

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4742300号
(P4742300)

(45) 発行日 平成23年8月10日(2011.8.10)

(24) 登録日 平成23年5月20日(2011.5.20)

(51) Int.Cl.

F 1

G O 2 F 1/13357 (2006.01)

G O 2 F 1/13357

G O 2 F 1/1335 (2006.01)

G O 2 F 1/1335

請求項の数 2 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2005-50381 (P2005-50381)
 (22) 出願日 平成17年2月25日(2005.2.25)
 (65) 公開番号 特開2006-235288 (P2006-235288A)
 (43) 公開日 平成18年9月7日(2006.9.7)
 審査請求日 平成19年11月27日(2007.11.27)

(73) 特許権者 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
 (72) 発明者 代工 康宏
 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技術センター
 内

審査官 奥田 雄介

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

表面とは反対側の背面から入射させた光の透過を制御して、前記表面に画像を表示する画像表示素子と、

前記画像表示素子の背面側に配置され、前記画像表示素子の背面に向けて光を照射するバックライトとを有し、

前記画像表示素子は、一対の透明基板間に液晶をその分子が一方の透明基板から他方の透明基板に向けて $80^{\circ} \sim 100^{\circ}$ の角度にわたり揃え配向した状態で封入し、少なくとも背面側透明基板の前記バックライトに対向する外面に偏光板を設置してなる液晶表示素子であり、

前記バックライトは、第 1 光源から前記画像表示素子の背面に至る経路に設けられ、予め定めた視野角範囲に対応した指向性を有する光を導くための第 1 の光学系と、第 2 光源から前記画像表示素子の背面に至る前記予め定めた視野角範囲とは異なる視野角範囲に対応する指向性を有する光を導くための第 2 の光学系とを備え、前記第 1 光源と前記第 2 光源とを選択的に点灯可能とし、且つ、前記第 1 の光学系が、前記第 1 光源と、前記第 1 光源からの射出光を直線偏光に偏光させる偏光素子と、この直線偏光を入射角度に応じて選択的に旋光させ前記画像表示素子の背面側偏光板に向けて出射させる旋光素子とからなり、前記第 2 の光学系が、前記第 2 光源と、前記第 2 光源からの射出光を非偏光の状態の前記画像表示素子の背面側偏光板に向けて出射させる導光部材とからなることを特徴とする表示装置。

10

20

【請求項 2】

前記旋光素子は、複数の 1 / 2 波長位相差板が予め定めた幅の透明部を隔てて厚さ方向に平行に立設されてなる光学フィルムであることを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、表示の視野角を自在に切り替え可能な表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、携帯電話機に代表される携帯情報端末機の普及が進んでいる。この携帯情報端末機は、公衆の面前で使用されることが多いため、他人にディスプレイを覗き見されて表示情報が漏洩し易いという問題点を抱えている。

【0003】

従来、携帯情報端末機のディスプレイが覗き見されることによる個人情報の漏洩を防止するため、特許文献 1 に示されるように、ディスプレイ面に光制御フィルムを貼着して視野角を制御する方法が提案されている。この方法によれば、携帯情報端末の操作者以外の者が、ディスプレイに正対する方向以外の上下或いは左右方向からディスプレイを覗き見しても、それらの方向からの光は光制御フィルム面で全反射されるため、正対する操作者以外がディスプレイ面の表示を視認することが困難となり、表示情報が他人に漏洩する虞が無くなる。

【0004】

しかるに、上述した光制御フィルムによる視野角規制方法の場合、携帯情報端末の表示内容を操作者を含む複数の人数で同時に閲覧できないという欠点がある。したがって、ディスプレイの表示内容を複数の人数で閲覧したい場合は、携帯情報端末機をもち回して表示内容を確認することになり、甚だ面倒である。

【特許文献 1】特開 2004 - 126352 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明の課題は、表示を視認できる視野角を制限して覗き見を防止する表示モードと視野角が制限されずに表示を多人数で同時に視認できる表示モードとが自在に容易に切り替えられる表示装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の表示装置は、表面とは反対側の背面から入射させた光の透過を制御して、前記表面に画像を表示する画像表示素子と、前記画像表示素子の背面側に配置され、前記画像表示素子の背面に向けて光を照射するバックライトとを有し、前記画像表示素子は、一対の透明基板間に液晶をその分子が一方の透明基板から他方の透明基板に向けて 80° ~ 100° の角度にわたり捩れ配向した状態で封入し、少なくとも背面側透明基板の前記バックライトに対向する外面に偏光板を設置してなる液晶表示素子であり、前記バックライトは、第 1 光源から前記画像表示素子の背面に至る経路に設けられ、予め定めた視野角範囲に対応した指向性を有する光を導くための第 1 の光学系と、第 2 光源から前記画像表示素子の背面に至る前記予め定めた視野角範囲とは異なる視野角範囲に対応する指向性を有する光を導くための第 2 の光学系とを備え、前記第 1 光源と前記第 2 光源とを選択的に点灯可能とし、且つ、前記第 1 の光学系が、前記第 1 光源と、前記第 1 光源からの射出光を直線偏光に偏光させる偏光素子と、この直線偏光を入射角度に応じて選択的に旋光させ前記画像表示素子の背面側偏光板に向けて出射させる旋光素子とからなり、前記第 2 の光学系が、前記第 2 光源と、前記第 2 光源からの射出光を非偏光の状態の前記画像表示素子の背面側偏光板に向けて出射させる導光部材とからなることを特徴とするものである。

【発明の効果】

【0008】

本発明の表示装置によれば、視野角を制限する表示を行うための光学系と、視野角を制限しない表示を行うための光学系とを、それぞれ、専用の光源を配置して別個に設けたから、表示を視認できる視野角が制限された表示モードと制限されずに広い視野角にわたり表示を視認できる表示モードの切り替えを、個々の専用光源をオン・オフするだけの簡単な操作で迅速且つ容易に行うことができ、その結果、臨機応変に、覗き見による個人情報の漏洩を的確に防止できると共に、表示を複数人数により同時に閲覧することが可能となる。

【0009】

本発明の表示装置においては、画像表示素子として、一对の透明基板間に液晶を封入してなる液晶表示素子を用いることが好ましく、これにより、視野角が異なる複数の表示モードを自在に切り替えることが可能な表示装置の小型薄型化が促進される。

【0010】

その場合、液晶表示素子が液晶をその分子が一方の透明基板から他方の透明基板に向けて $80^{\circ} \sim 100^{\circ}$ の角度にわたり擦れ配向した状態で封入し、少なくとも背面側透明基板の前記バックライトに対向する外面に偏光板を設置してなるツイステッドネマチック型液晶表示素子であり、且つ、前記バックライトの、前記第1の光学系は、前記第1光源と、前記第1光源からの射出光を直線偏光に偏光させる偏光素子と、この直線偏光を入射角度に応じて選択的に旋光させ前記画像表示素子の背面側偏光板に向けて出射させる旋光素子とからなり、前記第2の光学系は、前記第2光源と、前記第2光源からの射出光を非偏光の状態の前記画像表示素子の背面側偏光板に向けて出射させる導光部材とからなる、構成とすることが好ましく、これにより、視野角が異なる複数の表示モードの切り替えをより鋭敏に行うことができる。

【0011】

そして、上記旋光素子は、複数の $1/2$ 波長位相差板が予め定めた幅の透明部を隔てて厚さ方向に平行に立設されてなる光学フィルムであることが好ましく、これにより、本発明に係わる旋光素子の構成が簡素化される。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

(第1実施形態)

図1は、本発明の第1実施形態としての液晶表示モジュール全体の主要構成を示す分解斜視図で、図2(a)はその模式的断面図、図2(b)は光の透過作用を説明するために一部を分解して示した斜視図である。

【0016】

本液晶表示モジュールは、大略、液晶表示パネル1と、その背面側に配置されたバックライトユニット2からなる。

【0017】

液晶表示パネル1は、電極(不図示)が形成された一对のガラス基板11、12を、それぞれの電極形成面を対向させて枠状シール材(不図示)により所定の間隙を保って接合し、枠状シール材で囲まれたガラス基板11、12間に液晶(不図示)を封入して、構成されている。ガラス基板11、12の液晶封入側とは反対側の各外面には、一对の前、後偏光シート13、14がそれぞれ貼着されている。

【0018】

本実施形態の液晶表示パネル1はツイステッドネマチック型液晶表示パネルであり、ネマティック液晶が液晶分子を一方の例えばガラス基板11から他方のガラス基板12に向けて $90^{\circ} \pm 10^{\circ}$ の角度にわたり擦れ配向させてガラス基板11、12間に封入されている。したがって、このツイステッドネマチック(TN)液晶層に直線偏光を透過させると、その偏光面が液晶分子の擦れ配向角度に応じて $90^{\circ} \pm 10^{\circ}$ だけ旋光される。

【0019】

また、一對の前、後偏光シート 13、14 は、図 1 に示されるように、それらの各透過軸 13a、14a を直交させて設置されている。

【0020】

上述のように構成された液晶表示パネル 1 では、液晶層に電圧が印加されていないときは液晶分子が例えば 90° にわたり揃え配向した初期配向状態に在り、これを透過する光が振動方向（偏光面）を一定の方向に揃えた直線偏光の場合は、その偏光面が 90° 旋光される。したがって、バックライトユニット 2 から照射された偏光されていない自然光が後偏光シート 14 を透過すると、その偏光面がその透過軸 14a に沿った直線偏光となり、これが初期配向状態の液晶層を透過して偏光面が 90° だけ旋光されて前偏光シート 13 に入射するが、このときの直線偏光の偏光面は 90° 旋光されて前偏光シート 13 の透過軸に平行であるから、この前偏光シート 13 を透過し、明表示がなされる。すなわち、液晶表示パネル 1 はノーマリーホワイト（ポジ表示）タイプの TN 型液晶表示パネルである。

10

【0021】

一方、バックライトユニット 2 は、サイドライト型面発光方式であり、矩形の透明板からなる導光板 21 と、この導光板 21 の光が出射される前側に配置され、入射する直線偏光をその入射角度に応じて選択的に旋光させる旋光素子 22 と、導光板 21 の後側に配置された光反射板 23、及び導光板 21 の一端面に対向配置された複数の発光ダイオード 24 と複数の偏光板 25 からなる光源ユニット 26 等で、構成されている。

【0022】

20

導光板 21 は、照射対象の液晶表示パネル 1 に大略対応した矩形をなすアクリル樹脂を材料として樹脂成形された透明板であり、一端面 21a を光が入射する光入射面とし、一對の主面のうちの液晶表示パネル 1 に対向させる前面 21b を光出射面とし、光出射面 21b とは反対側の後面 21c には、入射光を光出射面 21b に向けて反射させるためのパターン（不図示）が全面わたり均等に形成されている。このパターンは、例えばフロントライトに用いる導光板に形成されている光入射面に平行な複数の稜線からなる凹凸パターンのように、直線偏光の入射光の偏光状態を乱すことなく反射できるパターンに形成されている。なお、光入射面 21a とは反対側の端面には、光反射膜 27 が被着形成されている。

【0023】

30

旋光素子 22 は、導光板 21 と略同じ大きさの矩形平板状をなす透明体 22a 中に、複数枚の位相差フィルム 22b が等間隔で互いに平行に立てた状態で埋設されてなる。各位相差フィルム 22b は、透過光にその光の波長 λ の $1/2$ の位相差を生じさせる $\lambda/2$ 位相差フィルムであり、その遅相軸或いは進相軸の何れかの光学軸 22c（図 2（b）参照）が本液晶表示モジュールの水平方向に対して 45° をなす状態に支持され埋設されている。ここで、本液晶表示モジュールの水平方向とは、液晶表示パネル 1 のガラス基板 11、12 や偏光シート 13、14 及び導光板 21 等の互いに平行に支持された本液晶表示モジュールを構成するシート部材の延在方向のことを言う。

【0024】

上述のように構成された旋光素子 22 は、各位相差フィルム 22b が導光板 21 の光入射面 21a に平行となる配置で、導光板 21 の前側に設置されている。なお、各位相差フィルム 22b 間は、透明体とせず単なる空間としてもよい。

40

【0025】

光反射シート 23 は、導光板 21 内を伝播する光で後面 21c のパターンで反射されずに外部に出射した光を反射し導光板 21 内に再入射させるために設けられている。本例の光反射シート 23 は PET（Poly-Ethylene Terephthalate）シートに銀を蒸着して形成されたもので、高い光反射率を備えている。

【0026】

光源ユニット 26 は、例えば 8 個の発光ダイオードからなる発光ダイオード列 24 が導光板 21 の光入射面 21a に沿って配置され、これらの発光ダイオード 24 のうち、1 つ

50

おきの発光ダイオード 24 a と光入射面 21 a 間に、4 枚の偏光板 25 がそれぞれ介設されてなる。4 枚の偏光板 25 は、8 個の発光ダイオード 24 に対し 1 個置きに対向させた配置で、光入射面 21 a に平行に立設されている。ここで、各偏光板 25 は、その透過軸 25 a を本液晶表示モジュールの前記水平方向に平行に位置させて設置されている。

【0027】

そして、光源ユニット 26 においては、前記発光ダイオード列 24 のうち、偏光板 25 が対向配設されている発光ダイオード 24 a が本発明の第 1 光源として同時にオン・オフされ、偏光板 25 が配設されていない発光ダイオード 24 b が本発明の第 2 光源として同時にオン・オフされ、それら第 1 光源と第 2 光源はそれぞれ独自に一括オン・オフされるように、電気配線されている。

【0028】

上述のように構成された本実施形態の液晶表示モジュールにおいては、以下に述べるように、視野角が予め定めた範囲に制限して表示される第 1 の表示モードと、前記第 1 の表示モードと異なる視野角の範囲で表示する第 2 の表示モードに自在に切り替えて表示する。

【0029】

視野角が制限される第 1 の表示モードで液晶表示モジュールを表示するには、第 1 光源の発光ダイオード 24 a を点灯（オン）し、第 2 光源の発光ダイオード 24 b を消灯（オフ）したままとする。これにより、図 2（a）、（b）に示されるように、発光ダイオード 24 a から射出された光は、偏光板 25 を透過して直線偏光となり、この直線偏光は、導光板 21 内に光入射面 21 a から入射し、後面 21 c のパターンにより光出射面 21 b に向けて反射される。この際、後面 21 c に設けられているパターンは前述したように入射光の偏光状態を乱さないパターンであるから、偏光板 25 を透過した際と略同じ偏光状態の直線偏光が、光出射面 21 b から出射される。

【0030】

導光板 21 の光出射面 21 b から出射された直線偏光のうち、図 4 に示されるように、旋光素子 22 の例えば位相差フィルム 22 b の後側エッジ部に、旋光素子 22 の法線方向に対してなす角度（以下、単に角度という） $\alpha 1$ で入射した直線偏光 P1 は、角度 $\beta 1$ の方向に屈折して透明体 22 a 中を透過し、隣設された位相差フィルム 22 b の前側エッジから角度 $\gamma 1$ の方向に屈折して出射される。したがって、この直線偏光 P1 は、透明体 22 a 中を透過するだけで位相差フィルム 22 b を透過していないから、旋光作用をうけることなく略同じ偏光状態のまま旋光素子 22 から出射される。

【0031】

位相差フィルム 22 b の後側エッジ部に角度（ $\alpha 1 + \alpha 2$ ）で入射した直線偏光 P2 は、角度（ $\beta 1 + \beta 2$ ）の方向に屈折して透明体 22 a 中を透過し、隣設された位相差フィルム 22 b を透過して更に隣りの位相差フィルム 22 b の前側エッジから角度（ $\gamma 1 + \gamma 2$ ）の方向に屈折して出射される。この直線偏光 P2 は、1 枚の位相差フィルム 22 b を透過しているからその位相差つまり $\lambda / 2$ 分の旋光作用を受け、偏光面が 90° 旋光された直線偏光となって旋光素子 22 から出射される。

【0032】

位相差フィルム 22 b の後側エッジ部に角度（ $\alpha 1 + \alpha 2 + \alpha 3$ ）で入射した直線偏光 P3 は、角度（ $\beta 1 + \beta 2 + \beta 3$ ）の方向に屈折して透明体 22 a 中を透過し、隣設された 2 枚の位相差フィルム 22 b を透過してその更に隣りの位相差フィルム 22 b の前側エッジから角度（ $\gamma 1 + \gamma 2 + \gamma 3$ ）の方向に屈折して出射される。この直線偏光 P3 は、2 枚の位相差フィルム 22 b を透過しているから各位相差フィルム 22 b でそれぞれ $\lambda / 2$ 分ずつ、合わせて λ 分の旋光作用を受け、偏光面が 180° 旋光された直線偏光となって旋光素子 22 から出射される。

【0033】

図 2（a）、（b）に示されるように、上記直線偏光 P2 と同様に 1 枚の位相差フィルム 22 b を透過して旋光素子 22 から出射された直線偏光 P4 は、次に液晶表示パネル 1

10

20

30

40

50

の後偏光シート 14 に入射するが、その際、直線偏光 P4 の偏光面が 90° 旋光されて後偏光シート 14 の透過軸 14 a に直交しているため、この直線偏光 P4 は後偏光シート 14 に吸収される。しかし、上記直線偏光 P1 と同様に位相差フィルム 22 b を透過しない破線で示される直線偏光 P5 や、図示されていないが上記直線偏光 P3 のように 2 枚の位相差フィルム 22 b を透過した直線偏光は、それぞれの偏光面が後偏光シート 14 の透過軸 14 a に平行であるから、後偏光シート 14 を透過する。なお、二点鎖線で示される直線偏光 P6 は、導光板 21 の光入射面 21 a とは反対側端面の光反射膜 27 で反射されて光射出面 21 b から出射し、直線偏光 P4 とは逆の方向から略同じ角度で旋光素子 22 に入射した直線偏光で、直線偏光 P4 と同様に 1 枚の位相差フィルム 22 b を透過し偏光面が 90° だけ旋光されているため、後偏光シート 14 で吸収される。

10

【0034】

このように、導光板 21 から異なる方向に出射した直線偏光は、旋光素子 22 を透過する際に、旋光素子 22 に対する入射角度に応じて透過する位相差フィルム 22 b の枚数が異なると、異なる旋光作用を受ける。異なる旋光作用を受けた直線偏光は、偏光面の方向が受けた旋光作用に応じた方向の直線偏光となり、液晶表示パネル 1 の後偏光シート 14 に入射する。後偏光シート 14 に異なる角度で入射した直線偏光は、偏光面がその透過軸 14 a に沿った直線偏光だけが選択的に透過されて液晶表示パネル 1 内に入射し、液晶層に印加される入力信号電圧に応じてその透過が制御され、液晶表示パネル 1 の表示面から入射角度に対応した角度で出射され、その出射角度の方向つまり視角方向において入力信号に応じた表示が視認される。

20

【0035】

すなわち、旋光素子 22 の位相差フィルム 22 b を透過しない角度で液晶表示パネル 1 に入射した光、例えば直線偏光 P5 等が、その入射角度（旋光素子 22 からの出射角度と同じ）に対応した角度 θ で液晶表示パネル 1 から出射して表示を行い、この表示を観察者は視角 θ の方向から視認することができる。しかし、旋光素子 22 の奇数枚の位相差フィルム 22 b を透過した角度で液晶表示パネル 1 に入射した光、例えば直線偏光 P4、P6 等は、液晶表示パネル 1 の偏光板で吸収されるため、この入射角度に対応する視角の範囲では表示を視認することができない。その結果、この液晶表示パネル 1 は、その法線に対して図 4 で示した角度 γ_1 の角度範囲で表示を観察することができ、表示の視野角が $2\gamma_1$ の角度範囲内に制限された第 1 の表示モードで表示される。

30

【0036】

なお、図 4 から明らかなように、直線偏光 P3 のように 2 枚以上の偶数枚の位相差フィルム 22 b を透過した直線偏光は、旋光素子 22 からの出射角度が $(\gamma_1 + \gamma_2)$ よりも大きい角度となるため、これに対応して液晶表示パネル 1 の表示面から出射される角度つまり視角 θ も大きくなり、このような視野角範囲ではコントラストが低下し、若しくは反転して表示を視認することは極めて困難である。よって、この第 1 の表示モードにおける視野角は実質的に旋光素子 22 からの出射角度 γ_1 に対応する視角範囲内に制限される。

【0037】

次に、前記第 1 の表示モードとは異なる視野角の範囲を持った表示であって、表示を視野角が制限されない第 2 の表示モードで表示するには、第 1 光源の発光ダイオード 24 a をオフ（消灯）し、第 2 光源の発光ダイオード 24 b をオン（点灯）する。これにより、図 3 (a)、(b) に示されるように、発光ダイオード 24 b から射出された光は、偏光されることなく光入射面 21 a から導光板 21 内に入射し、後面 21 c のパターンにより光射出面 21 b に向けて反射されて出射される。この場合の出射光は、偏光されていない自然光であるから、出射方向とそれに対応した透過位相差フィルム 22 b の枚数に拘わらず旋光素子 22 内を非偏光の光として透過し、後偏光シート 14 に入射する。

40

【0038】

後偏光シート 14 に入射した非偏光の光は、偏光面がその透過軸 14 a に沿った直線偏光 P7 となって出射し、液晶層に入射する。液晶層では印加される入力信号電圧に応じて

50

入射光が旋光作用を受け前偏光シート 13 からの出射が制御さ、液晶表示パネル 1 の表示面に入力信号に応じた表示がなされる。その結果、液晶表示パネル 1 には入射角度が制限され無い非偏光の光が入射されるため、この液晶表示パネル 1 の表示は、視野角が実質的に制限されない第 2 の表示モードで表示される。

【0039】

以上のように、本実施形態の液晶表示モジュールにおいては、導光板 21 の光入射面 21a との間に偏光板 25 を配置した第 1 光源の発光ダイオード 24a と、導光板 21 の光入射面 21a に直接光を入射させる第 2 光源の発光ダイオード 24b を 1 個おきに交互に並設し、前記導光板 21 の光出射面 21b と液晶表示パネル 1 との間に複数の位相差フィルム 22b を等間隔に立てた状態で並設してなる旋光素子 22 を設置したから、第 1 光源の発光ダイオード 24a から射出された光は、直線偏光として偏光板 25 から導光板 21 を介して旋光素子 22 に至る第 1 の光路を進行することにより、旋光素子 22 の法線方向から制限された角度範囲内で光が出射されるのに対して、第 2 光源の発光ダイオード 24b から射出された光は、非偏光の光として導光板 21 を介して旋光素子 22 に至る第 2 の光路を進行し、旋光素子 22 から出射角の制限を受けることなく出射される。その結果、第 1 光源の各発光ダイオード 24a と第 2 光源の各発光ダイオード 24b の点灯を切り替えることにより、液晶表示パネル 1 の表示の視野角が予め定めた角度範囲内に制限される第 1 の表示モードと視野角が制限されない第 2 の表示モードとの間で自在且つ鋭敏に切り替えられ、覗き見されることによる表示情報の漏出を的確に防止することが可能となる。

(第 2 実施形態)

【0040】

図 5 は、本発明の第 2 実施形態としてのバックライトユニット 3 を示す斜視図である。このバックライトユニット 3 は、ツイステッドネマチック型液晶表示パネルに限らず、他の表示方式の液晶表示パネルや、或いは液晶表示パネル以外の面発光光源を必要とする表示パネルのバックライトとして広く適用可能である。以下の実施形態のバックライトユニットについても、同様である。

【0041】

導光板 31 は矩形の透明板からなり、その 4 方の端面のうち、対向する短手辺の一对の端面を光入射面 31a、31b とし、一对の主面のうちの光を出射させる前面 31c は平坦に形成され、その反対側の後面 31d には入射光を全反射させるためのパターンが形成されている。

【0042】

後面 31d には、全反射用パターンとして、複数の溝 31e が光入射面 31a、31b に平行に等間隔で形成されている。これら溝 31e は、それぞれ、断面が 2 等辺三角形をなし、各斜面で入射光を前面 31c に向けて全反射させる。

【0043】

上記後面 31d には、光反射板 32 が対向配設されている。この光反射板 32 は、第 1 実施形態の光反射板 23 と同様に、PET シートに銀を蒸着して形成され、導光板 31 内を伝播する光で後面 31d のパターンで全反射されずに外部に出射した光を反射し導光板 31 内に再入射させる

【0044】

一对の光入射面 31a、31b には、それぞれ、第 1 光源ユニット 33 と第 2 光源ユニット 34 が対向配設されている。第 1 光源ユニット 33 は、例えば図示されるように 4 個の発光ダイオード 33a が等間隔に並設され、これら発光ダイオード 33a と導光板 31 の光入射面 31a との間には、各発光ダイオード 33a に対応させて 4 個のシリンドリカルレンズ 33b が並設されてなるレンズ素子 33c が配設されている。

【0045】

第 2 光源ユニット 34 は、例えば 4 個の発光ダイオード 34a が等間隔に並設され、これら発光ダイオード 34a と導光板 31 の光入射面 31b との間に、光拡散材 34b が配設されてなる。

【 0 0 4 6 】

上述のように構成されたバックライトユニット 3 においては、第 1 光源ユニット 3 3 と第 2 光源ユニット 3 4 の各点灯を切り替えることにより、照射光を、導光板 3 1 の光出射面（前面）3 1 c から出射される光の出射角度がその法線方向から所期の狭角度範囲内に制限される照射光と、光の出射角度が制限されない照射光に、自在に切り替えることができる。

【 0 0 4 7 】

まず、第 1 光源ユニット 3 3 を点灯し第 2 光源ユニット 3 4 を消灯した場合、点光源の各発光ダイオード 3 3 a から前方へ放射状に射出された光は、それぞれ、レンズ素子 3 3 c の対応するシリンドリカルレンズ部 3 3 b を透過することにより光入射面 3 1 a に対し

10

【 0 0 4 8 】

入射した平行光は、導光板 3 1 内を進行するうちに何れかの溝 3 1 e の光入射面 3 1 a と対向する側の斜面に入射し、光出射面 3 1 c に向けて全反射される。この場合、導光板 3 1 内を進行する光は光入射面 3 1 a に平行に延在する斜面に略直角に入射するから、図 7 (a) に示されるように、溝 3 1 e の延在方向 x に対して略直角方向へ反射され、光出射面 3 1 c からその法線方向に向かって、拡散範囲が極めて狭い狭角度範囲内に出射される。したがって、この狭角度範囲内に出射光をバックライト光として第 1 実施形態の液晶表示パネル 1 に照射した場合、この液晶表示パネル 1 は、視野角を予め定めた狭い角度範囲内に制限した第 1 の表示モードで表示される。

20

【 0 0 4 9 】

次に、第 1 光源ユニット 3 3 を消灯し第 2 光源ユニット 3 4 を点灯した場合、点光源の各発光ダイオード 3 4 a から前方へ放射状に射出された光は、光拡散材 3 4 b を透過することにより拡散光となって光入射面 3 1 b から導光板 3 1 内に入射する。

【 0 0 5 0 】

入射した拡散光は、導光板 3 1 内を進行するうちに何れかの溝 3 1 e の対向側斜面に入射し、光出射面 3 1 c に向けて反射される。この場合、導光板 3 1 内を進行する拡散光は斜面に対して多様な角度で入射するから、図 7 (b) に示されるように、溝 3 1 e の延在方向 x に対して多様な方向に反射され、光出射面 3 1 c からその法線方向に対し略 90 ° に近い角度範囲内つまり略全方向にわたって出射される。したがって、この広い角度範囲内に出射光をバックライト光として第 1 実施形態の液晶表示パネル 1 に照射した場合、視野角が制限されない第 2 の表示モードで表示される。

30

【 0 0 5 1 】

以上のように、本実施形態のバックライトユニット 3 においては、導光板 3 1 の後面 3 1 d に光入射面 3 1 a 、 3 1 b とする一対の対向する端面に平行に複数の溝 3 1 e を等間隔に形成し、それら光入射面 3 1 a 、 3 1 b に、レンズ素子 3 3 c を介して平行光を射出させる第 1 光源ユニット 3 3 と、光拡散材 3 4 b を介して拡散光を射出させる第 2 光源ユニット 3 4 とを、それぞれ対向配置したから、第 1 光源ユニット 3 3 を点灯したときは、導光板 3 1 に平行光が入射されて光出射面 3 1 c から指向性が高い光が狭角度範囲内に出射され、第 2 光源ユニット 3 4 を点灯したときは、導光板 3 1 に拡散光が入射されて光出射面 3 1 c から略全角度範囲の方向に光が出射される。したがって、本バックライトユニット 3 を液晶表示パネルのバックライトとして使用すれば、視野角が予め定めた狭い角度範囲内に制限されるために覗き見による表示情報の漏洩が的確に防止される第 1 の表示モードと、視野角が制限されないから多人数で表示を同時に視認できる第 2 の表示モードとを、第 1 光源ユニット 3 3 と第 2 光源ユニット 3 4 のオン・オフ操作だけで、容易に切り替えることができる。

40

（第 3 実施形態）

【 0 0 5 2 】

図 8 (a) 、 (b) は、それぞれ、本第 3 実施形態のバックライトユニット 4 の構成を

50

示す斜視図とその作用を示す側面図である。

【0053】

本実施形態においては、同一の形状に形成された2枚の矩形をなす第1、第2導光板41、42が、設置されている。これら第1、第2導光板41、42は、それぞれ、短手辺の一方の端面を光入射面41a、42aとし、光出射面とする平坦な前面41b、42bとは反対側の後面41c、42cは、各稜線が対応する光入射面41a、42aに平行な複数の突条41d、42dを等間隔で連続して並設した凹凸面に、形成されている。

【0054】

突条41d、42dは、それぞれ、断面が鈍角三角形をなし、その傾きが急峻な短斜面41e、42eで、入射光を光出射面41b、42bに向けて反射させる。したがって、短斜面41e、42eと光入射面41a、42aとは、各導光板41、42の透明体を介して対向している。

【0055】

本実施形態においては、上述のように形成された第1、第2導光板41、42が、それぞれの光入射面41a、42aが互いに反対側に位置する配置で重畳されている。そして、第1、第2導光板41、42の各光入射面41a、42aと第1導光板41の後面41cには、それぞれ、第2実施形態における第1光源ユニット33、第2光源ユニット34及び光反射板32と同じ構成の第1光源ユニット41、第2光源ユニット45及び光反射板43が、それぞれ対向配設されている。

【0056】

上述のように構成されたバックライトユニット4においても、第2実施形態のものと同様に、第1光源ユニット44と第2光源ユニット45の各点灯を切り替えることにより、照射光を、その出射角度が所期の狭角度範囲内に制限される照射光と、出射角度が制限されない照射光に、自在に切り替えることができる。

【0057】

まず、第1光源ユニット44を点灯し第2光源ユニット45を消灯した場合、点光源の各発光ダイオード44aから前方へ放射状に射出された光は、レンズ素子44cを透過することにより光入射面41aに対し略直角方向の平行光に屈折制御されて第1導光板41内に入射する。

【0058】

入射した平行光は、第1導光板41内を進行するうちに何れかの突条41dの対向側斜面41eに入射し、光出射面41bに向けて反射される。この場合、第1導光板41内を進行する平行光はそれぞれ対向側斜面41eの延在方向に対して略直角に入射するから、それらが反射される方向も対向側斜面41eの延在方向に対して略直角方向となり、光出射面41cからその法線方向に対して狭角度範囲内に射出される(図7(a)参照)。したがって、この狭角度範囲内の射出光をバックライト光として第1実施形態の液晶表示パネル1に照射した場合、視野角が所期の狭い角度範囲内に制限された第1の表示モードで表示される。

【0059】

次に、第1光源ユニット44を消灯し第2光源ユニット45を点灯した場合、点光源の各発光ダイオード45aから前方へ放射状に射出された光は、光拡散材46を透過することにより拡散光となって第2導光板42内にその光入射面42aから入射する。

【0060】

入射した拡散光は、第2導光板42内を進行するうちに何れかの突条42dの対向側斜面42eに入射し、光出射面42bに向けて全反射される。この場合、導光板42内を進行する拡散光は対向側斜面42eに多様な角度で入射するから、突条42dの延在方向に対して多様な方向に反射され、光出射面42bからその法線方向に対し略90°にわたる角度範囲内つまり略全方向にわたって射出される(図7(b)参照)。したがって、この広い角度範囲内の射出光をバックライト光として第1実施形態の液晶表示パネル1に照射した場合、視野角が制限されない第2の表示モードで表示される。

【 0 0 6 1 】

以上のように、本実施形態のバックライトユニット4においては、第1の表示モードで表示するための平行光を射出する第1光源ユニット43からなる第1の光学系と第2の表示モードで表示するための拡散光を射出する第2光源ユニット44からなる第2の光学系に、第1、第2導光板41、42をそれぞれ別個に配置したから、入射光を全反射させる斜面41e、42eを最適な傾斜角度に形成でき、それぞれの出射光の出射効率を可及的に向上させることができる。したがって、本バックライトユニット4を液晶表示パネルのバックライトとして使用すれば、視野角が所期の狭い角度範囲内に制限されるために覗き見による表示情報の漏洩が的確に防止される第1の表示モードと、視野角が制限されないから多人数で表示を同時に視認できる第2の表示モードとを、第1光源ユニット33と第2光源ユニット34のオン・オフ操作だけで、容易に切り替えることができるとともに、第1、第2の双方の表示モードにおいて輝度の高い良好な表示品質が得られる。

10

【 0 0 6 2 】

なお、第1、第2導光板41、42は、各光入射面41a、42aを同じ側に揃えて重畳配置することも可能である。但しその場合、第1光源ユニット44と、第2光源ユニット45を重畳設置できるように小型化する必要がある。また、第1、第2導光板41、42は、同じ形状に形成されているために共用化できるというコスト面での利点を備えているが、コスト抑制よりも表示品質を優先する場合、反射面とする各後面41c、42cを同じ凹凸形状に形成せずに、第1と第2の各表示モードにおいて最適な表示品質が得られるように入射光の光学特性に応じて凹凸形状を最適設定してもよい。

20

(第4実施形態)

【 0 0 6 3 】

図9(a)、(b)は、それぞれ、本第4実施形態としてのバックライトユニット5の構成を示す斜視図とその作用を示す側面図である。

【 0 0 6 4 】

本実施形態においては、1枚の導光板51の隣り合う端面51a、51bをそれぞれ光入射面とし、前面51cと後面51dの両主面にそれぞれ第3実施形態と同様の形状の凹凸面が形成されている。

【 0 0 6 5 】

導光板51の前面51cには、光入射面51bに平行な複数の突条51eが等間隔に連続形成され、後面51dには、光入射面51aに平行な複数の突条51fが等間隔に連続形成されている。したがって、突条51eと突条51fは互いに直交している。

30

【 0 0 6 6 】

各突条51e、51fは、それぞれ、図9(b)、(c)に示されるように、断面が鈍角三角形をなし、それらの各光入射面51b、51aに対向する側の傾きが急峻な短斜面51g、51hで、入射光を後面51d及び前面51cに向けて全反射させる。

【 0 0 6 7 】

そして、光入射面51a、51bと後面51dには、それぞれ、第2実施形態における第1光源ユニット33、第2光源ユニット34及び光反射板32と同じ構成の第1光源ユニット53、第2光源ユニット54及び光反射板52が、それぞれ対向配設されている。

40

【 0 0 6 8 】

上述のように構成されたバックライトユニット5においても、第2、第3実施形態と同様に、第1光源ユニット53と第2光源ユニット54の各点灯を切り替えることにより、照射光を、その出射角度が所期の狭角度範囲内に制限される照射光と、出射角度が制限されない照射光に、自在に切り替えることができる。

【 0 0 6 9 】

まず、第1光源ユニット53を点灯し第2光源ユニット54を消灯した場合、図9(c)に示されるように、点光源の各発光ダイオード53aから前方へ放射状に射出された光は、レンズ素子53cを透過することにより光入射面51aに対し略直角方向の平行光に屈折制御されて導光板51内に入射する。

50

【0070】

入射した平行光は、導光板51内を進行するうちに後面51dの何れかの突条51fの対向側斜面51hに入射し前面51cに向けて反射される。この場合、導光板51内を進行する平行光はそれぞれ対向側斜面51hの延在方向に対して略直角に入射するから、それらが反射される方向も対向側斜面51hの延在方向に対して略直角方向となり、前面51cからその法線方向に対して狭角度範囲内に出射される。したがって、この狭角度範囲内に出射光をバックライト光として第1実施形態の液晶表示パネル1に照射した場合、視野角が所期の狭い角度範囲内に制限された第1の表示モードで表示される。

【0071】

次に、第1光源ユニット53を消灯し第2光源ユニット54を点灯した場合、点光源の各発光ダイオード54aから前方へ放射状に射出された光は、光拡散材54bを透過することにより拡散光となって導光板51内にその光入射面51bから入射する。

10

【0072】

入射した拡散光は、図9(b)に示されるように、導光板51内を進行するうちに何れかの突条51eの対向側斜面51gに入射し、後面51dに向けて全反射される。この場合、導光板51内を進行する拡散光は対向側斜面51gに多様な角度で入射するから、突条51eの延在方向に対して多様な方向に全反射され、後面51dからその法線方向に対し略90°にわたる角度範囲内つまり突条51eの延在方向に平行な面において略全方向へ出射される。

【0073】

20

後面51dから出射した拡散光は、光反射板52により反射されて再度導光板51内に入射し、導光板51を透過して前面51cから略全方向へ出射される。したがって、この広い角度範囲にわたる出射光をバックライト光として第1実施形態の液晶表示パネル1に照射した場合、視野角が制限されない第2の表示モードで表示される。

【0074】

以上のように、本実施形態のバックライトユニット5においては、1枚の導光板51の後面51dで第1の表示モードを実施するための第1光源ユニット53から射出された平行光を反射させ、前面51cで第2の表示モードを実施するための第2光源ユニット54から射出された拡散光を全反射させる構成としたから、第3実施形態の2枚の導光板を用いる場合と同様に、第1、第2光源ユニット53、54からの各入射光を全反射させる斜面51h、51gを最適な傾斜角度に形成してそれぞれの出射光の出射効率を可及的に向上させることができる。したがって、本バックライトユニット5を液晶表示パネルのバックライトとして使用すれば、視野角が所期の狭い角度範囲内に制限されるために覗き見による表示情報の漏洩が的確に防止される第1の表示モードと、視野角が制限されないから多人数で表示を同時に視認できる第2の表示モードとを、第1光源ユニット33と第2光源ユニット34のオン・オフ操作だけで容易に切り替えることができるとともに、第1、第2の双方の表示モードにおいて輝度の高い良好な表示品質が得られ、且つ、本バックライトユニット5が搭載される液晶表示モジュールの小型薄型化を大幅に促進することができる。

30

【0075】

40

なお、本発明は、上記の第1乃至第4実施形態に限定されるものではない。

例えば、第1実施形態において、光源ユニットを発光ダイオードと偏光板からなる第1光源ユニットと発光ダイオードのみの第2光源ユニットに分け、導光板21の対向する一対の端面にそれぞれ配置してもよい。

【0076】

また、光源ユニットを第1光源ユニットと第2光源ユニットとに分けて導光板の異なる端面に対向配設する場合、光源としては、発光ダイオード等の点光源に限らず、冷陰極管等の管状光源を用いることも可能である。

【0077】

更に、第2乃至第4実施形態における導光部材としては、導光板にかぎらず、光ファイ

50

バ等の他の導光部材も用いることができる。

【 0 0 7 8 】

また更に、本発明の表示装置は、第 1 と第 2 の 2 種類の表示モードに限らず、例えば、表示面の左右方向で視野角の制限される表示モードと、表示面の上下方向で視野角が制限される表示モードと、視野角が全方位において制限されない表示モードの、3 種類の表示モード、或いは 4 種類以上の表示モード、を自在に切り替える構成としてもよい。この場合、表示モードの種類に対応して 3 通りの光路を設けるために、複数の導光板を重畳設置すればよい。

【 0 0 7 9 】

加えて、本発明における画像表示素子は、液晶表示素子に限らず、バックライトからの照射光の透過を制御して表示を行う透過型画像表示素子であればよい。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 8 0 】

【図 1】本発明の第 1 実施形態としての透過型液晶表示装置を示す分解斜視図である。

【図 2】(a) は上記透過型液晶表示装置を示す模式的断面図で、(b) はその第 1 表示モードにおける作用を示す説明図である。

【図 3】(a) は上記透過型液晶表示装置を示す模式的断面図で、(b) はその第 2 表示モードにおける作用を示す説明図である。

【図 4】上記透過型液晶表示装置における視野角制御作用を示す説明図である。

【図 5】本発明の第 2 実施形態としてのバックライトを示す斜視図である。

【図 6】上記第 2 実施形態のバックライトを示す平面図

【図 7】上記第 2 実施形態のバックライトにおける配向作用を図 6 の VII - VII 断面で示す説明図で、(a) は第 1 表示モードを行うための照射光を示し、(b) は第 2 表示モードを行うための照射光を示している。

【図 8】(a) は本発明の第 3 実施形態としてのバックライトを示す斜視図で、(b) はその照射作用を (a) の B - B 断面で示す説明図である。

【図 9】(a) は本発明の第 4 実施形態としてのバックライトを示す斜視図で、(b) はその照射作用を (a) の B - B 断面で示す説明図で、(c) はその照射作用を (a) の C - C 断面で示す説明図である。

【符号の説明】

【 0 0 8 1 】

1	液晶表示素子
1 1、1 2	ガラス基板
1 3、1 4	偏光シート
2、3、4、5	バックライトユニット
2 1、3 1、4 1、4 2、5 1	導光板
2 2	旋光素子
2 3、3 2、4 3、5 2	光反射板
2 4	発光ダイオード
2 5	偏光板
2 6	光源ユニット
3 3、4 4、5 3	第 1 光源ユニット
3 4、4 5、5 4	第 2 光源ユニット
3 3 a、4 4 a、5 3 a	第 1 発光ダイオード
3 4 a、4 5 a、5 4 a	第 2 発光ダイオード
3 3 b	シリンドリカルレンズ
3 3 c、4 4 c、5 3 c	レンズ素子
3 4 b、4 5 b、5 4 b	光拡散材

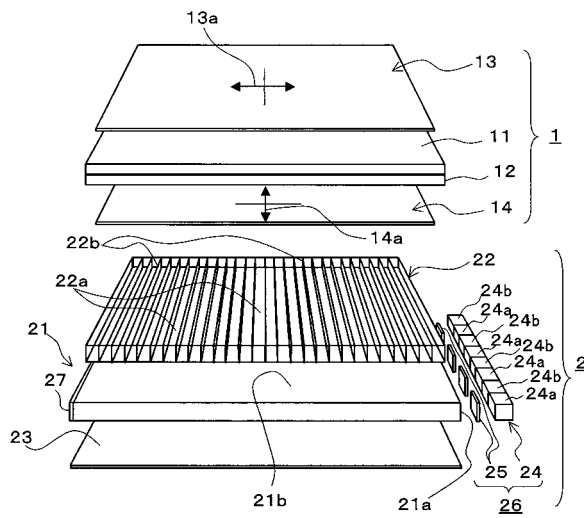
10

20

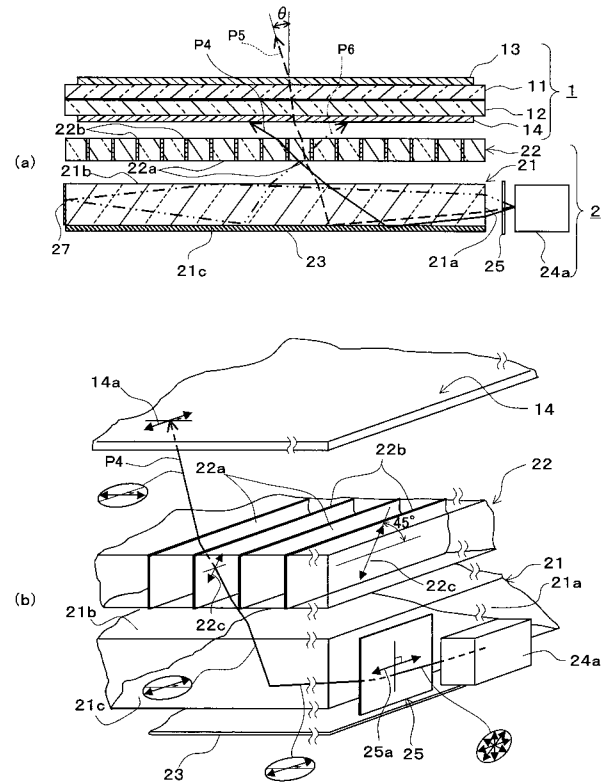
30

40

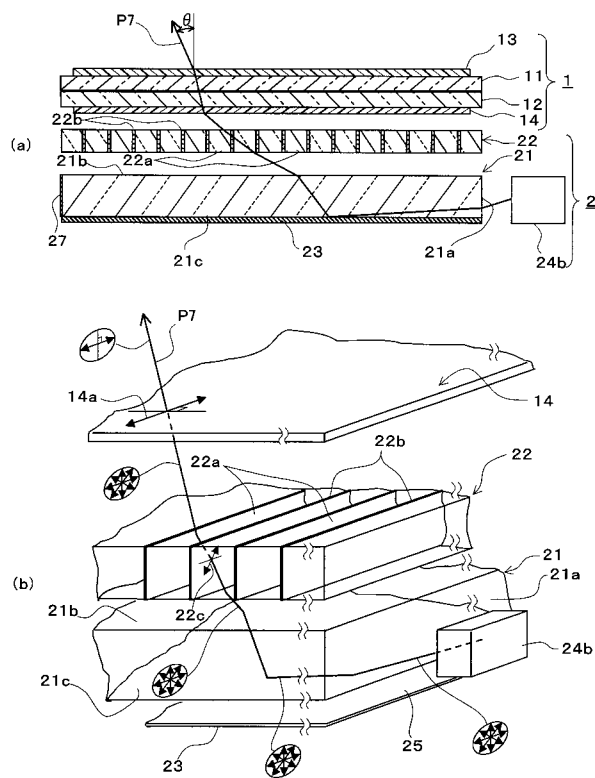
【図 1】



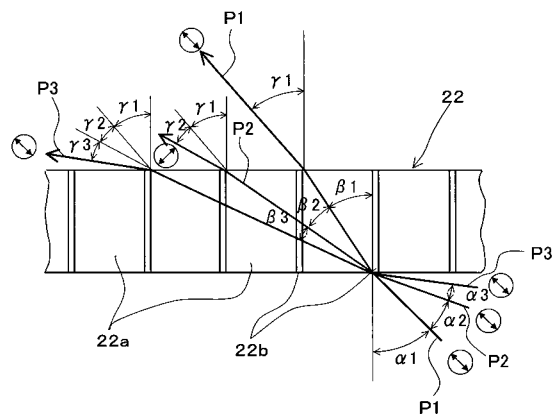
【図 2】



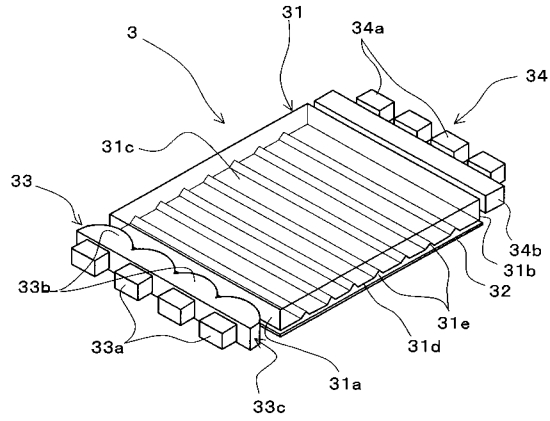
【図 3】



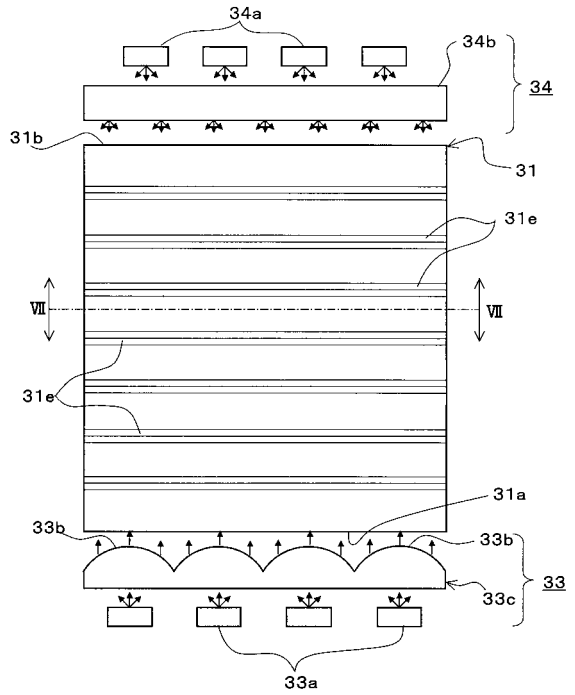
【図 4】



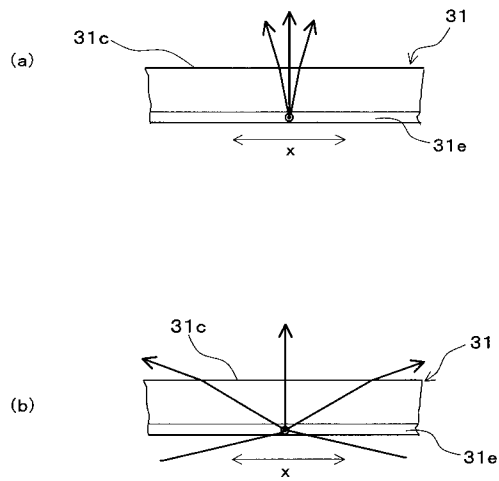
【図 5】



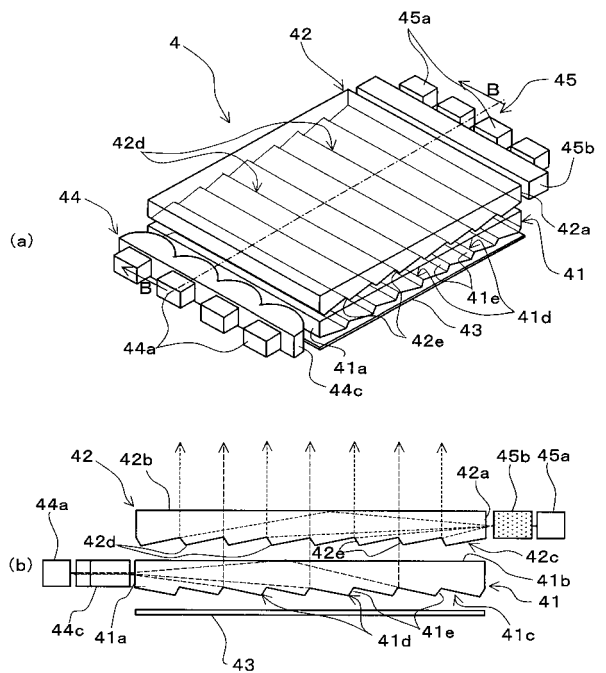
【図 6】



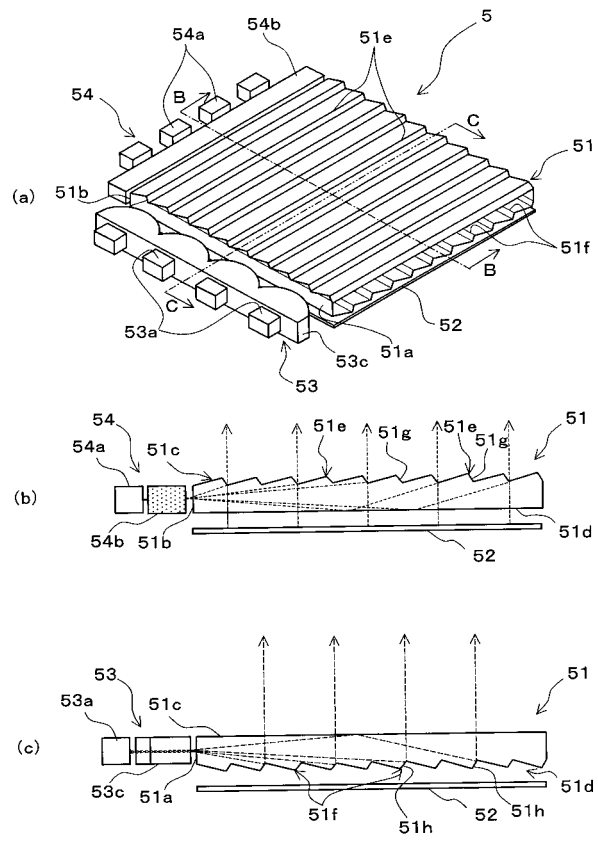
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平 10 - 097199 (JP, A)
特開 2001 - 281459 (JP, A)
特開 2005 - 243545 (JP, A)
特開 2006 - 106074 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 2 F	1 / 1 3 3 5 7
G 0 2 F	1 / 1 3 3 5

专利名称(译)	表示装置		
公开(公告)号	JP4742300B2	公开(公告)日	2011-08-10
申请号	JP2005050381	申请日	2005-02-25
[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		
当前申请(专利权)人(译)	卡西欧计算机有限公司		
[标]发明人	代工康宏		
发明人	代工 康宏		
IPC分类号	G02F1/13357 G02F1/1335		
FI分类号	G02F1/13357 G02F1/1335		
F-TERM分类号	2H091/FA08Z 2H091/FA11Z 2H091/FA23Z 2H091/FA45Z 2H091/FD06 2H091/HA07 2H091/LA16 2H091/LA30 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA30Z 2H191/FA38Z 2H191/FA54Z 2H191/FA56Z 2H191/FA60Z 2H191/FA74Z 2H191/FA85Z 2H191/FA88Z 2H191/FD01 2H191/FD04 2H191/FD12 2H191/FD15 2H191/GA21 2H191/HA06 2H191/NA73 2H191/NA78 2H191/PA42 2H191/PA50 2H191/PA59 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA30Z 2H291/FA38Z 2H291/FA54Z 2H291/FA56Z 2H291/FA60Z 2H291/FA74Z 2H291/FA85Z 2H291/FA88Z 2H291/FD01 2H291/FD04 2H291/FD12 2H291/FD15 2H291/GA21 2H291/HA06 2H291/NA73 2H291/NA78 2H291/PA42 2H291/PA50 2H291/PA59 2H391/AA15 2H391/AA16 2H391/AB03 2H391/AB04 2H391/AC02 2H391/AC04 2H391/AC12 2H391/AC54 2H391/AD36 2H391/AD37 2H391/AD38 2H391/AD55 2H391/AD61 2H391/CB32 2H391/FA05		
其他公开文献	JP2006235288A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种显示装置，通过限制视角来防止窥视的显示模式，以及在不限制视角的情况下同时观看显示器的显示模式，可以自由地进行。容易在彼此之间切换，并且为此使用背光。ŽSOLUTION：背光单元2布置在液晶显示元件1的后侧。在背光单元2中，光学旋转元件22由多个（ $\lambda/2$ ）延迟膜22b组成，均匀地间隔开并布置在插入其间的透明体22a的竖立状态设置在导光板21的发光前面21b侧，并且光源单元26与作为光入射面的端面21a相对放置。光源单元26通过交替地布置多个发光二极管24a作为第一光源和多个发光二极管24b构成为沿着光入射面21a接近和排列的第二光源，并且在作为第一光源的发光二极管24a的光发射侧上布置偏振板25。Ž

