

(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2008-176059

(P2008-176059A)

(43) 公開日 平成20年7月31日(2008.7.31)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO2F 1/1335 (2006.01)	GO2F 1/1335 510	2H042
GO2B 5/30 (2006.01)	GO2B 5/30	2H049
GO2B 5/04 (2006.01)	GO2B 5/04 A	2H091

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2007-9415 (P2007-9415)	(71) 出願人	000002185
(22) 出願日	平成19年1月18日 (2007.1.18)		ソニー株式会社
			東京都港区港南1丁目7番1号
		(74) 代理人	100098785
			弁理士 藤島 洋一郎
		(74) 代理人	100109656
			弁理士 三反崎 泰司
		(72) 発明者	鎌田 豪
			東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ
			ニー株式会社内
		Fターム(参考)	2H042 CA12 CA17
			2H049 BA02 BA05 BA06 BA07 BA43
			BB03 BB61 BC22
			2H091 FA08X FA08Z FA11X FA11Z FA21Z
			FA32Z FD07 FD10 FD22 GA17
			LA11 LA18 LA30

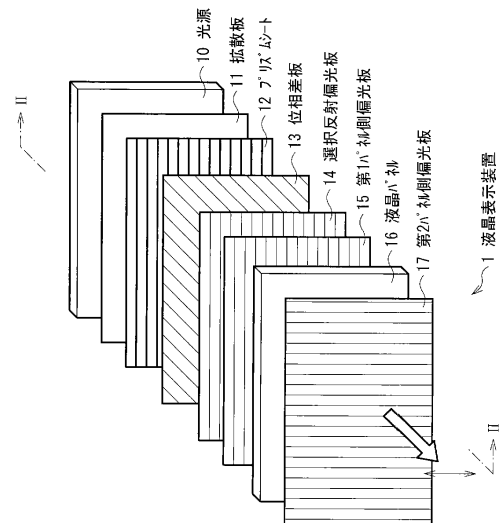
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 光の利用効率を向上させつつ、偏光サングラスをかけた利用者が表示画像を容易に認識することのできる液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 光源10に近い側から順に、拡散板11と、プリズムシート12と、位相差板13と、選択反射偏光板14と、第1パネル側偏光板15と、液晶パネル16と、第2パネル側偏光板17とを備えている。プリズムの稜線と、選択反射偏光板14および第1パネル側偏光板15の透過軸とは、水平方向に設けられている。プリズムシート12を透過した光は、位相差板13に入射すると、その偏光が回転する。第2パネル側偏光板17の透過軸を垂直方向としたまま、選択反射偏光板14における透過率を向上させることができる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

光源に近い側から順に、
稜線が水平方向となるように平面に沿って配置された複数のプリズムを有し、前記光源から入射した光を集光して透過させるプリズム層と、
前記プリズム層を透過した光を、その偏光状態を変化させて透過させる位相差板と、
前記位相差板を透過した光のうち、水平方向に振動する第 1 偏光を透過させる第 1 パネル側偏光板と、
前記第 1 パネル側偏光板を透過した第 1 偏光を、画像データに基づいて変調する液晶パネルと、
前記液晶パネルによって変調された光を、垂直方向に振動する第 2 偏光として透過させる第 2 パネル側偏光板とを備えた
ことを特徴とする液晶表示装置。

10

【請求項 2】

前記位相差板と第 1 パネル側偏光板との間に、水平方向に振動する第 1 偏光を透過させると共に、垂直方向に振動する第 2 偏光を反射させる選択反射偏光板を備えた
ことを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記光源と前記プリズム層との間に、光を拡散させる拡散層を備えた
ことを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

20

【請求項 4】

前記位相差板は、 $1/2$ 波長板である
ことを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記プリズムが三角柱状であり、その頂角が 90° より大きく 120° 以下である
ことを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記頂角が 100° である
ことを特徴とする請求項 5 記載の液晶表示装置。

30

【請求項 7】

光源に近い側から順に、
稜線が水平方向となるように平面に沿って配置された複数のプリズムを有し、前記光源から入射した光を集光して透過させるプリズム層と、
前記プリズム層を透過した光のうち、垂直方向に振動する第 2 偏光を透過させる第 1 パネル側偏光板と、
前記第 1 パネル側偏光板を透過した第 2 偏光を、画像データに基づいて変調する液晶パネルと、
前記液晶パネルによって変調された光を、水平方向に振動する第 1 偏光として透過させる第 2 パネル側偏光板と、
前記第 2 パネル側偏光板を透過した第 1 偏光の偏光状態を変化させて透過させる位相差板とを備えた
ことを特徴とする液晶表示装置。

40

【請求項 8】

前記位相差板が、 $1/4$ 波長板である
ことを特徴とする請求項 7 記載の液晶表示装置。

【請求項 9】

前記位相差板が、 $1/2$ 波長板である
ことを特徴とする請求項 7 記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

50

【 0 0 0 1 】

本発明は、特定の方向に振動する偏光を利用して表示を行う液晶表示装置に関する。

【 背景技術 】

【 0 0 0 2 】

近年、液晶テレビ等の液晶表示装置において、高画質化への要求が高まっている。一般的に利用されている液晶表示装置は、図 10 に示したように、光源 100 と、拡散板 101 と、プリズムシート 102 と、選択反射偏光板 103 と、液晶パネル 105 に入射する光の偏光成分を特定する偏光板 104 と、画像データに基づいて表示を行う液晶パネル 105 と、液晶パネル 105 から出射する光の偏光成分を特定する偏光板 106 とを、この順に積層した構造となっている。このような構成において、利用者からみて、最も奥に配置されるものが光源 100 であり、最も手前（利用者側）に配置されるものが、偏光板 106 である。

10

【 0 0 0 3 】

光源 100 としては、蛍光管等の線状光源を一定間隔で配置したものが主流となっており、このような光源 100 から射出する光を分散して輝度分布の均一化を図るために拡散板 101 が設けられている。

【 0 0 0 4 】

プリズムシート 102 は、一般的に、三角柱状のプリズムが連続的に配置されたものである。プリズムシート 102 に入射する光は、このプリズムの斜面で屈折透過あるいは反射されることにより、プリズムの稜線に直交する方向に入射する光のみが正面方向に集光される。なお、通常、プリズムの稜線は水平方向（液晶パネルの表示面に対して左右方向）となっている。これは、テレビ等の場合、垂直方向（液晶パネルの表示面に対して上下方向）から視聴する可能性が低いのに対し、水平方向からの視聴はごく一般的であるためである。

20

【 0 0 0 5 】

選択反射偏光板 103 は、特定の偏光成分のみを透過させ、これに直交する偏光成分を反射させて再利用することにより光の利用効率の向上を図るものである。これにより、およそ 20 ~ 30 % の輝度改善効果を図ることができる。このような選択反射偏光板 103 の透過軸は、水平方向に設けられている。

【 0 0 0 6 】

液晶パネル 105 としては、VA（Vertical Alignment）モードや IPS（In Plane Switching）モード等が TV 用途では主流となっている。この場合、液晶パネル 105 を介して対向配置される偏光板 104 と偏光板 106 とは、互いにその透過軸が直交するように設けられ、偏光板 104 の透過軸は水平方向、偏光板 106 の透過軸方向は垂直方向（液晶パネルの表示面に対して上下方向）となっている。

30

【 0 0 0 7 】

図 11 は、図 10 に示した II - II 線方向からみた、上述のプリズムシート 102 および選択反射偏光板 103 における光の透過・反射の状況を、偏光を考慮して図示したものである。光源 100 から拡散板 101 を介して、プリズムシート 102 に入射する光は無偏光であるため、プリズムの稜線に平行な方向に振動する光（S 偏光とする）と、これに直交する方向に振動する光（P 偏光とする）とをほぼ均等に含んでいる。ところが、プリズムシート 102 に入射し、プリズムの斜面にぶつかった光は、プリズムシートの上方に透過する光と、下方に反射される光に分離する。このとき、図 6 に示したように、S 偏光は反射しやすく、P 偏光は透過しやすいという性質があるため、結果的にプリズムシート 102 を透過した光は、S 偏光よりも P 偏光を多く含むこととなる。なお、液晶パネルの表示面に対して、S 偏光は水平方向の偏光であり、P 偏光は垂直方向の偏光である。

40

【 0 0 0 8 】

一方、選択反射偏光板 103 の透過軸は、上述のように、水平方向となっているため、プリズムの稜線に平行な方向となる。このため、選択反射偏光板 103 では、S 偏光が透過され、P 偏光は反射される。従って、プリズムシート 102 を透過して選択反射偏光板

50

103に入射した偏光が、選択反射偏光板103をほとんど透過することができず、光利用効率の向上を阻害する要因となっていた。

【0009】

そこで、図12に示したように、選択反射偏光板203の透過軸をプリズムの稜線と直交する方向（垂直方向）に設けることにより、P偏光透過率を向上させて、光利用効率を上げることが考えられる。発明者らの実験によれば、これにより、5～8%の改善効果が得られることがわかっている。また、選択反射偏光板203の透過軸と偏光板204の透過軸とは一致するように設けられることから、偏光板204の透過軸は垂直方向となり、偏光板206の透過軸は水平方向となる。

【0010】

しかしながら、偏光板206の透過軸が水平方向となると、水平方向の偏光を吸収する偏光サングラスをかけた利用者が画像を認識しづらくなってしまうという問題があった。

【特許文献1】特開2000-19325号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

本発明はかかる問題点に鑑みてなされたもので、その目的は、光の利用効率を向上させつつ、偏光サングラスをかけた利用者が表示画像を容易に認識することができる液晶表示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明に係る第1の液晶表示装置は、光源に近い側から順に、稜線が水平方向となるように平面に沿って配置された複数のプリズムを有し、光源から入射した光を集光して透過させるプリズム層と、プリズム層を透過した光を、その偏光状態を変化させて透過させる位相差板と、位相差板を透過した光のうち、水平方向に振動する第1偏光を透過させる第1パネル側偏光板と、第1パネル側偏光板を透過した第1偏光を、画像データに基づいて変調する液晶パネルと、液晶パネルによって変調された光を、垂直方向に振動する第2偏光として透過させる第2パネル側偏光板とを備えたものである。

【0013】

本発明に係る第2の液晶表示装置は、光源に近い側から順に、稜線が水平方向となるように平面に沿って配置された複数のプリズムを有し、光源から入射した光を集光して透過させるプリズム層と、プリズム層を透過した光のうち、垂直方向に振動する第2偏光を透過させる第1パネル側偏光板と、第1パネル側偏光板を透過した第2偏光を、画像データに基づいて変調する液晶パネルと、液晶パネルによって変調された光を、水平方向に振動する第1偏光として透過させる第2パネル側偏光板と、第2パネル側偏光板を透過した第1偏光の偏光状態を変化させて透過させる位相差板とを備えたものである。

【0014】

ただし、「水平方向」とは、表示画面を正面から観た場合の左右方向を示し、「垂直方向」とは、表示画面を正面から観た場合の上下方向を示すものとする。また、「第1偏光」がP偏光である場合には、「第2偏光」とはS偏光を意味し、逆に「第1偏光」がS偏光である場合には、「第2偏光」とはP偏光を意味するものとする。また、プリズム層における「平面」とは、光軸に対して直交する面であるものとする。

【0015】

本発明に係る第1の液晶表示装置では、プリズム層と第1パネル側偏光板との間に、偏光状態を変化させる位相差板が設けられていることにより、第1パネル側偏光板に入射する光の第1偏光の割合が増加する。これにより、第2パネル側偏光板の透過軸を垂直方向としたまま、第1パネル側偏光板における透過率を向上させることができる。

【0016】

本発明に係る第2の液晶表示装置では、光源の一面側に、プリズムの稜線が水平方向に設けられたプリズム層と、垂直方向に振動する第2偏光を透過させる第1パネル側偏光板

10

20

30

40

50

と、水平方向に振動する第 1 偏光を透過させる第 2 パネル側偏光板と、この第 1 偏光の偏光状態を変化させる位相差板とを備えることにより、プリズム層を透過した光が、第 1 パネル側偏光板において透過されやすくなる。一方、第 2 パネル側偏光板を透過した第 1 偏光は、位相差板により、その偏光状態が変化する。

【発明の効果】

【0017】

本発明に係る第 1 の液晶表示装置によれば、光源に近い側から順に、稜線が水平方向となるように平面に沿って配置された複数のプリズムを有し、光源から入射した光を集光して透過させるプリズム層と、プリズム層を透過した光を、その偏光状態を変化させて透過させる位相差板と、位相差板を透過した光のうち、水平方向に振動する第 1 偏光を透過させる第 1 パネル側偏光板と、第 1 パネル側偏光板を透過した第 1 偏光を、画像データに基づいて変調する液晶パネルと、液晶パネルによって変調された光を、垂直方向に振動する第 2 偏光として透過させる第 2 パネル側偏光板とを備えるようにしたので、光利用効率を向上させつつ、偏光サングラスをかけた利用者が表示画像を容易に認識することが可能となる。

10

【0018】

本発明に係る第 2 の液晶表示装置によれば、光源に近い側から順に、稜線が水平方向となるように平面に沿って配置された複数のプリズムを有し、光源から入射した光を集光して透過させるプリズム層と、プリズム層を透過した光のうち、垂直方向に振動する第 2 偏光を透過させる第 1 パネル側偏光板と、第 1 パネル側偏光板を透過した第 2 偏光を、画像データに基づいて変調する液晶パネルと、液晶パネルによって変調された光を、水平方向に振動する第 1 偏光として透過させる第 2 パネル側偏光板と、第 2 パネル側偏光板を透過した第 1 偏光の偏光状態を変化させて透過させる位相差板とを備えるようにしたので、光利用効率を向上させつつ、偏光サングラスをかけた利用者が表示画像を容易に認識することが可能となる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

【0020】

[第 1 の実施の形態]

30

図 1 は、本発明の第 1 の実施の形態に係る液晶表示装置の積層構造を模式的に表すものである。この液晶表示装置 1 は、光源 10 の一面側に、拡散板 11 と、プリズムシート 12 と、位相差板 13 と、選択反射偏光板 14 と、第 1 パネル側偏光板 15 と、液晶パネル 16 と、第 2 パネル側偏光板 17 とを、この順に備えている。利用者からみて、最も奥側に光源 10 が配置され、最も手前に、第 2 パネル側偏光板 17 が配置されている。なお、図 1 において、各構成要素の面内に描かれた線は、それぞれの光学軸を表している。例えば、プリズムシート 12 ではプリズムの稜線、位相差板 13 では遅相軸、選択反射偏光板 14、第 1 パネル側偏光板 15 および第 2 パネル側偏光板 17 では透過軸を表している。

【0021】

光源 10 は、例えば、直下型のバックライトとして機能し、液晶パネル 15 の表示面とは反対側に光を照射するものである。この光源 10 では、例えば、複数の線状光源が一定の間隔で配置されることにより、全体として面発光が行われる。線状光源としては、例えば、冷陰極管 (CCFL; Cold Cathode Fluorescent Lamp) 等の蛍光管が用いられる。なお、線状光源に限らず、例えば、発光ダイオード (LED; Light Emitting Diode) 等の点光源であってもよい。また、有機 EL (EL; Electro Luminescence) 素子等の平面型の光源を用いるようにしてもよい。

40

【0022】

拡散板 11 は、光源 10 から出射した光を拡散し、輝度分布を均一化する機能を有するものである。通常、光源 10 における線状光源は、輝度やコスト等の観点から、20 mm 程度の間隔で配置されることが多く、この場合、光源 10 の直上では輝度分布に大きなむ

50

らが生じてしまうためである。この拡散板 11 は、例えば、屈折率の異なる高分子材料や樹脂材料等を組み合わせて構成されている。なお、拡散板 11 の厚みは、必要とされる拡散性や構成材料によって決定され、板状のものに限らず、フィルム状やシート状のものも含まれる。また、光源 10 として、有機 EL 素子等の平面型の光源を用いた場合には、輝度分布にむらが生じることがないため、拡散板 11 は設けられていなくともよい。

【0023】

プリズムシート 12 は、拡散板 11 によって拡散された光を、正面方向（シート面に垂直な方向）に集光して透過させる機能を有するものである。このプリズムシート 12 は、その表面に、例えば三角柱等の柱状突起（プリズム）を複数有している。これらのプリズムは、その稜線が互いに平行となるように連続的に設けられている。特に、プリズムの稜線方向は、液晶パネルの表示面に対して左右方向（水平方向）となっている。これにより、この稜線に直交する方向（垂直方向）における光は正面方向に集光される一方で、水平方向における光は拡散する。従って、水平方向の視野角を確保しつつ、正面輝度を向上させることができる。なお、プリズムの形状は三角柱状に限らず、その他の多角柱状、円柱状であってもよく、また非球面等の処理が施されていてもよい。

10

【0024】

ここで、図 2 に、プリズムシート 12 の断面拡大図を示す。プリズム 12a の斜面 S1、S2 がつくる頂角 α (°) は、好ましくは、 $90^\circ < \alpha < 120^\circ$ の範囲を満たし、より好ましくは、 100° である。このような構成において、プリズム 12a の斜面（例えば、S1）に入射する入射光 L_0 は、透過光 L_1 と反射光 L_2 に分離される。

20

【0025】

位相差板 13 は、その光学軸（遅相軸）が、プリズムの稜線方向と所定の角度をなすように配置され、透過する偏光を回転させる機能を有するものである。位相差板 13 としては、例えば、1/2 波長板、1/4 波長板等が用いられ、好ましくは、1/2 波長板が用いられる。また、1/2 波長板を用いた場合、その光学軸が、プリズムの稜線方向に対して 45° の角度を有するように配置されていることが好ましい。

【0026】

選択反射偏光板 14 は、特定の方向に振動する偏光を透過させると共に、これに直交する方向に振動する偏光を反射させる機能を有しており、光の利用効率を高めるために設けられるものである。反射した偏光は、光源 10 側へ戻り、図示しない反射板等により反射されて再利用される。この選択反射偏光板 14 は、その透過軸が水平方向となるように配置されている。

30

【0027】

第 1 パネル側偏光板 15 は、特定の方向に振動する偏光を透過させる機能を有しており、その透過軸が、選択反射偏光板 14 の透過軸と一致するように、すなわち、水平方向となるように配置されている。

【0028】

液晶パネル 16 は、画像データに基づいて、光を変調させて表示を行う表示素子である。この液晶パネル 16 は、例えば、図示しない画素電極や TFT (Thin Film Transistor; 薄膜トランジスタ) スイッチング素子等が設けられた TFT 基板と、対向電極やカラーフィルタ等が設けられたカラーフィルタ基板と、これら TFT 基板とカラーフィルタ基板との間に含浸された液晶層とを有している。

40

【0029】

第 2 パネル側偏光板 17 は、特定の方向に振動する偏光を透過させる機能を有しており、その透過軸が、第 1 パネル側偏光板 15 の透過軸と直交するように配置されている。すなわち、第 2 パネル側偏光板 17 の透過軸は、垂直方向となっている。この第 2 パネル側偏光板 17 を透過して出射された光が、利用者によって観測される。

【0030】

次に、このような構成の液晶表示装置 1 の作用、効果について、図 3 を参照して詳細に説明する。なお、図 3 は、図 1 の II-II 線 の方向からみた、プリズムシート 12、位

50

相差板 13 および選択反射偏光板 14 における光の透過、反射の状況を偏光を考慮して図示したものである。また、S 偏光および P 偏光を、それぞれ矢印で模式的に表し、各偏光の度合いを、その矢印の長さで表している。

【0031】

液晶表示装置 1 では、光源 10 から拡散板 11 に入射した光は、拡散板 11 を透過する際に拡散され、輝度分布が均一化される。この拡散された光 (L_0) は、無偏光であり、S 偏光と P 偏光とを均等に含んでいる。この光 L_0 がプリズムシート 12 のプリズムの斜面に入射すると、この斜面を透過する光 L_1 と反射する光 L_2 とに分離される。このとき、透過した光 L_1 は、S 偏光に比べて P 偏光を多く含んでいる。一方、反射された光 L_2 は、P 偏光よりも S 偏光を多く含み、光源 10 側へ戻り再利用される。

10

【0032】

プリズムシート 12 を透過した光 L_1 は、位相差板 13 に入射すると、位相差が付与されて、その偏光軸が回転する。これにより、位相差板 13 を透過する光 L_3 の S 偏光の割合が増加する。

【0033】

位相差板 13 を透過した光 L_3 は、選択反射偏光板 14 に入射すると、選択反射偏光板 14 の透過軸に平行な方向に振動する偏光が透過され、これに直交する方向に振動する偏光が反射される。このとき、選択反射偏光板 14 の透過軸が、水平方向、すなわちプリズムの稜線に平行な方向となるように配置されているので、S 偏光が透過され、P 偏光が反射される。

20

【0034】

ここで、図 10 に示したような従来の構成では、プリズムシート 102 を透過した光は、その偏光状態のまま、選択反射偏光板 103 に入射する。このため、選択反射偏光板 103 へ入射する光は、S 偏光に比べて P 偏光が多い状態となっていた。従って、透過する光量よりも反射する光量の方が多く、光利用効率が不十分であった。これに対し、本実施の形態では、選択反射偏光板 14 に入射する光 L_3 は、上述したように、S 偏光の割合が増加しているので、選択反射偏光板 14 を透過する光 (L_4) の量を従来よりも増大させることができる。

【0035】

選択反射偏光板 14 を透過した光 L_4 は、第 1 パネル側偏光板 15 に入射すると、第 1 パネル側偏光板 15 の透過軸が、選択反射偏光板 14 の透過軸と一致しているため、反射されることなく透過される。第 1 パネル側偏光板 15 を透過した光は、液晶パネル 16 に入射し、液晶パネル 16 によって変調される。

30

【0036】

液晶パネル 16 によって変調された光は、第 2 パネル側偏光板 17 より出射する。このとき、第 2 パネル側偏光板 17 の透過軸が、第 1 パネル側偏光板 15 の透過軸と直交しているため、第 2 パネル側偏光板 17 より出射する光は、P 偏光、すなわち垂直方向に振動する偏光となっている。従って、水平方向に振動する偏光を吸収する偏光サングラスによって、光が吸収されにくくなる。

【0037】

以上のように、本実施の形態では、プリズムシート 12 と選択反射偏光板 14 との間に、偏光を回転させる位相差板 13 を設けるようにしたので、光の利用効率を高めると共に、水平方向の偏光を吸収する偏光サングラスをかけた利用者であっても、表示画像を認識し易くなる。

40

【0038】

また、位相差板 13 として $1/2$ 波長板を用い、その光学軸が、プリズムの稜線と 45° の角度をなすように配置すれば、位相差板 13 を透過する際、偏光が 90° 回転する。これにより、P 偏光は S 偏光となり、S 偏光は P 偏光となるため、位相差板 13 を透過する光 L_3 は、P 偏光よりも S 偏光を多く含むこととなる。従って、より透過率が増加し、光利用効率を従来に比べて $5 \sim 8\%$ 程度向上させることができる。

50

【 0 0 3 9 】

さらに、プリズム 1 2 a の頂角 α が、 $90^\circ < \alpha < 120^\circ$ を満たすようにすれば、正面方向の輝度をより向上させることができる。以下、この理由について、図 2 および図 7 を参照して説明する。

【 0 0 4 0 】

通常、プリズム 1 2 a の頂角 α は、光再利用の観点から 90° に設定されている。この場合、シート面に対して垂直に入射する光 L_0 は、プリズムの斜面 S_1 に対して、入射角 $\theta = 45^\circ$ で入射することになる。ここで、図 7 に、プリズムの材料として一般的に用いられる屈折率 1.52 の媒質から、空気等の屈折率 1.0 の媒質へ入射する光の入射角 θ ($^\circ$) に対する反射率 (%) の関係を示す。これによれば、プリズムの斜面 S_1 への入射角 θ が 45° の場合、P 偏光、S 偏光共にほぼ全反射となることがわかる。また、P 偏光の反射率が 0 となる入射角、すなわちブリュースター角 (33.34°) の近傍において、S 偏光に対して P 偏光が透過する割合が大きくなることがわかる。なお、入射角 θ とは、入射光と、それぞれの媒質の界面 (プリズムの斜面) に下ろした垂線とのなす角度とする。

10

【 0 0 4 1 】

図 7 の関係より、プリズム 1 2 a の斜面 S_1 に入射する光 L_0 の入射角 θ が、ブリュースター角の近傍、例えば、 $30^\circ < \theta < 45^\circ$ であることにより、入射角 θ が 45° である場合に比べて、偏光度が高くなり、その結果、輝度が向上する。これより、プリズムシート 1 2 のプリズムの頂角 α は、 $90^\circ < \alpha < 120^\circ$ となるように設定されていることが好ましいことがわかる。

20

【 0 0 4 2 】

また特に、プリズム 1 2 a の頂角 α が 100° であることにより、表示面に対して垂直となる方向 (真正面) において、偏光度を高めることができるため、正面方向の輝度をより効果的に向上させることができる。

【 0 0 4 3 】

[第 2 の実施の形態]

次に、本発明の第 2 の実施の形態について説明する。

【 0 0 4 4 】

上記第 1 の実施の形態においては、プリズムシートと選択反射偏光板との間に、位相差板を配置する場合について説明したが、本実施の形態では、最も利用者側に、位相差板を配置する液晶表示装置について説明する。なお、説明の簡潔化を図るため、以下、第 1 の実施の形態と同様の部位については、同じ符号を付して、適宜説明を省略する。

30

【 0 0 4 5 】

図 4 は、本実施の形態に係る液晶表示装置 2 の積層構造を模式的に表すものである。この液晶表示装置 2 は、光源 10 の一面側に、拡散板 11 と、プリズムシート 12 と、選択反射偏光板 20 と、第 1 パネル側偏光板 21 と、液晶パネル 16 と、第 2 パネル側偏光板 22 と、位相差板 23 とを、この順に備えている。利用者からみて、最も奥側に光源 10 が配置され、最も手前に、位相差板 23 が配置されている。

【 0 0 4 6 】

選択反射偏光板 20 は、特定の方向に振動する偏光を透過させると共に、これに直交する方向に振動する偏光を反射させる機能を有しており、光の利用効率を高めるために設けられるものである。この選択反射偏光板 20 は、その透過軸がプリズムシート 12 のプリズムの稜線と直交する方向 (垂直方向) となるように配置されている。

40

【 0 0 4 7 】

第 1 パネル側偏光板 21 は、特定の方向に振動する偏光を透過させる機能を有しており、その透過軸が、選択反射偏光板 20 の透過軸と一致するように、すなわち、垂直方向となるように配置されている。

【 0 0 4 8 】

第 2 パネル側偏光板 22 は、特定の方向に振動する偏光を透過させる機能を有しており

50

、その透過軸が、第 1 パネル側偏光板 2 1 の透過軸と直交するように、すなわち、水平方向となるように配置されている。

【 0 0 4 9 】

位相差板 2 3 は、その光学軸（遅相軸）が、第 2 パネル側偏光板 2 2 の透過軸と所定の角度をなすように配置され、透過する偏光を回転させる機能を有するものである。位相差板 2 3 としては、例えば、1 / 2 波長板、1 / 4 波長板、1 / 8 波長板等が用いられ、好ましくは、1 / 4 波長板が用いられる。また、1 / 4 波長板を用いた場合、その光学軸が、プリズムの稜線方向に対して 4 5 ° の角度を有するように配置されていることが好ましい。この位相差板 2 3 から出射された光が、利用者によって観測される。次に、図 5 を参照して、液晶表示装置 2 の作用、効果について説明する。

10

【 0 0 5 0 】

液晶表示装置 2 では、プリズムシート 1 2 を透過した光 L_1 が、選択反射偏光板 2 0 に入射すると、選択反射偏光板 2 0 の透過軸に平行な方向に振動する偏光が透過され、これに直交する方向に振動する偏光が反射される。このとき、選択反射偏光板 2 0 の透過軸が、垂直方向、すなわちプリズムの稜線に直交する方向となるように配置されているので、P 偏光が透過され、S 偏光が反射される。ここで、プリズムシート 1 2 を透過した光 L_1 は、上述のように、S 偏光よりも P 偏光を多く含んでいるので、透過する光の量が、反射する光の量よりも多くなる。

【 0 0 5 1 】

選択反射偏光板 2 0 を透過した光 L_5 は、第 1 パネル側偏光板 2 1 に入射したのち、液晶パネル 1 6 によって変調され、第 2 パネル側偏光板 2 2 を透過する。第 2 パネル側偏光板 2 2 を透過した光 L_6 は、第 1 パネル側偏光板 2 1 を透過する偏光と直交する偏光となっているため、S 偏光、すなわち水平方向に振動する光となっている。

20

【 0 0 5 2 】

第 2 パネル側偏光板 2 2 を透過した光 L_6 は、位相差板 2 3 に入射すると、位相差が付与され、偏光が回転する。これにより、位相差板 2 3 を透過した光 L_7 は、水平方向に振動する偏光を吸収する偏光サングラスによって、光が吸収されにくくなる。

【 0 0 5 3 】

以上のように、本実施の形態では、選択反射偏光板 2 0 を、その透過軸がプリズムの稜線と直交する方向となるように配置し、最も利用者側に、位相差板 2 3 を配置することにより、光の利用効率を高めると共に、水平方向の偏光を吸収する偏光サングラスをかけた利用者であっても、表示画像を認識し易くなる。

30

【 0 0 5 4 】

また、位相差板 2 3 として 1 / 2 波長板を用い、その光学軸が、プリズムの稜線と 4 5 ° の角度をなすように配置すれば、位相差板 2 3 を透過する偏光は 9 0 ° 回転する。これにより、第 2 パネル側偏光板 2 2 を透過した S 偏光は、P 偏光となる。従って、最終的な表示光は、垂直偏光のみを有することとなるため、偏光サングラスをかけた利用者が、正面から表示画面を観た場合、より明るい画像として認識することができる。

【 0 0 5 5 】

あるいは、位相差板 2 3 として 1 / 4 波長板を用い、その光学軸が、プリズムの稜線と 4 5 ° の角度をなすように配置すれば、位相差板 2 3 を透過する偏光は 4 5 ° 回転する。これにより、第 2 パネル側偏光板 2 2 を透過した S 偏光は、円偏光となる。従って、例えば、偏光サングラスをかけた利用者が、表示画面のいずれの角度から観測した場合であっても、表示画像を認識することができる。

40

【実施例】

【 0 0 5 6 】

次に、本発明の実施例について説明する。

【 0 0 5 7 】

図 1 に示した液晶表示装置 1 を作製し、表示画像の評価を行った。この際、プリズムシート 1 2 としては、住友 3 M 製のものを用い、位相差板 1 3 としては、1 / 4 波長板を用

50

いた。なお、用いたプリズムシート 12 のプリズムの頂角 α は、 90° に設定されている。作製した液晶表示装置 1 において、表示画面を正面方向および右斜め下方から撮影した。結果を図 7 (A) (正面方向) および図 7 (B) (右斜め下方) に示す。

【0058】

図 7 (A) および図 7 (B) の結果より、正面方向よりも、右斜め下方から観た画像の方が、輝度が向上していることがわかる。以下、この理由について説明する。

【0059】

まず、図 6 に示した関係を考慮して、プリズムシート 12 を透過した光について、プリズムの稜線に直交する角度方向 (垂直方向) における偏光度のシミュレーションを行った。結果を図 8 に示す。なお、図 8 において、極角 ($^\circ$) とは、シート面に垂直な方向 (正面方向) を 0° として、垂直方向に傾斜した角度 ($\pm 0^\circ \sim 60^\circ$) とする。また、偏光度とは、 $(1 - \text{クロスニコルの透過率} / \text{パラニコルの透過率})$ で表されるものである。なお、 $(\text{クロスニコルの透過率} / \text{パラニコルの透過率})$ は、最大コントラスト (偏光を乱す要因が皆無の場合の理想値) の逆数であり、クロスニコルは偏光板の偏光方向を直交させて重ねる場合、パラニコルは偏光板の偏光方向を平行にして重ねる場合を示す。

【0060】

図 8 に示したように、正面方向 (極角 0° 付近) における偏光度は低く、正面方向から ± 5 度程度傾いたところでピークとなり、更に傾くにつれて低下する傾向となった。本発明の液晶表示装置 1 は、偏光効果を利用して表示を行うものであるため、この偏光度が高い程、集光性が高まり、高輝度が実現される。このため、プリズムの頂角が 90° である場合、厳密には、真正面方向よりも、垂直方向に少し傾いた角度方向において、輝度が高くなる。従って、図 7 (A) および図 7 (B) に示したように、正面方向よりも、斜め下方向において、輝度が高くなったものと考えられる。

【0061】

ところで、プリズムシート 12 を設けることの本来の目的は、垂直方向に拡散する光を集光し、正面方向の輝度を向上させることにある。従って、正面方向における偏光度を高める、すなわち正面方向に偏光度のピークがくるように、頂角 α を設定することが、より好ましい。

【0062】

図 9 に、プリズムの頂角 α を 100° とした場合の極角 ($^\circ$) に対する偏光度の関係をシミュレーションした結果を、頂角 α を 90° とした場合と共に示す。頂角 α を 100° とした場合、頂角 α を 90° とした場合に比べて、偏光度のピーク値は若干低下するものの、偏光度がピークとなる位置が正面方向 (極角 0°) に移動していることがわかる。この結果から、プリズムの頂角を 100° とすることにより、真正面方向における輝度が向上する。従って、プリズムの頂角 α を 100° とすることにより、より効果的に正面方向の輝度を向上させることができる。

【0063】

以上、実施の形態および実施例を挙げて本発明を説明したが、上記実施の形態等に限定されず、種々変形が可能である。例えば、上記実施の形態等では、液晶表示装置の構成を具体的に挙げて説明したが、必要に応じて、拡散性を有する層や反射機能を有する層等、他の層を備えていてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0064】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態に係る液晶表示装置の積層構造を表す模式図である。

【図 2】図 1 に示したプリズムシートの断面拡大図である。

【図 3】図 1 に示した液晶表示装置において、透過光の偏光状態を説明するための模式図である。

【図 4】本発明の第 2 の実施の形態に係る液晶表示装置の積層構造を表す模式図である。

【図 5】図 2 に示した液晶表示装置において、透過光の偏光状態を説明するための模式図である。

10

20

30

40

50

【図 6】入射角 θ (°) に対する反射率 (%) の関係を示した特性図である。

【図 7】本実施例に係る表示画面の撮影写真であり、(A) は正面方向、(B) は斜め下方向から撮影した写真である。

【図 8】垂直方向における傾き (極角) に対する偏光度の関係を示す特性図である。

【図 9】垂直方向における傾き (極角) に対する偏光度の関係を示す特性図である。

【図 10】従来の液晶表示装置の積層構造を表す模式図である。

【図 11】図 10 に示した液晶表示装置において、透過光の偏光状態を説明するための模式図である。

【図 12】従来の他の液晶表示装置の積層構造を表す模式図である。

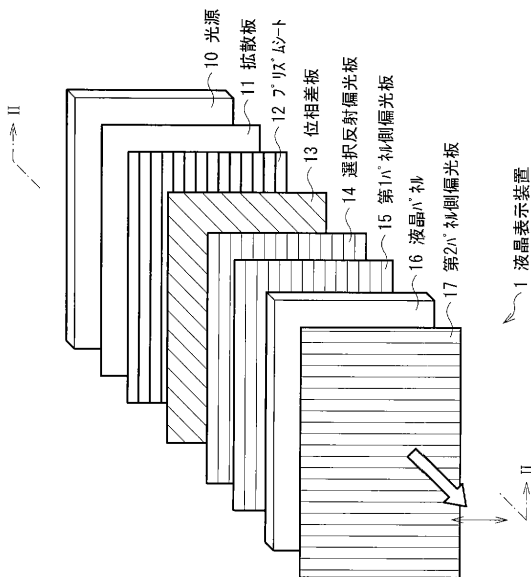
【符号の説明】

10

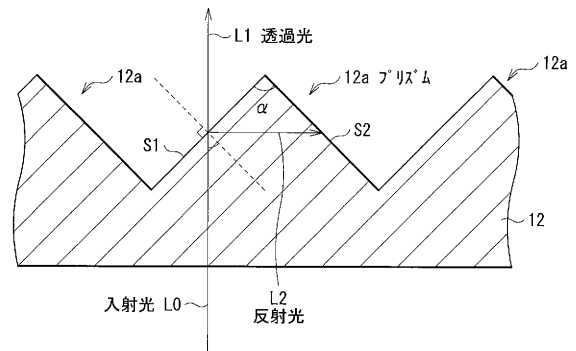
【0065】

1, 2 ... 液晶表示装置、10 ... 光源、11 ... 拡散板、12 ... プリズムシート、13, 23 ... 位相差板、14, 20 ... 選択反射偏光板、15, 21 ... 第 1 パネル側偏光板、16 ... 液晶パネル、17, 22 ... 第 2 パネル側偏光板。

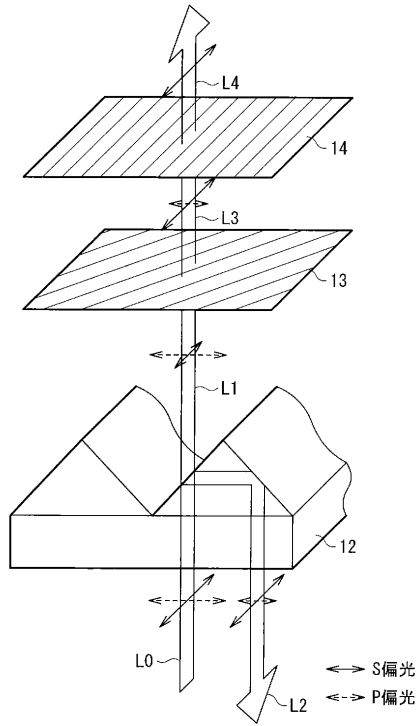
【図 1】



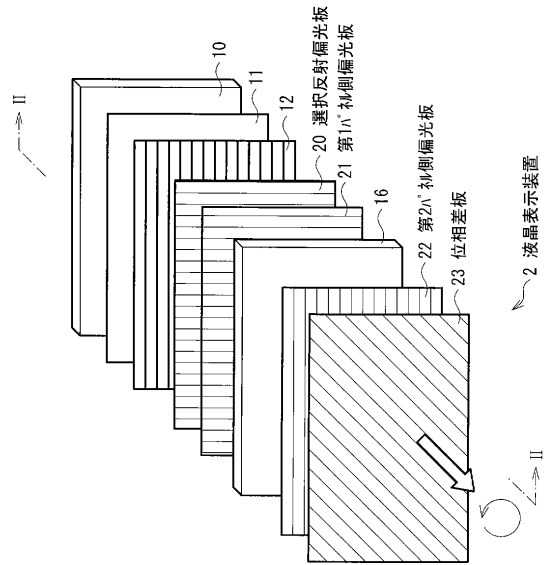
【図 2】



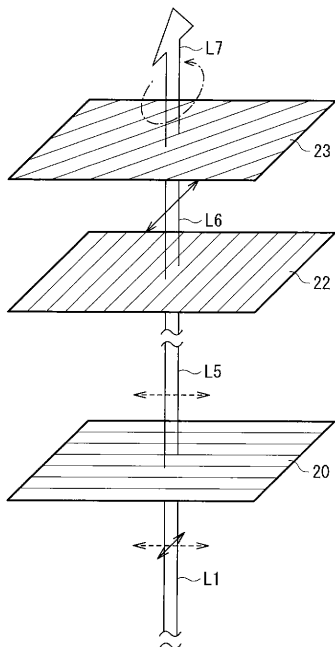
【 図 3 】



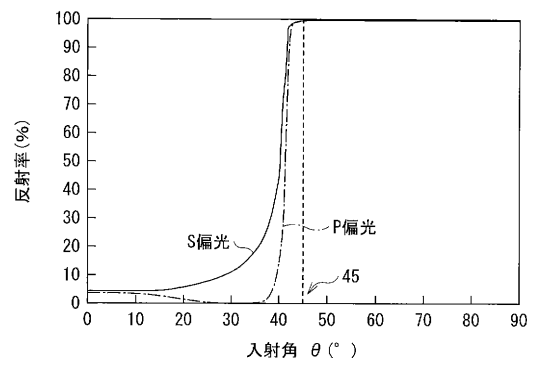
【 図 4 】



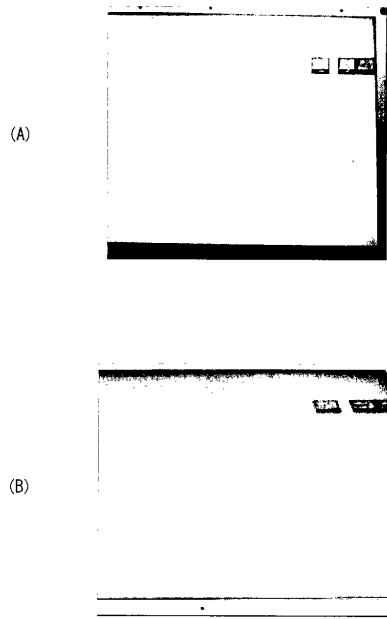
【 図 5 】



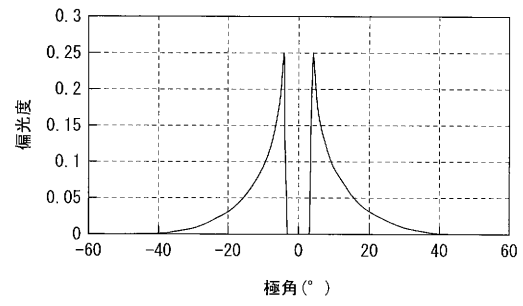
【 図 6 】



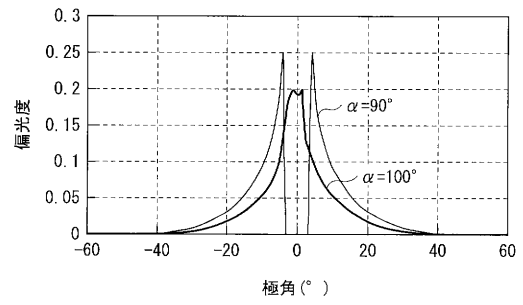
【図 7】



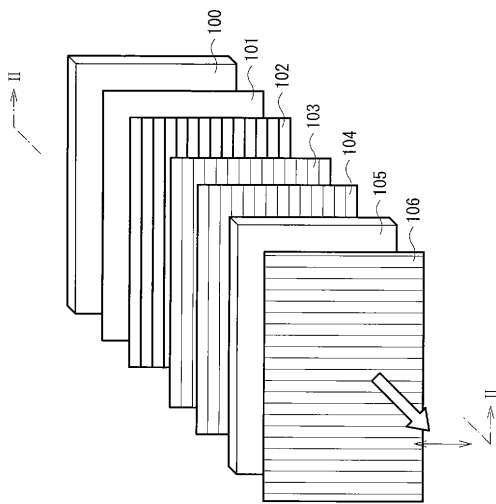
【図 8】



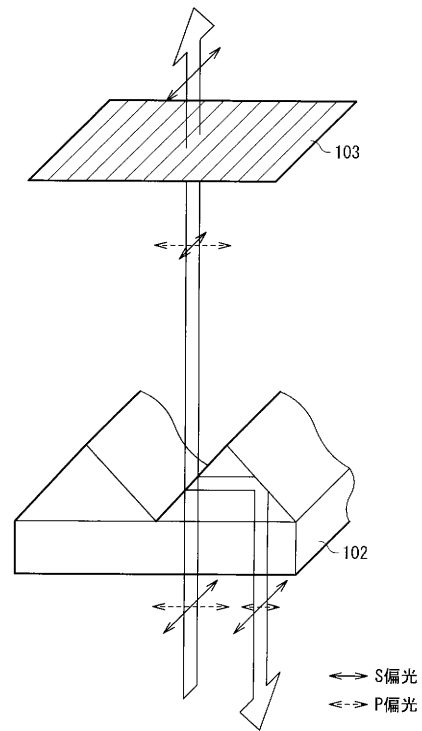
【図 9】



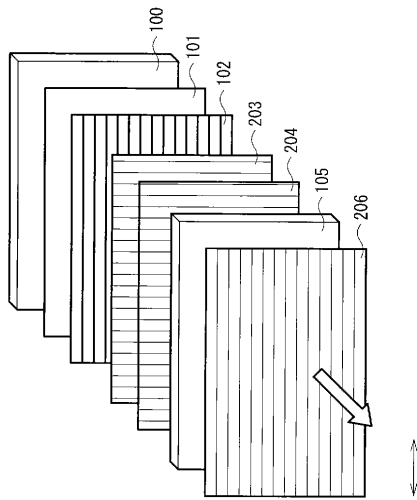
【図 10】



【図 11】



【図 12】



专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2008176059A	公开(公告)日	2008-07-31
申请号	JP2007009415	申请日	2007-01-18
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	鎌田 豪		
发明人	鎌田 豪		
IPC分类号	G02F1/1335 G02B5/30 G02B5/04		
FI分类号	G02F1/1335.510 G02B5/30 G02B5/04.A		
F-TERM分类号	2H042/CA12 2H042/CA17 2H049/BA02 2H049/BA05 2H049/BA06 2H049/BA07 2H049/BA43 2H049/BB03 2H049/BB61 2H049/BC22 2H091/FA08X 2H091/FA08Z 2H091/FA11X 2H091/FA11Z 2H091/FA21Z 2H091/FA32Z 2H091/FD07 2H091/FD10 2H091/FD22 2H091/GA17 2H091/LA11 2H091/LA18 2H091/LA30 2H149/AA02 2H149/AB03 2H149/BA02 2H149/BA04 2H149/DA04 2H149/DA05 2H149/EA02 2H149/EA10 2H149/FC06 2H149/FC10 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA25Z 2H191/FA30Z 2H191/FA42Z 2H191/FA53Z 2H191/FA54Z 2H191/FA55Z 2H191/FA83Z 2H191/FA84Z 2H191/FA85Z 2H191/FD09 2H191/FD12 2H191/FD13 2H191/GA19 2H191/HA11 2H191/HA15 2H191/LA24 2H191/LA25 2H191/LA33 2H191/PA42 2H191/PA44 2H191/PA59 2H191/PA62 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA25Z 2H291/FA30Z 2H291/FA42Z 2H291/FA53Z 2H291/FA54Z 2H291/FA55Z 2H291/FA83Z 2H291/FA84Z 2H291/FA85Z 2H291/FD09 2H291/FD12 2H291/FD13 2H291/GA19 2H291/HA11 2H291/HA15 2H291/LA24 2H291/LA25 2H291/LA33 2H291/PA42 2H291/PA44 2H291/PA59 2H291/PA62		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种液晶显示装置，该液晶显示装置能够通过戴偏光太阳镜的使用者容易地识别显示图像，同时提高光利用效率。解决方案：扩散板11，棱镜片12，相位差板13，选择反射偏振板14，第一面板侧偏振板15，液晶面板16和液晶面板16从靠近光源10的一侧开始依次排列。它具有两面板的侧偏光板17。棱镜的棱线和选择反射偏振片14和第一面板侧偏振片15的透射轴在水平方向上设置。当透射通过棱镜片12的光进入相位差板13时，其偏振光旋转。在保持第二面板侧偏振片17的透射轴在垂直方向上的同时，可以提高选择反射偏振片14的透射率。[选型图]图1

