

(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2010-177047
(P2010-177047A)

(43) 公開日 平成22年8月12日(2010.8.12)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F 2 1 S 2/00 (2006.01)	F 2 1 S 2/00 4 3 1	2 H 0 4 2
F 2 1 V 5/00 (2006.01)	F 2 1 V 5/00 5 3 0	2 H 1 9 1
F 2 1 V 5/02 (2006.01)	F 2 1 V 5/02 1 0 0	
G O 2 B 5/02 (2006.01)	G O 2 B 5/02 C	
G O 2 F 1/13357 (2006.01)	G O 2 F 1/13357	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2009-18488 (P2009-18488)
(22) 出願日 平成21年1月29日 (2009.1.29)

(71) 出願人 000005810
日立マクセル株式会社
大阪府茨木市丑寅1丁目1番88号
(74) 代理人 100104444
弁理士 上羽 秀敏
(74) 代理人 100123906
弁理士 竹添 忠
(72) 発明者 小川 容一
大阪府茨木市丑寅1丁目1番88号 日立マクセル株式会社内
(72) 発明者 佐藤 暢高
大阪府茨木市丑寅1丁目1番88号 日立マクセル株式会社内
Fターム(参考) 2H042 BA04 BA14 BA15 BA20

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 バックライト装置、プリズムシート及び液晶表示装置

(57) 【要約】

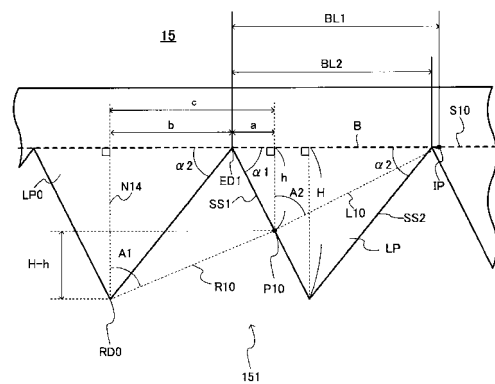
【課題】 正面輝度を向上できるエッジライト型のバックライト装置を提供する。

【解決手段】

プリズムシート15の入射面151は、バックライト装置の導光板と対向する。入射面151は、複数の線状プリズムLPを有する。各線状プリズムLPは、光源に近い傾斜面SS1と、光源から遠い傾斜面SS2とを有する。導光板からの出射光は、導光板の法線から所定角度A0(°)傾いた方向に輝度ピークを有する。傾斜面SS2は、導光板からの出射光のうち、半値角A1(°)(A1<A0)以上の方向に進む光線を受け、全反射する。

【選択図】 図6

FIG.6



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光源と、

前記光源と対向する側面及び前記側面と交差する主面を有する本体を備え、前記光源からの光を前記側面で受け、前記主面から出射光を出射する導光板と、

前記主面上に敷設されるプリズムシートとを備え、

前記出射光は、前記主面の法線に対して前記光源と反対側に傾斜角 A_0 (°) 傾斜した方向に輝度ピークを示す輝度角度特性を有し、

前記プリズムシートは、

前記導光板の主面と対向する入射面と、前記入射面と反対側の出射面とを有する本体を備え、

10

前記入射面は、互いに並設され各々が前記導光板の側面の長手方向に延在する複数の線状プリズムを有し、

前記各線状プリズムは、前記光源に近い第 1 傾斜面と、前記光源から遠い第 2 の傾斜面と、前記第 1 及び第 2 の傾斜面により形成される頂上部とを有し、

前記第 2 の傾斜面には、前記出射光のうち、前記輝度角度特性において前記輝度ピークの $1/2$ 以上の輝度を示し、前記傾斜角 A_0 (°) 未満である半値角 A_1 (°) 以上の方向に進む光線が入射して全反射することを特徴とするバックライト装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のバックライト装置であって、

20

前記各線状プリズムにおいて、前記線状プリズムと隣り合いかつ前記光源側に配置された当該他の線状プリズムの頂上部の頂点から光線が半値角 A_1 (°) で進行すると仮定したときに前記光線が前記線状プリズムの前記第 1 傾斜面に入射する入射点から、前記入射点における前記光線の屈折方向に延びる直線と、前記線状プリズムの底面を含む平面との交点を IP としたとき、前記第 1 の傾斜面の前記底面側の端縁と前記交点 IP との間の距離は、前記線状プリズムの底面の幅よりも大きいことを特徴とするバックライト装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載のバックライト装置であって、

前記第 1 の傾斜面と前記底面とがなす第 1 の底角は、前記第 2 の傾斜面と前記底面とがなす第 2 の底角よりも大きいことを特徴とするバックライト装置。

30

【請求項 4】

光源と、前記光源と対向する側面と前記側面と交差する主面とを有する導光板とを備えるエッジライト型のバックライト装置に利用されるプリズムシートであって、前記導光板の主面から出射される出射光の輝度角度特性は、前記主面の法線に対して前記光源と反対側に傾斜角 A_0 (°) 傾斜した方向に輝度ピークを有し、

前記プリズムシートは、

前記導光板の主面と対向する入射面と、前記入射面と反対側の出射面とを有する本体を備え、

前記入射面は、互いに並設され各々が前記導光板の側面の長手方向に延在する複数の線状プリズムを有し、

40

前記各線状プリズムは、前記光源に近い第 1 傾斜面と、前記光源から遠い第 2 の傾斜面と、前記第 1 及び第 2 の傾斜面により形成される頂上部とを有し、

前記第 2 の傾斜面には、前記輝度角度特性において前記輝度ピークの $1/2$ 以上の輝度を示し前記傾斜角 A_0 (°) 未満である半値角 A_1 (°) 以上の方向に進む光線が入射して全反射することを特徴とするプリズムシート。

【請求項 5】

請求項 4 に記載のプリズムシートであって、

前記各線状プリズムにおいて、前記線状プリズムと隣り合いかつ前記光源側に配置された当該他の線状プリズムの頂上部の頂点から光線が半値角 A_1 (°) で進行すると仮定したときに前記光線が前記線状プリズムの前記第 1 傾斜面に入射する入射点から、前記入射

50

点における前記光線の屈折方向に延びる直線と、前記線状プリズムの底面を含む平面との交点をIPとしたとき、前記第1の傾斜面の前記底面側の端縁と前記交点IPとの間の距離は、前記線状プリズムの底面の幅よりも大きいことを特徴とするプリズムシート。

【請求項6】

請求項5に記載のプリズムシートであって、

前記第1の傾斜面と前記底面とがなす第1の底角は、前記第2の傾斜面と前記底面とがなす第2の底角よりも大きいことを特徴とするプリズムシート。

【請求項7】

請求項1～請求項3に記載のバックライト装置と、

前記バックライト装置上に敷設される液晶パネルとを備えることを特徴とする液晶表示装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、バックライト装置、プリズムシート及び液晶表示装置に関し、さらに詳しくは、エッジライト型のバックライト装置、そのバックライト装置に用いられるプリズムシート及びそのバックライト装置を用いた液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶ディスプレイに利用されるエッジライト型のバックライト装置は、正面輝度の向上が求められる。エッジライト型のバックライト装置は一般的に、導光板と、導光板の側面に配置された光源とを備える。導光板は光源からの光を側面で受け、側面と直交する主面から出射する。このとき、主面から出射した光（以下、出射光という）は、主面の法線から光源側と反対側に大きく傾斜して出射する。導光板の出射光の輝度角度特性は一般的に、主面の法線から65～80°傾斜した方向に輝度のピークを持ち、輝度ピークを中心にある程度の広がりを持つ。

20

【0003】

このような指向性を持つ出射光をバックライト装置の正面、つまり、主面の法線方向にコリメートする技術が特許第279730号に開示されている。この文献では、導光板からの出射光を正面にコリメートするために、プリズムシートが利用される。プリズムシートは、そのプリズムが導光板の主面と対向するよう、導光板上に敷設される。出射光はプリズムの一方の傾斜面に入射し、他方の傾斜面で全反射することで正面にコリメートされる。その結果、バックライト装置の正面輝度が向上する。

30

【0004】

このように、プリズムシートは導光板からの出射光をバックライト装置正面にコリメートする。上述のとおり、出射光の輝度角度特性は輝度ピークを中心にある程度の広がりを持つ。そのため、プリズムシートには、出射光の利用効率の向上が求められる。利用効率が低ければ、正面方向と異なる方向に出射する光の量が多くなり、正面輝度が向上しにくい。

【先行技術文献】

40

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特許第2739730号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明の目的は、正面輝度を向上できるエッジライト型のバックライト装置を提供することである。

【課題を解決するための手段及び発明の効果】

【0007】

50

本発明によるバックライト装置は、光源と、導光板と、プリズムシートとを備える。導光板は、光源と対向する側面及び側面と交差する主面を有する本体を備える。導光板は、光源からの光を側面で受け、主面から出射光を出射する。出射光は、導光板の主面の法線に対して光源と反対側に傾斜角 A_0 (°) 傾斜した方向に輝度ピークを有する。プリズムシートは、導光板の主面上に敷設される。プリズムシートは、導光板の主面と対向する入射面と、入射面と反対側の出射面とを有する本体を備える。入射面は、複数の線状プリズムを有する。複数の線状プリズムは互いに並設され、その各々は導光板の側面の長手方向に延在する。各線状プリズムは、光源に近い第1傾斜面と、光源から遠い第2の傾斜面と、第1及び第2の傾斜面により形成される頂上部とを有する。第2の傾斜面には、半値角 A_1 (°) 以上の方向に進む光線が入射して全反射する。ここで、半値角 A_1 とは、輝度角度特性において輝度ピークの $1/2$ 以上の輝度を示し、傾斜角 A_0 (°) 未満の角度である。

10

【0008】

導光板からの出射光は傾斜角 A_0 を中心にある程度の幅を有する輝度角度特性を有する。本発明によるバックライト装置では、第2の傾斜面が傾斜角 A_0 (°) に進む光線を受けただけでなく、半値角 A_1 (°) 以上の方向に進む光も受けて全反射する。そのため、出射光の利用効率を向上でき、正面輝度が向上する。

【0009】

好ましくは、各線状プリズムにおいて、線状プリズムと隣り合いかつ光源側に配置された当該他の線状プリズムの頂上部の頂点から光線が半値角 A_1 (°) で進行すると仮定したときに光線が線状プリズムの第1の傾斜面に入射する入射点から、入射点における光線の屈折方向に延びる直線と、線状プリズムの底面を含む平面との交差点を IP としたとき、第1の傾斜面の底面側の端縁と交差点 IP との間の距離は、線状プリズムの底面の幅よりも大きい。

20

【0010】

この場合、導光板からの出射光のうち輝度ピークの $1/2$ 以上の輝度を有する光線を第2の傾斜面で全反射することができる。そのため、出射光の利用効率が向上し、正面輝度が向上する。

【0011】

好ましくは、第1の傾斜面と底面とがなす第1の底角は、第2の傾斜面と底面とがなす第2の底角よりも大きい。

30

【0012】

この場合、特に、半値角 A_1 が 55° 以上の出射光の利用効率を向上でき、正面輝度が向上する。

【0013】

本発明によるプリズムシートは、上述のエッジライト型のバックライト装置に利用される。また、本発明による液晶表示装置は、上述のバックライト装置を備える。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明の実施の形態による液晶表示装置の構成を示す断面図である。

40

【図2】図1中の導光板の輝度角度特性を示す図である。

【図3】図1中のプリズムシートの断面図である。

【図4】図3と異なる他のプリズムシートの断面図である。

【図5】図1中の導光板から出射した出射光の行路を説明するための図である。

【図6】図3に示したプリズムシートの線状プリズム近傍の拡大図である。

【図7】図3に示したプリズムシートの線状プリズム近傍の他の拡大図である。

【図8】実施例で使用した導光板の輝度角度特性を示す図である。

【図9】図8と異なる、実施例で使用した他の導光板の輝度角度特性を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

50

以下、図面を参照し、本発明の実施の形態を詳しく説明する。図中同一又は相当部分には同一符号を付してその説明は繰り返さない。

【0016】

図1を参照して、本実施の形態による液晶表示装置1は、バックライト装置10と、液晶パネル20とを備える。液晶パネル20は、バックライト装置10上に敷設される。液晶パネル20は公知の構造を有する。

【0017】

バックライト装置10は、エッジライト型である。バックライト装置10は、光源11と、樹脂モールド12と、反射シート13と、導光板14と、プリズムシート15とを備える。

【0018】

光源11は、図1紙面の法線方向に配列された複数の点光源である。点光源はたとえば、LED (Light Emitting Device) である。なお、光源11は法線方向に延在するEEL (External Electrode Fluorescent Lamp: 外部電極蛍光管) 等の線光源でもよい。光源11は、導光板14の側面141に配置される。

【0019】

樹脂モールド12は不透明であり、内部には、光源11及び導光板14が収納される。光源11の上下及び導光板14の裏面143には、反射シート13が敷設されている。反射シート13の光源11及び導光板14と対向する面には、銀やアルミニウム等の金属薄膜からなる反射層が形成されている。反射シート13は、光源11の出射光を導光板14に導く。さらに、導光板14の裏面143から出射した光を乱反射し、乱反射された光を導光板14に戻す。これにより、導光板14の主面142以外の面から光が漏れるのを抑制する。

【0020】

導光板14は、側面141、主面142及び裏面143を有するシート状の本体からなる。主面142は側面141と直交し、その反対側には裏面143が配置される。導光板14は、たとえば、ポリカーボネート系樹脂や環状オレフィン系樹脂、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、ウレタン樹脂等の樹脂からなる。裏面143には、ドットパターンが形成されている。光源11からの光は、側面141に入射し、導光板14内を全反射しながら進行する。そして、光がドットパターンに入射したとき、主面142方向に屈折して進行し、主面142から外部に出射する。ドットパターンは、印刷により形成されてもよいし、射出成形により形成されてもよい。

【0021】

主面142から出射する光(以下、出射光という)の輝度角度特性の一例を図2に示す。図2中の横軸は、図1に示すように線状の光源11と直交する仮想面、換言すれば、側面11の長手方向と直交する仮想面における、法線N14からの傾斜角度(°)を示す。0(°)の輝度は法線方向N14と平行な方向での輝度を示す。そして、横軸の+方向は、法線N14から光源11と反対側へ傾斜した角度を示し、-方向は法線N14から光源11側へ傾斜した角度を示す。図2の縦軸は、輝度ピークL0を基準輝度とした場合の、各角度での輝度の基準輝度に対する比(輝度比)を示す。

【0022】

図2を参照して、出射光の輝度角度特性は、主面142の法線N14から光源11と反対側に角度A0(°)傾斜した方向の輝度が最も高く、角度A0から離れると輝度が急速に低下する。つまり、出射光は傾斜角A0の方向を中心とした指向性を有する。以下、図1に示すように、出射光のうち傾斜角A0方向の光線R0を輝度ピーク光線という。傾斜角A0は一般的に65°~80°である。

【0023】

[プリズムシートの構成]

プリズムシート15は、導光板14上に敷設される。図1及び図3を参照して、プリズムシート15は、シート状又はフィルム状の本体を有する。プリズムシート15は、入射

10

20

30

40

50

面 151 と、入射面 151 と反対側の出射面 150 とを有する。

【0024】

入射面 151 は導光板 14 の主面 142 と対向する。そして、導光板 14 からの出射光を受ける。入射面 151 は、互いに並設された複数の線状プリズム (Linear Prism) LP を有する。各線状プリズム LP の横断形状は図 3 に示すとおり三角形であり、線状の光源 11 の長手方向に延在する。つまり、線状プリズム LP は、導光板 14 の側面 141 の長手方向に延在する。各線状プリズム LP は、2 つの傾斜面 (Side surface) SS1 及び SS2 と、傾斜面 SS1 及び SS2 により形成される頂上部 (Ridge) RD とを備える。傾斜面 SS1 は、光源 11 側に配設され、傾斜面 SS2 は傾斜 SS1 よりも光源 11 から遠くに配置される。傾斜面 SS1 には、導光板 14 からの出射光が入射する。そして、傾斜面 SS2 は、傾斜面 SS1 から入射した光を全反射して出射面 150 に導く。出射面 150 は平坦であり、入射面 151 に入射した光を外部に出射する。

10

【0025】

図 3 に示すとおり、プリズムシート 15 は、シート状又はフィルム状の基材部 152 と、基材上に形成される複数の線状プリズム LP とを備え、基材部 152 と線状プリズム LP とが互いに異なる材質で構成されていてもよい。この場合、基材部 152 の素材はたとえば、ガラスや、ポリエステル系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ポリアクリル酸エステル系樹脂、脂環式ポリオレフィン系樹脂、ポリスチレン系樹脂、ポリ塩化ビニル系樹脂、ポリ酢酸ビニル系樹脂、ポリエーテルスルホン酸系樹脂、トリアセチルセルロース系樹脂等の透光性を有する樹脂で形成される。また、線状プリズム LP はたとえば、透光性を有する電離放射線硬化樹脂からなる。電離放射線硬化樹脂は、紫外線や電子線等の電離放射線により硬化する。電離放射線硬化樹脂は、たとえば、ポリエステル系アクリレート樹脂、ウレタン系アクリレート樹脂、ポリエーテル系アクリレート樹脂、エポキシ系アクリレート樹脂、ポリエステル系メタクリレート樹脂、ウレタン系メタクリレート樹脂、ポリエーテル系メタクリレート樹脂、エポキシ系メタクリレート樹脂である。線状プリズム LP は電離放射線硬化樹脂に代えて、ポリカーボネート系樹脂やポリアクリル酸エステル系樹脂、脂環式ポリオレフィン系樹脂等の透光性を有する熱可塑性樹脂で形成されてもよい。

20

【0026】

また、プリズムシート 15 は図 4 に示すように、基材部と線状プリズム LP とが一体的に形成されていてもよい。この場合、プリズムシート 15 は同じ素材、たとえば、上述のいずれかの樹脂で構成される。

30

【0027】

[線状プリズムの形状]

各線状プリズム LP が導光板 14 からの出射光をコリメートする原理は以下のとおりである。図 5 を参照して、上述のとおり、導光板からの出射光は傾斜角 A0 の方向に指向性を有する。プリズムシート 15 上の線状プリズム LP は輝度ピーク光線 R0 をバックライト装置 10 の正面方向、つまり、導光板 14 の法線 N14 方向にコリメートする。具体的には、輝度ピーク光線 R0 は、導光板 14 の主面 142 から出射した後、線状プリズム LP の傾斜面 SS1 に入射する。そして、入射点で屈折して線状プリズム LP 内を直進する。線状プリズム LP 内を直進する光線 R0 は、傾斜面 SS2 に臨界角よりも大きい角度で入射する。このとき、光線 R0 は傾斜面 SS2 で全反射して法線 N14 側にコリメートされ、出射面 150 から外部に出射する。以上の原理により、導光板 14 からの出射光は、正面方向 (法線 N14 方向) にコリメートされて外部に出射する。そのため、バックライト装置 10 は正面輝度を向上できる。

40

【0028】

しかしながら、出射光の輝度角度特性は図 2 に示すとおり、傾斜角 A0 方向を中心に所定の幅を有する。そのため、輝度ピーク光線 R0 が正面にコリメートされても、図 5 に示すように、傾斜角 A0 未満の傾斜角 An で出射する光線 Rn が傾斜面 SS2 に入射せずに、外部に出射する場合もある。この場合、光線 Rn は傾斜面 SS1 で屈折するものの、傾斜面 SS2 で全反射しないために、正面にコリメートされない。出射光は傾斜角 A0 未満

50

の傾斜角 A_n 方向にも所定の輝度を有するため、傾斜角 A_n 方向の光線もある程度コリメートできる方が、光の利用効率が向上し、正面輝度が高くなる。

【0029】

そこで、本発明によるプリズムシート15の線状プリズムLPは、以下の条件を満足するような形状を有する。図6を参照して、線状プリズムLPの長手方向と直交する仮想面を想定する。仮想面上における線状プリズムLPの形状は、上述したとおり三角形形状である。

【0030】

ここで、図2に示す輝度角度特性において、輝度ピークの1/2の輝度を示す傾斜角であって、傾斜角 A_0 未満のものを半値角 A_1 と定義する。図2を参照して、半値角 A_1 以上の傾斜角方向に進行する光線をコリメートできれば、出射光の75%以上をコリメートできる。以下、半値角 A_1 以上の傾斜角方向に進行する光線群を主光線という。

10

【0031】

線状プリズムLPは主光線をコリメートできるような形状を有する。具体的には、線状プリズムLPよりも光源11側において線状プリズムLPと隣り合う当該他の線状プリズムLP0の頂上RD0から、半値角 A_1 方向に光線R10が進行すると仮定する。このとき、光線R10が傾斜面SS1に入射する入射点をP10とする。光線R10は、入射点P10に到達した後、スネルの法則に従って屈折し、線状プリズムLP内を直進する。ここで、入射点P10から、入射点P10における光線R10の屈折方向に進む直線をL10とする。そして、直線L10と線状プリズムLPの底面(Base)Bを含む平面S10との交点(Intersecting Point)をIPとする。

20

【0032】

仮想面上において、傾斜面SS1の底面B側の端縁ED1と交点IPとの間の距離をBL1とし、底面Bの幅をBL2としたとき、各線状プリズムLPは以下の式(1)を満たす。

【0033】

$$BL1 > BL2 \quad (1)$$

この場合、線状プリズムLPは、半値角 A_1 以上の傾斜角方向に進行する主光線を全て傾斜面SS2に入射させることができる。そのため、主光線は傾斜面SS2で全反射して正面方向(法線N14方向)にコリメートされる。その結果、プリズムシート15は、導光板14からの出射光の利用効率を向上でき、正面輝度を向上できる。なお、半値角 A_1 以上の傾斜角方向に進行する主光線は、傾斜面SS1でも若干全反射される。ただし、傾斜面SS1から線状プリズムLP内に入射した主光線は全て傾斜面SS2に入射し、正面方向に反射させることができる。

30

【0034】

より具体的には、線状プリズムLPの高さをH、入射点P10と底面Bとの間の距離をh、空気の屈折率を n_1 、線状プリズムLPの屈折率を n_2 としたとき、線状プリズムLPは以下の式(2)~(5)を満たす。

【数 1】

$$BL2 = \frac{H}{\tan \alpha 1} + \frac{H}{\tan \alpha 2} \quad (2)$$

$$BL1 = \frac{h}{\tan \alpha 1} + \frac{h}{\tan(90 - A2)} \quad (3)$$

10

$$h = \frac{H \cdot \tan \alpha 1 (\tan \alpha 2 - \tan(90 - A1))}{\tan \alpha 2 (\tan \alpha 1 + \tan(90 - A1))} \quad (4)$$

$$A2 = \alpha 1 + \sin^{-1} \left(\frac{n1}{n2} \sin(A1 - \alpha 1) \right) \quad (5)$$

20

ここで、 $\alpha 1$ は、傾斜面 SS1 と底面 B とがなす底角であり、 $\alpha 2$ は、傾斜面 SS2 と底面 B とがなす底角である。また、傾斜角 A2 は、入射点 P10 における法線 N14 と光線 R10 の屈折方向とがなす角度である。

【0035】

式(4)は以下の方法で導出される。図6中の a、b、c はそれぞれ以下の式で示される。

【数 2】

30

$$a = \frac{h}{\tan \alpha 1} \quad (6)$$

$$b = \frac{H}{\tan \alpha 2} \quad (7)$$

$$c = \frac{H - h}{\tan(90 - A1)} \quad (8)$$

40

$$c = a + b \quad (9)$$

式(9)に式(6)～(8)を代入すれば、式(4)が導かれる。

【0036】

一方、式(5)は以下の方法で導出される。図7を参照して、今、光線 R10 の入射角を $\alpha 1$ とし、屈折角を $\alpha 2$ と定義する。図7中の三角形 TR1 の内角の和は 180° であ

50

るから、入射角 γ_1 は以下の式 (9) で示される。

【0037】

$$(90 - \alpha_1) + (90 - \gamma_1) + A_1 = 180$$

$$\gamma_1 = A_1 - \alpha_1 \quad (9)$$

スネルの法則より、屈折角 γ_2 は式 (10) で示される。

【数3】

$$n_1 \times \sin \gamma_1 = n_2 \times \sin \gamma_2$$

$$\gamma_2 = \sin^{-1} \left(\frac{n_1}{n_2} \sin \gamma_1 \right) \quad (10)$$

10

式 (10) に式 (9) を代入すれば、以下の式 (11) が求められる。

【数4】

$$\gamma_2 = \sin^{-1} \left(\frac{n_1}{n_2} \sin(A_1 - \alpha_1) \right) \quad (11)$$

次に、図7中の三角形TR2に注目する。三角形TR2の内角の和は180°であるから、角度A2は以下の式(12)で示される。

20

【0038】

$$(90 + \alpha_1) + (90 - A_2) + \gamma_2 = 180$$

$$A_2 = \alpha_1 + \gamma_2 \quad (12)$$

式(12)に式(11)を代入すれば、式(5)が求められる。さらに、半値角A1が55°以上である場合、底角 γ_1 は底角 γ_2 よりも大きくなるのが好ましく、より好ましくは、底角 γ_2 は57°以下である。この場合、主光線が正面によりコリメートされ、光の利用効率が向上する。

【0039】

なお、上述の各線状プリズムの傾斜面は湾曲していてもよいし、頂上が丸みを帯びていてもよい。

30

【0040】

[プリズムシートの製造方法]

プリズムシート15の製造方法の一例は次の通りである。初めに、ロール状の金型を準備する。ロール状金型の表面には、図3に示すような複数の線状プリズムPLに対応するパターン溝が切削加工により形成されている。続いて、基材部152に相当する基材フィルムを用意する。用意された基材フィルムと金型表面との間に、電離放射線硬化樹脂を充填し、電離放射線を照射して硬化する。電離放射線硬化樹脂はたとえば、ダイコータにより充填される。続いて、硬化した電離放射線硬化樹脂が形成された基材フィルムをロール金型から剥離する。以上の方法により、プリズムシート15が得られる。

40

【0041】

図4に示すようにプリズムシート15の基材部と線状プリズムとが同じ素材で一体的に形成されている場合、以下の方法で製造できる。たとえば、熱可塑性樹脂で基材を作製する。続いて、線状プリズムPLに対応する凹凸パターンが切削加工により表面に形成された金型を基材に加熱押圧して、凹凸パターンを基材表面に転写する。以上の工程により図4に示すプリズムシート15が製造される。周知の押出成型法やプレス成型法、あるいは金型に溶融樹脂を注入する射出成型法等によりプリズムシート15を製造してもよい。

【実施例】

【0042】

表1に示す試験番号1~10のプリズムシートを製造し、正面輝度比を調査した。

50

【表 1】

Table 1

番号	H (μm)	h (μm)	n2	$\alpha 1$ ($^{\circ}$)	$\alpha 2$ ($^{\circ}$)	A1 ($^{\circ}$)	A2 ($^{\circ}$)	BL2 (μm)	BL1 (μm)	正面輝度比
1	30	17.2	1.55	62.0	56.8	55.4	57.7	35.6	36.3	1.43
2	25	14.4	1.55	60.0	55.9	59.6	59.7	31.4	33.1	1.39
3	35	19.9	1.49	62.0	56.7	55.4	57.6	41.6	42.0	1.41
4	30	14.6	1.55	55.0	56.5	51.0	52.4	40.9	29.3	1.00
5	30	16.2	1.55	57.5	57.5	55.4	56.1	38.2	34.4	1.26
6	30	15.6	1.55	55.0	58.0	55.4	55.3	39.8	33.5	1.18
7	25	13.5	1.55	55.0	56.8	59.6	58.0	33.9	31.1	1.28
8	25	12.6	1.55	50.0	57.7	59.6	56.2	36.8	29.4	1.11
9	35	18.8	1.49	57.4	57.4	55.4	56.1	44.8	40.0	1.25
10	35	18.2	1.49	55.0	57.8	55.4	55.3	46.5	39.0	1.17

10

20

30

40

各試験番号のプリズムシートは、次に示す方法により製造した。厚さ100 μm のポリエチレンテレフタレート(PET)フィルム上に厚さ約20 μm の紫外線硬化樹脂層を形成した。紫外線硬化樹脂層は、ダイコータにより塗布された。続いて、ロール版を用いて

50

紫外線硬化樹脂層を加工し、線状プリズムLPを形成した。具体的には、ロール周方向に線状プリズムLPと同じ横断面形状の溝を有するロール版を押し当てながら、紫外線を照射し、樹脂を硬化させ、プリズムシートとした。製造された各試験番号のプリズムシートの線状プリズムの高さH、入射点P1と底面Bとの間の距離h、線状プリズムLPの屈折率 n_2 、底角 θ_1 及び θ_2 は表1に示すとおりであった。

【0043】

プリズムシートを製造した後、各試験番号のプリズムシートが敷設された図1に示す構成のバックライト装置を準備した。光源にはLEDを採用した。導光板は、次のものを採用した。試験番号1, 3, 5, 6, 9及び10のプリズムシートには、図8に示す輝度角度特性を有する導光板を採用した。この導光板の半値角A1は、 55.4° であった。また、試験番号2, 7及び8のプリズムシートには、図9に示す輝度角度特性を有する導光板を採用した。この導光板の半値角A1は 59.6° であった。さらに、試験番号4のプリズムシートには、図2に示す輝度角度特性を有する導光板を採用した。この導光板の半値角A1は 51° であった。以上の結果、各試験番号のバックライト装置の傾斜角A2、距離BL1及び底面幅BL2はそれぞれ表1に示したとおりであった。なお、空気の屈折率 $n_1 = 1$ とした。

10

【0044】

表1を参照して、試験番号1～3のバックライト装置は式(1)を満足した。一方、試験番号4～10のバックライト装置はいずれも式(1)を満たさなかった。

【0045】

20

[正面輝度比]

製造された各試験番号のバックライト装置の正面輝度を調査した。正面輝度は輝度計を用いて測定した。測定された正面輝度のうち、試験番号4のバックライト装置の正面輝度を基準正面輝度と定義した。そして、各試験番号のバックライト装置の正面輝度の基準正面輝度に対する比を正面輝度比として求めた。

【0046】

求めた正面輝度比を表1に示す。表1に示すとおり、試験番号1及び3のバックライト装置は、試験番号1及び3と同じ導光板を採用したものの式(1)を満たさなかった試験番号5, 6, 9及び10のバックライト装置と比較して正面輝度が高かった。また、試験番号2のバックライト装置も式(1)を満たした。そのため、試験番号2と同じ導光板を採用したものの式(1)を満たさなかった試験番号9及び10のバックライト装置と比較して、正面輝度が高かった。

30

【0047】

以上、本発明の実施の形態を説明したが、上述した実施の形態は本発明を実施するための例示に過ぎない。よって、本発明は上述した実施の形態に限定されることなく、その趣旨を逸脱しない範囲内で上述した実施の形態を適宜変形して実施することが可能である。

【符号の説明】

【0048】

- 1 液晶表示装置
- 10 バックライト装置
- 11 光源
- 14 導光板
- 15 プリズムシート
- 20 液晶パネル
- 141 側面
- 142 主面
- 150 出射面
- 151 入射面
- A0 傾斜角
- A1 半値角

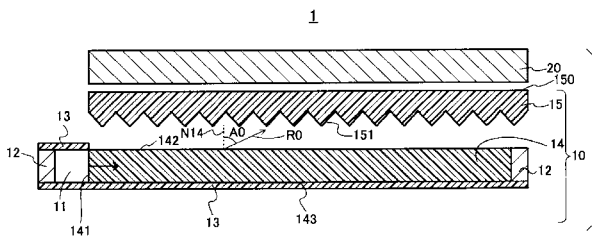
40

50

- B 底面
- B L 1 距離
- B L 2 底面幅
- E D 1 端緣
- S S 1 傾斜面
- S S 2 傾斜面

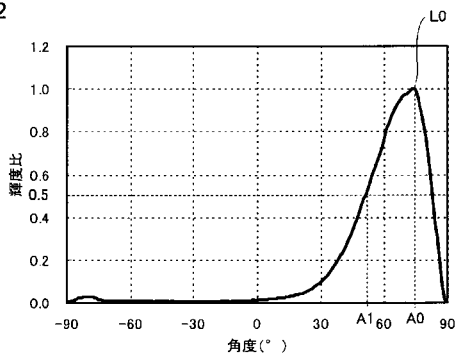
【圖 1】

FIG.1

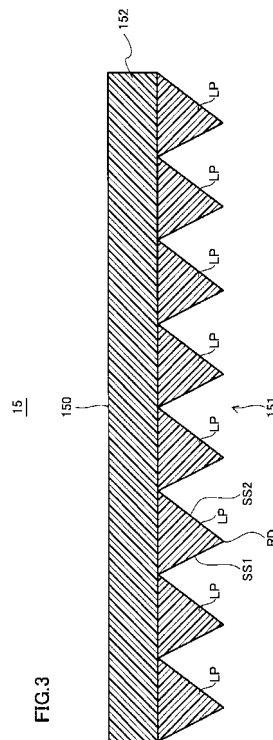


【圖 2】

FIG.2



【圖 3】



【 図 4 】

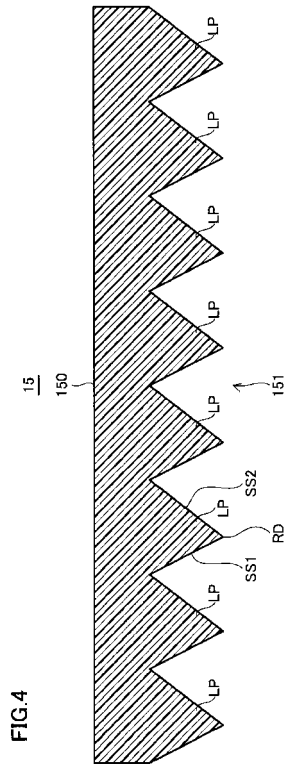
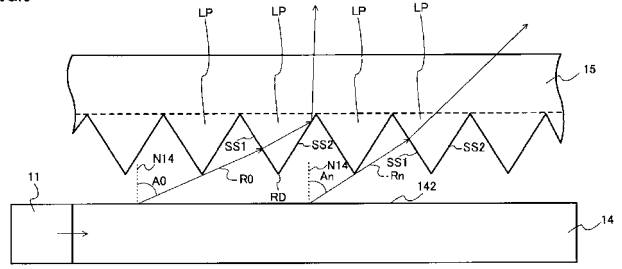


FIG.4

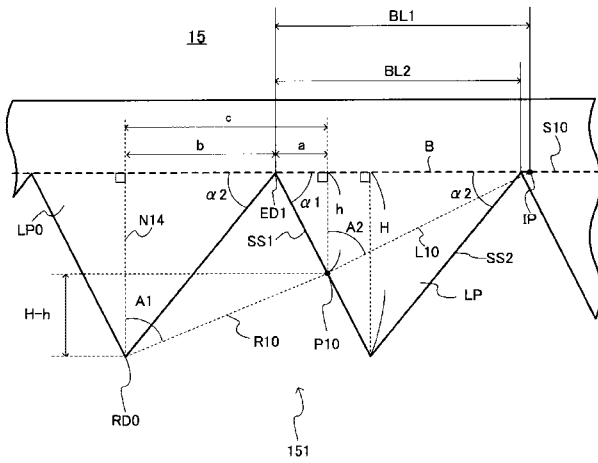
【 図 5 】

FIG.5



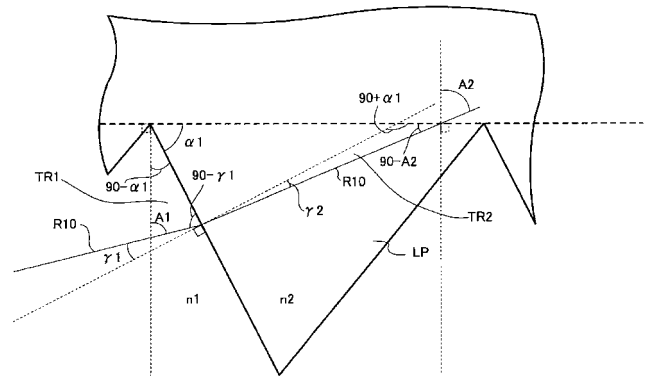
【 図 6 】

FIG.6



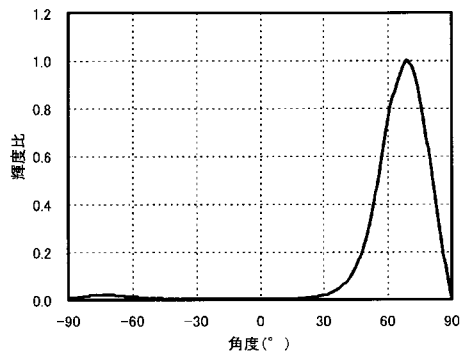
【 図 7 】

FIG.7



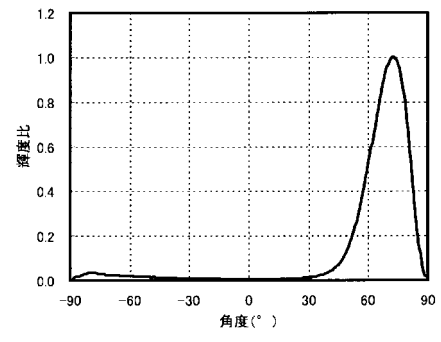
【 図 8 】

FIG.8



【 図 9 】

FIG.9



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)
F 2 1 Y 101/02 (2006.01) F 2 1 Y 101:02

Fターム(参考) 2H191 FA38Z FA54Z FA71Z FA82Z FA85Z FB02 FB04 FB14 FC26 FC33
FD17 LA24 LA32