

(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2008-139819

(P2008-139819A)

(43) 公開日 平成20年6月19日(2008.6.19)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO2F 1/13357 (2006.01)	GO2F 1/13357	2H042
GO2B 5/04 (2006.01)	GO2B 5/04 F	2H049
GO2B 5/30 (2006.01)	GO2B 5/30	2H091
F21V 8/00 (2006.01)	F21V 8/00 601A	2H191
GO2F 1/1335 (2006.01)	GO2F 1/1335	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 21 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2007-128348 (P2007-128348)
 (22) 出願日 平成19年5月14日 (2007.5.14)
 (31) 優先権主張番号 特願2006-301673 (P2006-301673)
 (32) 優先日 平成18年11月7日 (2006.11.7)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

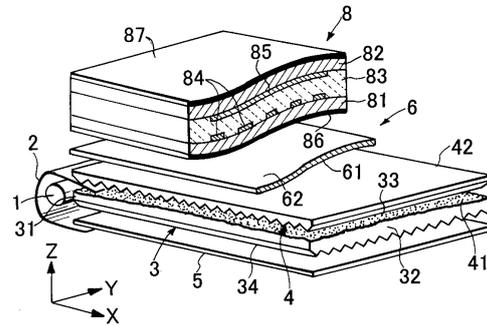
(71) 出願人 000006035
 三菱レイヨン株式会社
 東京都港区港南一丁目6番41号
 (74) 代理人 100065385
 弁理士 山下 穰平
 (72) 発明者 林 健太郎
 神奈川県川崎市多摩区登戸3816番地
 三菱レイヨン株式会社東京技術・情報センター内
 Fターム(参考) 2H042 CA12 CA17
 2H049 BA02 BB63 BC22
 2H091 FA08X FA08Z FA21Z FA23Z FA32Z
 FA43Z FD08 LA11 LA16 LA21
 2H191 FA22X FA22Z FA42Z FA52Z FA71Z
 FA83Z FD09 LA11 LA21 LA28

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置、面光源装置及びプリズムシート、並びにこれらの製造方法

(57) 【要約】

【課題】モアレが発生しにくく高輝度が可能な液晶表示装置を提供する。

【解決手段】液晶表示素子8は、電極84、85の形成された透光性基板81、82間に液晶83を介在させたり且つ画素部列を複数互いに平行に配列してなる液晶セルと、その光入射側に配置された偏光板86とを備える。面光源装置の導光体3からの出射光が入光するプリズムシート4は、複屈折性を有するシート状透光性基材の一方の面に付加されたプリズム列形成部に互いに平行に配列された複数のプリズム列を有する。プリズム列の延在方向は液晶セル画素部列の方向に対して傾き (0.15度) をもって配置され、シート状透光性基材の光学軸の方向と導光体入射端面31の延びる方向とのなす角度yと、偏光板86の偏光透過軸方向と導光体入射端面31の延びる方向とのなす角度xと関係が、 $(0.5x - 46) - 5y$ ($0.5x - 46$) + 5を満たす。



【選択図】 図1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

エッジライト型面光源装置の発光面に隣接して液晶表示素子が配置されている液晶表示装置であって、

前記液晶表示素子は、液晶セルとその前記面光源装置の発光面からの光が入射する側に配置された偏光板とを備えており、

前記液晶セルは、直線状に配列された複数の画素部からなる画素部列を複数互いに平行に配列してなるものであり、

前記面光源装置は、一次光源と、該一次光源から発せられる光が導入され導光され出射する導光体と、該導光体からの出射光が入光されるように配置されたプリズムシートとを備えており、

該プリズムシートは、複屈折性を有するシート状透光性基材とその一方の面に付加されたプリズム列形成部とを備えており、該プリズム列形成部は互いに平行に配列された複数のプリズム列を有するものであり、

前記プリズムシートのプリズム列の延在方向は前記液晶セルの画素部列の方向に対して傾き（ $0 < \theta < 15$ 度）をもって配置されており、前記プリズムシートのシート状透光性基材の光学軸の方向と導光体入射端面の延びる方向とのなす角度 y と、前記液晶表示素子の偏光板の偏光透過軸方向と導光体入射端面の延びる方向とのなす角度 x と関係が、以下の式（1）

$$(0.5x - 46) - 5y < (0.5x - 46) + 5 \cdots (1)$$

を満たすことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の液晶表示装置を製造する方法であって、

前記プリズムシートを作製するに際して、前記プリズムシートのプリズム列の延在方向を前記液晶セルの画素部列の方向に対して傾き（ $0 < \theta < 15$ 度）をもって配置し、前記プリズムシートのシート状透光性基材の光学軸の方向と導光体入射端面の延びる方向とのなす角度 y と、前記液晶表示素子の偏光板の偏光透過軸方向と導光体入射端面の延びる方向とのなす角度 x と関係が、以下の式（1）

$$(0.5x - 46) - 5y < (0.5x - 46) + 5 \cdots (1)$$

を満たすように設定することを特徴とする、液晶表示装置の製造方法。

【請求項 3】

エッジライト型面光源装置の発光面に隣接して液晶表示素子が配置されており、前記液晶表示素子は、液晶セルとその前記面光源装置の発光面からの光が入射する側に配置された偏光板とを備えており、前記液晶セルは、直線状に配列された複数の画素部からなる画素部列を複数互いに平行に配列してなる液晶表示装置、に使用される前記エッジライト型面光源装置であって、

該面光源装置は、一次光源と、該一次光源から発せられる光が導入され導光され出射する導光体と、該導光体からの出射光が入光されるように配置されたプリズムシートとを備えており、

該プリズムシートは、複屈折性を有するシート状透光性基材とその一方の面に付加されたプリズム列形成部とを備えており、該プリズム列形成部は互いに平行に配列された複数のプリズム列を有するものであり、

前記プリズムシートのプリズム列の延在方向は前記液晶セルの画素部列の方向に対して傾き（ $0 < \theta < 15$ 度）をもって配置されており、前記プリズムシートのシート状透光性基材の光学軸の方向と導光体入射端面の延びる方向とのなす角度 y と、前記液晶表示素子の偏光板の偏光透過軸方向と導光体入射端面の延びる方向とのなす角度 x と関係が、以下の式（1）

$$(0.5x - 46) - 5y < (0.5x - 46) + 5 \cdots (1)$$

を満たすことを特徴とするエッジライト型面光源装置。

【請求項 4】

請求項 3 に記載のエッジライト型面光源装置を製造する方法であって、

前記プリズムシートを作製するに際して、前記プリズムシートのプリズム列の延在方向を前記液晶セルの画素部列の方向に対して傾き（0 15 度）をもって配置し、前記プリズムシートのシート状透光性基材の光学軸の方向と導光体入射端面の延びる方向とのなす角度 y と、前記液晶表示素子の偏光板の偏光透過軸方向と導光体入射端面の延びる方向とのなす角度 x と関係が、以下の式（1）

$$(0.5x - 46) - 5y (0.5x - 46) + 5 \dots (1)$$

を満たすように設定し、

前記プリズムシートを用いて前記エッジライト型面光源装置を製造することを特徴とする、エッジライト型面光源装置の製造方法。

10

【請求項 5】

エッジライト型面光源装置の発光面に隣接して液晶表示素子が配置されており、前記液晶表示素子は、液晶セルとその前記面光源装置の発光面からの光が入射する側に配置された偏光板とを備えており、前記液晶セルは、直線状に配列された複数の画素部からなる画素部列を複数互いに平行に配列してなる液晶表示装置、に使用され、一次光源と、該一次光源から発せられる光が導入され導光され出射する導光体と、該導光体からの出射光が入光されるように配置されたプリズムシートとを備えている前記エッジライト型面光源装置、に使用される前記プリズムシートであって、

該プリズムシートは、複屈折性を有するシート状透光性基材とその一方の面に付加されたプリズム列形成部とを備えており、該プリズム列形成部は互いに平行に配列された複数のプリズム列を有するものであり、

20

前記プリズムシートのプリズム列の延在方向は前記液晶セルの画素部列の方向に対して傾き（0 15 度）をもって配置されており、前記プリズムシートのシート状透光性基材の光学軸の方向と導光体入射端面の延びる方向とのなす角度 y と、前記液晶表示素子の偏光板の偏光透過軸方向と導光体入射端面の延びる方向とのなす角度 x と関係が、以下の式（1）

$$(0.5x - 46) - 5y (0.5x - 46) + 5 \dots (1)$$

を満たすことを特徴とするエッジライト型面光源装置用プリズムシート。

【請求項 6】

請求項 5 に記載のエッジライト型面光源装置用プリズムシートを製造する方法であって、

30

前記プリズムシートのプリズム列の延在方向を前記液晶セルの画素部列の方向に対して傾き（0 15 度）をもって配置し、前記プリズムシートのシート状透光性基材の光学軸の方向と導光体入射端面の延びる方向とのなす角度 y と、前記液晶表示素子の偏光板の偏光透過軸方向と導光体入射端面の延びる方向とのなす角度 x と関係が、以下の式（1）

$$(0.5x - 46) - 5y (0.5x - 46) + 5 \dots (1)$$

を満たすように設定することを特徴とする、エッジライト型面光源装置用プリズムシートの製造方法。

【請求項 7】

プリズムパターンが形成された円筒形プリズム型のプリズムパターン形成面と二軸延伸法によって製造した複屈折性透光性基材との間に活性エネルギー線硬化性組成物を注入し、透光性基材と円筒形プリズム型の間に活性エネルギー線硬化性組成物が挟持された状態で活性エネルギー線を照射して活性エネルギー線硬化性組成物を硬化し複屈折性透光性基材の一方の面にプリズムを形成するプリズムシートの製造方法において、

40

複屈折性透光性基材の光学軸の方向によってプリズムを形成する面を選択して製造することを特徴とするプリズムシートの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置、それに用いるエッジライト方式の面光源装置、およびそれに

50

用いる光偏向素子としてのプリズムシートに関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、カラー液晶表示装置は、ノートパソコンや液晶テレビ、あるいは携帯電話や小型ゲーム機等の表示部として、種々の分野で広く使用されてきている。また、情報処理量の増大化、ニーズの多様化、マルチメディア対応等に伴って、液晶表示装置の大画面化、高精細化が盛んに進められている。

【0003】

液晶表示装置は、基本的に面光源装置部と液晶表示素子部とから構成されている。面光源装置部としては、液晶表示素子部の直下に一次光源を配置した直下方式のものや導光体の側端面（光入射端面）に対向するように一次光源を配置したエッジライト方式のものがあり、液晶表示装置のコンパクト化の観点からエッジライト方式の面光源装置が多用されている。

10

【0004】

エッジライト方式の面光源装置では、一次光源から発せられた光は導光体の光入射端面に入射する。導光体内に導入された光は該導光体の2つの主面での全反射を繰り返しながら該主面に沿って導光体内を進行する。導光体内を進行する光の一部は、上記主面の一方である光出射面に形成された凹凸構造により進行方向を変えられて、光出射面から導光体外へと光出射面法線方向に対して斜めの方向に出射する。尚、導光体内を進行する光の他の一部は、上記主面の他方である裏面から出射し、該裏面に対向して配置された反射シートで反射されて、再び導光体内に戻る。光出射面からその法線方向に対して斜めの方向に出射した光は、該光出射面に対向して配置された光偏向素子としてのプリズムシートに入射し、該プリズムシートにより進行方向を導光体光出射面の略法線方向に偏向される。このような偏向機能を発揮すべく、プリズムシートの入光面に互いに平行に配列されて形成された多数のプリズム列は、導光体の光入射端面の方向に沿って延びている。プリズムシートの光出射面上には光拡散シートを配置してもよい。

20

【0005】

以上のような面光源装置の発光面に近接して配置される液晶表示素子においては、表示画素を形成する画素部が多数縦横マトリックス状に配列されており、この画素部の配列ピッチと上記面光源装置のプリズムシートの配列ピッチとが近接する場合にはこれらによる干渉により干渉縞（モアレ）が発生することがある。モアレは画像表示の観点からは好ましくないので、その発生を防止するために、たとえば米国特許第5,280,371号明細書（特許文献1）に記載されているように、プリズムシートの延在方向（プリズム稜線の方向）を導光体の光入射端面の方向に対して回転した（傾いた）方向にすることが行われる。

30

【0006】

一方、液晶表示素子では、液晶層及びそれに対する各画素部ごとの電圧印加のための電極を有する液晶セルの光入射側に第1の偏光板を配置し、上記面光源装置の発光面から発せられた光をして第1の偏光板を透過させることで偏光を作成し、その偏光面を液晶層により各画素部ごとに画素信号に応じて回転させ、液晶セルの光出射側に配置された第2の偏光板を通過させることで、該第2の偏光板からの出射光量による画像表示を行っている。このように、液晶表示素子においては、面光源装置の発光面から出射した光の多くは第1の偏光板により吸収されてしまい、光の利用効率が低い。このため、光の利用効率の向上が望まれている。

40

【0007】

光の利用効率向上を図るため、例えば特開2001-166116号公報（特許文献2）では液晶表示素子の第1の偏光板の偏光軸と透光性基材を通過した偏光光の偏光軸が略同一となるようプリズムシートの稜線に対して透光性基材の偏光軸を所定の角度回転させたプリズムシートについて開示されている。

【特許文献1】米国特許第5,280,371号明細書

50

【特許文献2】特開2001-166116号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、本発明者は上記特許文献2に記載の発明では光の利用効率は不十分であることを見出した。すなわち、現在広く使われている液晶パネルは偏光角度が45度前後のものであるが、これと組み合わせるプリズムシートの透光性基材の光学軸は、前記偏光角度に対して±25度の角度を有するときに輝度が最も高くなることを見出した。さらに、この知見を敷衍し、液晶パネルの偏光角度が変化した場合においても、プリズムシートの透光性基材の光学軸と導光体入射端面の延びる角度となす角が、偏光角度の約半分である場合に最も輝度が高くなることを見出した(図12)。

10

【0009】

また、プリズムシートを安価に大量生産するためには、円筒形転写金型にロール状の複屈折性透光性基材を巻きつけ、転写型と複屈折性透光性基材の間に樹脂組成物を注入して活性エネルギー線や熱などにより硬化させる、いわゆる連続式の製造方法を用いることが好ましいが、複屈折性透光性基材の光学軸方向を任意に設定できるほどの自由度のない、連続式方法を採用する場合においても、複屈折性透光性基材の光学軸の方向によってプリズムを形成する面を選択して製造すれば、その反対側の面を選択して製造した場合に比べ光の利用効率が向上したプリズムシートを製造することができることを見出した。

【課題を解決するための手段】

20

【0010】

本発明によれば、以上のような目的を達成するものとして、

エッジライト型面光源装置の発光面に隣接して液晶表示素子が配置されている液晶表示装置であって、

前記液晶表示素子は、液晶セルとその前記面光源装置の発光面からの光が入射する側に配置された偏光板とを備えており、

前記液晶セルは、直線状に配列された複数の画素部からなる画素部列を複数互いに平行に配列してなるものであり、

前記面光源装置は、一次光源と、該一次光源から発せられる光が導入され導光され出射する導光体と、該導光体からの出射光が入光されるように配置されたプリズムシートとを備えており、

30

該プリズムシートは、複屈折性を有するシート状透光性基材とその一方の面に付加されたプリズム列形成部とを備えており、該プリズム列形成部は互いに平行に配列された複数のプリズム列を有するものであり、

前記プリズムシートのプリズム列の延在方向は前記液晶セルの画素部列の方向に対して傾き(0°〜15度)をもって配置されており、前記プリズムシートのシート状透光性基材の光学軸の方向と導光体入射端面の延びる方向とのなす角度 y と、前記液晶表示素子の偏光板の偏光透過軸方向と導光体入射端面の延びる方向とのなす角度 x と関係が、以下の式(1)

$$(0.5x - 46) - 5y \quad (0.5x - 46) + 5 \cdots (1)$$

40

を満たすことを特徴とする液晶表示装置、
が提供される。

【0011】

また、本発明によれば、以上のような目的を達成するものとして、

上記の液晶表示装置を製造する方法であって、

前記プリズムシートを作製するに際して、前記プリズムシートのプリズム列の延在方向を前記液晶セルの画素部列の方向に対して傾き(0°〜15度)をもって配置し、前記プリズムシートのシート状透光性基材の光学軸の方向と導光体入射端面の延びる方向とのなす角度 y と、前記液晶表示素子の偏光板の偏光透過軸方向と導光体入射端面の延びる方向とのなす角度 x と関係が、以下の式(1)

50

$$(0.5x - 46) - 5y (0.5x - 46) + 5 \cdots (1)$$

を満たすように設定することを特徴とする、液晶表示装置の製造方法、
が提供される。

【0012】

更に、本発明によれば、以上のような目的を達成するものとして、

エッジライト型面光源装置の発光面に隣接して液晶表示素子が配置されており、前記液晶表示素子は、液晶セルとその前記面光源装置の発光面からの光が入射する側に配置された偏光板とを備えており、前記液晶セルは、直線状に配列された複数の画素部からなる画素部列を複数互いに平行に配列してなる液晶表示装置、に使用される前記エッジライト型面光源装置であって、

10

該面光源装置は、一次光源と、該一次光源から発せられる光が導入され導光され出射する導光体と、該導光体からの出射光が入光されるように配置されたプリズムシートとを備えており、

該プリズムシートは、複屈折性を有するシート状透光性基材とその一方の面に付加されたプリズム列形成部とを備えており、該プリズム列形成部は互いに平行に配列された複数のプリズム列を有するものであり、

前記プリズムシートのプリズム列の延在方向は前記液晶セルの画素部列の方向に対して傾き (0 15度) をもって配置されており、前記プリズムシートのシート状透光性基材の光学軸の方向と導光体入射端面の延びる方向とのなす角度 y と、前記液晶表示素子の偏光板の偏光透過軸方向と導光体入射端面の延びる方向とのなす角度 x と関係が、以下の式 (1)

20

$$(0.5x - 46) - 5y (0.5x - 46) + 5 \cdots (1)$$

を満たすことを特徴とするエッジライト型面光源装置、
が提供される。

【0013】

また、本発明によれば、以上のような目的を達成するものとして、

上記のエッジライト型面光源装置を製造する方法であって、

前記プリズムシートを作製するに際して、前記プリズムシートのプリズム列の延在方向を前記液晶セルの画素部列の方向に対して傾き (0 15度) をもって配置し、前記プリズムシートのシート状透光性基材の光学軸の方向と導光体入射端面の延びる方向とのなす角度 y と、前記液晶表示素子の偏光板の偏光透過軸方向と導光体入射端面の延びる方向とのなす角度 x と関係が、以下の式 (1)

30

$$(0.5x - 46) - 5y (0.5x - 46) + 5 \cdots (1)$$

を満たすように設定し、

前記プリズムシートを用いて前記エッジライト型面光源装置を製造することを特徴とする、エッジライト型面光源装置の製造方法、
が提供される。

【0014】

更に、本発明によれば、以上のような目的を達成するものとして、

エッジライト型面光源装置の発光面に隣接して液晶表示素子が配置されており、前記液晶表示素子は、液晶セルとその前記面光源装置の発光面からの光が入射する側に配置された偏光板とを備えており、前記液晶セルは、直線状に配列された複数の画素部からなる画素部列を複数互いに平行に配列してなる液晶表示装置、に使用され、一次光源と、該一次光源から発せられる光が導入され導光され出射する導光体と、該導光体からの出射光が入光されるように配置されたプリズムシートとを備えている前記エッジライト型面光源装置、に使用される前記プリズムシートであって、

40

該プリズムシートは、複屈折性を有するシート状透光性基材とその一方の面に付加されたプリズム列形成部とを備えており、該プリズム列形成部は互いに平行に配列された複数のプリズム列を有するものであり、

前記プリズムシートのプリズム列の延在方向は前記液晶セルの画素部列の方向に対して

50

傾き (0 15度)をもって配置されており、前記プリズムシートのシート状透光性基材の光学軸の方向と導光体入射端面の延びる方向とのなす角度 y と、前記液晶表示素子の偏光板の偏光透過軸方向と導光体入射端面の延びる方向とのなす角度 x と関係が、以下の式 (1)

$$(0.5x - 46) - 5y (0.5x - 46) + 5 \cdots (1)$$

を満たすことを特徴とするエッジライト型面光源装置用プリズムシート、が提供される。

【0015】

また、本発明によれば、以上のような目的を達成するものとして、

上記のエッジライト型面光源装置用プリズムシートを製造する方法であって、

前記プリズムシートのプリズム列の延在方向を前記液晶セルの画素部列の方向に対して傾き (0 15度)をもって配置し、前記プリズムシートのシート状透光性基材の光学軸の方向と導光体入射端面の延びる方向とのなす角度 y と、前記液晶表示素子の偏光板の偏光透過軸方向と導光体入射端面の延びる方向とのなす角度 x と関係が、以下の式 (1)

$$(0.5x - 46) - 5y (0.5x - 46) + 5 \cdots (1)$$

を満たすように設定することを特徴とする、エッジライト型面光源装置用プリズムシートの製造方法、が提供される。

【0016】

また、本発明によれば、以上のような目的を達成するものとして、

プリズムパターンが形成された円筒形プリズム型のプリズムパターン形成面と二軸延伸法によって製造した複屈折性透光性基材との間に活性エネルギー線硬化性組成物を注入し、透光性基材と円筒形プリズム型の間に活性エネルギー線硬化性組成物が挟持された状態で活性エネルギー線を照射して活性エネルギー線硬化性組成物を硬化し複屈折性透光性基材の一方の面にプリズムを形成するプリズムシートの製造方法において、

複屈折性透光性基材の光学軸の方向によってプリズムを形成する面を選択して製造することを特徴とするプリズムシートの製造方法、が提供される。

【発明の効果】

【0017】

以上のような本発明によれば、光の利用効率が高く、しかもプリズムシートと液晶表示素子との間のモアレの発生が抑制された高品位な液晶表示装置の提供が可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下、図面を参照しながら、本発明の実施の形態を説明する。

【0019】

図1は本発明によるプリズムシート、該プリズムシートを用いた本発明によるエッジライト型面光源装置、及び該面光源装置を用いた本発明による液晶表示装置の一実施形態を示す模式的な一部切欠斜視図であり、図2はその模式的な部分断面図である。本実施形態においては、面光源装置は、少なくとも一つの側端面を光入射端面31とし、これと略直交する一つの主面を光出射面33とする導光体3と、この導光体3の光入射端面31に対向して配置され光源リフレクタ2で覆われた線状の一次光源1と、導光体3の光出射面上に配置された光偏向素子としてのプリズムシート4と、該プリズムシートの出光面4上に配置された光拡散素子6と、導光体3の光出射面33とは反対側の主面たる裏面34に対向して配置された光反射素子5とを含んで構成されている。また、本実施形態においては、液晶表示装置は、面光源装置と、その光拡散素子6の出射面62上に配置された液晶表示素子8とを含んでなる。

【0020】

導光体3は、XY面と平行に配置されており、全体として矩形板状をなしている。導光

10

20

30

40

50

体 3 は 4 つの側端面を有しており、そのうち Y Z 面と平行な 1 対の側端面のうちの少なくとも一つの側端面を光入射端面 3 1 とする。光入射端面 3 1 は一次光源 1 と対向して配置されており、一次光源 1 から発せられた光は光入射端面 3 1 に入射し導光体 3 内へと導入される。本発明においては、例えば、光入射端面 3 1 とは反対側の側端面 3 2 等の他の側端面にも光源を対向配置してもよい。

【 0 0 2 1 】

導光体 3 の光入射端面 3 1 に略直交した 2 つの主面は、それぞれ X Y 面と略平行に位置しており、いずれか一方の面（図では上面）が光出射面 3 3 となる。この光出射面 3 3 に粗面やレンズ列からなる指向性光出射機構を付与することによって、光入射端面 3 1 から入射した光を導光体 3 中を導光させながら光出射面 3 3 から光入射端面 3 1 および光出射面 3 3 に直交する面（X Z 面）内において指向性のある光を出射させる。この X Z 面内分布における出射光光度分布のピーク方向（ピーク光）が光出射面 3 3 となす角度をとす。角度は例えば 10 ~ 40 度であり、出射光光度分布の半値全幅は例えば 10 ~ 40 度である。

10

【 0 0 2 2 】

導光体 3 の表面に形成する粗面やレンズ列は、ISO 4287 / 1 - 1984 による平均傾斜角 α が 0.5 ~ 15 度の範囲のものとすることが、光出射面 3 3 内での輝度の均斉度を図る点から好ましい。平均傾斜角 α は、さらに好ましくは 1 ~ 12 度の範囲であり、より好ましくは 1.5 ~ 11 度の範囲である。

20

【 0 0 2 3 】

さらに、導光体 3 としては、その光出射率が 0.5 ~ 5 % の範囲にあるものが好ましく、より好ましくは 1 ~ 3 % の範囲である。光出射率を 0.5 % 以上とすることにより、導光体 3 から出射する光量が多くなり十分な輝度を得られる傾向にある。また、光出射率を 5 % 以下とすることにより、一次光源 1 の近傍での多量の光の出射が防止され、光出射面 3 3 内での X 方向における出射光の減衰が小さくなり、光出射面 3 3 での輝度の均斉度が向上する傾向にある。このように導光体 3 の光出射率を 0.5 ~ 5 % とすることにより、光出射面から出射する光の出射光光度分布（X Z 面内）におけるピーク光の角度が光出射面の法線に対し 50 ~ 80 度の範囲にあり、光入射端面と光出射面との双方に垂直な X Z 面における出射光光度分布（X Z 面内）の半値全幅が 10 ~ 40 度であるような指向性の高い出射特性の光を導光体 3 から出射させることができ、その出射方向をプリズムシート 4 で効率的に偏向させることができ、高い輝度を有する面光源装置を提供することができる。

30

【 0 0 2 4 】

本発明において、導光体 3 からの光出射率は次のように定義される。光出射面 3 3 の光入射端面 3 1 側の端縁での出射光の光強度 (I_0) と光入射端面 3 1 側の端縁から距離 L の位置での出射光強度 (I) との関係は、導光体 3 の厚さ (Z 方向寸法) を d とすると、次の式

$$I = I_0 (A / 100) [1 - (A / 100)]^{L / d}$$

のような関係を満足する。ここで、定数 A が光出射率であり、光出射面 3 3 における光入射端面 3 1 と直交する X 方向での単位長さ (導光体厚さ d に相当する長さ) 当たりの導光体 3 から光が出射する割合 (百分率: %) である。

40

【 0 0 2 5 】

なお、本発明では、上記のようにして光出射面 3 3 に光出射機構を形成する代わりに或いはこれと併用して、導光体内部に光拡散性微粒子を混入分散することで指向性光出射機構を付与してもよい。

【 0 0 2 6 】

また、指向性光出射機構が付与されていない主面である裏面 3 4 は、導光体 3 からの出射光の一次光源 1 と平行な面 (Y Z 面) での指向性を制御するために、光入射端面 3 1 を横切る方向に、より具体的には光入射端面 3 1 に対して略垂直の方向 (X 方向) に、延びる多数のプリズム列を配列したプリズム列形成面とされている。この導光体 3 の裏面 3 4

50

のプリズム列は、配列ピッチをたとえば10～100 μm の範囲、好ましくは30～60 μm の範囲とすることができる。また、この導光体3の裏面34のプリズム列は、頂角をたとえば85～110度の範囲とすることができる。これは、頂角をこの範囲とすることによって導光体3からの出射光を適度に集光させることができ、面光源装置としての輝度の向上を図ることができるためであり、頂角はより好ましくは90～100度の範囲である。

【0027】

導光体3としては、図1に示したような形状に限定されるものではなく、光入射端面の方が厚いくさび状等の種々の形状のものが使用できる。

【0028】

導光体3は、光透過率の高い合成樹脂から構成することができる。このような合成樹脂としては、メタクリル樹脂、アクリル樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ポリエステル系樹脂、塩化ビニル系樹脂が例示できる。特に、メタクリル樹脂が、光透過率の高さ、耐熱性、力学的特性、成形加工性に優れており、最適である。このようなメタクリル樹脂としては、メタクリル酸メチルを主成分とする樹脂であり、メタクリル酸メチルが80重量%以上であるものが好ましい。導光体3の粗面等の表面構造やプリズム列又はレンチキュラーレンズ列等の表面構造を形成するに際しては、透明合成樹脂板を所望の表面構造を有する型部材を用いて熱プレスすることで形成してもよいし、スクリーン印刷、押出成形や射出成形等によって成形と同時に形状付与してもよい。また、熱あるいは光硬化性樹脂等を用いて構造面を形成することもできる。更に、ポリエステル系樹脂、アクリル系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、塩化ビニル系樹脂、ポリメタクリルイミド系樹脂等からなる透明フィルムあるいはシート等の透明基材の表面に、活性エネルギー線硬化型樹脂からなる粗面構造またレンズ列配列構造を形成してもよいし、このようなシートを接着、融着等の方法によって別個の透明基材上に接合一体化させてもよい。活性エネルギー線硬化型樹脂としては、多官能(メタ)アクリル化合物、ビニル化合物、(メタ)アクリル酸エステル類、アリル化合物、(メタ)アクリル酸の金属塩等を使用することができる。

【0029】

プリズムシート4は、導光体3の光出射面33上に配置されている。プリズムシート4はシート状透光性部材からなり、その2つの主面である第1面41及び第2面42は全体として互いに平行に配列されており、それぞれ全体としてXY面と平行に位置する。一方の主面である第1面41(導光体3の光出射面33に対向して位置する主面)が入光面とされており、他方の主面42が出光面とされている。入光面41は、複数のプリズム列が互いに平行に配列されたプリズム列形成面とされている。出光面42は、平滑面または凹凸面とされている。

【0030】

図3に、プリズムシート4の模式的部分拡大断面図を示す。プリズムシート4は、透光性基材43と該基材の一方の面に付された透光性プリズム列形成部44とからなる。これらの透光性基材43及びプリズム列形成部44が、シート状透光性部材を構成している。プリズム列形成部44の下面に複数のプリズム列411が形成されており、この下面が入光面41を形成する。また、透光性基材43の上面が出光面42を形成する。尚、透光性基材43の上面に光拡散層を形成してもよい。

【0031】

透光性基材43の材料は、紫外線、電子線等の活性エネルギー線を透過するものが好ましく、このようなものとして、ポリエチレンテレフタレート及びポリエチレンナフタレート等のポリエステル系樹脂、ポリメチルメタクリレート等のアクリル系樹脂、ジアセチルセルロース及びトリアセチルセルロース等のセルロース系樹脂、ポリスチレン及びアクリロニトリル・スチレン共重合体等のスチレン系樹脂、ポリエチレン、ポリプロピレン、環状ないしノルボルネン構造を有するポリオレフィン及びエチレン・プロピレン共重合体等のオレフィン系樹脂、ナイロン及び芳香族ポリアミド等のポリアミド系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、塩化ビニル系樹脂、ポリメタクリルイミド系樹脂等の透明樹脂シートやフ

10

20

30

40

50

フィルムが好ましい。透光性基材 4 3 の厚さは、強度や取り扱い性等の作業性などの点から、例えば 10 ~ 500 μm が好ましく、20 ~ 400 μm がより好ましく、30 ~ 300 μm が特に好ましい。なお、透光性基材 4 3 には、活性エネルギー線硬化樹脂からなるプリズム列形成部 4 4 と透光性基材 4 3 との密着性を向上させるために、その表面にアンカーコート処理等の密着性向上処理を施したものが好ましい。

【0032】

以上のような合成樹脂をフィルム状に延伸して透光性基材の原反を作製することができる。その場合、一般には延伸工程により分子が配向し、得られる透光性基材原反は複屈折性を有するものとなる。

【0033】

プリズム列形成部 4 4 の上面は、平坦面とされており、上記透光性基材 4 3 の下面と接合されている。プリズム列形成部 4 4 の下面即ち入光面 4 1 は、プリズム列形成面とされており、Y 方向に延在する複数のプリズム列 4 1 1 が互いに平行に配列されている。プリズム列形成部 4 4 の厚さは例えば 10 ~ 500 μm である。プリズム列 4 1 1 の配列ピッチ P は例えば 10 μm ~ 500 μm である。

【0034】

各プリズム列 4 1 1 は、2つのプリズム面 4 1 1 a, 4 1 1 b からなる。これらのプリズム面は、光学的に十分に平滑な面（鏡面）とされているのが、プリズムシートによる所望の光学特性を維持する点から、好ましい。プリズム列 4 1 1 の頂角は 40 ~ 75° 程度の範囲であり、好ましくは 45 ~ 70° の範囲である。

【0035】

プリズム列形成部 4 4 は、例えば活性エネルギー線硬化樹脂からなり、面光源装置の輝度を向上させる等の点から、高い屈折率を有するものが好ましく、具体的には、その屈折率が 1.55 以上、さらに好ましくは 1.6 以上である。プリズム列形成部 4 4 を形成する活性エネルギー線硬化樹脂としては、紫外線、電子線等の活性エネルギー線で硬化させたものであれば特に限定されるものではないが、例えば、ポリエステル類、エポキシ系樹脂、ポリエステル（メタ）アクリレート、エポキシ（メタ）アクリレート、ウレタン（メタ）アクリレート等の（メタ）アクリレート系樹脂等が挙げられる。中でも、（メタ）アクリレート系樹脂がその光学特性等の観点から特に好ましい。このような硬化樹脂に使用される活性エネルギー線硬化性組成物としては、取扱い性や硬化性等の点で、多官能アクリレートおよび/または多官能メタクリレート（以下、多官能（メタ）アクリレートと記載）、モノアクリレートおよび/またはモノメタクリレート（以下、モノ（メタ）アクリレートと記載）、および活性エネルギー線による光重合開始剤を主成分とするものが好ましい。代表的な多官能（メタ）アクリレートとしては、ポリオールポリ（メタ）アクリレート、ポリエステルポリ（メタ）アクリレート、エポキシポリ（メタ）アクリレート、ウレタンポリ（メタ）アクリレート等が挙げられる。これらは、単独あるいは2種以上の混合物として使用される。また、モノ（メタ）アクリレートとしては、モノアルコールのモノ（メタ）アクリル酸エステル、ポリオールのモノ（メタ）アクリル酸エステル等が挙げられる。

【0036】

図 4 には、プリズムシート 4 による XZ 面内での光偏向の様子が模式的に示されている。この図では、XZ 面内での導光体 3 からのピーク光（出射光分布のピークに対応する光）の進行方向の一例が示されている。導光体 3 の光出射面 3 3 から角度 θ で斜めに出射されるピーク光の大部分は、プリズム列 4 1 1 の第 1 のプリズム面 4 1 1 a へ入射し第 2 のプリズム面 4 1 1 b によりほぼ内面全反射されてほぼ出光面 4 2 の法線の方向に進行し、出光面から出射する。また、YZ 面内では、上記のような導光体裏面 3 4 のプリズム列の作用もあって、広範囲の領域において出光面 4 2 の法線の方向の輝度の十分な向上を図ることができる。

【0037】

尚、プリズムシート 4 のプリズム列 4 1 1 のプリズム面 4 1 1 a, 4 1 1 b の形状は、

10

20

30

40

50

単一平面に限られず、例えば断面凸多角形状または凸曲面形状とすることができ、これにより、一層の高輝度化や狭視野化を図ることができる。

【0038】

プリズムシート4においては、所望のプリズム列形状を精確に作製し、安定した光学性能を得るとともに、組立作業時や光源装置の使用時におけるプリズム列頂部の摩耗や変形を抑止する目的で、プリズム列の頂部に頂部平坦部あるいは頂部曲面部を形成してもよい。この場合、頂部平坦部あるいは頂部曲面部の幅は、 $3\mu\text{m}$ 以下とすることが、面光源装置としての輝度の低下やスティッキング現象による輝度の不均一パターンの発生を抑止する観点から好ましく、より好ましくは頂部平坦部あるいは頂部曲面部の幅は $2\mu\text{m}$ 以下であり、さらに好ましくは $1\mu\text{m}$ 以下である。

10

【0039】

以上のようなプリズム列の形成は、プリズム列411を有するプリズム列形成面からなる入光面41を転写形成する形状転写面を有する型部材を用いて、合成樹脂シート表面に対する賦形を行うことで、実現することができる。

【0040】

図5は、切り出しにより所望の寸法及び形状のプリズムシートを得るためのプリズムシート原反の作製を説明するための模式図である。尚、以下において、プリズムシート原反の構成部分の名称及び符号については、ほぼプリズムシート4の構成部分の名称及び符号をもって説明する。

【0041】

20

図5中、符号7は、入光面41を転写形成する形状転写面を円筒状外周面に形成してなる型部材(ロール型)である。このロール型7は、アルミニウム、黄銅、鋼等の金属からなるものとすることができる。図6は、ロール型7の模式的斜視図である。円筒状ロール16の外周面には形状転写面18が形成されている。図7は、ロール型7の変形例を示す模式的分解斜視図である。この変形例においては、円筒状ロール16の外周面に薄板状の型部材15を巻き付けて固定している。この薄板状型部材15は、外側の面に形状転写面が形成されている。

【0042】

図5に示されているように、ロール型7には、その外周面即ち形状転写面に沿って透光性基材原反9が供給されており、ロール型7と透光性基材原反9との間に活性エネルギー線硬化性組成物10が樹脂タンク12からノズル13を経て連続的に供給される。透光性基材原反9の外側には、供給された活性エネルギー線硬化性組成物10の厚さを均一にさせるためのニップロール28が設置されている。ニップロール28としては、金属製ロール、ゴム製ロール等が使用される。また、活性エネルギー線硬化性組成物10の厚さを均一にさせるためには、ニップロール28の真円度、表面粗さ等について高い精度で加工されたものが好ましく、ゴム製ロールの場合にはゴム硬度が60度以上の高い硬度のものが好ましい。このニップロール28は、活性エネルギー線硬化性組成物10の厚さを正確に調整することが必要であり、圧力機構11によって操作されるようになっている。この圧力機構11としては、油圧シリンダー、空気圧シリンダー、各種ネジ機構等が使用できるが、機構の簡便さ等の観点から空気圧シリンダーが好ましい。空気圧は、圧力調整弁等によって制御される。

30

40

【0043】

ロール型7と透光性基材原反9との間に供給される活性エネルギー線硬化性組成物10は、得られるプリズム部の厚さを一定にするために一定の粘度に保持することが好ましい。粘度範囲は、一般的には、 $20\sim 3000\text{mPa}\cdot\text{S}$ の範囲の粘度とすることが好ましく、さらに好ましくは $100\sim 1000\text{mPa}\cdot\text{S}$ の範囲である。活性エネルギー線硬化性組成物10の粘度を $20\text{mPa}\cdot\text{S}$ 以上とすることにより、プリズム部の厚さを一定にするためにニップ圧を極めて低く設定したり成形スピードを極端に速くしたりする必要がなくなる。ニップ圧を極めて低くすると、圧力機構11の安定作動ができなくなる傾向にあり、プリズム部の厚さが一定しなくなる。また、成形スピードを極端に速くすると、活

50

性エネルギー線の照射量が不足し活性エネルギー線硬化性組成物の硬化が不十分となる傾向にある。一方、活性エネルギー線硬化性組成物10の粘度を3000 mPa・S以下とすることにより、ロール型の形状転写面構造の細部まで十分に硬化性組成物10を行き渡らせることができ、レンズ形状の精確な転写が困難となったり気泡の混入による欠陥が発生しやすくなったり成形速度の極端な低下による生産性の悪化をもたらしたりすることがなくなる。このため、活性エネルギー線硬化性組成物10の粘度を一定に保持させるためには、硬化性組成物10の温度制御が行えるように、樹脂タンク12の外部や内部にシーズヒーター、温水ジャケット等の熱源設備を設置しておくことが好ましい。

【0044】

活性エネルギー線硬化性組成物10をロール型7と透光性基材原反9との間に供給した後、活性エネルギー線硬化性組成物10がロール型7と透光性基材原反9との間に挟まれた状態で、活性エネルギー線照射装置14から活性エネルギー線を透光性基材原反9を通して照射して、活性エネルギー線硬化性組成物10を重合硬化し、ロール型7に形成された形状転写面の転写を行う。活性エネルギー線照射装置14としては、化学反作用ケミカルランプ、低圧水銀ランプ、高圧水銀ランプ、メタルハライドランプ、可視光ハロゲンランプ等が使用される。活性エネルギー線の照射量としては、200～600 nmの波長の積算エネルギーが0.1～50 J/cm²となる程度とすることが好ましい。また、活性エネルギー線の照射雰囲気としては、空気中でもよいし、窒素やアルゴン等の不活性ガス雰囲気下でもよい。次いで、透光性基材原反9と活性エネルギー線硬化樹脂で形成されたプリズム列形成部(44)とからなるプリズムシート原反をロール型7から離型する。

【0045】

図1に戻って、一次光源1はY方向に延在する線状の光源であり、該一次光源1としては例えば蛍光ランプや冷陰極管を用いることができる。この場合、一次光源1は、図1に示したように、導光体3の一方の側端面に対向して設置する場合だけでなく、必要に応じて反対側の側端面にもさらに設置することもできる。

【0046】

光源リフレクタ2は一次光源1の光をロスを少なく導光体3へ導くものである。その材質としては、例えば表面に金属蒸着反射層を有するプラスチックフィルムを用いることができる。図示されているように、光源リフレクタ2は、プリズムシート4を避けて、光反射素子5の端縁部外面から一次光源1の外面を経て導光体3の光出射面端縁部へと巻きつけられている。他方、光源リフレクタ2は、光反射素子5の端縁部外面から一次光源1の外面を経てプリズムシート4の出光面端縁部または光拡散素子6の出射面端縁部へと巻きつけることも可能である。このような光源リフレクタ2と同様な反射部材を、導光体3の光入射端面31以外の側端面に付することも可能である。

【0047】

光反射素子5としては、例えば表面に金属蒸着反射層を有するプラスチックシートを用いることができる。本発明においては、光反射素子5として反射シートに代えて、導光体3の裏面34に金属蒸着等により形成された光反射層等を用いることも可能である。

【0048】

光拡散素子6は、輝度の低下をできる限り少なくし、視野範囲を目的に応じて適度に制御するために、配置される。また、光拡散素子6を配置することによって、品位低下の原因となるざらつきや輝度斑等を抑止し品位向上を図ることもできる。

【0049】

光拡散素子6のプリズムシート4に対向する入射面61には、プリズムシート4とのスティッキングを防止するため、凹凸構造を付与することが好ましい。同様に、光拡散素子6の出射面62とその上に配置される液晶表示素子8との間でのスティッキングの防止を考慮して、光拡散素子6の出射面62にも凹凸構造を付与することが好ましい。この凹凸構造は、スティッキング防止の目的のみで付与する場合には、平均傾斜角が0.7度以上となるような構造とすることが好ましく、さらに好ましくは1度以上であり、より好ましくは1.5度以上である。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 0 】

光拡散素子 6 の光拡散性は、光拡散素子 6 中に光拡散剤例えば、シリコーンビーズ、ポリスチレン、ポリメチルメタクリレート、フッ素化メタクリレート等の単独重合体あるいは共重合体等を混入したり、光拡散素子 6 の少なくとも一方の表面に凹凸構造を付与することによって付与することができる。表面に形成する凹凸構造は、光拡散素子 6 の一方の表面に形成する場合と両方の表面に形成する場合とでは、その程度が異なる。光拡散素子 6 の一方の表面に凹凸構造を形成する場合には、その平均傾斜角を $0.8 \sim 12$ 度の範囲とすることが好ましく、さらに好ましくは $3.5 \sim 7$ 度であり、より好ましくは $4 \sim 6.5$ 度である。光拡散素子 6 の両方の表面に凹凸構造を形成する場合には、一方の表面に形成する凹凸構造の平均傾斜角を $0.8 \sim 6$ 度の範囲とすることが好ましく、さらに好ましくは $2 \sim 4$ 度であり、より好ましくは $2.5 \sim 4$ 度である。この場合、光拡散素子 6 の全光線透過率の低下を抑止するためには、光拡散素子 6 の入射面側の平均傾斜角を出射面側の平均傾斜角よりも大きくすることが好ましい。

10

【 0 0 5 1 】

また、光拡散素子 6 のヘイズ値としては $8 \sim 82$ % の範囲とすることが、輝度特性向上と視認性改良の観点から好ましく、さらに好ましくは $30 \sim 70$ % の範囲であり、より好ましくは $40 \sim 65$ % の範囲である。

【 0 0 5 2 】

一方、透過型液晶表示素子 8 においては、互いに平行に配列されたガラスシートや合成樹脂シートなどからなる 2 つの透光性基板 8 1, 8 2 の間に液晶 8 3 が介在しており、基板 8 2 の下面に形成した透明電極 8 5 と基板 8 1 の上面に形成した画素電極 8 4 のうちの所要のものとの間に画像信号に応じて電圧が印加される。これにより液晶セルが構成される。

20

【 0 0 5 3 】

図 8 は、液晶表示素子 8 と面光源装置との位置関係を説明するための模式的な一部切欠部分平面図である。図 8 に示されているように、各画素電極 8 4 に対応して画素部 8 8 が形成されており、該画素部 8 8 は X - Y マトリックス状に配置されており、X 方向画素部列 8 8 B 及び Y 方向画素部列 8 8 A が形成されている。

【 0 0 5 4 】

更に、図 1 及び図 2 に示されているように、液晶セルの下側即ち面光源装置の発光面からの光が入射する側には偏光子として機能する偏光板 8 6 が配置されており、液晶セルの上側には検光子として機能する偏光板 8 7 が配置されている。これらの偏光板 8 6, 8 7 は、偏光透過軸方向 (XY 面内における偏光成分の透過率が最大の方向) が互いに直交するように配列されている。図 8 には、偏光板 8 6 の偏光透過軸方向が矢印 8 6 A で示されている。ここでは、一例として、偏光透過軸方向 8 6 A が X 方向及び Y 方向の双方に対して 45° の角度をなすものが示されている。これにより、面光源装置の発光面からの光は、偏光板 8 6 により直線偏光に変換され、画像信号に応じた電圧印加により液晶 8 3 の状態が適宜変化した液晶セルの各画素部 8 8 により画像信号に応じた変調 (偏光面の回転) を受ける。従って、偏光板 8 7 を通過する光量は、画像信号に対応したものとなり、これにより画像表示がなされる。

30

40

【 0 0 5 5 】

液晶表示素子 8 は、その他、カラー表示のためのカラーフィルターや、その他の公知の適宜の機能部材を含んでいてもよい。

【 0 0 5 6 】

以上のようにして、一次光源 1、光源リフレクタ 2、導光体 3、プリズムシート 4、光反射素子 5 及び光拡散素子 6 を含んでなる面光源装置の発光面 (光拡散素子 6 の出射面 6 2) 上に透過型液晶表示素子 8 を配置することにより、本発明の面光源装置をバックライトとした液晶表示装置が構成される。液晶表示装置は、上方から観察者により観察される。

【 0 0 5 7 】

50

図 8 に示されているように、モアレ発生の防止のために、プリズムシート 4 のプリズム列 4 1 1 の延在方向は、液晶表示素子 8 の Y 方向画素部列 8 8 A に対して角度 θ (θ) だけ傾きをもっている。角度 θ の値は、 $0^\circ \sim 15^\circ$ の範囲内にある。モアレ発生防止のためには、プリズム列 4 1 1 の延在方向は Y 軸に対していずれの向き (右向きまたは左向き) に傾いたものであってもよい。

【 0 0 5 8 】

しかし、面光源装置から発せられる光量の有効利用の観点から、本実施形態では、プリズム列 4 1 1 の延在方向は、Y 軸に対して、以下に説明するような特定の向きに傾いたものとされている。即ち、図 8 及び図 9 に示されるように、XY 面内において、Y 軸の負の向きを角度 0° とし、X 軸の正の向きを角度 90° とし、Y 軸の正の向きを角度 180° として、Z 軸周りの回転方向を設定した場合、プリズム列 4 1 1 の延在方向を、Y 軸を + (正負は Z 軸周り回転の向きを示し、図 8 及び図 9 における反時計回り即ち左回りの向きを「+」で示し、図 8 及び図 9 における時計回り即ち右回りの向きを「-」で示す) だけ Z 軸周りに回転させたものとする。その理由は、次の通りである。

10

【 0 0 5 9 】

上記のように、導光体光出射面 3 3 から光出射面法線方向に対して斜め方向に出射する光は、偏光特性を持つ。この偏光特性をもった出射光がプリズムシート 4 に入射する際には、各プリズム列 4 1 1 の透過面 4 1 1 a を通過し反射面 4 1 1 b により全反射され、導光体光出射面法線の方向に偏向される。その際に、基本的に光の偏光特性は維持される。この偏向光の偏光特性は、導光体光入射端面 3 1 と平行な方向の成分より導光体光入射端面 3 1 と直交する方向 (展開方向) の成分が大きなものとなる。

20

【 0 0 6 0 】

図 1 0 に、導光体 3 からの出射光がプリズム列 4 1 1 による偏向を受けてプリズム列形成部 4 4 を出る際の当該偏向光の偏光特性の一例を示す。この図は、偏向光についての、上記図 8 及び図 9 で規定した角度に関する、各偏光成分の光量を相対輝度で示したものである。偏光角度 90° の偏光成分が最も輝度が大きく、これを最大偏光成分とする。偏光角度 0° (180°) の偏光成分が最も輝度が小さく、これを最小偏光成分とする。最大偏光成分と最小偏光成分との光量の差は、たとえば $5\% \sim 40\%$ である。

【 0 0 6 1 】

プリズム列形成部 4 4 を出た偏向光が複屈折性透光性基材 4 3 を通過するとき、リタデーションが発生し偏光特性が変化する。透光性基材 4 3 の分子配向方向は進相軸および遅相軸のいずれかとなる。たとえば透光性基材 4 3 が PET からなる場合には、該透光性基材 4 3 の分子配向方向は進相軸となる。進相軸と遅相軸とは直交する。進相軸及び遅相軸は、光学軸もしくは単に光軸と呼ばれることがある。リタデーションの起こり方は、透光性基材 4 3 の光学軸の方向 (分子配向方向またはそれに直交する方向) 4 3 A とプリズム列形成部 4 4 への偏光特性を持った入射光の最大偏光成分方向とのなす角により、変わる。

30

【 0 0 6 2 】

図 1 1 に、上記の図 1 0 のような偏光特性を持った偏向光についての、プリズムシート透光性基材 4 3 の光学軸方向 4 3 A に対する偏向光の最大偏光成分方向 (展開方向) のなす角 α (正負は上記図 8 及び図 9 に関する規定に準ずる) の変化に対する、透光性基材 4 3 からの出射光の偏光特性の変化の一例を示す。 α が 0° (または 90° または 180°) の場合、偏光特性は変化しない。 α が 0° または 90° または 180° からずれている場合、おおむねずれた分だけ最大偏光成分方向が変化し、またずれた分に応じて最大偏光成分と最小偏光成分との輝度差が小さくなる。

40

【 0 0 6 3 】

したがって、出射光の最大偏光成分方向と導光体の入射端面の延びる方向とのなす角は、導光体入射端面の延びる方向と光学軸の方向とのなす角 γ の分だけシフトする。そのため、光学軸の方向を制御することによって出射光の最大偏光成分方向を制御することができる。

50

【 0 0 6 4 】

が -45° (または 45° または 135°) の場合、最大偏光成分と最小偏光成分とはほぼ同じ輝度の大きさとなり、見かけ上ほぼ偏光特性のない状態となる。以下の表 1 に、以上のようなリタデーション発生後の図 1 1 に示される出射光偏光特性の数値を示す。

【 0 0 6 5 】

【 表 1 】

角度 α	出射光の最大偏光成分方向	出射光の最大偏光成分と最小偏光成分との輝度差 (相対値)
-45°	45°	0.023
-20°	70°	0.195
0°	90°	0.242
20°	110°	0.163

10

本実施形態では、図 8 及び図 9 に示されているように、プリズムシート 4 の透光性基材 4 3 の光学軸方向 4 3 A がプリズム列 4 1 1 の延在方向と直交する方向であるとする。モアレ発生を防止すべく、プリズム列 4 1 1 の延在方向を Y 方向に対して角度絶対値で例えば 5° () だけ傾けるために、本実施形態のように Z 軸の周りで $+5^\circ$ 回転させると、プリズムシート 4 の透光性基材 4 3 の光学軸方向 4 3 A は Y 軸に対して 95° の傾きをもつ。この場合、光学軸方向 4 3 A に対する偏向光の最大偏光成分方向 (90°) のなす角度は -5° となり、この差に対応して出射光の最大偏光成分方向も 90° から 85° にシフトする。また、この場合、プリズムシート 4 の透光性基材 4 3 からの出射光の最大偏光成分の方向と液晶表示素子 8 の偏光板 8 6 の偏光透過軸方向とのなす角は、($85 - 45 =$) 40° である。

20

【 0 0 6 6 】

これに対して、モアレ発生を防止すべく、図 9 で示されているように、プリズム列 4 1 1' の延在方向を Y 方向に対して角度絶対値で 5° () だけ傾けるために、Z 軸の周りで -5° 回転させる (比較形態) と、プリズムシート 4 の透光性基材 4 3 の光学軸方向 4 3 A は Y 軸に対して 85° の傾きをもつ。この場合、光学軸方向 4 3 A' に対する偏向光の最大偏光成分方向 (90°) のなす角度は 5° となり、この差に対応して出射光の最大偏光成分方向も 90° から 95° にシフトする。また、この場合、プリズムシート 4 の透光性基材 4 3 からの出射光の最大偏光成分の方向と液晶表示素子 8 の偏光板 8 6 の偏光透過軸方向とのなす角は、($95 - 45 =$) 50° である。この角度は上記本発明実施形態のものより 22.5° から離れている。

30

【 0 0 6 7 】

従って、上記本発明実施形態の場合には、液晶セルの Y 方向画素部列 8 8 A に対するプリズムシートのプリズム列 4 1 1 の延在方向の傾きの向きは、上記比較形態の場合より、プリズムシート 4 の透光性基材 4 3 からの出射光の偏光特性における最大偏光成分の方向と液晶表示素子 8 の偏光板 8 6 の偏光透過軸方向とのなす角が 22.5° により近い。このため、本実施形態の液晶表示装置によれば、光の利用効率が高く、しかもプリズムシートと液晶表示素子との間のモアレの発生が抑制される。

40

【 0 0 6 8 】

今、例えば光学軸方向が $+5^\circ$ の複屈折性透光性基材があるとする、これを用いてプリズムシートを製造する場合、プリズムを形成する面を選択することにより見かけ上光学軸方向が $+5^\circ$ の複屈折性透光性基材と -5° の複屈折性透光性基材を使用して製造することになる。

【 0 0 6 9 】

複屈折性透光性基材の光学軸方向が $+5^\circ$ の場合 (比較形態)、出射光の最大偏光成分

50

方向は 95° であるため、最大偏光成分の方向と液晶表示素子8の偏光板86の偏光透過軸方向とのなす角は、 50° である。

【0070】

これに対して光学軸方向が -5° の場合（実施形態）、出射光の最大偏光成分方向は 85° であるため、最大偏光成分の方向と液晶表示素子8の偏光板86の偏光透過軸方向とのなす角は、 40° である。この角度は上記本発明比較形態のものより小さい。

【0071】

従って、上記本発明実施形態の場合には、上記比較形態の場合より、プリズムシート4の透光性基材43からの出射光の偏光特性における最大偏光成分の方向と液晶表示素子8の偏光板86の偏光透過軸方向とのなす角が 22.5° により近い。このため、本実施形態のプリズムシートを使用すれば、光の利用効率が高い液晶表示装置を製造することができる。

10

【実施例】

【0072】

以下、本発明の実施例及び比較例を示す。

【0073】

本実施例及び比較例において、プリズムシートの複屈折性透光性基材の光学軸方向の測定は、次のようにして行った。2枚の偏光板を、偏光透過軸方向が互いに直交するように平行に重ねる。次に、重ねた2枚の偏光板の間に測定対象の透光性基材を挿入し、一方の偏光板の側から白色光を入射させ、透光性基材を回転させながら他方の偏光板側から出射する透過光が最も暗くなるポイント（消光点）をさがす。透光性基材が消光点にあるとき、2枚の偏光板の偏光透過軸方向が透光性基材の光学軸方向となる（光学軸は2本あり、互いに直交している）。

20

【0074】

（実施例1および比較例1）

さて、プリズムシートの透光性基材のための原反として用いるPETフィルムの光学軸方向を測定したところ、該光学軸方向は -20° であった。このPETフィルムを用い、その片面側に活性エネルギー線硬化樹脂でプリズム列形成部を付与してプリズム列の賦形を行い、プリズムシート原反Aを作製した。

【0075】

30

このプリズムシート原反Aから、プリズム列の延在方向（稜線方向）を $+7^\circ$ 傾けた方向に切り出したプリズムシートA1（比較例1）およびプリズム列の延在方向を -7° 傾けた方向に切り出したプリズムシートA2（本発明実施例1）を作製した。プリズムシートA1及びA2の光学軸方向は、それぞれ -13° 及び -27° となった。

【0076】

これらのプリズムシートA1及びA2を用いて、それぞれ上記実施形態で説明したようなエッジライト型面光源装置B1（比較例1）及びB2（本発明実施例1）を作製した。これらの面光源装置を点灯させて輝度を測定したところ、B1及びB2とも 3000nt であった。

【0077】

40

次いで、これらの面光源装置に入射側偏光板の偏光透過軸方向 $+45^\circ$ の液晶表示素子を搭載し、それぞれ液晶表示装置C1（比較例1）及びC2（本発明実施例1）を作製した。このとき、液晶表示装置C1では、プリズムシートの透光性基材の光学軸の方向に対する偏向光の最大偏光成分方向（ 90° ）のなす角度は 77° となり、 $\theta = 13^\circ$ の場合と同様な出射光偏向特性を示し、出射光の最大偏光成分方向は 103° となり、この方向と液晶表示素子の偏光板の偏光透過軸方向とのなす角は 58° となった。一方、液晶表示装置C2では、プリズムシートの透光性基材の光学軸の方向に対する偏向光の最大偏光成分方向（ 90° ）のなす角度は 63° となり、 $\theta = 27^\circ$ の場合と同様な出射光偏向特性を示し、出射光の最大偏光成分方向は 117° となり、この方向と液晶表示素子の偏光板の偏光透過軸方向とのなす角は 72° となった。

50

【 0 0 7 8 】

これらの液晶表示装置 C 1 及び C 2 の輝度を測定をしたところ、C 1 の輝度は 2 8 0 n t であったのに対し、C 2 の輝度は 3 1 0 n t であった。また、液晶表示装置 C 1 及び C 2 の表示状態をそれぞれ観察したところ、いずれもプリズムシートと液晶表示素子との干渉に起因するモアレは見られなかった。

【 0 0 7 9 】

(実施例 2 および比較例 2)

プリズムシートの透光性基材のための原反として用いる P E T フィルムの光学軸方向を測定したところ、該光学軸方向は - 2 5 ° であった。この P E T フィルムを用い、一方の面及び他方の面それぞれに活性エネルギー線硬化樹脂でプリズム列形成部を付与してプリズム列の賦形を行い、プリズムシート D 1 および D 2 を作製した。プリズムシート D 1 の光学軸方向は + 2 5 °、プリズムシート D 2 の光学軸方向は - 2 5 ° だった。これらプリズムシートをそれぞれ用いて面光源装置 E 1 および E 2 を作製し、点灯させて輝度測定したところ、E 1 および E 2 とともに 3 0 0 0 n t だった。またこれらの面光源装置に液晶パネルを搭載し、液晶表示装置 F 1 (比較例 2) および F 2 (本発明実施例 2) を作製し、輝度測定したところ、F 1 の輝度は 1 3 5 n t であったのに対し、F 2 の輝度は 1 5 0 n t だった。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 8 0 】

【 図 1 】本発明によるプリズムシート、該プリズムシートを用いた本発明によるエッジライト型面光源装置、及び該面光源装置を用いた本発明による液晶表示装置の一実施形態を示す模式的な一部切欠斜視図である。

【 図 2 】図 1 の模式的な部分断面図である。

【 図 3 】プリズムシートの模式的な部分拡大断面図である。

【 図 4 】プリズムシートによる X Z 面内での光偏向の様子を示す模式的な図である。

【 図 5 】切り出しにより所望の寸法及び形状のプリズムシートを得るためのプリズムシート原反の作製を説明するための模式的な図である。

【 図 6 】プリズムシート原反の作製に用いられるロール型を示す模式的な斜視図である。

【 図 7 】プリズムシート原反の作製に用いられるロール型を示す模式的な分解斜視図である。

【 図 8 】液晶表示素子と面光源装置との位置関係を説明するための模式的な一部切欠部分平面図である。

【 図 9 】液晶表示素子と面光源装置との位置関係を説明するための模式的な図である。

【 図 1 0 】導光体からの出射光がプリズム列による偏向を受けてプリズム列形成部を出る際の当該偏向光の偏光特性の一例を示す図である。

【 図 1 1 】図 1 0 の偏光特性を持った偏向光についての、プリズムシート透光性基材の光学軸方向に対する偏向光の最大偏光成分方向のなす角の変化に対する、透光性基材からの出射光の偏光特性の変化の一例を示す図である。

【 図 1 2 】液晶パネルの偏光子の角度変化に対する、最大輝度を示すプリズムシートの透光性基材の光学軸の方向との関係を示す図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 8 1 】

- 1 一次光源
- 2 光源リフレクタ
- 3 導光体
- 3 1 光入射端面
- 3 2 側端面
- 3 3 光出射面
- 3 4 裏面
- 4 プリズムシート

10

20

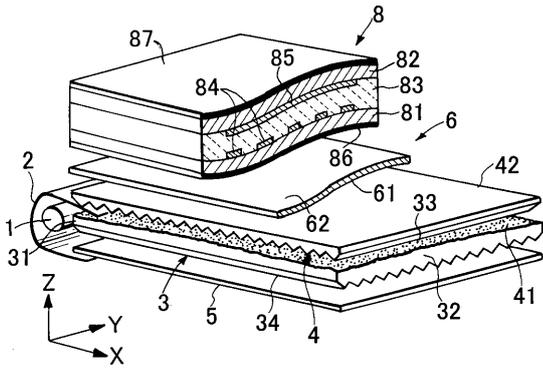
30

40

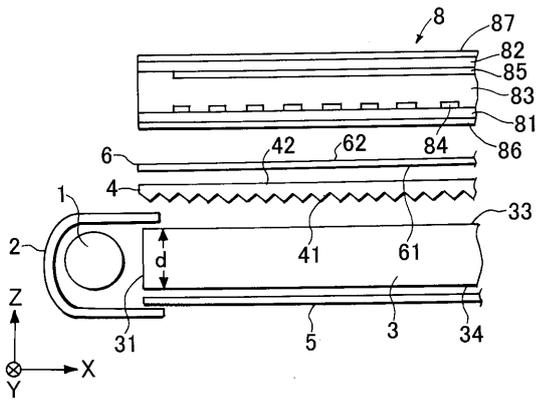
50

4 1	入光面	
4 1 1	プリズム列	
4 1 1 a , 4 1 1 b	プリズム面	
4 2	出光面	
4 3	透光性基材	
4 3 A	光学軸方向	
4 4	プリズム列形成部	
5	光反射素子	
6	光拡散素子	
6 1	入射面	10
6 2	出射面	
7	型部材 (ロール型)	
8	液晶表示素子	
8 1 , 8 2	透光性基板	
8 3	液晶	
8 4	画素電極	
8 5	透明電極	
8 6 , 8 7	偏光板	
8 6 A	偏光透過軸方向	
8 8	画素部	20
8 8 A	Y方向画素部列	
8 8 B	X方向画素部列	
9	透光性基材原反	
1 0	活性エネルギー線硬化性組成物	
1 1	圧力機構	
1 2	樹脂タンク	
1 3	ノズル	
1 4	活性エネルギー線照射装置	
1 5	薄板状型部材	
1 6	円筒状ロール	30
1 8	形状転写面	
2 8	ニップロール	

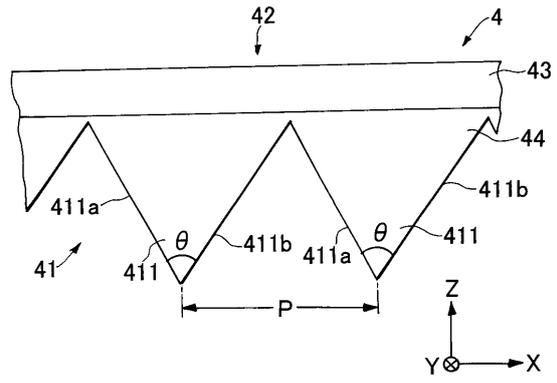
【 図 1 】



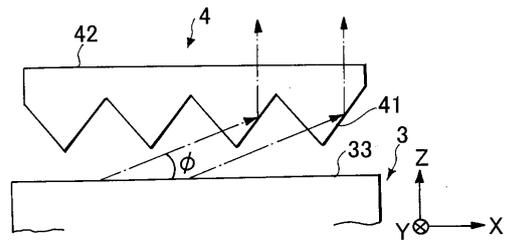
【 図 2 】



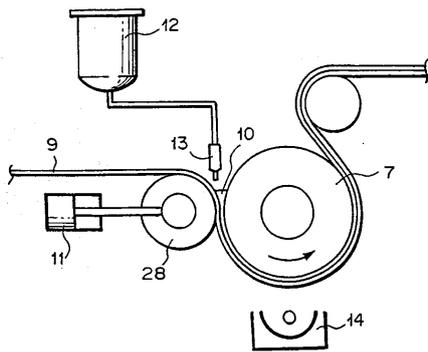
【 図 3 】



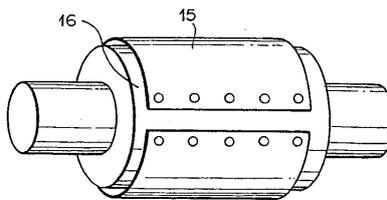
【 図 4 】



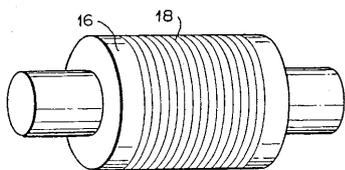
【 図 5 】



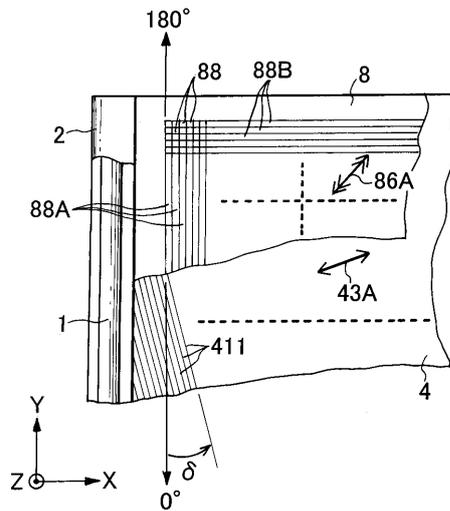
【 図 7 】



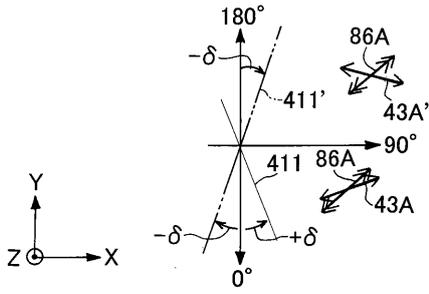
【 図 6 】



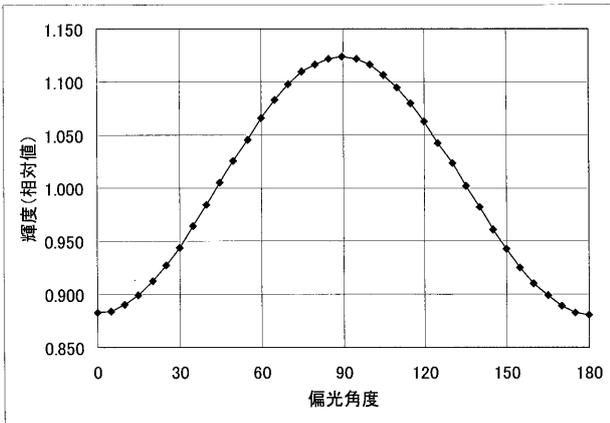
【 図 8 】



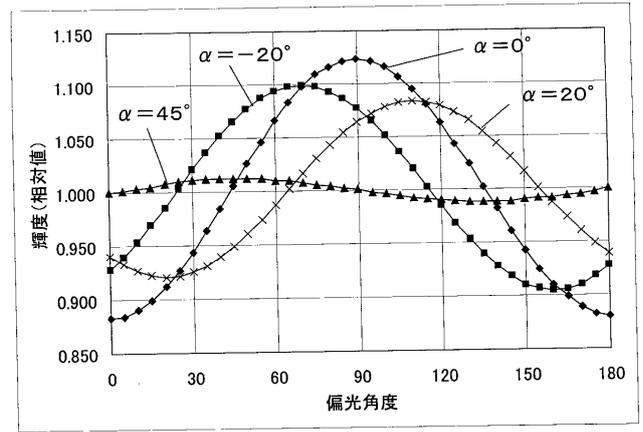
【图 9】



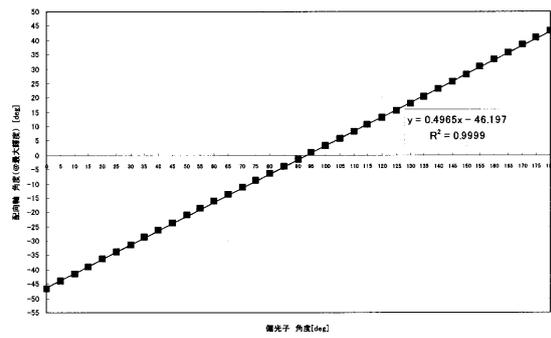
【图 10】



【图 11】



【图 12】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F 2 1 Y 103/00

(2006.01)

F I

F 2 1 Y 103:00

テーマコード(参考)