

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4781797号
(P4781797)

(45) 発行日 平成23年9月28日 (2011.9.28)

(24) 登録日 平成23年7月15日 (2011.7.15)

(51) Int. Cl.

F I

G O 2 F 1/13363 (2006.01)

G O 2 F 1/13363

G O 2 F 1/1335 (2006.01)

G O 2 F 1/1335

G O 2 B 5/30 (2006.01)

G O 2 B 5/30

請求項の数 3 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2005-343580 (P2005-343580)
 (22) 出願日 平成17年11月29日 (2005.11.29)
 (65) 公開番号 特開2007-148081 (P2007-148081A)
 (43) 公開日 平成19年6月14日 (2007.6.14)
 審査請求日 平成20年3月11日 (2008.3.11)

(73) 特許権者 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 100083552
 弁理士 秋田 収喜
 (73) 特許権者 506087819
 パナソニック液晶ディスプレイ株式会社
 兵庫県姫路市飾磨区妻鹿日田町 1-6
 (74) 代理人 100083552
 弁理士 秋田 収喜
 (74) 代理人 110000154
 特許業務法人はるか国際特許事務所
 (72) 発明者 福田 晃一
 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

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 の基板と、
 前記第 1 の基板よりも観察者側に配置された第 2 の基板と、
 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と、
 前記第 1 の基板よりも背面側に配置された導光板と、
 前記第 1 の基板と前記導光板との間に配置された偏光板と、
 前記導光板と前記偏光板との間に配置され、前記導光板側にプリズムを有することによ
り、出射光は偏光特性を持っているプリズムシートと、
 前記プリズムシートと前記偏光板との間に配置された拡散層と、
 前記拡散層と前記偏光板との間に配置された光制御シートとを有し、
 前記光制御シートは、前記拡散層から出射された R・G・B のそれぞれの光の偏光特性
 において R・G・B のそれぞれの光の振幅がほぼ一致する点を結ぶ直線と、前記偏光板の
 透過軸との間のなす角が $\pm 10^\circ$ の範囲になるように、前記拡散層から出射された光の偏
 りを旋回させることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

前記光制御シートは、 $\lambda/2$ 位相差板であることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表
 示装置。

【請求項 3】

前記光制御シートは、前記偏光板に密着して配置されていることを特徴とする請求項 1

10

20

または請求項 2 に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置に係り、特に、逆プリズム方式のバックライトに適用して有効な技術に関する。

【背景技術】

【0002】

サブピクセル数が、カラー表示で $240 \times 320 \times 3$ 程度の小型の液晶表示パネルを有する TFT (Thin Film Transistor) 方式の液晶表示モジュールは、携帯電話機などの携帯機器の表示部として広く使用されている。

10

携帯電話機用の液晶表示モジュールにおいて、逆プリズム方式のバックライトを採用することにより、高輝度化を図ることができる。

図 5 は、逆プリズム方式のバックライトを採用した、従来の携帯電話機用の液晶表示モジュールの概略構成を示す要部断面図である。

図 5 に示すように、従来の携帯電話機用の液晶表示モジュールは、液晶表示パネルと、前記液晶表示パネルに照射する逆プリズム方式のバックライトとを備える。

バックライトは、液晶表示パネルの平面形状と同様の略矩形形状である導光板 6 と、この導光板 6 の一側面（入射面）に配置された白色発光ダイオード 8 と、導光板 6 の下面（液晶表示パネルに反対側の面）側に配置される反射シート 7 と、導光板 6 の上面（液晶表示パネル側の面）に配置される逆プリズムシート 5 と、逆プリズムシート 5 の上面に配置される拡散シート 4 とを有する。尚、逆プリズムシート 5 は、導光板 6 側にプリズムを有するプリズムシートである。

20

また、液晶表示パネルは、液晶セル 2 と、液晶セル 2 の上面（表示面）に貼り付けられた上偏光板 1 と、液晶セル 2 の下面（バックライト側の面）に貼り付けられた下偏光板 3 とを有する。

【0003】

なお、本願発明に関連する先行技術文献としては以下のものがある。

【特許文献 1】特開 2001 - 166116 号公報

【特許文献 2】特開 2001 - 166302 号公報

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

逆プリズム方式のバックライトは、通常のドットによる拡散とは異なり、プリズムの屈折性を利用することで効率よく正面輝度が得られるが、その出射光は偏光特性を持っている。

この偏光特性ために、バックライト側に配置される下偏光板 3 の透過軸角度が合わない場合には、バックライトから照射される出射光が、下偏光板 3 に吸収されて液晶表示パネル 1 の透過率が低下してしまうという問題点があった。

前述した問題点を解決するために、光の偏りの最大強度方向を旋回させる光制御シートを使用することが、前述の特許文献 1、2 に記載されている。

40

しかしながら、前述の特許文献 1、2 に記載されている従来の技術では、以下の問題点があった。

(1) 特許文献 2 では、拡散シートを使用していないので、プリズムシートのシートうねりによる光の面内方向の不均一性や、プリズムシートのプリズムと画素の配列方向との間のなす角に起因するモアレの発生を抑制することが困難である。

(2) 特許文献 1 では、プリズムのベースシートに光制御シートの機能を持たせているが、拡散シートを追加した場合には、拡散シートの複屈折性が考慮されていないため、光制御シートの効果が低下していた。拡散シートは複屈折性を有しており、R、G、B の各波長ごとに通過する光の偏光軸をそれぞれ異なる角度で旋回させたり、各波長ごとに偏光の

50

楕円率を異ならせたりする。したがって、光制御シートと下偏光板との間に拡散シートが存在するため、光制御シートによって偏光を制御しても、下偏光板に入る前に拡散シートによって偏光が乱され、効率が低下していた。

(3) 光制御シートに入る前の光の波長依存性が考慮されていないため、液晶表示パネルに表示される表示画像に着色が発生してしまうという問題もあった。

(4) 光制御シートの固定方法について考慮されていないため、光制御シートのうねりが発生する可能性がある。

本発明は、前記従来技術の問題点を解決するためになされたものであり、本発明の目的は、逆プリズム方式のバックライトを採用した液晶表示装置において、表示画像に着色が発生するのを防止し、かつ、高輝度化を達成することが可能な技術を提供することにある。

10

本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述及び添付図面によって明らかにする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、下記の通りである。

(1) 本発明の液晶表示装置は、例えば、第1の基板と、前記第1の基板よりも観察者側に配置された第2の基板と、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と、前記第1の基板よりも背面側に配置された導光板と、前記第1の基板と前記導光板との間に配置された偏光板と、前記導光板と前記偏光板との間に配置され、前記導光板側にプリズムを有するプリズムシートと、前記プリズムシートと前記偏光板との間に配置された拡散層と、前記拡散層と前記偏光板との間に配置された光制御シートとを有し、前記光制御シートは、前記拡散層から出射された光の偏りを旋回させる。

20

(2) (1)において、前記光制御シートは、前記拡散層から出射されたR・G・Bのそれぞれの光の偏光特性においてR・G・Bのそれぞれの光の振幅がほぼ一致する点を結ぶ直線と、前記偏光板の透過軸との間のなす角が $\pm 10^\circ$ の範囲になるように、前記光の偏りを旋回させる。

(3) (2)において、前記R・G・Bのそれぞれの光の振幅がほぼ一致する点を結ぶ前記直線上において、R・G・Bの中の任意の一つの光の振幅をA1、残りの2つの光の振幅をA2、A3とすると、 $-0.03 \leq (A2 - A1) / A1 \leq 0.03$ 、 $-0.03 \leq (A3 - A1) / A1 \leq 0.03$ である。

30

(4) (1)ないし(3)の何れかにおいて、前記光制御シートは、 $\lambda / 2$ 位相差板である。

(5) (1)ないし(4)の何れかにおいて、前記光制御シートは、前記偏光板に密着して配置されている。

【発明の効果】

【0006】

本願において開示される発明のうち代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば、下記の通りである。

40

本発明によれば、逆プリズム方式のバックライトを採用した液晶表示装置において、表示画像に着色が発生するのを防止し、かつ、高輝度化を達成することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

以下、図面を参照して本発明の実施例を詳細に説明する。

なお、実施例を説明するための全図において、同一機能を有するものは同一符号を付け、その繰り返しの説明は省略する。

[実施例]

図1は、本発明の実施例の携帯電話機用の液晶表示モジュールの概略構成を示す分解斜視図である。また、図2は、本発明の実施例の携帯電話機用の液晶表示モジュールの概略

50

構成を示す要部断面図である。

図 1、図 2 に示すように、本実施例の液晶表示モジュールも、前述の従来の液晶表示モジュールと同様、液晶表示パネル 10 と、前記液晶表示パネル 10 を照射する逆プリズム方式のバックライト (B/L) とを備える。

バックライト (B/L) は、液晶表示パネル 10 の平面形状と同様の略矩形形状である導光板 6 と、この導光板 6 の一側面 (入射面) に配置された白色発光ダイオード (光源) 8 と、導光板 6 の下面 (液晶表示パネル 10 とは反対側の面) 側に配置される反射シート 7 と、導光板 6 の上面 (液晶表示パネル側の面) に配置される逆プリズムシート 5 と、逆プリズムシート 5 の上面に配置される拡散シート (拡散層) 4 と、樹脂フレーム 20 とを有する。尚、逆プリズムシート 5 は、導光板 6 側にプリズムを有するプリズムシートである。本実施例では、拡散層として、拡散シート 4 を用いた例を説明しているが、拡散シート 4 に代えて、逆プリズムシート 5 の上面側に塗布により形成された拡散層を用いても良い。

10

【0008】

図 1 に示すように、本実施例の液晶表示モジュールは、拡散シート 4、逆プリズムシート 5、導光板 6、および、白色発光ダイオード 8 が、図 1 に示す順序で、樹脂フレーム 20 の内部に配置され、反射シート 7 は、樹脂フレーム 20 の下側に配置される。

また、液晶表示パネル 10 は、液晶セル 2 と、液晶セル 2 の上面 (表示面) に貼り付けられた上偏光板 1 と、液晶セル 2 の下面 (バックライト側の面) に貼り付けられた下偏光板 3 とを有する。尚、上偏光板 1 と液晶セル 2 との間に図示しない位相差板を有していても良い。また、下偏光板 3 と液晶セル 2 との図示しない位相差板を有していても良い。

20

液晶セル 2 は、画素電極、薄膜トランジスタ等が設けられたガラス基板 (TFT 基板ともいう) 2b と、カラーフィルタ等が形成されるガラス基板 (対向基板ともいう) 2a とを、所定の間隙を隔てて重ね合わせ、該両基板間の周縁部近傍に枠状に設けたシール材により、両基板を貼り合わせると共に、シール材の一部に設けた液晶封入口から両基板間のシール材の内側に液晶を封入、封止して構成される。また、ガラス基板 2b 上には、ドライバ等を構成する半導体チップ (DRV) が実装される。

なお、図 2、図 5 では、樹脂フレーム 20 と、半導体チップ (DRV) の図示は省略している。さらに、ガラス基板 2b には、半導体チップ (DRV) に制御信号などを供給するフレキシブル配線基板も実装されているが、図 2、図 5 では、当該フレキシブル配線基板の図示も省略している。

30

【0009】

本実施例では、下偏光板 3 と、拡散シート 4 との間に、光制御シート 9 を配置した点で、前述の従来の液晶表示モジュールと相違する。本実施例では、この光制御シート 9 は、下偏光板 3 に密着して配置することが望ましいが、これに限定されるものではない。光制御シート 9 を下偏光板 3 に密着して配置する方法としては、粘着剤または接着剤を用いることが望ましい。

光制御シート 9 は、バックライト (B/L) からの出射光 (即ち、下偏光板 3 へ入射する直前の光) の偏り (偏光の方向) を旋回させる。

図 3 は、本実施例の液晶表示モジュールにおいて、拡散シート 4 から出射された R・G・B それぞれの光の偏光特性のバラツキ (所謂、光の偏り) を示す模式図である。

40

図 3 では、画面の水平方向 (紙面の左右方向) を基準 (0°) とし、反時計回りに角度を測っている。

図 3 において、R は赤色 (R) の光の偏光特性を、G は緑色 (G) の光の偏光特性を、B は青色 (B) の光の偏光特性を示す。

この図 3 から分かるように、拡散シート 4 から出射された R・G・B それぞれの光の偏光特性は、略楕円形状になっていることが分かる。

光制御シート 9 は、拡散シート 4 から出射された光の偏りを旋回させる。

しかしながら、拡散シート 4 は複屈折性を持っており、波長依存性を有する。したがって、拡散シート 4 から出射された R・G・B それぞれの光の偏りの最大振幅方向 (図 3 に

50

示す R・G・B それぞれの楕円の長軸方向)は、各光毎に異なっており、旋回角度を適正に設定しないと、液晶表示パネル 10 の表示面に表示される画像に着色が生じることになる。

【0010】

本実施例では、光制御シート 9 は、拡散シート 4 から出射された R・G・B のそれぞれの光の偏光特性において R・G・B のそれぞれの光の振幅が一致する点を結ぶ直線 (図 3 の P - P' 線) が、下偏光板 3 の透過軸と一致するように、拡散シート 4 から出射された R・G・B のそれぞれの光の偏りを旋回させる。例えば、下偏光板 3 の透過軸が、図 3 における 165° の方向だと仮定すると、光制御シート 9 は、図 3 の θ だけ、拡散シート 4 から出射された光の偏りを旋回させることとなる。

10

これにより、液晶表示パネル 10 に入射される R・G・B のそれぞれの光の振幅が一致するので、液晶表示パネル 10 の表示面に表示される画像に着色が生じるのを防止することができる。

なお、前述の説明は、最も最良の実施例の場合の説明であり、実際の製品では、完全に一致させることは困難である。そこで、光制御シート 9 は、拡散シート 4 から出射された R・G・B のそれぞれの光の偏光特性において R・G・B のそれぞれの光の振幅がほぼ一致する点を結ぶ直線 (図 3 の P - P' 線) と、下偏光板 3 の透過軸との間のなす角 (狭角) が $\pm 10^\circ$ (望ましくは $\pm 5^\circ$ 、さらに望ましくは $\pm 2.5^\circ$) の範囲になるように、拡散シート 4 から出射された光の偏りを旋回させてもよい。

尚、この場合に、拡散シート 4 から出射された R・G・B のそれぞれの光の偏光特性において R・G・B のそれぞれの光の振幅が完全に一致する点があるとは限らないので、ある程度の誤差を許容し、ほぼ一致する点を利用する。例えば、R・G・B のそれぞれの光の振幅がほぼ一致する点を結ぶ直線 (図 3 の P - P' 線) 上において、R・G・B の中の任意の一つの光の振幅を A_1 、残りの 2 つの光の振幅を A_2 、 A_3 とするとき、 $-0.03 \leq (A_2 - A_1) / A_1 \leq 0.03$ 、 $-0.03 \leq (A_3 - A_1) / A_1 \leq 0.03$ であれば、許容範囲である。

20

光制御シート 9 は、例えば、シクロオレフィン系の $\lambda/2$ 位相差板で構成される。光制御シート 9 を、 $\lambda/2$ 位相差板で構成し、 $\lambda/2$ 位相差板の遅相軸角度 (θ_d) を変化させたときの、下偏光板 3 の透過率 (F) の関係を図 4 のグラフに示す。尚、 θ_d の測り方は図 3 に示したとおりである。

30

このグラフより、 $\lambda/2$ 位相差板の遅相軸角度 (θ_d) が、 $7.5^\circ \leq \theta_d \leq 27.5^\circ$ のときに、下偏光板 3 の透過率 (F) として、高い透過率を得ることができることがわかる。これは、光制御シート 9 によって図 3 の P - P' 線の方をを旋回させて、旋回後に下偏光板 3 の透過軸との間のなす角が $\pm 10^\circ$ の範囲になるようにしたことに相当する。また、図 4 では $15^\circ \leq \theta_d \leq 20^\circ$ のときに、ピーク値を示している。これは、光制御シート 9 によって図 3 の P - P' 線の方をを旋回させて、旋回後に下偏光板 3 の透過軸との間のなす角が $\pm 2.5^\circ$ の範囲になるようにしたことに相当する。

【0011】

前述の特許文献 1 には、逆プリズムのベースシート (32A) に複屈折性を有する延伸フィルムを配置し、ベースシート (32A) を通過した光の偏光方向を下偏光板の偏光軸と略一致するようにベースシート (32A) の偏光軸方向を設定すること、および、拡散シート (40) を必要に応じて付加することが記載されている。

40

しかしながら、この特許文献 1 に記載されているものでは、拡散シート (40) がベースシート (32A) よりも上に配置されており、拡散シート (40) の複屈折性により、偏光が乱されるため、ベースシート (32A) の効果が低下する。

また、前述の特許文献 2 には、プリズムシート (12) 自体が一軸延伸または二軸延伸で、導光板 (4) から出射した光の最大強度方向を偏光板 (14) の透過軸方向へ旋回させ、偏光板を透過する偏光成分の光量を多くすること、および、プリズムシート自体ではなく、旋光性を有する光制御シートを別途設けることが記載されている。

しかしながら、この引用文献 2 に記載されているものは、バックライト (B/L) と、

50

液晶表示パネル 10 との間に、光学干渉を防ぐために拡散シートを用いるものではない。

引用文献 2 のように、拡散シートを使用しない構成では、光学干渉（モアレ）が発生し、面内方向に均一な効果を得ることができない恐れがある。

これに対して、本実施例では、拡散シート 4 と、下偏光板 3 との間に光制御シート 9 を配置するようにしたので、拡散シート（40）の複屈折性をも加味して、下偏光板 3 に入射される光の旋回を行える。したがって、拡散シート 4 の複屈折性により偏光が乱されたとしても、光制御シート 9 の効果が低下することがない。さらに、拡散シート 4 により、モアレの発生を抑制できる。

【0012】

さらに、特許文献 1、2 に記載されているものは、下偏光板と、光制御シートとは個別に配置されており、組立てズレの影響により、最大光強度を得られる条件を安定的に得られない恐れがある。

10

また、特許文献 1、2 に記載されているものは、光制御シートを面で固定していないため、光制御シートにうねりの発生が懸念されるが、うねり防止のために、その他のシートで光制御シートを押さえつけると、そのシートとの間でモアレが発生する恐れがある。

モアレ防止のために、光制御シートの上に拡散シートを追加すると光制御シートの制御性能が低下してしまうことになる。いずれにせよ面内方向に均一な効果は望むことができない。

しかしながら、本実施例では、光制御シート 9 が、下偏光板 3 に密着して配置されているので、下偏光板 3 と光制御シート 9 の組み立てズレの影響を少なくすることができるとともに、光制御シート 9 にうねりが発生するのを防止することができる。

20

以上、本発明者によってなされた発明を、前記実施例に基づき具体的に説明したが、本発明は、前記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々変更可能であることは勿論である。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図 1】本発明の実施例の携帯電話機用の液晶表示モジュールの概略構成を示す分解斜視図である。

【図 2】本発明の実施例の携帯電話機用の液晶表示モジュールの概略構成を示す要部断面図である。

30

【図 3】本発明の実施例の液晶表示モジュールにおいて、拡散シートから出射された R・G・B それぞれの光の偏光特性のバラツキ（所謂、光の偏り）を示す模式図である。

【図 4】図 2 に示す光制御シートを、 $\lambda/2$ 位相差板で構成し、 $\lambda/2$ 位相差板の遅相軸角度（ θd ）を変化させたときの、下偏光板透過率（F）の関係を示すグラフである。

【図 5】逆プリズム方式のバックライトを採用した、従来の携帯電話機用の液晶表示モジュールの概略構成を示す要部断面図である。

【符号の説明】

【0014】

- 1 上偏光板
- 2 液晶セル
- 2 a , 2 b ガラス基板
- 3 下偏光板
- 4 拡散シート（拡散層）
- 5 逆プリズムシート
- 6 導光板
- 7 反射シート
- 8 白色発光ダイオード（光源）
- 9 光制御シート
- 10 液晶表示パネル
- 20 樹脂フレーム

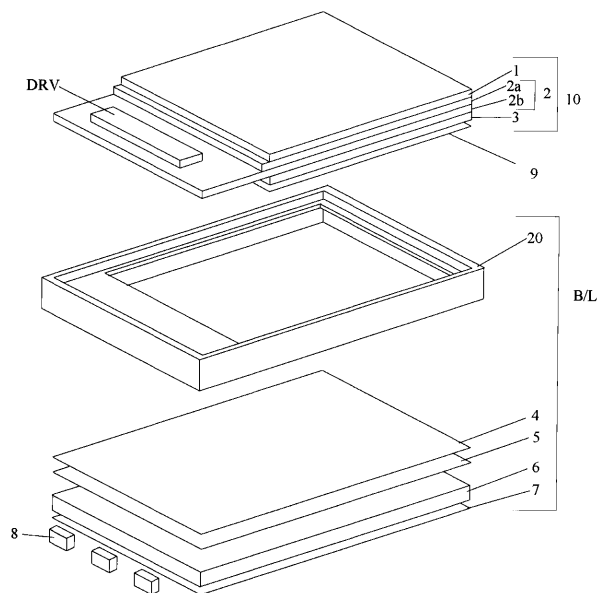
40

50

B / L 逆プリズム方式のバックライト
 D R V 半導体チップ (D R V)

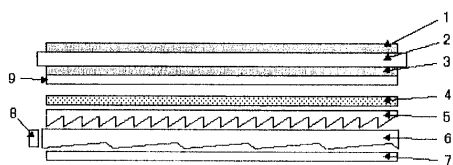
【図 1】

図 1



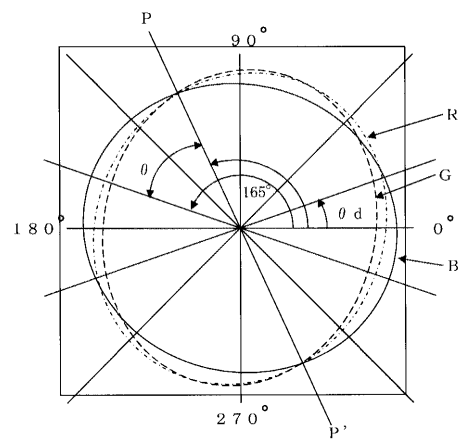
【図 2】

図 2



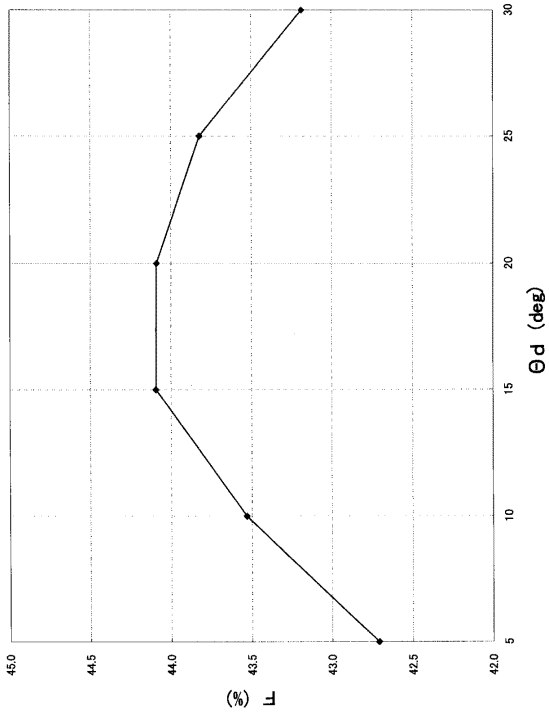
【図 3】

図 3



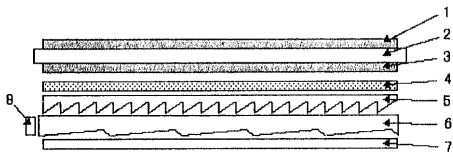
【図 4】

図 4



【図 5】

図 5



フロントページの続き

審査官 森江 健蔵

(56)参考文献 特開 2 0 0 5 - 1 2 8 3 6 3 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 1 6 6 1 1 6 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 2 3 1 0 2 7 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 1 6 6 3 0 2 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
G 0 2 F 1 / 1 3 3 5

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP4781797B2	公开(公告)日	2011-09-28
申请号	JP2005343580	申请日	2005-11-29
[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		
当前申请(专利权)人(译)	日立显示器有限公司 松下液晶显示器有限公司		
[标]发明人	福田晃一		
发明人	福田 晃一		
IPC分类号	G02F1/13363 G02F1/1335 G02B5/30		
CPC分类号	G02B6/0056 G02B6/005 G02F1/13362		
FI分类号	G02F1/13363 G02F1/1335 G02B5/30		
F-TERM分类号	2H049/BA02 2H049/BA06 2H049/BA42 2H049/BB03 2H049/BB63 2H049/BC22 2H091/FA08X 2H091/FA08Z 2H091/FA11X 2H091/FA11Z 2H091/FA14Z 2H091/FA21Z 2H091/FA23Z 2H091/FA31Z 2H091/FA32Z 2H091/FA41Z 2H091/FA45Z 2H091/LA18 2H091/LA30 2H149/AA02 2H149/AB03 2H149/BA02 2H149/DA05 2H149/EA02 2H149/FC01 2H149/FC06 2H191/FA30Z 2H191/FA38Z 2H191/FA42Z 2H191/FA46Z 2H191/FA54Z 2H191/FA60Z 2H191/FA74Z 2H191/FA85Z 2H191/FD07 2H191/FD12 2H191/LA24 2H191/LA27 2H191/PA42 2H291/FA30Z 2H291/FA38Z 2H291/FA42Z 2H291/FA46Z 2H291/FA54Z 2H291/FA60Z 2H291/FA74Z 2H291/FA85Z 2H291/FD07 2H291/FD12 2H291/LA24 2H291/LA27 2H291/PA42		
审查员(译)	森江 健蔵		
其他公开文献	JP2007148081A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：为了防止在采用反向棱镜系统的背光的液晶显示装置中产生显示图像中的着色并获得高亮度。ŽSOLUTION：在液晶显示装置中，具有第一基板，设置在第一基板的观察者侧的第二基板，介于第一和第二基板之间的液晶，设置在第一基板的后侧的导光板基板，设置在第一基板和导光板之间的偏光板，设置在导光板和偏光板之间并且在导光板侧具有棱镜的棱镜片，设置在棱镜片和棱镜片之间的漫射层偏振片和设置在漫射层和偏振片之间的光学控制片，光学控制片使从漫射层发射的光偏置。Ž

