

(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2012-63670

(P2012-63670A)

(43) 公開日 平成24年3月29日(2012.3.29)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02F 1/13357 (2006.01)	G02F 1/13357	2H042
G02F 1/1335 (2006.01)	G02F 1/1335 510	2H191
G02B 5/02 (2006.01)	G02F 1/1335	
G02B 5/08 (2006.01)	G02B 5/02 B	
	G02B 5/08 A	
審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 14 頁)		

(21) 出願番号 特願2010-209028 (P2010-209028)
 (22) 出願日 平成22年9月17日 (2010.9.17)

(71) 出願人 502356528
 株式会社 日立ディスプレイズ
 千葉県茂原市早野3300番地
 (74) 代理人 100075959
 弁理士 小林 保
 (72) 発明者 杉田 辰哉
 千葉県茂原市早野3300番地 株式会社
 日立ディスプレイズ内
 (72) 発明者 足立 昌哉
 千葉県茂原市早野3300番地 株式会社
 日立ディスプレイズ内
 Fターム(参考) 2H042 BA03 BA08 BA12 BA14 BA20
 DB08
 2H191 FA25Z FA43Z FA45Z FA48Z FA54Z
 FA60Z FA74Z FA85Z FB02 FC08
 FD08 LA33

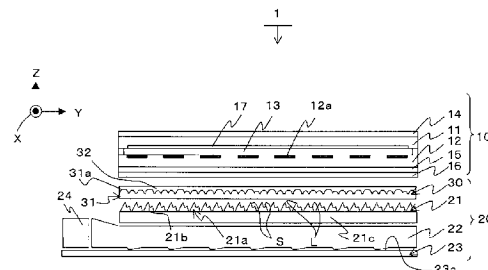
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】消費電力を低減しつつ輝度を向上することができる液晶表示装置を提供すること。

【解決手段】液晶パネル10の背面側に配置された偏光板15の吸収軸方向の直線偏光をバックライト20の方向に反射し、偏光板15の透過軸方向の直線偏光を透過する反射型偏光板16と、導光板22から出射された光を液晶パネル10に向けるプリズム列21aが形成された光路変換部21とを有する液晶表示装置1において、バックライト20は、反射型偏光板16と光路変換部21との間に配置された異方性拡散シート30を有し、異方性拡散シート30は、吸収軸方向に延伸され、反射型偏光板16側の面に凹凸形状に形成された凹凸部31aを有する屈折率異方性シート31と、凹凸部31aの表面に積層され、等方性の屈折率を有し、該屈折率が屈折率異方性シート31の延伸方向に垂直な透過軸方向の屈折率と等しい等方性材料部32とを有する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液晶パネルの背面側に配置された偏光板の吸収軸方向の直線偏光をバックライトの方向に反射し、該偏光板の透過軸方向の直線偏光を透過する反射型偏光板と、導光板から出射された光を前記液晶パネルに向けるプリズム列が形成された光路変換部とを有する液晶表示装置において、

前記バックライトは、

前記反射型偏光板と前記光路変換部との間に配置された異方性拡散シートを有し、

前記異方性拡散シートは、

前記吸収軸方向に延伸され、前記反射型偏光板側の面に凹凸形状に形成された凹凸部を有する屈折率異方性シートと、

前記凹凸部の表面に積層され、等方性の屈折率を有し、該屈折率が前記屈折率異方性シートの延伸方向に垂直な前記透過軸方向の屈折率と等しい等方性材料部と、
を有することを特徴とする液晶表示装置。

10

【請求項 2】

前記異方性拡散シートは、

前記吸収軸方向の屈折率と厚み方向の屈折率との差の絶対値が、前記透過軸方向の屈折率と厚み方向の屈折率との差の絶対値よりも大きい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】

前記凹凸部は、

厚み方向に直交する底部断面が前記屈折率異方性シートの延伸方向を長手方向とする楕円形状である凸部を複数形成したものであ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。

【請求項 4】

前記凹凸部は、

ホットエンボス加工によって形成されたものであることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか一つに記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記異方性拡散シートは、

前記等方性材料部の表面に表面形状が平坦な平坦化シートを積層されていることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか一つに記載の液晶表示装置。

30

【請求項 6】

前記異方性拡散シートは、

複数枚重ねて積層されていることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか一つに記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

前記凹凸部は、

凹凸形状に形成された回折格子であ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。

40

【請求項 8】

液晶パネルの背面側に配置された偏光板の吸収軸方向の直線偏光をバックライトの方向に反射し、該偏光板の透過軸方向の直線偏光を透過する反射型偏光板と、導光板から出射された光を前記液晶パネルに向けるプリズム列が形成された光路変換部とを有する液晶表示装置において、

前記バックライトは、前記反射型偏光板と前記光路変換部との間に配置された異方性拡散シートを有し、

前記異方性拡散シートは、

該異方性拡散シートの表面に凹凸形状の回折格子が形成され、該回折格子の溝が前記吸収軸方向と平行になるように配置されることを特徴とする液晶表示装置。

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶パネルの背面から光を照射するバックライトを有する液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、液晶パネルの背面から光を照射するバックライトを有する液晶表示装置は、バックライトから照射される光を用いて液晶パネルに画像を表示している。このような液晶表示装置の液晶パネルは、一对の透明基板と、これら一对の透明基板に挟持された液晶材と、液晶パネルの表面側と背面側とに設けられた一对の偏光板と、を有し、これら一对の偏光板によって液晶材に入射する光の偏光状態を変化させるようにしている。

このため、バックライトから照射する光は、背面側の偏光板によって偏光板の吸収軸方向の直線偏光が吸収されてしまう。そこで、消費電力を低減しつつ輝度を向上するため、背面側の偏光板とバックライトとの間に反射型偏光板を設け、この反射型偏光板によって吸収軸方向の直線偏光をあらかじめバックライトの方向に反射し、再び液晶パネルに反射させて吸収軸方向の直線偏光を再利用する技術が提案されている（例えば、特許文献1参照）。ここで、吸収軸方向の直線偏光とは、吸収軸方向の振動面をもつ直線偏光と同義である。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2007-298634号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献1に記載された反射型偏光板は、反射型偏光子の光線入射側に散乱フィルムが積層された積層構成を有し、かつ反射型偏光子の透過軸と散乱フィルムのフィルム平面内の所定方向が平行に積層されている。

液晶表示に必要な偏光成分は、該散乱フィルムの所定方向を透過した後、さらに反射型偏光子の透過軸方向を透過する。

一方、液晶表示に不要な偏光成分のうち該散乱フィルムの該所定方向に垂直な方向を透過した直線偏光は、反射型偏光子の透過軸の直交方向で反射されて再び該散乱フィルムに戻され、散乱フィルムのX方向に再入射した該偏光成分は反射型偏光子側に後方散乱されて偏光が解消され、再び反射型偏光子に入射する。

反射型偏光子の透過軸方向の直線偏光は透過し、透過軸に直交する直線偏光は再び反射して散乱フィルム方向に戻されるといった過程を繰り返して液晶セル内に入射する光量を増やすようにしている。

【0005】

しかしながら、特許文献1の反射型偏光板を備えた液晶表示装置では、背面側の偏光板を透過した後に配線等の液晶パネルの背面によってバックライト方向に反射された直線偏光について考慮されておらず、バックライトにおいて透過軸方向の直線偏光であるものの反射型偏光板によって反射された吸収軸方向の直線偏光と同様に偏光を解消されてしまうので、液晶パネルの背面で反射した光の再利用の効率が低下し、結果的に輝度を上げるために電力供給量を上げなければならないという問題があった。

【0006】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、消費電力を低減しつつ輝度を向上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する。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明にかかる液晶表示装置は、液晶パネルの背面側に配置された偏光板の吸収軸方向の直線偏光をバックライトの方向に反射し、該偏光板の透過軸方向の直線偏光を透過する反射型偏光板と、導光板から出射された光を前記液晶パネルに向けるプリズム列が形成された光路変換部とを有する液晶表示装置において、前記バックライトは、前記反射型偏光板と前記光路変換部との間に配置された異方性拡散シートを有し、前記異方性拡散シートは、前記吸収軸方向に延伸され、前記反射型偏光板側の面に凹凸形状に形成された凹凸部を有する屈折率異方性シートと、前記凹凸部の表面に積層され、等方性の屈折率を有し、該屈折率が前記屈折率異方性シートの延伸方向に垂直な前記透過軸方向の屈折率と等しい等方性材料部と、を有することを特徴とする。

10

【0008】

また、本発明にかかる液晶表示装置は、上記の発明において、前記異方性拡散シートは、前記吸収軸方向の屈折率と厚み方向の屈折率との差の絶対値が、前記透過軸方向の屈折率と厚み方向の屈折率との差の絶対値よりも大きいことを特徴とする。

【0009】

また、本発明にかかる液晶表示装置は、上記の発明において、前記凹凸部は、厚み方向に直交する底部断面が前記屈折率異方性シートの延伸方向を長手方向とする楕円形状である凸部を複数形成したものであることを特徴とする。

【0010】

また、本発明にかかる液晶表示装置は、上記の発明において、前記凹凸部は、ホットエンボス加工によって形成されたものであることを特徴とする。

20

【0011】

また、本発明にかかる液晶表示装置は、上記の発明において、前記異方性拡散シートは、前記等方性材料部の表面に表面形状が平坦な平坦化シートを積層されていることを特徴とする。

【0012】

また、本発明にかかる液晶表示装置は、上記の発明において、前記異方性拡散シートは、複数枚重ねて積層されていることを特徴とする。

【0013】

また、本発明にかかる液晶表示装置は、上記の発明において、前記凹凸部は、凹凸形状に形成された回折格子であることを特徴とする。

30

【0014】

また、上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明にかかる液晶表示装置は、液晶パネルの背面側に配置された偏光板の吸収軸方向の直線偏光をバックライトの方向に反射し、該偏光板の透過軸方向の直線偏光を透過する反射型偏光板と、導光板から出射された光を前記液晶パネルに向けるプリズム列が形成された光路変換部とを有する液晶表示装置において、前記バックライトは、前記反射型偏光板と前記光路変換部との間に配置された異方性拡散シートを有し、前記異方性拡散シートは、該異方性拡散シートの表面に凹凸形状の回折格子が形成され、該回折格子の溝が前記吸収軸方向と平行になるように配置されることを特徴とする液晶表示装置。

40

【発明の効果】**【0015】**

本発明にかかる液晶表示装置は、前記反射型偏光板で反射して前記バックライトの方向に戻る前記吸収軸方向の直線偏光が、前記等方性材料部と、前記屈折率異方性シートとの屈折率の差によって、前記凹凸部の表面で散乱して偏光を解消する。また、前記液晶パネルの背面側の偏光板を透過した後に前記液晶パネルの配線等の液晶パネルの背面によって前記バックライト方向に反射された前記透過軸方向の直線偏光が、屈折率異方性シートの前記透過軸方向の屈折率と前記等方性材料部の屈折率とが等しいため、散乱せず前記透過軸方向の偏光を維持したまま前記異方性拡散シートを透過するので、前記液晶パネルの背面で反射した光の再利用効率を向上させ、結果的に消費電力を低減しつつ輝度を向上するこ

50

とができる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】図1は、本発明の実施の形態1にかかる液晶表示装置の全体構成を示した模式図である。

【図2】図2は、図1に示した液晶表示装置の斜視図である。

【図3】図3は、図1に示した屈折率異方性シートの正面図である。

【図4】図4は、異方性拡散シートにて偏光を維持したまま透過する直線偏光と、散乱して偏光を解消される直線偏光とを示した図である。

【図5】図5は、本発明の実施の形態1の変形例1を示した図である。

10

【図6】図6は、本発明の実施の形態1の変形例2を示した図である。

【図7】図7は、本発明の実施の形態1の変形例3を示した図である。

【図8】図8は、本発明の実施の形態1の変形例4を示した図である。

【図9】図9は、本発明の実施の形態2にかかる液晶表示装置の全体構成を示した模式図である。

【図10】図10は、異方性拡散シートにて偏光を維持したまま透過する直線偏光と、回折して偏光を解消される直線偏光とを示した図である。

【図11】図11は、本発明の実施の形態2の変形例を示した図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

20

以下、図面を参照して、本発明にかかる液晶表示装置の好適な実施の形態を詳細に説明する。

【0018】

(実施の形態1)

図1は、本発明の実施の形態1にかかる液晶表示装置1の全体構成を示した模式図である。図2は、図1に示した液晶表示装置1の斜視図である。図3は、図1に示した屈折率異方性シート31の正面図である。図4は、異方性拡散シート30にて偏光を維持したまま透過する直線偏光R2と、散乱して偏光を解消される直線偏光R3とを示した図である。なお、図1～4で背面側偏光板15の透過軸方向をY軸とし、背面側偏光板15の吸収軸方向をX軸とし、XY軸平面の法線方向をZ軸としている。

30

液晶表示装置1は、アクティブマトリクス方式であり、液晶表示パネル10と、バックライト20と、図示しない制御部とを有する。

【0019】

液晶パネル10は、一对の透明基板である第1の透明基板11および第2の透明基板12と、これら一对の透明基板に挟持される液晶材13と、一对の偏光板である表面側偏光板14および背面側偏光板15と、反射型偏光板16とを有する。

【0020】

第1の透明基板11は、ガラス材等からなり、可視光に対して透明な板状の基板である。第1の透明基板11は、液晶材13側の表面にカラーフィルタ17が形成され、カラーフィルタ17の表面には図示しない配向膜が形成されている。

40

【0021】

第2の透明基板12は、ガラス材等からなり、可視光に対して透明な板状の基板である。第2の透明基板12は、マトリクス状に配置された複数の画素を形成する図示しない電極、信号線12a、図示しない薄膜トランジスタ等が液晶材13側の表面に形成されている。また、第2の透明基板12は、図示しない配向膜が液晶材13と接する面に形成されている。

【0022】

表面側偏光板14は、第1の透明基板11の液晶材13とは反対側の面に配置されている。表面側偏光板14は、所定方向の直線偏光を吸収し、これと振動面が直交する直線偏光を透過する。すなわち、表面側偏光板14は、所定の直線偏光を吸収する吸収軸と、こ

50

の吸収される直線偏光に対して振動面が直交する直線偏光を透過する透過軸とを有する。

【0023】

背面側偏光板15は、第2の透明基板12の液晶材13とは反対側の面、すなわち液晶パネル10の背面側に配置されている。背面側偏光板15は、所定方向の直線偏光を吸収し、これと振動面が直交する直線偏光を透過する。すなわち、背面側偏光板15は、所定の直線偏光を吸収する吸収軸と、この吸収される直線偏光に対して振動面が直交する直線偏光を透過する透過軸とを有する。また、背面側偏光板15は、吸収軸方向が表面側偏光板14の吸収軸方向に対して直交するように配置されている。すなわち、表面側偏光板14と背面側偏光板15とはクロスニコルに配置されている。

【0024】

反射型偏光板16は、背面側偏光板15の液晶材13側の面とは反対側の面に貼り付けられている。反射型偏光板16は、背面側偏光板15の透過軸方向の直線偏光を透過し、背面側偏光板15の吸収軸方向の直線偏光を反射するものである。

【0025】

バックライト20は、液晶パネル10の表示領域に光を照射するためのものである。このバックライト20には、エッジライト方式を用いている。バックライト11は、異方性拡散シート30、プリズムシート21、導光板22、反射シート23および光源24を有する。

【0026】

異方性拡散シート30は、反射型偏光板16とプリズムシート21との間に配置される。異方性拡散シート30は、屈折率異方性シート31および等方性材料部32を有する。屈折率異方性シート31は、一軸延伸のPET(Polyethylene terephthalate)からなるシートであり、背面側偏光板15の吸収軸方向に延伸されている。この屈折率異方性シート31は、X、YおよびZ軸方向それぞれの屈折率を屈折率 n_x 、 n_y 、 n_z とした場合、 $|n_x - n_z| > |n_y - n_z|$ となるようにしている。

【0027】

なお、本発明の実施の形態1の屈折率異方性シート31は、一軸異方性を有するシートである。このため、X、YおよびZ軸方向それぞれの屈折率 n_x 、 n_y 、 n_z は、 $n_x = n_e$ 、 $n_y = n_z = n_0$ となる。ここで、屈折率 n_e は異常光線屈折率を示し、屈折率 n_0 は常光線屈折率を示している。屈折率 n_e および屈折率 n_0 のそれぞれは、例えば、 $n_0 = 1.53$ 、 $n_e = 1.71$ に設定される。

【0028】

また、屈折率異方性シート31は、凹凸部31aを有する。凹凸部31aは、反射型偏光板16から反射した直線偏光を散乱するために屈折率異方性シート31の表面上に形成した凹凸形状部分である。凹凸部31aは、図3に示すように、厚み方向に直交する底部断面がX軸方向を長手方向とする楕円形状である凸部を複数形成した部分である。この凹凸部31aは、ホットエンボス加工によって形成される。ここで、ホットエンボス加工とは、通常ホットエンボスと呼ばれる加熱した版を樹脂フィルムに押し当てながらパターン転写する方法である。

【0029】

等方性材料部32は、屈折率異方性シート31の凹凸部31aの表面に形成され、凹凸部31aによる凹凸形状の表面を平坦化する層である。等方性材料部32は、等方性の屈折率 n_t を有し、この屈折率 n_t が屈折率異方性シート31の屈折率 n_y (=屈折率 n_0)と等しいものである。

【0030】

プリズムシート21は、異方性拡散シート30と導光板22との間に配置され、光路変換部として、導光板22から出射される光の方向を液晶パネル10の背面の正面方向に向けるものである。プリズムシート21は、プリズム列部21aおよびベースフィルム部21cを有する。

プリズム列部21aは、プリズム列としてベースフィルム部21cの表面に複数のプリ

10

20

30

40

50

ズム 2 1 b を列で設けた部分である。各プリズム 2 1 b は、段を形成された斜面 S を有する。プリズム列部 2 1 a は、各プリズム 2 1 b の稜線 L が光源 2 4 からの光が入射する導光板 2 2 の端面の辺に沿った方向に延びるように並んで配置されている。すなわち、プリズム列部 2 1 a は、各プリズム 2 1 b の稜線 L が X 軸方向に平行になるように並んで配置されている。

【 0 0 3 1 】

プリズム 2 1 b は、導光板 2 2 から出射してプリズムシート 2 1 に入射した光の進行方向を液晶パネル 1 0 の背面の正面方向に屈折するように形成されている。このプリズムシート 2 1 は、プリズム 2 1 b の斜面 S に段を設けているので、プリズム材料の屈折率の波長分散による色付きを低減する機能を有する。

10

【 0 0 3 2 】

ベースフィルム部 2 1 c は、プリズムシート 2 1 の基部となるフィルムである。例えば、PET (Polyethylene terephthalate) からなる。ベースフィルム部 2 1 c は、可視光に対して透明なフィルムである。このベースフィルム部 2 1 c は、その光学軸を、背面側偏光板 1 5 の透過軸に対して略平行あるいは略垂直にして配置される。

【 0 0 3 3 】

このようなプリズムシート 2 1 によれば、プリズム 2 1 b の稜線 L に対して垂直方向の偏光がより強く出射されるため、背面側偏光板 1 5 の透過軸に対してプリズム 2 1 b の稜線 L が垂直となるようにしている。これによって、背面側偏光板 1 5 を透過する光量が大きくなるようにしている。また、プリズムシート 2 1 は一枚で、偏光方向 (吸収軸方向、透過軸方向) に稜線 L が垂直あるいは平行になるようにしているので、液晶パネル 1 0 の背面で反射して戻ってきた偏光が崩れにくい。なお、プリズムシート 2 1 は、一枚に限らず、複数のプリズムシート 2 1 を用いてもよい。この場合、プリズムシート 2 1 は、プリズム 2 1 b の稜線 L が平行になるように配置する。

20

【 0 0 3 4 】

導光板 2 2 は、光源 2 4 によって端面から入射する光を表面から面状に出射させるものである。導光板 2 2 は、プリズムシート 2 1 と反射シート 2 3 との間に配置される。導光板 2 2 は、合成樹脂等からなり、可視光に対して透明な板状部材である。

【 0 0 3 5 】

反射シート 2 3 は、導光板 2 2 から出射される光を導光板 2 2 に反射して戻すものである。反射シート 2 3 は、合成樹脂シートの表面に高い反射率の反射面 2 3 a が形成されたものである。この反射面 2 3 a は、例えば、合成樹脂シートの表面に銀等の反射率の高い金属を蒸着によって成膜することによって形成される。この反射シート 2 3 は、反射面 2 3 a を導光板 2 2 の液晶パネル 1 0 側の面と反対側の面に対向して配置されている。

30

【 0 0 3 6 】

光源 2 4 は、例えば白色光を出射する発光ダイオード (LED ; Light Emitting Diodes) によって実現される。光源 2 4 は、導光板 2 2 の端面に複数個設けられる。なお、光源 2 4 は、必要に応じてその個数を調整するとよい。

【 0 0 3 7 】

図示しない制御部は、CPU 等によって実現され、液晶パネル 1 0 およびバックライト 2 0 を含む液晶表示装置 1 の各部と電氣的に接続され、液晶表示装置 1 全体の動作を制御するものである。また、この制御部は、外部システムから入力された映像データを一時的に保持するメモリ等を有するものである。

40

【 0 0 3 8 】

このようなバックライト 2 0 によって、図 4 に示すように、反射型偏光板 1 6 で反射してバックライト 2 0 の方向に戻る X 軸方向 (吸収軸方向) の直線偏光 R 3 は、等方性材料 3 2 に入射する。この等方性材料 3 2 の表面は平坦であるため、直線偏光 R 3 は、散乱を抑えられて等方性材料 3 2 に入射される。

【 0 0 3 9 】

50

その後、直線偏光 R 3 は、等方性材料部 3 2 と屈折異方性シート 3 1 との境界に入り、等方性材料部 3 2 と、屈折異方性シート 3 1 との屈折率の差 $|n_x - n_t|$ によって、凹凸部 3 1 a の表面で散乱して偏光を解消する。ここで、凹凸部 3 1 a は厚み方向に直交する底部断面が X 軸方向を長手方向とする楕円形状である凸部を複数形成したものであるので、反射型偏光板 1 6 を反射した直線偏光 R 3 は、X 軸方向に対して垂直方向により強く散乱する。この実施の形態 1 の液晶表示装置 1 のようにバックライト 2 0 にプリズムシート 2 1 を用いたものは、プリズム 2 1 b の稜線 L に垂直方向の視野角が狭くなるものの、凹凸部 3 1 a によってプリズム 2 1 b の稜線 L に垂直方向により強く光を散乱させるようにして視野角を拡大させている。

【0040】

また、背面側偏光板 1 5 を透過した後に液晶パネル 1 0 の配線 1 2 a 等の液晶パネル 1 0 の背面によってバックライト 2 0 方向に反射された Y 軸方向（透過軸方向）の直線偏光 R 2 は、等方性材料 3 2 に入射する。この等方性材料 3 2 の表面は平坦であるため、直線偏光 R 2 は、散乱を抑えられて等方性材料 3 2 に入射される。

【0041】

その後、直線偏光 R 2 は、等方性材料部 3 2 と屈折異方性シート 3 1 との境界に入り、屈折率異方性シート 3 1 の Y 軸方向の屈折率 n_y と等方性材料部 3 2 の屈折率 n_t とが等しいため、散乱せず Y 軸方向の偏光を維持したまま異方性拡散シート 3 0 を透過する。なお、背面側偏光板 1 5 を透過した後に液晶パネル 1 0 背面で反射した光をより多く再利用する場合は、液晶パネル 1 0 の非開口部に金属膜等の反射率の高い膜を設けるようにするとよい。

バックライト 2 0 に直線偏光を入射した場合に、入射偏光と同じ方向の偏光で反射してきた光の輝度を I_p 、入射偏光とは垂直方向の偏光で反射してきた輝度を I_c としたときに、偏光解消度 α を

$$\alpha = I_c / I_p \quad \cdots (1)$$

で定義すると、反射型偏光板から反射された直線偏光は偏光解消度 α が大きいことが望ましく、液晶パネル 1 0 の背面によってバックライト 2 0 方向に反射された直線偏光は偏光解消度 α が小さいことが望ましい。反射型偏光板による光再利用の効果を有効に得るためには、反射型偏光板から反射された直線偏光の偏光解消度 α は 0.7 以上、さらには 0.8 以上とすることが望ましい。一方、液晶パネル 1 0 の背面によってバックライト 2 0 方向に反射された直線偏光を有効に再利用するためには、この方向の直線偏光の偏光解消 α を 0.5 以下、さらには 0.4 以下とすることが望ましい。

【0042】

本発明の実施の形態 1 の液晶表示装置 1 では、反射型偏光板 1 6 で反射してバックライト 2 0 の方向に戻る吸収軸方向の直線偏光は、等方性材料部 3 2 と、屈折異方性シート 3 1 との屈折率の差によって、凹凸部 3 1 a の表面で散乱して偏光を解消する。また、液晶パネル 1 0 の背面側偏光板 1 5 を透過した後に液晶パネル 1 0 の配線 1 2 a 等の液晶パネル 1 0 の背面によってバックライト 2 0 方向に反射された透過軸方向の直線偏光は、屈折率異方性シート 3 0 の透過軸方向の屈折率と等方性材料部 3 2 の屈折率とが等しいため、散乱せず透過軸方向の偏光を維持したまま異方性拡散シート 3 0 を透過するので、液晶パネル 1 0 の背面で反射した光の再利用の効率を向上させ、結果的に消費電力を低減しつつ輝度を向上することができる。

【0043】

また、本発明の実施の形態 1 の液晶表示装置 1 では、ホットエンボス加工によって凹凸部 3 1 a を形成し、この凹凸部 3 1 a によって光を散乱させるようにしているので、マトリックス相に微粒子等の散乱相を分散させた材料を延伸したフィルムによって光を散乱させるようにしたもの、すなわち微粒子の均一な分散、凝集、ポイドの発生の抑制を図りながら屈折率の調整を行わなければならないものに比して屈折率の調整を容易に行うことができる。

【0044】

10

20

30

40

50

また、本発明の実施の形態 1 では、屈折率異方性シート 3 1 が厚み方向に直交する底部断面が X 軸方向を長手方向とする楕円形状である凸部を複数形成されているので、反射型偏光板 1 6 を反射した直線偏光を X 軸方向に対して垂直方向により強く拡散させることができる。従って、バックライト 2 0 がプリズムシート 2 1 を光路変換手段に用いる場合においても視野角を拡大することができる。

【0045】

また、本発明の実施の形態 1 では、異方性拡散シート 3 0 によって液晶パネル 1 0 に照射される光を散乱させるため、プリズムシート 2 1 の周期性が原因となるモアレの発生を低減することができる。

【0046】

なお、本発明の実施の形態 1 では、凹凸部 3 1 a が厚み方向に直交する底部断面が X 軸方向を長手方向とする楕円形状である凸部を形成したものを例示したが、これに限らない。すなわち、光を散乱する凹凸形状に形成されていればよい。例えば、X 軸方向と Y 軸方向の半径が等しい半球形状の凸部を形成するようにしてもよく、X 軸方向につながった形状としてもよい。

【0047】

次に、本発明の実施の形態 1 の変形例 1 について説明する。図 5 は、本発明にかかる実施の形態 1 の変形例 1 を示した図である。本発明の実施の形態 1 の変形例 1 では、等方性材料部 3 2 の表面に表面形状が平坦な平坦化シート 4 0 を積層している。この平坦化シート 4 0 は、屈折率が等方性のシートを用いることが好ましい。なお、平坦化シート 4 0 として、屈折率異方性のシートを用いる場合、平坦化シート 4 0 は、その光学軸を屈折率異方性シート 3 1 の光学軸と平行になるように配置する。このように等方性材料部 3 2 の表面に平坦化シート 4 0 を貼り合わせることによって、等方性材料部 3 2 を薄くすることができ、かつ異方性拡散シート 3 0 の液晶パネル 1 0 側の表面をより平坦化して、表面での光の散乱をより低減することができる。

【0048】

次に、本発明の実施の形態 1 の変形例 2 について説明する。図 6 は、本発明にかかる実施の形態 1 の変形例 2 を示した図である。本発明の実施の形態 1 の変形例 2 では、屈折率異方性シート 3 1 と等方性材料部 3 2 とを複数枚重ねて積層するようにしている。すなわち、異方性拡散シート 3 0 を複数枚重ねて積層するようにしている。このように、異方性拡散シート 3 1 を複数枚重ねて積層することによって、反射型偏光板 1 6 で反射した透過軸方向の直線偏光をより散乱させて偏光を解消することができる。

【0049】

次に、本発明の実施の形態 1 の変形例 3 について説明する。図 7 は、本発明にかかる実施の形態 1 の変形例 3 を示した図である。本発明の実施の形態 1 の変形例 3 では、液晶表示装置 1 が、プリズムシート 2 1 に代えて逆プリズムシート 5 0 を有している。逆プリズムシート 5 0 は、導光板 2 2 から出射された光を全反射して液晶パネル 1 0 の背面の正面方向に向ける。液晶パネル 1 0 からの反射光、すなわち反射型偏光板 1 6 からの反射光、あるいは背面側偏光板 1 5 を透過した後の液晶パネル 1 0 の配線 1 2 a 等からの反射光は、逆プリズムシート 5 0 で全反射して導光板 2 2 に戻るため、逆プリズムシート 5 0 による偏光の解消度合いを小さく抑えることができる。

なお、この逆プリズムシート 5 0 についてもプリズムシート 2 1 と同様に、プリズムの稜線 L に対して垂直方向の視野角が狭く、また稜線 L に対して垂直方向の偏光が強くなる傾向があるため、背面側偏光板 1 5 の透過軸、異方性拡散シート 3 0 の光学軸の方向を実施の形態 1 と同様にするとよい。

【0050】

次に、本発明の実施の形態 1 の変形例 4 について説明する。図 8 は、本発明にかかる実施の形態 1 の変形例 4 を示した図である。本発明の実施の形態 1 の変形例 4 では、液晶表示装置 1 が、プリズムシート 2 1 に代えてプリズムシート 6 0 を有する。このプリズムシート 6 0 は、X 軸方向に直交する断面が頂角 90 度の直角三角形形状のプリズム 6 0 b が

10

20

30

40

50

列をなして形成されたプリズム列部 60a を有する。また、液晶表示装置 1 が拡散シート 61 を有する。

【0051】

拡散シート 61 は、光を拡散させるとともに、光の方向を液晶パネル 10 背面の正面方向に向ける機能を有する。拡散シート 61 は、プリズムシート 60 と導光板 22 との間に配置されている。このように拡散シート 61 を設けることによって、液晶パネル 10 背面の正面方向に輝度のピークを向けるようにしている。拡散シート 61 は、拡散シート 61 での偏光の解消度合いを小さくするため、拡散シート 61 の光学軸をプリズムシート 60 のプリズム 60b の稜線 L に平行または垂直になるように配置する。

なお、プリズムシート 60 は複数設けても構わない。例えば、二枚のプリズムシート 60 をプリズム 60b の稜線 L をクロスにして配置する場合、プリズム 60b の稜線 L が背面側偏光板 15 の透過軸、又は吸収軸に平行になるように配置する。この場合、液晶パネル 10 に近い側のプリズム 60b の稜線 L が背面側偏光板 15 の吸収軸方向となり、遠い側のプリズム 60b の稜線 L が背面側偏光板 15 の透過軸方向となるように配置することが好ましい。

【0052】

(実施の形態 2)

次に、本発明にかかる実施の形態 2 の液晶表示装置について説明する。図 9 は、本発明の実施の形態 2 にかかる液晶表示装置 2 の全体構成を示した模式図である。図 10 は、異方性拡散シート 70 にて偏光を維持したまま透過する直線偏光 R2 と、回折して偏光を解消される直線偏光 R3 とを示した図である。

本発明の実施の形態 1 の液晶表示装置 1 では、凹凸部 31a によって光を散乱させることによって偏光を解消するものを示したが、この実施の形態 2 の液晶表示装置 2 は、光を回折させることによって偏光を解消するようにしている。

液晶表示装置 2 は、実施の形態 1 の液晶表示装置 1 の異方性拡散シート 30 に代わって異方性拡散シート 70 を有する。この異方性拡散シート 70 は、凹凸部 31a に代わって凹凸形状に形成された回折格子 70a が屈折率異方性シート 31 に形成されている。その他の構成は実施の形態 1 と同じであり、同一構成部分には同一符号を付している。

【0053】

回折格子 70a は、図 10 に示すように、X 軸方向に直交する断面が三角形形状の回折格子である。回折格子 70a は、反射型偏光板 16 から反射した偏光を回折させることによって、光の進行方向を変えるものである。

【0054】

回折格子 70a は、格子溝 D の方向が、プリズム 21b の稜線 L の方向と同じ方向に配置される。これにより、反射型偏光板 16 で反射した直線偏光はプリズム 21b の稜線 L の方向に垂直な方向に回折されるので、プリズム 21b の稜線 L に垂直な方向では視野角が狭くなるものの、回折格子 70a によって視野角を拡大させている。

このように回折格子 70a を配置した場合、回折格子 70a は、格子溝 D の方向が背面側偏光板 15 の透過軸に対して垂直方向となるので、反射型偏光板 16 で反射した直線偏光は、回折格子 70a に対して主に TE 偏光として入射する。このため、回折格子 70a は、TE 偏光の 0 次の回折効率が小さく、高次の次数に回折するように格子定数、格子溝深さを設定する。

【0055】

このようなバックライト 80 によって、図 10 に示すように、反射型偏光板 16 で反射してバックライト 20 の方向に戻る X 軸方向（吸収軸方向）の直線偏光 R3 は、等方性材料 32 に入射する。この等方性材料 32 の表面は平坦であるため、直線偏光 R3 は、散乱を抑えられて等方性材料 32 に入射される。

【0056】

その後、直線偏光 R3 は、等方性材料部 32 と屈折異方性シート 31 との境界に入り、等方性材料部 32 と、屈折異方性シート 31 との屈折率の差 $|n_x - n_t|$ によって回折

10

20

30

40

50

格子 70 a の表面で回折して偏光を解消する。回折格子 70 a は、格子溝 D の方向が、プリズム 21 b の稜線 L の方向と同じ方向に配置されているので、反射型偏光板 16 を反射した直線偏光を X 軸方向に対して垂直方向に回折させる。

【0057】

また、背面側偏光板 15 を透過した後に液晶パネル 10 の配線 12 a 等の液晶パネル 10 の背面によってバックライト 80 方向に反射された Y 軸方向（透過軸方向）の直線偏光 R2 は、等方性材料 32 に入射する。この等方性材料 32 の表面は平坦であるため、直線偏光 R2 は、散乱を抑えられて等方性材料 32 に入射される。

【0058】

その後、直線偏光 R2 は、等方性材料部 32 と屈折異方性シート 31 との境界に入り、屈折率異方性シート 31 の Y 軸方向の屈折率 n_y と等方性材料部 32 の屈折率 n_t とが等しいため、回折せず Y 軸方向の偏光を維持したまま異方性拡散シート 70 を透過する。

【0059】

本発明の実施の形態 2 の液晶表示装置 2 では、反射型偏光板 16 で反射してバックライト 20 の方向に戻る吸収軸方向の直線偏光は、等方性材料部 32 と、屈折異方性シート 31 との屈折率の差によって、回折格子 70 a の表面で回折して偏光を解消する。また、液晶パネル 10 の背面側偏光板 15 を透過した後に液晶パネル 10 の配線 12 a 等の液晶パネル 10 の背面によってバックライト 20 方向に反射された透過軸方向の直線偏光は、屈折率異方性シート 70 の透過軸方向の屈折率と等方性材料部 32 の屈折率とが等しいため、散乱せず透過軸方向の偏光を維持したまま異方性拡散シート 70 を透過するので、液晶パネル 10 の背面で反射した光の再利用効率を向上させ、結果的に消費電力を低減しつつ輝度を向上することができる。

【0060】

次に、本発明の実施の形態 2 の変形例について説明する。図 11 は、本発明にかかる実施の形態 2 の変形例を示した図である。本発明の実施の形態 2 の変形例では、異方性拡散シート 70 が等方性材料部 32 を有しない構成である。すなわち、異方性拡散シート 90 が回折格子 70 a を形成された屈折異方性シート 31 のみの構成となっている。

回折格子 70 a は、TM 偏光と TE 偏光とで回折効率が異なるため、0 次の回折効率が小さく高次の回折効率の高い偏光方向を反射型偏光板 16 によって反射した偏光の方向と一致させる。

屈折率異方性シート 31 は、回折格子 70 a で回折した光の偏光を崩さないように、遅相軸、進相軸のどちらかを回折格子 70 a の溝 D に垂直にする。なお、屈折率異方性シート 31 は、等方性の屈折率を有するシートを用いてもよい。

また、回折格子 70 a は、格子定数の値を光の波長以下に小さくすると、その波長以上の光は TE 偏光の高次の回折効率が高くなり、TM 偏光は高次の回折効率が小さくなる。この場合、回折格子 70 a は、反射型偏光板 16 で反射した吸収軸方向の直線偏光は回折格子 70 a に対して TE 偏光として入射するように配置する。すなわち、回折格子 70 a の溝 D が吸収軸方向と平行になるように屈折率異方性シート 31 を配置する。

【0061】

なお、本発明の実施の形態 1, 2 では、屈折率異方性シート 31 が一軸異方性のシートであるものを例示したが、これに限らず、屈折率異方性シート 31 は、X、Y および Z 軸方向それぞれの屈折率を屈折率 n_x 、 n_y 、 n_z とした場合、 $|n_x - n_z| > |n_y - n_z|$ の関係を満たせばよい。例えば、二軸異方性のシートであってもよい。

【0062】

なお、本発明の実施の形態 1, 2 では、屈折率異方性シート 31 は、一軸延伸の PET を用いるものを例示したが PET に限定されない。例えば、一軸延伸の PEN (Polyethylene terephthalate) を用いてもよい。この場合、屈折率 n_e および屈折率 n_o のそれぞれは、例えば、 $n_o = 1.56$ 、 $n_e = 1.86$ に設定される。

【0063】

なお、本発明の実施の形態 1, 2 では、背面側偏光板 15 の透過軸を Y 軸、背面側偏光

10

20

30

40

50

板 1 5 の吸収軸を X 軸とし、X 軸と Y 軸が導光板 2 2 の端面の辺に対して平行ないし垂直に配置するものを例示したが、X 軸と Y 軸が導光板 2 2 の端面の辺に対して実効的に平行または垂直とみなせる程度に傾きを有していてもよい。X 軸と Y 軸が導光板 2 2 の端面の辺と角度が 0 ° 以上で、1 5 ° 以下ないし 1 0 ° 以下、或いは 9 0 ° 以下で 7 5 ° 以上ないし 8 0 ° 以上であれば実効的に平行または垂直とみなすことができる。

【 0 0 6 4 】

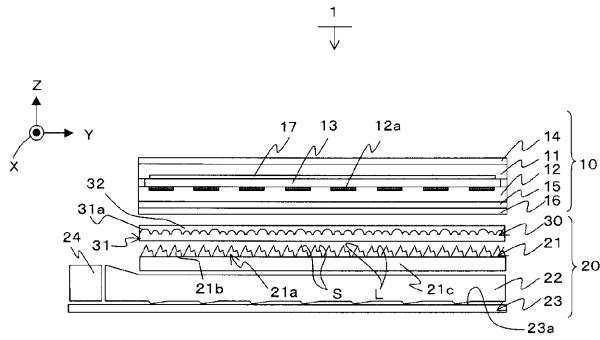
なお、本発明の実施の形態 1 , 2 によってこの発明が限定されるものではない。

【 符号の説明 】

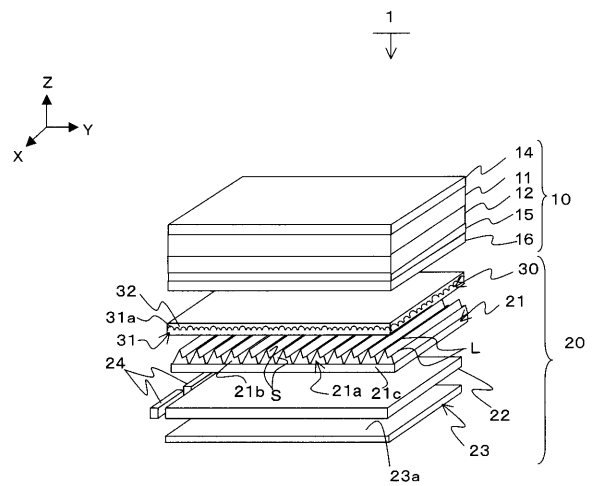
【 0 0 6 5 】

1、2	液晶表示装置	10
1 0	液晶表示パネル	
1 1	第 1 の透明基板	
1 2	第 2 の透明基板	
1 2 a	配線	
1 3	液晶材	
1 4	表面側偏光板	
1 5	背面側偏光板	
1 6	反射型偏光板	
1 7	カラーフィルタ	
2 0 , 8 0	バックライト	20
2 1 , 6 0	プリズムシート	
2 1 a , 6 0 a	プリズム列部	
2 1 b , 6 0 b	プリズム	
2 1 c	ベースフィルム部	
2 2	導光板	
2 3	反射シート	
2 4	光源	
3 0 , 7 0 , 9 0	異方性拡散シート	
3 1	屈折率異方性シート	
3 1 a	凹凸部	30
3 2	等方性材料部	
4 0	平坦化シート	
5 0	逆プリズムシート	
6 1	拡散シート	
7 0 a	回折格子	

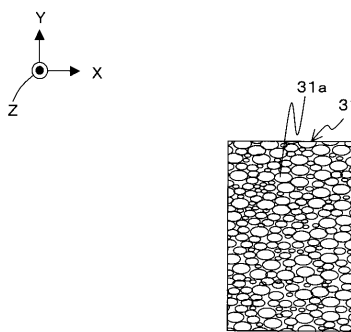
【図 1】



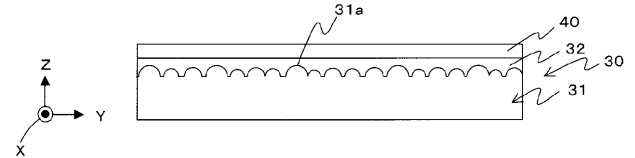
【図 2】



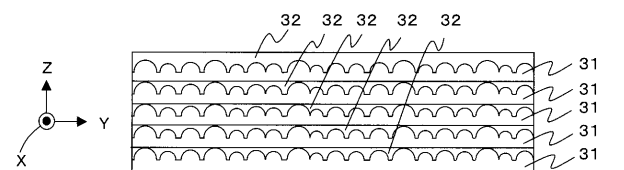
【図 3】



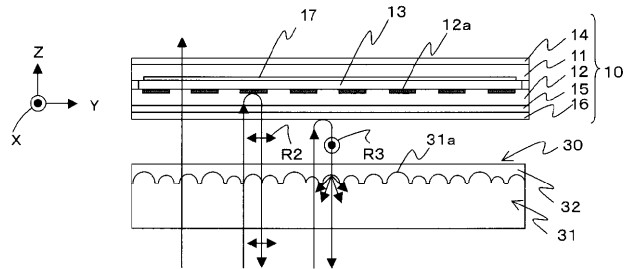
【図 5】



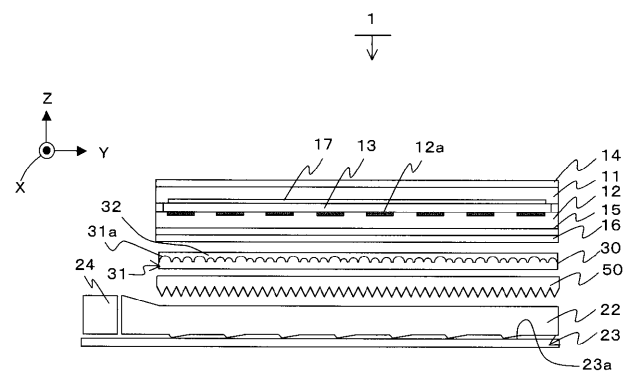
【図 6】



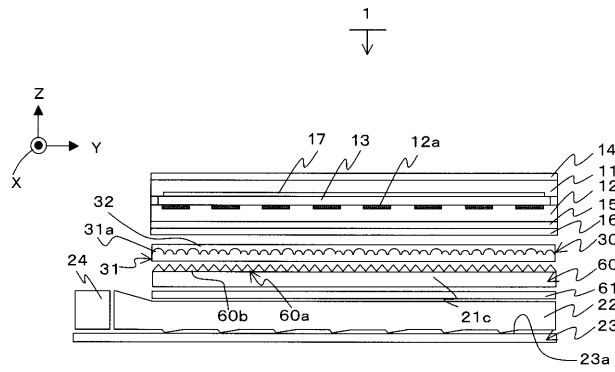
【図 4】



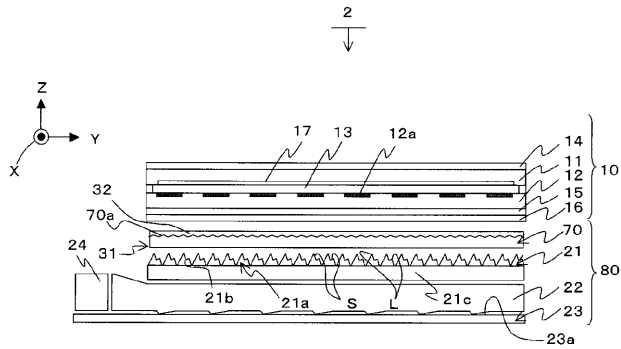
【図 7】



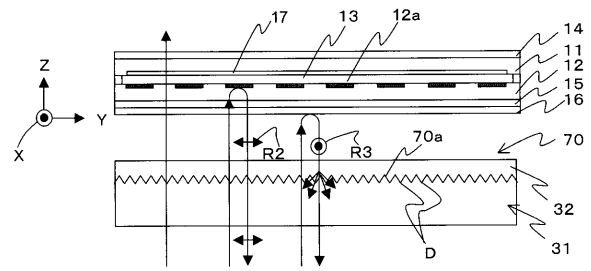
【図 8】



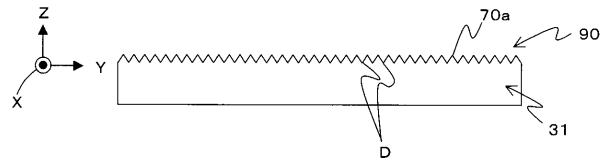
【図 9】



【図 10】



【図 11】



专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2012063670A	公开(公告)日	2012-03-29
申请号	JP2010209028	申请日	2010-09-17
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
申请(专利权)人(译)	日立显示器有限公司		
[标]发明人	杉田辰哉 足立昌哉		
发明人	杉田 辰哉 足立 昌哉		
IPC分类号	G02F1/13357 G02F1/1335 G02B5/02 G02B5/08		
CPC分类号	G02F1/133536 G02B5/0257 G02F1/133606 G02F1/13363		
FI分类号	G02F1/13357 G02F1/1335.510 G02F1/1335 G02B5/02.B G02B5/08.A		
F-TERM分类号	2H042/BA03 2H042/BA08 2H042/BA12 2H042/BA14 2H042/BA20 2H042/DB08 2H191/FA25Z 2H191/FA43Z 2H191/FA45Z 2H191/FA48Z 2H191/FA54Z 2H191/FA60Z 2H191/FA74Z 2H191/FA85Z 2H191/FB02 2H191/FC08 2H191/FD08 2H191/LA33 2H291/FA25Z 2H291/FA43Z 2H291/FA45Z 2H291/FA48Z 2H291/FA54Z 2H291/FA60Z 2H291/FA74Z 2H291/FA85Z 2H291/FB02 2H291/FC08 2H291/FD08 2H291/LA33 2H391/AA15 2H391/AB04 2H391/AC13 2H391/AC14 2H391/AC23 2H391/AC27 2H391/AC28 2H391/AC53 2H391/EA13 2H391/EA14		
代理人(译)	小林 保		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种能够在降低功耗的同时提高亮度的液晶显示装置。
SOLUTION：反射偏振，是将线性偏振光沿布置在液晶面板10背面的偏振板15的吸收轴方向朝着背光20反射，并使线性偏振光沿偏振板15的透射轴方向透射。在具有板16和光路转换单元21的液晶显示装置1中，形成有将从导光板22发射的光引导至液晶面板10的棱镜阵列21a，背光源20包括反射型偏振板16和光路。各向异性扩散片30布置在转换单元21和各向异性扩散片30之间，各向异性扩散片30在吸收轴方向上拉伸，在反射偏振片16侧的表面上形成不平坦表面。具有凹凸部分31a并且层压在凹凸部分31a的表面的折射率各向异性片31具有各向同性折射率，该折射率垂直于折射率各向异性片31的拉伸方向。各向同性材料部分32在透射轴方向上具有折射率。[选型图]图1

