光の透過率の変化と反射率の変化とが同等

10

20

30

40

50

になる。したがって、透過領域 T での表示と反射領域 R での表示がほぼ同等になる。

さらに本実施の形態では、共通電極 42 上に形成された配向制御用突起 (土手) 44 が電界の方向を曲げる機能を有している。液晶分子は電界の方向に垂直になろうとするため、液晶分子は配向制御用突起 44 に向かって傾くように配向する。

#### 【0019】

また本実施の形態では、反射板 54 が TFT 20 のソース/ドレイン電極及びドレインバスライン 14 と同一の形成材料で形成され、高反射率金属である Al 層 50 が露出した反射面 55 を有している。反射面 55 は、保護膜 32 をパターニングしてコンタクトホールを形成すると同時に形成される。このため、製造工程が増加することなく高い光反射率の反射板 54 が得られる。なお、反射板 54 は、TFT 20 のゲート電極及びゲートバスライン 12 と同一の形成材料で形成してもよい。

10

さらに本実施の形態では、ITO からなる画素電極 16 が反射面 55 を覆うように形成され、両基板 2、4 にそれぞれ形成された電極の最表面は全て ITO になっている。このため電氣的に対称であり、焼き付き等が生じ難い。

以下、本実施の形態による液晶表示装置について、実施例を用いて具体的に説明する。

#### 【0020】

##### (実施例 1 - 1)

まず、本実施の形態の実施例 1 - 1 による液晶表示装置について説明する。図 3 は、本実施例による液晶表示装置の画素の構成を示している。図 3 の左側は TFT 基板 2 側の構成を示し、図 3 の右側は TFT 基板 2 及び対向基板 4 が重なった状態を示している。図 4 (a) は図 3 の C - C 線で切断した断面構成を示し、図 4 (b) は図 3 の D - D 線で切断した断面構成を示している。図 3 及び図 4 に示すように、1つの画素領域は、中央部に配置された反射領域 R と、反射領域 R を挟んで図中上方及び下方にそれぞれ配置された 2つの透過領域 T とに大まかに分割されている。

20

#### 【0021】

透過領域 T では、画素電極 16 はほぼ長方形状 (例えば正方形状) に形成されている。画素電極 16 の外周部には、液晶 6 の配向を安定させるために、その端部からゲートバスライン 12 及びドレインバスライン 14 に対して斜めに切り込まれた複数のスペース 60 が形成され、微細なとげのようにパターニングされている。透過領域 T の中央部の対向基板 4 側には、平面形状が菱形で高さが 1 ~ 2  $\mu\text{m}$  の配向制御用突起 44 がフォトリソト

30

#### 【0022】

反射領域 R では、対向基板 4 側の一部に透明樹脂層 56 が例えば PC 403 あるいは PC 441 (JSR (株) 製) により形成されている。また透明樹脂層 56 を覆うように CF 層 40 が形成されている。透明樹脂層 56 の形成された領域では、CF 層 40 の厚さが薄くなるため、CF 層 40 による光吸収は小さくなり反射率が向上する。共通電極 42 上には、反射領域 R の液晶層に実質的にかかる電圧を低下させる透明樹脂層 58 がさらに形成されている。透明樹脂層 58 も例えば PC 403 により形成されている。透明樹脂層 58 の厚さは、後述する最適な厚さである 1 ~ 1.5  $\mu\text{m}$  程度に設定した。反射領域 R の中央部の透明樹脂層 58 上には、透過領域 T と同様に平面形状が菱形で高さが 1 ~ 2  $\mu\text{m}$  の

40

#### 【0023】

図 5 は、透明樹脂層 58 の厚さに対する輝度 - 電圧特性を示すグラフである。図 5 の横軸は両電極 16、42 間に印加する電圧 (V) を表し、縦軸は透過光又は反射光の輝度の相対強度を表している。図 5 に示すように、透明樹脂層 58 を形成しない場合には、透過領域 T で高い輝度の得られる電圧を印加したときに輝度が低下している。それに対し、厚さ 1.0 ~ 2.0  $\mu\text{m}$  の透明樹脂層 58 を形成した場合には、透過表示に近い特性が得られていることが分かる。特に透明樹脂層 58 の厚さが 1.5  $\mu\text{m}$  の場合には、印加電圧が 5 V 程度のときに最大の輝度になり、透過表示により近い特性が得られている。

#### 【0024】

50

反射領域 R の反射板 5 4 は、T F T 2 0 のソース/ドレイン電極及びドレインバスライン 1 4 と同一の形成材料である A l 層 5 0 及びその上層の M o 層 5 2 の積層で形成されている。反射板 5 4 は、上層の M o 層 5 2 が除去されて A l 層が露出した反射面 5 5 を有している。反射面 5 5 は、保護膜 ( S i N 膜 ) 3 2 を形成した後、保護膜 3 2 を除去して T F T 2 0 のソース電極と画素電極 1 6 とを接続させるためのコンタクトホール 3 4 を形成する工程で、M o 層 5 2 を同時に除去して形成されている。この工程では、S i N と M o とを溶かすが A l を溶かさないうエッチング液を使用する。画素電極 1 6 は、反射面 5 5 を形成した後に、反射領域 R 及び透過領域 T に同時に形成されている。画素電極 1 6 は、A l 層 5 0 が液晶 6 に触れないように、反射面 5 5 を覆うように形成されている。

**【 0 0 2 5 】**

10

**( 実施例 1 - 2 )**

次に、本実施の形態の実施例 1 - 2 による液晶表示装置について説明する。図 6 は、本実施例による液晶表示装置の画素の断面構成を示している。上記実施例 1 - 1 では透明樹脂層 5 6 上に C F 層 4 0 を形成していたが、図 6 に示すように本実施例では透明樹脂層 5 6 と C F 層 4 0 の形成の順序を入れ替えている。すなわち、C F 層 4 0 の一部 ( 例えば反射領域 R の中央部 ) において層の厚み方向全体を除去した後に透明樹脂層 5 6 をその上に形成する。これにより、反射領域 R の一部に C F 層 4 0 のない透明な領域が形成され、反射率が向上する。さらに、透明樹脂層 5 6 上に共通電極 4 2、液晶 6 にかかる実効電圧を低下させる透明樹脂層 5 8、及び配向制御用突起 4 4 を順次形成した。本実施例では、C F 層 4 0 上に透明樹脂層 5 6 を形成しているため平坦化が容易になる。

20

**【 0 0 2 6 】**

図 7 は、本実施例による液晶表示装置の構成の変形例を示している。本変形例では、C F 層 4 0 の一部を除去した後、共通電極 4 2 を形成する。そして、共通電極 4 2 上であって C F 層 4 0 を除去した領域に透明樹脂層 5 7 を形成し、透明樹脂層 5 7 上に配向制御用突起 4 4 を形成する。透明樹脂層 5 7 は、反射領域 R での反射率を向上させる透明樹脂層 5 6 の機能と、液晶 6 にかかる実効電圧を低下させる透明樹脂層 5 8 の機能の双方を有している。これにより、図 6 に示す構成と同様の機能を有する液晶表示装置をより単純化したプロセスで製造することができる。

**【 0 0 2 7 】**

30

**( 実施例 1 - 3 )**

次に、本実施の形態の実施例 1 - 3 による液晶表示装置について説明する。図 8 は、本実施例による液晶表示装置の画素の構成を示している。図 9 ( a ) は図 7 の E - E 線で切断した液晶表示装置の断面構成を示し、図 9 ( b ) は図 7 の F - F 線で切断した液晶表示装置の断面構成を示している。本実施例では、図 7 に示した構成を具体化し、さらに C F 層 4 0 を除去する領域を工夫している。まず、T F T 基板 2 上に反射板 5 4 の形成される領域 ( 反射領域 R ) 全体が除去された C F 層 4 0 を形成する。その後 C F 層 4 0 上に共通電極 4 2 を形成する。そして共通電極 4 2 上に、C F 層 4 0 を除去した領域を埋めるように透明樹脂層 5 7 を形成し、透明樹脂層 5 7 上に配向制御用突起 4 4 を形成する。なお C F 層 4 0 は、反射面 5 5 の形成される領域全体 ( 反射領域 R 全体より狭い ) を除去するようにしてもよい。

40

**【 0 0 2 8 】**

本実施例の構成では、反射領域 R には C F 層 4 0 が形成されていないため、反射板 5 4 の反射光にはほとんど色がつかないことになる。このため、反射モードでのカラー表示を行うために透過領域 T を活用する。透過領域 T に入射した外光はその一部がバックライト側から反射してくる。この光は C F 層 4 0 を透過するので色がついている。透過領域 T を透過する色のついた反射光と、反射領域 R を透過する色のついていない反射光とを利用することにより、反射モードでの明るいカラー表示が実現できる。

**【 0 0 2 9 】**

図 1 0 ( a ) は、本実施例の構成の変形例を示している。図 1 0 ( a ) に示すように、本変形例の C F 基板 4 には、図 9 ( a ) に示す透明樹脂層 5 7 に代えて C F 層 4 0 ' が透

50



明誘電体層として設けられている。CF層40'の色相は、同一画素内のCF層40の色相と同じである。即ち、CF層40が赤の場合にはCF層40'も赤、CF層40が緑の場合にはCF層40'も緑、CF層40が青の場合にはCF層40'も青とした。ここで、CF層40'は反射領域Rに設けられているため、光は入射時と出射時の2回通過することになる。このため、CF層40'には、色純度の低い、薄い色合いのものを採用した。そして、結果的に表示状態においては透過領域Tと反射領域Rの色合いが同等となるようにした。

#### 【0030】

図10(b)は、本実施例の構成の他の変形例を示している。図10(b)に示すように、本変形例では、図9(a)に示す透明樹脂層57と同様の透明樹脂層57が用いられているが、CF層40に工夫が施されている。透明樹脂層57に対応する部分のCF層40の厚さが薄くなるようにCF層40を層の厚み方向の途中まで除去して、色合いの調整が行われるようになってきている。さらに、液晶層の厚さをほぼ均一にするために、透明樹脂層57の厚さが調整されている。CF層40の厚さの薄い領域59が反射領域Rに形成されているため、反射領域Rにも色を付加することができた。ここで、図10(b)に示すような構成の実現方法として、CF層40をネガ型のレジストを用いて形成し、領域59に対応する部分にはハーフ露光の手法を用いて他の部分より弱い光を照射した。

10

#### 【0031】

(実施例1-4)

次に、本実施の形態の実施例1-4による液晶表示装置について説明する。図11は、本実施例による液晶表示装置の断面構成を示している。図11に示すように、本実施例では、透明樹脂層57に光散乱性を付与している。光散乱性を有する透明樹脂層57によって、斜め方向から入射した光は散乱されて反射板54に到達して反射し、さらに射出時に散乱される。これにより、斜め方向から入射した光も表示画面の法線方向に射出することになる。この結果、明るい反射表示が実現できた。なお、対向基板4の観察者側に貼り付けられる偏光板70に光散乱性を付与してもよいし、光散乱性を有する拡散糊などを用いて偏光板70を貼り付けてもよい。

20

#### 【0032】

図12は、本実施の形態の更なる変形例を示している。本変形例では、反射領域RにCF層40が残存していて、且つ、液晶層6のセル厚が反射領域Rで薄くなる構成となっている。

30

図12(a)に示す例では、まず反射領域Rの一部あるいは全体に透明樹脂層56を形成し、その上にCF層40を形成した。ここで、透明樹脂層56上の領域のCF層40の厚さは、他の領域のCF層40の厚さに比べて同じ又はそれ以下になっている。そして、これらの最表面にITOからなる共通電極42を形成した。これにより、反射領域Rのセル厚が透過領域Tのセル厚以下であり、且つ、反射領域RでのCF層40の透過率が透過領域TでのCF層40の透過率より高い構成が実現される。

図12(b)に示す例では、CF層40をまず形成し、そのうちの反射領域Rの一部あるいは全体をパターンングにより除去した。その後、反射領域Rの一部あるいは全体に透明樹脂層56を形成した。すなわち透明樹脂層56は、CF層40の上部と、CF層40と同一層(及びその上部)とに形成されることになる。ここで、透明樹脂層56の形成された領域のセル厚が透過領域Tのセル厚に比べて同じ又はそれ以下になるように、透明樹脂層56の厚さを調整した。これにより、反射領域Rのセル厚が透過領域Tのセル厚以下であり、且つ、反射領域RでのCF層40の透過率が透過領域TでのCF層40の透過率より高い構成が実現される。

40

#### 【0033】

(実施例1-5)

次に、本実施の形態の実施例1-5による液晶表示装置について説明する。図13は、本実施例による液晶表示装置の断面構成を示している。図13に示すように、本実施例では、3色のCF層40G、40R、40B、共通電極42、透明樹脂層57と同一の形成

50

材料からなる樹脂層 57'、配向制御用突起 44 と同一の形成材料からなる樹脂層 44' とをこの順に積層して柱状スペーサ 72 が形成されている。樹脂層 57'、44' は共通電極 42 上に形成されているので、共通電極 42 と T F T 基板 2 側の画素電極 16 との短絡を防止できる。

#### 【0034】

(実施例 1 - 6)

次に、本実施の形態の実施例 1 - 6 による液晶表示装置について説明する。図 14 は、本実施例による液晶表示装置の構成を模式的に示している。図 14 に示すように、液晶表示パネル 80 の背後には、プリズムシート 82、拡散シート 84、バックライトユニット 88 がこの順に配置されている。バックライトユニット 88 は、光源である蛍光管 92 と、拡散シート 84 の背後に配置され蛍光管 92 からの光を導光する導光板 86 と、導光板 86 の背後に配置され、高い光反射率を有する反射板 (反射部) 90 とを有している。反射板 90 は、液晶表示パネル 80 の透過領域 T を透過した外光を観察者側に反射するようになっている。これにより、反射領域 R に C F 層 40 が形成されていない構成であっても、C F 層 40 の形成された透過領域 T を透過する色のついた反射光を利用することによって、反射モードでのカラー表示が実現できる。特に銀の表面を有するいわゆる銀レフ板 (銀反射板) を反射板 90 として用いることにより、高い反射特性が得られる。

10

#### 【0035】

以上説明したように、本実施の形態によれば、反射モードでも高い輝度が得られ、反射及び透過の両モードで優れた表示特性の得られる半透過型の液晶表示装置を実現できる。

20

#### 【0036】

〔第 2 の実施の形態〕

次に、本発明の第 2 の実施の形態による液晶表示装置及びその製造方法について図 15 乃至図 28 を用いて説明する。

図 1 及び図 2 に示す第 1 の実施の形態による液晶表示装置では、反射面 55 が平坦になっている。このため、反射光の指向性が強く、反射モードでの表示の際に視野角特性が低下してしまう。また、表示画面に対して斜め方向から外光が入射し、表示画面の正面から観察するときの反射率が低いため、反射モードでの良好な表示特性が得られないおそれがあるという問題が生じている。

#### 【0037】

図 15 (a) は上記の問題を解決する本実施の形態による液晶表示装置における T F T 基板の画素の構成を示し、図 15 (b) は画素領域の概念図を示している。図 16 は図 15 に示す G - G 線で切断した液晶表示装置の断面構成を示している。図 15 及び図 16 に示すように、T F T 20 のゲート電極と同一の形成材料で形成された蓄積容量バスライン 18 は、反射領域 R の図中上方の領域では、例えばドレインバスライン 14 にほぼ平行に延びる複数の突起部 18 a を有し、櫛状にパターンニングされている。また蓄積容量バスライン 18 は、反射領域 R の図中下方の領域では、例えばゲートバスライン 12 にほぼ平行に延びる複数の開口部 18 b を有している。反射領域 R の蓄積容量バスライン 18 は、凹凸形成用パターンとして機能する。

30

#### 【0038】

蓄積容量バスライン 18 上の基板全面には絶縁膜 30 が形成され、さらに絶縁膜 30 上の反射領域 R には反射板 54 が形成されている。反射板 54 の反射面 55 には凹凸形成用パターンの形状に倣った凹凸が形成され、反射面 55 の少なくとも一部は基板面に対して斜めに傾いている。本例では、凹凸形成用パターンを T F T 20 のゲート電極と同一の形成材料で形成しているが、T F T 20 の形成材料である a - S i 層、S i N 膜等も利用できる。

40

#### 【0039】

図 17 は、本実施の形態による液晶表示装置の構成の変形例を示している。図 17 に示すように、本変形例では、図 16 に示す構成と同様の T F T 基板 2 と、図 12 (b) に示す構成を変形した C F 基板 4 とを組み合わせて用いている。C F 基板 4 の C F 層 40 は、

50

反射領域 R の一部でパターンング除去されている。CF 層 40 の抜き部分の大きさは、反射領域 R の大きさと同じかそれ以下に設定されている。反射領域 R の CF 層 40 及び抜き部分上には、透明樹脂層 56 が設けられている。ここで、透明樹脂層 56 の厚さは、反射領域 R のセル厚が透過領域 T のセル厚の半分になるように調整されている。透明樹脂層 56 及び CF 層 40 の最表面上には ITO からなる共通電極 42 が形成されている。更に、共通電極 42 上には配向制御用突起（土手）45 が形成されている。ここで、配向制御用突起 45 は、スペーサの役割を兼ねるように約 2 μm の高さに形成した。TF T 基板 2 側には、蓄積容量バスライン 18 がパターンングされることにより突起部 18 a や開口部 18 b（図 17 では図示せず）等の凹凸形成用パターンが形成されている。その結果、反射板 54 の反射面 55 には凹凸形成用パターンの形状に倣った凹凸が形成されている。この構成により、製造工程を通常の透過型液晶表示装置の製造工程から全く変えることなく、表示品位が最高レベルの半透過型の液晶表示装置が実現される。

10

#### 【0040】

本実施の形態では、反射板 54 の反射面 55 の少なくとも一部を基板面に対して斜めに傾くように形成できる。このため、表示画面に対して斜め方向から入射した外光を表示画面正面方向に反射することができる。これにより、反射率が向上するとともに視野角特性が向上する。

以下、本実施の形態による液晶表示装置及びその製造方法について、実施例を用いて具体的に説明する。

#### 【0041】

20

##### （実施例 2 - 1）

まず、本実施の形態の実施例 2 - 1 による液晶表示装置について説明する。図 18 は、本実施例による液晶表示装置の画素の構成を示している。図 18 に示すように、画素領域中央部の反射領域 R には、TF T 20 のゲート電極や蓄積容量バスライン 18 と同一の形成材料でゲート電極や蓄積容量バスライン 18 と同時に、蓄積容量バスライン 18 を挟んで配置された 2 つの凹凸形成用パターン 62 が形成されている。凹凸形成用パターン 62 と蓄積容量バスライン 18 とは所定の間隙（図中 \* 印で示す）を介して配置され、電気的に分離されている。すなわち凹凸形成用パターン 62 は、電気的にフローティング状態になっている。凹凸形成用パターン 62 は、ほぼ長形状の外形に形成され、複数の円形の開口部 64 を有している。

30

#### 【0042】

図 19 は、本実施例による液晶表示装置の構成の変形例を示している。図 19 に示すように、画素領域中央部の反射領域 R には、TF T 20 のゲート電極と同一の形成材料で、複数の円形の凹凸形成用パターン 62 が形成されている。複数の凹凸形成用パターン 62 は、蓄積容量バスライン 18 から電気的に分離され、電気的にフローティング状態になっている。

#### 【0043】

図 20 は、本実施例による液晶表示装置の更なる変形例の要部構成を示している。図 20 に示すように、本変形例では、図 19 に示す構成と同様の独立した凹凸形成用パターン 62 d が複数形成されている。また、蓄積容量バスライン 18 の一部には、図 18 に示す構成と同様の開口部 62 e が複数形成されている。パターンングにより開口部 62 e の形成された領域の蓄積容量バスライン 18 は、凹凸形成用パターンとしても機能するようになっている。ここで、蓄積容量バスライン 18 の抵抗を一定に保つために、パターンングにより開口部 62 e の形成された領域の蓄積容量バスライン 18 の幅 18 d は、他の領域の蓄積容量バスライン 18 の幅 18 c よりも太くなっている。また、干渉を防止するため、凹凸形成用パターン 62 d 及び開口部 62 e は、それぞれ不規則に並べられている。これにより、蓄積容量バスライン 18 上の領域においても反射板 54 表面に凹凸を形成できるため、反射モードでのより明るい表示を実現することができた。

40

#### 【0044】

##### （実施例 2 - 2）

50

次に、本実施の形態の実施例 2 - 2 による液晶表示装置及びその製造方法について説明する。図 2 1 は、本実施例による液晶表示装置の反射領域 R の断面構成を示している。図 2 1 に示すように、本実施例による液晶表示装置は、図 1 5 及び図 1 6 に示す構成と同様に凹凸形成用パターン 6 2 を有している。凹凸形成用パターン 6 2 は、T F T 2 0 のゲート電極や蓄積容量バスライン 1 8 と同一の形成材料で形成された金属層（導電体層）6 2 a と、絶縁膜 3 0 を介して金属層 6 2 a 上に配置され、T F T 2 0 の動作半導体層と同一の形成材料で形成された a - S i 層（半導体層）6 2 b と、T F T 2 0 のチャネル保護膜と同一の形成材料で a - S i 層 6 2 b 上に形成された S i N 膜（誘電体層）6 2 c とを有している。なお、凹凸形成用パターン 6 2 は金属層 6 2 a 及び S i N 膜 6 2 c で構成してもよい。金属層 6 2 a、a - S i 層 6 2 b 及び S i N 膜 6 2 c は、全てほぼ同一の平面形状を有している。

10

#### 【0045】

本実施例の凹凸形成用パターン 6 2 を形成する工程は、まずガラス基板 1 0 の全面に金属層を形成してパターンングし、ゲート電極や蓄積容量バスライン 1 8 と同時に金属層 6 2 a を形成する。次に、金属層 6 2 a 上の基板全面に絶縁膜 3 0 を形成する。次いで、絶縁膜 3 0 上の全面に a - S i 層及び S i N 膜をこの順に形成する。次に、S i N 膜上の全面にレジストを塗布し、金属層 6 2 a をマスクとして背面露光する。その後現像し、金属層 6 2 a と同一形状のレジストパターンを形成する。次に、レジストパターンをマスクとして S i N 膜のみ、あるいは S i N 膜及び a - S i 層をエッチングして、金属層 6 2 a と同一形状の S i N 膜 6 2 c（及び a - S i 層 6 2 b）を形成する。このように、本実施例では背面露光を行うことにより S i N 膜 6 2 c（及び a - S i 層 6 2 b）を形成している。本実施例によれば、凹凸形成用パターン 6 2 の実質的な厚さをより厚くできるため、反射面 5 5 の凹凸をより大きくできる。

20

#### 【0046】

（実施例 2 - 3）

次に、本実施の形態の実施例 2 - 3 による液晶表示装置及びその製造方法について説明する。図 2 2 は、本実施例による液晶表示装置の反射領域 R の断面構成を示している。図 2 2 に示すように、本実施例による液晶表示装置では、凹凸形成用パターン 6 2 を構成する金属層 6 2 a と、a - S i 層 6 2 b 及び S i N 膜 6 2 c とが、互いに異なる平面形状を有している。なお、凹凸形成用パターン 6 2 は金属層 6 2 a 及び S i N 膜 6 2 c で構成してもよい。

30

#### 【0047】

本実施例の凹凸形成用パターン 6 2 を形成する工程は、まずガラス基板 1 0 の全面に金属層を形成してパターンングし、ゲート電極や蓄積容量バスライン 1 8 と同時に金属層 6 2 a を形成する。次に、金属層 6 2 a 上の基板全面に絶縁膜 3 0 を形成する。次いで、絶縁膜 3 0 上の全面に a - S i 層及び S i N 膜をこの順に形成する。次に、S i N 膜上の全面にレジストを塗布し、所定のフォトマスクを用いて基板上方から露光する。その後現像し、所定形状のレジストパターンを形成する。次に、レジストパターンをマスクとして S i N 膜のみ、あるいは S i N 膜及び a - S i 層をエッチングして、所定形状の S i N 膜 6 2 c（及び a - S i 層 6 2 b）を形成する。このように、本実施例では背面露光ではなく基板上方からの露光を行うことにより S i N 膜 6 2 c（及び a - S i 層 6 2 b）を形成している。

40

#### 【0048】

図 2 3 は、本実施例による液晶表示装置の凹凸形成用パターン 6 2 の構成の例を示している。図 2 3 に示すように、画素中央部の反射領域 R には、同心円状の複数の金属層 6 2 a が形成されている。また反射領域 R のうち蓄積容量バスライン 1 8 より図中上方には、ゲートバスライン 1 2 にほぼ平行に延びる複数の S i N 膜 6 2 c 及び a - S i 層 6 2 b が形成され、蓄積容量バスライン 1 8 より図中下方には、ドレインバスライン 1 4 にほぼ平行に延びる複数の S i N 膜 6 2 c 及び a - S i 層 6 2 b が形成されている。このように、互いに異なる平面形状の金属層 6 2 a と a - S i 層 6 2 b 及び S i N 膜 6 2 c とにより凹

50

凸形成用パターン 62 が構成される。

【0049】

(実施例 2 - 4)

次に、本実施の形態の実施例 2 - 4 による液晶表示装置及びその製造方法について説明する。図 24 は、本実施例による液晶表示装置の反射領域 R の断面構成を示している。図 24 に示すように、本実施例による液晶表示装置では、凹凸形成用パターン 62 は、金属層 62 a と、金属層 62 a 上のみ形成され、金属層 62 a より小さくパターンングされた a - Si 層 62 b 及び SiN 膜 62 c とを有している。なお、凹凸形成用パターン 62 は金属層 62 a 及び SiN 膜 62 c で構成してもよい。

【0050】

本実施例の凹凸形成用パターン 62 を形成する工程は、まずガラス基板 10 の全面に金属層を形成してパターンングし、ゲート電極や蓄積容量バスライン 18 と同時に金属層 62 a を形成する。次に、金属層 62 a 上の基板全面に絶縁膜 30 を形成する。次いで、絶縁膜 30 上の全面に a - Si 層及び SiN 膜をこの順に形成する。次に、SiN 膜上の全面にレジストを塗布し、金属層 62 a をマスクとして背面露光する。続いて、所定のフォトマスクを用いて基板上方から露光して現像し、金属層 62 a 上のみ配置され金属層 62 a より小さくパターンングされたレジストパターンを形成する。次に、レジストパターンをマスクとして SiN 膜のみ、あるいは SiN 膜及び a - Si 層をエッチングして、金属層 62 a 上のみ配置され金属層 62 a より小さくパターンングされた SiN 膜 62 c (及び a - Si 層 62 b) を形成する。このように、本実施例では背面露光と基板上方からの露光とを行うことにより SiN 膜 62 c (及び a - Si 層 62 b) を形成している。

【0051】

図 25 及び図 26 は、本実施例による液晶表示装置の凹凸形成用パターン 62 の構成の例を示している。図 25 に示すように、画素中央部の反射領域 R には、蓄積容量バスライン 18 を挟んで配置された 2 つの金属層 62 a が形成されている。2 つの金属層 62 a は、それぞれほぼ長形状の外形を有している。蓄積容量バスライン 18 より図中上方の金属層 62 a には、複数の円形の開口部 64 が形成されている。また、金属層 62 a に重なって、金属層 62 a 上のみ配置され金属層 62 a より小さくパターンングされた複数の SiN 膜 62 c 及び a - Si 層 62 b が形成されている。複数の SiN 膜 62 c 及び a - Si 層 62 b は、ほぼ同心円状に形成されている。このように、金属層 62 a と a - Si 層 62 b 及び SiN 膜 62 c とにより凹凸形成用パターン 62 が構成される。

【0052】

(実施例 2 - 5)

次に、本実施の形態の実施例 2 - 5 による液晶表示装置について説明する。図 27 は、本実施例による液晶表示装置の 1 画素の画素電極の構成を示している。図 28 は、図 27 の H - H 線で切断した液晶表示装置の断面構成を示している。図 27 及び図 28 に示すように、TFT 20 上には例えば PC 403 からなる透明樹脂層 26 が形成されている。透明樹脂層 26 の表面の一部 (反射領域 R となる領域近傍) には凹凸が形成されている。この凹凸は、透明樹脂層 26 に紫外線を照射して表面を変質させた後、アニールして皺 (しわ) を形成するか、あるいは所定のフォトマスクを用いてパターンの露光 (ハーフ露光を含む) を行い、透明樹脂層 26 に凹凸パターンを設けるかのいずれかの方法で形成されている。また、透明樹脂層 26 には、TFT 20 のソース電極 22 を露出させるコンタクトホール 34 が形成されている。透明樹脂層 26 上にはITO からなる画素電極 16 が所定の形状に形成されている。画素電極 16 の表面のうち反射領域 R となる領域近傍には、透明樹脂層 26 表面の凹凸に倣った凹凸が形成されている。画素電極 16 上の反射領域 R には、Al からなる反射電極 24 が形成されている。反射電極 24 は、図 27 に示すように、ほぼ正方形の画素電極 16 のパターンの中央部に配置されている。反射電極 24 の表面には画素電極 16 表面の凹凸に倣った凹凸が形成され、表面 (反射面) の少なくとも一部は基板面に対して斜めに傾いている。

【0053】

10

20

30

40

50

一方、対向する対向基板 4 側のガラス基板 1 1 上には、反射電極 2 4 が形成された反射領域 R 以外の領域に CF 層 4 0 が形成されている。CF 層 4 0 上の基板全面には共通電極 4 2 が形成されている。共通電極 4 2 上の反射領域 R には透明樹脂層 5 7 が形成されている。

【0054】

本実施例によっても、反射電極 2 4 表面の少なくとも一部を基板面に対して斜めに傾くように形成できる。このため、表示画面に対して斜め方向から入射した外光を表示画面正面方向に反射することができる。これにより、反射率が向上するとともに視野角特性が向上する。

【0055】

以上説明したように、本実施の形態によれば、反射モードでも高い輝度が得られ、反射及び透過の両モードで優れた表示特性の得られる半透過型の液晶表示装置を実現できる。

【0056】

〔第 3 の実施の形態〕

次に、本発明の第 3 の実施の形態による液晶表示装置について図 2 9 乃至図 3 9 を用いて説明する。

図 2 9 は、非特許文献 2 に記載された従来の反射型液晶表示装置の構成を示している。図 2 9 に示すように、対向配置された一对の基板 1 0 2、1 0 4 間には、液晶 1 0 6 が封止されている。液晶 1 0 6 の配向状態は、ROCB と呼ばれるベンド配向である。一方の基板 1 0 2 の液晶 1 0 6 側表面には、鏡面状で平坦な反射面を有する反射電極 1 1 6 が形成されている。他方の基板 1 0 4 の液晶 1 0 6 側表面には、透明導電膜からなる共通電極 1 4 2 が形成されている。他方の基板 1 0 4 のパネル外側（観察者側）には、位相差フィルム（1/4 波長板）1 2 0、偏光板 1 2 2 及び光路制御フィルム 1 2 4 がこの順に配置されている。

【0057】

入射した外光は、光路制御フィルム 1 2 4 で光路を曲げられて反射電極 1 1 6 に到達して反射し、観察者側に射出する。光を拡散して透過させる光路制御フィルム 1 2 4 が設けられているため、光路制御フィルム 1 2 4 表面で反射する光の光路と、光路制御フィルム 1 2 4 を透過して反射電極 1 1 6 表面で反射する光の光路とが異なる。このため、観察者が表示画面を見る際に表示と外光とが重なってしまうことがなく、鮮明な表示画像を観察することができる。

【0058】

ところが図 2 9 に示す反射型液晶表示装置の構成では、透過型との併用はこれまで実現されなかった。これは、反射型では光が液晶 1 0 6 を 2 回通過することを前提に、液晶 1 0 6 の配向状態がハイブリッド配向であったためである。ハイブリッド配向では透過型として使用するにはその複屈折が小さく、十分な白表示をすることができないという問題がある。また、透過型としては視野角特性が低いという問題がある。

【0059】

既に図 4 7 に示した半透過型液晶表示装置は、反射電極 1 1 6 が液晶表示パネル内に形成されている点では図 2 9 に示す反射型液晶表示装置と同様であるが、反射電極 1 1 6 の反射面に凹凸が形成されている点で異なっている。図 3 0 は、図 4 7 に示す半透過型液晶表示装置の動作について示す断面図である。図 3 0 ( a ) は液晶 1 0 6 に電圧が印加されていない状態を示し、図 3 0 ( b ) は液晶 1 0 6 に所定の電圧が印加された状態を示している。図 3 0 ( a ) に示すように、電圧無印加状態では、液晶分子が基板面に垂直に配向しているため、液晶 1 0 6 は光に対して光学的効果を発揮しない。反射表示を行う際、偏光板 1 2 2 を透過した光は、1/4 波長板 1 2 0 を透過して液晶 1 0 6 に入射し、反射電極 1 1 6 で反射した後に再度 1/4 波長板 1 2 0 を透過する。すなわち、光は 1/4 波長板 1 2 0 を 2 回通ることによりその偏光状態が 90° 回転する。したがって、この光は偏光板 1 2 2 で吸収される。このため、反射モードで黒が表示される。

【0060】

10

20

30

40

50

また、透過表示を行う際、バックライトユニット 188 側の偏光板 122 を透過した光は、1/4 波長板 120 を透過して液晶 106 に入射し、観察者側の 1/4 波長板 120 を透過する。すなわち、光は 1/4 波長板 120 を 2 回通ることによりその偏光状態が 90° 回転する。したがって、この光は観察者側の偏光板 122 で吸収される。このため、透過モードで黒が表示される。

#### 【0061】

一方、所定の電圧が印加された状態では、液晶分子が基板面に対して傾斜するため、液晶 106 は光に対して所定の光学的効果を発揮する。図 30 (b) に示すように、偏光板 122 を透過した光は、液晶 106 によりその偏光状態が変化する。このため、反射及び透過の両モードで白が表示される。

#### 【0062】

ところがこの構成では、凸凹状の反射電極 116 を設ける必要がある。凹凸状の反射電極 116 を形成するには、通常の透過型液晶表示装置の製造プロセスに加えて、樹脂層の形成及びパターニング、及び反射電極 116 の形成などの製造プロセスが新たに必要となる。このため、液晶表示装置の製造コストの上昇が著しかった。

#### 【0063】

図 31 は、特許文献 4 に記載された従来の半透過型液晶表示装置の構成を示している。図 31 に示すように、この半透過型液晶表示装置では、画素領域が反射領域 R と透過領域 T とに分けられている。反射領域 R には反射電極 116 が形成され、透過領域 T には透明な画素電極 117 が形成されている。また、TF T 基板 102 上に形成された絶縁膜 118 により、反射領域 R のセル厚は透過領域 T のセル厚より薄くなっている。透過領域 T ではバックライトユニット 188 からの光は液晶層 106 を 1 回通って観察者側に射出するのに対し、反射領域 R では液晶表示パネル上面から入射した光が反射電極 116 で反射して液晶層 106 を 2 回通って観察者側に射出するため、仮に反射領域 R のセル厚が透過領域 T のセル厚と同じであった場合、反射領域 R のリタレーションが透過領域 T の 2 倍になってしまう。このため、反射電極 116 と画素電極 117 の電圧が全く同じであった場合、反射領域 R 及び透過領域 T の階調は互いに全く違うものになってしまう。例えば透過モードで白を表示しているとき、反射モードでの表示では黄色く色付いてしまう。これを防ぐために、図 31 に示す構成では反射領域 R のセル厚を透過領域 T のセル厚よりも薄くし、反射領域 R と透過領域 T のリタレーションをできる限り同じ値になるようにしている。反射領域 R のセル厚を透過領域 T よりも薄くするのは、反射領域 R と透過領域 T との間の階調の差をなくすのに最も効果的である。

#### 【0064】

ところが、反射領域 R のセル厚を透過領域 T よりも薄くするためには、反射領域 R にセル厚を薄くするための構造物（絶縁膜 118）を形成する必要がある。この構造物によって、反射領域 R と透過領域 T の境界に当たる部分での液晶 106 の配向安定性が崩れてしまう可能性がある。特に、液晶 106 の配向をラビング工程の不要な垂直配向とした場合、液晶 106 は構造物によって配向規制されてしまうため、本来の配向方位が得られず、ざらつきや配向不良の起点となってしまう可能性がある。

#### 【0065】

また特許文献 9 には、上記と異なる半透過型液晶表示装置が記載されている。この半透過型液晶表示装置は、1 画素が反射領域 R と透過領域 T に分けられている点については図 31 に示す構成と同じであるが、反射領域 R での CF 層の構成が異なっている。反射領域 R には、CF 層のない部分とある部分が存在しており、反射領域 R の全面に CF 層を形成した場合と比較して色度は低下するものの、輝度を上昇させることができるようになっている。

#### 【0066】

ところが、この構成では CF 層が反射領域 R の一部で除去されているため、CF 層の形成された基板の表面に段差が形成される。この段差により、セル厚の変化や液晶の配向の乱れ等により表示特性が低下するおそれがある。

10

20

30

40

50

## 【0067】

本実施の形態は、上記の問題点を解決するものであり、反射領域Rと透過領域Tの階調の相違を軽減させ、かつ反射領域Rと透過領域Tとの間に生じる段差を減らすことにより、垂直配向時における液晶の配向の安定性を高めるよう工夫したものである。

図32は、本実施の形態による液晶表示装置のTFT基板の画素の構成を示している。図33(a)は図32のI-I線で切断した液晶表示装置の断面構成を示し、図33(b)は図32のJ-J線で切断した液晶表示装置の断面構成を示している。図32及び図33に示すように、本実施の形態による液晶表示装置は、共通電極42が形成された対向基板4と、画素電極16が形成されたTFT基板2と、対向配置された両基板2、4間に封止された垂直配向型の液晶6とを有している。このうち、TFT基板2側の画素構成を、

10

## 【0068】

TFT基板2にはゲートバスライン12、ドレインバスライン14、及びTFT20等が形成されている。その上に、透明樹脂やカラーフィルタ層などの厚めの第1の絶縁樹脂層36が形成されている。絶縁樹脂層36上の反射領域Rには、反射板53が形成されている。反射板53が形成される反射領域Rは、ゲートバスライン12上、ドレインバスライン14上及びTFT20上を含む画素領域周縁に配置されている。反射板53は、電氣的にフローティング状態か、又は共通電極42と同電位、あるいはグランド電位になっている。反射板53上の全面には、第2の絶縁樹脂層37が形成されている。絶縁樹脂層37上の透過領域T(及び反射領域Rの一部)には、ITO等の透明金属層からなる所定形状の画素電極16が形成されている。透過領域Tは、反射領域Rの内側の画素中央部に配置されている。透過領域Tに形成される画素電極16は、反射板53の開口部にあたる領域であって、層の構成上では絶縁樹脂層37を介して反射板53の上層に設けられている。

20

## 【0069】

この液晶表示パネルを偏光板と1/4波長板とでそれぞれ構成される一对の円偏光板で挟んでいる。偏光板の光軸は互いに直交している。観察者側の偏光板にはその表面に光路コントロールフィルムが貼り付けられている。また、液晶表示パネルの裏面側にはバックライトが配置されている。

## 【0070】

電圧無印加状態では液晶分子は基板面に垂直に配向している。まず、外光が入射した場合には、その光は反射領域Rの反射板53で反射される。円偏光板が貼り付けられているため、反射光は偏光板で吸収される。これにより黒が表示される。一方、バックライトから入射した光は、反射板53の形成されていない透過領域Tを通過する。ここで、液晶表示パネル裏面側の円偏光板を通過した光は、液晶が垂直配向しているため全く偏光状態が変化せずに透過する。その透過光は、観察者側の円偏光板で吸収される。これにより黒が表示される。

30

## 【0071】

電圧が印加されると液晶分子が傾斜するため、液晶層は光学的な効果である複屈折を発現し、光の偏光状態を変化させる。入射した外光はその偏光状態が変化し、反射光が観察者側の円偏光板を通過する。これにより、グレー又は白が表示される。同様に、バックライトから入射した光もその偏光状態が変化して観察者側の円偏光板を通過する。これにより、グレー又は白が表示される。

40

## 【0072】

ここで、反射領域Rと透過領域Tについて、液晶の配向状態と表示の階調について説明する。透過領域Tには画素電極16が形成されているため、図33(a)の領域内の液晶分子は画素電極16及び共通電極42間に印加される電圧に基づいて駆動される。このため、透過領域Tでは従来構成と同様の電圧-階調特性を示す。問題となるのは反射領域Rである。図33(a)の領域内の液晶分子は、透過領域Tの画素電極16のみで駆動されることになる。画素電極16は、反射領域Rの外周部の一部にしか形成されてい

50



い。したがって反射領域 R では、画素電極 16 の外周部に発生する斜め電界によって液晶分子が駆動される。反射領域 R では、斜め電界による液晶分子の傾斜によってのみ階調が表現されることになる。このため、反射領域 R 全体で見ると、液晶層にかかる実効電圧は透過領域 T よりも低下することになる。これにより、光が液晶層を 2 回通る反射領域 R と 1 回のみ通る透過領域 T との間の表示の階調差を減らすことが可能となる。

#### 【0073】

また一方で、CF層を TFT基板 2 の反射板 53 より下層に設けた場合、この CF層は透過領域 T のみに効果を奏することになる。このように構成すると、対向基板 4 側に設けられた CF層 40 を反射領域 R で開口する等の工程が不要となる。

さらに、反射板 53 より上層、あるいは対向基板 4 側に、反射モードでの表示に最適化した CF層を設けると、CF層 40 の一部が除去されることによる段差を画素領域内に形成することなく、反射領域 R 及び透過領域 T のカラーフィルタ条件をそれぞれ最適化させることが可能となる。

また、反射板 53 の下層に設けた CF層に穴などを開けることにより、反射領域 R での光の拡散性を高めることも可能である。さらに、対向基板 4 の観察者側に、所定方向からの入射光を散乱するフィルム（光散乱層）等を設けてもよい。

本実施の形態では、反射領域 R のセル厚を透過領域 T のセル厚より薄くする必要はない。反射領域 R のセル厚は、透過領域 T のセル厚とほぼ同じか、あるいは透過領域 T のセル厚より厚くなっている。

以下、本実施の形態による液晶表示装置について、実施例を用いて具体的に説明する。

#### 【0074】

##### （実施例 3 - 1）

まず、本実施の形態の実施例 3 - 1 による液晶表示装置について図 32 及び図 33 を参照しつつ説明する。本実施例による液晶表示装置の縦方向（ドレインバスライン 14 が延びる方向、以下同じ）の画素ピッチは  $300\ \mu\text{m}$  とし、横方向（ゲートバスライン 12 が延びる方向、以下同じ）の画素ピッチは  $100\ \mu\text{m}$  とする。TFT基板 2 には、共に幅  $7\ \mu\text{m}$  のドレインバスライン 14 とゲートバスライン 12 とが形成されている。ドレインバスライン 14 とゲートバスライン 12 とは、絶縁膜 30 を介して交差している。絶縁膜 30 は、主に  $\text{SiO}_2$  などの薄膜層により形成されている。ドレインバスライン 14 とゲートバスライン 12 との交差位置近傍には TFT 20 が形成されている。ドレインバスライン 14 と同一層で形成された TFT 20 のソース電極 22 は、画素開口部まで延出している。また画素中央部には、ゲートバスライン 12 に平行に延びる蓄積容量バスライン 18 と画素毎に形成された蓄積容量電極 19 とにより蓄積容量が形成されている。

#### 【0075】

上記のような TFT 20、ドレインバスライン 14 及びゲートバスライン 12 等が形成された TFT基板 2 上には、膜厚約  $2\ \mu\text{m}$ 、比誘電率約 3.5 の第 1 の絶縁樹脂層 36 が形成されている。絶縁樹脂層 36 は、アクリル樹脂などの透明度の高い樹脂で形成される。絶縁樹脂層 36 にはソース電極 22 のパッド部分を露出させるコンタクトホール 34 が形成される。コンタクトホール 34 の大きさは、 $10 \times 10\ \mu\text{m}$  とする。

絶縁樹脂層 36 上には反射板 53 が形成されている。反射板 53 は、絶縁樹脂層 36 上の全面に Al 薄膜をスパッタリングし、フォトリソグラフィ法を用いて、各バスライン 12、14 の端部から  $7\ \mu\text{m}$  画素内部に入り込んだ領域まで Al 薄膜を残すようにパターンニングして形成される。反射板 53 の形成と同時に、コンタクトホール 34 を介してソース電極 22 に接続する接続電極 53' を形成してもよい。

#### 【0076】

反射板 53 上の基板全面には、膜厚約  $2.5\ \mu\text{m}$ 、比誘電率約 3.5 の第 2 の絶縁樹脂層 37 が形成されている。絶縁樹脂層 37 は、絶縁樹脂層 36 と同様にアクリル樹脂などの透明度の高い樹脂で形成される。絶縁樹脂層 37 には、絶縁樹脂層 36 と同様にソース電極 22 のパッド部分を露出させる  $10 \times 10\ \mu\text{m}$  のコンタクトホール 34 が形成される。

。

10

20

30

40

50

絶縁樹脂層 37 上には画素電極 16 が形成されている。画素電極 16 は、絶縁樹脂層 37 上の全面にITOをスパッタリングして透明導電膜を形成し、フォトリソグラフィ法を用いて当該透明導電膜をパターンングして形成される。画素電極 16 は、反射板 53 の開口部に形成され、反射板 53 の端部の位置に合わせてパターンングされる。画素電極 16 と反射板 53 とは電氣的に互いに独立している。画素電極 16 は、コンタクトホール 34 を介してソース電極 22 に電氣的に接続されている。

**【0077】**

1画素内の画素電極 16 は、互いに電氣的に接続された複数の電極ユニット 17 が組み合わされた構成を有している。図 32 に示す画素電極 16 は、例えば画素領域の縦方向に配列する 6 つの電極ユニット 17 により構成されている。各電極ユニット 17 の大きさは 35 × 78 μm であり、隣り合う電極ユニット 17 間のスリットの幅は 8 μm である。ここで、反射板 53 は、画素領域の外周部に加えてスリット上に形成してもよい。

10

**【0078】**

電極ユニット 17 は、中心部に配置されたべた電極 17a と、べた電極 17a の外周部から電極ユニット 17 の外周部に向かって伸びる櫛型電極 17b とを有している。べた電極 17a は、25 × 60 μm の長形状である。櫛型電極 17b は、べた電極 17a の外周の各辺の中心部から、電極ユニット 17 の外周部まで各辺にほぼ垂直に伸びる幅 5 μm、長さ 15 μm の電極（以下、「背骨の電極」という）17c を有している。べた電極 17a 以外の領域は、背骨の電極 17c を境界部として、4 つの配向領域に分かれることになる。各配向領域には、べた電極 17a の外周部を起点とし、電極ユニット 17 の外周部を終点とする線状電極 17d が配向領域毎に異なる方向に伸びて形成されている。具体的には、配向領域毎の各線状電極 17d は互いに平行な関係にあり、かつ各線状電極 17d は電極ユニット 17 の中心部から、電極ユニット 17 の外周部のそれぞれの頂点に向かう方向に斜めに伸びている。線状電極 17d の幅は 3 μm とし、隣り合う線状電極 17d 間のスリットの幅を 3 μm とする。また、電極ユニット 17 の外周部における櫛型電極 17b の終端部は、電極ユニット 17 の外周部の辺に合わせて切断されたように形成される。櫛型電極 17b は基板面に垂直に見て反射板 53 に部分的に重複しており、櫛型電極 17b の一部の終端部は、反射板 53 の開口部の端部より外側に配置されている。

20

**【0079】**

1画素内の各電極ユニット 17 は、互いに電氣的に接続する必要がある。そのための接続電極 15 は、べた電極 17a から伸びている背骨の電極 17c のうち、スリットを隔てて対峙する他の電極ユニット 17 に向かって伸びる背骨の電極 17c を伸ばす形で形成される。すなわち接続電極 15 は、電極ユニット 17 の外周の辺のうちスリットを隔てて他の電極ユニット 17 と隣接している辺の中心部に接続されていることになる。本実施例の場合、画素領域の横方向には電極ユニット 17 が 1 つしかないため、接続電極 15 は縦方向のみに設けられることになる。

30

**【0080】**

一方、対向基板 4 側には、ブラックマトリクスが設けられていない。TFT基板 2 に設けられた反射板 53 が透過領域 T のブラックマトリクスの代用となる。対向基板 4 には、R、G、BのCF層 40（図 33（a）、（b）では図示を省略している）が形成されている。CF層 40 は、透過領域 T、すなわち反射領域 R の開口部にあたる部分のみに設け、反射領域 R には設けないようにする。反射領域 R には、CF層 40 の膜厚とほぼ同じか CF層 40 の膜厚より薄い膜厚の透明樹脂層 57（図示せず）が形成されている。CF層 40 及び透明樹脂層 57 上には、ITOからなる共通電極 42 が全面に形成されている。共通電極 42 上であって TFT基板 2 側の電極ユニット 17 の中心部に対応する領域には、アクリル樹脂からなる直径 10 μm、膜厚 2 μm の配向制御用突起 44 が形成されている。配向制御用突起 44 を設けることにより、TFT基板 2 側の電極ユニット 17 の中心部に形成される  $s = +1$  の特異点が強固なものになる。

40

**【0081】**

両基板 2、4 の最表面には配向膜が形成されている。この配向膜は垂直配向性を有し、

50

定常の状態では液晶分子が基板面（配向膜面）に対して垂直の方向に配向されることになる。本実施の形態による液晶表示装置は、上記のTFT基板2及び対向基板4を貼り合わせて作製したセル内に、負の誘電率異方性を持つ液晶6を注入、封止して作製されている。

#### 【0082】

本実施の形態による液晶表示装置に対して通常の駆動を行った場合、以下に挙げるような配向分割の状態となる。櫛型電極17bの形成された領域では、液晶分子は櫛型電極17bによってできるスリットの延びる方向に向かう液晶配向になる。それ以外のべた電極17aの形成された領域では、べた電極17a外周部の斜め電界により、また櫛型電極17bによる外側からの液晶配向により、電極ユニット17中心部に向かう液晶配向となる。これにより、大まかに4つの方向の配向分割を実現することができる。

10

#### 【0083】

##### （実施例3-2）

次に、本実施の形態の実施例3-2による液晶表示装置について説明する。図34は、本実施例による液晶表示装置のTFT基板の画素の構成を示している。図35は図34のK-K線で切断した液晶表示装置の断面構成を示している。図34及び図35に示すように、本実施例による液晶表示装置は、実施例3-1と異なり、基板面に垂直に見たときに画素電極16と反射板53とが重なっている領域が全く（又はほとんど）なく、反射板53の開口部の端部と画素電極16の端部とがほぼ一致している点に特徴を有している。画素電極16の端部は反射板53の開口部の端部より内側に配置されていてもよい。また本実施例による液晶表示装置は、電極ユニット17がべた電極17aのみで構成され、櫛型電極17bが形成されていない点に特徴を有している。

20

#### 【0084】

本実施例による液晶表示装置では、反射領域Rの液晶分子は、画素電極16端部における斜め電界により駆動されることになるため、駆動時の液晶6にかかる実効電圧を透過領域Tと比較して低下させることができる。このため、反射領域Rの液晶6には反射モードでの表示に最適な電圧を印加することができ、反射モードでの表示においても良好な表示が得られる。

#### 【0085】

##### （実施例3-3）

次に、本実施の形態の実施例3-3による液晶表示装置について説明する。図36は、本実施例による液晶表示装置のTFT基板の画素の構成を示している。図37は図36のL-L線で切断した液晶表示装置の断面構成を示している。図36及び図37に示すように、本実施例では、透過領域Tには電極ユニット17のべた電極17a（のみ）が形成され、反射領域Rには電極ユニット17の櫛型電極17b（のみ）が形成されている。

30

#### 【0086】

本実施例による液晶表示装置では、反射領域Rの液晶分子は、櫛型電極17bにより駆動されることになるため、駆動時の液晶6にかかる実効電圧を透過領域Tと比較して低下させることができる。このため、反射領域Rの液晶6には反射モードでの表示に最適な電圧を印加することができ、反射モードでの表示においても良好な表示が得られる。

40

なお、透過領域Tにべた電極17a及び櫛型電極17bを形成し、反射領域Rには線状電極17dの本数を透過領域Tより減少させた櫛型電極17bを形成するようにしてもよい。あるいは、反射領域Rでの各櫛型電極17bの並列するギャップ（隣り合う線状電極17dの間隙）が透過領域Tでの各櫛型電極17bの並列するギャップより広くなるようにしてもよい。

#### 【0087】

また、実施例3-1乃至3-3では、べた電極17aと櫛型電極17bとを有する電極ユニット17を例に挙げているが、べた電極17aを有さない電極ユニット17を用いてもよい。この電極ユニット17は、電極ユニット17の中心部から電極ユニット17の外周部に向かう複数の線状電極17dを備える櫛型電極17bを有する。この場合において

50

も、反射領域 R での線状電極 17d の本数を透過領域 T での線状電極 17d の本数より減少させるようにしてもよいし、反射領域 R での櫛型電極 17b の並列するギャップを透過領域 T での櫛型電極 17b の並列するギャップより広くなるようにしてもよい。

#### 【0088】

ここで、本実施の形態による液晶表示装置の CF 層の構成について説明する。図 38 及び図 39 は、本実施の形態による液晶表示装置の CF 層の構成の例を示している。

図 38 (a) は、CF 層の構成の第 1 の例を示している。図 38 (a) に示すように、CF 層 40R、40G、40B は、対向基板 4 側のみに形成されている。本例では、TFT 基板 2 のドレインバスライン 14 上に絶縁樹脂層 36 を形成し、絶縁樹脂層 36 上に Al 薄膜を形成してパターンングし、反射板 53 を形成する。そして反射板 53 上に絶縁樹脂層 37 を形成し、絶縁樹脂層 37 上に画素電極 16 を形成する。この構成では、透過領域 T 及び反射領域 R は同一層の CF 層 40R、40G、40B により色付けを行う。透過領域 T での色付きが適正であった場合、CF 層 40R、40G、40B を 2 度通ることになる反射領域 R では過剰な色付けになってしまうことが考えられる。

10

#### 【0089】

図 38 (b) は、CF 層の構成の第 2 の例を示している。図 38 (b) に示すように、本例では、TFT 基板 2 のドレインバスライン 14 上に CF 層 41R、41G、41B が設けられている。隣接する画素に異なる色の CF 層 41R、41G、41B を形成する場合、ある程度の重なり幅で重なるようにしても構わない。これは、CF 層 41R、41G、41B より観察者側に反射板 53 が存在するため、透過モード及び反射モードのいずれの表示においても CF 層 41R、41G、41B の重なり合う部分が見えないためである。CF 層 41R、41G、41B の形成後、ゲートバスライン 12 及びドレインバスライン 14 上に Al 薄膜による反射板 53 を形成する。反射板 53 上には透明樹脂からなる絶縁樹脂層 37 が設けられ、絶縁樹脂層 37 上には ITO からなる画素電極 16 が設けられる。本例では、反射板 53 が CF 層 41R、41G、41B より観察者側に形成されているため、透過領域 T のみに CF 層 41R、41G、41B が存在し、反射領域 R には CF 層 41R、41G、41B が実質的に存在しない構成になる。透過モードでの表示では色付きを適正にすることができるが、反射モードでの表示では色純度が低下してしまうことが考えられる。

20

#### 【0090】

図 38 (c) は、CF 層の構成の第 3 の例を示している。図 38 (c) に示すように、本例では対向基板 4 側に CF 層 40R、40G、40B が設けられているとともに、TFT 基板 2 側に CF 層 41R、41G、41B が設けられている。TFT 基板 2 側の構成は第 2 の例と同様であり、対向基板 4 側の構成は第 1 の例と同様である。透過領域 T では TFT 基板 2 側の CF 層 41R、41G、41B と対向基板 4 側の CF 層 40R、40G、40B との双方で色付けを行い、反射領域 R では対向基板 4 側の CF 層 40R、40G、40B のみにより色付けが行われる。すなわち、CF 層 40R、40G、40B 及び CF 層 41R、41G、41B の膜厚等をそれぞれ調整すれば、透過領域 T 及び反射領域 R の両方に適した色特性が得られるようになる。

30

#### 【0091】

図 38 (d) は、CF 層の構成の第 4 の例を示している。図 38 (d) に示すように、本例では TFT 基板 2 側に 2 層の CF 層 40R、40G、40B 及び CF 層 41R、41G、41B が形成されている。第 3 の例の CF 層 40R、40G、40B と同様の光学特性を有する CF 層 40R、40G、40B を TFT 基板 2 の反射板 54 より上層に設けることにより、対向基板 4 側には CF 層の形成が不要になる。対向基板 4 側には共通電極 42 (及び配向制御用突起 44) のみを設ければよい。

40

#### 【0092】

図 39 (a) は、CF 層の構成の第 5 の例を示している。図 39 (a) に示すように、本例では TFT 基板 2 側の CF 層 40R、40G、40B 上に絶縁樹脂層 37 が形成されている。これにより TFT 基板 2 側の表面に CF 層が露出することがないため、液晶層 6

50

の汚染を防止できる。しかしこの場合、TFT基板2側に2層のCF層を含め、3層の樹脂層を形成する必要がある。

【0093】

図39(b)は、CF層の構成の第6の例を示している。第1乃至第5の例では隣接する画素間で反射板53が連続して形成されているのに対して、図39(b)に示すように、本例では反射板53が画素毎に分断されている。

【0094】

図39(c)は、CF層の構成の第7の例を示している。図39(c)に示すように、本例は第1の例の変形であり、対向基板4側のCF層40R、40G、40Bは、透過領域Tのみに形成されている。CF層の形成されていない反射領域Rには、CF層40R、40G、40Bとほぼ同じかそれより薄い膜厚の透明樹脂層38が形成されている。反射モードでの表示では第2の例と同様に色純度が低下してしまうが、反射輝度は逆に上昇する。

【0095】

以上のように、本実施の形態では透過領域Tと反射領域Rの光学効果を互いに異ならせ、それぞれ適正化させることができる。このため、透過領域Tと反射領域Rの階調の差を軽減させることが可能となる。したがって、反射及び透過の両モードで優れた表示特性の得られる液晶表示装置を実現できる。

【0096】

〔第4の実施の形態〕

次に、本発明の第4の実施の形態による液晶表示装置について図40乃至図46を用いて説明する。

半透過型液晶表示装置は、明るい環境下では外光を利用して反射表示を行い、暗い環境下ではバックライトからの光を利用して透過表示を行うことにより、あらゆる環境下で見易い表示を実現している。

【0097】

図40は、特許文献10に開示されている従来の半透過型液晶表示装置の断面構成を示している。図40に示すように、この液晶表示装置では、画素領域のうち反射電極116の形成された反射領域Rのセル厚が、画素電極117の形成された透過領域Tのセル厚よりも薄くなっている。また、一对の基板のうち少なくとも一方の表示領域に、少なくとも2種類の異なる配向方向を液晶層界面の配向に与えるような配向手段が施されている。この構成では反射領域Rと透過領域Tの位相差を合わせることができ、色差のない表示が得られる。

【0098】

図41は、特許文献11に開示されている従来の半透過型液晶表示装置の断面構成を示している。この液晶表示装置では、一方の基板の透過領域Tに画素電極117が形成され、反射領域Rに反射電極116が形成されている。反射電極116は、その上表面が連続する波状に形成されている。この構成では反射領域Rに光散乱能を付与することができるため、高い反射特性が得られる。

【0099】

ところが、特許文献11に開示された半透過型液晶表示装置では、反射領域Rのセル厚を透過領域Tのセル厚より薄くするために有機絶縁膜118を形成するプロセスと、少なくとも2種類の異なる配向方向を液晶層界面の配向に与えるプロセスとが新たに必要になる。このため、液晶表示装置の製造工程が煩雑になってしまう。

【0100】

また、特許文献11に開示された半透過型液晶表示装置では、反射電極116表面に連続する波状の凹凸を形成するために、反射電極116の下層に凸部119を形成するプロセスが新たに必要になる。また、反射電極116の凹凸は電圧印加時に導電性突起として作用するため、垂直配向型の液晶表示装置において電極上に形成した配向制御構造物、すなわち誘電体構造物を利用して液晶の傾斜方位を規制する場合、突起による液晶の傾斜方

10

20

30

40

50

位と電界による液晶の傾斜方位が逆向きとなって配向が安定しなくなる。

【0101】

本実施の形態は、上記の問題点を解決するものであり、さらに垂直配向型の液晶表示装置においても簡便なプロセスで安定した配向状態が得られるように工夫したものである。

図42は、本実施の形態による液晶表示装置の第1の原理構成を示している。図42に示すように、一对の基板2、4間に液晶層6が挟持されている。液晶分子は、電圧無印加時には垂直配向し、電圧印加時には電極16、42上に形成された配向制御構造物44、46により電界が歪められて傾斜配向する。また、画素領域の一部に表面が平滑な反射板54が形成されている。反射板54上には、光散乱能を有する配向制御構造物46が形成されている。

10

【0102】

さらに好ましくは、反射板54がソース(ドレイン)電極層あるいはゲート電極層を用いて形成され、反射板54と配向制御構造物46との間に少なくとも画素電極16が形成されている。加えて、配向制御構造物46は画素領域内で枠状に形成され、枠内に対応する領域の対向基板4上に点状の配向制御構造物44が形成される。

【0103】

図43は、本実施の形態による液晶表示装置の第2の原理構成を示している。図43に示すように、液晶分子は、電圧無印加時には垂直配向し、電圧印加時には電極上に形成された配向制御構造物44及びスリット48により電界が歪められて傾斜配向する。また、導光板86の背後には視差補正機能を有する反射シート(反射部)91が設けられている。

20

【0104】

さらに好ましくは、反射シート91の表面凹凸の断面形状は、連続したすり鉢型あるいは楔型である。また、基板4と偏光板71の間には一定角度から入射する光を散乱する視角制御板96が配置される。本実施の形態では、液晶表示パネルが一对の1/4波長板94及び偏光板70、71で挟まれている。

【0105】

配向制御構造物46の断面形状は一般的に円弧型である。このため、反射領域Rには、セル厚が透過領域Tのセル厚と同じになる領域と透過領域Tのセル厚より段階的に薄くなる領域とが混在している。しかし、配向制御構造物46により反射領域Rの液晶に印加される電圧は減衰されるため、これらの組合せによって、反射領域Rのセル厚を薄くした場合と概ね同等の効果が期待できる。また、配向制御構造物46に光散乱能を付与することにより入射光が反射領域Rで散乱し、明るい反射表示が得られる。これにより、反射板54の表面は平坦で構わないため、ソース電極層あるいはゲート電極層を用いて反射板54を形成できる。したがって、液晶表示装置の製造プロセスを簡略化できる。また、反射板54と配向制御構造物46との間に画素電極(透明電極)16を形成すれば、反射板54に電圧を印加しなくても画素電極16により反射領域Rのスイッチングを行うことができる。加えて、配向制御構造物46を枠型に形成することにより、バスライン12、14やTF T20と画素電極16との間で発生する横電界を抑え、画素領域の液晶配向を安定化できる。

30

40

【0106】

ここで、配向制御構造物44、46も異なる配向方向を与える配向手段であるが、特許文献10に記載された構成ではラビング等の界面配向手段を利用して液晶層界面に配向規制力を与えているのに対し、本実施の形態では電圧印加時に配向制御構造物44、46近傍に発生する電界歪みを利用してバルク層を含む液晶層全体に配向規制力を与えている。また、特許文献10には、反射領域Rの液晶配向と透過領域Tの液晶配向とが同時刻に異なる状態をとり得ることを特徴する旨が記載されている。したがって、反射領域R内又は透過領域T内で異なる配向状態をとる本実施の形態の配向制御構造物44、46は、特許文献10に記載された配向手段とは異なるものである。

【0107】

50

導光板 86 下に視差補正機能を有する反射シート 91 を設ければ、液晶表示パネル内に反射板 54 を設けなくても反射表示が行えるとともに、画素領域を最大限に利用できるため、明るい透過表示が得られる。ただし、反射表示では光が偏光板 70、71 を 4 回通ることになるため、単位面積当たりの明るさは液晶表示パネル内に反射板 54 を設ける構成より暗くなる。しかし、画素領域を最大限に利用できるため、画素単位当たりでは明るくできる。

#### 【0108】

ここで、反射シート 91 に視差補正機能を持たせるのは、反射層が液晶層から離れることにより視差（二重像）が発生するためである。反射シート 91 の表面凹凸を画素パターンと異ならせれば反射シート 91 と画素パターンで発生する干渉を抑えられる。加えて、表面凹凸の断面形状を連続したすり鉢型などにすれば、斜め方向からの入射光を再帰反射させることができる。また、表面凹凸の断面形状を楔型などにすれば、斜め方向からの入射光を視野外へ斜め反射させることができる。このため、視差の発生を効率的に抑えられる。また、液晶表示パネルを一对の 1/4 波長板 94 及び偏光板 70、71 で挟持することにより、液晶表示パネルに入射する光を円偏光にできるため、液晶配向の方位依存性をなくすことができ、明るい反射表示及び透過表示が得られる。

以下、本実施の形態による液晶表示装置について、実施例を用いて具体的に説明する。

#### 【0109】

（実施例 4 - 1）

まず、本実施の形態の実施例 4 - 1 による液晶表示装置について説明する。図 44 は、本実施例による液晶表示装置の画素の構成を示している。図 44 に示すように、本実施例では、ゲート電極層を用いて画素領域内に反射板 54（図 44 では図示せず）を枠状に形成した。透明導電膜からなる画素電極 16 は、ゲート絶縁膜を介して反射板 54 と重なるように画素領域に形成されている。反射板 54 は電氣的にフローティング状態になっており、ゲートバスライン 12 や蓄積容量バスライン 18 とは電氣的に絶縁されている。また、画素電極 16 はゲート絶縁膜を介して反射板 54 上に重ねているが、反射率を上げるために画素電極を例えばスリット状に形成し、反射板 54 上の一部分のみに重ねるようにしても構わない。画素電極 16 上の反射板 54 に対応する領域には、サブミクロンオーダのアルミナ粒子を含有した白色樹脂からなる配向制御構造物 46 を枠状に形成した。また、比較のため透明樹脂からなる配向制御構造物 46 を枠状に形成したものを作製した。

#### 【0110】

対向基板 4 側には共通電極 42 及び透明樹脂からなる配向制御構造物 44 を点状に形成した。また液晶表示パネルの両基板 2、4 の外側には、一对の 1/4 波長板 94 及び偏光板 70、71 をそれぞれ配置した。TFT 基板 2 側の偏光板 70 下に導光板 86 と反射シート 90 を配置して半透過型液晶表示装置を得た。この液晶表示装置の透過表示と反射表示における階調特性を比較したところ、両者に大きな差はなかった。これは、反射領域 R のセル厚が透過領域 T のセル厚とほぼ同じである領域と透過領域 T のセル厚より段階的に薄くなる領域とが混在していても、配向制御構造物 46 により反射領域 R の液晶に印加される電圧が減衰されていれば、それらの組合せで反射領域 R のセル厚を薄くした場合と概ね同等の効果が期待できることを示している。

#### 【0111】

また、反射板 54 上の配向制御構造物 46 を透明樹脂で形成した場合には、正反射方向以外では暗い反射表示となった。これに対し、配向制御構造物 46 を白色樹脂で形成した場合には、正反射方向以外においても明るい反射表示が得られた。これは配向制御構造物 46 の光散乱能により反射光が散乱していることを示している。

#### 【0112】

（実施例 4 - 2）

次に、本実施の形態の実施例 4 - 2 による液晶表示装置について説明する。図 45 は、本実施例による液晶表示装置の画素の構成を示している。図 45 に示すように、本実施例では、画素領域に反射板 54 を形成せずに、配向制御用のスリット 48 を有する画素電極

10

20

30

40

50

16を画素領域に形成した。対向基板4側には共通電極42及び透明樹脂からなる点状の配向制御構造物44を形成した。また液晶表示パネルの両基板2、4の外側には、一对の1/4波長板94及び偏光板70、71をこの順にそれぞれ配置した。TFT基板2側の偏光板70下には導光板86と後述する3種類の反射シート91とを配置した。対向基板4側の偏光板71と1/4波長板94との間には特定方向からの入射光を散乱させる視角制御板96を配置し、半透過型液晶表示装置を得た。また比較のため、視角制御板96を配置しない半透過型液晶表示装置と、1/4波長板94及び視角制御板96を配置しない半透過型液晶表示装置を作製した。

#### 【0113】

図46は、3種類の反射シート91の断面形状を示している。図46(a)に示す反射シート91aは、従来の反射シートと同様に表面が平滑になっている。図46(b)に示す反射シート91bは、画素ピッチ以下の連続したすり鉢型の断面形状を有している。図46(c)に示す反射シート91cは、画素ピッチ以下の連続した楔型の断面形状を有している。

10

#### 【0114】

液晶層と離れた位置にある反射シート91からの反射光は、正面方向では視差がほとんど気にならないが、斜め方向では反射位置が大きくなるため、視差による像の二重映りが発生する。反射シート91aでは入射光が表面で正反射するため、斜めから見た場合に像の二重映りが発生する。しかし、反射シート91bでは入射光が再帰反射するため、像の二重映りはほとんど発生しなかった。また、反射シート91cでは入射光が観察者の視野外に反射されるため、像の二重映りはほとんど発生しなかった。なお、反射シート91bは画素ピッチ以下の連続したすり鉢型の断面形状を有しているが、複数のコーナーキューブを有していてもよい。また、反射シート91を再帰性反射材で形成してもよい。

20

#### 【0115】

ここで、本実施例では透過表示と反射表示で位相差調整を行っていないが、反射層となる反射シート91を偏光板70の外側に配置しているため反射表示と透過表示で偏光特性は同じであり、位相差調整をしなくても両者の階調特性は同じになる。また、対向基板4側に視角制御板96を配置しない場合や、1/4波長板94及び視角制御板96を配置しない場合は暗い反射表示となったが、対向基板4側に視角制御板96を配置した場合は正反射方向以外においても明るい反射表示が得られた。ちなみに上記のうち最も暗い反射表示となるのは1/4波長板94及び視角制御板96を配置しない場合であった。

30

#### 【0116】

本実施の形態によれば、反射型と透過型の表示特性を併せ持った半透過型液晶表示装置をより簡略化したプロセスで製造できる。これにより、安価な半透過型液晶表示装置を実現できる。

#### 【0117】

本発明は、上記実施の形態に限らず種々の変形が可能である。

例えば、上記第1及び第2の実施の形態では、対向基板4上にCF層が形成された液晶表示装置を例に挙げたが、本発明はこれに限らず、TFT基板2上にCF層が形成された、いわゆるCF-on-TFT構造の液晶表示装置にも適用できる。

40

#### 【0118】

以上説明した第1の実施の形態による液晶表示装置及びその製造方法は、以下のようにまとめられる。

#### (付記1)

対向配置された一对の基板と、

前記一对の基板間に封止された液晶層と、

前記一对の基板の一方側から入射する光を反射する反射板を有する反射領域と、前記一对の基板の他方側から入射する光を前記一对の基板の一方側に透過させる透過領域とを備えた画素領域と、

前記一对の基板の一方側から前記透過領域に入射して透過した光を反射し、前記一对の

50



基板の他方側から再度前記透過領域に入射させる反射部と、

前記画素領域のうち前記透過領域にのみ形成されたカラーフィルタ層とを有することを特徴とする液晶表示装置。

(付記 2)

付記 1 記載の液晶表示装置において、

前記一对の基板の他方側に配置されたバックライトユニットをさらに有し、

前記バックライトユニットは、導光板と前記導光板の背後に配置された前記反射部とを備えること

を特徴とする液晶表示装置。

(付記 3)

対向配置された一对の基板と、前記一对の基板間に封止された液晶層と、前記一对の基板の一方側から入射する光を反射する反射板を有する反射領域と前記一对の基板の他方側から入射する光を前記一对の基板の一方側に透過させる透過領域とを備えた画素領域と、前記画素領域毎に形成された薄膜トランジスタとを有する液晶表示装置であって、

前記反射板は、前記薄膜トランジスタのゲート電極又はドレイン電極と同一の形成材料で形成されているとともに、高反射率金属で形成された反射面を有していること

を特徴とする液晶表示装置。

(付記 4)

付記 3 記載の液晶表示装置において、

前記反射面は、透明電極で覆われていること

を特徴とする液晶表示装置。

(付記 5)

付記 3 又は 4 に記載の液晶表示装置において、

前記反射領域の透過率が前記透過領域の透過率より高くなるように形成されたカラーフィルタ層をさらに有すること

を特徴とする液晶表示装置。

(付記 6)

付記 5 記載の液晶表示装置において、

前記反射領域は、前記カラーフィルタ層の下層あるいは上層に形成された透明層を有していること

を特徴とする液晶表示装置。

(付記 7)

付記 5 記載の液晶表示装置において、

前記反射領域の少なくとも一部は、前記カラーフィルタ層が層の厚み方向全体あるいは厚み方向の途中まで除去されていること

を特徴とする液晶表示装置。

(付記 8)

付記 7 記載の液晶表示装置において、

前記カラーフィルタ層を覆うように形成され、前記液晶に電圧を印加する透明電極をさらに有していること

を特徴とする液晶表示装置。

(付記 9)

付記 8 記載の液晶表示装置において、

前記反射領域は、前記カラーフィルタ層の下部あるいは上部あるいは同一層と前記透明電極との間に形成され、前記液晶層の反射部位の層厚を透過部位より小さくする透明誘電体層をさらに有していること

を特徴とする液晶表示装置。

(付記 10)

付記 8 記載の液晶表示装置において、

前記反射領域は、前記透明電極と前記液晶層との間に形成され、前記液晶層にかかる実

10

20

30

40

50

効電圧を低下させる透明誘電体層をさらに有していることを特徴とする液晶表示装置。

(付記 1 1)

付記 9 又は 10 記載の液晶表示装置において、

前記透明誘電体層は、前記カラーフィルタ層が除去された領域あるいは当該領域を覆うように形成されていること

を特徴とする液晶表示装置。

(付記 1 2)

対向配置された一对の基板と、

前記一对の基板間に封止された液晶層と、

前記一对の基板上にそれぞれ形成され、前記液晶層に電圧を印加する透明電極と、

前記一对の基板の一方側から入射する光を反射する反射板と、前記透明電極及び前記液晶層の間に形成され前記液晶層にかかる実効電圧を低下させる透明誘電体層とを有する反射領域と、前記一对の基板の他方側から入射する光を前記一对の基板の一方側に透過させる透過領域とを備えた画素領域と

を有することを特徴とする液晶表示装置。

(付記 1 3)

付記 1 2 記載の液晶表示装置において、

前記透明誘電体層は、1  $\mu\text{m}$  以上 2  $\mu\text{m}$  以下の厚さを有していること

を特徴とする液晶表示装置。

(付記 1 4)

付記 1 2 又は 1 3 に記載の液晶表示装置において、

前記透明誘電体層と同一の形成材料で少なくとも一部が形成された柱状スペーサをさらに有すること

を特徴とする液晶表示装置。

(付記 1 5)

付記 1 2 乃至 1 4 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置において、

前記透明誘電体層は、光散乱性を有していること

を特徴とする液晶表示装置。

(付記 1 6)

付記 1 2 乃至 1 4 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置において、

前記透明誘電体層にカラーフィルタとしての色がついており、透過部の色相と同一で色純度が同一あるいは落としてあること

を特徴とする液晶表示装置。

(付記 1 7)

付記 3 乃至 1 6 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置において、

前記一对の基板の一方側から前記透過領域に入射して透過した光を反射し、前記一对の基板の他方側から再度前記透過領域に入射させる反射部をさらに有し、

前記カラーフィルタ層は、前記画素領域のうち前記透過領域にのみ形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

(付記 1 8)

付記 1 7 記載の液晶表示装置において、

前記一对の基板の他方側に配置されたバックライトユニットをさらに有し、

前記バックライトユニットは、導光板と前記導光板の背後に配置された前記反射部とを備えること

を特徴とする液晶表示装置。

(付記 1 9)

反射領域と透過領域とを備えた画素領域を有する液晶表示装置の製造方法であって、

基板上に高反射率金属層とその上層の低反射率金属層とを形成し、

前記高反射率金属層及び前記低反射率金属層をパターンニングして、薄膜トランジスタの

10

20

30

40

50

ソース/ドレイン電極と、前記反射領域に配置される反射板とを形成し、  
前記ソース/ドレイン電極及び前記反射板上に絶縁膜を形成し、  
前記絶縁膜をパターニングすると同時に、前記反射板の前記低反射率金属層を除去して前記高反射率金属層を露出させ、光反射率の高い反射面を形成することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

(付記 20)

付記 19 記載の液晶表示装置の製造方法において、  
前記絶縁膜をパターニングする工程は、前記ソース電極上にコンタクトホールを形成する工程であること  
を特徴とする液晶表示装置の製造方法。

10

【0119】

以上説明した第 2 の実施の形態による液晶表示装置及びその製造方法は、以下のよう  
にまとめられる。

(付記 21)

付記 3 乃至 11 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置において、  
前記薄膜トランジスタの形成材料のいずれかと同一の形成材料で形成された凹凸形成用  
パターンをさらに有し、  
前記反射板は前記凹凸形成用パターン上に形成され、少なくとも一部の表面が基板面  
に対して斜めに傾いていること  
を特徴とする液晶表示装置。

20

(付記 22)

付記 21 記載の液晶表示装置において、  
前記凹凸形成用パターンは、前記薄膜トランジスタのゲート電極と同一の形成材料で形  
成された導電体層を有していること  
を特徴とする液晶表示装置。

(付記 23)

付記 21 又は 22 に記載の液晶表示装置において、  
前記凹凸形成用パターンは、前記薄膜トランジスタの動作半導体層と同一の形成材料で  
形成された半導体層を有していること  
を特徴とする液晶表示装置。

30

(付記 24)

付記 21 乃至 23 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置において、  
前記凹凸形成用パターンは、前記薄膜トランジスタのチャンネル保護膜と同一の形成材料  
で形成された誘電体層を有していること  
を特徴とする液晶表示装置。

(付記 25)

付記 21 乃至 24 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置において、  
前記凹凸形成用パターンは、蓄積容量バスラインの一部をパターニングして形成されて  
なるか、又は当該バスラインから分離されていること  
を特徴とする液晶表示装置。

40

(付記 26)

付記 25 記載の液晶表示装置において、  
前記蓄積容量バスラインのパターニング部分が存在する部位において、その幅を他の部  
位に比べて太くしてなること  
を特徴とする液晶表示装置。

(付記 27)

付記 12 乃至 18 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置において、  
少なくとも一部に凹凸が形成された樹脂層を前記薄膜トランジスタ上にさらに有し、  
前記反射板は前記凹凸上に形成され、少なくとも一部の表面が基板面に対して斜めに傾  
いていること

50

を特徴とする液晶表示装置。

(付記 28)

一对の基板の一方側から入射する光を反射する反射板と、前記反射板の表面に凹凸を形成するための凹凸形成用パターンとを有する液晶表示装置を製造する製造方法であって、前記一对の基板の他方に薄膜トランジスタのゲート電極と同時に前記凹凸形成用パターンの導電体層を形成し、

前記導電体層上に半導体層を形成し、

前記半導体層上に誘電体層を形成し、

前記凹凸形成用パターンの導電体層をマスクとする背面露光を用いて前記誘電体層をパターンニングして、前記導電体層と前記誘電体層とを有する前記凹凸形成用パターンを形成し、

前記凹凸形成用パターン上に前記反射板を形成すること

を特徴とする液晶表示装置の製造方法。

(付記 29)

付記 28 記載の液晶表示装置の製造方法において、

前記誘電体層のパターンニングと同時に前記半導体層をパターンニングして、前記導電体層と前記半導体層と前記誘電体層とを有する前記凹凸形成用パターンを形成すること

を特徴とする液晶表示装置の製造方法。

(付記 30)

付記 29 記載の液晶表示装置の製造方法において、

前記誘電体層をパターンニングする工程は、前記背面露光とともに基板上方からの露光を用いること

を特徴とする液晶表示装置の製造方法。

(付記 31)

上記付記 1 乃至 30 のかつあるいはまたは規定される全ての液晶表示装置あるいはその製造方法。

【0120】

以上説明した第 3 の実施の形態による液晶表示装置は、以下のようにまとめられる。

(付記 32)

対向配置された一对の基板と、前記一对の基板間に封止された液晶層と、前記一对の基板の一方側から入射する光を反射する反射板を前記一对の基板の他方に有する反射領域と、前記一对の基板の他方側から入射する光を前記一对の基板の一方側に透過させる透過領域とを備えた画素領域とを有する液晶表示装置において、

前記反射板は前記画素領域の外周部に配置され、

前記透過領域は、前記反射板の開口部に配置されているとともに、前記反射板よりも上層に形成され前記反射板とは電氣的に分離された透明な画素電極を有していること

を特徴とする液晶表示装置。

(付記 33)

付記 32 記載の液晶表示装置において、

前記反射領域のセル厚は、前記透過領域のセル厚とほぼ同じか前記透過領域のセル厚より厚いこと

を特徴とする液晶表示装置。

(付記 34)

付記 32 又は 33 に記載の液晶表示装置において、

前記反射板は、前記一对の基板の他方に形成されたバスライン上に配置されていることを特徴とする液晶表示装置。

(付記 35)

付記 32 乃至 34 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置において、

前記反射板は、電氣的にフローティング状態であること

を特徴とする液晶表示装置。

( 付記 3 6 )

付記 3 2 乃至 3 4 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置において、  
前記反射板は、前記一对の基板の一方に形成された共通電極と同電位であることを特徴とする液晶表示装置。

( 付記 3 7 )

付記 3 2 乃至 3 4 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置において、  
前記反射板は、グランド電位であることを特徴とする液晶表示装置。

( 付記 3 8 )

付記 3 2 乃至 3 7 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置において、  
前記反射板は、隣接する前記画素領域間で連続して形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

10

( 付記 3 9 )

付記 3 2 乃至 3 7 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置において、  
前記反射板は、隣接する前記画素領域間で分断されていることを特徴とする液晶表示装置。

( 付記 4 0 )

付記 3 2 乃至 3 9 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置において、  
前記画素電極は、基板面に垂直に見て前記反射板に対し、部分的に重複していることを特徴とする液晶表示装置。

20

( 付記 4 1 )

付記 3 2 乃至 3 9 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置において、  
前記画素電極の端部は、基板面に垂直に見て前記反射板の開口部の端部に一致していることを特徴とする液晶表示装置。

( 付記 4 2 )

付記 3 2 乃至 3 9 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置において、  
前記画素電極の端部は、基板面に垂直に見て前記反射板の開口部の端部より内側に配置されることを特徴とする液晶表示装置。

30

( 付記 4 3 )

付記 3 2 乃至 4 0 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置において、  
前記画素電極の端部は、基板面に垂直に見て前記反射板の開口部の端部より外側に配置されることを特徴とする液晶表示装置。

( 付記 4 4 )

付記 3 2 乃至 4 3 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置において、  
前記画素電極は、スリットを介して隣接して配置され互いに電氣的に接続された複数の電極ユニットを有していることを特徴とする液晶表示装置。

40

( 付記 4 5 )

付記 4 4 記載の液晶表示装置において、  
前記反射板は、前記スリット上にさらに形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

( 付記 4 6 )

付記 4 4 又は 4 5 に記載の液晶表示装置において、  
前記電極ユニットは、当該電極ユニットの一部に配置されたべた電極と、前記べた電極の外周部から前記電極ユニットの外周部に向かって延びる複数の線状電極を備える櫛型電極とを有していることを特徴とする液晶表示装置。

50

(付記 4 7)

付記 4 6 記載の液晶表示装置において、  
前記べた電極は、前記透過領域に形成されていること  
を特徴とする液晶表示装置。

(付記 4 8)

付記 4 6 又は 4 7 に記載の液晶表示装置において、  
前記櫛型電極は、前記反射領域に延出して形成されていること  
を特徴とする液晶表示装置。

(付記 4 9)

付記 4 8 記載の液晶表示装置において、  
前記反射領域の前記櫛型電極は、前記透過領域の前記櫛型電極より前記線状電極の本数  
が少ないこと  
を特徴とする液晶表示装置。

10

(付記 5 0)

付記 4 8 記載の液晶表示装置において、  
前記反射領域の前記櫛型電極が形成する、各々の櫛型電極が並列するギャップは、前記  
透過領域の前記櫛型電極が形成する、各々の櫛型電極が並列するギャップよりも広いこと  
を特徴とする液晶表示装置及びその製造方法。

(付記 5 1)

付記 4 4 又は 4 5 に記載の液晶表示装置において、  
前記電極ユニットは、当該電極ユニットの中心部から、当該電極ユニットの外周部に向  
かう複数の線状電極を備える櫛型電極を有していること  
を特徴とする液晶表示装置及びその製造方法。

20

(付記 5 2)

付記 5 1 記載の液晶表示装置において、  
前記電極ユニットにおける、前記反射領域の各々の櫛型電極が並列するギャップは、前  
記透過領域の前記櫛型電極が形成する、各々の櫛型電極が並列するギャップよりも広いこ  
と  
を特徴とする液晶表示装置及びその製造方法。

(付記 5 3)

付記 5 1 記載の液晶表示装置において、  
前記電極ユニットにおける、前記反射領域の前記櫛型電極は、前記透過領域の前記櫛型  
電極より前記線状電極の本数が少ないこと  
を特徴とする液晶表示装置及びその製造方法。

30

(付記 5 4)

付記 4 4 乃至 5 3 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置において、  
前記一对の基板の一方は、前記電極ユニットの中心部に対応する領域に配向制御用突起  
を有していること  
を特徴とする液晶表示装置。

(付記 5 5)

付記 3 2 乃至 5 4 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置において、  
前記反射板より下層に形成されたカラーフィルタ層をさらに有していること  
を特徴とする液晶表示装置。

40

(付記 5 6)

付記 5 5 記載の液晶表示装置において、  
前記一对の基板の一方に形成された第 2 のカラーフィルタ層をさらに有していること  
を特徴とする液晶表示装置。

(付記 5 7)

付記 5 5 記載の液晶表示装置において、  
前記反射板より上層に形成された第 2 のカラーフィルタ層をさらに有していること

50

を特徴とする液晶表示装置。

(付記 58)

付記 32 乃至 54 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置において、前記一对の基板の一方に形成されたカラーフィルタ層をさらに有し、前記反射領域は、前記カラーフィルタ層が除去されていることを特徴とする液晶表示装置。

(付記 59)

付記 58 記載の液晶表示装置において、前記反射領域は、前記カラーフィルタ層の膜厚とほぼ同じか前記カラーフィルタ層の膜厚より薄い膜厚の透明樹脂層を有していることを特徴とする液晶表示装置。

10

(付記 60)

付記 32 乃至 59 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置において、前記一对の基板の外側に、一对の 1/4 波長板及び偏光板がそれぞれ配置されていることを特徴とする液晶表示装置。

(付記 61)

付記 32 乃至 60 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置において、前記一对の基板の一方の外側に光散乱層が形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

20

(付記 62)

付記 61 記載の液晶表示装置において、前記光散乱層は、所定方向からの入射光を散乱するフィルムであることを特徴とする液晶表示装置。

【0121】

以上説明した第 4 の実施の形態による液晶表示装置は、以下のようにまとめられる。

(付記 63)

対向配置された一对の基板と、前記一对の基板間に封止された垂直配向型の液晶層と、前記一对の基板の一方側から入射する光を反射する反射板を有する反射領域と、前記一对の基板の他方側から入射する光を前記一对の基板の一方側に透過させる透過領域とを備えた画素領域と前記反射板上に形成され、光散乱能を有する配向制御構造物を有することを特徴とする液晶表示装置。

30

(付記 64)

付記 63 記載の液晶表示装置において、前記反射板は平滑な表面を有していることを特徴とする液晶表示装置。

(付記 65)

付記 63 又は 64 に記載の液晶表示装置において、前記反射板はソース電極層又はゲート電極層を用いて形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

40

(付記 66)

付記 63 乃至 65 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置において、前記反射板と前記配向制御構造物との間に、少なくとも透明電極が形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

(付記 67)

付記 63 乃至 66 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置において、前記配向制御構造物は棒状に形成され、前記一对の基板の一方の棒内に対応する領域に形成された点状配向制御構造物をさらに

50

有すること

を特徴とする液晶表示装置。

(付記 68)

対向配置された一对の基板と、

前記一对の基板間に封止された垂直配向型の液晶層と、

前記一对の基板の一方側から入射する光を透過させる画素領域と、

視差補正機能を有し、前記一对の基板の一方側から前記画素領域に入射して透過した光を反射して、前記一对の基板の他方側から再度前記画素領域に入射させる反射部とを有することを特徴とする液晶表示装置。

(付記 69)

付記 68 記載の液晶表示装置において、

前記一对の基板の他方側に配置されたバックライトユニットをさらに有し、

前記バックライトユニットは、導光板と前記導光板の背後に配置された前記反射部とを備えること

を特徴とする液晶表示装置。

(付記 70)

付記 68 又は 69 に記載の液晶表示装置において、

前記反射部は、画素パターンと異なるピッチで凹凸が形成された表面を有すること

を特徴とする液晶表示装置。

(付記 71)

付記 70 記載の液晶表示装置において、

前記凹凸の断面形状は、連続したすり鉢型又は楔型であること

を特徴とする液晶表示装置。

(付記 72)

付記 68 乃至 71 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置において、

前記一对の基板の一方と偏光板との間に、所定方向から入射する光を散乱する視角制御板が配置されていること

を特徴とする液晶表示装置。

(付記 73)

付記 63 乃至 72 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置において、

前記一对の基板の外側に、一对の 1/4 波長板及び偏光板がそれぞれ配置されていること

を特徴とする液晶表示装置。

【図面の簡単な説明】

【0122】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態による液晶表示装置の構成を示す図である。

【図 2】本発明の第 1 の実施の形態による液晶表示装置の構成を示す断面図である。

【図 3】本発明の第 1 の実施の形態の実施例 1 - 1 による液晶表示装置の構成を示す図である。

【図 4】本発明の第 1 の実施の形態の実施例 1 - 1 による液晶表示装置の断面構成を示す図である。

【図 5】透明樹脂層の最適な厚さを算出する過程を示すグラフである。

【図 6】本発明の第 1 の実施の形態の実施例 1 - 2 による液晶表示装置の断面構成を示す図である。

【図 7】本発明の第 1 の実施の形態の実施例 1 - 2 による液晶表示装置の変形例の断面構成を示す図である。

【図 8】本発明の第 1 の実施の形態の実施例 1 - 3 による液晶表示装置の構成を示す図である。

【図 9】本発明の第 1 の実施の形態の実施例 1 - 3 による液晶表示装置の断面構成を示す図である。

10

20

30

40

50



【図 10】本発明の第 1 の実施の形態の実施例 1 - 3 による液晶表示装置の変形例を示す図である。

【図 11】本発明の第 1 の実施の形態の実施例 1 - 4 による液晶表示装置の断面構成を示す図である。

【図 12】本発明の第 1 の実施の形態の実施例 1 - 4 による液晶表示装置の変形例を示す図である。

【図 13】本発明の第 1 の実施の形態の実施例 1 - 5 による液晶表示装置の断面構成を示す図である。

【図 14】本発明の第 1 の実施の形態の実施例 1 - 6 による液晶表示装置の構成を示す図である。

【図 15】本発明の第 2 の実施の形態による液晶表示装置の構成を示す図である。

【図 16】本発明の第 2 の実施の形態による液晶表示装置の構成を示す断面図である。

【図 17】本発明の第 2 の実施の形態による液晶表示装置の構成の変形例を示す断面図である。

【図 18】本発明の第 2 の実施の形態の実施例 2 - 1 による液晶表示装置の構成を示す図である。

【図 19】本発明の第 2 の実施の形態の実施例 2 - 1 による液晶表示装置の構成を示す図である。

【図 20】本発明の第 2 の実施の形態の実施例 2 - 1 による液晶表示装置の構成の変形例を示す図である。

【図 21】本発明の第 2 の実施の形態の実施例 2 - 2 による液晶表示装置の構成を示す断面図である。

【図 22】本発明の第 2 の実施の形態の実施例 2 - 3 による液晶表示装置の構成を示す断面図である。

【図 23】本発明の第 2 の実施の形態の実施例 2 - 3 による液晶表示装置の構成を示す図である。

【図 24】本発明の第 2 の実施の形態の実施例 2 - 4 による液晶表示装置の構成を示す断面図である。

【図 25】本発明の第 2 の実施の形態の実施例 2 - 4 による液晶表示装置の構成を示す図である。

【図 26】本発明の第 2 の実施の形態の実施例 2 - 4 による液晶表示装置の構成を示す図である。

【図 27】本発明の第 2 の実施の形態の実施例 2 - 5 による液晶表示装置の構成を示す図である。

【図 28】本発明の第 2 の実施の形態の実施例 2 - 5 による液晶表示装置の構成を示す断面図である。

【図 29】従来 of 反射型液晶表示装置の構成を示す図である。

【図 30】従来 of 半透過型液晶表示装置の構成を示す図である。

【図 31】従来 of 半透過型液晶表示装置の構成を示す図である。

【図 32】本発明の第 3 の実施の形態による液晶表示装置の構成を示す図である。

【図 33】本発明の第 3 の実施の形態による液晶表示装置の構成を示す断面図である。

【図 34】本発明の第 3 の実施の形態の実施例 3 - 2 による液晶表示装置の構成を示す図である。

【図 35】本発明の第 3 の実施の形態の実施例 3 - 2 による液晶表示装置の構成を示す断面図である。

【図 36】本発明の第 3 の実施の形態の実施例 3 - 3 による液晶表示装置の構成を示す図である。

【図 37】本発明の第 3 の実施の形態の実施例 3 - 3 による液晶表示装置の構成を示す断面図である。

【図 38】本発明の第 3 の実施の形態による液晶表示装置の C F 層の構成の例を示す図で

10

20

30

40

50

ある。

【図 3 9】本発明の第 3 の実施の形態による液晶表示装置の C F 層の構成の例を示す図である。

【図 4 0】従来の半透過型液晶表示装置の構成を示す断面図である。

【図 4 1】従来の半透過型液晶表示装置の構成を示す断面図である。

【図 4 2】本発明の第 4 の実施の形態による液晶表示装置の原理構成を示す図である。

【図 4 3】本発明の第 4 の実施の形態による液晶表示装置の原理構成を示す図である。

【図 4 4】本発明の第 4 の実施の形態の実施例 4 - 1 による液晶表示装置の構成を示す図である。

【図 4 5】本発明の第 4 の実施の形態の実施例 4 - 1 による液晶表示装置の構成を示す図 10  
である。

【図 4 6】反射シートの断面形状を示す図である。

【図 4 7】従来の半透過型液晶表示装置の構成を示す図である。

【図 4 8】半透過型液晶表示装置の構成を示す図である。

【符号の説明】

【 0 1 2 3 】

2 T F T 基板

4 対向基板

6 液晶

1 0、1 1 ガラス基板 20

1 2 ゲートバスライン

1 4 ドレインバスライン

1 5 接続電極

1 6 画素電極

1 7 電極ユニット

1 7 a ベタ電極

1 7 b 櫛型電極

1 7 c 背骨の電極

1 7 d 線状電極

1 8 蓄積容量バスライン 30

1 8 a 突起部

1 8 b 開口部

1 8 c、1 8 d バスラインの幅

1 9 蓄積容量電極

2 0 T F T

2 2 ソース電極

2 4 反射電極

2 6 透明樹脂層

3 0 絶縁膜

3 2 保護膜 40

3 4 コンタクトホール

3 6、3 7 絶縁樹脂層

3 8 透明樹脂層

4 0、4 0'、4 1 C F 層

4 2 共通電極

4 4、4 5 配向制御用突起

4 4、4 6 配向制御構造物

4 8 スリット

5 0 A 1 層

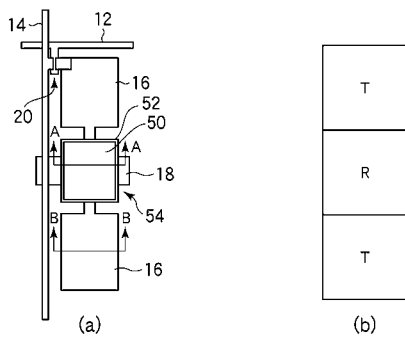
5 2 M o 層 50

- 5 3、5 4 反射板
- 5 3' 接続電極
- 5 5 反射面
- 5 6、5 7、5 8 透明樹脂層
- 5 9 領域
- 6 0 スペース
- 6 2、6 2 d 凹凸形成用パターン
- 6 2 a 金属層
- 6 2 b a - S i 層
- 6 2 c S i N 膜
- 6 2 e、6 4 開口部
- 7 0、7 1 偏光板
- 7 2 柱状スペーサ
- 8 0 液晶表示パネル
- 8 2 プリズムシート
- 8 4 拡散シート
- 8 6 導光板
- 9 0 反射板
- 9 2 蛍光管
- 9 4 1 / 4 波長板
- 9 6 視角制御板

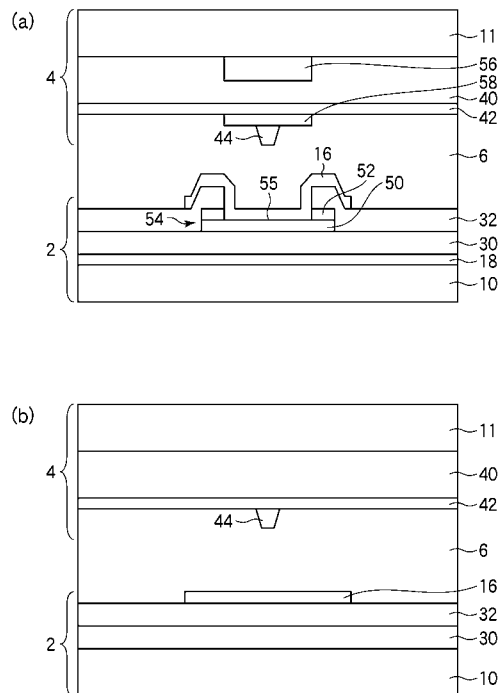
10

20

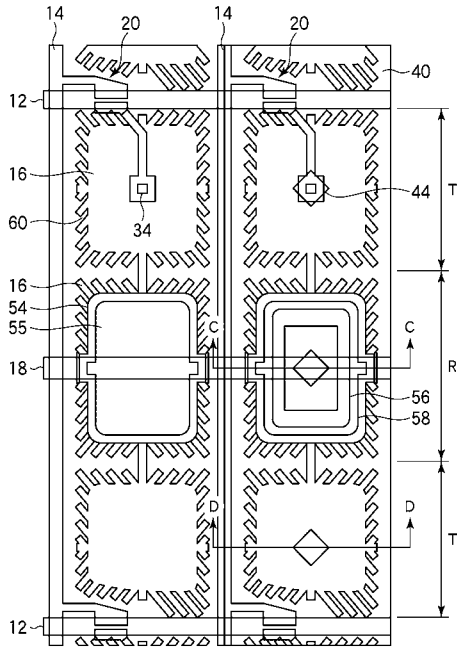
【 図 1 】



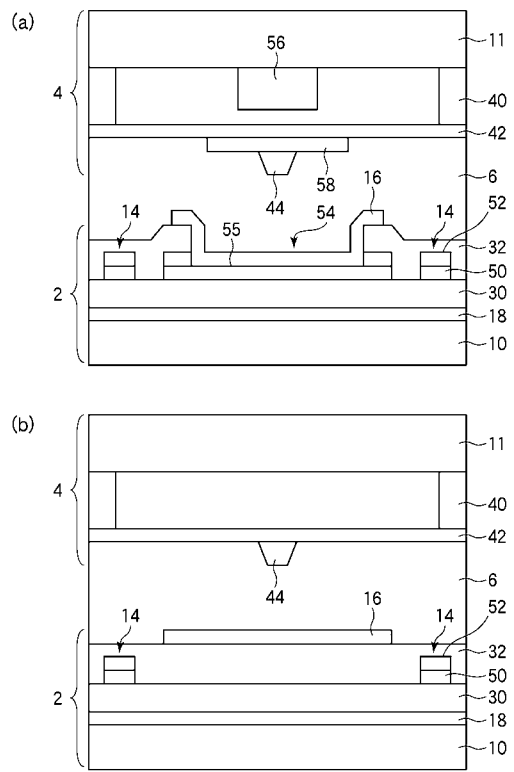
【 図 2 】



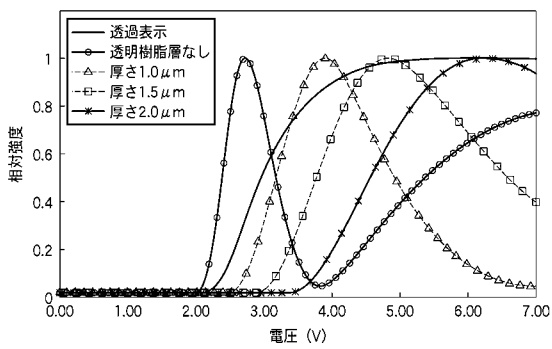
【 図 3 】



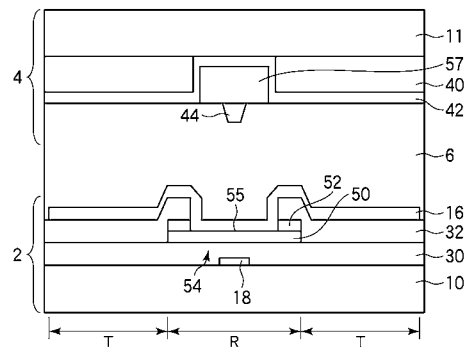
【 図 4 】



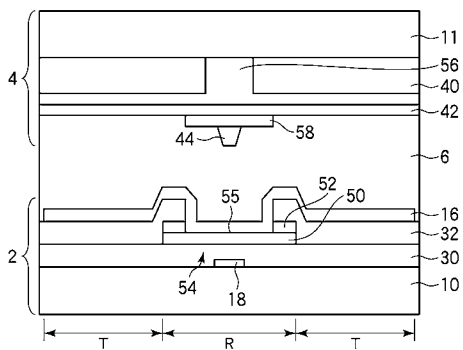
【 図 5 】



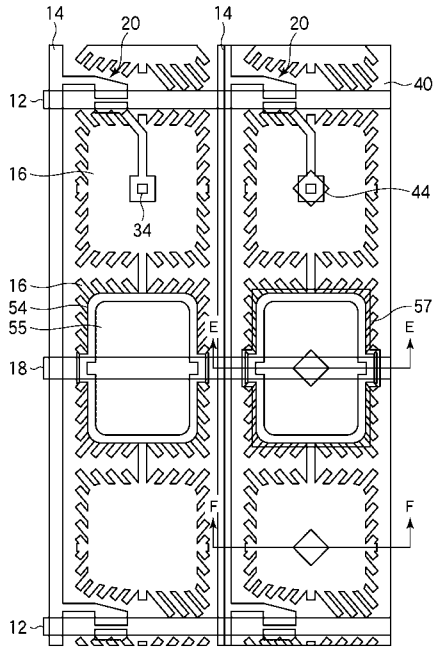
【 図 7 】



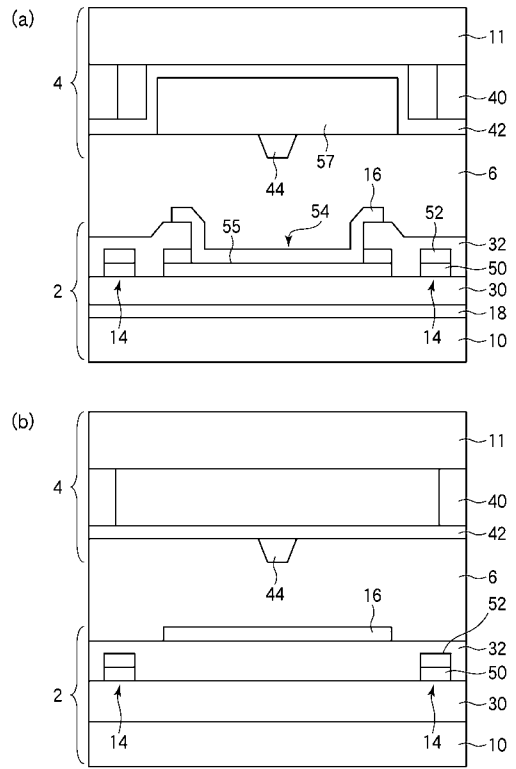
【 図 6 】



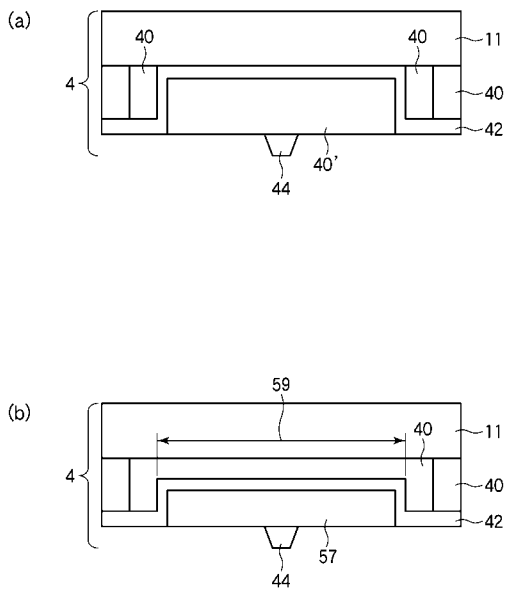
【 図 8 】



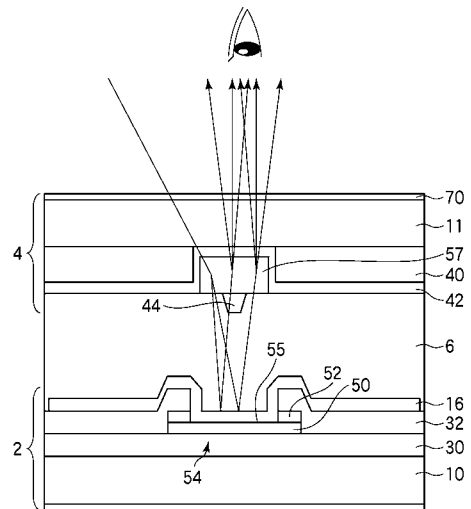
【 図 9 】



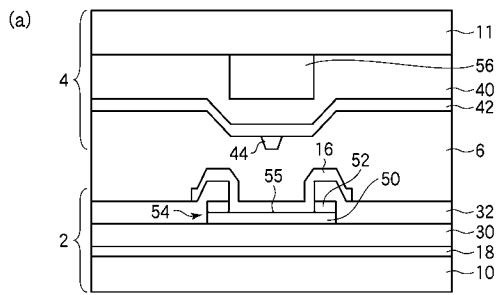
【 図 1 0 】



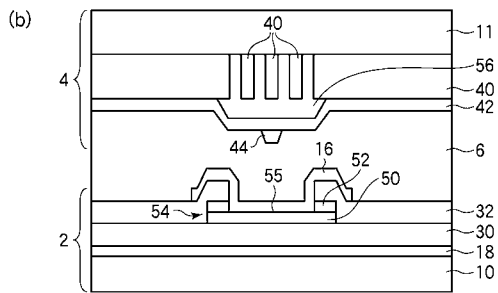
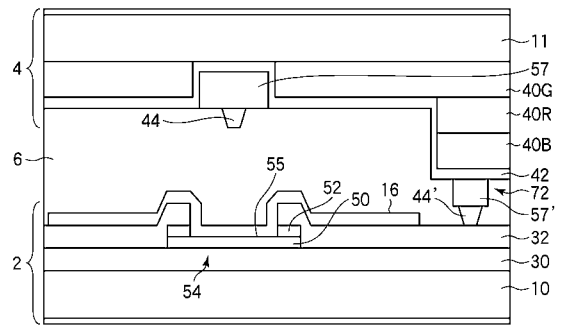
【 図 1 1 】



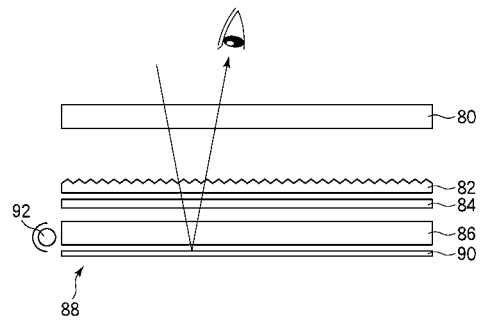
【 図 1 2 】



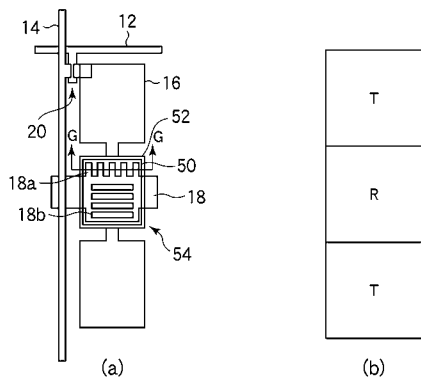
【 図 1 3 】



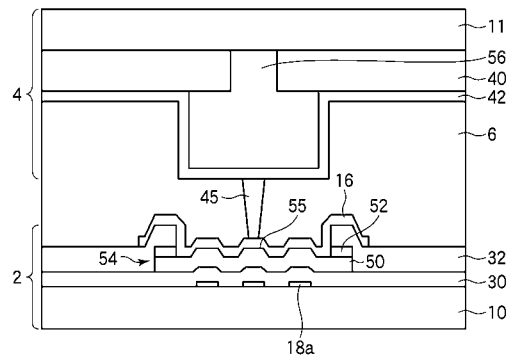
【 図 1 4 】



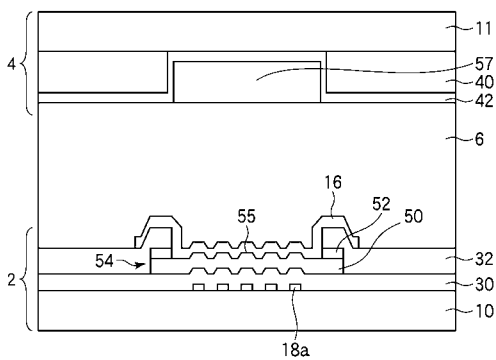
【 図 1 5 】



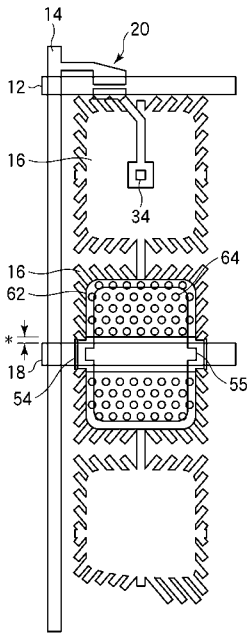
【 図 1 7 】



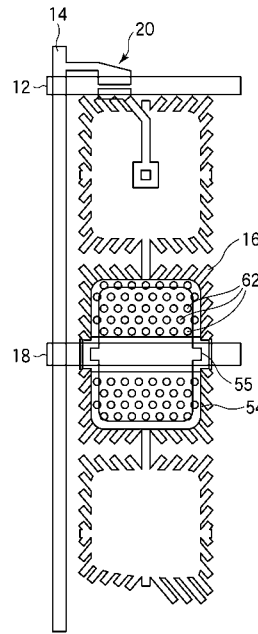
【 図 1 6 】



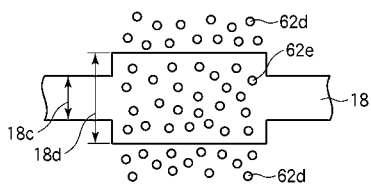
【 図 1 8 】



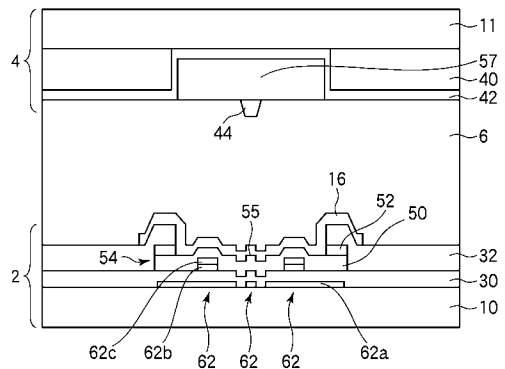
【 図 1 9 】



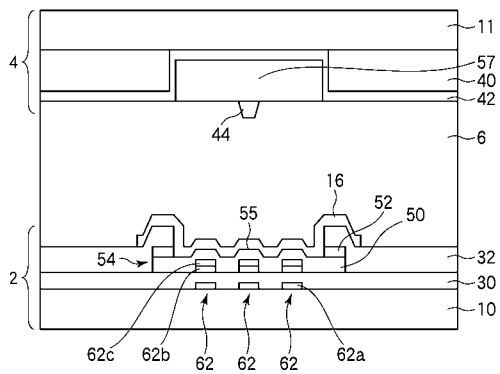
【 図 2 0 】



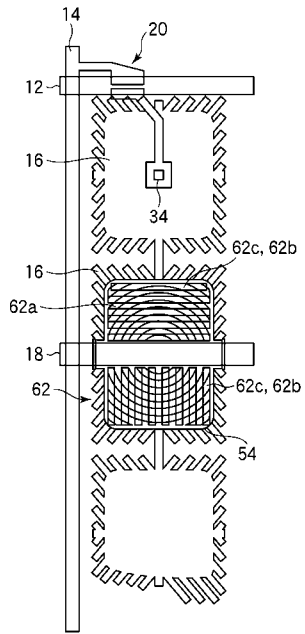
【 図 2 2 】



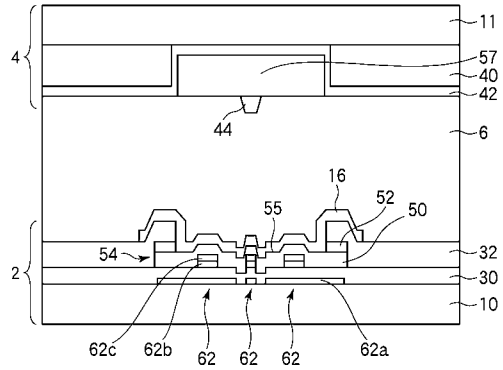
【 図 2 1 】



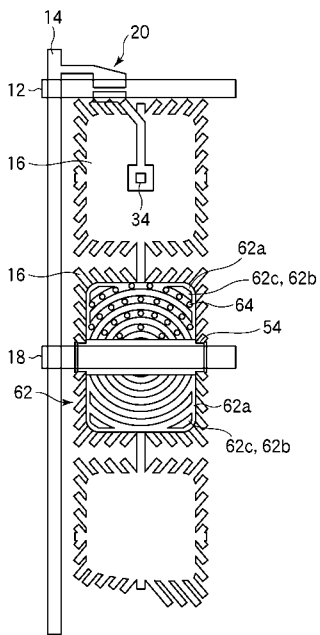
【 図 2 3 】



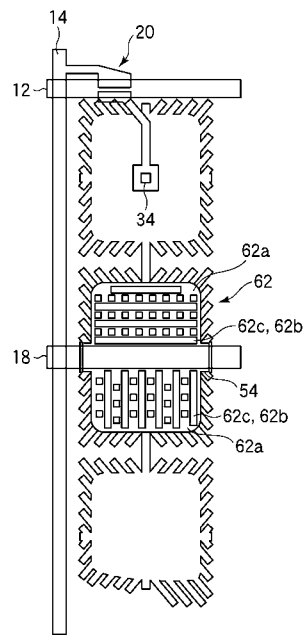
【 図 2 4 】



【 図 2 5 】

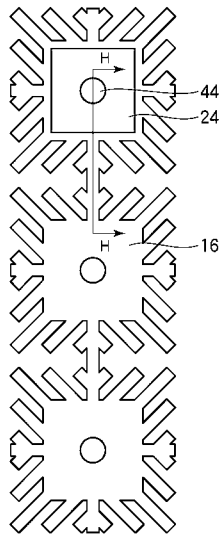


【 図 2 6 】

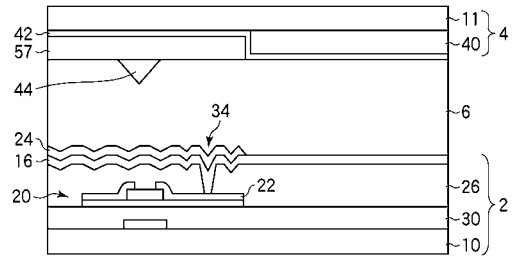




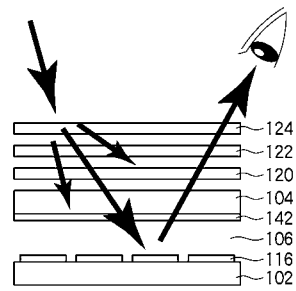
【 図 2 7 】



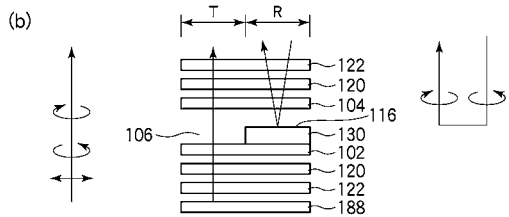
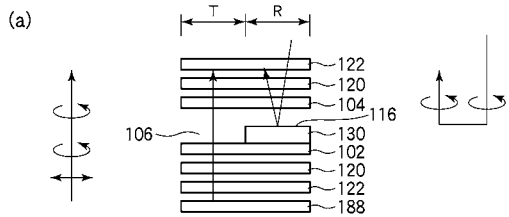
【 図 2 8 】



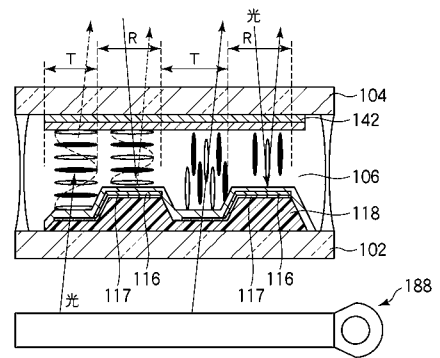
【 図 2 9 】



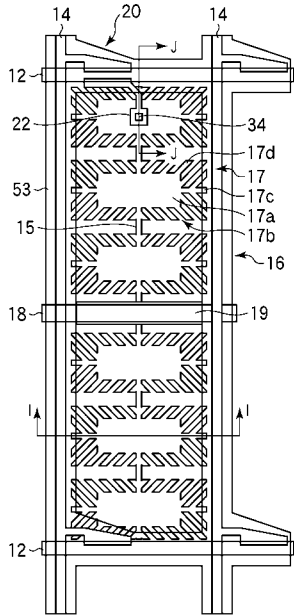
【 図 3 0 】



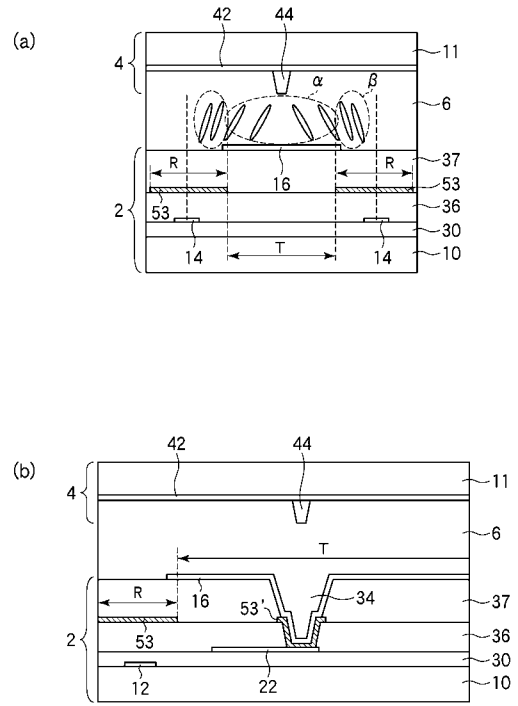
【 図 3 1 】



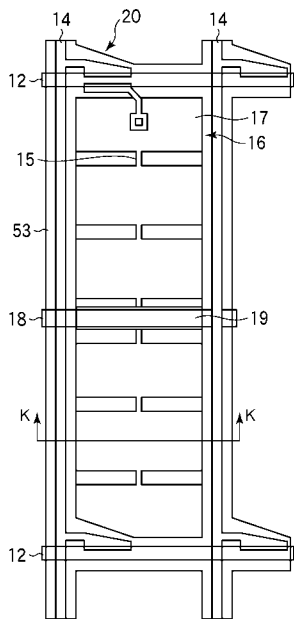
【 図 3 2 】



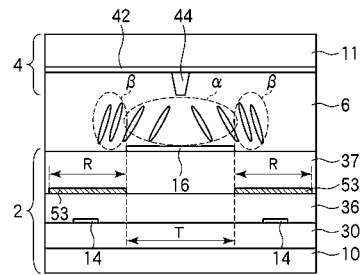
【 図 3 3 】



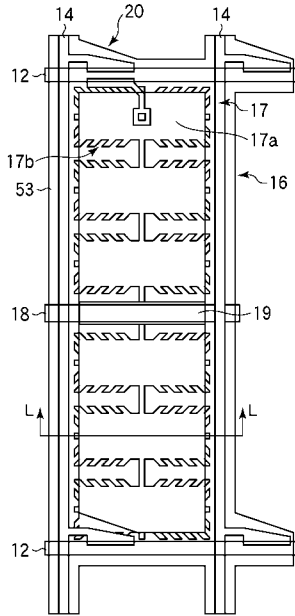
【 図 3 4 】



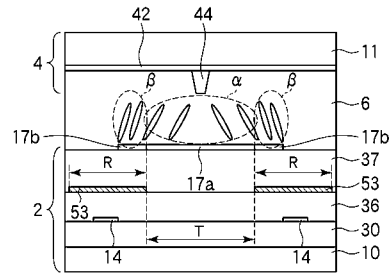
【 図 3 5 】



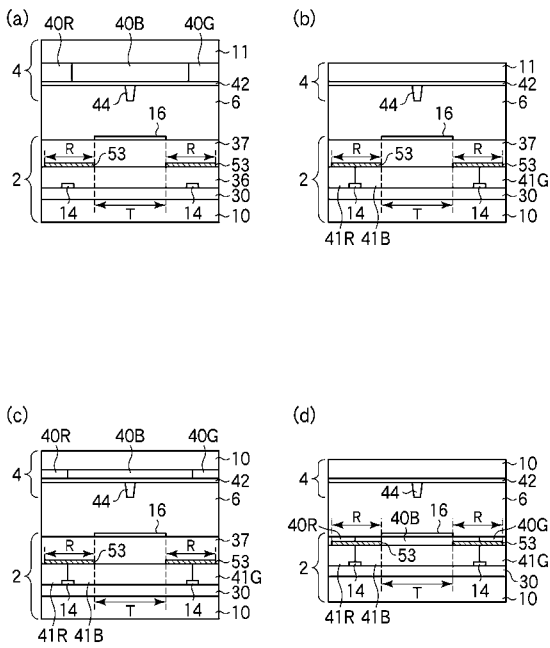
【 図 3 6 】



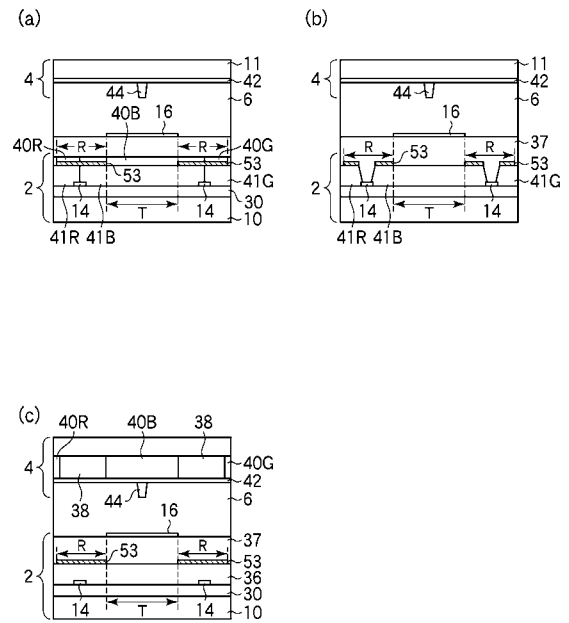
【 図 3 7 】



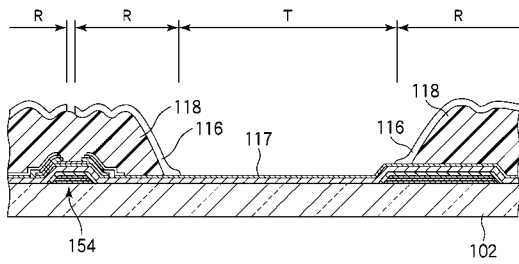
【 図 3 8 】



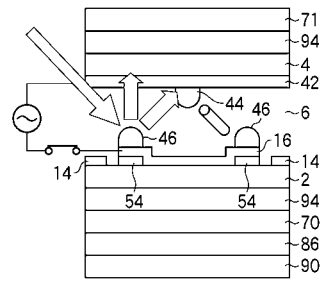
【 図 3 9 】



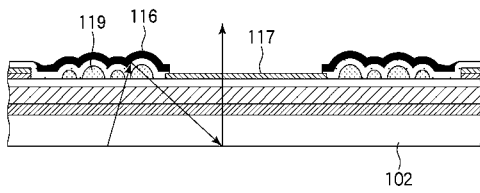
【 図 4 0 】



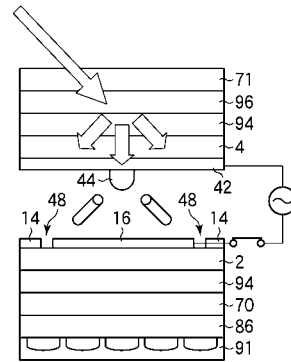
【 図 4 2 】



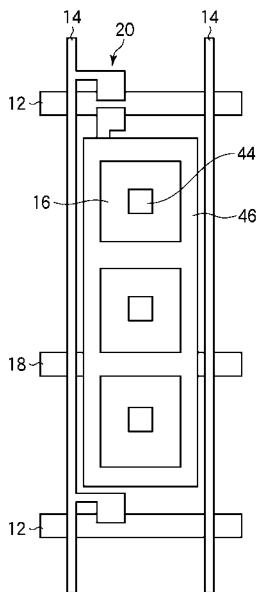
【 図 4 1 】



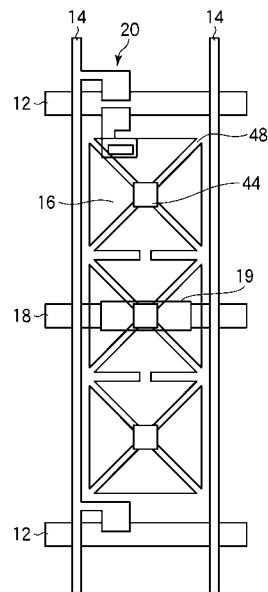
【 図 4 3 】



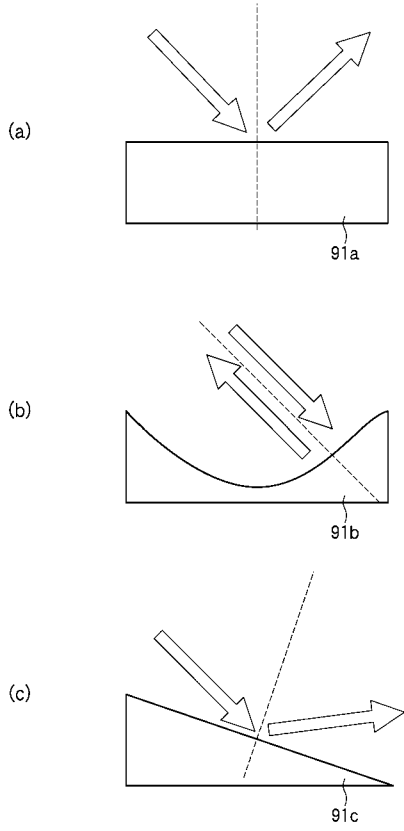
【 図 4 4 】



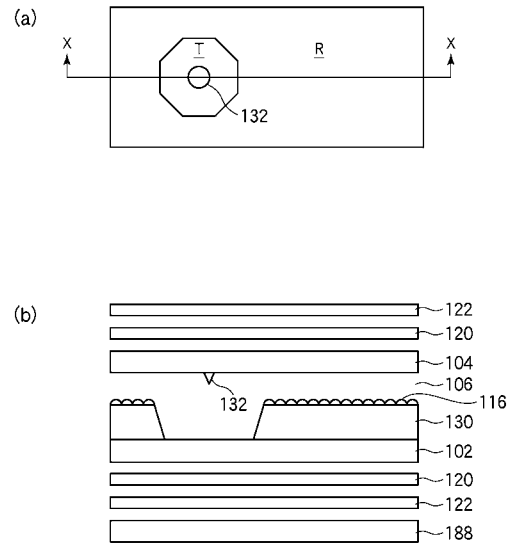
【 図 4 5 】



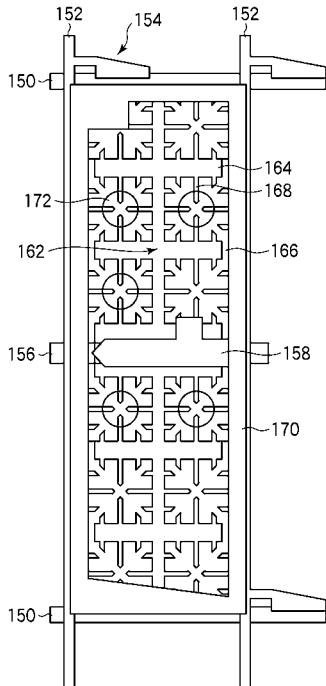
【 図 4 6 】



【 図 4 7 】



【 図 4 8 】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード(参考)
H 0 1 L 21/336	G 0 9 F 9/30	3 4 9 A
H 0 1 L 29/786	G 0 9 F 9/30	3 4 9 D
	G 0 9 F 9/35	
	H 0 1 L 29/78	6 1 2 D

- (72)発明者 田坂 泰俊  
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通ディスプレイテクノロジーズ株式会社内
- (72)発明者 田代 国広  
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通ディスプレイテクノロジーズ株式会社内
- (72)発明者 大室 克文  
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通ディスプレイテクノロジーズ株式会社内
- (72)発明者 鎌田 豪  
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通ディスプレイテクノロジーズ株式会社内
- (72)発明者 上田 一也  
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通ディスプレイテクノロジーズ株式会社内
- (72)発明者 柴崎 正和  
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通ディスプレイテクノロジーズ株式会社内

Fターム(参考) 2H090 JA03 KA04 LA04 LA15 LA20 MA01  
2H091 FA02Y FA14Y FD04 FD06 FD12 FD22 FD23 HA06 LA11 LA12  
LA15 LA17  
2H092 HA03 HA05 JA26 JA46 JB05 JB07 JB51 KA05 MA02 MA12  
MA35 MA37 NA04 NA25  
5C094 AA01 BA03 BA43 CA19 CA24 DA09 EA04 ED11 FA01 FA02  
FB14  
5F110 AA30 BB01 CC07 DD02 FF03 GG02 GG15 HK03 HK04 HK21  
NN12 NN24 NN72 NN73