

(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2007-199697  
(P2007-199697A)

(43) 公開日 平成19年8月9日(2007.8.9)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>G09F 9/00 (2006.01)</b>	G09F 9/00 313	2H091
<b>G02F 1/1335 (2006.01)</b>	G09F 9/00 324	5G435
<b>G02F 1/13363 (2006.01)</b>	G02F 1/1335 510	
	G02F 1/13363	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願2006-347334 (P2006-347334)	(71) 出願人	000153878 株式会社半導体エネルギー研究所 神奈川県厚木市長谷398番地
(22) 出願日	平成18年12月25日 (2006.12.25)	(72) 発明者	石谷 哲二 神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社 半導体エネルギー研究所内
(31) 優先権主張番号	特願2005-380154 (P2005-380154)	(72) 発明者	恵木 勇司 神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社 半導体エネルギー研究所内
(32) 優先日	平成17年12月28日 (2005.12.28)	(72) 発明者	西 毅 神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社 半導体エネルギー研究所内
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	Fターム(参考)	2H091 FA08X FA08Z FA11X FA11Z FA42Z FA45Z FD08 FD09 FD10 FD15 FD16 HA09 LA17 LA30 5G435 AA02 BB05 BB12 FF05 FF15

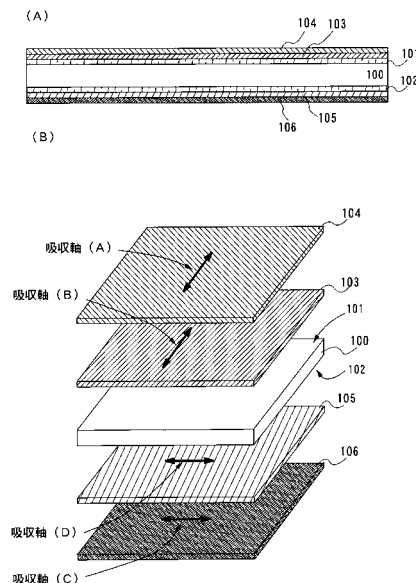
(54) 【発明の名称】 表示装置

(57) 【要約】

【課題】 簡便な方法によって高いコントラスト比を有する表示装置を提供することを目的とする。また、このような高性能な表示装置を、低コストで作製することを目的とする。

【解決手段】 一对の透光性基板間に表示素子を有する表示装置において、それらの外側に互いに吸収軸の消衰係数が異なる偏光板を積層し設ける。このとき、積層させる偏光板はパラレルニコルとなるように配置する。また積層された偏光板と基板間には波長板、位相差板を有してもよい。

【選択図】 図3



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

互いに対向配置された、第 1 の透光性基板及び第 2 の透光性基板の間に挟持された表示素子と、

前記第 1 の透光性基板、又は第 2 の透光性基板の外側に、積層された偏光板とを有し、前記積層された偏光板は、互いの吸収軸に対する消衰係数が異なり、かつ互いの吸収軸が平行ニコルとなるように配置される

ことを特徴とする表示装置。

## 【請求項 2】

互いに対向配置された、第 1 の透光性基板及び第 2 の透光性基板の間に挟持された表示素子と、

前記第 1 の透光性基板、又は第 2 の透光性基板の外側に位相差板と、

前記位相差板の外側に、積層された偏光板とを有し、

前記積層された偏光板は、互いの吸収軸に対する消衰係数が異なり、かつ互いの吸収軸が平行ニコルとなるように配置される

ことを特徴とする表示装置。

## 【請求項 3】

互いに対向配置された、第 1 の透光性基板及び第 2 の透光性基板の間に挟持された表示素子と、

前記第 1 の透光性基板の外側に、第 1 の積層された偏光板と、

前記第 2 の透光性基板の外側に、第 2 の積層された偏光板とを有し、

前記第 1 の積層された偏光板は、積層する偏光板同士において互いの吸収軸に対する消衰係数が異なり、かつ積層する偏光板同士の互いの吸収軸が平行ニコルとなるように配置され、

前記第 2 の積層された偏光板は、積層する偏光板同士において互いの吸収軸に対する消衰係数が異なり、かつ積層する偏光板同士の互いの吸収軸が平行ニコルとなるように配置される

ことを特徴とする表示装置。

## 【請求項 4】

互いに対向配置された、第 1 の透光性基板及び第 2 の透光性基板の間に挟持された表示素子と、

前記第 1 の透光性基板の外側に、第 1 の位相差板と、

前記第 2 の透光性基板の外側に、第 2 の位相差板と、

前記第 1 の位相差板の外側に第 1 の積層された偏光板と、

前記第 2 の位相差板の外側に第 2 の積層された偏光板とを有し、

前記第 1 の積層された偏光板は、積層する偏光板同士において互いの吸収軸に対する消衰係数が異なり、かつ積層する偏光板同士の互いの吸収軸が平行ニコルとなるように配置され、

前記第 2 の積層された偏光板は、積層する偏光板同士において互いの吸収軸に対する消衰係数が異なり、かつ積層する偏光板同士の互いの吸収軸が平行ニコルとなるように配置される

ことを特徴とする表示装置。

## 【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のいずれか一項において、前記表示素子は液晶素子であることを特徴とする表示装置。

## 【請求項 6】

請求項 1 乃至 4 のいずれか一項において、前記表示素子は発光素子であることを特徴とする表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

10

20

30

40

50

## 【0001】

本発明は、表示装置の構成に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来のブラウン管と比べて、非常に薄型、軽量化を図った表示装置、所謂フラットパネルディスプレイにつき、開発が進められている。フラットパネルディスプレイには、表示素子として液晶素子を有する液晶表示装置、自発光素子を有する発光装置、電子線を利用したFED（フィールドエミッションディスプレイ）等が競合しており、付加価値を高め、他製品と差別化するために低消費電力化、高コントラスト比が求められている。

## 【0003】

一般的に、液晶表示装置には、互いの基板にそれぞれ一枚の偏光板が設けられており、コントラスト比を維持している。黒表示をより暗くすることによりコントラスト比を高めることができ、ホームシアターのように暗室で映像を見る場合に、高い表示品質を提供することができる。

10

## 【0004】

例えば、偏光板の偏光度不足および偏光度分布により発生する表示の不均一性とコントラスト比を改善するため、液晶セルの視認側にある基板の外側に第1の偏光板を設け、視認側と反対の基板の外側に第2の偏光板を設け、当該基板側に設けられた補助光源からの光を第2の偏光板を通して偏光させて液晶セルを通過する際、その偏光度を高めるために第3の偏光板を設ける構成が提案されている（特許文献1参照。）。

20

【特許文献1】国際公開第00/34821号パンフレット

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

しかしながら、コントラスト比を高める要求は留まることなく、液晶ならびにその他表示装置においてコントラスト比向上の研究がされている。また偏光度の高い偏光板は、その価格が高いことが問題となる。

## 【0006】

特許文献1のように偏光板を3枚用いることでコントラスト比を向上させる方法は安価な偏光板を利用することで実現できる方法であるが、より高いレベルのコントラスト比の実現は困難である。さらに偏光板を積層していくと、コントラスト比が向上するものの、ごくわずかな光もれを抑制できない。これは、吸収特性の波長依存性が一定ではなく、ある特定の波長領域における吸収特性が他の波長領域の吸収特性に比べて低い、すなわちその波長領域だけ光を吸収しにくい特性を有していることによる。偏光板を使用する場合は同一種のものを用いるのが一般的であるので、仮に重ねて使用してコントラストの向上を試みても、光を吸収しにくい波長領域がそのまま存在することになる。これが前記のわずかな光もれの原因となる。この光もれがさらなるコントラスト比の向上を阻んでいた。

30

## 【0007】

上記課題を鑑み、本発明は、簡便な方法によって高いコントラスト比を有する表示装置を提供することを目的とする。また、このような高性能な表示装置を、低コストで作製することを目的とする。

40

## 【課題を解決するための手段】

## 【0008】

本発明は、互いに対向するように配置された透光性基板に、それぞれ積層された偏光板を設けることを特徴とする。積層された偏光板は、互いに消衰係数が異なることを特徴とする。また積層された偏光板と基板間には波長板、位相差板を有してもよい。このように、本発明では偏光板を積層することによって形成される偏光板積層構造体を表示装置に具備する。

## 【0009】

本発明の表示装置の一は、互いに対向配置された、第1の透光性基板及び第2の透光性基

50

板の間に挟持された表示素子と、第 1 の透光性基板、又は第 2 の透光性基板の外側に、積層された偏光板とを有し、積層された偏光板は、互いの吸収軸に対する消衰係数が異なり、かつ互いの吸収軸が平行ニコルとなるように配置される。

【 0 0 1 0 】

本発明の表示装置の一は、互いに対向配置された、第 1 の透光性基板及び第 2 の透光性基板の間に挟持された表示素子と、第 1 の透光性基板、又は第 2 の透光性基板の外側に位相差板と、位相差板の外側に、積層された偏光板とを有し、積層された偏光板は、互いの吸収軸に対する消衰係数が異なり、かつ互いの吸収軸が平行ニコルとなるように配置される。

【 0 0 1 1 】

本発明の表示装置の一は、互いに対向配置された、第 1 の透光性基板及び第 2 の透光性基板の間に挟持された表示素子と、第 1 の透光性基板の外側に、第 1 の積層された偏光板と、第 2 の透光性基板の外側に、第 2 の積層された偏光板とを有し、第 1 の積層された偏光板は、積層する偏光板同士において互いの吸収軸に対する消衰係数が異なり、かつ積層する偏光板同士の互いの吸収軸が平行ニコルとなるように配置され、第 2 の積層された偏光板は、積層する偏光板同士において互いの吸収軸に対する消衰係数が異なり、かつ積層する偏光板同士の互いの吸収軸が平行ニコルとなるように配置される。

【 0 0 1 2 】

本発明の表示装置の一は、互いに対向配置された、第 1 の透光性基板及び第 2 の透光性基板の間に挟持された表示素子と、第 1 の透光性基板の外側に、第 1 の位相差板と、第 2 の透光性基板の外側に、第 2 の位相差板と、第 1 の位相差板の外側に第 1 の積層された偏光板と、第 2 の位相差板の外側に第 2 の積層された偏光板とを有し、第 1 の積層された偏光板は、積層する偏光板同士において互いの吸収軸に対する消衰係数が異なり、かつ積層する偏光板同士の互いの吸収軸が平行ニコルとなるように配置され、第 2 の積層された偏光板は、積層する偏光板同士において互いの吸収軸に対する消衰係数が異なり、かつ積層する偏光板同士の互いの吸収軸が平行ニコルとなるように配置される。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 3 】

複数の異なる偏光板を設けるといった簡便な構造により、表示装置のコントラスト比を高めることができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 4 】

以下に、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。但し、本発明は多くの異なる態様で実施することが可能であり、本発明の趣旨及びその範囲から逸脱することなくその形態及び詳細を様々に変更し得ることは当業者であれば容易に理解される。従って、本実施の形態の記載内容に限定して解釈されるものではない。なお、実施の形態を説明するための全図において、同一部分又は同様な機能を有する部分には同一の符号を付し、その繰り返しの説明は省略する。

【 0 0 1 5 】

( 実施の形態 1 )

本実施の形態では、本発明の表示装置の概念について説明する。

【 0 0 1 6 】

図 1 ( A ) には、互いに吸収軸の消衰係数が異なる積層された偏光板を設けた表示装置の断面図、図 1 ( B ) には該表示装置の斜視図を示す。

【 0 0 1 7 】

図 1 ( A ) に示すように、互いに対向するように配置された第 1 の基板 1 0 1 及び第 2 の基板 1 0 2 に、表示素子を有する層 1 0 0 が挟持されている。該基板は、透光性を有する絶縁基板（以下、透光性基板とも記す）とする。例えば、バリウムホウケイ酸ガラスや、アルミノホウケイ酸ガラスなどのガラス基板、石英基板等を用いることができる。また、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリエチレンナフタレート（PEN）、ポリエ

10

20

30

40

50

ーテルサルフォン（PES）に代表されるプラスチックや、アクリル等の可撓性を有する合成樹脂からなる基板を適用することができる。なお、第1の基板101及び第2の基板102は可視光を透過する透光性基板である。

【0018】

基板の外側、つまり表示素子を有する層と接しない側には、互いに吸収軸の消衰係数が異なる積層された偏光板が設けられている。このように、本発明では偏光板を積層することによって形成される偏光板積層構造体を表示装置に具備する。第1の基板101側の外側には、第1の偏光板103、第2の偏光板104が設けられている。そして第1の偏光板103の吸収軸（B）の消衰係数と第2の偏光板104の吸収軸（A）の消衰係数は異なっている。

10

【0019】

これら偏光板は、公知の材料から形成することができ、例えば基板側から接着層、TAC（トリアセチルセルロース）、PVA（ポリビニルアルコール）とヨウ素の混合層、TACが順に積層された構成を用いることができる。PVA（ポリビニルアルコール）とヨウ素の混合層により、偏光度を制御することができる。その他、無機材料を使用した偏光板を使用してもよい。また偏光板とは、その形状から偏光フィルムと呼ぶこともある。

【0020】

図1（B）に示すように、第1の偏光板103の吸収軸（B）と、第2の偏光板104の吸収軸（A）とを平行となるように積層する。この平行状態を、パラレルニコルと呼ぶ。

【0021】

なお、偏光板の特性上、吸収軸と直交方向には透過軸がある。そのため、透過軸同士が平行となる場合もパラレルニコルと呼ぶことができる。

20

【0022】

このように互いに吸収軸の消衰係数が異なる偏光板同士の吸収軸がパラレルニコルとなるように積層することにより、吸収軸方向の光漏れを低減することができる。そして偏光板単層と比べて光漏れを低減できる。このため表示装置のコントラスト比を高めることができる。

【0023】

（実施の形態2）

本実施の形態では、上記実施の形態と異なり、積層された偏光板に加えて位相差板を有する表示装置について説明する。

30

【0024】

図2には、互いに吸収軸の消衰係数が異なる積層された偏光板に加えて位相差板を有する表示装置を示す。透光性基板の外側、つまり表示素子を有する層と接しない側には、順に位相差板、互いに吸収軸の消衰係数が異なる積層された偏光板が設けられている。第1の基板101側には、順に第1の位相差板108、第1の偏光板103、第2の偏光板104が設けられている。ここで第1の偏光板103の吸収軸（B）の消衰係数と第2の偏光板104の吸収軸（A）の消衰係数は異なっている。このように位相差板、この場合は1/4板と、積層された偏光板とを合わせて、積層された偏光板（直線偏光板）を有する円偏光板とも記す。また図2（B）に示したように、積層された偏光板は、パラレルニコルとなるように配置され、第1の位相差板108の遅相軸（A）と第1の偏光板103の吸収軸（B）及び第2の偏光板104の吸収軸（A）との角度は45°となるように配置される。

40

【0025】

なお、位相差板の特性上、遅相軸と直交方向に進相軸がある。そのため、遅相軸の変わりに進相軸に基づき配置を決定することができる。また、図2では円偏光板についての説明であり、位相差板の遅相軸の角度はこれに限らない。そして位相差板は複数枚用いられる場合がある。

【0026】

位相差板は、液晶をハイブリッド配向させたフィルム、液晶を捻れ配向させたフィルム、

50

1軸性位相差板、又は2軸性位相差板が挙げられる。このような位相差板は表示装置の広視野角化を図ることができる。

【0027】

1軸性位相差板は、樹脂を一方向に延伸させて形成される。また2軸性位相差板は、樹脂を横方向に1軸延伸させた後、縦方向に弱く1軸延伸させて形成される。ここで用いられる樹脂にはシクロオレフィンポリマー(COE)やポリカーボネイト(PC)、ポリメチルメタクリレート(PMMA)、ポリスチレン(PS)、ポリエーテルサルフォン(PES)、ポリフェニレンサルファイド(PPS)、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリエチレンナフタレート(PEN)、ポリプロピレン(PP)、ポリオフェニレンオキサイド(ppo)、ポリアリレート(PAR)、ポリイミド(PI)、ポリテトラフルオロエチレン(PTFE)等が挙げられる。

10

【0028】

なお液晶をハイブリッド配向させたフィルムは、トリアセチルセルロース(TAC)フィルムを支持体としディスコティック液晶もしくはネマティック液晶をハイブリッド配向させて形成させたフィルムである。位相差板は、偏光板と貼り合わせた状態で、透光性基板に貼り付けることができる。

【0029】

このように互いに吸収軸の消衰係数が異なる偏光板同士の吸収軸が平行ニコルとなるように積層することにより、吸収軸方向の光漏れを低減することができる。そして偏光板単層と比べて光漏れを低減できる。このため表示装置のコントラスト比を高めることができる。

20

【0030】

さらに本発明は位相差板を有するため、広視野角な表示装置を提供することができる。

【0031】

(実施の形態3)

本実施の形態では、上記実施の形態と異なり、一对の互いに吸収軸の消衰係数が異なる積層された偏光板を有する表示装置について図3を用いて説明する。図3(A)には、一对の積層構造を有する偏光板を設けた表示装置の断面図、図3(B)には該表示装置の斜視図を示す。

【0032】

図3(A)に示すように、互いに対向するように配置された第1の基板101及び第2の基板102に、表示素子を有する層100が挟持されている。該基板は、透光性基板とする。例えば、バリウムホウケイ酸ガラスや、アルミノホウケイ酸ガラスなどのガラス基板、石英基板等を用いることができる。また、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリエチレンナフタレート(PEN)、ポリエーテルサルフォン(PES)に代表されるプラスチックや、アクリル等の可撓性を有する合成樹脂からなる基板を適用することができる。

30

【0033】

基板の外側、つまり表示素子を有する層と接しない側には、互いに吸収軸の消衰係数が異なる積層された偏光板が設けられている。第1の基板101側には、第1の偏光板103、第2の偏光板104が設けられ、第2の基板102側には、第3の偏光板105、第4の偏光板106が設けられている。ここで第1の偏光板103の吸収軸(B)の消衰係数と第2の偏光板104の吸収軸(A)の消衰係数は異なっている。また、第3の偏光板105の吸収軸(D)の消衰係数と第4の偏光板106の吸収軸(C)の消衰係数は異なっている。

40

【0034】

これら偏光板は、公知の材料から形成することができ、例えば基板側から接着層、TAC(トリアセチルセルロース)、PVA(ポリビニルアルコール)とヨウ素の混合層、TACが順に積層された構成を用いることができる。PVA(ポリビニルアルコール)とヨウ素の混合層により、偏光度を制御することができる。その他、無機材料を使用した偏光板

50

を使用してもよい。また偏光板とは、その形状から偏光フィルムと呼ぶこともある。

【0035】

図3(B)に示すように、第1の偏光板103の吸収軸(B)と、第2の偏光板104の吸収軸(A)とを平行となるように積層する。この平行状態を、平行ニコルと呼ぶ。同様に、第3の偏光板105の吸収軸(D)と、第4の偏光板106の吸収軸(C)とを平行となるように、つまり平行ニコルとなるように積層する。このような積層された偏光板同士は、吸収軸が直交をなすように配置する。この直交状態を、クロスニコルと呼ぶ。

【0036】

なお、偏光板の特性上、吸収軸と直交方向には透過軸がある。そのため、透過軸同士が平行となる場合も平行ニコルと呼ぶことができる。また、透過軸同士が直交となる場合もクロスニコルと呼ぶことができる。

10

【0037】

このように互いに吸収軸の消衰係数が異なる偏光板同士の吸収軸が平行ニコルとなるように積層することにより、吸収軸方向の光漏れを低減することができる。そして、積層された偏光板同士をクロスニコルとなるように配置することにより、偏光板単層同士のクロスニコルと比べて光漏れを低減できる。このため表示装置のコントラスト比を高めることができる。

【0038】

(実施の形態4)

本実施の形態では、上記実施の形態と異なり、一对の積層された偏光板に加えて位相差板を有する表示装置について説明する。

20

【0039】

図4には、一对の互いに吸収軸の消衰係数が異なる積層された偏光板に加えて位相差板を有する表示装置を示す。透光性基板の外側、つまり表示素子を有する層と接しない側には、順に位相差板、互いに吸収軸の消衰係数が異なる積層された偏光板が設けられている。第1の基板101側には、順に第1の位相差板108、第1の偏光板103、第2の偏光板104が設けられている。第2の基板102側には、順に第2の位相差板109、第3の偏光板105、第4の偏光板106が設けられている。ここで第1の偏光板103の吸収軸(B)の消衰係数と第2の偏光板104の吸収軸(A)の消衰係数は異なっている。また、第3の偏光板105の吸収軸(D)の消衰係数と第4の偏光板106の吸収軸(C)の消衰係数は異なっている。

30

【0040】

第1の基板101の外側には、順に第1の位相差板108、第1の偏光板103、第2の偏光板104が設けられている。第1の偏光板103の吸収軸(B)と、第2の偏光板104の吸収軸(A)とは平行になるように配置される。すなわち第1の偏光板103と、第2の偏光板104は平行ニコルとなるように配置される。また第1の位相差板108の遅相軸(A)は、第1の偏光板103の吸収軸(B)及び第2の偏光板104の吸収軸(A)とずれるように配置される。

【0041】

図4(B)には、吸収軸(A)(B)、遅相軸(A)の角度、そしてこれらのずれ角を示す。吸収軸(A)(B)は90°をなし、遅相軸(A)が吸収軸(A)(B)からずれた状態となる。

40

【0042】

また第2の基板102の外側には、順に第2の位相差板109、第3の偏光板105、第4の偏光板106が設けられている。第3の偏光板105の吸収軸(D)と、第4の偏光板106の吸収軸(C)とは平行になるように配置される。すなわち第3の偏光板105と、第4の偏光板106、つまり積層された偏光板は平行ニコルとなるように配置される。また第2の位相差板109の遅相軸(B)は、第3の偏光板105の吸収軸(D)及び第4の偏光板106の吸収軸(C)とずれるように配置される。

50

## 【0043】

図4(B)には、吸収軸(C)(D)、遅相軸(B)の角度、そしてこれらのずれ角を示す。吸収軸(C)(D)は0°をなし、遅相軸(B)が吸収軸(C)(D)からずれた状態となる。

## 【0044】

そして、第1の基板101に設けられた積層された偏光板の吸収軸(A)(B)と、第2の基板102に設けられた積層された偏光板の吸収軸(C)(D)とは直交することを特徴とする。すなわち、対向する偏光板はクロスニコルをなすように配置する。

## 【0045】

位相差板として / 4板を使用しずれ角 及びずれ角 を45°すなわち図4(B)において遅相軸(A)を135°、遅相軸(B)を45°とした場合、 / 4板と積層された偏光板とを合わせて、積層された偏光板(直線偏光板)を有する円偏光板とも記す。この場合、表示装置の外側からの光(外光)が表示素子を有する層100に入射しても表示素子を有する層100からの反射光を円偏光板が防止するため反射防止としての機能を有する。さらに、消衰係数の異なる積層された偏光板により表示素子からの表示のコントラストを向上することができる。なお、広波長域に渡って / 4板の機能を有する位相差板の場合、位相差板は複数枚用いられる場合があり、位相差板の遅相軸の角度はこれに限らない。

10

## 【0046】

位相差板は、液晶をハイブリッド配向させたフィルム、液晶を捻れ配向させたフィルム、1軸性位相差板、又は2軸性位相差板を使用した場合、またはこれらを複数枚組み合わせたものを使用した場合には、位相差板は表示装置の広視野角化を図ることができる。さらに、消衰係数の異なる積層された偏光板により表示素子からの表示のコントラストを向上することができる。

20

## 【0047】

1軸性位相差板は、樹脂を一方向に延伸させて形成される。また2軸性位相差板は、樹脂を横方向に1軸延伸させた後、縦方向に弱く1軸延伸させて形成される。ここで用いられる樹脂にはシクロオレフィンポリマー(COE)やポリカーボネイト(PC)、ポリメチルメタクリレート(PMMA)、ポリスチレン(PS)、ポリエーテルサルフォン(PES)、ポリフェニレンサルファイド(PPS)、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリエチレンナフタレート(PEN)、ポリプロピレン(PP)、ポリオフェニレンオキサイド(PO)、ポリアリレート(PAR)、ポリイミド(PI)、ポリテトラフルオロエチレン(PTFE)等が挙げられる。

30

## 【0048】

なお液晶をハイブリッド配向させたフィルムは、トリアセチルセルロース(TAC)フィルムを支持体としディスコティック液晶またはネマティック液晶をハイブリッド配向させて形成させたフィルムである。位相差板は、偏光板と貼り合わせた状態で、透光性基板に貼り付けることができる。

## 【0049】

なお、偏光板の特性上、吸収軸と直交方向には透過軸がある。そのため、透過軸同士が平行となる場合も平行ニコルと呼ぶことができる。また、透過軸同士が直交となる場合もクロスニコルと呼ぶことができる。

40

## 【0050】

このように互いに吸収軸の消衰係数が異なる積層された偏光板同士の吸収軸が平行ニコルとなるように積層し、対向する偏光板同士をクロスニコルとなるように配置することにより、偏光板単層同士のクロスニコルと比べて光漏れを低減できる。このため表示装置のコントラスト比を高めることができる。

## 【0051】

さらに本発明は位相差板を有するため、外光からの反射防止機能を高めた表示装置または広視野角な表示装置を提供することができる。

50



## 【0052】

(実施の形態5)

本実施の形態では、具体的な一对の互いに吸収軸の消衰係数が異なる積層された偏光板を有する液晶表示装置の構成について説明する。

## 【0053】

図5には、互いに吸収軸の消衰係数が異なる積層構造を有する偏光板を設けた液晶表示装置の断面図を示す。

## 【0054】

液晶表示装置は、画素部205、及び駆動回路部208を有する。画素部205、及び駆動回路部208において、基板301上に、下地膜302が設けられている。基板301には、上記実施の形態と同様の絶縁基板を適用することができる。また一般的に合成樹脂からなる基板は、他の基板と比較して耐熱温度が低いことが懸念されるが、耐熱性の高い基板を用いた作製工程の後、転置することによっても採用することが可能となる。

## 【0055】

画素部205には、下地膜302を介してスイッチング素子となるトランジスタが設けられている。本実施の形態では、該トランジスタに薄膜トランジスタ(TFT)を用い、これをスイッチングTFT303と呼ぶ。TFTは、多くの方法で作製することができる。例えば、活性層として、結晶性半導体膜を適用する。結晶性半導体膜上には、ゲート絶縁膜を介してゲート電極が設けられる。該ゲート電極を用いて該活性層へ不純物元素を添加することができる。このようにゲート電極を用いた不純物元素の添加により、不純物元素添加のためのマスクを形成する必要はない。ゲート電極は、単層構造、又は積層構造を有することができる。不純物領域は、その濃度を制御することにより高濃度不純物領域及び低濃度不純物領域とすることができる。このように低濃度不純物領域を有するTFTを、LDD(Light doped drain)構造と呼ぶ。また低濃度不純物領域は、ゲート電極と重なるように形成することができ、このようなTFTを、GOLD(Gate Overlapped LDD)構造と呼ぶ。図5においては、GOLD構造を有するスイッチングTFT303を示す。またスイッチングTFT303の極性は、不純物領域にリン(P)等を用いることによりn型とする。p型とする場合は、ボロン(B)等を添加すればよい。その後、ゲート電極等を覆う保護膜を形成する。保護膜に混入された水素元素により、結晶性半導体膜のダングリングボンドを終端することができる。さらに平坦性を高めるため、層間絶縁膜305を形成してもよい。層間絶縁膜305には、有機材料、又は無機材料、若しくはそれらの積層構造を用いることができる。そして、層間絶縁膜305、保護膜、ゲート絶縁膜に開口部を形成し、不純物領域と接続された配線を形成する。このようにして、スイッチングTFT303を形成することができる。なお本発明は、スイッチングTFT303の構成に限定されるものではない。

## 【0056】

そして、配線に接続された画素電極306を形成する。

## 【0057】

またスイッチングTFT303と同時に、容量素子304を形成することができる。本実施の形態では、ゲート電極と同時に形成された導電膜、保護膜及び層間絶縁膜305、画素電極306の積層体により、容量素子304を形成する。

## 【0058】

また結晶性半導体膜を用いることにより、画素部と駆動回路部を同一基板上に一体形成することができる。その場合、画素部のトランジスタと、駆動回路部208のトランジスタとは同時に形成される。駆動回路部208に用いるトランジスタは、CMOS回路を構成するため、CMOS回路354と呼ぶ。CMOS回路354を構成するTFTは、スイッチングTFT303と同様の構成とすることができる。またGOLD構造に変えて、LDD構造を用いることができ、必ずしも同様の構成とする必要はない。

## 【0059】

画素電極306を覆うように配向膜308を形成する。配向膜308にはラビング処理を

10

20

30

40

50

施す。このラビング処理は液晶のモード、例えばVAモードのときには処理を行わないときがある。

#### 【0060】

次に対向基板320を用意する。対向基板320の内側、つまり液晶に接する側には、カラーフィルター322、及びブラックマトリクス(BM)324を設けることができる。これらは公知の方法で作製することができるが、所定の材料が滴下される液滴吐出法(代表的にはインクジェット法)により形成すると、材料の無駄をなくすることができる。カラーフィルター等は、スイッチングTFT303が配置されない領域に設ける。すなわち、光の透過領域、つまり開口領域と対向するようにカラーフィルターを設ける。なお、カラーフィルター等は、液晶表示装置をフルカラー表示とする場合、赤色(R)、緑色(G)、青色(B)を呈する材料から形成すればよく、モノカラー表示とする場合、少なくとも一つの色を呈する材料から形成すればよい。

10

#### 【0061】

なお、バックライトにRGBのダイオード(LED)等を配置し、時分割によりカラー表示する継時加法混色法(フィールドシーケンシャル法)を採用するときには、カラーフィルターを設けない場合がある。ブラックマトリクス324は、スイッチングTFT303やCMOS回路354の配線による外光の反射を低減するためにも設けられている。そのためスイッチングTFT303やCMOS回路354と重なるように設ける。なお、ブラックマトリクス324は、容量素子304に重なるように形成してもよい。容量素子304を構成する金属膜による反射を防止することができるからである。

20

#### 【0062】

そして、対向電極323、配向膜326を設ける。配向膜326にはラビング処理を施す。このラビング処理は液晶のモード、例えばVAモードのときには処理を行わないときがある。

#### 【0063】

なおTFTが有する配線、ゲート電極、画素電極306、対向電極323は、インジウム錫酸化物(ITO)、酸化インジウムに酸化亜鉛(ZnO)を混合したIZO(indium zinc oxide)、酸化インジウムに酸化珪素(SiO<sub>2</sub>)を混合した導電材料、有機インジウム、有機スズ、タングステン(W)、モリブデン(Mo)、ジルコニウム(Zr)、ハフニウム(Hf)、バナジウム(V)、ニオブ(Nb)、タンタル(Ta)、クロム(Cr)、コバルト(Co)、ニッケル(Ni)、チタン(Ti)、白金(Pt)、アルミニウム(Al)、銅(Cu)等の金属又はその合金、若しくはその金属窒化物から選ぶことができる。

30

#### 【0064】

このような対向基板320を、封止材328を用いて、基板301に貼り合わせる。封止材328は、ディスペンサ等を用いて、基板301上または対向基板320上に描画することができる。また基板301と、対向基板320との間隔を保持するため、画素部205、駆動回路部208の一部にスペーサ325を設ける。スペーサ325は、柱状、又は球状といった形状を有する。

#### 【0065】

このように貼り合わされた基板301及び対向基板320間に、液晶311を注入する。液晶を注入する場合、真空中で行うとよい。また液晶311は、注入法以外の方法により形成することができる。例えば、液晶311を滴下し、その後対向基板320を貼り合わせてもよい。このような滴下法は、注入法を適用しづらい大型基板を扱うときに適用するとよい。

40

#### 【0066】

液晶311は、液晶分子を有しており、液晶分子の傾きを画素電極306、及び対向電極323により制御する。具体的には、画素電極306と、対向電極323とに印加される電圧により制御する。このような制御は、駆動回路部208に設けられた制御回路を用いる。なお制御回路は、必ずしも基板301上に形成される必要はなく、接続端子310を

50

介して接続された回路を用いてもよい。このとき、接続端子 310 と接続するために、導電性微粒子を有する異方性導電膜を用いることができる。また接続端子 310 の一部には、対向電極 323 が導通しており、対向電極 323 の電位をコモンとすることができる。例えば、バンプ 337 を用いて導通をとることができる。

【0067】

次いで、バックライトユニット 352 の構成について説明する。バックライトユニット 352 は、蛍光を発する光源 331 として冷陰極管、熱陰極管、ダイオード、無機 EL、有機 EL を用いることができ、蛍光を効率よく導光板 335 に導くためのランプリフレクタ 332、蛍光が全反射しながら全面に光を導くための導光板 335、明度のムラを低減するための拡散板 336、導光板 335 の下に漏れた光を再利用するための反射板 334 を有するように構成されている。

10

【0068】

バックライトユニット 352 には、光源 331 の輝度を調整するための制御回路が接続されている。制御回路からの信号供給により、光源 331 の輝度を制御することができる。

【0069】

また、基板 301 とバックライトユニット 352 の間には互いに吸収軸の消衰係数が異なる積層された偏光板 316、317 が設けられ、対向基板 320 にも互いに吸収軸の消衰係数が異なる積層された偏光板 341、342 が設けられている。偏光板 316 と基板 301 の間、偏光板 341 と対向基板 320 の間には、位相差板を有した状態で積層してもよく、基板 301、対向基板 320 に接着されている。

20

【0070】

このような液晶表示装置に対して、互いに吸収軸の消衰係数が異なる積層された偏光板を設けたことにより、コントラスト比を高めることができる。また本発明において複数の偏光板は異なる偏光板を積層するため、単純に偏光板の膜厚を厚くした構造とは異なる。偏光板の膜厚を厚くした構造と比べて、よりコントラスト比を高めることができる点で好ましい。

【0071】

また本実施の形態では、液晶素子を有する表示装置を用いて説明したが、自発光素子を有する発光装置にも適用することができる。発光装置においても、積層された偏光板を設けることで、コントラスト比を高めることができる。なお、発光装置において、対向する一対の基板を共に透光性基板とし、両方向へ光を発光させる構成を用いるときは、該基板の外側にそれぞれ互いに吸収軸の消衰係数が異なる積層された偏光板を設け、コントラスト比を高めることができる。発光装置は、液晶表示装置と比べて動画応答速度が高く、より薄型化された表示装置とすることができる。

30

【0072】

また偏光板と位相差板を組み合わせることにより、円偏光板として機能させることができる。本発明は、積層された偏光板を特徴としており、偏光板と基板間に位相差板を設ける構成であっても、コントラスト比を高めることができる。

【0073】

(実施の形態 6)

本実施の形態では、互いに吸収軸の消衰係数が異なる積層構造を有する偏光板を有するが、上記実施の形態と異なり、非晶質半導体膜を有する TFT を用いた液晶表示装置について説明する。

40

【0074】

図 6 には、スイッチング用素子に非晶質半導体膜を用いたトランジスタ(以下、非晶質 TFT と呼ぶ)を有する液晶表示装置の構成について説明する。画素部 205 には、非晶質 TFT からなるスイッチング TFT 303 が設けられている。非晶質 TFT は、公知の方法により形成することができるが、例えばチャンネルエッチ型の場合、下地膜 302 上にゲート電極を形成し、ゲート電極を覆ってゲート絶縁膜、n 型半導体膜、非晶質半導体膜、ソース電極及びドレイン電極を形成する。ソース電極及びドレイン電極を用いて、n 型半

50

導体膜に開口部を形成する。このとき、非晶質半導体膜の一部も除去されるため、チャンネルエッチ型と呼ぶ。その後、保護膜307を形成して、非晶質TFTを形成することができる。また非晶質TFTは、チャンネル保護型もあり、ソース電極及びドレイン電極を用いて、n型半導体膜に開口部を形成するとき、非晶質半導体膜が除去されないように保護膜を設ける。その他の構成は、チャンネルエッチ型と同様とすることができる。

【0075】

そして、図5と同様に配向膜308を形成し、ラビング処理を施す。このラビング処理は液晶のモード、例えばVAモードのときには処理を行わないときがある。

【0076】

また図5と同様に対向基板320を用意し、封止材328により貼り合わせる。これらの間に、液晶311を封入することにより液晶表示装置を形成することができる。 10

【0077】

また図5と同様に、基板301とバックライトユニット352の間には互いに吸収軸の消衰係数が異なる積層された偏光板316、317が設けられ、対向基板320にも互いに吸収軸の消衰係数が異なる積層された偏光板341、342が設けられている。偏光板316と基板301の間、偏光板341と対向基板320の間には、位相差板を有した状態で積層してもよく、基板301、対向基板320に接着されている。

【0078】

このようにスイッチングTFT303として非晶質TFTを用いて、液晶表示装置を形成する場合、動作性能を考慮して、駆動回路部208には、シリコンウェハから形成されるIC421をドライバとして実装することができる。例えば、IC421が有する配線と、スイッチングTFT303に接続される配線とを、導電性微粒子422を有する異方性導電体を用いて、接続することにより、スイッチングTFT303を制御する信号を供給することができる。なおICの実装方法はこれに限定されず、ワイヤボンディング法により実装することもできる。 20

【0079】

またさらに、接続端子310を介して、制御回路と接続することができる。このとき、接続端子310と接続するために、導電性微粒子422を有する異方性導電膜を用いることができる。

【0080】

その他の構成は、図5と同様であるため、説明を省略する。 30

【0081】

このような液晶表示装置に対して、互いに吸収軸の消衰係数が異なる積層された偏光板を設けたことにより、コントラスト比を高めることができる。また本発明において複数の偏光板は異なる偏光板を積層するため、単純に偏光板の膜厚を厚くした構造とは異なる。偏光板の膜厚を厚くした構造と比べて、よりコントラスト比を高めることができる点で好ましい。

【0082】

(実施の形態7)

本実施の形態では、液晶表示装置が有する各回路等の動作について説明する。 40

【0083】

図7には、液晶表示装置の画素部205及び駆動回路部208のシステムブロック図を示す。

【0084】

画素部205は、複数の画素を有し、各画素となる信号線212と、走査線210との交差領域には、スイッチング素子が設けられている。スイッチング素子により液晶分子の傾きを制御するための電圧の印加を制御することができる。このように各交差領域にスイッチング素子が設けられた構造をアクティブ型と呼ぶ。本発明の画素部は、このようなアクティブ型に限定されず、パッシブ型の構成を有してもよい。パッシブ型は、各画素にスイッチング素子がないため、工程が簡便である。 50

## 【0085】

駆動回路部208は、制御回路202、信号線駆動回路203、走査線駆動回路204を有する。制御回路202は、画素部205の表示内容に応じて、階調制御を行う機能を有する。そのため、制御回路202は、映像信号201に基づき生成された信号を信号線駆動回路203、及び走査線駆動回路204に入力する。そして、走査線駆動回路204に基づき、走査線210を介してスイッチング素子が選択されると、選択された交差領域の画素電極に電圧が印加される。この電圧の値は、信号線駆動回路203から信号線を介して入力される信号に基づき決定される。

## 【0086】

さらに、制御回路202では、照明手段206へ供給する電力を制御する信号が生成され、該信号は、照明手段206の電源207に入力される。照明手段には、上記実施の形態で示したバックライトユニットを用いることができる。なお照明手段はバックライト以外にフロントライトもある。フロントライトとは、画素部の前面側に取り付け、全体を照らす発光体および導光体で構成された板状のライトユニットである。このような照明手段により、低消費電力で、均等に画素部を照らすことができる。

## 【0087】

図7(B)に示すように走査線駆動回路204は、シフトレジスタ241、レベルシフタ242、バッファ243として機能する回路を有する。シフトレジスタ241にはゲートスタートパルス(GSP)、ゲートクロック信号(GCK)等の信号が入力される。なお、本発明の走査線駆動回路は、図7(B)に示す構成に限定されない。

## 【0088】

また図7(C)に示すように信号線駆動回路203は、シフトレジスタ231、第1のラッチ232、第2のラッチ233、レベルシフタ234、バッファ235として機能する回路を有する。バッファ235として機能する回路とは、弱い信号を増幅させる機能を有する回路であり、オペアンプ等を有する。レベルシフタ234には、スタートパルス(SSP)等の信号が、第1のラッチ232にはビデオ信号等のデータ(DATA)が入力される。第2のラッチ233にはラッチ(LAT)信号を一時保持することができ、一斉に画素部205へ入力させる。これを線順次駆動と呼ぶ。そのため、線順次駆動ではなく、点順次駆動を行う画素であれば、第2のラッチは不要とすることができる。このように、本発明の信号線駆動回路は図7(C)に示す構成に限定されない。

## 【0089】

このような信号線駆動回路203、走査線駆動回路204、画素部205は、同一基板上に設けられた半導体素子によって形成することができる。半導体素子は、ガラス基板に設けられた薄膜トランジスタを用いて形成することができる。この場合、半導体素子には結晶性半導体膜を適用するとよい(上記実施の形態5参照)。結晶性半導体膜は、電気特性、特に移動度が高いため、駆動回路部が有する回路を構成することができる。また、信号線駆動回路203や走査線駆動回路204は、IC(Integrated Circuit)チップを用いて、基板上に実装することもできる。この場合、画素部の半導体素子には非晶質半導体膜を適用することができる(上記実施の形態6参照)。

## 【0090】

このような液晶表示装置において、互いに吸収軸の消衰係数が異なる積層された偏光板を設けることにより、コントラスト比を高めることができる。すなわち、互いに吸収軸の消衰係数が異なる積層された偏光板により、制御回路により制御される照明手段からの光のコントラスト比を高めることができる。

## 【0091】

(実施の形態8)

本実施の形態では、バックライトの構成について説明する。バックライトは光源を有するバックライトユニットとして表示装置に設けられ、バックライトユニットは効率よく光を散乱させるため、光源は反射板により囲まれている。

## 【0092】

10

20

30

40

50

図 8 ( A ) に示すように、バックライトユニット 2 5 2 は、光源として冷陰極管 4 0 1 を用いることができる。また、冷陰極管 4 0 1 からの光を効率よく反射させるため、ランプリフレクタ 3 3 2 を設けることができる。冷陰極管 4 0 1 は、大型表示装置に用いることが多い。これは冷陰極管からの輝度の強度のためである。そのため、冷陰極管を有するバックライトユニットは、パーソナルコンピュータのディスプレイに用いることができる。

【 0 0 9 3 】

図 8 ( B ) に示すように、バックライトユニット 2 5 2 は、光源としてダイオード ( L E D ) 4 0 2 を用いることができる。例えば、白色に発するダイオード ( W ) 4 0 2 を所定の間隔に配置する。また、各色 R G B のダイオード ( L E D ) 4 0 3 、 4 0 4 、 4 0 5 からの光を効率よく反射させるため、ランプリフレクタ 3 3 2 を設けることができる。

10

【 0 0 9 4 】

また図 8 ( C ) に示すように、バックライトユニット 2 5 2 は、光源として各色 R G B のダイオード ( L E D ) 4 0 3 、 4 0 4 、 4 0 5 を用いることができる。各色 R G B のダイオード ( L E D ) 4 0 3 、 4 0 4 、 4 0 5 を用いることにより、白色を発するダイオード ( W ) 4 0 2 のみと比較して、色再現性を高くすることができる。また、ダイオード ( W ) 4 0 2 からの光を効率よく反射させるため、ランプリフレクタ 3 3 2 を設けることができる。

【 0 0 9 5 】

またさらに図 8 ( D ) に示すように、光源として各色 R G B のダイオード ( L E D ) 4 0 3 、 4 0 4 、 4 0 5 を用いる場合、それらの数や配置を同じとする必要はない。例えば、発光強度の低い色 ( 例えば緑 ) を複数配置してもよい。

20

【 0 0 9 6 】

さらに白色を発するダイオード 4 0 2 と、各色 R G B のダイオード ( L E D ) 4 0 3 、 4 0 4 、 4 0 5 とを組み合わせて用いてもよい。

【 0 0 9 7 】

なお R G B のダイオードを有する場合、フィールドシーケンシャルモードを適用すると、時間に応じて R G B のダイオードを順次点灯させることによりカラー表示を行うことができる。

【 0 0 9 8 】

ダイオードを用いると、輝度が高いため、大型表示装置に適する。また、R G B 各色の色純度が良いため冷陰極管と比べて色再現性に優れており、配置面積を小さくすることができるため、小型表示装置に適すると、狭額縁化を図ることができる。

30

【 0 0 9 9 】

また、光源を必ずしも図 8 に示すバックライトユニットとして配置する必要はない。例えば、大型表示装置にダイオードを有するバックライトを搭載する場合、ダイオードは該基板の背面に配置することができる。このときダイオードは、所定の間隔を維持し、各色のダイオードを順に配置させることができる。ダイオードの配置により、色再現性を高めることができる。

【 0 1 0 0 】

このようなバックライトを用いた表示装置に対し、互いに吸収軸の消衰係数が異なる積層された偏光板を設けることにより、コントラスト比の高い映像を提供することができる。特に、ダイオードを有するバックライトは、大型表示装置に適しており、大型表示装置のコントラスト比を高めることにより、暗所でも質の高い映像を提供することができる。

40

【 0 1 0 1 】

( 実施の形態 9 )

液晶表示装置には、液晶の駆動方法に、基板に対して直交に電圧を印加する縦電界方式、基板に対して平行に電圧を印加する横電界方式がある。本発明の複数の偏光板を設ける構成は、縦電界方式であっても、横電界方式であっても適用することができる。そこで、本実施の形態では、本発明の互いに吸収軸の消衰係数が異なる積層された偏光板を、各種液晶モードに適用した形態について説明する。

50

## 【 0 1 0 2 】

まず図 9 には TN モードの液晶表示装置の模式図を示す。

## 【 0 1 0 3 】

図 3 と同様に、互いに対向するように配置された第 1 の基板 1 0 1 及び第 2 の基板 1 0 2 に、液晶素子を有する層 1 0 0 が挟持されている。そして第 1 の基板 1 0 1 側には、第 1 の偏光板 1 0 3、第 2 の偏光板 1 0 4 が設けられ、第 2 の基板 1 0 2 側には、第 3 の偏光板 1 0 5、第 4 の偏光板 1 0 6 が設けられている。第 1 の偏光板 1 0 3 と第 2 の偏光板 1 0 4 はパラレルニコルとなるように配置されており、第 3 の偏光板 1 0 5、第 4 の偏光板 1 0 6 もパラレルニコルとなるように配置されており、第 1 の偏光板 1 0 3 と第 3 の偏光板 1 0 5 はクロスニコルとなるように配置されている。ここで第 1 の偏光板 1 0 3 の吸収軸の消衰係数と第 2 の偏光板 1 0 4 の吸収軸の消衰係数は異なっている。また、第 3 の偏光板 1 0 5 の吸収軸の消衰係数と第 4 の偏光板 1 0 6 の吸収軸の消衰係数は異なっている。第 1 の基板 1 0 1、及び第 2 の基板 1 0 2 上には、それぞれ第 1 の電極 1 1 5、第 2 の電極 1 1 6 が設けられている。そして、バックライトと反対側、つまり表示面側の電極、例えば第 2 の電極 1 1 6 は、少なくとも透光性を有するように形成する。

10

## 【 0 1 0 4 】

このような構成を有する液晶表示装置において、ノーマリーホワイトモードの場合、第 1 の電極 1 1 5 及び第 2 の電極 1 1 6 に電圧が印加（縦電界方式と呼ぶ）されると、図 9 (A) に示すように黒色表示が行われる。このとき液晶分子は縦に並んだ状態となる。すると、バックライトからの光は、基板を通過することができず黒色表示となる。

20

## 【 0 1 0 5 】

そして図 9 (B) に示すように、第 1 の電極 1 1 5 及び第 2 の電極 1 1 6 の間に電圧が印加されていないときは白色表示となる。このとき、液晶分子は横に並び、平面内で擦れている状態となる。その結果、バックライトからの光は互いに吸収軸の消衰係数が異なる積層された偏光板が設けられた基板を通過することができ、所定の映像表示が行われる。このとき、カラーフィルターを設けることにより、フルカラー表示を行うことができる。カラーフィルターは、第 1 の基板 1 0 1 側、又は第 2 の基板 1 0 2 側のいずれかに設けることができる。

## 【 0 1 0 6 】

TN モードに使用される液晶材料は、公知のものを使用すればよい。

30

## 【 0 1 0 7 】

図 1 0 には VA モードの液晶表示装置の模式図を示す。VA モードは、無電界の時に液晶分子が基板に垂直となるように配向されているモードである。

## 【 0 1 0 8 】

図 9 と同様に、第 1 の基板 1 0 1、及び第 2 の基板 1 0 2 上には、それぞれ第 1 の電極 1 1 5、第 2 の電極 1 1 6 が設けられている。そして、バックライトと反対側、つまり表示面側の電極、例えば第 2 の電極 1 1 6 は、少なくとも透光性を有するように形成する。第 1 の偏光板 1 0 3 と第 2 の偏光板 1 0 4 はパラレルニコルとなるように配置されており、第 3 の偏光板 1 0 5、第 4 の偏光板 1 0 6 もパラレルニコルとなるように配置されており、第 1 の偏光板 1 0 3 と第 3 の偏光板 1 0 5 はクロスニコルとなるように配置されている。ここで第 1 の偏光板 1 0 3 の吸収軸の消衰係数と第 2 の偏光板 1 0 4 の吸収軸の消衰係数は異なっている。また、第 3 の偏光板 1 0 5 の吸収軸の消衰係数と第 4 の偏光板 1 0 6 の吸収軸の消衰係数は異なっている。

40

## 【 0 1 0 9 】

このような構成を有する液晶表示装置において、第 1 の電極 1 1 5 及び第 2 の電極 1 1 6 に電圧が印加される（縦電界方式）と、図 1 0 (A) に示すように白色表示が行われるオン状態となる。このとき液晶分子は横に並んだ状態となる。すると、バックライトからの光は、互いに吸収軸の消衰係数が異なる積層された偏光板が設けられた基板を通過することができ、所定の映像表示が行われる。このとき、カラーフィルターを設けることにより、フルカラー表示を行うことができる。カラーフィルターは、第 1 の基板 1 0 1 側、又は

50

第2の基板102側のいずれかに設けることができる。

【0110】

そして図10(B)に示すように、第1の電極115及び第2の電極116の間に電圧が印加されていないときは黒色表示、つまりオフ状態とする。このとき、液晶分子は縦に並んだ状態となる。その結果、バックライトからの光は基板を通過することができず、黒色表示となる。

【0111】

このようにオフ状態では、液晶分子が基板に対して垂直に立ち上がって、黒表示となり、オン状態では液晶分子が基板に対して水平に倒れて白表示となる。オフ状態では液晶分子が立ち上がっているため、偏光されたバックライトからの光は、液晶分子の影響を受けることなくセル内を通過し、対向基板側の偏光板で完全に遮断することができる。そのため、互いに吸収軸の消衰係数が異なる積層された偏光板を設けることにより、さらなるコントラストの向上が見込まれる。また液晶の配向が分割されたMVAモードに、本発明の積層された偏光板を適用することもできる。

【0112】

V Aモード、又はMVAモードに使用される液晶材料は、公知のものを使用すればよい。

【0113】

図11にはOCBモードの液晶表示装置の模式図を示す。OCBモードは、液晶層内で液晶分子の配列が光学的に補償状態を形成しており、これはベンド配向と呼ばれる。

【0114】

図9と同様に、第1の基板101、及び第2の基板102上には、それぞれ第1の電極115、第2の電極116が設けられている。そして、バックライトと反対側、つまり表示面側の電極、例えば第2の電極116は、少なくとも透光性を有するように形成する。第1の偏光板103と第2の偏光板104は平行ニコルとなるように配置されており、第3の偏光板105、第4の偏光板106も平行ニコルとなるように配置されており、第1の偏光板103と第3の偏光板105はクロスニコルとなるように配置されている。ここで第1の偏光板103の吸収軸の消衰係数と第2の偏光板104の吸収軸の消衰係数は異なっている。また、第3の偏光板105の吸収軸の消衰係数と第4の偏光板106の吸収軸の消衰係数は異なっている。

【0115】

このような構成を有する液晶表示装置において、第1の電極115及び第2の電極116に電圧が印加される(縦電界方式)と、図11(A)に示すように黒色表示が行われる。このとき液晶分子は縦に並んだ状態となる。すると、バックライトからの光は、基板を通過することができず、黒色表示となる。

【0116】

そして図11(B)に示すように、第1の電極115及び第2の電極116の間に電圧が印加されていないときは白色表示となる。このとき、液晶分子は弓状に曲がって配向している。その結果、バックライトからの光は互いに吸収軸の消衰係数が異なる積層された偏光板が設けられた基板を通過することができ、所定の映像表示が行われる。このとき、カラーフィルターを設けることにより、フルカラー表示を行うことができる。カラーフィルターは、第1の基板101側、又は第2の基板102側のいずれかに設けることができる。

【0117】

このようなOCBモードでは、他モードで生じる液晶層での複屈折を液晶層のみで補償することにより広視野角を実現することができ、さらに本発明の互いに吸収軸の消衰係数が異なる積層された偏光板によりコントラスト比を高めることができる。

【0118】

図12にはIPSモードの液晶表示装置の模式図を示す。IPSモードは、液晶分子を基板に対して常に平面内で回転させるモードであり、電極は一方の基板側のみに設けた横電界方式をとる。

10

20

30

40

50



## 【0119】

I P Sモードは一方の基板に設けられた一对の電極により液晶を制御することを特徴とする。そのため、第2の基板102上に一对の電極111、112が設けられている。一对の電極111、112は、それぞれ透光性を有するとよい。第1の偏光板103と第2の偏光板104は平行ニコルとなるように配置されており、第3の偏光板105、第4の偏光板106も平行ニコルとなるように配置されており、第1の偏光板103と第3の偏光板105はクロスニコルとなるように配置されている。ここで第1の偏光板103の吸収軸の消衰係数と第2の偏光板104の吸収軸の消衰係数は異なっている。また、第3の偏光板105の吸収軸の消衰係数と第4の偏光板106の吸収軸の消衰係数は異なっている。

10

## 【0120】

このような構成を有する液晶表示装置において、一对の電極111、112に電圧が印加されると、図12(A)に示すように白色表示が行われるオン状態となる。すると、バックライトからの光は、互いに吸収軸の消衰係数が異なる積層された偏光板が設けられた基板を通過することができ、所定の映像表示が行われる。このとき、カラーフィルターを設けることにより、フルカラー表示を行うことができる。カラーフィルターは、第1の基板101側、又は第2の基板102側のいずれかに設けることができる。

## 【0121】

そして図12(B)に示すように、一对の電極111、112の間に電圧が印加されていないとき黒表示、つまりオフ状態とする。このとき、液晶分子は、横に並び、且つ平面内で回転した状態となる。その結果、バックライトからの光は基板を通過することができず、黒色表示となる。

20

## 【0122】

I P Sモードに使用される液晶材料は、公知のものを使用すればよい。

## 【0123】

本発明の互いに吸収軸の消衰係数が異なる積層された偏光板を横電界方式の液晶表示装置に適用すると、広視野角に加えて、高コントラスト比の表示とすることができる。このような横電界方式は、携帯用の表示装置に好適である。

## 【0124】

図13には、F L Cモード及びA F L Cモードの液晶表示装置の模式図を示す。

30

## 【0125】

図9と同様に、第1の基板101、及び第2の基板102上には、それぞれ第1の電極115、第2の電極116が設けられている。そして、バックライトと反対側、つまり表示面側の電極、例えば第2の電極116は、少なくとも透光性を有するように形成する。第1の偏光板103と第2の偏光板104は平行ニコルとなるように配置されており、第3の偏光板105、第4の偏光板106も平行ニコルとなるように配置されており、第1の偏光板103と第3の偏光板105はクロスニコルとなるように配置されている。ここで第1の偏光板103の吸収軸の消衰係数と第2の偏光板104の吸収軸の消衰係数は異なっている。また、第3の偏光板105の吸収軸の消衰係数と第4の偏光板106の吸収軸の消衰係数は異なっている。

40

## 【0126】

このような構成を有する液晶表示装置において、第1の電極115及び第2の電極116に電圧が印加(縦電界方式と呼ぶ)されると、図13(A)に示すように白色表示となる。このとき、液晶分子は横に並び、平面内で回転している状態となる。その結果、バックライトからの光は互いに吸収軸の消衰係数が異なる積層された偏光板が設けられた基板を通過することができ、所定の映像表示が行われる。このとき、カラーフィルターを設けることにより、フルカラー表示を行うことができる。カラーフィルターは、第1の基板101側、又は第2の基板102側のいずれかに設けることができる。

## 【0127】

そして図13(B)に示すように、第1の電極115及び第2の電極116の間に電圧が

50

印加されていないときは黒色表示が行われる。このとき液晶分子は横に並んだ状態となる。すると、バックライトからの光は、基板を通過することができず黒色表示となる。

【0128】

FLCモード及びAFLCモードに使用される液晶材料は、公知のものを使用すればよい。

【0129】

その他、本発明は旋光モード、散乱モード、複屈折モードの液晶表示装置、偏光板を基板の両側に配置する表示装置において適用できる。

【0130】

(実施の形態10)

本発明の構成は、自発光素子を有する表示装置、所謂発光装置にも適用することができる。

このような発光装置が有する画素回路について説明する。

【0131】

図14(A)は、画素の等価回路図の一例を示したものであり、信号線6114、電源線6115、走査線6116、それらの交点領域に発光素子6113、トランジスタ6110、6111、容量素子6112を有する。信号線6114には信号線駆動回路によって映像信号(ビデオ信号とも記す)が入力される。トランジスタ6110は、走査線6116に入力される選択信号に従って、トランジスタ6111のゲートへの、該映像信号の電位の供給を制御することができる。トランジスタ6111は、該映像信号の電位に従って、発光素子6113への電流の供給を制御することができる。容量素子6112は、トランジスタ6111のゲートとソースとの間の電圧(ゲート・ソース間電圧と記す)を保持することができる。なお、図14(A)では、容量素子6112を図示したが、トランジスタ6111のゲート容量や他の寄生容量で賄うことが可能な場合には、設けなくてもよい。

【0132】

図14(B)は、図14(A)に示した画素に、トランジスタ6118と走査線6119を新たに設けた画素の等価回路図である。トランジスタ6118により、トランジスタ6111のゲートとソースを同電位とし、強制的に発光素子6113に電流が流れない状態を作ることができるため、全ての画素に映像信号が入力される期間よりも、サブフレーム期間の長さを短くすることができる。

【0133】

図14(C)は、図14(B)に示した画素に、新たにトランジスタ6125と、配線6126を設けた画素の等価回路図である。トランジスタ6125は、そのゲートの電位が、配線6126によって固定されている。そして、トランジスタ6111とトランジスタ6125は、電源線6115と発光素子6113との間に直列に接続されている。よって図14(C)では、トランジスタ6125により発光素子6113に供給される電流の値が制御され、トランジスタ6111により発光素子6113への該電流の供給の有無が制御できる。

【0134】

なお、本発明の表示装置が有する画素回路は、本実施の形態で示した構成に限定されない。例えば、カレントミラーを有する画素回路であって、アナログ階調表示を行う構成であってもよい。

【0135】

本実施の形態は、上記の実施の形態と自由に組み合わせることができる。

【0136】

(実施の形態11)

本発明に係る電子機器として、テレビジョン装置(単にテレビ、又はテレビジョン受信機ともよぶ)、デジタルカメラ、デジタルビデオカメラ、携帯電話装置(単に携帯電話機、携帯電話ともよぶ)、PDA等の携帯情報端末、携帯型ゲーム機、コンピュータ用のモニ

10

20

30

40

50

ター、コンピュータ、カーオーディオ等の音響再生装置、家庭用ゲーム機等の記録媒体を備えた画像再生装置等が挙げられる。その具体例について、図15を参照して説明する。

【0137】

図15(A)に示す携帯情報端末機器は、本体9201、表示部9202等を含んでいる。表示部9202は、本発明の表示装置を適用することができる。その結果、コントラスト比の高い携帯情報端末機器を提供することができる。

【0138】

図15(B)に示すデジタルビデオカメラは、表示部9701、表示部9702等を含んでいる。表示部9701は本発明の表示装置を適用することができる。その結果、コントラスト比の高いデジタルビデオカメラを提供することができる。

10

【0139】

図15(C)に示す携帯電話機は、本体9101、表示部9102等を含んでいる。表示部9102は、本発明の表示装置を適用することができる。その結果、コントラスト比の高い携帯電話機を提供することができる。

【0140】

図15(D)に示す携帯型のテレビジョン装置は、本体9301、表示部9302等を含んでいる。表示部9302は、本発明の表示装置を適用することができる。その結果、コントラスト比の高い携帯型のテレビジョン装置を提供することができる。またテレビジョン装置としては、携帯電話機などの携帯端末に搭載する小型のものから、持ち運びをすることができる中型のもの、また、大型のもの(例えば40インチ以上)まで、幅広いものに、本発明の表示装置を適用することができる。

20

【0141】

図15(E)に示す携帯型のコンピュータは、本体9401、表示部9402等を含んでいる。表示部9402は、本発明の表示装置を適用することができる。その結果、コントラスト比の高い携帯型のコンピュータを提供することができる。

【0142】

図15(F)に示すテレビジョン装置は、本体9501、表示部9502等を含んでいる。表示部9502は、本発明の表示装置を適用することができる。その結果、コントラスト比の高いテレビジョン装置を提供することができる。

【0143】

このように、本発明の表示装置により、コントラスト比の高い電子機器を提供することができる。

30

【実施例1】

【0144】

本実施例では、互いに吸収軸の消衰係数が異なる偏光板を積層させたときの光学計算の結果について説明する。また、比較として1種類の偏光板を1枚ずつ使用したときの光学計算と1種類の偏光板を2枚ずつ使用したときの光学計算も行った。なお、コントラスト比を白透過率と黒透過率の比(白透過率/黒透過率)とし、黒透過率と白透過率をそれぞれ計算し、コントラスト比を算出した。

【0145】

本実施例においての計算は、液晶用光学計算シミュレータLCD MASTER(シンテック株式会社製)を用いている。波長に対する透過率の計算をLCD MASTERで光学計算を行う際、要素間の多重干渉を考慮していない2x2マトリックスの光学計算アルゴリズムで行い、光源波長は380nmから780nmの10nm間隔で設定して求めた。

40

【0146】

偏光板は、LCD MASTERにデータのある偏光板A(EG1425DU 日東電工株式会社製)と偏光板B(SHC-PGW301 日東電工株式会社製)を使用した。それぞれの偏光板の吸収軸の消衰係数の波長依存性を図16に示す。それぞれの偏光板の消衰係数が異なることが分かる。また、それぞれの偏光板の厚さは両偏光板ともに180μ

50

mとした。そして、バックライトにはD65光源を使用し、偏光状態はMixed circularly polarizationとした。

【0147】

クロスニコル透過率の光学系を表1に示す。偏光板の吸収軸の配置は、表1に示す対向する偏光板の吸収軸同士をクロスニコル配置にし、積層する偏光板は平行ニコルとした。このように配置された光学系において、バックライトと反対側である視認側の、バックライトに対する透過率の計算を行った。偏光板は偏光板A1枚ずつをクロスニコル配置とした構造1と偏光板A2枚を積層させた2組をクロスニコル配置とした構造2と偏光板Aと偏光板Bを1枚ずつ積層させた2組をクロスニコル配置とした構造3について計算を行った。

【0148】

【表1】

偏光板吸収軸角度(°)	構造1 (偏光板A1×1)	構造2 (偏光板A2×2)	構造3 (偏光板A、偏光板B2×)
	視認側		
90		偏光板A	偏光板A
90	偏光板A	偏光板A	偏光板B
0	偏光板A	偏光板A	偏光板B
0		偏光板A	偏光板A
	バックライト		

【0149】

平行ニコル透過率の光学系を表2に示す。偏光板の吸収軸の配置は、表2に示す対向する偏光板の吸収軸同士を平行ニコル配置にし、積層する偏光板は平行ニコルとした。このように配置された光学系において、バックライトと反対側である視認側の、バックライトに対する透過率の計算を行った。偏光板は偏光板Aを1枚ずつを平行ニコル配置とした構造4と偏光板A2枚を積層させた2組を平行ニコル配置とした構造5と偏光板Aと偏光板Bを1枚ずつ積層させた2組を平行ニコル配置とした構造6について計算を行った。

【0150】

【表2】

偏光板吸収軸角度(°)	構造4 (偏光板A1×1)	構造5 (偏光板A2×2)	構造6 (偏光板A、偏光板B2×)
	視認側		
0		偏光板A	偏光板A
0	偏光板A	偏光板A	偏光板B
0	偏光板A	偏光板A	偏光板B
0		偏光板A	偏光板A
	バックライト		

【0151】

またさらに、表2に示す平行ニコル配置の透過率と、表1に示すクロスニコル配置の透過率との比(平行ニコル配置の透過率/クロスニコル配置の透過率)の計算を行った。ここで、これらの偏光板を用いて液晶表示装置として使用する場合は、表1に示す偏光板吸収軸角度が90°異なる偏光板の間に液晶層が設けられる。液晶層はバックライト側から入射してきた偏光方向を90°変える、または変えないという作業を行っている。このため、平行ニコル配置の透過率と、クロスニコル配置の透過率との比は、表示装置における白表示が行われる状態と、黒表示が行われる状態との比に相関をもつ。したがって、平行ニコル配置の透過率と、クロスニコル配置の透過率との比は、コントラスト比として評価することもできる。

【0152】

したがって、偏光板Aを1枚ずつを使用したときのコントラスト比は構造4の透過率と構造1の透過率との比であり、偏光板A2枚を積層させた2組を使用したときのコントラスト比は構造5の透過率と構造2の透過率との比であり、偏光板Aと偏光板Bを1枚ずつ積

10

20

30

40

50

層させた2組を使用したときのコントラスト比は構造6の透過率と構造3の透過率との比となる。

【0153】

クロスニコル透過率の計算結果を図17に示す。これよりより、偏光板Aを1枚ずつ使用したとき(偏光板A 1×1)よりも偏光板A 2枚を積層させた2組を使用したとき(偏光板A 2×2)の方が380nmから780nmの全波長域において透過率が低い。さらに、偏光板A 2枚を積層させた2組を使用したとき(偏光板A 2×2)よりも偏光板Aと偏光板Bを1枚ずつ積層させた2組を使用したとき(偏光板A、偏光板B 2×2)の方が全波長域において透過率が低いことが分かる。これは、偏光板Aよりも偏光板Bの方が吸収軸の消衰係数が大きいためであり、互いに吸収軸の消衰係数が異なる偏光板を積層させることにより光漏れを低減することができることを意味する。

10

【0154】

コントラスト比の計算結果を図18に示す。これよりより、偏光板A 1×1よりも偏光板A 2×2の方が380nmから780nmの全波長域においてコントラスト比が高い。さらに、偏光板A 2×2よりも偏光板A、偏光板B 2×2の方が全波長域においてコントラスト比が高いことが分かる。これは、互いに吸収軸の消衰係数が異なる偏光板を積層させることによりクロスニコル透過率が低くなったためである。

【0155】

なお、偏光板Aと偏光板Bを1枚ずつ積層させた2組については、クロスニコル配置では構造3以外に表3に示すような組み合わせ(構造7、8、9)が考えられるが、コントラスト比の結果はすべて図18の偏光板A、偏光板B 2×2と同じであり、どの組み合わせでも高コントラスト化が可能である。

20

【0156】

【表3】

偏光板吸収軸角度(°)	構造7	構造8	構造9
	視認側		
90	偏光板A	偏光板B	偏光板B
90	偏光板B	偏光板A	偏光板A
0	偏光板A	偏光板B	偏光板A
0	偏光板B	偏光板A	偏光板B
	バックライト		

30

【0157】

以上の結果より、互いに吸収軸の消衰係数が異なる偏光板を積層させることにより光漏れを低減することができるためコントラスト比を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【0158】

【図1】本発明の液晶表示装置を示した断面図及び斜視図である。

【図2】本発明の表示装置を示した図である。

【図3】本発明の液晶表示装置を示した断面図及び斜視図である。

【図4】本発明の表示装置を示した図である。

【図5】本発明の液晶表示装置を示した断面図である。

40

【図6】本発明の液晶表示装置を示した断面図である。

【図7】本発明の液晶表示装置を示したブロック図である。

【図8】本発明の液晶表示装置が有する照射手段を示した断面図である。

【図9】本発明の液晶モードを示した断面図である。

【図10】本発明の液晶モードを示した断面図である。

【図11】本発明の液晶モードを示した断面図である。

【図12】本発明の液晶モードを示した断面図である。

【図13】本発明の液晶モードを示した断面図である。

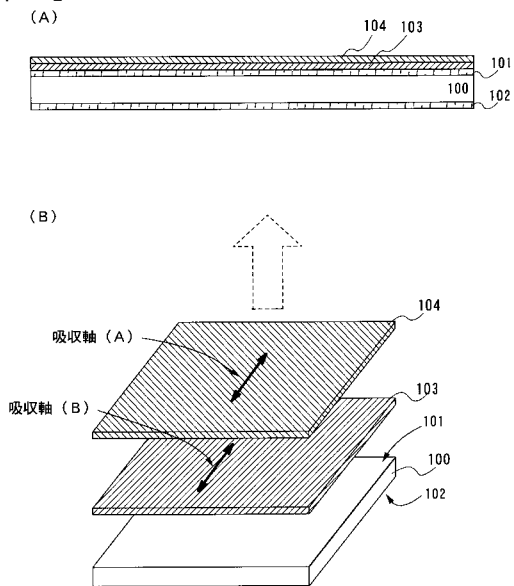
【図14】本発明の発光装置が有する画素回路を示した図である。

【図15】本発明の電子機器を示した図である。

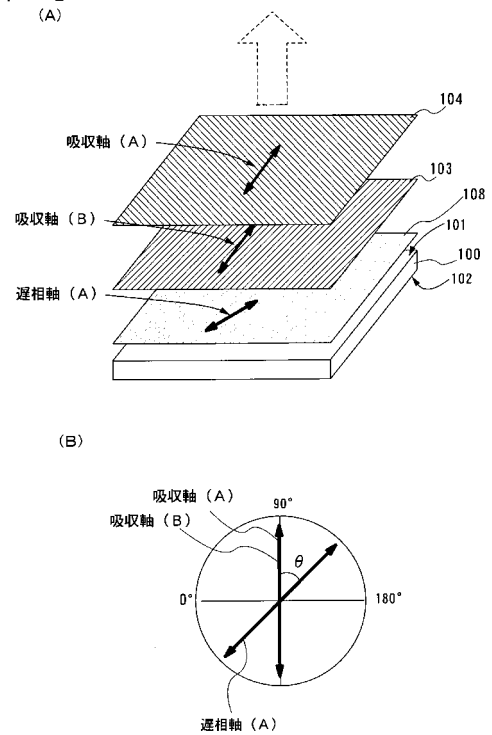
50

- 【図16】実施例1の偏光板の消衰係数を示した図である。
- 【図17】実施例1の計算結果を示した図である。
- 【図18】実施例1の計算結果を示した図である。

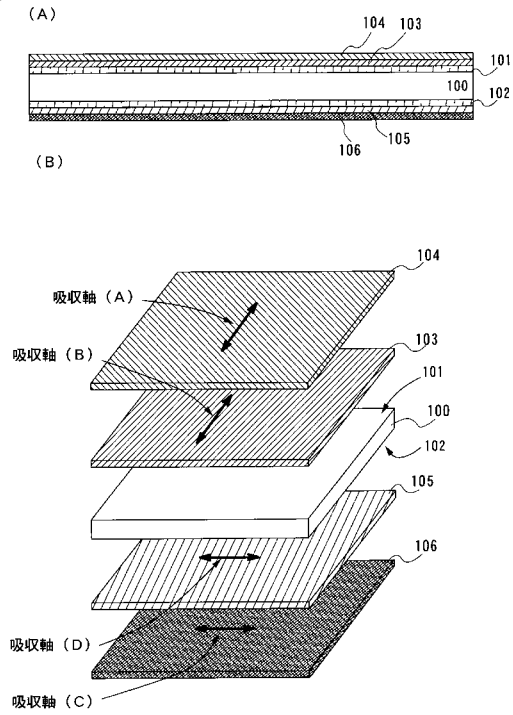
【図1】



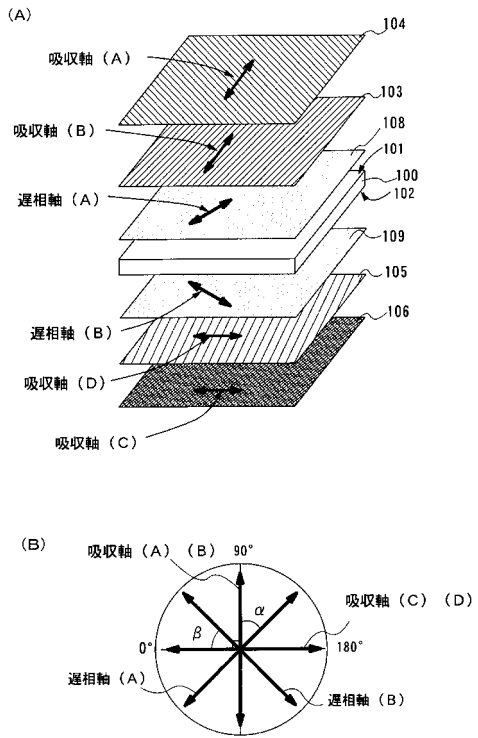
【図2】



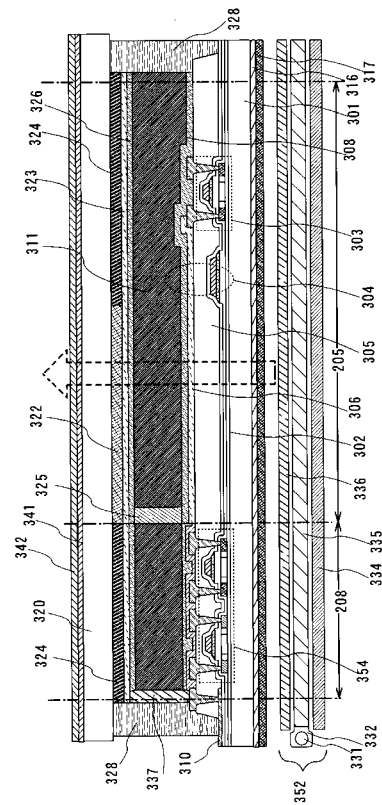
【 図 3 】



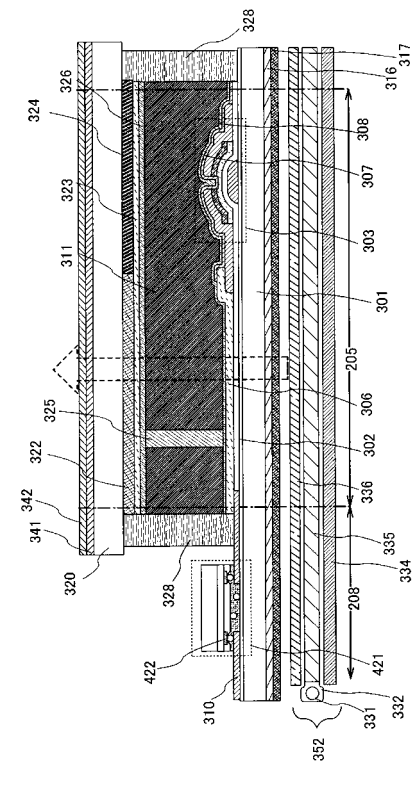
【 図 4 】



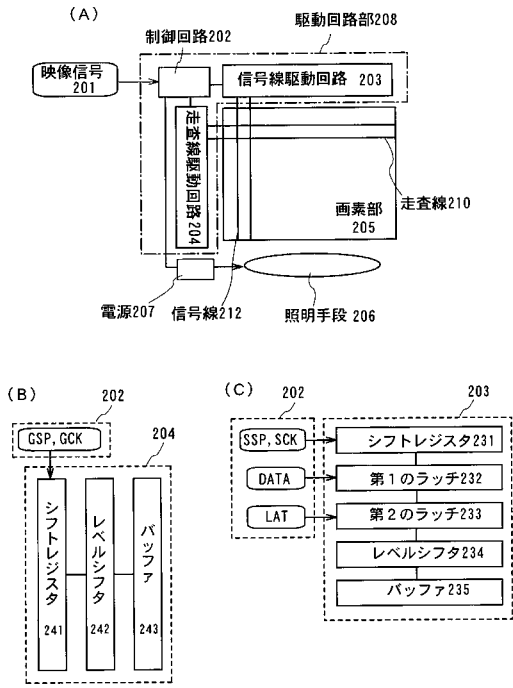
【 図 5 】



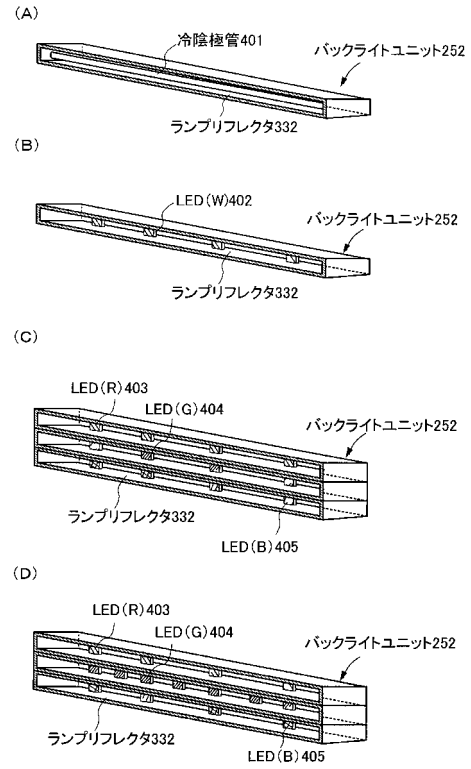
【 図 6 】



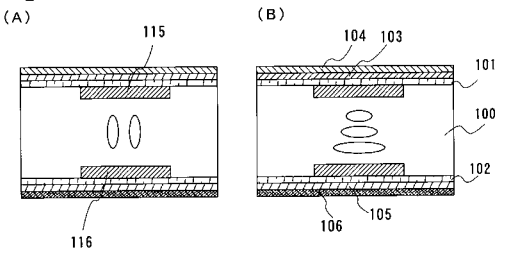
【 図 7 】



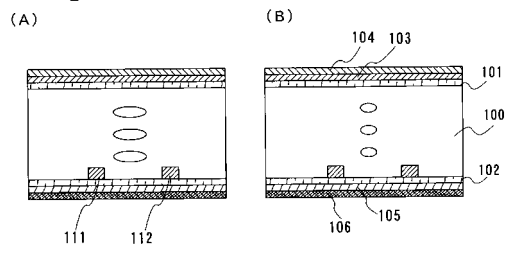
【 図 8 】



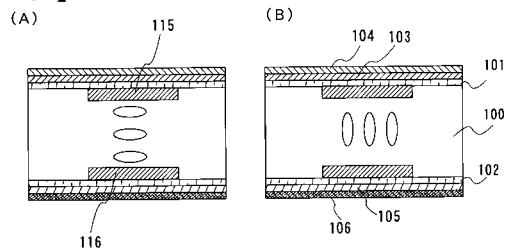
【 図 9 】



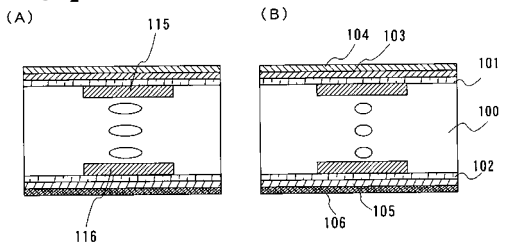
【 図 1 2 】



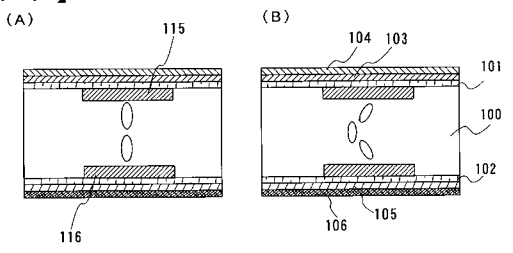
【 図 1 0 】



【 図 1 3 】

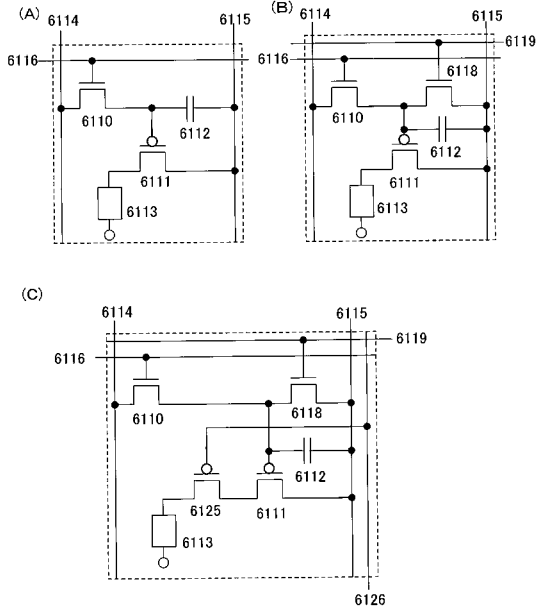


【 図 1 1 】

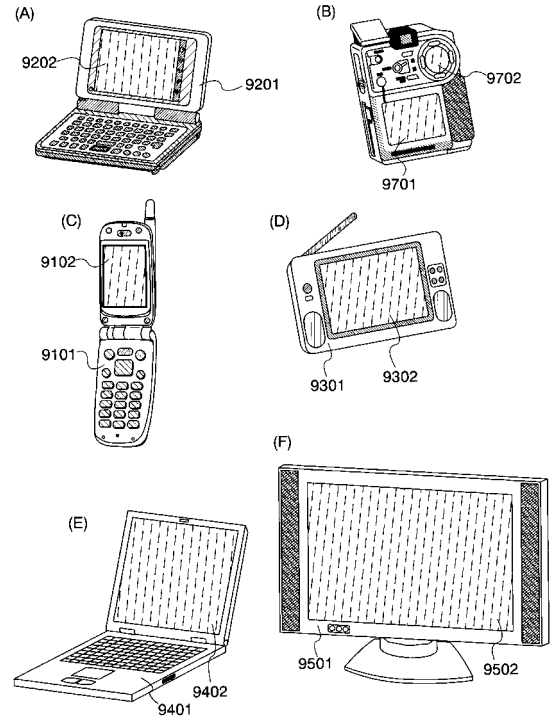




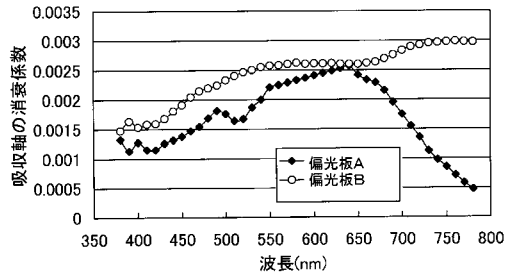
【図 14】



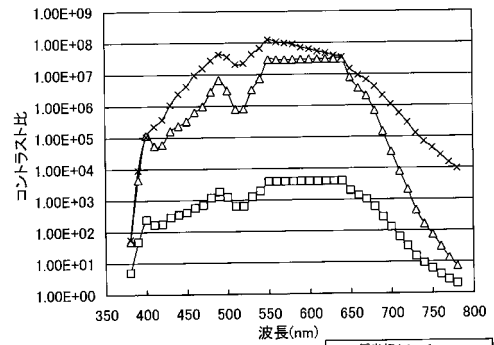
【図 15】



【図 16】



【図 18】



【図 17】

