

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5346441号  
(P5346441)

(45) 発行日 平成25年11月20日(2013.11.20)

(24) 登録日 平成25年8月23日(2013.8.23)

(51) Int. Cl. F I  
**GO2F 1/1335 (2006.01)** GO2F 1/1335 510  
**GO2F 1/13357 (2006.01)** GO2F 1/13357  
**GO2F 1/13363 (2006.01)** GO2F 1/13363

請求項の数 2 (全 47 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2007-40166 (P2007-40166)                  (22) 出願日 平成19年2月21日(2007.2.21)                  (65) 公開番号 特開2007-256936 (P2007-256936A)                  (43) 公開日 平成19年10月4日(2007.10.4)                      審査請求日 平成22年1月7日(2010.1.7)                      審判番号 不服2012-21901 (P2012-21901/J1)                      審判請求日 平成24年11月5日(2012.11.5)                  (31) 優先権主張番号 特願2006-48063 (P2006-48063)                  (32) 優先日 平成18年2月24日(2006.2.24)                  (33) 優先権主張国 日本国(JP)</p>	<p>(73) 特許権者 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                  (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                  (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                  (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</p>
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1の基板を有し、  
 第2の基板を有し、  
 前記第1の基板と前記第2の基板との間に挟持された、液晶素子を有する層を有し、  
 前記第1の基板の外側に、第1の層を有し、  
     前記第1の層は、第4の偏光子と、第1の偏光子とを含み、前記第1の偏光子は、  
 前記第4の偏光子より、前記第1の基板側に配置され、  
 前記第2の基板の外側に、第2の層を有し、  
     前記第2の層は、第3の偏光子と、第2の偏光子とを含み、前記第2の偏光子は、  
 前記第3の偏光子より、前記第2の基板側に配置され、  
     前記第4の偏光子の吸収軸に対する消衰係数は、前記第1の偏光子の吸収軸に対する消衰係数と異なり、  
     前記第3の偏光子の吸収軸に対する消衰係数は、前記第2の偏光子の吸収軸に対する消衰係数と異なり、  
     前記第4の偏光子の吸収軸は、前記第1の偏光子の吸収軸と平行ニコルとなるように配置され、  
     前記第3の偏光子の吸収軸は、前記第2の偏光子の吸収軸と平行ニコルとなるように配置され、  
     前記第1の偏光子の吸収軸は、前記第2の偏光子の吸収軸とクロスニコルではないよう

10

20

に配置され、

前記第 1 の偏光子の吸収軸は、前記第 2 の偏光子の吸収軸と平行ニコルではないように配置されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

ブラックマトリクスが設けられた第 1 の基板を有し、

前記第 1 の基板と対向し、少なくとも画素部にスイッチング素子が設けられた第 2 の基板を有し、

前記第 1 の基板と前記第 2 の基板との間に挟持された、液晶素子を有する層を有し、

前記第 1 の基板の外側に、第 1 の層を有し、

前記第 1 の層は、第 4 の偏光子と、第 1 の偏光子とを含み、前記第 1 の偏光子は、前記第 4 の偏光子より、前記第 1 の基板側に配置され、

前記第 2 の基板の外側に、第 2 の層を有し、

前記第 2 の層は、第 3 の偏光子と、第 2 の偏光子とを含み、前記第 2 の偏光子は、前記第 3 の偏光子より、前記第 2 の基板側に配置され、

前記第 2 の層の外側に設けられたバックライトを有し、

入力された映像信号を前記画素部に表示させるために階調制御を行うとともに、前記バックライトの輝度を制御する制御回路を有し、

前記第 4 の偏光子の吸収軸に対する消衰係数は、前記第 1 の偏光子の吸収軸に対する消衰係数と異なり、

前記第 3 の偏光子の吸収軸に対する消衰係数は、前記第 2 の偏光子の吸収軸に対する消衰係数と異なり、

前記第 4 の偏光子の吸収軸は、前記第 1 の偏光子の吸収軸と平行ニコルとなるように配置され、

前記第 3 の偏光子の吸収軸は、前記第 2 の偏光子の吸収軸と平行ニコルとなるように配置され、

前記第 1 の偏光子の吸収軸は、前記第 2 の偏光子の吸収軸とクロスニコルではないように配置され、

前記第 1 の偏光子の吸収軸は、前記第 2 の偏光子の吸収軸と平行ニコルではないように配置され、

前記バックライトは、所定の間隔に配置された発光ダイオードであ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、偏光子を有する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。

【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

10

20

30

40

50

側と反対の基板の外側に第2の偏光板を設け、視認側と反対の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。)

【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、液晶表示装置においてさらなるコントラスト比向上が求められ、研究されている。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。

10

【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。また、偏光板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吸収しにくい特性を有している。よって同一種の複数の偏光板を使用してコントラスト比の向上を試みても、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。よって、これがわずかな光漏れの原因となり、この光漏れがさらなるコントラスト比の向上を阻んでいた。

【0007】

上記課題を鑑み、本発明は、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。

20

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明は、一対の透光性基板間に表示素子を有する表示装置において、それらの外側にそれぞれ互いに消衰係数が異なり、かつ吸収軸が平行ニコルで積層する偏光子を含む層を設け、表示素子を挟んで一方の積層する偏光子の吸収軸と、他方の積層する偏光子の吸収軸とはクロスニコルよりずらして配置することを特徴とする。また積層された偏光子と基板間には位相差板を有してもよい。

【0009】

本発明では、黒表示が最も暗くなるように、(つまりバックライトの透過率が低くなるように)、一対の積層された偏光子をずらして配置し、高いコントラスト比を得る。黒表示が最も暗くなるような状態は、消光状態であり、そのような方位を消光位ともいう。

30

【0010】

偏光子は吸収軸を有しており、偏光子を積層する場合、その偏光子同士の吸収軸同士が平行となる場合を平行ニコルと呼び、偏光子同士の吸収軸が直交となる場合をクロスニコルと呼ぶ。なお、偏光子の特性上、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、透過軸が直交状態となる場合もクロスニコルと呼ぶことができる。

【0011】

また、偏光子は光の波長に対して、固有の消衰係数を有している。これは偏光子の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吸収しにくい特性を有していることによる。本発明において、積層された偏光子の吸収軸の消衰係数は異なる、つまり消衰係数の波長に対する分布が異なる。

40

【0012】

本発明を用いて、吸収軸に対する消衰係数が異なる偏光子を積層して組み合わせることで、光を吸収しにくい波長領域を無くす、または減少させることができる。従って、わずかな光漏れも防止することができ、さらなるコントラスト比の向上を可能にする。

【0013】

50

本発明の表示装置の一形態は、互いに対向配置された第1の透光性基板及び第2の透光性基板と、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の積層された偏光子を含む第1の層と、第2の透光性基板の外側に第2の積層された偏光子を含む第2の層とを有し、第1の積層された偏光子及び第2の積層された偏光子は、それぞれ積層する偏光子同士において互いの吸収軸に対する消衰係数が異なり、第1の積層された偏光子及び第2の積層された偏光子は、それぞれ積層する偏光子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1の積層された偏光子及び第2の積層された偏光子は、互いの吸収軸がクロスニコルからずれるように配置される。

**【0014】**

本発明の表示装置の一形態は、互いに対向配置された第1の透光性基板及び第2の透光性基板と、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の積層された偏光子を含む第1の層と、第2の透光性基板の外側に第2の積層された偏光子を含む第2の層と、第1の透光性基板及び第1の積層された偏光子を含む第1の層の間に第1の位相差板と、第2の透光性基板及び第2の積層された偏光子を含む第2の層の間に第2の位相差板とを有し、第1の積層された偏光子及び第2の積層された偏光子は、それぞれ積層する偏光子同士において互いの吸収軸に対する消衰係数が異なり、第1の積層された偏光子及び第2の積層された偏光子は、それぞれ積層する偏光子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1の積層された偏光子及び第2の積層された偏光子は、互いの吸収軸がクロスニコルからずれるように配置される。

**【0015】**

本発明の表示装置の一形態は、互いに対向配置された第1の透光性基板及び第2の透光性基板と、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の積層された偏光子を含む第1の層と、第2の透光性基板の外側に第2の積層された偏光子を含む第2の層とを有し、第1の積層された偏光子は、第1の透光性基板側より第1の偏光子、第2の偏光子、第3の偏光子の順に積層され、第1の積層された偏光子及び第2の積層された偏光子は、それぞれ積層する偏光子同士において互いの吸収軸に対する消衰係数が異なり、第1の積層された偏光子及び第2の積層された偏光子は、それぞれ積層する偏光子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1の積層された偏光子及び第2の積層された偏光子は、互いの吸収軸がクロスニコルからずれるように配置される。

**【0016】**

本発明の表示装置の一形態は、互いに対向配置された第1の透光性基板及び第2の透光性基板と、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の積層された偏光子を含む第1の層と、第2の透光性基板の外側に第2の積層された偏光子を含む第2の層と、第1の透光性基板及び第1の積層された偏光子を含む第1の層の間に第1の位相差板と、第2の透光性基板及び第2の積層された偏光子を含む第2の層の間に第2の位相差板とを有し、第1の積層された偏光子は、第1の透光性基板側より第1の偏光子、第2の偏光子、第3の偏光子の順に積層され、第1の積層された偏光子及び第2の積層された偏光子は、それぞれ積層する偏光子同士において互いの吸収軸に対する消衰係数が異なり、第1の積層された偏光子及び第2の積層された偏光子は、それぞれ積層する偏光子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1の積層された偏光子及び第2の積層された偏光子は、互いの吸収軸がクロスニコルからずれるように配置される。

**【0017】**

本発明の表示装置において、バックライトなる光源を用いて視認側と反対側の積層された偏光子を含む層より光を表示素子に通過させ、視認側の積層する偏光子を含む層より取り出す場合、視認側と反対側（バックライト側）の積層された偏光子の互いの吸収軸は平行ニコルであると、バックライトからの光の透過率が高まるため好ましい。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 8 】

また、本発明の表示装置において、積層された偏光子を含む層において、複数の偏光子の積層を一对の保護層の間に設ける構造でもよく、それぞれの偏光子ごとに一对の保護層で挟んで設ける構造でもよい。積層された偏光子を含む層には視認側に反射防止膜や防眩膜などを設ける構造としてもよい。本発明において、平行ニコルで積層された一对の偏光子は、クロスニコルよりずれ角  $-3^{\circ} \sim +3^{\circ}$ 、より好ましくは  $-0.5^{\circ} \sim +0.5^{\circ}$  ずらして、黒表示が最も暗い消光状態に配置することができる。

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 1 9 】

複数の吸収軸の消衰係数が異なり、かつ平行ニコルで積層された一对の偏光子を、クロスニコルよりずらして配置させるといった構造により、光漏れを低減でき、より表示装置のコントラスト比を高めることができる。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ができる。

10

## 【 発明を実施するための最良の形態 】

## 【 0 0 2 0 】

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。

20

## 【 0 0 2 1 】

## ( 実施の形態 1 )

本実施の形態では、本発明を用いた一对の積層された偏光子を含む層を設けた表示装置の概念について説明する。

## 【 0 0 2 2 】

図 1 ( A ) には、一对の平行ニコルで積層された互いに吸収軸の消衰係数が異なる偏光子を含む層を有し、表示素子を挟んで一方の積層された偏光子及び他方の積層された偏光子の吸収軸は、クロスニコルよりずらして配置された構成を有する表示装置の断面図、図 1 ( B ) には当該表示装置の斜視図を示す。本実施の形態では、表示素子として液晶素子を有する液晶表示装置を例にして説明する。

30

## 【 0 0 2 3 】

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、液晶素子を有する層 1 0 0 が挟持されている。

## 【 0 0 2 4 】

本実施の形態では、一对の基板の外側、つまり液晶素子を有する層と接しない側には、それぞれ平行ニコルで積層された吸収軸の消衰係数が異なる偏光子を含む層が設けられている。具体的には、図 1 ( A ) に示すように、第 1 の基板 1 0 1 側には、第 1 の偏光子を含む層 1 0 3、第 2 の偏光子を含む層 1 0 4 が平行ニコルで設けられている。また、第 2 の基板 1 0 2 側には、第 3 の偏光子を含む層 1 0 5、第 4 の偏光子を含む層 1 0 6 が平行ニコルで設けられている。本実施の形態において、積層される偏光子同士の吸収軸の消衰係数は異なっており、表示素子を挟んで一方の積層された偏光子及び他方の積層された偏光子の吸収軸を、クロスニコルよりずらして配置することを特徴とする。

40

## 【 0 0 2 5 】

具体的には、図 1 ( B ) に示すように、吸収軸の消衰係数が異なる第 1 の偏光子を含む層 1 0 3 の吸収軸 ( A ) と、第 2 の偏光子を含む層 1 0 4 の吸収軸 ( B ) 同士を平行状態となるように、つまり平行ニコルとなるように積層する。同様に、吸収軸の消衰係数が異なる第 3 の偏光子を含む層 1 0 5 の吸収軸 ( C ) と、第 4 の偏光子を含む層 1 0 6 の吸収軸 ( D ) 同士とを平行状態となるように、つまり平行ニコルとなるように積層する。そして、第 1 の偏光子を含む層 1 0 3 及び第 2 の偏光子を含む層 1 0 4 の吸収軸と、第

50

3の偏光子を含む層105及び第4の偏光子を含む層106の吸収軸とはクロスニコルよりずらして配置されている。

【0026】

本実施の形態では、黒表示が最も暗くなるように、(つまりバックライトの黒透過率が低くなるように)、一対の積層された偏光子をずらして配置し、高いコントラスト比を得る。

【0027】

偏光子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吸収しにくい特性を有している。よって同一種の複数の偏光子を使用してコントラスト比の向上を試みても、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。よって、本発明を用いて、吸収軸に対する消衰係数が異なる偏光子を積層して組み合わせることで、光を吸収しにくい波長領域を無くす、または減少させることができる。従って、わずかな光漏れも防止することができ、さらなるコントラスト比の向上を可能にする。

【0028】

当該基板は、透光性を有する絶縁性基板(以下、透光性基板とも記す)とする。特に可視光の波長領域において透光性を有する。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)、ポリカーボネート(PC)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。また、フィルム(ポリプロピレン、ポリエステル、ビニル、ポリフッ化ビニル、塩化ビニルなどからなる)、無機蒸着フィルムなどを用いることもできる。

【0029】

また図1には図示しないが、バックライト等の照射手段は、第4の偏光子を含む層106の下方に配置される。

【0030】

図5には、第1の偏光子を含む層103の吸収軸(A)と、第2の偏光子を含む層104の吸収軸(B)と、第3の偏光子を含む層105の吸収軸(C)と、第4の偏光子を含む層106の吸収軸(D)とのなす角を上面から見た図を示す。平行ニコルとなるように積層される第1の偏光子を含む層103の吸収軸(A)及び第2の偏光子を含む層104の吸収軸(B)と、平行ニコルとなるように積層される第3の偏光子を含む層105の吸収軸(C)及び第6の偏光子を含む層106の吸収軸(D)とは、クロスニコルよりずれ角で配置される。

【0031】

なお、偏光子の特性上、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、透過軸が直交状態となる場合もクロスニコルと呼ぶことができる。

【0032】

なお、図1では消衰係数の異なる偏光子を含む層の積層は2層であったが、本発明はこれに限定されずより多層構造でもよい。消衰係数の異なる第1の偏光子を含む層103及び第2の偏光子を含む層104の上にさらに第5の偏光子を含む層121を積層した例を図3に示す。図3において、第5の偏光子を含む層121の偏光子は吸収軸(G)を有しており、その吸収軸(G)は第1の偏光子を含む層103の吸収軸(A)及び第2の偏光子を含む層104の吸収軸(B)と平行である。つまり、図6で示すように、第5の偏光子を含む層121は、第1の偏光子を含む層103及び第2の偏光子を含む層104とお互いの吸収軸が平行ニコルとなるように積層される。よって、第5の偏光子を含む層121も、第3の偏光子を含む層105及び第4の偏光子を含む層106の吸収軸とはクロスニコルよりずれ角ずれるように積層される。

【0033】

また、第5の偏光子を含む層121の吸収軸に対する消衰係数は、積層する第1の偏光子を含む層103、または第2の偏光子を含む層104と同じでもよいし、異なってもよい。本実施の形態においては、第5の偏光子を含む層121の吸収軸に対する消衰係数は、第1の偏光子を含む層103、及び第2の偏光子を含む層104と異なるものとする。このように積層する偏光子の吸収軸に対する消衰係数を異ならせると、より吸収する波長範囲を広げることができるため、わずかな光漏れも防止できる。本発明では、複数の積層する偏光子を含む層において、少なくとも2つ以上の異なる消衰係数を有する偏光子を有すればよい。

【0034】

また、光源側の平行ニコルで積層する第3の偏光子を含む層105と第4の偏光子を含む層106との積層は、一層でもよい(図7参照)。この場合視認側に消衰係数の異なる第1の偏光子を含む層103及び第2の偏光子を含む層104の積層を平行ニコルで配置し、液晶素子を有する層を介して、光源側に第3の偏光子を含む層105を配置する。このとき、第1の偏光子を含む層103及び第2の偏光子を含む層104と、第3の偏光子を含む層105の吸収軸とはクロスニコルよりずれた状態で配置する構成となる。図7のような構成は、光源よりの光の光量を低下させたくない場合に用いるとよい。

【0035】

また、本実施の形態のような一对の積層された偏光子を含む層は、フロントライトなどを用いて、基板の両側から光を取り出すことができる表示装置にも適用することができる。

【0036】

このように一对のそれぞれ平行ニコルで積層された消衰係数の異なる偏光子を含む層において、積層された偏光子の吸収軸が、表示素子を挟んでクロスニコルからずれるように配置することにより、吸収軸方向の光漏れを低減することができる。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。

【0037】

(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、一对の積層された吸収軸の消衰係数が異なる偏光子を含む層に加えて位相差板を設けた表示装置の概念について説明する。

【0038】

図2(A)には、一对の平行ニコルで積層された吸収軸の消衰係数が異なる偏光子を含む層を有し、表示素子を挟んで一方の積層された偏光子及び他方の積層された偏光子の吸収軸は、クロスニコルよりずらして配置された構成を有し、一对の偏光子を含む層と基板との間にそれぞれ位相差板が設けられた表示装置の断面図、図2(B)には該表示装置の斜視図を示す。本実施の形態では、表示素子として液晶素子を有する液晶表示装置を例にして説明する。

【0039】

図2(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、液晶素子を有する層100が挟持されている。

【0040】

図2(A)に示すように、第1の基板101側には、第1の偏光子を含む層103、第2の偏光子を含む層104が平行ニコルで設けられている。同様に第2の基板102側には、第3の偏光子を含む層105、第4の偏光子を含む層106が平行ニコルで設けられている。本実施の形態において、積層される偏光子同士の吸収軸の消衰係数は異なっており、液晶素子を有する層100を挟んで一方の積層された偏光子及び他方の積層された偏光子の吸収軸を、クロスニコルよりずらして配置することを特徴とする。

【0041】

図2(B)に示すように、吸収軸の消衰係数が異なる第1の偏光子を含む層103及び第2の偏光子を含む層104同士が平行ニコルで配置される。さらにこれら積層された吸収軸の消衰係数が異なる偏光子を含む層と、第1の基板101との間には、位相差板113が設けられている。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 2 】

また図 2 ( B ) に示すように、第 2 の基板 1 0 2 側には、第 3 の偏光子を含む層 1 0 5、第 4 の偏光子を含む層 1 0 6 が設けられている。第 3 の偏光子を含む層 1 0 5 と、第 4 の偏光子を含む層 1 0 6 とは平行ニコルとなるように配置される。さらにこれら積層された偏光子を含む層と、第 2 の基板 1 0 2 との間には、位相差板 1 1 4 が設けられている。

## 【 0 0 4 3 】

第 1 の偏光子を含む層 1 0 3 及び第 2 の偏光子を含む層 1 0 4 の吸収軸と、第 3 の偏光子を含む層 1 0 5 及び第 4 の偏光子を含む層 1 0 6 の吸収軸とはクロスニコルよりずらして配置されている。

10

## 【 0 0 4 4 】

また図 2 には図示しないが、バックライト等の照射手段は、第 4 の偏光子を含む層 1 0 6 の下方に配置される。

## 【 0 0 4 5 】

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。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 ( T A C ) フィルムを支持体とし、負の 1 軸性をもつディスコティック液晶、または正の 1 軸性をもつネマティック液晶をハイブリッド配向させ光学異方性を設けた複合フィルムである。

20

## 【 0 0 4 6 】

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 ( C O E ) やポリカーボネイト ( P C )、ポリメチルメタクリレート ( P M M A )、ポリスチレン ( P S )、ポリエーテルサルフォン ( P E S )、ポリフェニレンサルファイド ( P P S )、ポリエチレンテレフタレート ( P E T )、ポリエチレンナフタレート ( P E N )、ポリプロピレン ( P P )、ポリオフェニレンオキサイド ( P P O )、ポリアリレート ( P A R )、ポリイミド ( P I )、ポリテトラフルオロエチレン ( P T F E ) 等が挙げられる。

## 【 0 0 4 7 】

位相差板は、偏光子を含む層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。

30

## 【 0 0 4 8 】

位相差板と、積層された偏光子と組み合わせることによって、表示素子の視野角特性を向上することができる。また、位相差板は複数枚用いられる場合がある。位相差板として 1 / 4 波長板を用いると、円偏光板として機能させることができる。一对の円偏光板を用いると、外部からの光の反射を低減することができ、よりコントラスト比が向上する。なお、位相差板の特性上、遅相軸と直交方向には進相軸がある。そのため、遅相軸の代わりに、進相軸に基づき配置を決定することができる。

## 【 0 0 4 9 】

なお、図 2 では偏光子を含む層の積層は 2 層であったが、本発明はこれに限定されずより多層構造でもよい。

40

## 【 0 0 5 0 】

なお、図 2 では消衰係数の異なる偏光子を含む層の積層は 2 層であったが、本発明はこれに限定されずより多層構造でもよい。消衰係数の異なる第 1 の偏光子を含む層 1 0 3 及び第 2 の偏光子を含む層 1 0 4 の上にさらに第 5 の偏光子を含む層 1 2 1 を積層した例を図 4 に示す。図 4 において、第 5 の偏光子を含む層 1 2 1 の偏光子は吸収軸 ( G ) を有しており、その吸収軸 ( G ) は第 1 の偏光子を含む層 1 0 3 の吸収軸 ( A ) 及び第 2 の偏光子を含む層 1 0 4 の吸収軸 ( B ) と平行である。つまり、第 5 の偏光子を含む層 1 2 1 は、第 1 の偏光子を含む層 1 0 3 及び第 2 の偏光子を含む層 1 0 4 とお互いの吸収軸がパラレ

50



ルニコルとなるように積層される。よって、第5の偏光子を含む層121も、その吸収軸が第3の偏光子を含む層105及び第4の偏光子を含む層106の吸収軸とクロスニコルよりずれて積層される。

【0051】

また、第5の偏光子を含む層121の吸収軸に対する消衰係数は、積層する第1の偏光子を含む層103、または第2の偏光子を含む層104と同じでもよいし、異なってもよい。本実施の形態においては、第5の偏光子を含む層121の吸収軸に対する消衰係数は、第1の偏光子を含む層103、及び第2の偏光子を含む層104と異なるものとする。このように積層する偏光子の吸収軸に対する消衰係数を異ならせると、より吸収する波長範囲を広げることができるため、わずかな光漏れも防止できる。

10

【0052】

また、本実施の形態のような一对の積層された偏光子を含む層は、フロントライトなどを用いて、基板の両側から光を取り出すことができる表示装置にも適用することができる。

【0053】

このように一对のそれぞれ平行ニコルで積層された消衰係数の異なる偏光子を含む層において、積層された偏光子の吸収軸が、表示素子を挟んでクロスニコルからずれるように配置することにより、吸収軸方向の光漏れを低減することができる。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。

【0054】

(実施の形態3)

20

本実施の形態では、本発明で用いることのできる積層された吸収軸の消衰係数が異なる偏光子の構造を、図13を用いて説明する。

【0055】

本発明において、偏光子を含む層とは、少なくとも固有の吸収軸を有する偏光子を含んでおればよく、偏光子単層であってもよいし、偏光子を挟むように保護層が設けられる構造であってもよい。図13に本発明における偏光子を含む層の積層構造の例を示す。図13(A)は、保護層50a、第1の偏光子51、保護層50bよりなる偏光子を含む層と、保護層50c、第2の偏光子52、保護層50dよりなる偏光子を含む層とが積層しており、積層された偏光子を含む層である。このように、本発明において、積層された偏光子とは、偏光子同士を直接接して積層せず、保護層を介して積層するものも含む。よって、積層された偏光子を含む層とは、保護層50a、第1の偏光子51、保護層50bよりなる偏光子を含む層と、保護層50c、第2の偏光子52、保護層50dよりなる偏光子を含む層との積層全体をも意味する。また、本明細書では、保護層50a、第1の偏光子51、保護層50bよりなる偏光子を含む層を偏光板ともいう。よって図13(A)は偏光板の積層とも言うことができる。図13(A)において、第1の偏光子51及び第2の偏光子52の吸収軸はお互い平行であり平行ニコルの状態で積層されている。また、第1の偏光子51と第2の偏光子52同士の吸収軸に対する消衰係数の値は異なる。

30

【0056】

図13(B)は、保護層56a、第1の偏光子57、第2の偏光子58、及び保護層56bの積層よりなる積層された偏光子を含む層である。図13(B)の場合、第1の偏光子57及び第2の偏光子58の偏光子の積層を間に挟むように一对の保護層56a及び保護層56bが設けられているとも言えるし、保護層56a及び偏光子57よりなる偏光子を含む層と、偏光子58及び保護層56bよりなる偏光子を含む層との積層であるとも言える。図13(B)は、図13(A)において積層された偏光子同士が保護層を介さず、直接接して形成されている例であり、偏光手段である積層された偏光子を含む層を薄型化できる利点があり、また保護層の積層数が少なくてもよいので低コストで工程が簡略化する。図13(B)において、第1の偏光子57及び第2の偏光子58の吸収軸はお互い平行であり平行ニコルの状態で積層されている。また、第1の偏光子57及び第2の偏光子58同士の吸収軸に対する消衰係数の値は異なる。

40

【0057】

50

図13(C)は、偏光子同士が一層の保護層を介して積層する例であり、図13(A)と図13(B)の中間に位置するような構造である。図13(C)は保護層60a、第1の偏光子61、保護層60b、第2の偏光子62、及び保護層60cの積層よりなる積層された偏光子を含む層である。このように、保護層と偏光子とを互い違いに積層する構造でもよい。また本発明において偏光子は膜状であり、偏光膜、偏光層とも言える。図13(C)において、第1の偏光子61及び第2の偏光子62の吸収軸はお互い平行であり平行ニコルの状態で積層されている。また、第1の偏光子61と第2の偏光子62同士の吸収軸に対する消衰係数の値は異なる。

#### 【0058】

図13においては偏光子を2層積層する例を示すが、偏光子の積層は3層、より複数層でもよく、保護層の設け方も図13に限定されない。また、図13(A)の積層された偏光子を含む層に図13(B)の積層された偏光子を含む層を積層するといった構造でもよい。偏光子の材料によって、水分や温度変化によってより劣化しやすい偏光子の場合、図13(A)のように偏光子を保護層で覆うとより偏光子を保護することができ、信頼性を向上させることができる。図1のように、表示素子を含む層を挟んで偏光子を設ける場合、視認側の偏光子の積層構造と、表示素子を挟んで反対側の偏光子の積層構造とは同様でもよいし、異なってもよい。このように、積層される偏光子の積層構造は、偏光子の特性や、表示装置に求められる機能によって適宜設定することができる。例えば、実施の形態1では偏光子を含む層103と104、偏光子を含む層105と106でそれぞれ積層された偏光子を含む層を構成しているが、その構造は図13(A)乃至(C)のいずれでもよく、また一方が図13(A)、他方が図13(B)というように異なった積層構造であってもよい。

#### 【0059】

また、積層された偏光子を含む層として、保護層同士、偏光子同士、及び保護層と偏光子を接着するために接着層(粘着層)を設け、接着層を介して積層する構造としてもよい。この場合、接着層は保護層同様透光性を有する必要がある。偏光子と積層して位相差板を設けてもよい。位相差板も位相差膜を一对の保護層の間に設ける構造として複数または単数の保護層を介して偏光子と積層する構造としてもよいし、直接偏光子と積層し、保護層、位相差膜、偏光子、及び保護層という順に積層する構造でもよい。例えば図13(B)において透光性基板側は保護層56aとすると、保護層56aと偏光子57との間に位相差膜を設け、透光性基板と偏光子との間に位相差膜を設ける構造としてもよい。さらに保護層50dの上、例えば表面保護層としてさらにより丈夫な保護フィルム等を設けてもよいし、画面表面での外光による反射を防止する反射防止膜や画面のぎらつき、眩しさを防止する防眩膜を設けてもよい。また、偏光子を含む層(偏光板)を基板に貼合する際、アクリル系などの粘着層を用いることができる。

#### 【0060】

偏光子は一定方向に振動する光のみを通し、それ以外の光は吸収する役割を担う。一軸延伸された樹脂フィルムに二色性色素を吸着配向させて用いることができる。樹脂はPVA(ポリビニルアルコール)を用いることができ、PVAは、透明性も強度も高く、保護層(その形状から保護フィルムと呼ぶこともある)として用いられるTAC(トリアセチルセルロース)との貼り合わせも容易である。色素としては、ヨウ素系と染料系を用いることができる。例えば、ヨウ素系色素は、PVA樹脂膜に二色性の強いヨウ素を高次のイオンとして吸着させ、ホウ酸水溶液中で延伸するとヨウ素は鎖状の重合体として配列し、偏光子は高い偏光特性を示す。一方染料系色素は、ヨウ素の代わりに高い二色性を有する染料を用いており、耐熱性、耐久性に優れている。

#### 【0061】

保護層は偏光子を強度的に補強し、温度や湿度による劣化を防ぐ。保護層としては、TAC(トリアセチルセルロース)、COP(環状オレフィンポリマー系、PC(ポリカーボネート)などのフィルムを用いることができる。TACは透明性、低複屈折率であり、偏光子に用いられるPVAとの接着性も優れている。COP系は耐熱、防湿、耐久性の優れ

10

20

30

40

50

た樹脂フィルムである。また、ヨウ素系と染料系を混合して用いてもよい。

【0062】

例えば、偏光子を含む層として、基板側から接着層、保護層であるTAC（トリアセチルセルロース）、偏光子であるPVA（ポリビニルアルコール）とヨウ素の混合層、保護層である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。また偏光子として無機材料を用いてもよい。また偏光子を含む層（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。

【0063】

本実施の形態は、上記実施の形態とそれぞれ組み合わせて用いることができる。

10

【0064】

（実施の形態4）

本実施の形態では、一对の平行ニコルで積層された吸収軸の消衰係数が異なる偏光子を含む層を有し、表示素子を挟んで一方の積層された偏光子及び他方の積層された偏光子の吸収軸は、クロスニコルよりずらして配置された構成を有する液晶表示装置の構成について説明する。

【0065】

図16(A)は本発明に係る表示パネルの構成を示す上面図であり、絶縁表面を有する基板2700上に画素2702をマトリクス状に配列させた画素部2701、走査線側入力端子2703、信号線側入力端子2704が形成されている。画素数は種々の規格に従って設ければ良く、XGAであってRGBを用いたフルカラー表示であれば1024×768×3(RGB)、UXGAであってRGBを用いたフルカラー表示であれば1600×1200×3(RGB)、フルスペックハイビジョンに対応させ、RGBを用いたフルカラー表示であれば1920×1080×3(RGB)とすれば良い。

20

【0066】

画素2702は、走査線側入力端子2703から延在する走査線と、信号線側入力端子2704から延在する信号線とが交差することで、マトリクス状に配設される。画素部2701の画素それぞれには、スイッチング素子とそれに接続する画素電極層が備えられている。スイッチング素子の代表的な一例はTFTであり、TFTのゲート電極層側が走査線と、ソース若しくはドレイン側が信号線と接続されることにより、個々の画素を外部から

30

【0067】

図16(A)は、走査線及び信号線へ入力する信号を、外付けの駆動回路により制御する表示パネルの構成を示しているが、図17(A)に示すように、COG(Chip on Glass)方式によりドライバIC2751を基板2700上に実装しても良い。また他の実装形態として、図17(B)に示すようなTAB(Tape Automated Bonding)方式を用いてもよい。ドライバICは単結晶半導体基板に形成されたものでも良いし、ガラス基板上にTFTで回路を形成したものであっても良い。図17において、ドライバIC2751は、FPC(Flexible printed circuit)2750と接続している。

40

【0068】

また、画素に設けるTFTを結晶性を有する半導体で形成する場合には、図16(B)に示すように走査線側駆動回路3702を基板3700上に形成することもできる。図16(B)において、画素部3701は、信号線側入力端子3704と接続した図16(A)と同様に外付けの駆動回路により制御する。画素に設けるTFTを移動度の高い、多結晶(微結晶)半導体、単結晶半導体などで形成する場合は、図16(C)に示すように、画素部4701、走査線駆動回路4702と、信号線駆動回路4704を基板4700上に一体形成することもできる。

【0069】

図14(A)は、積層された偏光子を含む層を有する液晶表示装置の上面図であり、図1

50

4 ( B ) は図 1 4 ( A ) 線 C - D における断面図である。

【 0 0 7 0 】

図 1 4 ( A ) で示すように、画素領域 6 0 6、走査線駆動回路である駆動回路領域 6 0 8 a、走査線駆動回路である駆動回路領域 6 0 8 b が、シール材 6 9 2 によって、基板 6 0 0 と対向基板 6 9 5 との間に封止され、基板 6 0 0 上に IC ドライバによって形成された信号線駆動回路である駆動回路領域 6 0 7 が設けられている。画素領域 6 0 6 にはトランジスタ 6 2 2 及び容量素子 6 2 3 が設けられ、駆動回路領域 6 0 8 b にはトランジスタ 6 2 0 及びトランジスタ 6 2 1 を有する駆動回路が設けられている。基板 6 0 0 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、画素領域及び駆動回路領域の回路を合成樹脂からなる基板へ転置することによっても採用することが可能となる。

10

【 0 0 7 1 】

画素領域 6 0 6 には、下地膜 6 0 4 a、下地膜 6 0 4 b を介してスイッチング素子となるトランジスタ 6 2 2 が設けられている。本実施の形態では、トランジスタ 6 2 2 にマルチゲート型薄膜トランジスタ ( T F T ) を用い、ソース領域及びドレイン領域として機能する不純物領域を有する半導体層、ゲート絶縁層、2 層の積層構造であるゲート電極層、ソース電極層及びドレイン電極層を有し、ソース電極層又はドレイン電極層は、半導体層の不純物領域と画素電極層 6 3 0 に接して電気的に接続している。薄膜トランジスタは、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薄膜トランジスタを、L D D ( L i g h t d o p e d d r a i n ) 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ことができ、このような薄膜トランジスタを、G O L D ( G a t e O v e r l a p e d L D D ) 構造と呼ぶ。また薄膜トランジスタの極性は、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絶縁膜 6 1 1 及び絶縁膜 6 1 2 を形成する。絶縁膜 6 1 1 ( 及び絶縁膜 6 1 2 ) 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。

20

30

【 0 0 7 2 】

さらに平坦性を高めるため、層間絶縁膜として絶縁膜 6 1 5、絶縁膜 6 1 6 を形成してもよい。絶縁膜 6 1 5、絶縁膜 6 1 6 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。例えば酸化珪素、窒化珪素、酸化窒化珪素、窒化酸化珪素、窒化アルミニウム、酸化窒化アルミニウム、窒素含有量が酸素含有量よりも多い窒化酸化アルミニウムまたは酸化アルミニウム、ダイヤモンドライクカーボン ( D L C )、ポリシラザン、窒素含有炭素 ( C N )、P S G ( リンガラス )、B P S G ( リンボロンガラス )、アルミナ、その他の無機絶縁性材料を含む物質から選ばれた材料で形成することができる。また、有機絶縁性材料を用いてもよく、有機材料としては、感光性、非感光性どちらでも良く、ポリイミド、アクリル、ポリアミド、ポリイミドアミド、レジスト又はベンゾシクロブテン、シロキサン樹脂などを用いることができる。なお、シロキサン樹脂とは、S i - O - S i 結合を含む樹脂に相当する。シロキサンは、シリコン ( S i ) と酸素 ( O ) との結合で骨格構造が構成される。置換基として、少なくとも水素を含む有機基 ( 例えばアルキル基、芳香族炭化水素 ) が用いられる。置換基として、フルオロ基を用いてもよい。または置換基として、少なくとも水素を含む有機基と、フルオロ基とを用いてもよい。

40

る。

50

## 【0073】

また結晶性半導体膜を用いることにより、画素領域と駆動回路領域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、駆動回路領域608bのトランジスタとは同時に形成される。駆動回路領域608bに用いるトランジスタは、CMOS回路を構成する。CMOS回路を構成する薄膜トランジスタは、GOLD構造であるが、トランジスタ622のようなLDD構造を用いることもできる。

## 【0074】

本実施の形態に限定されず、画素領域の薄膜トランジスタはチャンネル形成領域が一つ形成されるシングルゲート構造でも、二つ形成されるダブルゲート構造もしくは三つ形成されるトリプルゲート構造であっても良い。また、周辺駆動回路領域の薄膜トランジスタも、

10

## 【0075】

なお、本実施の形態で示した薄膜トランジスタの作製方法に限らず、トップゲート型（例えば順スタガ型）、ボトムゲート型（例えば、逆スタガ型）、あるいはチャンネル領域の上下にゲート絶縁膜を介して配置された2つのゲート電極層を有する、デュアルゲート型やその他の構造においても適用できる。

## 【0076】

次に、画素電極層630及び絶縁膜616を覆うように、印刷法や液滴吐出法により、配向膜と呼ばれる絶縁層631を形成する。なお、絶縁層631は、スクリーン印刷法やオフセット印刷法を用いれば、選択的に形成することができる。その後、ラビング処理を行う。

20

## 【0077】

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。配向膜として機能する絶縁層633も絶縁層631と同様である。続いて、シール材692を液滴吐出法により画素を形成した周辺の領域に形成する。

その後、配向膜として機能する絶縁層633、対向電極として機能する導電層634、カラーフィルタとして機能する着色層635が設けられた対向基板695と、TFT基板である基板600とをスペーサ637を介して貼り合わせ、その空隙に液晶層632を設ける。その後、対向基板695の外側に第1の偏光子を含む層641及び第2の偏光子を含む層642の積層を設け、基板600の素子を有する面と反対側にも第3の偏光子を含む層643及び第4の偏光子を含む層644を設ける。偏光子を含む層は、接着層によって

30

## 【0078】

基板に設けることができる。シール材にはフィラーが混入されていても良く、さらに対向基板695には、遮蔽膜（ブラックマトリクス）などが形成されていても良い。なお、カラーフィルタ等は、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、着色層を無くす、もしくは少なくとも一つの色を呈する材料から形成すればよい。

40

## 【0079】

なお、バックライトにRGBの発光ダイオード（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、カラーフィルタを設けない場合がある。ブラックマトリクスは、トランジスタやCMOS回路の配線による外光の反射を低減するため、トランジスタやCMOS回路と重なるように設けるとよい。なお、ブラックマトリクスは、容量素子に重なるように形成してもよい。容量素子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。

## 【0080】

液晶層を形成する方法として、ディスペンサ式（滴下式）や、素子を有する基板600と対向基板695とを貼り合わせてから毛細管現象を用いて液晶を注入する注入法を用いることができる。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。

50

る。さらにクリーンオープンなどで150～200 で加熱して硬化させる。このようにして作製されるスペーサは露光と現像処理の条件によって形状を異ならせることができるが、好ましくは、スペーサの形状は柱状で頂部が平坦な形状となるようにすると、対向側の基板を合わせたときに液晶表示装置としての機械的な強度を確保することができる。形状は円錐状、角錐状などを用いることができ、特別な限定はない。

#### 【0081】

続いて、画素領域と電氣的に接続されている端子電極層678に、異方性導電体層696を介して、接続用の配線基板であるFPC694を設ける。FPC694は、外部からの信号や電位を伝達する役目を担う。上記工程を経て、表示機能を有する液晶表示装置を作製することができる。

10

#### 【0082】

なおトランジスタが有する配線、ゲート電極層、画素電極層630、対向電極層である導電層634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、酸化タングステンを含むインジウム酸化物、酸化タングステンを含むインジウム亜鉛酸化物、酸化チタンを含むインジウム酸化物、酸化チタンを含むインジウム錫酸化物、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)、銀(Ag)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。

20

#### 【0083】

また、基板600には第3の偏光子を含む層643及び第4の偏光子を含む層644が積層して設けられ、対向基板695にも第1の偏光子を含む層641及び第2の偏光子を含む層642が積層して設けられている。バックライト側に設けられた第3の偏光子を含む層643及び第4の偏光子を含む層644はパラレルニコルとなるように配置され、視認側に設けられた第1の偏光子を含む層641及び第2の偏光子を含む層642もパラレルニコルとなるように配置される。一方、第3の偏光子を含む層643及び第4の偏光子を含む層644の吸収軸と、視認側に設けられた第1の偏光子を含む層641及び第2の偏光子を含む層642の吸収軸とは、クロスニコルよりずらして配置される。本発明において、一对の積層された偏光子の吸収軸が、表示素子を挟んでクロスニコルよりずれて配置されることを特徴とする。その結果、コントラスト比を高めることができる。なお、本実施の形態において、第1の偏光子を含む層641及び第2の偏光子を含む層642の吸収軸の消衰係数は異なる。同様に第3の偏光子を含む層643及び第4の偏光子を含む層644の吸収軸の消衰係数は異なる。

30

#### 【0084】

積層された第3の偏光子を含む層643及び第4の偏光子を含む層644や積層された第1の偏光子を含む層641及び第2の偏光子を含む層642は、基板600、対向基板695に接着されている。また積層された偏光子を含む層と、基板との間に位相差板を有した状態で積層してもよい。

40

#### 【0085】

このような表示装置に対して、一对のパラレルニコルで積層された消衰係数の異なる偏光子を設け、お互いの吸収軸をクロスニコルよりずらして配置したことにより、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子は、単純に偏光子の膜厚を厚くした構造とは異なり、積層構造を有する偏光子とすることができ、単純に膜厚を厚くした構造に比べてコントラスト比を高くすることができる。

#### 【0086】

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。

#### 【0087】

(実施の形態5)

50

本実施の形態では、積層構造を有する吸収軸の消衰係数が異なる偏光子を含む層を有するが、上記実施の形態と異なり、非晶質半導体膜を有する薄膜トランジスタを用いた液晶表示装置について説明する。

【0088】

図15に示す表示装置は、基板200上に、画素領域に逆スタガ型薄膜トランジスタであるトランジスタ220、画素電極層201、絶縁層202、絶縁層203、液晶層204、スペーサ281、絶縁層205、対向電極層206、カラーフィルタ208、ブラックマトリクス207、対向基板210、第1の偏光子を含む層231、第2の偏光子を含む層232、第3の偏光子を含む層233、第4の偏光子を含む層234、封止領域にシール材282、端子電極層287、異方性導電層285、FPC286が設けられている。

10

【0089】

本実施の形態で作製される逆スタガ型薄膜トランジスタであるトランジスタ220のゲート電極層、ソース電極層、及びドレイン電極層は液滴吐出法によって形成されている。液滴吐出法は、液状の導電性材料を有する組成物を吐出し、乾燥や焼成によって固化し、導電層や電極層を形成する方法である。絶縁性材料を含む組成物を吐出し、乾燥や焼成によって固化すれば絶縁層も形成することができる。選択的に導電層や絶縁層などの表示装置の構成物を形成することができるので、工程が簡略化し、材料のロスが防げるので、低コストで生産性良く表示装置を作製することができる。

【0090】

本実施の形態では、半導体層として非晶質半導体を用いており、一導電性型を有する半導体層は必要に応じて形成すればよい。本実施の形態では、半導体層と一導電型を有する半導体層として非晶質n型半導体層を積層する。またn型半導体層を形成し、nチャネル型薄膜トランジスタのNMOS構造、p型半導体層を形成したpチャネル型薄膜トランジスタのPMOS構造、nチャネル型薄膜トランジスタとpチャネル型薄膜トランジスタとのCMOS構造を作製することができる。

20

【0091】

また、導電性を付与するために、導電性を付与する元素をドーピングによって添加し、不純物領域を半導体層に形成することで、nチャネル型薄膜トランジスタ、Pチャネル型薄膜トランジスタを形成することもできる。n型半導体層を形成するかわりに、PH<sub>3</sub>ガスによるプラズマ処理を行うことによって、半導体層に導電性を付与してもよい。

30

【0092】

本実施の形態では、トランジスタ220はnチャネル型の逆スタガ型薄膜トランジスタとなっている。また、半導体層のチャネル領域上に保護層を設けたチャネル保護型の逆スタガ型薄膜トランジスタを用いることもできる。

【0093】

また、半導体として、有機半導体材料を用い、蒸着法、印刷法、スプレー法、スピン塗布法、液滴吐出法、ディスペンサ法などで形成することができる。この場合、エッチング工程が必ずしも必要ないため、工程数を削減することが可能である。有機半導体としては、ペンタセン等の低分子材料、高分子材料などが用いられ、有機色素、導電性高分子材料などの材料も用いることができる。本発明に用いる有機半導体材料としては、その骨格が共役二重結合から構成される電子共役系の高分子材料が望ましい。代表的には、ポリチオフェン、ポリフルオレン、ポリ(3-アルキルチオフェン)、ポリチオフェン誘導体等の可溶性の高分子材料を用いることができる。

40

【0094】

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、発光ダイオード、無機EL、有機ELが、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表示パネルの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。

50

## 【 0 0 9 5 】

バックライトユニット 3 5 2 には、光源 3 3 1 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 3 3 1 の輝度を制御することができる。

## 【 0 0 9 6 】

基板 2 0 0 とバックライトユニット 3 5 2 の間には第 3 の偏光子を含む層 2 3 3 及び第 4 の偏光子を含む層 2 3 4 が積層して設けられ、対向基板 2 1 0 にも第 1 の偏光子を含む層 2 3 1 及び第 2 の偏光子を含む層 2 3 2 が積層して設けられている。バックライト側に設けられた第 3 の偏光子を含む層 2 3 3 及び第 4 の偏光子を含む層 2 3 4 はパラレルニコルとなるように配置され、視認側に設けられた第 1 の偏光子を含む層 2 3 1 及び第 2 の偏光子を含む層 2 3 2 もパラレルニコルとなるように配置される。一方、第 3 の偏光子を含む層 2 3 3 及び第 4 の偏光子を含む層 2 3 4 の吸収軸と、視認側に設けられた第 1 の偏光子を含む層 2 3 1 及び第 2 の偏光子を含む層 2 3 2 の吸収軸とは、クロスニコルよりずらして配置される。本発明において、一对の積層された偏光子の吸収軸が、表示素子を挟んでクロスニコルよりずれて配置されることを特徴とする。その結果、コントラスト比を高めることができる。なお、本実施の形態において、第 1 の偏光子を含む層 2 3 1 及び第 2 の偏光子を含む層 2 3 2 の吸収軸の消衰係数は異なる。同様に第 3 の偏光子を含む層 2 3 3 及び第 4 の偏光子を含む層 2 3 4 の吸収軸の消衰係数は異なる。

10

## 【 0 0 9 7 】

積層された第 3 の偏光子を含む層 2 3 3 及び第 4 の偏光子を含む層 2 3 4 や積層された第 1 の偏光子を含む層 2 3 1 及び第 2 の偏光子を含む層 2 3 2 は、基板 2 0 0、対向基板 2 1 0 に接着されている。また積層された偏光子を含む層と、基板との間に位相差板を有した状態で積層してもよい。

20

## 【 0 0 9 8 】

このような表示装置に対して、一对のパラレルニコルで積層された消衰係数の異なる偏光子を設け、お互いの吸収軸をクロスニコルよりずらして配置したことにより、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子は、単純に偏光子の膜厚を厚くした構造とは異なり、積層構造を有する偏光子とすることができ、単純に膜厚を厚くした構造に比べてコントラスト比を高くすることができる。

## 【 0 0 9 9 】

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。

30

## 【 0 1 0 0 】

(実施の形態 6)

本実施の形態では、表示装置が有する各回路等の動作について説明する。

## 【 0 1 0 1 】

図 2 4 には、表示装置の画素部 5 0 5 及び駆動回路部 5 0 8 のシステムブロック図を示す。

## 【 0 1 0 2 】

画素部 5 0 5 は、複数の画素を有し、各画素となる信号線 5 1 2 と、走査線 5 1 0 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。

40

## 【 0 1 0 3 】

駆動回路部 5 0 8 は、制御回路 5 0 2、信号線駆動回路 5 0 3、走査線駆動回路 5 0 4 を有する。映像信号 5 0 1 が入力される制御回路 5 0 2 は、画素部 5 0 5 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 5 0 2 は、生成された信号を信号線駆動回路 5 0 3、及び走査線駆動回路 5 0 4 に入力する。そして、走査線駆動回路 5 0 4 に基づき、走査線 5 1 0 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 5 0 3 から信号線を

50



介して入力される信号に基づき決定される。

【0104】

さらに、制御回路502では、照明手段506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506の電源507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。

【0105】

図24(B)に示すように走査線駆動回路504は、シフトレジスタ541、レベルシフタ542、バッファ543として機能する回路を有する。シフトレジスタ541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24(B)に示す構成に限定されない。

【0106】

また図24(C)に示すように信号線駆動回路503は、シフトレジスタ531、第1のラッチ532、第2のラッチ533、レベルシフタ534、バッファ535として機能する回路を有する。バッファ535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。シフトレジスタ531には、スタートパルス(SSP)、クック信号(SCK)等の信号が、第1のラッチ532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533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505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24(C)に示す構成に限定されない。

【0107】

このような信号線駆動回路503、走査線駆動回路504、画素部505は、同一基板状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503や走査線駆動回路504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5参照)。

【0108】

このような表示装置において、一对の平行ニコルで積層された消衰係数の異なる偏光子を設け、表示素子を挟んでクロスニコルよりずらして配置したことにより、コントラスト比を高めることができる。すなわち、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。

【0109】

(実施の形態7)

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。

【0110】

図19(A)に示すように、バックライトユニット352は、光源として冷陰極管401を用いることができる。また、冷陰極管401からの光を効率よく反射させるため、ランプリフレクタ332を設けることができる。冷陰極管401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。

。

10

20

30

40

50

## 【0111】

図19(B)に示すように、バックライトユニット352は、光源として発光ダイオード(LED)402を用いることができる。例えば、白色に発する発光ダイオード(W)402を所定の間隔に配置する。また、発光ダイオード(W)402からの光を効率よく反射させるため、ランプリフレクタ332を設けることができる。

## 【0112】

また図19(C)に示すように、バックライトユニット352は、光源として各色RGBの発光ダイオード(LED)403、404、405を用いることができる。各色RGBの発光ダイオード(LED)403、404、405を用いることにより、白色を発する発光ダイオード(W)402のみと比較して、色再現性を高くすることができる。また、発光ダイオードからの光を効率よく反射させるため、ランプリフレクタ332を設けることができる。

10

## 【0113】

またさらに図19(D)に示すように、光源として各色RGBの発光ダイオード(LED)403、404、405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、発光強度の低い発光ダイオードの色を複数配置してもよい。

## 【0114】

さらに白色を発する発光ダイオード402と、各色RGBの発光ダイオード(LED)403、404、405とを組み合わせ用いてもよい。

## 【0115】

なおRGBの発光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RGBの発光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。

20

## 【0116】

発光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、RGB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。

## 【0117】

また、光源を必ずしも図19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、大型表示装置に発光ダイオードを有するバックライトを搭載する場合、発光ダイオードは該基板の背面に配置することができる。このとき発光ダイオードは、所定の間隔を維持し、各色の発光ダイオードを順に配置させることができる。発光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。

30

## 【0118】

このようなバックライトを用いた表示装置に対し、一對の平行ニコルで積層された吸収係数の異なる偏光子を含む層を設け、表示素子を挟んで吸収軸をクロスニコルよりずらして配置したことにより、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、発光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。

## 【0119】

(実施の形態8)

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。積層され、吸収軸をずらして配置した偏光子を含む層を設ける構成は、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、一對の平行ニコルで積層された消衰係数の異なる偏光子を含む層を、クロスニコルよりずらして配置した表示装置に適用する各種液晶モードについて説明する。

40

## 【0120】

まず図10(A1)(A2)にはTNモードの液晶表示装置の模式図を示す。

## 【0121】

50

上記実施の形態と同様に、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。そして第1の基板101側には、消衰係数の異なる第1の偏光子を含む層103及び第2の偏光子を含む層104が平行ニコルの状態で積層され、第2の基板102側には、消衰係数の異なる第3の偏光子を含む層105及び第4の偏光子を含む層106が、平行ニコルの状態で配置されている。なお、第1の偏光子を含む層103及び第2の偏光子を含む層104の吸収軸と、第3の偏光子を含む層105及び第4の偏光子を含む層106の吸収軸はクロスニコルよりずらして配置されている。

【0122】

なお図示しないが、バックライト等は、第4の偏光子を含む層の外側に配置される。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108、第2の電極109が設けられている。そして、バックライトと反対側、つまり視認側の電極である第1の電極108は、少なくとも透光性を有するように形成する。

【0123】

このような構成を有する液晶表示装置において、ノーマリホワイトモードの場合、第1の電極108及び第2の電極109に電圧が印加（縦電界方式と呼ぶ）されると、図10（A1）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。

【0124】

そして図10（A2）に示すように、第1の電極108及び第2の電極109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、平面内で抜れている状態となる。その結果、バックライトからの光は、クロスニコルよりずらして配置された一対の平行ニコルで積層された消衰係数の異なる偏光子を含む層を通過することができ、所定の映像表示が行われる。

【0125】

このとき、カラーフィルタ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。

【0126】

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。

【0127】

図10（B1）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。

【0128】

図10（A1）（A2）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108、第2の電極109が設けられている。そして、バックライトと反対側、つまり視認側の電極である第1の電極108は、少なくとも透光性を有するように形成する。そして第1の基板101側には、消衰係数の異なる第1の偏光子を含む層103及び第2の偏光子を含む層104が平行ニコルの状態で積層され、第2の基板102側には、消衰係数の異なる第3の偏光子を含む層105及び第4の偏光子を含む層106が、平行ニコルの状態で配置されている。なお、第1の偏光子を含む層103及び第2の偏光子を含む層104の吸収軸と、第3の偏光子を含む層105及び第4の偏光子を含む層106の吸収軸はクロスニコルよりずらして配置されている。

【0129】

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108及び第2の電極109に電圧が印加される（縦電界方式）と、図10（B1）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、クロスニコルよりずらして配置された一対の平行ニコルで積層された消衰係数の異なる偏光子を含む層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

10

20

30

40

50

ルタは、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。

【0130】

そして図10(B)に示すように、第1の電極108及び第2の電極109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。

【0131】

このようにオフ状態では、液晶分子を基板に対して垂直に立ち上がらせ、黒表示とし、オン状態では液晶分子を基板に対して水平に倒して白表示とする。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、液晶分子の複屈折の影響を受けることなくセル内を通過し、対向基板側の偏光子を含む層で完全に遮断することができる。そのため、一对の積層された偏光子を含む層であって、少なくとも一方の積層された偏光子を含む層においてパラレルニコルからずらして配置したことにより、さらなるコントラスト比の向上が見込まれる。

【0132】

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子を含む層を適用する例を図10(C1)(C2)に示す。MVAモードは一画素を複数に分割し、それぞれの部分の視野角依存性を互いに補償する方法である。図10(C1)に示すように、MVAモードでは、第1の電極108及び第2の電極109上に配向制御用に断面が三角の突起物158及び159が設けられている。第1の電極108及び第2の電極109に電圧が印加される(縦電界方式)と、図10(C1)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突起物158及び159に対して倒れて並んだ状態となる。すると、バックライトからの光は、クロスニコルよりずらして配置された一对のパラレルニコルで積層された消衰係数の異なる偏光子を含む層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。

【0133】

そして図10(C2)に示すように、第1の電極108及び第2の電極109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。

【0134】

MVAモードの他の例を上図及び断面図を図41に示す。図41(A)において、第2の電極は、くの字型のように屈曲したパターンに形成されており、第2の電極109a、109b、109cとなっている。第2の電極109a、109b、109c上に配向膜である絶縁層162が形成されている。図41(B)で示すように第1の電極108上には突起物158が第2の電極109a、109b、109cと対応するような形状に形成されている。第2の電極109a、109b、109cの開口部が、突起物のように機能し、液晶分子を動かすことができる。

【0135】

図11(A1)(A2)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。

【0136】

図10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108、第2の電極109が設けられている。また図示しないが、バックライト等は第4の偏光子を含む層106の外側に配置される。そして、バックライトと反対側、つまり視認側の電極である第1の電極108は、少なくとも透光性を有するように形成する。そし

10

20

30

40

50

て第1の基板101側には、消衰係数の異なる第1の偏光子を含む層103及び第2の偏光子を含む層104が平行ニコルの状態で積層され、第2の基板102側には、消衰係数の異なる第3の偏光子を含む層105及び第4の偏光子を含む層106が、平行ニコルの状態で配置されている。なお、第1の偏光子を含む層103及び第2の偏光子を含む層104の吸収軸と、第3の偏光子を含む層105及び第4の偏光子を含む層106の吸収軸はクロスニコルよりずらして配置されている。

【0137】

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108及び第2の電極109に一定のオン電圧が印加される（縦電界方式）と、図11（A1）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。

10

【0138】

そして図11（A2）に示すように、第1の電極108及び第2の電極109の間に一定のオフ電圧が印加されるときは白色表示となる。このとき、液晶分子はベンド配向の状態となる。その結果、バックライトからの光は、クロスニコルよりずらして配置された一对の平行ニコルで積層された消衰係数の異なる偏光子を含む層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。

【0139】

20

このようなOCBモードでは、液晶層内で液晶分子の配列が光学的に補償できるため視野角依存が少なく、さらに、一对の積層された偏光子を含む層によりコントラスト比を高めることができる。

【0140】

図11（B1）（B2）には、FLCモード及びAFLCモードの液晶表示装置の模式図を示す。

【0141】

図10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108、第2の電極109が設けられている。そして、バックライトと反対側、つまり視認側の電極である第1の電極108は、少なくとも透光性を有するように形成する。そして第1の基板101側には、消衰係数の異なる第1の偏光子を含む層103及び第2の偏光子を含む層104が平行ニコルの状態で積層され、第2の基板102側には、消衰係数の異なる第3の偏光子を含む層105及び第4の偏光子を含む層106が、平行ニコルの状態で配置されている。なお、第1の偏光子を含む層103及び第2の偏光子を含む層104の吸収軸と、第3の偏光子を含む層105及び第4の偏光子を含む層106の吸収軸はクロスニコルよりずらして配置されている。

30

【0142】

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108及び第2の電極109に電圧が印加（縦電界方式と呼ぶ）されると、図11（B1）に示すように、白色表示となる。このとき、液晶分子はラビング方向からずれた方向で横に並んでいる状態となる。その結果、バックライトからの光は、クロスニコルよりずらして配置された一对の平行ニコルで積層された消衰係数の異なる偏光子を含む層を通過することができ、所定の映像表示が行われる。

40

【0143】

そして図11（B2）に示すように、第1の電極108及び第2の電極109の間に電圧が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ラビング方向に沿って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。

【0144】

このとき、カラーフィルタ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

50

ラーフィルタは、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。

【0145】

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。

【0146】

図12(A1)(A2)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。

【0147】

IPS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150、151が設けられている。一对の電極150、151は、それぞれ透光性を有するとよい。そして第1の基板101側には、消衰係数の異なる第1の偏光子を含む層103及び第2の偏光子を含む層104が平行ニコルの状態で積層され、第2の基板102側には、消衰係数の異なる第3の偏光子を含む層105及び第4の偏光子を含む層106が、平行ニコルの状態で配置されている。なお、第1の偏光子を含む層103及び第2の偏光子を含む層104の吸収軸と、第3の偏光子を含む層105及び第4の偏光子を含む層106の吸収軸はクロスニコルよりずらして配置されている。

【0148】

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150、151に電圧が印加されると、図12(A1)に示すように液晶分子はラビング方向からずれた電気力線に沿って配向し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、クロスニコルよりずらして配置された一对の平行ニコルで積層された消衰係数の異なる偏光子を含む層を通過することができ、所定の映像表示が行われる。

【0149】

このとき、カラーフィルタ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。

【0150】

そして図12(A2)に示すように、一对の電極150、151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、ラビング方向に沿って横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。

【0151】

IPSモードで用いることのできる一对の電極150及び151の例を図8に示す。図8(A)乃至(D)の上面図に示すように、一对の電極150及び151が互い違いとなるように形成されており、図8(A)では電極150a及び電極151aはうねりを有する波形状であり、図8(B)では電極150b及び電極151bは同心円状の開口部を有する形状であり、図8(C)では電極150c及び電極151cは櫛場状であり一部重なっている形状であり、図8(D)では電極150d及び電極151dは櫛場状であり電極同士がかみ合うような形状である。

【0152】

IPSモードのほかにFFSモードも用いることができる。FFSモードはIPSモードにおいて、一对の電極が同一面に形成されているのに対し、一对の電極を同レイヤーに形成せず、図12(B1)(B2)に示すように電極152上に絶縁膜を介して電極153が形成される構造である。

【0153】

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152、153に電圧が印加されると、図12(B1)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

10

20

30

40

50

ックライトからの光は、クロスニコルよりずらして配置された一対の平行ニコルで積層された消衰係数の異なる偏光子を含む層を通過することができ、所定の映像表示が行われる。

【 0 1 5 4 】

このとき、カラーフィルタ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。

【 0 1 5 5 】

そして図12(B)に示すように、一対の電極152、153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。

10

【 0 1 5 6 】

FFSモードで用いることできる一対の電極152及び153の例を図9に示す。図9(A)乃至(D)の上面図に示すように、電極152上に様々なパターンに形成された電極153が形成されており、図9(A)では電極152a上の電極153aは屈曲したくの字形状であり、図9(B)では電極152b上の電極153bは同心円状の形状であり、図9(C)では電極152c上の電極153cは櫛場状で電極同士がかみ合うような形状であり、図9(D)では電極152d上の電極153dは櫛場状の形状である。

【 0 1 5 7 】

IPSモード及びFFS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。

20

【 0 1 5 8 】

本発明の一対の平行ニコルで積層された消衰係数の異なる偏光子を含む層を設け、表示素子を挟んで吸収軸をクロスニコルよりずらして配置した構成を、縦電界方式の液晶表示装置に適用すると、さらなる高コントラスト比の表示を行うことができる。このような縦電界方式は、室内で用いるコンピュータ用表示装置や大型テレビとして好適である。

【 0 1 5 9 】

また本発明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、テレビジョン装置に好適である。

30

【 0 1 6 0 】

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、偏光子を含む層を基板の両側に配置する表示装置において適用できる。

【 0 1 6 1 】

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。

【 0 1 6 2 】

(実施の形態9)

本実施の形態を図18(A)及び図18(B)を用いて説明する。図18(A)、図18(B)は、本発明を適用して作製されるTFT基板2600を用いて表示装置(液晶表示モジュール)を構成する一例を示している。

40

【 0 1 6 3 】

図18(A)は液晶表示モジュールの一例であり、TFT基板2600と対向基板2601がシール材2602により固着され、その間にTFT等を含む画素部2603と液晶層2604が設けられ表示領域を形成している。着色層2605はカラー表示を行う場合に必要であり、RGB方式の場合は、赤、緑、青の各色に対応した着色層が各画素に対応して設けられている。TFT基板2600と対向基板2601の外側には第1の偏光子を含む層2606、第2の偏光子を含む層2626、第3の偏光子を含む層2607、第4の偏光子を含む層2627、拡散板2613が配設されている。光源は冷陰極管2610と反射板2611により構成され、回路基板2612は、フレキシブル配線基板2609によりTFT基板2600と接続され、コントロール回路や電源回路などの外部回路が組み

50

こまれている。

【0164】

TFT基板2600と光源であるバックライトの間には互いに吸収軸の消衰係数が異なる第3の偏光子を含む層2607及び第4の偏光子を含む層2627が積層して設けられ、対向基板2601にも互いに吸収軸の消衰係数が異なる第1の偏光子を含む層2606及び第2の偏光子を含む層2626が積層して設けられている。バックライト側に設けられた第3の偏光子を含む層2607及び第4の偏光子を含む層2627は平行ニコルとなるように配置され、視認側に設けられた第1の偏光子を含む層2606及び第2の偏光子を含む層2626もお互いの吸収軸は平行ニコルとなるように積層される。一方、第3の偏光子を含む層2607及び第4の偏光子を含む層2627の吸収軸と、視認側に設けられた第1の偏光子を含む層2606及び第2の偏光子を含む層2626の吸収軸とは、クロスニコルよりずらして配置される。本発明において、一对の積層された互いに吸収軸の消衰係数が異なる偏光子の吸収軸が、表示素子を挟んでクロスニコルよりずれて配置されることを特徴とする。その結果、コントラスト比を高めることができる。

10

【0165】

積層された第3の偏光子を含む層2607及び第4の偏光子を含む層2627や積層された第1の偏光子を含む層2606及び第2の偏光子を含む層2626は、TFT基板2600、対向基板2601に接着されている。また積層された偏光子を含む層と、基板との間に位相差板を有した状態で積層してもよい。また、必要に応じて、視認側である第2の偏光子を含む層2626には反射防止処理を施してもよい。

20

【0166】

液晶表示モジュールには、TN(Twisted Nematic)モード、IPS(In-Plane-Switching)モード、FFS(Fringe Field Switching)モード、MVA(Multi-domain Vertical Alignment)モード、PVA(Patterned Vertical Alignment)、ASM(Axially Symmetric aligned Micro-cell)モード、OCB(Optical Compensated Birefringence、あるいはOptically Compensated Bendともいう)モード、FLC(Ferroelectric Liquid Crystal)モード、AFLC(AntiFerroelectric Liquid Crystal)などを用いることができる。

30

【0167】

図18(B)は図18(A)の液晶表示モジュールにOCBモードを適用した一例であり、FS-LCD(Field sequential-LCD)となっている。FS-LCDは、1フレーム期間に赤色発光と緑色発光と青色発光をそれぞれ行うものであり、時間分割を用いて画像を合成しカラー表示を行うことが可能である。また、各発光を発光ダイオードまたは冷陰極管等で行うので、カラーフィルタが不要である。よって、3原色のカラーフィルタを並べ、各色の表示領域を限定する必要がなく、どの領域でも3色全ての表示を行うことができる。一方、1フレーム期間に3色の発光を行うため、液晶の高速な応答が求められる。本発明の表示装置に、FS方式を用いたFLCモード、及びOCBモードを適用し、高性能で高画質な表示装置、また液晶テレビジョン装置を完成させることができる。

40

【0168】

OCBモードの液晶層は、いわゆるセル構造を有している。セル構造とは、液晶分子のプレチルト角がアクティブマトリクス基板と対向基板との基板間の中心面に対して面対称の関係で配向された構造である。セル構造の配向状態は、基板間に電圧が印加されていない時はスプレイ配向となり、電圧を印加するとベンド配向に移行する。このベンド配向が白表示となる。さらに電圧を印加するとベンド配向の液晶分子が両基板と垂直に配向し、光が透過しない状態となる。なお、OCBモードにすると、従来のTNモードより約10倍速い高速応答性を実現できる。

50



## 【0169】

また、FS方式に対応するモードとして、高速動作が可能な強誘電性液晶（FLC：Ferroelectric Liquid Crystal）を用いたHV（Half V）-FLC、V-FLC、SS（Surface Stabilized）-FLCなども用いることができる。OCBモードは粘度の比較的低いネマチック液晶を用い、HV-FLC、SS-FLCには、強誘電相を有するスメクチック液晶を用いることができる。

## 【0170】

また、液晶表示モジュールの高速光学応答速度は、液晶表示モジュールのセルギャップを狭くすることで高速化する。また液晶材料の粘度を下げることで高速化できる。上記高速化は、TNモードの液晶表示モジュールの画素領域の画素ピッチが30μm以下の場合に、より効果的である。また、印加電圧を一瞬だけ高く（または低く）するオーバードライブ法により、より高速化が可能である。

10

## 【0171】

図18（B）の液晶表示モジュールは透過型の液晶表示モジュールを示しており、光源として赤色光源2910a、緑色光源2910b、青色光源2910cが設けられている。光源は赤色光源2910a、緑色光源2910b、青色光源2910cのそれぞれオンオフを制御するために、制御部2912が設置されている。制御部2912によって、各色の発光は制御され、液晶に光は入射し、時間分割を用いて画像を合成し、カラー表示が行われる。

## 【0172】

このように一対の平行ニコルで積層された消衰係数の異なる偏光子を設け、お互いの吸収軸をクロスニコルよりずらして配置したことにより、吸収軸方向の光漏れを低減することができる。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。よって、高性能及び高画質の表示装置を作製することができる。

20

## 【0173】

本実施の形態は、上記実施の形態とそれぞれ組み合わせて用いることが可能である。

## 【0174】

（実施の形態10）

本実施の形態を図23を用いて説明する。図23は、本発明を適用して作製されるTFT基板である基板813を用いて表示装置を構成する一例を示している。

30

## 【0175】

図23は、基板813、TFT等を含む画素部814、液晶層815、対向基板816、第1の偏光子を含む層817、第2の偏光子を含む層818、第3の偏光子を含む層811、第4の偏光子を含む層812、スリット（格子）850、駆動回路819、及びFPC837を含む表示装置部801と、光源831、ランプリフレクタ832、反射板834、導光板835、拡散板836を含むバックライトユニット802を示す。

## 【0176】

図23に示す本発明の表示装置は、眼鏡など特別な装備を使わずに3次元表示を行うことができる。バックライトユニット側に配置された開口部を有するスリット850は、光源より入射された光をストライプ状にして透過し、表示装置部801へ入射させる。このスリット850によって、視認側にいる視認者の両目に視差を作ることができ、視認者は右目では右目用の画素だけを、左目では左目用の画素だけを同時に見ることになる。よって、視認者は、3次元表示を見ることができる。つまり、表示装置部801において、スリット850によって特定の視野角を与えられた光が右目用画像及び左目用画像のそれぞれに対応する画素を通過することで、右目用画像と左目用画像とが異なる視野角に分離され、3次元表示が行われる。

40

## 【0177】

基板813と光源であるバックライトの間には第3の偏光子を含む層811及び第4の偏光子を含む層812が積層して設けられ、対向基板816にも第1の偏光子を含む層817及び第2の偏光子を含む層818が積層して設けられている。バックライト側に設けら

50

れた互いに吸収軸の消衰係数が異なる第3の偏光子を含む層811及び第4の偏光子を含む層812は平行ニコルとなるように配置され、視認側に設けられた互いに吸収軸の消衰係数が異なる第1の偏光子を含む層817及び第2の偏光子を含む層818も平行ニコルとなるように積層される。一方、第3の偏光子を含む層811及び第4の偏光子を含む層812の吸収軸と、視認側に設けられた第1の偏光子を含む層817及び第2の偏光子を含む層818の吸収軸とは、クロスニコルよりずらして配置される。本発明において、一对の積層された消衰係数の異なる偏光子の吸収軸が、表示素子を挟んでクロスニコルよりずらして配置されることを特徴とする。その結果、わずかな光漏れも防止でき、コントラスト比を高めることができる。

【0178】

本発明の表示装置を用いて、テレビジョン装置、携帯電話などの電子機器を作製すれば、3次元表示を行うことができる高機能でかつ高画質の電子機器を提供することができる。

【0179】

(実施の形態11)

本発明によって形成される表示装置によって、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)を完成させることができる。図20はテレビジョン装置の主要な構成を示すブロック図を示している。表示パネルには、図16(A)で示すような構成として画素部701のみが形成されて走査線側駆動回路703と信号線側駆動回路702とが、図17(B)のようなTAB方式により実装される場合と、図17(A)のようなCOG方式により実装される場合と、図16(B)に示すようにTFEを形成し、画素部701と走査線側駆動回路703を基板上に形成し信号線側駆動回路702を別途ドライバICとして実装する場合、また図17(C)で示すように画素部701と信号線側駆動回路702と走査線側駆動回路703を基板上に一体形成する場合などがあるが、どのような形態としても良い。

【0180】

その他の外部回路の構成として、映像信号の入力側では、チューナ704で受信した信号のうち、映像信号を増幅する映像信号増幅回路705と、そこから出力される信号を赤、緑、青の各色に対応した色信号に変換する映像信号処理回路706と、その映像信号をドライバICの入力仕様に変換するためのコントロール回路707などからなっている。コントロール回路707は、走査線側と信号線側にそれぞれ信号が出力する。デジタル駆動する場合には、信号線側に信号分割回路708を設け、入力デジタル信号をm個に分割して供給する構成としても良い。

【0181】

チューナ704で受信した信号のうち、音声信号は、音声信号増幅回路709に送られ、その出力は音声信号処理回路710を経てスピーカー713に供給される。制御回路711は受信局(受信周波数)や音量の制御情報を入力部712から受け、チューナ704や音声信号処理回路710に信号を送出する。

【0182】

これらの液晶表示モジュールを、図21(A)、(B)、(C)に示すように、筐体に組みこんで、テレビジョン装置を完成させることができる。図18(A)、図18(B)のような液晶表示モジュールを用いると、液晶テレビジョン装置を完成させることができる。また、実施の形態10のような3次元表示機能を有する表示装置を用いると、3次元表示を行うことができるテレビジョン装置を作製することができる。図21(A)において、表示モジュールにより主画面2003が形成され、その他付属設備としてスピーカー部2009、操作スイッチなどが備えられている。このように、本発明によりテレビジョン装置を完成させることができる。

【0183】

筐体2001に表示用パネル2002が組みこまれ、受信機2005により一般のテレビ放送の受信をはじめ、モデム2004を介して有線又は無線による通信ネットワークに接続することにより一方向(送信者から受信者)又は双方向(送信者と受信者間、又は受信

10

20

30

40

50

者間同士)の情報通信をすることもできる。テレビジョン装置の操作は、筐体に組みこまれたスイッチ又は別体のリモコン装置2006により行うことが可能であり、このリモコン装置にも出力する情報を表示する表示部2007が設けられていても良い。

【0184】

また、テレビジョン装置にも、主画面2003の他にサブ画面2008を第2の表示用パネルで形成し、チャンネルや音量などを表示する構成が付加されていても良い。この構成において、主画面2003及びサブ画面2008を本発明の液晶表示用パネルで形成することができし、主画面2003を視野角の優れたEL表示用パネルで形成し、サブ画面を低消費電力で表示可能な液晶表示用パネルで形成しても良い。また、低消費電力化を優先させるためには、主画面2003を液晶表示用パネルで形成し、サブ画面をEL表示用パネルで形成し、サブ画面は点滅可能とする構成としても良い。本発明を用いると、このような大型基板を用いて、多くのTFTや電子部品を用いても、信頼性の高い表示装置とすることができる。

10

【0185】

図21(B)は例えば20~80インチの大型の表示部を有するテレビジョン装置であり、筐体2010、操作部であるキーボード部2012、表示部2011、スピーカー部2013等を含む。本発明は、表示部2011の作製に適用される。図21(B)の表示部は、わん曲可能な物質を用いているので、表示部がわん曲したテレビジョン装置となっている。このように表示部の形状を自由に設計することができるので、所望な形状のテレビジョン装置を作製することができる。

20

【0186】

図21(C)は例えば20~80インチの大型の表示部を有するテレビジョン装置であり、筐体2030、表示部2031、操作部であるリモコン装置2032、スピーカー部2033等を含む。本発明は、表示部2031の作製に適用される。図21(C)のテレビジョン装置は、壁かけ型となっており、設置するスペースを広く必要としない。

【0187】

また、液晶の複屈折は温度によって変化するため、液晶を通過する光の偏光状態が変わり、視認側偏光子からの光漏れ具合が変わる。その結果、液晶の温度に依存して、コントラスト比に変動が生じる。よって、一定のコントラスト比を保つように駆動電圧を制御することが望ましい。駆動電圧を制御するためには、表示装置において、透過率を検出する素子を配置し、検出結果に基づき、駆動電圧を制御すればよい。透過率を検出する素子としては、ICチップから構成されたフォトセンサを用いることができる。また表示装置において、温度を検出する素子を配置し、検出結果、及び液晶素子の温度に対するコントラスト比の変動に基づき、駆動電圧を制御すればよい。温度を検出する素子としては、ICチップから構成された温度センサを用いることができる。このとき、透過率を検出する素子や温度を検出する素子は、表示装置の筐体部に隠れるように配置するとよい。

30

【0188】

例えば、図21(A)乃至(C)で示すテレビジョン装置に搭載する本発明の表示装置の液晶表示素子近くに温度を検出する素子を配置し、液晶の温度変化の情報を駆動電圧を制御する回路にフィードバックすればよい。透過率を検出する素子は視認側により近い方がよいので、表示画面の表面に配置し、筐体に覆われるようにすればよい。そして検出される透過率の変化の情報を温度と同様に、駆動電圧を制御する回路にフィードバックすればよい。

40

【0189】

本発明は、積層する消衰係数の異なる偏光子の吸収軸をずらすことによって、微細なコントラスト比の調整を行うことができるため、液晶の温度に対するわずかなコントラスト比のずれにも対応でき、最適なコントラスト比とすることができる。よって、本発明の表示装置の使用される状況下(室内、室外、気候など)によって、あらかじめ最適なコントラスト比になるように、一对の平行ニコルで積層する消衰係数の異なる偏光子を、表示素子を挟んでクロスニコルよりずらして作製し、高性能及び高画質な表示を行うテレビ

50

ョン装置や電子機器を提供することができる。

【0190】

勿論、本発明はテレビジョン装置に限定されず、パーソナルコンピュータのモニタをはじめ、鉄道の駅や空港などにおける情報表示盤や、街頭における広告表示盤など特に大面積の表示媒体として様々な用途に適用することができる。

【0191】

(実施の形態12)

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タ、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22を参照して説明する。

【0192】

図22(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。

【0193】

図22(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。

【0194】

図22(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。

【0195】

図22(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。

【0196】

図22(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。

【0197】

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。

【実施例1】

【0198】

本実施例では、TNモードの透過型液晶表示装置を想定したときに互いに吸収軸の消衰係数が異なる偏光子を積層させ、バックライト側の偏光子と視認側の偏光子をクロスニコルからずらしたときの光学計算の結果について説明する。また、比較として偏光子を積層させない場合についても光学計算を行った。なお、コントラスト比を白表示時の透過率(白透過率ともいう)と黒表示時の透過率(黒透過率ともいう)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。

【0199】

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。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2×2マトリックスの光学計算アルゴリズムで行

10

20

30

40

50

い、設定波長は380nmから780nmの範囲で計算を行った。

【0200】

光学計算対象の光学配置は図25に示ように、バックライトから順に、偏光子2、位相差板B2、位相差板A2、ガラス基板、TN液晶、ガラス基板、位相差板A1、位相差板B1、偏光子1を積層した構造である。本実施例では、TNモードの広視野角を目的とした位相差板を上下に2枚ずつ(位相差板A1及び位相差板B1、位相差板A2及び位相差板B2)配置している。まずは、コントラスト比の最も高くなる視認側偏光子1の吸収軸角度を求めるために、視認側偏光子1の枚数を1枚とし、視認側偏光子1の吸収軸の角度をバックライト側偏光子2の吸収軸に対しクロスニコルからプラスマイナス1度の範囲で回転させ、液晶に印加する電圧を0V、5Vとしたときの0V(白)透過率と5V(黒)透過率のコントラスト比(0V透過率/5V透過率)を計算した。なお、透過率はバックライトを1としたときのバックライトに対する表示素子正面での透過率である。

10

【0201】

偏光子1及び偏光子2の物性値を表1に示す。両偏光子ともに厚さは30μmとした。また、液晶の複屈折の値を表2に、液晶のその他の物性値及び配向状態を表3に、位相差板A1及び位相差板A2の物性値及び配置を表4に、位相差板B1及び位相差板B2の物性値及び配置を表5にそれぞれ示す。位相差板A1、A2、B1、B2は共に負の一軸性を持つ位相差板である。

【0202】

【表1】

20

波長(nm)	透過軸方向の屈折率	吸収軸方向の屈折率	透過軸方向の消費係数	吸収軸方向の消費係数
380	1.5	1.5	0.00565	0.008
390	1.5	1.5	0.002	0.0082
400	1.5	1.5	0.001	0.0079
410	1.5	1.5	0.0006	0.0079
420	1.5	1.5	0.0004	0.0077
430	1.5	1.5	0.0003	0.0079
440	1.5	1.5	0.00029	0.008
450	1.5	1.5	0.00026	0.0085
460	1.5	1.5	0.00024	0.0086
470	1.5	1.5	0.00022	0.0087
480	1.5	1.5	0.00021	0.0096
490	1.5	1.5	0.0002	0.0095
500	1.5	1.5	0.000196	0.0095
510	1.5	1.5	0.0002	0.01
520	1.5	1.5	0.0002	0.0106
530	1.5	1.5	0.0002	0.011
540	1.5	1.5	0.0002	0.01105
550	1.5	1.5	0.0002	0.0115
560	1.5	1.5	0.0002	0.0126
570	1.5	1.5	0.0002	0.0136
580	1.5	1.5	0.0002	0.014
590	1.5	1.5	0.0002	0.0146
600	1.5	1.5	0.0002	0.0147
610	1.5	1.5	0.0002	0.0148
620	1.5	1.5	0.0002	0.0148
630	1.5	1.5	0.0002	0.0147
640	1.5	1.5	0.0002	0.0148
650	1.5	1.5	0.0002	0.0146
660	1.5	1.5	0.0002	0.0143
670	1.5	1.5	0.0002	0.014
680	1.5	1.5	0.0002	0.0135
690	1.5	1.5	0.00018	0.0125
700	1.5	1.5	0.00018	0.0124
710	1.5	1.5	0.00018	0.012
720	1.5	1.5	0.00018	0.011
730	1.5	1.5	0.00018	0.0105
740	1.5	1.5	0.00018	0.0102
750	1.5	1.5	0.00016	0.01
760	1.5	1.5	0.00015	0.0096
770	1.5	1.5	0.00014	0.0092
780	1.5	1.5	0.00012	0.009

30

40

【0203】

【表 2】

波長(nm)	複屈折 $\Delta n$
380	0.1095635
390	0.107924
400	0.1064565
410	0.105138
420	0.1039495
430	0.102876
440	0.1019025
450	0.1010175
460	0.100212
470	0.0994755
480	0.098801
490	0.0981815
500	0.0976125
510	0.0970875
520	0.0966025
530	0.0961545
540	0.095739
550	0.0953525
560	0.094994
570	0.094659
580	0.094347
590	0.094055
600	0.0937825
610	0.0935265
620	0.093286
630	0.0930605
640	0.0928485
650	0.092649
660	0.0924605
670	0.092282
680	0.092114
690	0.091955
700	0.0918045
710	0.091661
720	0.0915235
730	0.0913975
740	0.091275
750	0.0911585
760	0.0910475
770	0.0909425
780	0.0908415

【 0 2 0 4 】

10

【表 3】

誘電率の異方性 $\Delta \epsilon$	5.0
弾性定数K11	12pN
弾性定数K22	6pN
弾性定数K33	17pN
バックライト側ラビング方向	315度方向
視認側ラビング方向	45度方向
バックライト側プレチルト角	5度
視認側プレチルト角	5度
カイラル剤	なし
セル厚	4 $\mu$ m

20

【 0 2 0 5 】

【表 4】

$\Delta n_{xy} \times d$	すべての波長域で0nm
$\Delta n_x \times d$	すべての波長域で92.4nm
バックライト側の位相差板A2の配置	バックライト側の液晶がガラス基板に対して傾く方向と逆の方向にZ軸が45度傾斜
視認側の位相差板A1の配置	視認側の液晶がガラス基板に対して傾く方向と逆の方向にZ軸が45度傾斜

【 0 2 0 6 】

10

20

30

【表 5】

$\Delta n_{xy} \times d$	すべての波長域で0nm
$\Delta n_{xz} \times d$	すべての波長域で73.92nm
バックライト側の位相差板B2の配置	z軸方向をガラス基板に垂直に配置
視認側の位相差板B1の配置	z軸方向をガラス基板に垂直に配置

10

20

【 0 2 0 7 】

30



【表 6】

波長(nm)	透過軸方向の屈折率	吸収軸方向の屈折率	透過軸方向の消費係数	吸収軸方向の消費係数
380	1.5	1.5	0.00565	0.0092
390	1.5	1.5	0.002	0.0095
400	1.5	1.5	0.001	0.0093
410	1.5	1.5	0.0006	0.0095
420	1.5	1.5	0.0004	0.01
430	1.5	1.5	0.0003	0.011
440	1.5	1.5	0.00029	0.0113
450	1.5	1.5	0.00026	0.0115
460	1.5	1.5	0.00024	0.0117
470	1.5	1.5	0.00022	0.0118
480	1.5	1.5	0.00021	0.012
490	1.5	1.5	0.0002	0.0119
500	1.5	1.5	0.000196	0.0123
510	1.5	1.5	0.0002	0.01225
520	1.5	1.5	0.0002	0.0123
530	1.5	1.5	0.0002	0.01225
540	1.5	1.5	0.0002	0.0123
550	1.5	1.5	0.0002	0.012
560	1.5	1.5	0.0002	0.0116
570	1.5	1.5	0.0002	0.0113
580	1.5	1.5	0.0002	0.0112
590	1.5	1.5	0.0002	0.0112
600	1.5	1.5	0.0002	0.012
610	1.5	1.5	0.0002	0.0115
620	1.5	1.5	0.0002	0.011
630	1.5	1.5	0.0002	0.0106
640	1.5	1.5	0.0002	0.0103
650	1.5	1.5	0.0002	0.0102
660	1.5	1.5	0.0002	0.0101
670	1.5	1.5	0.0002	0.01005
680	1.5	1.5	0.0002	0.01002
690	1.5	1.5	0.00018	0.01
700	1.5	1.5	0.00018	0.0099
710	1.5	1.5	0.00018	0.0091
720	1.5	1.5	0.00018	0.008
730	1.5	1.5	0.00018	0.0065
740	1.5	1.5	0.00018	0.0057
750	1.5	1.5	0.00016	0.005
760	1.5	1.5	0.00015	0.0042
770	1.5	1.5	0.00014	0.0035
780	1.5	1.5	0.00012	0.003

10

20

【0208】

波長550nmのとき視認側の偏光子を回転させたときのコントラスト比、白透過率、黒透過率の結果をそれぞれ図26、図27、図28に示す。

【0209】

図26より、視認側偏光子の吸収軸の角度が44.9度するとき、最もコントラスト比が高く、クロスニコルである45度より0.1度ずれていることが分かる。図27より白透過率はこの回転範囲で最大値を示しておらず、図28より黒透過率が最も低くなる角度が44.9度であることから、コントラスト比が最も高くなる視認側偏光子1の吸収軸の角度は、黒透過率が最も低くなる角度ということになる。つまり、黒透過率が最も低くなる角度に偏光子1の吸収軸をずらすことにより高コントラスト化が可能となる。

30

【0210】

続いて、偏光子枚数の違いによるコントラスト比の比較を行った。図29(a)の構造Aは偏光子枚数が2枚で、バックライトから順に、偏光子2、位相差板B2、位相差板A2、ガラス基板、TN液晶、ガラス基板、位相差板A1、位相差板B1、偏光子1を積層した構造であり、視認側偏光子1はその吸収軸がバックライト側偏光子2の吸収軸とクロスニコルからずれた44.9度に配置している。図29(b)の構造Bは偏光子枚数が3枚で、バックライトから順に、偏光子3、偏光子2、位相差板B2、位相差板A2、ガラス基板、TN液晶、ガラス基板、位相差板A1、位相差板B1、偏光子1を積層した構造であり、視認側偏光子1はその吸収軸がバックライト側偏光子2の吸収軸とクロスニコルからずれた44.9度に配置している。図29(c)の構造Cは偏光子枚数が4枚で、バックライトから順に、偏光子3、偏光子2、位相差板B2、位相差板A2、ガラス基板、TN液晶、ガラス基板、位相差板A1、位相差板B1、偏光子1、偏光子4を積層した構造であり視認側偏光子1及び偏光子4はその吸収軸がバックライト側偏光子2の吸収軸とクロスニコルからずれた44.9度に配置している。偏光子3及び偏光子4は偏光子1及び偏光子2と厚さは30μmと同じだが、吸収軸方向の消費係数の値が表6に示すように異なる。図30に偏光子1及び偏光子2の吸収軸の消費係数と偏光子3及び偏光子4の吸収

40

50

軸の消衰係数の波長分布を示す。偏光子 1 及び偏光子 2 の吸収軸の消衰係数は長波長側の消衰係数が大きく、偏光子 3 及び偏光子 4 の吸収軸の消衰係数は短波長側の消衰係数が大きいことが分かる。なお、偏光子 1、2 の物性値と液晶、位相差板 A 1、A 2、B 1、B 2 の物性値、配置は表 1、表 2、表 3、表 4、表 5 と同じである。

【 0 2 1 1 】

構造 A、B、C の表示素子正面における 0 V 透過率と 5 V 透過率のコントラスト比の結果を図 3 1 に示す。消衰係数の異なる偏光子を積層し、かつクロスニコルからずらした構造 C は、3 8 0 n m から 7 8 0 n m のすべての波長域において偏光子単層をクロスニコル配置した構造 A と比べて、コントラスト比が高くなっていることが分かる。

【 0 2 1 2 】

なお、異なる偏光子を 2 枚積層する配置としては、図 3 2 に示す構造 D、構造 E、構造 F が考えられるが、コントラスト比の結果は、図 2 9 の構造 C と同じ結果となり、どの組み合わせでも高コントラスト化が可能である。

【 0 2 1 3 】

以上の結果より、吸収軸の消衰係数が異なる偏光子を積層し、かつバックライト側の偏光子と視認側の偏光子をクロスニコルからずらすことにより、高コントラスト比を得ることができる。

【 実施例 2 】

【 0 2 1 4 】

本実施例では、V A モードの透過型液晶表示装置を想定したときに互いに吸収軸の消衰係数が異なる偏光子を積層させ、バックライト側の偏光子と視認側の偏光子をクロスニコルからずらしたときの光学計算の結果について説明する。また、比較として偏光子を積層させない場合についても光学計算を行った。なお、コントラスト比を白表示時の透過率（白透過率）と黒表示時の透過率（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。

【 0 2 1 5 】

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。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 2 × 2 マトリックスの光学計算アルゴリズムで行い、設定波長は 3 8 0 n m から 7 8 0 n m の範囲で計算を行った。

【 0 2 1 6 】

光学計算対象の光学配置は図 3 3 に示ように、バックライトから順に、偏光子 2、位相差板 C 2、ガラス基板、V A 液晶、ガラス基板、位相差板 C 1、偏光子 1 を積層した構造である。本実施例では、V A モードの広視野角を目的とした位相差板を上下に 1 枚ずつ（位相差板 C 1、位相差板 C 2）配置している。まずは、コントラスト比の最も高くなる視認側偏光子 1 の吸収軸角度を求めるために、視認側偏光子 1 の枚数を 1 枚とし、視認側偏光子 1 の吸収軸の角度をバックライト側偏光子 2 の吸収軸に対しクロスニコルからプラスマイナス 1 度の範囲で回転させ、液晶に印加する電圧を 0 V、7 V としたときの 7 V（白）透過率と 0 V（黒）透過率のコントラスト比（7 V 透過率 / 0 V 透過率）を計算した。なお、透過率はバックライトを 1 としたときのバックライトに対する表示素子正面での透過率である。

【 0 2 1 7 】

偏光子 1 及び偏光子 2 の物性値を表 7 に示す。両偏光子ともに厚さは 3 0 μ m とした。また、液晶の複屈折の値を表 8 に、液晶のその他の物性値及び配向状態を表 9 に、位相差板 C 1 及び位相差板 C 2 の物性値及び配置を表 1 0 にそれぞれ示す。位相差板 C 1、C 2 は共に二軸性を持つ位相差板である。

【 0 2 1 8 】

10

20

30

40

【表7】

波長(nm)	透過軸方向の屈折率	吸収軸方向の屈折率	透過軸方向の消費係数	吸収軸方向の消費係数
380	1.5	1.5	0.00565	0.008
390	1.5	1.5	0.002	0.0082
400	1.5	1.5	0.001	0.0079
410	1.5	1.5	0.0006	0.0079
420	1.5	1.5	0.0004	0.0077
430	1.5	1.5	0.0003	0.0079
440	1.5	1.5	0.00029	0.008
450	1.5	1.5	0.00026	0.0085
460	1.5	1.5	0.00024	0.0086
470	1.5	1.5	0.00022	0.0087
480	1.5	1.5	0.00021	0.0086
490	1.5	1.5	0.0002	0.0095
500	1.5	1.5	0.000196	0.0095
510	1.5	1.5	0.0002	0.01
520	1.5	1.5	0.0002	0.0106
530	1.5	1.5	0.0002	0.011
540	1.5	1.5	0.0002	0.01105
550	1.5	1.5	0.0002	0.0115
560	1.5	1.5	0.0002	0.0126
570	1.5	1.5	0.0002	0.0136
580	1.5	1.5	0.0002	0.014
590	1.5	1.5	0.0002	0.0146
600	1.5	1.5	0.0002	0.0147
610	1.5	1.5	0.0002	0.0148
620	1.5	1.5	0.0002	0.0148
630	1.5	1.5	0.0002	0.0147
640	1.5	1.5	0.0002	0.0148
650	1.5	1.5	0.0002	0.0146
660	1.5	1.5	0.0002	0.0143
670	1.5	1.5	0.0002	0.014
680	1.5	1.5	0.0002	0.0135
690	1.5	1.5	0.00018	0.0125
700	1.5	1.5	0.00018	0.0124
710	1.5	1.5	0.00018	0.012
720	1.5	1.5	0.00018	0.011
730	1.5	1.5	0.00018	0.0105
740	1.5	1.5	0.00018	0.0102
750	1.5	1.5	0.00016	0.01
760	1.5	1.5	0.00015	0.0086
770	1.5	1.5	0.00014	0.0082
780	1.5	1.5	0.00012	0.009

10

20

【0219】

【表8】

波長(nm)	複屈折 $\Delta n$
380	0.150551
390	0.148053
400	0.1457925
410	0.143739
420	0.1418705
430	0.1401635
440	0.138601
450	0.137167
460	0.135848
470	0.1346315
480	0.133507
490	0.132466
500	0.131501
510	0.130603
520	0.129767
530	0.1289875
540	0.12826
550	0.1275785
560	0.1269405
570	0.1263405
580	0.125778
590	0.125248
600	0.124749
610	0.1242785
620	0.123834
630	0.1234135
640	0.123016
650	0.1226395
660	0.122282
670	0.121943
680	0.1216205
690	0.121314
700	0.121022
710	0.120744
720	0.120479
730	0.1202265
740	0.1199855
750	0.1197545
760	0.119534
770	0.119323
780	0.119121

30

【0220】

【表9】

誘電率の異方性 $\Delta \epsilon$	-4.0
弾性定数K11	13pN
弾性定数K22	8pN
弾性定数K33	17pN
ハックライト側ラビング方向	90度方向
相認側ラビング方向	270度方向
ハックライト側プレチルト角	88度
相認側プレチルト角	88度
カイラル剤	なし
セル厚	3 $\mu$ m

40

【0221】

【表 10】

$\Delta n_{xy} \times d$	すべての波長域で40nm
$\Delta n_{xz} \times d$	すべての波長域で140nm
バックライト側の位相差板C2の配置	位相差板C2のx軸が135度方向でz軸がガラス基板に垂直方向
視認側の位相差板C1の配置	位相差板C1のx軸が45度方向でz軸がガラス基板に垂直方向

【 0 2 2 2 】

【表 11】

波長(nm)	透過軸方向の屈折率	吸収軸方向の屈折率	透過軸方向の消衰係数	吸収軸方向の消衰係数
380	1.5	1.5	0.00565	0.0092
390	1.5	1.5	0.002	0.0095
400	1.5	1.5	0.001	0.0093
410	1.5	1.5	0.0006	0.0095
420	1.5	1.5	0.0004	0.01
430	1.5	1.5	0.0003	0.011
440	1.5	1.5	0.00029	0.0113
450	1.5	1.5	0.00026	0.0115
460	1.5	1.5	0.00024	0.0117
470	1.5	1.5	0.00022	0.0118
480	1.5	1.5	0.00021	0.012
490	1.5	1.5	0.0002	0.0119
500	1.5	1.5	0.000196	0.0123
510	1.5	1.5	0.0002	0.01225
520	1.5	1.5	0.0002	0.0123
530	1.5	1.5	0.0002	0.01225
540	1.5	1.5	0.0002	0.0123
550	1.5	1.5	0.0002	0.012
560	1.5	1.5	0.0002	0.0116
570	1.5	1.5	0.0002	0.0113
580	1.5	1.5	0.0002	0.0112
590	1.5	1.5	0.0002	0.0112
600	1.5	1.5	0.0002	0.012
610	1.5	1.5	0.0002	0.0115
620	1.5	1.5	0.0002	0.011
630	1.5	1.5	0.0002	0.0106
640	1.5	1.5	0.0002	0.0103
650	1.5	1.5	0.0002	0.0102
660	1.5	1.5	0.0002	0.0101
670	1.5	1.5	0.0002	0.01005
680	1.5	1.5	0.0002	0.01002
690	1.5	1.5	0.00018	0.01
700	1.5	1.5	0.00018	0.0099
710	1.5	1.5	0.00018	0.0091
720	1.5	1.5	0.00018	0.008
730	1.5	1.5	0.00018	0.0065
740	1.5	1.5	0.00018	0.0057
750	1.5	1.5	0.00016	0.005
760	1.5	1.5	0.00015	0.0042
770	1.5	1.5	0.00014	0.0035
780	1.5	1.5	0.00012	0.003

10

20

30

40

50

## 【 0 2 2 3 】

波長 550 nm のとき視認側の偏光子 1 を回転させたときのコントラスト比、白透過率、黒透過率の結果をそれぞれ図 34、図 35、図 36 に示す。

## 【 0 2 2 4 】

図 34 より、偏光子 1 の吸収軸の角度が 135.1 度のとき、最もコントラスト比が高く、クロスニコルである 135 度より 0.1 度ずれていることが分かる。図 35 より白透過率はこの回転範囲で最大値を示しておらず、図 36 より黒透過率が最も低くなる角度が 135.1 度であることから、コントラスト比が最も高くなる偏光子 1 の吸収軸の角度は、黒透過率が最も低くなる角度ということになる。つまり、黒透過率が最も低くなる角度に偏光子 1 の吸収軸をずらすことにより高コントラスト化が可能となる。

10

## 【 0 2 2 5 】

続いて、偏光子枚数の違いによるコントラスト比の比較を行った。図 37 (a) の構造 A は偏光子枚数が 2 枚で、バックライトから順に、偏光子 2、位相差板 C2、ガラス基板、VA 液晶、ガラス基板、位相差板 C1、偏光子 1 を積層した構造であり、視認側偏光子 1 はその吸収軸がバックライト側偏光子 2 の吸収軸とクロスニコルからずれた 135.1 度に配置している。図 37 (b) の構造 B は偏光子枚数が 3 枚で、バックライトから順に、偏光子 3、偏光子 2、位相差板 C2、ガラス基板、VA 液晶、ガラス基板、位相差板 C1、偏光子 1 を積層した構造であり、視認側偏光子 1 はその吸収軸がバックライト側偏光子 2 の吸収軸とクロスニコルからずれた 135.1 度に配置している。図 37 (c) の構造 C は偏光子枚数が 4 枚で、バックライトから順に、偏光子 3、偏光子 2、位相差板 C2、ガラス基板、VA 液晶、ガラス基板、位相差板 C1、偏光子 1、偏光子 4 を積層した構造であり視認側偏光子 1 及び偏光子 4 はその吸収軸がバックライト側偏光子 2 の吸収軸とクロスニコルからずれた 135.1 度に配置している。偏光子 3 及び偏光子 4 は偏光子 1 及び偏光子 2 と厚さは 30  $\mu\text{m}$  と同じだが、吸収軸方向の消衰係数の値が表 11 に示すように異なる。図 38 に偏光子 1 及び偏光子 2 の吸収軸の消衰係数と偏光子 3 及び偏光子 4 の吸収軸の消衰係数の波長分布を示す。偏光子 1 及び偏光子 2 の吸収軸の消衰係数は長波長側の消衰係数が大きく、偏光子 3 及び偏光子 4 の吸収軸の消衰係数は短波長側の消衰係数が大きいことが分かる。なお、偏光子 1、2 の物性値と液晶、位相差板 C1、C2 の物性値、配置は表 7、表 8、表 9、表 10 と同じである。

20

## 【 0 2 2 6 】

構造 A、B、C の表示素子正面における 7V 透過率と 0V 透過率のコントラスト比の結果を図 39 に示す。消衰係数の異なる偏光子を積層し、かつクロスニコルからずらした構造 C は、380 nm から 780 nm のすべての波長域において偏光子単層をクロスニコル配置した構造 A と比べて、コントラスト比が高くなっていることが分かる。

30

## 【 0 2 2 7 】

なお、異なる偏光子を 2 枚積層する配置としては、図 40 に示す構造 D、構造 E、構造 F が考えられるが、コントラスト比の結果は、図 37 の構造 C と同じ結果となり、構造 D、構造 E、構造 F どの配置構造でも高コントラスト化が可能である。

## 【 0 2 2 8 】

以上の結果より、吸収軸の消衰係数が異なる偏光子を積層し、かつバックライト側の偏光子と視認側の偏光子をクロスニコルからずらすことにより、高コントラスト比を得ることができる。

40

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 2 2 9 】

【 図 1 】 本発明の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断面図及び斜視図である。

【 図 3 】 本発明の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断面図及び斜視図である。

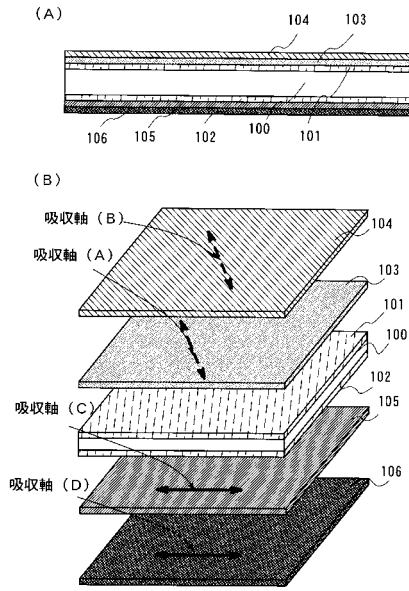
【 図 5 】 本発明の表示装置を示した図である。

【 図 6 】 本発明の表示装置を示した図である。

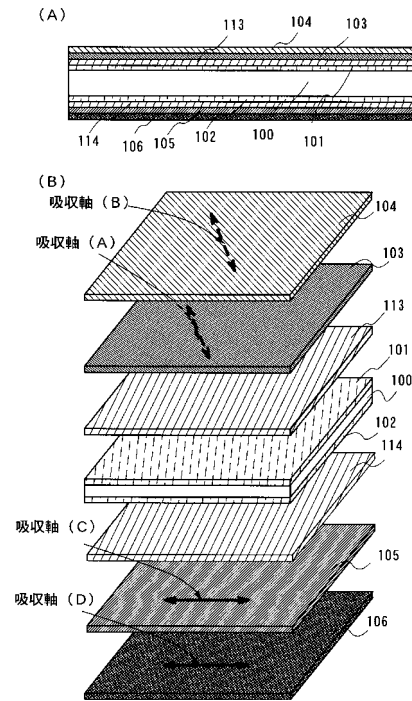
50

- 【図7】本発明の表示装置を示した断面図及び斜視図である。
- 【図8】本発明の表示装置を示した上面図である。
- 【図9】本発明の表示装置を示した上面図である。
- 【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】本発明の偏光子を含む層の構造を示した断面図である。
- 【図14】本発明の表示装置を示した上面図及び断面図である。
- 【図15】本発明の表示装置を示した断面図である。
- 【図16】本発明の表示装置を示した上面図である。 10
- 【図17】本発明の表示装置を示した断面図である。
- 【図18】本発明の表示装置を示した断面図である。
- 【図19】本発明の表示装置が有する照射手段を示した断面図である。
- 【図20】本発明が適用される電子機器の主要な構成を示すブロック図である。
- 【図21】本発明の電子機器を示した図である。
- 【図22】本発明の電子機器を示した図である。
- 【図23】本発明の表示装置を示した断面図である。
- 【図24】本発明の表示装置を示したブロック図である。
- 【図25】実施例1の実験条件を示した図である。
- 【図26】実施例1の実験結果を示したグラフである。 20
- 【図27】実施例1の実験結果を示したグラフである。
- 【図28】実施例1の実験結果を示したグラフである。
- 【図29】実施例1の実験条件を示した図である。
- 【図30】実施例1の実験結果を示したグラフである。
- 【図31】実施例1の実験結果を示したグラフである。
- 【図32】実施例1の実験条件を示した図である。
- 【図33】実施例2の実験条件を示した図である。
- 【図34】実施例2の実験結果を示したグラフである。
- 【図35】実施例2の実験結果を示したグラフである。
- 【図36】実施例2の実験結果を示したグラフである。 30
- 【図37】実施例2の実験条件を示した図である。
- 【図38】実施例2の実験結果を示したグラフである。
- 【図39】実施例2の実験結果を示したグラフである。
- 【図40】実施例2の実験条件を示した図である。
- 【図41】本発明の表示装置を示した上面図及び断面図である。

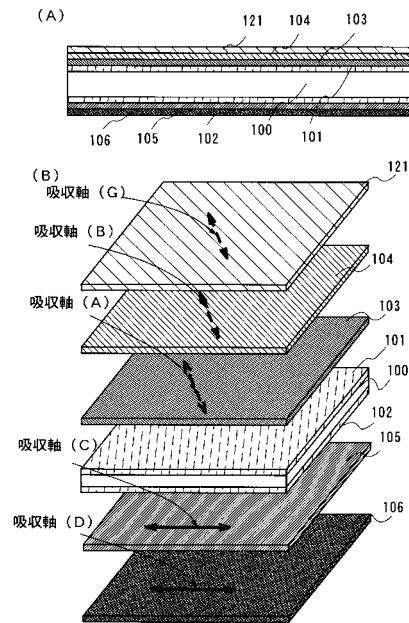
【図1】



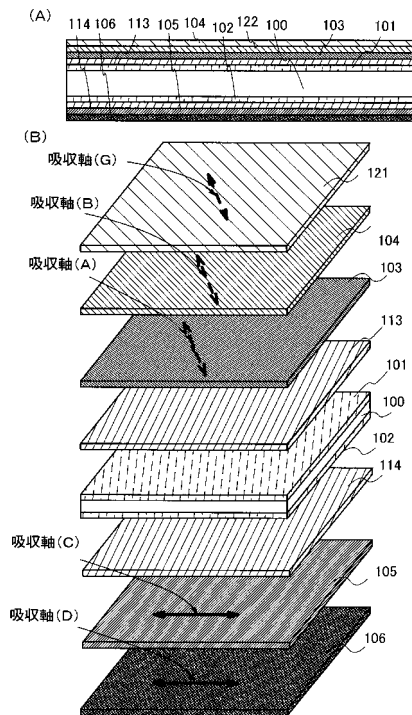
【図2】



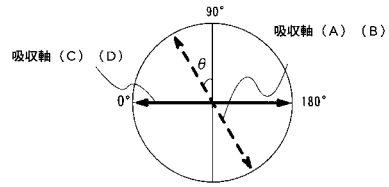
【図3】



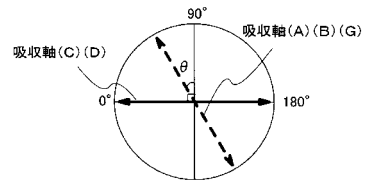
【図4】



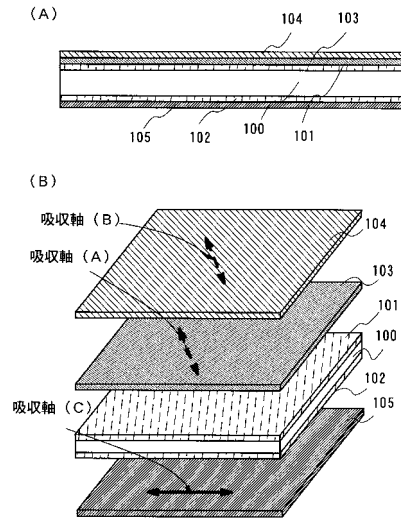
【 図 5 】



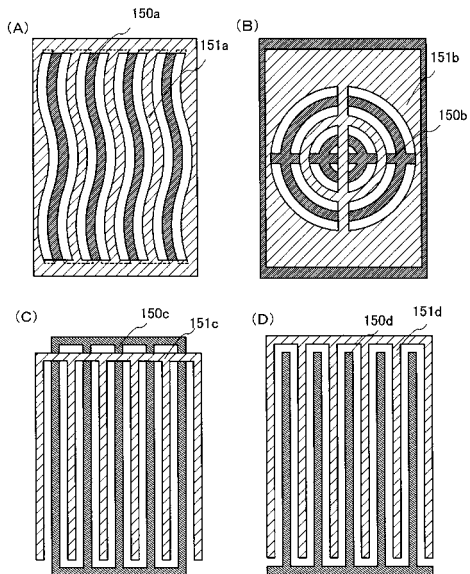
【 図 6 】



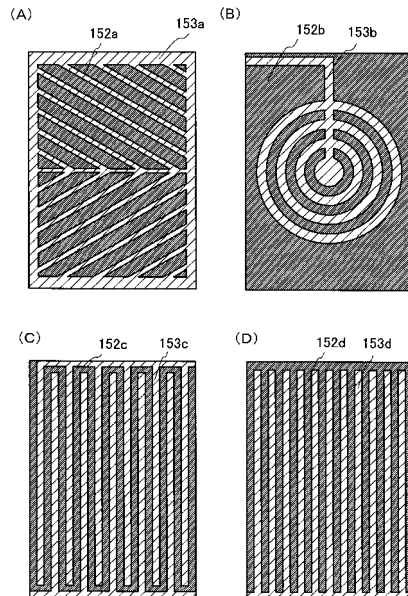
【 図 7 】



【 図 8 】

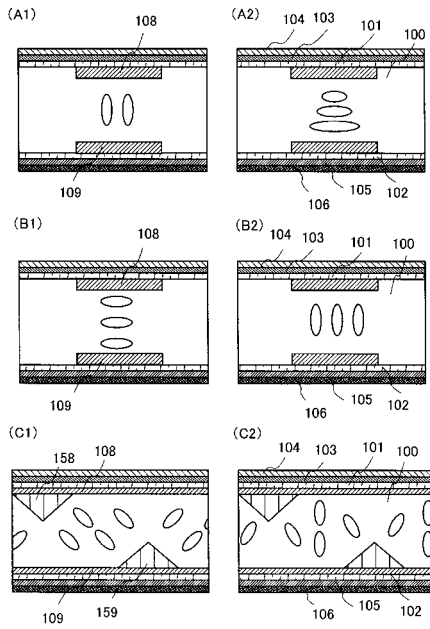


【 図 9 】

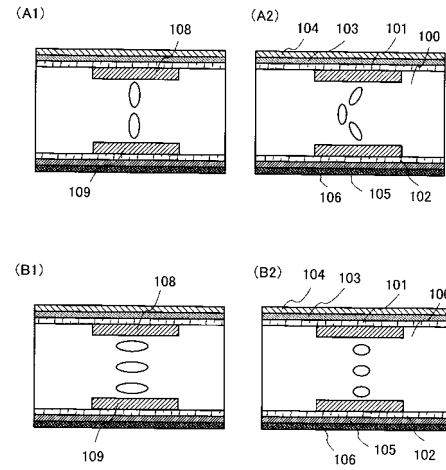




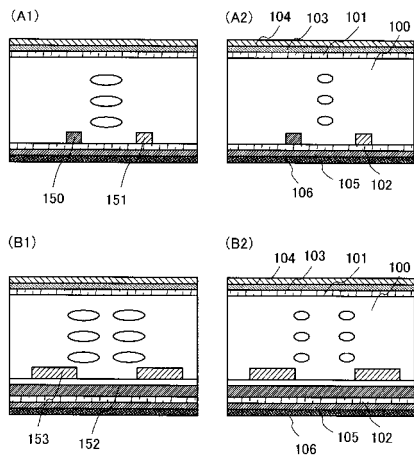
【図10】



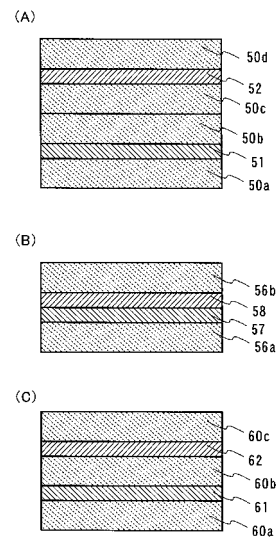
【図11】



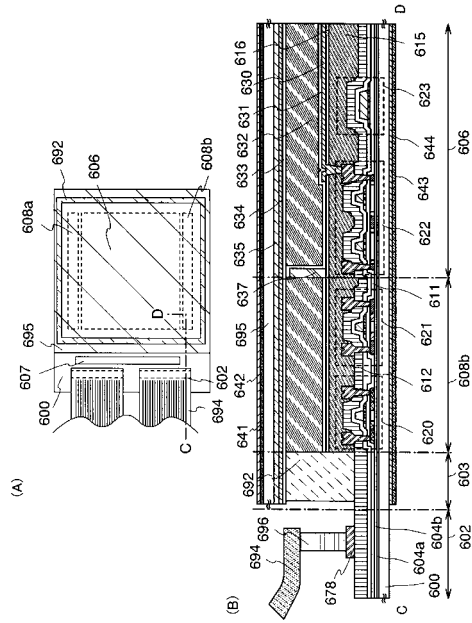
【図12】



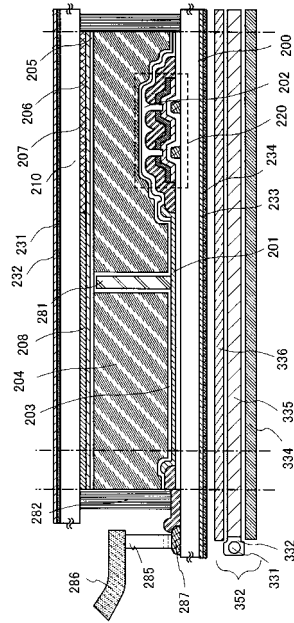
【図13】



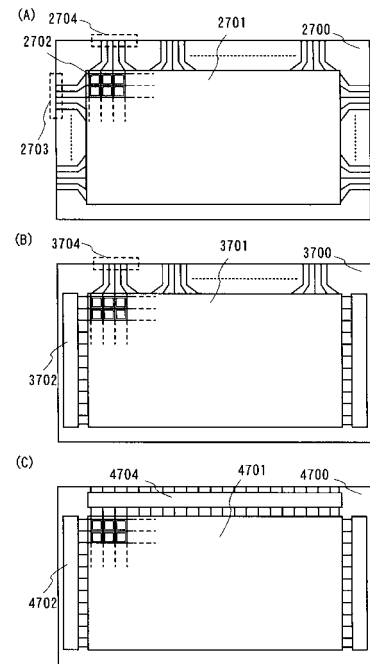
【 図 1 4 】



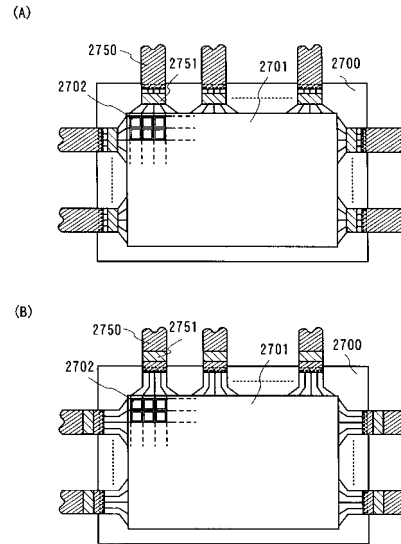
【 図 1 5 】



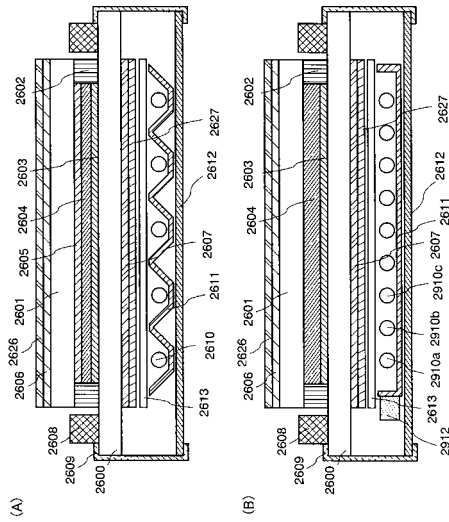
【 図 1 6 】



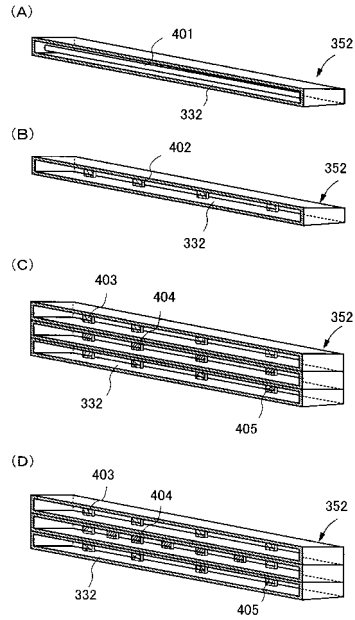
【 図 1 7 】



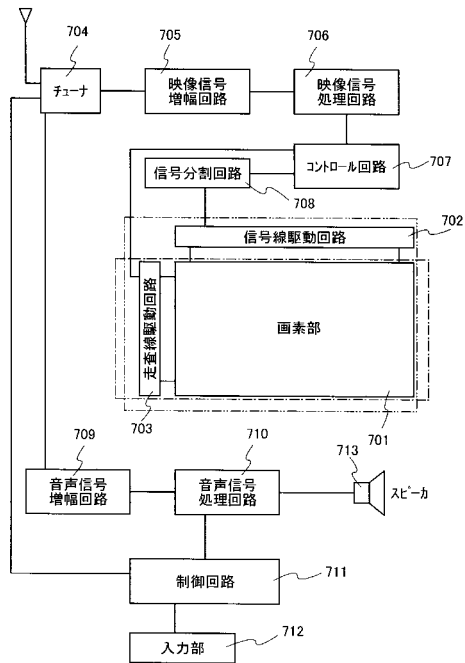
【図18】



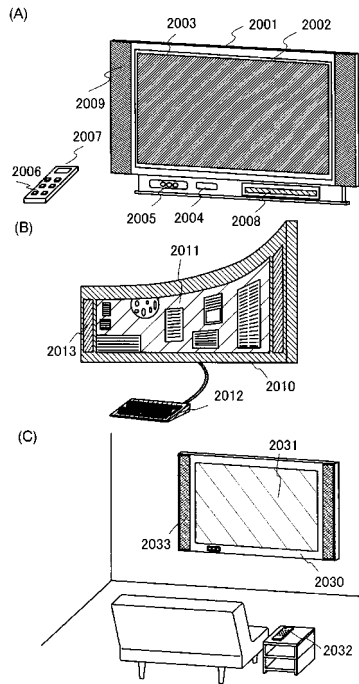
【図19】



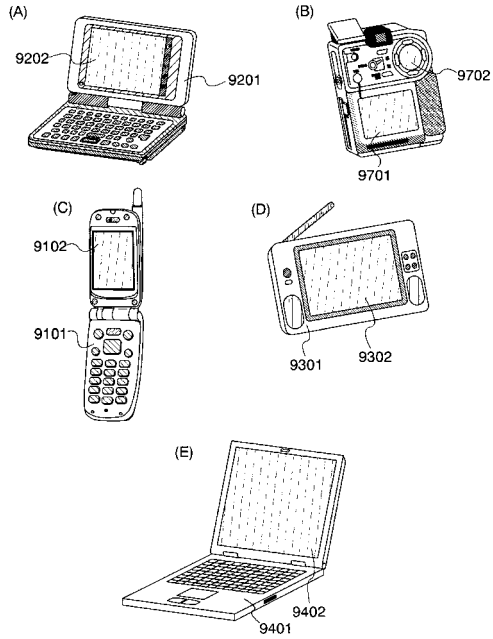
【図20】



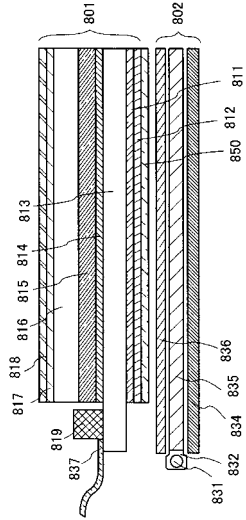
【図21】



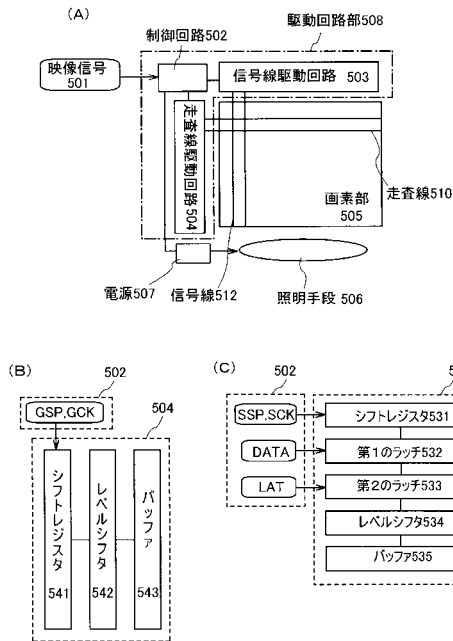
【図22】



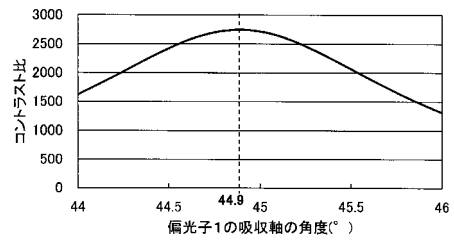
【図23】



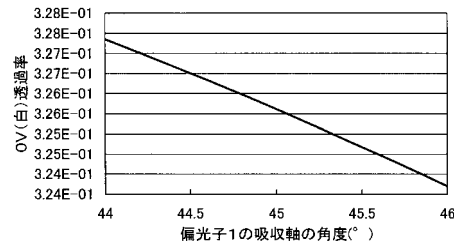
【図24】



【図26】



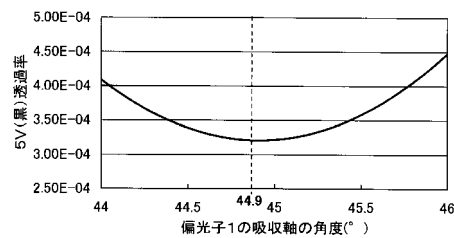
【図27】



【図25】

視認側	
偏光子1(吸収軸44度~46度回転)	
位相差板B1	
位相差板A1	
ガラス基板	
液晶	
ガラス基板	
位相差板A2	
位相差板B2	
偏光子2(吸収軸135度)	
バックライト	

【図28】



【図 29】

視認層	偏光子4(吸収軸44.9度)	偏光子1(吸収軸44.9度)	位相差板B1	ガラス基板	液晶	ガラス基板	ガラス基板	位相差板A2	位相差板B2	偏光子2(吸収軸135度)	偏光子3(吸収軸135度)	バックライト
	偏光子4(吸収軸44.9度)	偏光子1(吸収軸44.9度)	位相差板B1	ガラス基板	液晶	ガラス基板	ガラス基板	位相差板A2	位相差板B2	偏光子2(吸収軸135度)	偏光子3(吸収軸135度)	バックライト
	偏光子1(吸収軸44.9度)	位相差板B1	位相差板A1	ガラス基板	液晶	ガラス基板	ガラス基板	位相差板A2	位相差板B2	偏光子2(吸収軸135度)	偏光子3(吸収軸135度)	バックライト

(a)構造A

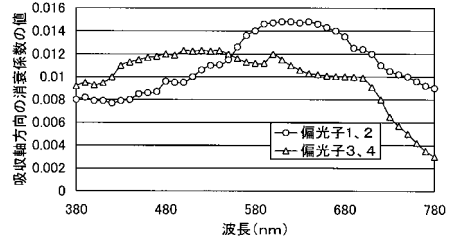
視認層	偏光子1(吸収軸44.9度)	位相差板B1	位相差板A1	ガラス基板	液晶	ガラス基板	ガラス基板	位相差板A2	位相差板B2	偏光子2(吸収軸135度)	偏光子3(吸収軸135度)	バックライト
	偏光子1(吸収軸44.9度)	位相差板B1	位相差板A1	ガラス基板	液晶	ガラス基板	ガラス基板	位相差板A2	位相差板B2	偏光子2(吸収軸135度)	偏光子3(吸収軸135度)	バックライト
	偏光子1(吸収軸44.9度)	位相差板B1	位相差板A1	ガラス基板	液晶	ガラス基板	ガラス基板	位相差板A2	位相差板B2	偏光子2(吸収軸135度)	偏光子3(吸収軸135度)	バックライト

(b)構造B

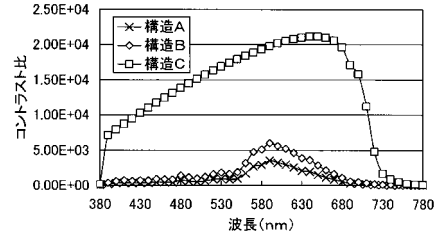
視認層	偏光子4(吸収軸44.9度)	偏光子1(吸収軸44.9度)	位相差板B1	ガラス基板	液晶	ガラス基板	ガラス基板	位相差板A2	位相差板B2	偏光子2(吸収軸135度)	偏光子3(吸収軸135度)	バックライト
	偏光子4(吸収軸44.9度)	偏光子1(吸収軸44.9度)	位相差板B1	ガラス基板	液晶	ガラス基板	ガラス基板	位相差板A2	位相差板B2	偏光子2(吸収軸135度)	偏光子3(吸収軸135度)	バックライト
	偏光子4(吸収軸44.9度)	偏光子1(吸収軸44.9度)	位相差板B1	ガラス基板	液晶	ガラス基板	ガラス基板	位相差板A2	位相差板B2	偏光子2(吸収軸135度)	偏光子3(吸収軸135度)	バックライト

(c)構造C

【図 30】



【図 31】



【図 32】

視認層	偏光子1(吸収軸44.9度)	偏光子4(吸収軸44.9度)	位相差板B1	ガラス基板	液晶	ガラス基板	ガラス基板	位相差板A2	位相差板B2	偏光子3(吸収軸135度)	偏光子2(吸収軸135度)	バックライト
	偏光子1(吸収軸44.9度)	偏光子4(吸収軸44.9度)	位相差板B1	ガラス基板	液晶	ガラス基板	ガラス基板	位相差板A2	位相差板B2	偏光子3(吸収軸135度)	偏光子2(吸収軸135度)	バックライト
	偏光子1(吸収軸44.9度)	偏光子4(吸収軸44.9度)	位相差板B1	ガラス基板	液晶	ガラス基板	ガラス基板	位相差板A2	位相差板B2	偏光子3(吸収軸135度)	偏光子2(吸収軸135度)	バックライト

(a)構造D

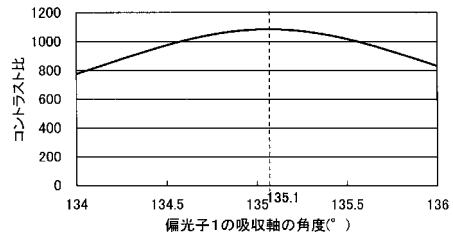
視認層	偏光子4(吸収軸44.9度)	偏光子1(吸収軸44.9度)	位相差板B1	ガラス基板	液晶	ガラス基板	ガラス基板	位相差板A2	位相差板B2	偏光子2(吸収軸135度)	偏光子3(吸収軸135度)	バックライト
	偏光子4(吸収軸44.9度)	偏光子1(吸収軸44.9度)	位相差板B1	ガラス基板	液晶	ガラス基板	ガラス基板	位相差板A2	位相差板B2	偏光子2(吸収軸135度)	偏光子3(吸収軸135度)	バックライト
	偏光子4(吸収軸44.9度)	偏光子1(吸収軸44.9度)	位相差板B1	ガラス基板	液晶	ガラス基板	ガラス基板	位相差板A2	位相差板B2	偏光子2(吸収軸135度)	偏光子3(吸収軸135度)	バックライト

(b)構造E

視認層	偏光子1(吸収軸44.9度)	偏光子4(吸収軸44.9度)	位相差板B1	ガラス基板	液晶	ガラス基板	ガラス基板	位相差板A2	位相差板B2	偏光子3(吸収軸135度)	偏光子2(吸収軸135度)	バックライト
	偏光子1(吸収軸44.9度)	偏光子4(吸収軸44.9度)	位相差板B1	ガラス基板	液晶	ガラス基板	ガラス基板	位相差板A2	位相差板B2	偏光子3(吸収軸135度)	偏光子2(吸収軸135度)	バックライト
	偏光子1(吸収軸44.9度)	偏光子4(吸収軸44.9度)	位相差板B1	ガラス基板	液晶	ガラス基板	ガラス基板	位相差板A2	位相差板B2	偏光子3(吸収軸135度)	偏光子2(吸収軸135度)	バックライト

(c)構造F

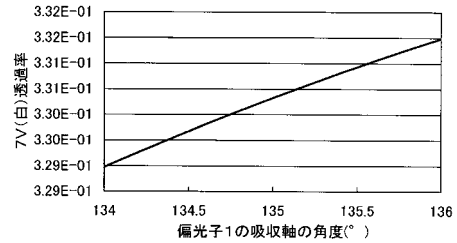
【図 34】



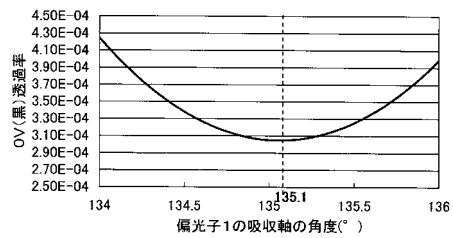
【図 33】

視認層	偏光子1(吸収軸134度~136度回転)	位相差板C1	ガラス基板	液晶	ガラス基板	位相差板C2	偏光子2(吸収軸45度)	バックライト
	偏光子1(吸収軸134度~136度回転)	位相差板C1	ガラス基板	液晶	ガラス基板	位相差板C2	偏光子2(吸収軸45度)	バックライト
	偏光子1(吸収軸134度~136度回転)	位相差板C1	ガラス基板	液晶	ガラス基板	位相差板C2	偏光子2(吸収軸45度)	バックライト

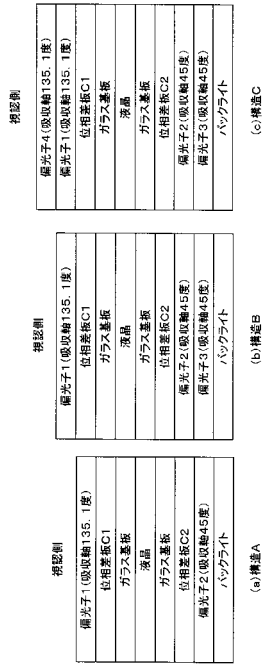
【図 35】



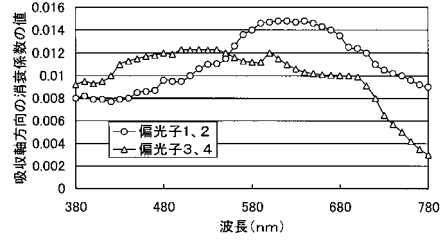
【図 36】



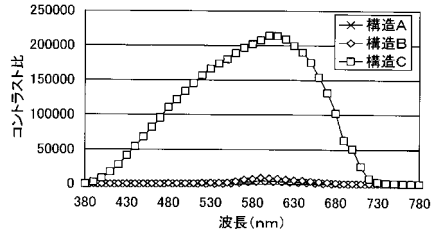
【図37】



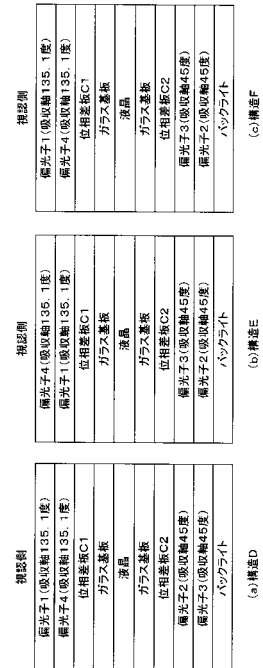
【図38】



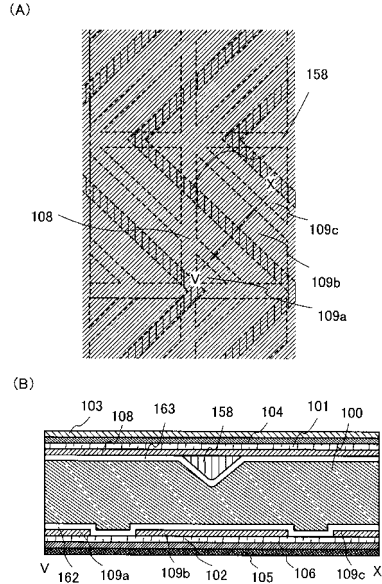
【図39】



【図40】



【図41】



---

フロントページの続き

合議体

審判長 吉野 公夫

審判官 藤本 義仁

審判官 鈴木 秀幹

(56)参考文献 特開平01-191122(JP,A)  
特開平02-110431(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
G02F 1/13363