

(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2004-205784  
(P2004-205784A)

(43) 公開日 平成16年7月22日(2004.7.22)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード (参考)
<b>G02 F 1/13357</b>	G O 2 F 1/13357	2 H O 9 1
<b>F 2 1 V 8/00</b>	F 2 1 V 8/00 6 O 1 A	
<b>G02 F 1/1335</b>	G O 2 F 1/1335 5 1 O	
	G O 2 F 1/1335 5 2 O	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2002-374364 (P2002-374364)	(71) 出願人	000001443 カシオ計算機株式会社 東京都渋谷区本町1丁目6番2号
(22) 出願日	平成14年12月25日 (2002.12.25)	(74) 代理人	100058479 弁理士 鈴江 武彦
		(74) 代理人	100084618 弁理士 村松 貞男
		(74) 代理人	100068814 弁理士 坪井 淳
		(74) 代理人	100092196 弁理士 橋本 良郎
		(74) 代理人	100091351 弁理士 河野 哲
		(74) 代理人	100088683 弁理士 中村 誠

最終頁に続く

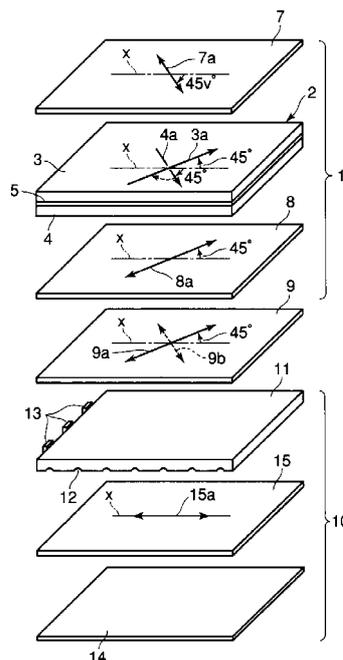
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 面光源からの光を効率良く利用して表示することができる液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 液晶セル2とその前側と後側にそれぞれ配置された吸収偏光板7, 8とからなる液晶素子1の後側に、発光素子13からの光を導いて前記液晶素子1に向けて出射し、且つ前側及び後側から入射した光を透過させる導光板11と、前記導光板11の後側に配置された反射板14と、前記導光板11と前記反射板14との間に配置された / 4 位相差板15とからなる面光源10を配置した。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

表示の観察側である前側の基板とこの前側基板に対向する後側基板との間に、印加される電界に応じて透過光の偏光状態を制御する液晶層が設けられた液晶セルと、前記液晶セルの少なくとも前側に配置され、互いに直交する方向に透過軸と吸収軸とをもち、入射光の互いに直交する2つの直線偏光成分のうち、前記吸収軸に平行な一方の偏光成分を吸収し、前記透過軸に平行な他方の偏光成分を透過させる吸収偏光板とからなる液晶素子と、前記液晶素子の後側に配置され、発光素子からの光を導いて前記液晶素子に向けて出射し、且つ前側及び後側から入射した光を透過させる導光板と、前記導光板の後側に配置され、前記導光板の後側に出射した光を反射する反射板と、前記導光板と前記反射板との間に配置され、透過光の常光と異常光との間に1/4波長の位相差を与える1/4位相差板とからなる面光源と、

10

前記液晶素子と前記面光源との間に配置され、互いに直交する方向に透過軸と反射軸とをもち、入射光の互いに直交する2つの直線偏光成分のうち、前記反射軸に平行な一方の偏光成分を反射し、前記透過軸に平行な他方の偏光成分を透過させる反射偏光板と、を備えたことを特徴とする液晶表示装置。

## 【請求項 2】

液晶素子の液晶セルの液晶層の液晶分子が前後の基板間において実質的に90°のツイスト角でツイスト配向しており、前記液晶セルの前側に配置された吸収偏光板の透過軸と、前記液晶素子と面光源との間の反射偏光板の透過軸とが実質的に直交していることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

20

## 【請求項 3】

液晶素子は、液晶セルの前側と後側とにそれぞれ配置された2枚の吸収偏光板を備えており、前記液晶素子と面光源との間の反射偏光板は、その透過軸を前記液晶素子の後側の吸収偏光板の透過軸と実質的に平行にして配置されていることを特徴とする請求項1または2に記載の液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

この発明は、面光源を備えた液晶表示装置に関する。

30

## 【0002】

## 【従来の技術】

液晶表示装置として、表示の観察側である前側の基板とこの前側基板に対向する後側基板との間に印加される電界に応じて透過光の偏光状態を制御する液晶層が設けられた液晶セルと、前記液晶セルの前側に配置され、入射光の互いに直交する2つの直線偏光成分のうち、一方の偏光成分を吸収し、他方の偏光成分を透過させる吸収偏光板と、前記液晶素子の後側に配置され、入射光の互いに直交する2つの直線偏光成分のうち、一方の偏光成分を反射し、他方の偏光成分を透過させる反射偏光板とからなる液晶素子の後側に、前記液晶素子に向けて光を出射する面光源を配置したものがあ（特許文献1参照）。

40

## 【0003】

この液晶表示装置は、前記面光源からの光による透過表示と、外部環境の光である外光を利用する反射表示との両方の表示を行なうものであり、前記面光源からの光により透過表示を行なうときは、前記面光源から出射して前記液晶素子にその後側から入射した光を前記反射偏光板により直線偏光として液晶セルに入射させ、液晶層への印加電界に応じて偏光状態を制御されて前記液晶セルの前側に出射した光のうち、一方の直線偏光成分を前記吸収偏光板により吸収し、他方の直線偏光成分を前記吸収偏光板を透過させて前側に出射して表示する。

## 【0004】

また、外光を利用して反射表示を行なうときは、表示の観察側である前側から前記液晶素子に入射した光を前記吸収偏光板により直線偏光として液晶セルに入射させ、液晶層への

50

印加電界に応じて偏光状態を制御されて前記液晶セルの後側に出射した光のうち、一方の直線偏光成分を前記反射偏光板により反射して前側に出射させ、他方の直線偏光成分を前記反射偏光板の後側に透過させて表示する。

【0005】

【特許文献1】

特開2002-47195号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、上記液晶表示装置は、面光源から出射して液晶素子にその後側から入射した光のうち、前記反射偏光板の透過軸に平行な直線偏光成分がこの反射偏光板を透過して液晶セルに入射し、前記反射偏光板の反射軸に平行な直線偏光成分はこの反射偏光板により反射されるため、前記面光源からの光の利用効率が悪い。

10

【0007】

この発明は、面光源からの光を効率良く利用して表示することができる液晶表示装置を提供することを目的としたものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】

この発明の液晶表示装置は、表示の観察側である前側の基板とこの前側基板に対向する後側基板との間に、印加される電界に応じて透過光の偏光状態を制御する液晶層が設けられた液晶セルと、前記液晶セルの少なくとも前側に配置され、互いに直交する方向に透過軸と吸収軸とをもち、入射光の互いに直交する2つの直線偏光成分のうち、前記吸収軸に平行な一方の偏光成分を吸収し、前記透過軸に平行な他方の偏光成分を透過させる吸収偏光板とからなる液晶素子と、

20

前記液晶素子の後側に配置され、発光素子からの光を導いて前記液晶素子に向けて出射し、且つ前側及び後側から入射した光を透過させる導光板と、前記導光板の後側に配置され、前記導光板の後側に出射した光を反射する反射板と、前記導光板と前記反射板との間に配置され、透過光の常光と異常光との間に1/4波長の位相差を与える / 4位相差板とからなる面光源と、

前記液晶素子と前記面光源との間に配置され、互いに直交する方向に透過軸と反射軸とをもち、入射光の互いに直交する2つの直線偏光成分のうち、前記反射軸に平行な一方の偏光成分を反射し、前記透過軸に平行な他方の偏光成分を透過させる反射偏光板とを備えたことを特徴とする。

30

【0009】

この液晶表示装置によれば、前記面光源の導光板から出射した光のうち、前記反射偏光板の透過軸に平行な直線偏光成分をこの反射偏光板を透過させて前記液晶素子に入射させるとともに、前記反射偏光板により反射された光、つまり前記反射偏光板の反射軸に平行な直線偏光成分を、前記導光板の後側に配置された / 4位相差板を透過して反射板により反射され、前記 / 4位相差板を再び透過して前記導光板の前側に出射する間に前記反射偏光板の透過軸に平行な直線偏光に変換して前記反射偏光板に再入射させ、その光も前記反射偏光板を透過させて前記液晶素子に入射させることができるため、前記面光源からの光を効率良く利用して表示することができる。

40

【0010】

このように、この発明の液晶表示装置は、液晶セルとその少なくとも前側に配置された吸収偏光板とからなる液晶素子の後側に、発光素子からの光を導いて前記液晶素子に向けて出射し、且つ前側及び後側から入射した光を透過させる導光板と、前記導光板の後側に配置された反射板と、前記導光板と前記反射板との間に配置された / 4位相差板とからなる面光源を配置し、さらに前記液晶素子と前記面光源との間に反射偏光板を配置することにより、前記面光源からの光を効率良く利用して表示することができるようにしたものである。

【0011】

50

この発明の液晶表示装置は、前記液晶素子の液晶セルの液晶層の液晶分子を前後の基板間において実質的に $90^\circ$ のツイスト角でツイスト配向させ、前記液晶セルの前側に配置された吸収偏光板の透過軸と、前記液晶素子と面光源との間の反射偏光板の透過軸とを実質的に直交させた構成のものが望ましい。

【0012】

さらに、この液晶表示装置は、前記液晶素子に、前記液晶セルの前側と後側とにそれぞれ配置された2枚の吸収偏光板を備えさせ、前記液晶素子と面光源との間の反射偏光板を、その透過軸を前記液晶素子の後側の吸収偏光板の透過軸と実質的に平行にして配置した構成とするのが好ましい。

【0013】

【発明の実施の形態】

図1～図3はこの発明の一実施例を示しており、図1は液晶表示装置の分解斜視図、図2は前記液晶表示装置の面光源からの光による透過表示のときの光の出射経路を示すハッチングを省略した断面図、図3は前記液晶表示装置の外光を利用する反射表示のときの光の出射経路を示すハッチングを省略した断面図である。

【0014】

この液晶表示装置は、図1～図3に示したように、液晶素子1と、前記液晶素子1の後側に配置された面光源10と、前記液晶素子1と面光源10との間に配置された反射偏光板9とを備えている。

【0015】

前記液晶素子1は、液晶セル2と、この液晶セル2の前側と後側とにそれぞれ配置された2枚の偏光板7, 8とからなっている。

【0016】

前記液晶セル2は、表示の観察側である前側の透明基板3と、この前側基板3に対向する後側の透明基板4との間に、印加される電界に応じて透過光の偏光状態を制御する液晶層6が設けられたものであり、前記前側基板3と後側基板4は、枠状のシール材5を介して接合され、これらの基板3, 4間の前記シール材5により囲まれた領域に液晶層6が設けられている。

【0017】

なお、図では省略しているが、前記液晶セル2の前後の基板3, 4の対向する内面には、互いに対向する領域によりマトリクス状に配列する複数の画素を形成する透明電極が設けられ、その上に、前記液晶層6の液晶分子のそれぞれの基板3, 4の近傍における配向方向を規定するための配向膜が設けられている。

【0018】

また、前記液晶セル2の前側と後側にそれぞれ配置された2枚の偏光板7, 8は、互いに直交する方向に透過軸7a, 8aと吸収軸(図示せず)とをもち、入射光の互いに直交する2つの直線偏光成分のうち、前記吸収軸に平行な一方の偏光成分を吸収し、前記透過軸7a, 8aに平行な他方の偏光成分を透過させる吸収偏光板である。

【0019】

この液晶素子1は、TN(ツイステッドネマティック)型のものであり、前記液晶セル2の液晶層6は、液晶分子が前後の基板3, 4間において実質的に $90^\circ$ のツイスト角でツイスト配向した誘電異方性が正のネマティック液晶からなっている。

【0020】

図1において、矢印3aは前記液晶セル2の前側基板3の近傍における液晶分子配向方向、矢印4aは後側基板4の近傍における液晶分子配向方向を示しており、前記前側基板3の近傍における液晶分子配向方向3aは、液晶表示装置の画面の横軸xに対して一方の方向に実質的に $45^\circ$ の方向、後側基板4の近傍における液晶分子配向方向4aは、前記横軸xに対して他方の方向に実質的に $45^\circ$ の方向にあり、前記液晶層6の液晶分子は、後側基板4から前側基板3に向かって、図1に破線矢印で示したツイスト方向に実質的に $90^\circ$ のツイスト角でツイスト配向している。

10

20

30

40

50

## 【0021】

さらに、この液晶素子1はノーマリーホワイトモードのものであり、前記液晶セル2の前側の吸収偏光板7は、その透過軸7aを前記液晶セル2の前側基板3の近傍における液晶分子配向方向3aと実質的に平行または直交(図1では直交)させて前記液晶セル2の前側基板3の外面に貼付けられ、後側の吸収偏光板8は、その透過軸8aを前記前側の吸収偏光板7の透過軸7aと実質的に直交させて前記液晶セル2の後側基板4の外面に貼付けられている。

## 【0022】

一方、前記液晶素子1と面光源10との間に配置された反射偏光板9は、互いに直交する方向に透過軸9aと反射軸9bとをもっており、入射光の互いに直交する2つの直線偏光成分のうち、前記反射軸9bに平行な一方の偏光成分を反射し、前記透過軸9aに平行な他方の偏光成分を透過させる。

10

## 【0023】

この反射偏光板9は、その透過軸9aを、前記液晶素子1の前側の吸収偏光板7の透過軸7aと実質的に直交させ、前記液晶素子1の後側の吸収偏光板8の透過軸8aと実質的に平行にして、前記後側の吸収偏光板8の後面に貼付けられている。

## 【0024】

また、前記面光源10は、発光素子13からの光を導いて前記液晶素子1に向けて出射し、且つ前側及び後側から入射した光を透過させる導光板11と、前記導光板11の後側に配置され、前記導光板11の後側に出射した光を反射する反射板14と、前記導光板11と前記反射板14との間に配置された位相差板15とからなっている。

20

## 【0025】

前記導光板11は、一端面に光を入射させる入射端面が形成され、前面が平坦な出射面に形成されるとともに、後面に、前記入射端面から入射してこの導光板11内を導かれてきた光を、導光板前面(出射面)の法線に対する角度が小さくなる方向に反射して前記前面から出射させるための複数の溝状凹部12が前記入射端面と平行に形成されたアクリル系樹脂板等の透明板からなっている。

## 【0026】

この導光板11は、その入射端面から入射した光を導いてそのほとんどを前面から出射するものであり、前記入射端面から入射した光を導光板11の前後面と外気である空気層との界面で全反射させながら導光板11内を導き、その過程で導光板後面の複数の溝状凹部12により導光板前面の法線に対する角度が小さくなる方向に反射された光を、導光板前面と空気層との界面を透過させて前側に出射する。

30

## 【0027】

また、この導光板11は、その前面から入射した光を板厚方向に透過させて後面から出射し、後面から入射した光を板厚方向に透過させて前面から出射する。

## 【0028】

前記導光板11は、その前面(出射面)を前記液晶素子1に対向させて、前記反射偏光板9の後側に、この反射偏光板9との間に空気層を設けて配置されており、その側方に、前記導光板11の入射端面に対向させて発光素子13が配置されている。

40

## 【0029】

前記発光素子13は、例えばLED(発光ダイオード)からなる固体発光素子であり、この実施例では、複数の固体発光素子13を前記導光板11の入射端面に対向させて配置している。なお、前記発光素子は、直管状の冷陰極管等でもよい。

## 【0030】

また、前記導光板11と反射板14との間に配置された位相差板15は、透過光の常光と異常光との間に1/4波長の位相差を与える1/4位相差板であり、この1/4位相差板15は、その遅相軸15aを前記反射偏光板9の透過軸9aに対して実質的に45°の角度で交差させて前記反射板14の反射面(導光板11に対向する面)上に貼付けられている。

50

## 【0031】

そして、前記反射板14とその反射面上に貼付けられた前記 / 4位相差板15は、前記導光板11の後側に、この導光板11と前記 / 4位相差板15との間に空気層を設けて配置されている。

## 【0032】

この液晶表示装置は、前記面光源10からの光による透過表示と、外部環境の光である外光を利用する反射表示との両方の表示を行なうものであり、前記面光源10の発光素子13は、十分な明るさの外光が得られる環境下で反射表示を行なうときは消灯され、透過表示を行なうときに点灯される。

## 【0033】

まず、前記面光源10からの光による透過表示について説明すると、この透過表示のときは、前記発光素子13からの出射光(非偏光)が前記導光板11にその端面から入射してこの導光板11内を導かれ、その光のほとんどが、図2に矢線で示したように前記導光板11の前面から前側に出射する。

10

## 【0034】

前記導光板11の前側に出射した光は、この導光板11と前記液晶素子との間に配置された反射偏光板9にその後側から入射し、その光のうち、前記反射偏光板9の透過軸9aに平行な直線偏光成分がこの反射偏光板9を透過して前記液晶素子1にその後側から入射する。

## 【0035】

一方、前記導光板11の前側に出射して前記反射偏光板9にその後側から入射した光のうち、前記反射偏光板9の反射軸9bに平行な直線偏光成分は、この反射偏光板9により後側に反射される。

20

## 【0036】

前記反射偏光板9により後側に反射された光、つまり前記反射偏光板9の反射軸9bに平行な直線偏光は、前記導光板11を透過して前記 / 4位相差板15に入射し、この / 4位相差板15により円偏光とされて反射板14により反射される。

## 【0037】

前記反射板14により反射された円偏光は、前記 / 4位相差板15を再び透過して前記反射偏光板9により反射された直線偏光の偏光面が実質的に90°回転した直線偏光、つまり前記反射偏光板9の透過軸9aに平行な直線偏光となり、その光が前記導光板11を再び透過して前記反射偏光板9に再入射し、この反射偏光板9を透過して前記液晶素子1にその後側から入射する。

30

## 【0038】

すなわち、この液晶表示装置は、前記面光源10の導光板11から出射した光のうち、前記反射偏光板9の透過軸9aに平行な直線偏光成分をこの反射偏光板9を透過させて前記液晶素子1に入射させるとともに、前記反射偏光板9により反射された光、つまり前記反射偏光板9の反射軸9bに平行な直線偏光成分を、前記導光板11の後側に配置された / 4位相差板15を透過して反射板14により反射され、前記 / 4位相差板15を再び透過して前記導光板11の前側に出射する間に前記反射偏光板9の透過軸9aに平行な直線偏光に変換して前記反射偏光板9に再入射させ、その光も前記反射偏光板9を透過させて前記液晶素子1に入射させるようにしたものであり、したがって、前記面光源10からの光のほとんどを、前記反射偏光板9の透過軸9aに平行な直線偏光として前記液晶素子1に入射させることができる。

40

## 【0039】

なお、前記発光素子13から出射して前記導光板11にその端面から入射し、この導光板11内を導かれる光のうち、一部の光は、図2に破矢線で示したように前記導光板11の後側に漏れるが、その漏れ光は、前記 / 4位相差板15を偏光状態を変えることなく透過して反射板14により反射され、前記 / 4位相差板15を再び偏光状態を変えることなく透過し、さらに前記導光板11を透過して前記反射偏光板9にその後側から入射する

50

。

【0040】

そして、前記反射偏光板9にその後側から入射した光のうち、前記反射偏光板9の透過軸9aに平行な直線偏光成分はこの反射偏光板9を透過して前記液晶素子1に入射し、前記反射偏光板9の反射軸9bに平行な直線偏光成分はこの反射偏光板9により後側に反射されるが、この光も、前記 / 4位相差板15を再度透過して反射板14により反射され、さらに前記 / 4位相差板15を透過することにより前記反射偏光板9の透過軸9aに平行な直線偏光となって前記反射偏光板9に再入射し、この反射偏光板9を透過して前記液晶素子1に入射する。

【0041】

したがって、この液晶表示装置によれば、前記導光板11の後側に漏れた光も、そのほとんどを、前記反射偏光板9の透過軸9aに平行な直線偏光として前記液晶素子1に入射させることができる。

10

【0042】

前記面光源10から出射し、前記反射偏光板9を透過して前記液晶素子1にその後側から入射した光は、前記液晶素子1の後側の吸収偏光板8を透過し、偏光度の高い直線偏光となって液晶セル2に入射する。

【0043】

なお、前記反射偏光板9は、その透過軸9aを前記液晶素子1の後側の吸収偏光板8の透過軸8aと実質的に平行にして配置されているため、前記反射偏光板9を透過して前記液晶素子1にその後側から入射した光は、前記液晶素子1の後側の吸収偏光板8を高い透過率で透過して液晶セル2に入射する。

20

【0044】

前記液晶セル2にその後側から入射した光（反射偏光板9の透過軸9a及び後側の吸収偏光板8の透過軸8aに平行な直線偏光）は、その各画素の電極間に印加される電界により変化する液晶分子の配向状態に応じた液晶層6の複屈折作用を受けて前記液晶セル2の前側に出射し、その光のうち、前側の吸収偏光板7の透過軸7aに平行な直線偏光成分がこの吸収偏光板7を透過して前側に出射し、前記前側の吸収偏光板7の吸収軸に平行な直線偏光成分がこの吸収偏光板7により吸収される。

【0045】

すなわち、前記液晶セル2にその後側から入射した光のうち、液晶分子が初期のツイスト配向状態にある無電界画素に入射した光は、液晶層6により実質的に90°旋光され、前側の吸収偏光板7の透過軸7aに平行な直線偏光となって液晶セル2の前側に出射し、液晶分子が基板3, 4面に対して実質的に垂直に立ち上がり配向した電界印加画素に入射した光は、液晶層6の複屈折作用を受けずに液晶セル2の前側に出射する。

30

【0046】

したがって、この透過表示のときは、前記液晶セル2の無電界画素を透過した光が前記前側の吸収偏光板7を透過して前側に出射し、その領域が明表示になり、前記液晶セル2の電界印加画素を透過した光が前記前側の吸収偏光板7により吸収され、その領域が暗表示になる。

40

【0047】

そして、この液晶表示装置は、上述したように、前記面光源10からの光のほとんどを、前記反射偏光板9の透過軸9aに平行な直線偏光として前記液晶素子1に入射させることができるため、前記面光源10からの光を効率良く利用して表示することができる。

【0048】

また、この実施例では、前記液晶素子1に、液晶セル2の前側と後側とにそれぞれ配置された2枚の吸収偏光板7, 8を備えさせ、前記液晶素子1と面光源10との間の反射偏光板9を、その透過軸9aを前記液晶素子1の後側の吸収偏光板8の透過軸8aと実質的に平行にして配置しているため、前記面光源10から出射して前記反射偏光板9を透過した直線偏光を、前記後側の吸収偏光板8により偏光度の高い直線偏光として液晶セル2に入

50

射させ、前記液晶素子 1 にコントラストの良い画像を表示させることができる。

【0049】

次に、外光を利用する反射表示について説明すると、この反射表示のときは、図 3 に矢線で示したように、表示の観察側である前側から入射した光が、前記液晶素子 1 の前側の吸収偏光板 7 によりその透過軸 7 a に平行な直線偏光とされて液晶セル 2 にその前側から入射する。

【0050】

そして、液晶セル 2 にその前側から入射した光のうち、液晶分子が初期のツイスト配向状態にある無電界画素に入射した光は、液晶層 6 により実質的に 90° 旋光され、後側の吸収偏光板 8 の透過軸 8 a に平行な直線偏光となって前記液晶セル 2 の後側に出射する。

10

【0051】

前記液晶セル 2 の後側に出射した光は、前記後側の吸収偏光板 8 を透過し、さらに前記反射偏光板 9 を透過してその後側に出射する。

【0052】

前記反射偏光板 9 を透過してその後側に出射した光（液晶素子 1 の後側の吸収偏光板 8 の透過軸 8 a 及び反射偏光板 9 の透過軸 9 a に平行な直線偏光）は、前記面光源 10 の導光板 11 を透過して前記 / 4 位相差板 15 により円偏光とされ、さらに反射板 14 により反射され、前記 / 4 位相差板 15 を再び透過して前記反射偏光板 9 の反射軸 9 b に平行な直線偏光とされ、その光が前記導光板 11 の前側に出射して前記反射偏光板 9 により後側に反射される。

20

【0053】

そして、前記反射偏光板 9 により後側に反射された光は、再び前記 / 4 位相差板 15 を透過して反射板 14 により反射され、前記 / 4 位相差板 15 を再度透過して前記導光板 11 の前側に出射する間に偏光面をさらに 90° 回転されて前記反射偏光板 9 の透過軸 9 a に平行な直線偏光となって前記反射偏光板 9 に再入射し、この反射偏光板 9 を透過し、前記液晶素子 1 の後側の吸収偏光板 8 と液晶セル 2 と前側の吸収偏光板 7 とを透過して前側に出射する。

【0054】

また、前記液晶セル 2 にその前側から入射した光のうち、液晶分子が基板 3, 4 面に対して実質的に垂直に立ち上がり配向した電界印加画素に入射した光は、液晶層 6 の複屈折作用を受けずに液晶セル 2 の後側に出射し、前記後側の吸収偏光板 8 により吸収される。

30

【0055】

したがって、この反射表示のときは、前記液晶セル 2 の無電界画素を透過し、後側の吸収偏光板 8 を透過して液晶素子 1 の後側に出射した光が前記面光源 10 の反射板 14 により反射されて前側に出射し、その領域が明表示になり、前記液晶セル 2 の電界印加画素を透過した光が前記後側の吸収偏光板 8 により吸収され、その領域が暗表示になる。

【0056】

この実施例では、前記液晶素子 1 に、液晶セル 2 の前側と後側とにそれぞれ配置された 2 枚の吸収偏光板 7, 8 を備えさせ、前記液晶素子 1 と面光源 10 との間の反射偏光板 9 を、その透過軸 9 a を前記液晶素子 1 の後側の吸収偏光板 8 の透過軸 8 a と実質的に平行にして配置しているため、前記反射表示のときに、前側から入射し、前記液晶素子 1 の後側の吸収偏光板 8 を透過してその後側に出射した直線偏光を、高い透過率で前記反射偏光板 9 を透過させて前記面光源 10 に入射させ、前記面光源 10 の反射板 14 により反射され、前記反射偏光板 9 を透過してその前側に出射した直線偏光を前記液晶素子 1 の後側の吸収偏光板 8 を高い透過率で透過して液晶セル 2 に入射させることができ、したがって、前記明表示を十分に明るくすることができるとともに、前記吸収偏光板 7, 8 の偏光度が前記反射偏光板 9 に比べて高いため、前記反射表示のときも、前記液晶素子 1 にコントラストの良い画像を表示させることができる。

40

【0057】

なお、上記実施例では、前記液晶素子 1 を、液晶セル 2 の前側と後側とにそれぞれ吸収偏

50

光板 7, 8 を配置した構成としているが、そのうちの後側の吸収偏光板 8 を省略し、前記反射偏光板 9 に、液晶素子 1 の後側の偏光板を兼ねさせてもよい。

【0058】

また、上記実施例の液晶表示装置は、TN型の液晶素子 1 を備えたものであるが、液晶素子は、液晶セルの液晶層の液晶分子を前後の基板間において  $180^\circ \sim 270^\circ$  (好ましくは  $200^\circ \sim 250^\circ$ ) のツイスト角でツイスト配向させたSTN型、液晶分子を一方向に分子長軸を揃えてホモジニアス配向させたホモジニアス配向型等の液晶素子でもよい。

【0059】

【発明の効果】

この発明の液晶表示装置は、液晶セルとその少なくとも前側に配置された吸収偏光板とからなる液晶素子の後側に、発光素子からの光を導いて前記液晶素子に向けて出射し、且つ前側及び後側から入射した光を透過させる導光板と、前記導光板の後側に配置された反射板と、前記導光板と前記反射板との間に配置された  $\lambda/4$  位相差板とからなる面光源を配置し、さらに前記液晶素子と前記面光源との間に反射偏光板を配置したものであるため、前記面光源からの光を効率良く利用して表示することができる。

【0060】

この発明の液晶表示装置は、前記液晶素子の液晶セルの液晶層の液晶分子を前後の基板間において実質的に  $90^\circ$  のツイスト角でツイスト配向させ、前記液晶セルの前側に配置された吸収偏光板の透過軸と、前記液晶素子と面光源との間の反射偏光板の透過軸とを実質的に直交させた構成のものが望ましく、このようにすることにより、ノーマリーホワイトモードの表示を行なうことができる。

【0061】

さらに、この液晶表示装置は、前記液晶素子に、前記液晶セルの前側と後側とにそれぞれ配置された2枚の吸収偏光板を備えさせ、前記液晶素子と面光源との間の反射偏光板を、その透過軸を前記液晶素子の後側の吸収偏光板の透過軸と実質的に平行にして配置した構成とするのが好ましく、このようにすることにより、前記面光源から出射して前記反射偏光板を透過した直線偏光を、前記後側の吸収偏光板により偏光度の高い直線偏光として液晶セルに入射させ、前記液晶素子にコントラストの良い画像を表示させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施例を示す液晶表示装置の分解斜視図。

【図2】前記液晶表示装置の面光源からの光による透過表示のときの光の出射経路を示すハッチングを省略した断面図。

【図3】前記液晶表示装置の外光を利用する反射表示のときの光の出射経路を示すハッチングを省略した断面図。

【符号の説明】

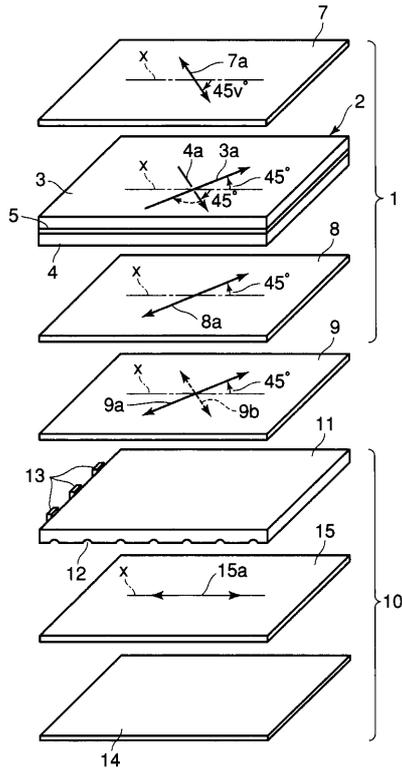
1 ... 液晶素子、2 ... 液晶セル、3, 4 ... 基板、6 ... 液晶層、7, 8 ... 吸収偏光板、7a, 8a ... 透過軸、9 ... 反射偏光板、9a ... 透過軸、9b ... 反射軸、10 ... 面光源、11 ... 導光板、13 ... 発光素子、14 ... 反射板、15 ...  $\lambda/4$  位相差板、15a ... 遅相軸。

10

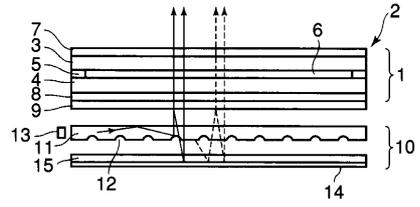
20

30

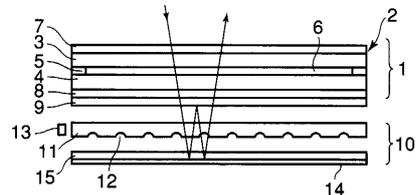
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 澤野 義昭

東京都八王子市石川町2 9 5 1 番地の5 カシオ計算機株式会社八王子研究所内

Fターム(参考) 2H091 FA08X FA11Z FA14Z FA15Z FA23Z FA42Z FA45Z FD06 FD08 FD10  
FD13 FD15 FD22 FD23 HA07 KA03 KA10 LA16 LA17 LA30

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	<a href="#">JP2004205784A</a>	公开(公告)日	2004-07-22
申请号	JP2002374364	申请日	2002-12-25
[标]申请(专利权)人(译)	卡西欧计算机株式会社		
申请(专利权)人(译)	卡西欧计算机有限公司		
[标]发明人	澤野義昭		
发明人	澤野 義昭		
IPC分类号	G02F1/13357 F21V8/00 G02F1/1335		
FI分类号	G02F1/13357 F21V8/00.601.A G02F1/1335.510 G02F1/1335.520 F21S2/00.430 F21S2/00.431 F21V8/00.340 F21Y101/02 F21Y115/10		
F-TERM分类号	2H091/FA08X 2H091/FA11Z 2H091/FA14Z 2H091/FA15Z 2H091/FA23Z 2H091/FA42Z 2H091/FA45Z 2H091/FD06 2H091/FD08 2H091/FD10 2H091/FD13 2H091/FD15 2H091/FD22 2H091/FD23 2H091/HA07 2H091/KA03 2H091/KA10 2H091/LA16 2H091/LA17 2H091/LA30 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA25Z 2H191/FA30Z 2H191/FA38Z 2H191/FA71Z 2H191/FA82Z 2H191/FA85Z 2H191/FB02 2H191/FD09 2H191/FD12 2H191/FD17 2H191/HA06 2H191/HA09 2H191/HA12 2H191/KA04 2H191/LA22 2H191/LA33 2H191/PA44 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA25Z 2H291/FA30Z 2H291/FA38Z 2H291/FA71Z 2H291/FA82Z 2H291/FA85Z 2H291/FB02 2H291/FD09 2H291/FD12 2H291/FD17 2H291/HA06 2H291/HA09 2H291/HA12 2H291/KA04 2H291/LA22 2H291/LA33 2H291/PA44 2H391/AA15 2H391/AB04 2H391/AB40 2H391/AC53 2H391/AD37 3K244/AA01 3K244/BA11 3K244/BA18 3K244/CA03 3K244/CA05 3K244/DA01 3K244/DA05 3K244/EA02 3K244/EA12 3K244/EA17 3K244/ED24 3K244/ED25 3K244/GA03 3K244/GA05 3K244/GA10		
代理人(译)	坪井淳 河野 哲 中村诚		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

解决的问题：提供一种能够通过有效利用来自面光源的光进行显示的液晶显示装置。 解决方案：来自发光元件13的光被引导到液晶元件1，到达液晶元件1的后侧，该液晶元件1由液晶单元2和分别设置在其正面和背面的吸收偏振片7和8组成。在导光板11和反射板14之间，导光板11布置在导光板11的后侧，该导光板11发射光并且透射从前侧和后侧入射的光。布置包括布置的λ/4相位差板15的面光源10。 [选型图]图1

