

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4005808号
(P4005808)

(45) 発行日 平成19年11月14日(2007.11.14)

(24) 登録日 平成19年8月31日(2007.8.31)

(51) Int.Cl.

F I

G O 2 F 1/13363 (2006.01)

G O 2 F 1/13363

請求項の数 7 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2001-528744 (P2001-528744)	(73) 特許権者	501469788
(86) (22) 出願日	平成12年9月25日(2000.9.25)		ロックウェル・サイエンティフィック・ラ
(65) 公表番号	特表2003-511718 (P2003-511718A)		イセンシング・エルエルシー
(43) 公表日	平成15年3月25日(2003.3.25)		アメリカ合衆国カリフォルニア州9135
(86) 国際出願番号	PCT/US2000/026233		8-0085, サウザンド・オークス, エ
(87) 国際公開番号	W02001/025842		ムシーエイ 15, カミノ・ドス・リオス
(87) 国際公開日	平成13年4月12日(2001.4.12)		1049, ピー・オー・ボックス 10
審査請求日	平成15年5月26日(2003.5.26)		85
審査番号	不服2005-3950 (P2005-3950/J1)	(74) 代理人	100089705
審査請求日	平成17年3月7日(2005.3.7)		弁理士 社本 一夫
(31) 優先権主張番号	09/410,824	(74) 代理人	100076691
(32) 優先日	平成11年10月1日(1999.10.1)		弁理士 増井 忠武
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100075270
			弁理士 小林 泰

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ジグザグ状波長板を有するLCDプライバシ・スクリーン

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ディスプレイから生じる光の視野角 (viewing angle) を縮小させるアセンブリであっ
て、

入力偏光器フィルム(22)及び分析器偏光器フィルム(24)であって、これらのフィ
ルムは離間しており平行であって、前記分析器偏光器フィルム(24)は、その上に入射
する直線偏光を、前記入力偏光器フィルムを通過して出ていく直線偏光に対して90度と
なるように透過させるように向けられた透過軸を有している、入力偏光器フィルム(22)
及び分析器偏光器フィルム(24)と、前記入力偏光器フィルム(22)と前記分析
器偏光器フィルム(24)との間に配置されており、前記ディスプレイの表面と垂直の方向
に伝搬する直線偏光を90度回転された状態で透過させる2分の1波長板アセンブリ(26)と、

を備えており、前記2分の1波長板アセンブリ(26)は、第1の波長板(30)と少なく
とも1つの第2の波長板(32)とを備え、前記少なくとも1つの第2の波長板(32)
は前記第1の波長板(30)から一定の距離に離間され、それぞれの波長板(30、32)
は複数の複屈折性(36)及び等方性(34)のストライプを交互に有し、前記等方
性ストライプ(34)は法線方向にその上に入射する偏光を回転なしで透過させ、前記複
屈折性ストライプ(36)は法線方向にその上に入射する偏光をある定義された角度だけ
回転させて透過させ、前記第2の波長板(32)は、前記第1の波長板(30)の上の前
記等方性ストライプ(34)を通過する法線方向に入射する偏光は前記第2の波長板(3

10

20

2)の上の前記複屈折性ストライプ(36)の1つを通過し、前記第1の波長板(30)の上の前記複屈折性ストライプ(36)を通過する法線方向に入射する偏光は前記第2の波長板(32)の上の前記等方性ストライプ(34)の1つを通過して前記第1の波長板に法線方向に入射する偏光を90度回転して前記第2の波長板から透過させるように、位置決めされていることを特徴とするアセンブリ。

【請求項2】

請求項1記載のアセンブリにおいて、前記複数の交互の等方性及び複屈折性ストライプ(34、36)はそれぞれが同じ幅を有していることを特徴とするアセンブリ。

【請求項3】

請求項2記載のアセンブリにおいて、前記幅は約10 μ から約200 μ であることを特徴とするアセンブリ。 10

【請求項4】

請求項2記載のアセンブリにおいて、前記幅は約20 μ であることを特徴とするアセンブリ。

【請求項5】

請求項1記載のアセンブリにおいて、前記第1の波長板(30)と前記第2の波長板(32)との間の前記一定の距離は約25 μ から約500 μ であることを特徴とするアセンブリ。

【請求項6】

請求項1記載のアセンブリにおいて、前記第1の波長板(30)と前記第2の波長板(32)との間の前記一定の距離は約50 μ であることを特徴とするアセンブリ。 20

【請求項7】

請求項1記載のアセンブリにおいて、前記第1の波長板(30)と前記第2の波長板(32)の間には接着剤が充填されていることを特徴とするアセンブリ。

【発明の詳細な説明】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液晶ディスプレイ(LCD)に関し、更に詳しくは、液晶ディスプレイの視野を制限することによって、当該LCD上に生じるイメージを、スクリーンの真正面に座っているユーザだけが見ることができ、斜めの角度でスクリーンを見ているそれ以外の者は見ることができなくするようなアセンブリに関する。この目的は、スクリーンに対してほぼ垂直であるもの以外はスクリーンから生じる光をほとんど除去することによって達成されうる。 30

【従来の技術】

液晶は電子的なディスプレイにとって有用であるが、その理由は、液晶層を通過する偏光された光はこの液晶層の複屈折によって影響され、複屈折は、液晶層の両端に電圧を加えることによって変化させることができるからである。その結果として、反射光の伝達を、他のタイプのディスプレイにおいて用いられる発光材料に要求されるよりもはるかに少ないパワーで制御することができる。これにより、LCDディスプレイの寿命をより長く、より軽量に、そして電流消費を低下させることができる。

LCDであるコンピュータ・モニタやテレビ・ディスプレイでは、マトリクス状のピクセルがディスプレイの全体に配置されている。これらのピクセルは、2組の垂直な導体の間で、X-Y方向のシーケンシャルなアドレッシング方式によって付勢される。ディスプレイがネマチックな液晶を組み入れている場合には、薄膜トランジスタのアレイを用いて、個々のピクセルにおける駆動電圧を制御することができる。 40

多くの応用例において、コントラストの歪み又は損失を伴わずにディスプレイを見ることが出来る角度を拡大することが望まれている。例えば、エピオニクスでは、様々な異なる角度でスクリーンを見ている複数の人間にとって、ディスプレイが明瞭であって歪みがないことが重要である。また、多くの場合に、ユーザ以外の観察者にもコンピュータ・ディスプレイが見えることが望ましいし、スクリーンの正面以外に座っている観客にもビデオ・スクリーンが歪みのない画像を提供することが望ましい。歪みがなく高輝度な視野角を 50

可能にするアセンブリは、多くの従来の文献に示されている。例えば、w i n k e r への米国特許第 5 , 6 1 2 , 8 0 1 号がある。

しかし、使用可能な視野角を著しく狭くして視野に関するプライバシーを提供することが好ましいような多くの特許出願がなされている。そこで意図されているのは、スクリーン上のイメージへのアクセスを、スクリーンの真正面に座っている者だけに可能にし、その者の隣に座っている人間やその者を見下ろすように立っている人間にはスクリーン上のイメージを見えなくすることである。航空機の座席のような狭い位置では、このような工夫が意味を有する。また、機内で各個人だけに見えるスクリーンを提供することも意味を有する。そうすれば、各個人が料金を支払って自分の望む画面を見ることが出来る。これは、映画などについていえることであるが、ウェブ・サイトを見たり、電子メールを送る際にも同様の配慮が意味を有する。

10

【発明の概要】

本発明は、3 M 社から提供されている装置において生じてしまうイメージ輝度の低下を改善する。本発明は、LCD スクリーンに加えて、少なくとも2つの離間したパターンを有する2分の1波長板と直線偏光器とを備えている。LCD から放出された光線の水平成分は実質的に直交する態様以外のものは、波長板アセンブリによってブロックされ、観察者まで到達しない。その結果、ほぼ90度以外の角度からスクリーン上のイメージを見る機会は、著しく減少し又は排除される。光の強度は、輝度向上膜を追加することによって、改善される。

【発明の実施の態様】

20

図1は、LCD スクリーンの表面から垂直（直交して、又は、法線方向に入射する）に出てくる光線12と、非直交的な光を表す2つの非直交光線14及び15とを示している。第1の光線14は水平方向にだけ90度ではなく、第2の光線は垂直方向にだけ90度でない。水平成分14に非直交的である光線14は、スクリーンの正面に座っている人間以外の者にもLCD スクリーン上のイメージを見ることを可能にしている。本発明の目的は、この水平方向の非直交的な光線を可能な限り見えなくすることである。

図2は、本発明の特徴を組み入れた典型的なバックライト付きのLCD 構成を示している。LCD スクリーン10の背後にある光源20によって発生された光18は、LCD スクリーンのピクセルの電子的な付勢と組み合わせられて、スクリーン上にイメージを発生される。この光は、スクリーンの透明部分を通過する。この光は、LCD スクリーンの表面に対して様々な異なる複数の角度にだけでなく、直交方向に放射する。従来型のディスプレイ出力偏光器22がLCD ディスプレイ10の出口側において用いられて、表示イメージを生じる。ディスプレイ出力偏光器22は、実際には、LCD ディスプレイの一部として提供される。それは、波長板 (w a v e p l a t e) アセンブリのための入力偏光器として機能し、「入力偏光器」と称される。LCD が用いられない場合には、入力偏光器は、波長板アセンブリの前に追加される。この偏光器は、膜の偏光方向に平行に振動する光の波列成分だけを透過させ、その方向と直角に振動する波列成分は吸収する。偏光膜の偏光方向に平行でない波列成分の一部は透過されることもあるが、偏光膜を（通過して）生じる光は、実質的に直線偏光される。

30

方向が異なると異なる屈折率を有しているような材料は、複屈折 (b i r e f r i n g e n t) という。どのような材料でも、直交する軸に沿った3つの基本的なインデクスによって完全に特徴付けられる。これらのインデクスの2つが等しく（「常光線」 (o r d i n a r y) と称される、 n_o ）第3のインデクスが異なる（「異常光線」 (e x t r a o r d i n a r y) と称される、 n_e ）場合には、その光線は、一軸的に複屈折である。 $n_e > n_o$ である場合には、正の複屈折である。すべての3つの方向で複屈折インデクスが同じ場合には、その材料は「等方的」 (i s o t r o p i c) と称される。

40

一軸的に複屈折である膜構造では、異常インデクス（又は、c 軸）が膜の平面内に存在する場合には、それは、a 平面と称される。その理由は、それが、結晶学者が a 切断 (a - c u t) 結晶と称するものと同じ光学的な対称性を有するからである。そのような a 平面は、その厚さ d と複屈折に関する $n_e - n_o$ とが次の数式を満たすように選択される場合

50

には、2分の1波(h a l f - w a v e)と称される。

【数1】

$$(n_e - n_o) d = \lambda / 2$$

2分の1波長板は、平面偏光がその上に入射し偏光ベクトルが膜の異常軸に対して角度をなすときに、光が通過するにつれて偏光面が2 だけ回転されるという性質を有する。この偏光器から離間し、LCD10から更に離れた位置に、その透過軸が入力偏光器22の透過軸直交している別の偏光器24がある。この偏光器24は、分析器と呼ばれることが多い。入力偏光器22から出ていく光の選択された成分は、2つの偏光器の間に位置する2分の1波長板アセンブリ26によって90度回転された偏光ベクトルを有する。分析器24は、後で波長板から出ていく光の回転された成分を通過させるように位置決めされている。後述するように、回転されていない光は、追加的な偏光器24を通過せず、従っ

10

て、追加的な偏光器24の背後にいる観察者28には見られないことがない。入力偏光器22と追加的な偏光器24との間には、アセンブリ26があり、このアセンブリ26は、追加的な偏光器24と組み合わせられて、波長板を斜めの水平方向に横断し入力偏光器22を通過する光が観察者28に到達するのを防止するように機能するジグザグ状のストライプ付きのパターンを有する2分の1波長板30及び32を含んでいる。

2分の1($\lambda / 2$)波長板アセンブリ26は、好適実施例では、一定の予め選択された距離Sだけ離れている2つのパターン付きの2分の1波長板30及び32を備えている。一方の波長板30は、そのc軸が分析器の透過角度に対して+45度であり、従って、この波長板のストライプ付きの複屈折部分は、光をある方向に一定の角度(90度)回転させ、他方で、第2の波長板32はそのc軸が分析器の透過軸に対して+45度又は-45度であり、従って、ストライプ付きの複屈折部分は、光を更に±90度(0度又は180度まで)回転させる。2分の1波長板30及び32は、それぞれ、等方的な部分34と複屈折的部分36とを交互に有しており、等方的部分34は回転させずに光を透過させ、複屈折的部分36は偏光を所望の角度だけ意図した方向に回転させる。

20

部分34及び36は、それぞれ、長さ方向の寸法は同じである。すなわち、 $P_1 = P_2$ である。 P_1 が P_2 に等しくない場合には、ゼロ(透過がゼロ)に到達することができない。2つの2分の1波長板の相互の位置関係は、第1の2分の1波長板30の等方的部分34を通過して垂直に12又は実質的に垂直に13進む光は第2の波長板32の複屈折部分36を通過するように、なっている。あるいは、第1の2分の1波長板30の複屈折的部分36を通過して垂直に12又は実質的に垂直に13進む光は第2の波長板32の等方的部分36を通過する。両方の場合に、入力偏光器22を通過する光は、2分の1波長板26によって、90度回転され、水平成分が波長板22のストライプ方向に垂直である向きを有する追加的な偏光器24を、入力偏光器22の透過面に90度で通過し、それによって、LCDイメージを観察者28が見ることが可能になる。入力偏光器22から出てくる他のすべての光14のかなりの部分は、両方の2分の1波長板30及び32の上の複屈折部分36又は2つの等方的部分34に遭遇し、光14は、分析器偏光器24を透過するのではなく、分析器24に吸収される。

30

所望の0の角度は、スクリーンが動作している環境に依存する。図3は、2つの2分の1波長板30及び32が1.5の屈折率を有する材料の中に埋め込まれ、 $S = 1.4(P_1 + P_2)$ であり、 $P_1 = P_2$ である場合に、光が透過するパーセンテージを示すグラフである。

40

ゼロ点よりも大きな角度では、あるパーセンテージの光が依然として透過されるが、容易には見えない程度の強度又はコントラスト比しか有していない。ゼロ点は、2つの2分の1波長板の間の距離Sを変化させることによって、変動させることができる。波長板が近づけられると、つまりSが小さくなると、ゼロ角度は、2つの2分の1波長板が接触する場合の180度まで増加していく。逆に、2分の1波長板が離される(つまり、Sが大きくなる)と、ゼロ角度は減少する。しかし、2分の1波長板アセンブリ26は、偏光器22及び24と組み合わせられ、実際的である程度の厚さを有するようになる。好ましくは、ゼロ点は、40度よりは大きくない。 P_2 のサイズは、LCDにおけるピクセル・サイズ

50

に依存する。好適実施例では、 $P_1 = P_2 = 17.5 \mu$ であり、 $S = 50 \mu$ である。しかし、 P_1 及び P_2 は、約 10μ から約 200μ まで変動することができ、 S は約 25μ から約 500μ まで変動することができる。

e_{xt} が透過がゼロになる所望の視野角であり、 n が埋め込む側の材料の屈折率であり、 $P_1 = P_2$ であるとする、空間の選択を制御する公式は、 S を2分の1波長板の間の距離として、次の通りである。

【数2】

$$S/P_2 = \cot[\arcsin(\sin e_{xt})/n]$$

$e_{xt} = 30$ 度である典型的な場合には、 $n = 1.5$ 、 $S/P_2 = 2.8$ である。

スペース S は、その空間を完全に充填している既知の厚さの接着剤など、透過的で等方的な充填材料38によって提供される。あるいは、既知の厚さを有するスペースを充填材料38と共に用いて、2分の1波長板30及び32の間の空間を維持する補助を受けることができる。類似の参照番号の構成要素は、上述した構成要素と同じ態様で機能する。従って、この実施例は、比直交的な光の透過を水平及び垂直方向に制限できるという追加的な特徴を有する。

水平及び垂直の両方の方向に視野を制限する別の方法としては、ストライプが水平方向を向いた第2のジグザグ状の波長板オペレーション・センタを用いる方法がある。第2の入力偏光器が、2つのジグザグ状波長板アセンブリの間に追加されなければならない、第2の入力偏光器は第1の入力偏光器と交差している。このような場合には、分析器偏光器は、第1の入力偏光器ではなく、第2の入力偏光器と交差する。

本発明は、公開されている文献に示されているように波長板を形成する複数の技術である何らかの特定の形式の2分の1波長板が必要になるということはない。しかし、2つの技術が用いられるのが通常である。一方の技術は、ポリカーボネートやポリビニル・アルコール・ポリマ膜などの案らかのプラスチック膜を一軸的に伸長させ、その際に、その膜を伸長された状態のままに圧力及び/又は熱を用いて維持し、膜の上には交互のストライプ状のパターンをスタンプするというものである。これは、等方的又は複屈折的な平行な交互の領域を作ることができる。別の方法としては、重合された液晶モノマの溶液を、摩擦された(rubbed)ポリイミド膜の上に溶媒投下(solvent cast)するという方法がある。形成される液晶膜のc軸は、ポリイミド膜の摩擦方向と一致する。膜が乾燥され重合されると、ポリイミド膜の上には複屈折ポリマのコーティングが残る。そして、ポリマ膜の表面にフォトレジストを加え、フォトレジストは、所望のストライプ幅を有するストライプ状のフォトマスクを用いて被覆され、フォトレジストの平行部分はエッチングによって除去され、複屈折及び等方的ストライプが残る。このような複屈折膜を形成する他の方法も、この技術分野の当業者であれば、知っているはずである。

上述の装置の更なる改善として、輝度強化膜42を、図6に示されているように、光源20とLCDスクリーン10との間に追加することができる。輝度強化膜は、光を更に前方の方向に集中させる屈折的な光学装置を用いて、より少ない光が斜めの方角に進むようにする。これらの膜は、市販されている。輝度強化膜42は、光源20から生じる光18を合焦して、光18のより多くの部分がLCD10の背面に到達してLCDのイメージをより明るく、そしてその結果として、観察者に到達する光がより強くなるようにする。この様子は、図5のグラフに示されている。輝度強化膜が用いられる場合には、直交方向から離れた角度ではより少ない光しか利用できず、その結果、ゼロ角度よりも大きな角度の透過光のパーセンテージが減少する。

好適実施例では、2分の1波長板30及び32は、 550 nm の光に対して設計されている。しかし、波長板が2分の1の波長に十分に近いと、アセンブリはそれに到達する可視光のすべての周波数に対して意図した態様で動作する。

以上では、本発明を異なる複数の実施例を参照して示し説明したが、この技術分野の当業者であれば、冒頭の特許請求の範囲によって定義される本発明の精神及び範囲から逸脱することなく、形式、詳細、組成及び動作条件を変更することができることを理解するはずである。

10

20

30

40

50

例えば、2分の1波長板について説明したが、90度とは異なる同一の角度で光を回転させる2つの板を用いることもできる。しかし、そのようなシステムは、やや効率の悪い態様で動作し、ゼロ点を生じない可能性がある。また、2つよりも多くの波長板を用いて、 P_1 と P_2 との比率や、 P_1 及び P_2 に対する S の関係を変動させて、ゼロ角度を更に小さくすることもできる。この技術分野の当業者であれば、ここには記載されていない技術であって偏光を生じさせることができるものを想到することができよう。本発明は、他の偏光技術を用いても可能である。更に、ここで与えられているアセンブリはLCDスクリーンとの関係で説明したが、イメージを提供するあらゆる態様のスクリーンについてもブライバシを提供するように用いることができることを当業者であれば理解するはずである。

10

【図面の簡単な説明】

【図1】 従来のLCDスクリーンから放出された光の概略的な表現である。

【図2】 図1に示された従来のLCDに追加された本発明による特徴を組み入れたアセンブリの概略的な平面図である。

【図3】 図2のアセンブリの正面図である。

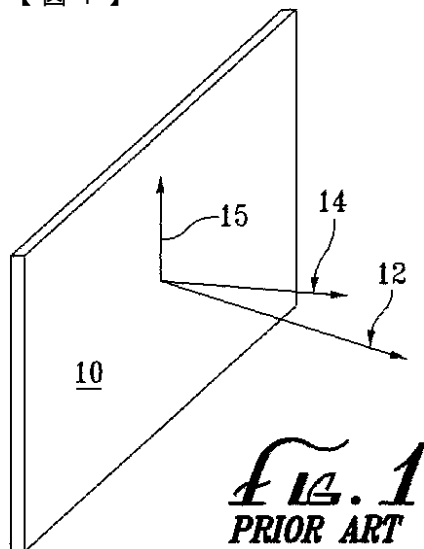
【図4】 2分の1波長板上にチェッカーボード・パターンを有するアセンブリの第2の実施例の全体図である。

【図5】 交差した偏光器の間のジグザグ状の波長板を通過する透過を示すグラフである。

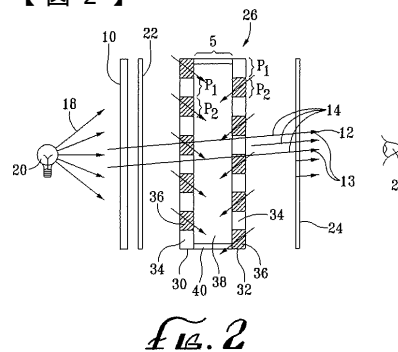
【図6】 輝度強化膜を追加した図2のアセンブリの平面図である。

20

【図1】



【図2】



【図3】

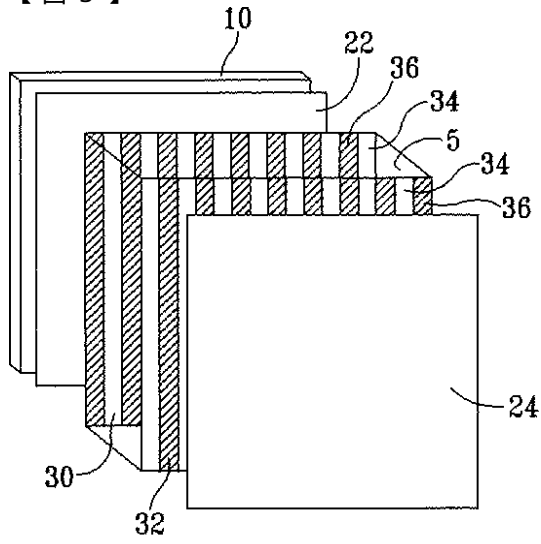


Fig. 3

【図4】

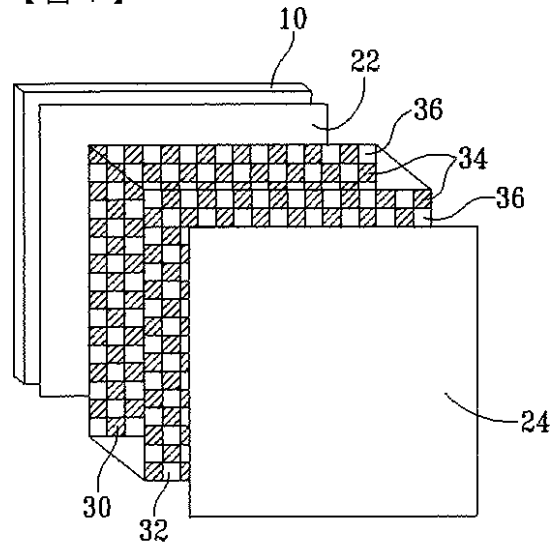


Fig. 4

【図5】

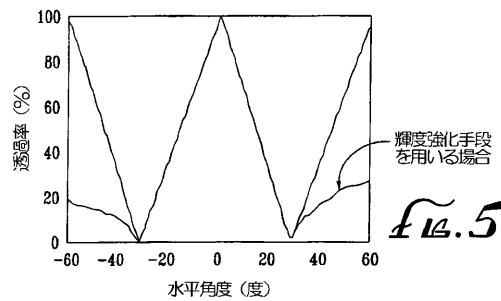


Fig. 5

【図6】

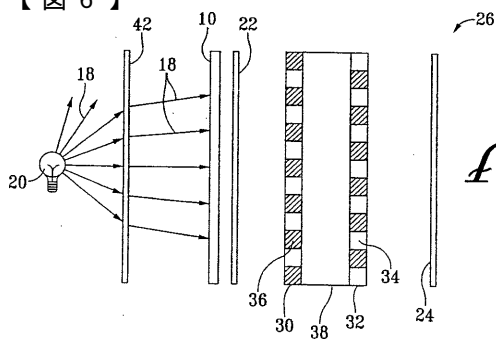


Fig. 6

フロントページの続き

(74)代理人 100080137

弁理士 千葉 昭男

(74)代理人 100096013

弁理士 富田 博行

(74)代理人 100087424

弁理士 大塚 就彦

(72)発明者 テイバー, ドナルド・ビー

アメリカ合衆国カリフォルニア州 9 1 3 2 0, ニューベリー・パーク, エドガー・コート 6 7

(72)発明者 ウィンカー, ブルース・ケイ

アメリカ合衆国カリフォルニア州 9 1 3 6 0, サウザンド・オークス, ウッドローン・ドライブ
8 6 5

合議体

審判長 稲積 義登

審判官 井上 博之

審判官 吉田 禎治

(56)参考文献 特開平 1 0 - 2 0 6 7 9 4 (J P , A)

特開平 6 - 1 0 5 3 0 5 (J P , A)

特開昭 5 6 - 1 5 0 7 0 3 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl., D B 名)

G02F1/13363

G02B27/22

专利名称(译)	液晶隐私屏幕与锯齿形波片		
公开(公告)号	JP4005808B2	公开(公告)日	2007-11-14
申请号	JP2001528744	申请日	2000-09-25
[标]申请(专利权)人(译)	创新技术Licensing LLC的		
申请(专利权)人(译)	创新科技Licensing, LLC公司		
当前申请(专利权)人(译)	罗克韦尔科学Licensing, LLC公司		
[标]发明人	テイバードナルドビー ウィンカーブルースケイ		
发明人	テイバー, ドナルド・ビー ウィンカー, ブルース・ケイ		
IPC分类号	G02F1/13363 G02F1/133		
CPC分类号	G02F1/1323 G02F1/13363 G02F2001/133638 G02F2413/02 G02F2413/09		
FI分类号	G02F1/13363		
代理人(译)	小林 泰 千叶昭夫		
助理审查员(译)	井上博之		
优先权	09/410824 1999-10-01 US		
其他公开文献	JP2003511718A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种用于限制从LCD屏幕发射的图像的视角的组件，该组件包括两个偏振膜的线性平行排列，其间至少有两个波片。偏振膜的透射平面彼此成一定角度，优选为90°。至少两个平行波片位于偏振膜之间。每个波片具有在双折射和各向同性区域之间交替的平行透射区域。所述波片以彼此间隔开的关系定位，使得穿过第一偏振屏的基本正交的光和第一波片的双折射或各向同性交替透射区域之一将穿过所述偏振片的另一个交替条纹透射区域。第二个波片。如此透射的光然后将穿过第二偏振膜并且是可见的。入射在波片组件上的非正交光的水平分量的至少一部分将不通过第二偏振膜。该组件导致的视角比从LCD屏幕的视角窄。

【 图 2 】

