

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4468121号
(P4468121)

(45) 発行日 平成22年5月26日 (2010.5.26)

(24) 登録日 平成22年3月5日 (2010.3.5)

(51) Int. Cl.		F I			
G02B	5/00	(2006.01)	G02B	5/00	Z
G02F	1/1335	(2006.01)	G02F	1/1335	
G09F	9/00	(2006.01)	G09F	9/00	313

請求項の数 11 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2004-270452 (P2004-270452)	(73) 特許権者	000002897
(22) 出願日	平成16年9月16日 (2004.9.16)		大日本印刷株式会社
(65) 公開番号	特開2006-84876 (P2006-84876A)		東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
(43) 公開日	平成18年3月30日 (2006.3.30)	(74) 代理人	100106002
審査請求日	平成19年5月11日 (2007.5.11)		弁理士 正林 真之
		(74) 代理人	100111659
			弁理士 金山 聡
		(72) 発明者	後藤 正浩
			東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
			大日本印刷株式会社内
		審査官	池田 周士郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 視野角制御シートおよび表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

断面形状が台形のレンズ部が所定の間隔で配列されるとともに、隣り合う前記レンズ部間の楔形部は、前記レンズ部と、同一又は異なる材料が充填され、

前記楔形部は映像源側に先端を有するとともに観察者側に底面を有し、

前記楔形部に光吸収効果があり、

前記楔形部の少なくとも斜面部分を構成する材料の屈折率 N_x と、前記レンズ部を構成する材料の屈折率 N_y との間に

$$-0.01 \leq N_x - N_y \leq 0$$

なる関係を有することを特徴とする視野角制御シート。

10

【請求項 2】

前記楔形部の断面形状が観察者側に幅広の下底面を有する略台形であることを特徴とする請求項 1 に記載の視野角制御シート。

【請求項 3】

前記楔形部の斜面部分が出光面の法線となす角度を θ としたとき、 θ が 0 度 ~ 15 度の範囲であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の視野角制御シート。

【請求項 4】

前記楔形部に光吸収粒子が添加されていることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の視野角制御シート。

【請求項 5】

20

前記楔形部が観察者側に幅広の下底面を有する略台形であって、前記光吸収粒子の平均粒径が1 μm以上で、前記略台形の上底面の幅以下であることを特徴とする請求項4に記載の視野角制御シート。

【請求項6】

前記光吸収粒子の添加量が10～50体積%であることを特徴とする請求項4又は5に記載の視野角制御シート。

【請求項7】

請求項1～6のいずれか1項に記載の視野角制御シートの少なくとも一面側に、AR、AS、AG、タッチセンサーのうちのいずれか、又はこれらの内複数の付加機能が付与されていることを特徴とする視野角制御シート。

10

【請求項8】

前記楔形部の2つの斜面部分が出光面の法線となす各々の角度が異なっていることを特徴とする請求項1～7のいずれか1項に記載の視野角制御シート。

【請求項9】

請求項1～8のいずれか1項に記載の視野角制御シートを横ストライプで用いることを特徴とする表示装置。

【請求項10】

請求項1～8のいずれか1項に記載の視野角制御シートが映像源の観察者側に1枚、又は略直交して2枚積層して用いることを特徴とする表示装置。

【請求項11】

請求項9又は10に記載の表示装置に用いる視野角制御シートにおいて、前記楔形部の2つの斜面部分が出光面の法線となす各々の角度は、上側の角度が下側の角度より大きいことを特徴とする表示装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ディスプレイの前面に設置し、ディスプレイの性能、特に、ディスプレイに外光が当たった時のコントラスト低下等による性能の低下を防止する機能や、ディスプレイの有効光を好適に拡散させて視野角を広くする機能等を有する視野角制御用シートおよびこれを用いた表示装置に関するものである。

30

【背景技術】

【0002】

有機発光ダイオード・ディスプレイ（以下、OLEDと記す。）や液晶ディスプレイ（以下、LCDと記す。）等では、通常、観察者がどのような位置から見ても良好な画像が得られるように、視野角が広いことが好まれる。

一方、例えば通勤電車の中で仕事をする場合等、周りの人から画面を覗かれては困ることがあり、このような場合にはディスプレイの観察者のみに見える、他人からは見えないような視野角の制御が望まれる。このような要求に対して、例えば図9に示すようなルーバータイプの視野角制御シートが開発されて使用されている。ルーバータイプの視野角制御シートは、外光を遮光してコントラストを上げる効果を示し、例えば、ルーバにおける二重像（ゴーストと称する。）の発生を減少させた視野角制御シートが開示されている（特許文献1～特許文献3参照。）。特許文献1の第5図には、ゴーストの説明図が記載されている。

40

【特許文献1】特公昭58-47681号公報

【特許文献2】特表平6-504627号公報

【特許文献3】特開平9-311206号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかし、特許文献1～特許文献3に記載されたルーバータイプの従来の視野角制御シ-

50

トは、斜め方向の映像光を単純にカットしており、高精細LCD等のディスプレイにおいては、観察者側に到達させるべき映像側の拡散光源の拡散光を減少させてしまい、画面の輝度が低下するという問題があった。

【0004】

そこで、本発明は、外光による画像のコントラスト低下を抑制し、ゴーストの発生を抑えて、映像側からの拡散光を有効に利用して画面の輝度の低下を抑制し、適正な視野角を有する視野角制御シートを提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

以下、本発明について説明する。なお、本発明の理解を容易にするために添付図面の参照符号を付記するが、それにより本発明が図示の形態に限定されるものではない。

【0006】

請求項1の発明は、断面形状が台形のレンズ部が所定の間隔で配列されるとともに、隣り合う前記レンズ部間の楔形部は、前記レンズ部と、同一又は異なる材料が充填され、前記楔形部は映像源側に先端を有するとともに観察者側に底面を有し、前記楔形部に光吸収効果があり、前記楔形部の少なくとも斜面部分を構成する材料の屈折率 N_x と、前記レンズ部を構成する材料の屈折率 N_y との間に $-0.01 < N_x - N_y < 0$ なる関係を有することを特徴とする視野角制御シートである。本発明において、屈折率 N_x と屈折率 N_y との屈折率差をほとんどなくすことにより、楔形部に小さい角度で入射した光は全反射せずに楔形部に吸収され、実質的にゴーストの発生が抑えられる。 $N_x - N_y = -0.01$ の場合は、斜面に対して約 84° 以上の角度で入射する映像光は全反射するが、この範囲であれば実質的に問題となるレベルのゴーストにはならない。 $N_x - N_y$ が -0.01 未満では、観察者側の位置の $10^\circ \sim 30^\circ$ 辺りにゴーストの影響が生じてきて好ましくない。

【0007】

請求項2の発明は、請求項1に記載の視野角制御シートにおいて、前記楔形部の断面形状が観察者側に幅広の下底面を有する略台形であることを特徴とする。楔形部を略等脚台形とすることにより、楔形部の上底面の頂角が鈍角となり、楔形部を作製するための金型等が容易に製造でき、さらに楔形部の強度が向上し、高品質の視野角制御シートを安定して製造することができる。

【0008】

請求項3の発明は、請求項1又は2に記載の視野角制御シートにおいて、前記楔形部の斜面部分が出光面の法線となす角度を θ としたとき、 θ が $0^\circ \sim 15^\circ$ の範囲であることを特徴とする。本発明においては、映像光を楔形部の斜面部で全反射し、視野角を広くするために、上記の角度範囲を好ましい角度としている。角度 θ が 15° を超えると、十分なコントラスト向上効果もしくは視野角制御効果を達成させるために、ブラックストライプBSの幅を広くする必要が生じるので、光の利用効率が低下し、輝度が低下してしまう。さらに、BS幅が広いと製造がより難しくなるという問題を生じる。また、本発明においては、断面形状楔形部の斜面部分が出光面の法線となす角度 θ は、必ずしも楔形部の上下で同一角度である必要はなく、上下の角度が $0^\circ \sim 15^\circ$ の範囲内において、例えば、 0° と 10° のように、異なる角度を有することも可能である。

【0010】

請求項4の発明は、請求項1～3のいずれか1項に記載の視野角制御シートにおいて、前記楔形部に光吸収粒子が添加されていることを特徴とする。

【0011】

請求項5の発明は、請求項4に記載の視野角制御シートにおいて、前記楔形部が観察者側に幅広の下底面を有する略台形であって、前記光吸収粒子の平均粒径が $1 \mu\text{m}$ 以上で、前記略台形の上底面の幅以下であることを特徴とする。

【0012】

請求項6の発明は、請求項4又は5に記載の視野角制御シートにおいて、前記光吸収粒

10

20

30

40

50

子の添加量が10～50体積%であることを特徴とする。

【0013】

請求項7の発明は、請求項1～6のいずれか1項に記載の視野角制御シートにおいて、少なくとも一面側に、AR、AS、AG、タッチセンサーのうちのいずれか、又はこれらの内複数の付加機能が付与されていることを特徴とする。

【0014】

請求項8の発明は、請求項1～7のいずれか1項に記載の視野角制御シートにおいて、前記楔形部の2つの斜面部分が出光面の法線となす各々の角度が異なっていることを特徴とする。

【0015】

請求項9の発明は、請求項1～8のいずれか1項に記載の視野角制御シートを横ストライプで用いることを特徴とする表示装置により前記課題を解決するものである。

【0016】

請求項10の発明は、請求項1～8のいずれか1項に記載の視野角制御シートが映像源の観察者側に1枚、又は略直交して2枚積層されていることを特徴とする表示装置により前記課題を解決するものである。

【0017】

請求項11の発明は、請求項9又は10に記載の表示装置に用いる視野角制御シートにおいて、前記楔形部の2つの斜面部分が出光面の法線となす各々の角度は、上側の角度が下側の角度より大きいことを特徴とする表示装置により前記課題を解決するものである。

【発明の効果】

【0018】

本発明によれば、断面形状が台形のレンズ部が所定の間隔で配列されるとともに、隣り合うレンズ部間の楔形部の断面形状を観察者側に幅広の下底面を有する略台形とすることにより、楔形部の製造が容易であり、楔形部の強度が向上した高品質の視野角制御シートを得ることができる。また本発明の視野角制御シートによれば、映像源からの拡散光を有効に利用して画面の輝度の低下を抑制し、適正な視野角を有し、かつ、ゴーストの発生が抑えられた視野角制御シートを得ることができる。また本発明の視野角制御シートによれば、外光による画像のコントラスト低下を抑制させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

以下本発明の実施形態につき、図面を参照しながら説明する。

【0020】

(第一の実施形態)

図1は、本発明の第一の実施形態にかかる視野角制御シートS1の一方向の断面を示す図である。図1においては、図面右側に映像光源が配置されて拡散光が出射され、図面の左側に観察者が位置している。この視野角制御シートS1は、観察者側から映像源方向に順に、観察者側ベースシート11、レンズ部12、映像源側ベースシート13が貼り合わされて形成されている。レンズ部12は、屈折率がN1の物質で形成されている。さらに、図では上下に隣接する2つのレンズ部12の斜辺に挟まれた部分の断面形状は、観察者側に幅広の下底面17を有する楔形部をなし、レンズ部12と同一又は異なる材料物質が充填され、屈折率N2を有する物質で埋められている。以後の説明においてはこの屈折率N2の物質で埋められている部分を「楔形部14」という。楔形部14の断面形状は、映像源からの拡散光を効率良く反射するために、映像源側に楔形部の先端を有する略三角形又は略台形であることが好ましい。図1においては、楔形部14は略台形をなし、観察者側に下底面17、映像源側に先端となる幅の狭い上底面18を備えている。

【0021】

レンズ部12の屈折率N1と、楔形部14の屈折率N2とは、視野角制御シートS1の光学特性を得るために、下記の式(1)に示される所定の範囲に設定されている。

$$(式1) \quad N2 - N1 > 0.01$$

10

20

30

40

50

また、楔形部 1 4 とレンズ部 1 2 とが接する斜面が、出光面の法線 V (当該視野角制御シート S 1 に対する垂直入射光に平行な線) となす角度は所定の角度 θ_1 に形成されている。 θ_1 は $0^\circ \sim 15^\circ$ の範囲である。

【0022】

楔形部 1 4 は、カーボン等の顔料又は所定の染料にて所定濃度に着色されている。また、観察者側ベースシート 1 1、及び映像源側ベースシート 1 3 は、レンズ部 1 2 と略同一の屈折率を有する材料にて構成されている。観察者側ベースシート 1 1 の外側面には、観察者側に AR、AS、AG うち、少なくとも一の機能を備えている。ここに「AR」とはアンチリフレクションの略で、レンズ表面に入光する光の反射率を抑える機能をいう。また、「AS」とはアンチスタティックの略で、帯電防止の機能をいう。また「AG」とはアンチグレアの略で、レンズの防眩性機能をいう。本第一実施形態にかかる視野角制御シート S 1 においてはこれらの機能の内一つだけを持たせてもよく、また複数の機能を併せ持たせてもよい。

【0023】

次に視野角制御シート S 1 のレンズ部 1 2 内に入光した光の光路について、図 1 を参照しつつ簡単に説明する。なお、図 1 において、光 L 1 1 ~ L 1 4 の光路は模式的に示されたものである。いま、映像源側からレンズ部 1 2 の中央部付近に入射した垂直光 L 1 1 は、そのまま視野角制御シート S 1 の内部を直進して通過し、観察者に至る。映像源側から垂直にレンズ部 1 2 の端部付近に入射した入射光 L 1 2 は、屈折率 N 1 のレンズ部 1 2 と屈折率 N 2 の楔形部 1 4 との屈折率差により斜面にて反射され、所定の角度をもって観察者側に出光される。映像源側からレンズ部 1 2 の端部付近に角度をもって入射した光 L 1 3 は、斜面にて反射され、入射時とは反対方向にさらに大きな角度をもって、観察者側に出光される。さらに映像源側から斜面に所定以下の小さな角度をもって入射する光 L 1 4 は、全反射されることなく楔形部 1 4 の内部に入光する。楔形部 1 4 は着色されているので、光 L 1 4 は着色された楔形部 1 4 に吸収され、観察者側に至ることはなく、ゴーストを生じない。また、観察者側から楔形部 1 4 の底面 1 7 に入射する外光 L 1 5 は楔形部 1 4 の内部に入光し、光吸収効果を有する楔形部 1 4 に吸収される。このようにして断面方向に視野角を制御することが可能で、適正な視野角を有し、かつ、輝度、コントラストが高く、ゴーストが抑えられた視野角制御シート S 1 を得ることができる。

【0024】

(第二の実施形態)

図 2 は、第二の実施形態にかかる視野角制御シート S 2 の一方向の断面を示す図である。図 2 においても、図面右側に映像光源が配置され、図面の左側に観察者が位置している。この視野角制御シート S 2 は、観察者側から映像源方向に順に、観察者側ベースシート 2 1、レンズ部 2 2、映像源側ベースシート 2 3 が貼り合わされて形成されている。レンズ部 2 2 は、屈折率が N 1 の物質で形成されている。さらに、図では上下に隣接する 2 つのレンズ部 2 2 の斜面に挟まれた断面形状台形の部分は、屈折率 N 2 を有する物質で埋められている。以後の説明においてはこの屈折率 N 2 の物質で埋められている部分を「楔形部 2 4」という。楔形部 2 4 は、観察者側に幅広の下底面 2 7、映像側に先端である幅の狭い上底面 2 8 を備えている。

【0025】

レンズ部 2 2 の屈折率 N 1 と、楔形部 2 4 の屈折率 N 2 とは、視野角制御シート S 2 の光学特性を得るために、上記の式 (1) に示される所定の範囲に設定されている。また、楔形部 2 4 とレンズ部 2 2 とが接する斜面が、出光面の法線 V (当該視野角制御シート S 2 に対する垂直入射光に平行な線) となす角度は所定の角度 θ_2 に形成されている。 θ_2 は $0^\circ \sim 15^\circ$ の範囲である。

【0026】

楔形部 2 4 は、カーボン等の顔料又は所定の染料にて所定濃度に着色されている。また、観察者側ベースシート 2 1、及び映像源側ベースシート 2 3 は、レンズ部 2 2 と略同一の屈折率を有する材料にて構成されている。観察者側ベースシート 2 1 の外側面には、観

10

20

30

40

50

察者側にAR、AS、AGうち、少なくとも一の機能を備えている。本実施形態においてもこれらの機能の内一つだけを持たせてもよく、また複数の機能を併せ持たせてもよい。

【0027】

図示の視野角制御シートS2は、楔形部24をなす台形の下底面27にブラックストライプBSが形成されている。また、楔形部24の内部には屈折率N2を有する材料が充填されている。本構成を有する視野角制御シートS2によっても、映像源側からの各入射光L21～L23は第一の実施形態に示した視野角制御シートS1における入射光L11～L13と同様の光路をたどる。さらに映像源側から斜面に所定以下の小さな角度をもって入射する光L24は、全反射されることなく楔形部24の内部に入光し吸収され、ゴースト発生が抑えられる。また、底面27のブラックストライプBSに入射した外光L25は

10

【0028】

(第三の実施形態)

図3は、本発明の第三の実施形態の視野角制御シートS3を示している。この視野角制御シートS3は、観察者側から映像源側方向に順に、映像源側ベースシート31、レンズ部32、観察者側ベースシート33が貼り合わされて配置されている。レンズ部32は屈折率N1を有する物質により形成されている。上下方向に隣接するレンズ部32の間に挟まれた楔形部34は映像源側に先端を有し、楔形部34の内部には、レンズ部32の屈折率N1と略同一の屈折率を有する物質が充填されている。さらに、図において楔形部34の斜面および上底面38は、屈折率N2を備え透明な物質により形成された層35(以下「透明屈折率層35」という。)により形成されている。

20

【0029】

レンズ部32の屈折率N1と、透明低屈折率層35の屈折率N2は、視野角制御シートS3の光学特性を得るために、上記の式(1)に示される所定の範囲に設定されている。また、透明屈折率層35とレンズ部32とが接する斜面が、出光面の法線V(当該視野角制御シートS3に対する垂直入射光に平行な線)となす角度は所定の角度 θ_3 に形成されている。 θ_3 は $0^\circ \sim 15^\circ$ の範囲である。

30

【0030】

レンズ部32は通常電離放射線硬化性を有するエポキシアクリレートなどの材料にて構成されている。また、楔形部34は、カーボン、顔料又は所定の染料等にて所定濃度に着色されている。また、観察者側ベースシート31、及び映像源側ベースシート33は、レンズ部32と略同一の屈折率を有する材料にて構成されている。観察者側ベースシート31の外側面には、上記第一の実施形態にかかる視野角制御シートS1と同様に、観察者側にAR、AS、AGうち、少なくとも一の機能が備えられている。

【0031】

かかる構成を有する視野角制御シートS3によっても、映像源側からの各入射光L31～L33は第一の実施形態にかかる視野角制御シートS1における入射光L11～L13と同様の光路をたどる。さらに、映像源側から斜面に所定以下の小さな角度をもって入射する光L34は、全反射されることなく楔形部34の内部に入光する。光L34は着色された楔形部34に吸収され、ゴースト発生が抑えられる。また、観察者側から楔形部34の底面37に入射する外光L35は楔形部34の内部に入光し、光吸収効果を有する楔形部34に吸収される。したがって観察者側からの視野による画像のコントラストが向上する。したがって、視野角制御シートS3によっても、第一の実施形態における視野角制御シートS1と同様の効果、すなわち断面方向に視野角を制御することが可能で、適正な視野角を有し、かつ、輝度、コントラストの高く、ゴーストが抑えられた視野角制御シートS3を得ることができる。

40

50

【 0 0 3 2 】

(第四の実施形態)

図 4 は、本発明の第四の実施形態にかかる視野角制御シート S 4 の断面を示している。この視野角制御シート S 4 は、観察者側から映像源側の方向に順に、映像源側ベースシート 4 1、レンズ部 4 2、観察者側ベースシート 4 3 が貼り合わされて配置されている。レンズ部 4 2 は屈折率 N 1 を有する物質により形成されている。さらに、図面の上下方向に隣接する 2 つのレンズ部 4 2 には含まれた断面形状台形の部分には、屈折率 N 2 を備えた透明な物質（以下において「透明屈折率物質 4 6」という。）中に光吸収粒子 4 9 が添加された材料で充填されている。以降の説明においては、この透明屈折率物質 4 6 が充填されている部分を「楔形部 4 4」と呼ぶ。断面形状台形の楔形部 4 4 は、観察者側に下底面 4 7、映像源側に先端である上底面 4 8 を備えている。

10

【 0 0 3 3 】

本実施形態においては、レンズ部 4 2 の屈折率 N 1 と、透明屈折率物質 4 6 の屈折率 N 2 は、視野角制御シート S 4 の光学特性を得るために、上記の式 (1) に示される所定の範囲に設定されている。また、楔形部 4 4 とレンズ部 4 2 とが接する斜面が、出光面の法線 V (当該視野角制御シート S 4 に対する垂直入射光に平行な線) となす角度は所定の角度 θ_4 に形成されている。 θ_4 は $0^\circ \sim 15^\circ$ の範囲である。

【 0 0 3 4 】

レンズ部 4 2 は通常、電離放射線硬化性を有するエポキシアクリレートなどの材料にて構成されている。また、透明屈折率物質 4 6 として通常、電離放射線硬化性を有するウレタンアクリレートなどの材料が使用されている。光吸収粒子 4 9 は市販の着色樹脂微粒子が使用可能である。また、観察者側ベースシート 4 1、及び映像源側ベースシート 4 3 は、レンズ部 4 2 と略同一の屈折率を有する材料にて構成されている。観察者側ベースシート 4 3 の観察者側には、本実施形態においても、上記第一の実施形態における視野角制御シート S 1 と同様に、観察者側に A R、A S、A G うち、少なくとも一の機能を備えている。

20

【 0 0 3 5 】

次に視野角制御シート S 4 のレンズ部 4 2 内に入射した光の光路について、図 4 を参照しつつ簡単に説明する。なお、図 4 において、光 L 4 1 ~ L 4 3、及び L 4 4 の光路は模式的に示されたものである。いま、図 4 において、映像源側からレンズ部 4 2 の中央部付近に入射した垂直光 L 4 1 は、そのまま視野角制御シート S 4 の内部を直進して通過し、観察者に至る。映像源側からレンズ部 4 2 の端部付近に入射した垂直光 L 4 2 は、レンズ部 4 2 と透明屈折率物質 4 6 との屈折率差により斜面にて反射され、所定の角度をもって観察者側に出光される。映像源側からレンズ部 4 2 の端部付近に角度をもって入射した光 L 4 3 は、斜面にて反射され、入射時とは反対方向にさらに大きな角度をもって観察者側に出光される。映像源側から斜面に所定以下の小さな角度をもって入射する光 L 4 4 は、楔形部 4 4 の内部に入光する。光 L 4 4 は楔形部 4 4 の光吸収粒子 4 9 に吸収され、ゴーストの発生が抑えられる。また、観察者側から楔形部 4 4 の底面 4 7 に入射する外光 L 4 5 は楔形部 4 4 の内部に入光し、光吸収効果を有する光吸収粒子 4 9 に吸収される。このようにして視野角制御シート S 4 によっても、第一の実施形態における視野角制御シート S 1 と同様の効果、すなわち断面方向に視野角を制御することが可能で、適正な視野角を有し、かつ、輝度、コントラストが高く、ゴーストが抑えられた視野角制御シート S 4 を得ることができる。

30

40

【 0 0 3 6 】

(第五の実施形態)

図 5 は、本発明の第五の実施形態の視野角制御シート S 5 を示している。この視野角制御シート S 5 も、観察者側から映像源方向に順に、観察者側ベースシート 5 1、レンズ部 5 2、映像源側ベースシート 5 3 が貼り合わされて配置されている。レンズ部 5 2 は屈折率 N 1 を有する物質により形成されている。上下方向に隣接するレンズ部 5 2 の間に挟まれた部分は、断面形状台形の楔形部 5 4 を形成し、映像源側に先端を有し、楔形部 5 4 の

50

斜面および上底面 5 8 は、屈折率 N 2 を備え透明な物質により形成された層 5 5 (以下「透明屈折率層 5 5」という。)により形成されている。さらに、楔形部 5 4 の内部には、光吸収粒子 5 9 が添加された材料が充填されている。

【0037】

レンズ部 5 2 の屈折率 N 1 と、透明屈折率層 5 5 の屈折率 N 2 とは、視野角制御シート S 5 の光学特性を得るために、上記の式 (1) に示される所定の範囲に設定されている。また、透明低屈折率層 5 5 とレンズ部 5 2 とが接する斜辺が、出光面の法線 V (当該視野角制御シート S 5 に対する垂直入射光に平行な線)となす角度は所定の角度 θ_5 に形成されている。 θ_5 は $0^\circ \sim 15^\circ$ の範囲である。

【0038】

レンズ部 5 2 は通常、電離放射線硬化性を有するエポキシアクリレートなどの材料にて構成されている。光吸収粒子 5 9 は市販の着色樹脂微粒子が使用可能である。また、映像源側ベースシート 5 1、及び観察者側ベースシート 5 3 は、レンズ部 5 2 と略同一の屈折率を有する材料にて形成されている。観察者側ベースシート 5 3 の観察者側には、本実施形態においても、上記第一実施形態にかかる視野角制御シート S 1 と同様に、観察者側に AR、AS、AG うち、少なくとも一の機能を備えている。

【0039】

次に視野角制御シート S 5 のレンズ部 2 内に入射した光の光路について、図 5 を参照しつつ簡単に説明する。なお、図 5 においても、光 L 5 1 ~ L 5 4 の光路は模式的に示されたものである。図 5 において、映像源側からレンズ部 5 2 の中央部付近に入射した垂直光 L 5 1 は、そのまま視野角制御シート S 5 の内部を直進して通過し、観察者に至る。

【0040】

映像源側からレンズ部 5 2 の端部付近に入射した垂直光 L 5 2 は、レンズ部 5 2 と透明低屈折率層 5 4 との屈折率差により斜辺にて全反射され、所定の角度をもって観察者側に出光される。映像源側からレンズ部 5 2 の端部付近に角度をもって入射した光 L 5 3 は、斜面にて反射され、入射時とは反対方向にさらに大きな角度をもって、観察者側に出光される。さらに、映像源側から斜面に所定以下の小さな角度をもって入射する光 L 5 4 は、楔形部 5 4 の内部に入光する。光 L 5 4 は楔形部 5 4 の光吸収粒子 5 9 に吸収され、ゴーストの発生が抑えられる。また、観察者側から楔形部 5 4 の底面 5 7 に入射する外光 L 5 5 は楔形部 5 4 の内部に入光し、光吸収効果を有する光吸収粒子 5 9 に吸収される。このようにして、適正な視野角を有し、輝度の低下を抑制し、コントラストが高く、ゴーストが抑えられた視野角制御シート S 5 を得ることができる。

【0041】

第四の実施形態及び第五の実施形態における視野角制御シート S 4、S 5 における光吸収粒子 4 9、5 9 は、平均粒径が $1 \mu\text{m}$ 以上で、楔形部が略台形の場合には、楔形部 4 4、5 4 の上底面の幅以下であることが好ましい。光吸収粒子 4 9、5 9 の大きさが $1 \mu\text{m}$ 未満と小さすぎると、十分な光吸収効果を得ることができない。一方、光吸収粒子 4 9、5 9 の大きさが大きすぎ先端部である上底面の幅を超えると、製造時に、楔形部 4 4、5 4 の内部に充填しにくくなり好ましくない。

【0042】

また、第四の実施形態及び第五の実施形態における視野角制御シート S 4、S 5 における光吸収粒子 4 9、5 9 は、楔形部 4 4、5 4 の全体の体積に対して $10 \sim 50$ 体積%であることが好ましい。かかる比率を維持することによって、十分な光吸収効果を保ちつつ、容易な製造条件を与えることができる。

【0043】

本発明においては、楔形部の断面形状が略等脚台形の場合について説明しているが、楔形部の断面形状が略二等辺三角形の場合においても、良好な視野角制御シートが得られる。さらに、本発明においては、楔形部をなす断面形状が略台形もしくは略三角形であって、楔形部の 2 つの斜面部分が出光面の法線となす各々の角度が異なっても適用可能である。次に、図 6 を用いて説明する。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 4 】

図 6 は、楔形部 6 4 の斜面部分の形状が別な態様を示す視野角制御シート S 6 の断面図である。この楔形部 6 4 は断面形状が台形をなすが、楔形部 6 4 の 2 つの斜面部分が出光面の法線となす各々の角度が異なっており、図 6 においては、紙面の上側の角度 θ_{61} が下側の角度 θ_{62} より大きく、例えば、図 6 では、上側の角度 θ_{61} が 10 度、下側の角度 θ_{62} は 0 度の場合を例示している。図 6 に示すように、楔形部 6 4 の斜面部分の上側の角度が下側の角度より大きい状態にて、楔形部を水平方向に配列させた横ストライプで表示装置に用いることにより、通常、表示装置ではやや上方から見る場合が多いので、映像源からの上方向の光に対して透過率が高く、観察者側の輝度をより向上させることができる。

【 0 0 4 5 】

図 7 は、本発明の視野角制御シートの構成の一例を示す図である。図 7 に示される視野角制御シート S 7 は垂直断面形状が水平方向に一定な単位レンズ部 7 2 を備えている。観察者側にはベースシート 7 1 が、映像源側にはベースシート 7 3 が配置されている。図面では理解のためにこれら三者が離れて表されているが、実際にはこれらは貼り合わされている。

【 0 0 4 6 】

図 8 は、本発明にかかる視野角制御シートを備えた表示装置 8 0 の構成を示している。図 8 において、紙面手前左下方向が映像源側であり、紙面奥側右上方向を観察者側とする。本発明の表示装置 8 0 は、映像源側から順に、液晶ディスプレイパネル 8 1 と、レンズ部が垂直方向に配列された視野角制御シート 8 2 と、レンズ部が水平方向に配列された視野角制御シート 8 3 の 2 枚が積層されており、さらに観察者側に A R、A S、A G うち、少なくとも一つの機能が備えられている機能性シート 8 4 とを備えている。視野角制御シート 8 2 と視野角制御シート 8 3 のベースシートは図面では省略している。なお、視野角制御シート 8 2 と視野角制御シート 8 3 との配置を入れ替えてもよい。図 8 においてはこれらが互いに離れて表されているが、これは図面の理解のためであり、実際にはこれらは互いに接するか、又は接着されている。

【 実施例 】

【 0 0 4 7 】

(実施例 1)

図 4 に示すような、断面形状等脚台形の楔形部を有し、さらに図示はされていないが、台形部の下底面にブラックストライプ B S を設けた視野角制御シートを下記仕様にて作製した。B S 率は視野角制御シートの楔形部下底面に形成されたブラックストライプ B S の面積比率を示し、台形テーパ角度は台形の斜面部分が出光面の法線となす角度 () である。

B S 率 : 2 5 %

レンズ間ピッチ : 0 . 1 m m

レンズ部材料 (樹脂) 屈折率 : 1 . 5 6

楔形部材料屈折率 : 1 . 5 6

楔形部上底面幅 : 7 μ m

台形テーパ角度 : 5 °

黒色光吸収粒子粒径 : 5 μ m

黒色光吸収粒子濃度 : 2 5 %

上記のシートの視野角は略 4 0 ° に制御可能であり、有効部に入射した映像光は反射して集束され、映像光からの拡散光は有効に利用され、コントラストが高く、楔形部斜面への入射角度の小さい光は楔形部で吸収されるので、ゴーストが抑えられた視野角制御シートが得られた。

【 0 0 4 8 】

(実施例 2)

B S 率を 5 0 % とした以外は、実施例 1 と同じ条件で視野角制御シートを作製し、視野角は略 2 0 ° であり、有効部に入射した映像光は反射して集束され、映像光からの拡散光

10

20

30

40

50

は有効に利用され、コントラストが高く、楔形部斜面への入射角度の小さい光は楔形部で吸収され、ゴーストが抑えられた視野角制御シートが得られた。

【0049】

(実施例3)

断面形状台形の楔形部を有し、図6に示すように、台形の上側斜面のテーパを 10° 、下側斜面のテーパを 0° とし、それ以外の条件は実施例1と同じである視野角制御シートを作製した。

この視野角制御シートも視野角は略 40° に制御可能であり、有効部に入射した映像光は全反射して集束され、映像光からの拡散光は有効に利用され、コントラストが高く、楔形部斜面への入射角度の小さい光は楔形部で吸収されるので、ゴーストが抑えられた視野角制御シートが得られた。

10

【0050】

(実施例4)

レンズ部材料屈折率を1.565とした以外は、実施例1と同じ条件で視野角制御シートを作製した。

【0051】

(実施例5)

レンズ部材料屈折率を1.57とした以外は、実施例1と同じ条件で視野角制御シートを作製した。

【0052】

(比較例1)

レンズ部材料屈折率を1.58とした以外は、実施例1と同じ条件で視野角制御シートを作製した。

20

【0053】

実施例1、4、5および比較例1で作製した視野角制御シートを、液晶表示装置の前面に順次設置し、映像光のゴーストの有無とコントラストの良否を、目視による×判定で比較した。その結果、および総合評価を表1に示す。表1の下段には、 $N_x - N_y$ の数値を合せて記す。

【0054】

【表1】

30

	実施例1	実施例4	実施例5	比較例1
レンズ部屈折率	1.56	1.565	1.57	1.58
楔形部屈折率	1.56	1.56	1.56	1.56
ゴースト	○	○	○	×
コントラスト	○	○	○	○
総合評価	○	○	○	×
$N_x - N_y$	0	-0.005	-0.01	-0.02

【0055】

表1に示されるように、実施例1、4、5に示す視野角制御シートは、ゴーストが生じず、良好なコントラストを示した。それに対し、比較例1の視野角制御シートは、ゴーストが生じ不適であった。

40

【0056】

以上、現時点において、もっとも、実践的であり、かつ、好ましいと思われる実施形態に関連して本発明を説明したが、本発明は、本願明細書中に開示された実施形態に限定されるものではなく、請求の範囲及び明細書全体から読み取れる発明の要旨あるいは思想に反しない範囲で適宜変更可能である。

【図面の簡単な説明】

【0057】

【図1】本発明の第一の実施形態における視野角制御シートの一方向の断面を示す図であ

50

る。

【図2】第二の実施形態における視野角制御シートの一方向の断面を示す図である。

【図3】第三の実施形態における視野角制御シートの一方向の断面を示す図である。

【図4】第四の実施形態における視野角制御シートの一方向の断面を示す図である。

【図5】第五の実施形態における視野角制御シートの一方向の断面を示す図である。

【図6】楔形部の斜面部分の形状が別な態様を示す視野角制御シートの断面図である。

【図7】視野角制御シートの構成の一例を示す図である。

【図8】本発明の視野角制御シートを備えた表示装置の構成の一例を示す図である。

【図9】従来の視野角制限シートの一例を示す図である。

【符号の説明】

10

【0058】

S 1、S 2、S 3、S 4、S 5、S 6、S 7 視野角制御シート

1 1、2 1、3 1、4 1、5 1、6 1、7 1 観察者側ベースシート

1 2、2 2、3 2、4 2、5 2、6 2、7 2 レンズ部

1 3、2 3、3 3、4 3、5 3、6 3、7 3 映像源側ベースシート

1 4、2 4、3 4、4 4、5 4、6 4、7 4 楔形部

3 5、5 5 透明屈折率層

1 7、2 7、3 7、4 7、5 7、6 7 下底面

1 8、2 8、3 8、4 8、5 8、6 8 上底面

4 6 透明屈折率物質

20

4 9、5 9 光吸収粒子

8 0 表示装置

L 1 1、L 1 2、L 1 3、L 2 1、L 2 2、L 2 3、L 3 1、L 3 2、L 3 3、L 4 1

、L 4 2、L 4 3、L 5 1、L 5 2、L 5 3、L 6 光線

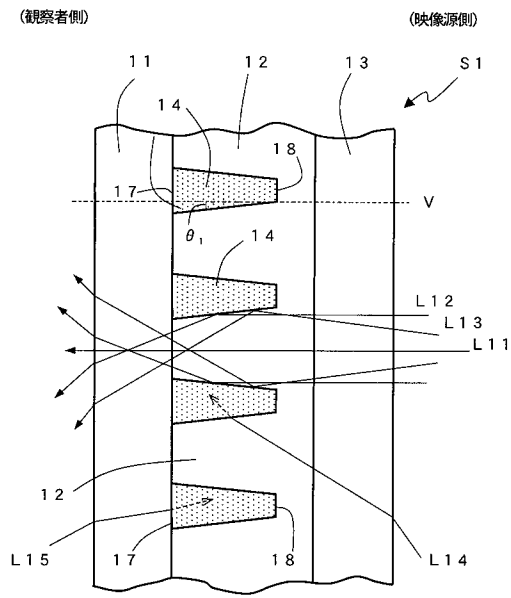
L 1 4、L 2 4、L 3 4、L 4 4、L 5 4 斜面に小さな角度で入射する光

L 1 5、L 2 5、L 3 5、L 4 5、L 5 5 外光

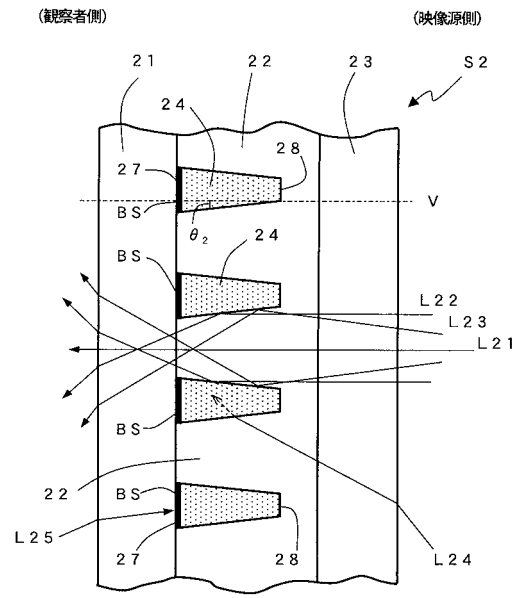
30

40

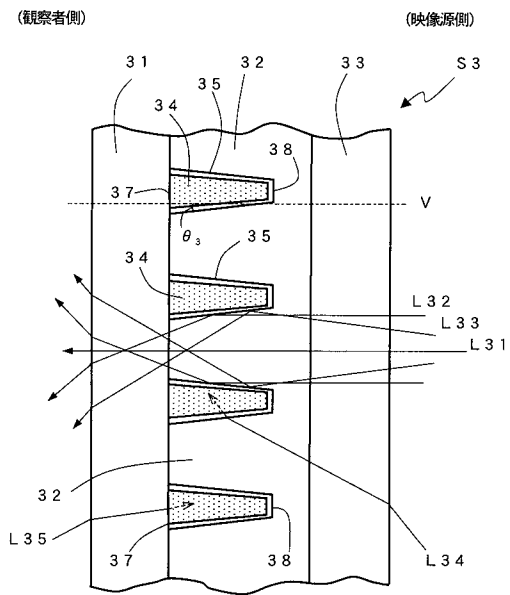
【図1】



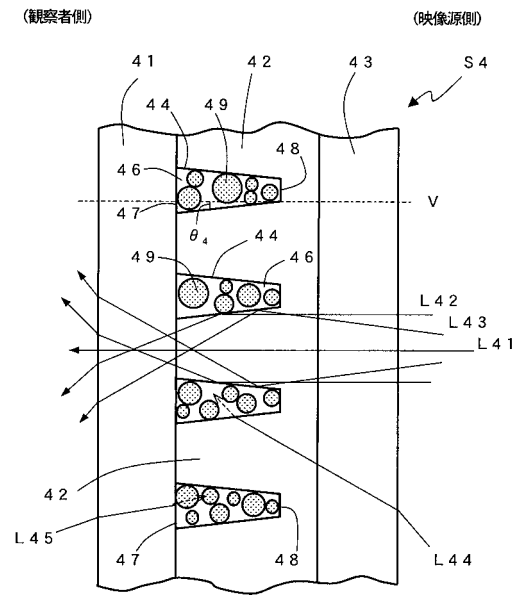
【図2】



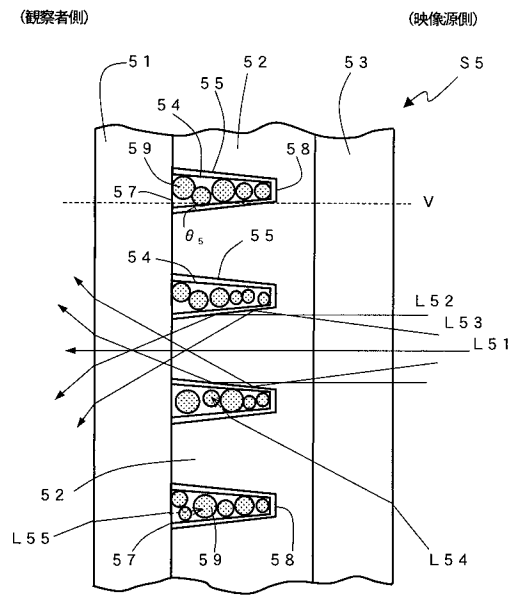
【図3】



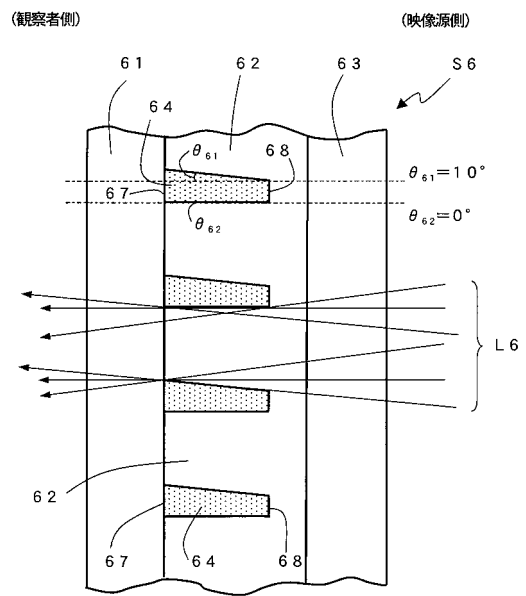
【図4】



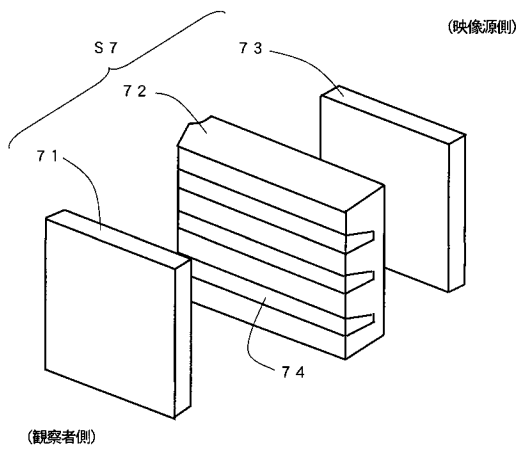
【図5】



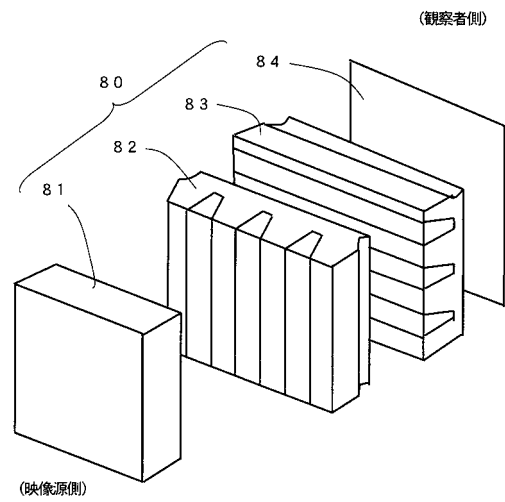
【図6】



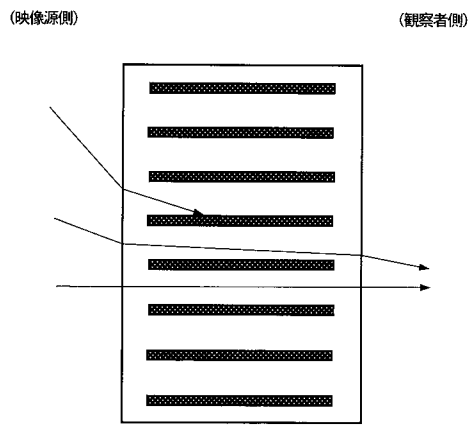
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2003-066206(JP,A)
特開2003-057416(JP,A)
特開2004-110002(JP,A)
特開平11-174214(JP,A)
特開2002-139799(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02B	5/00
G02F	1/1335
G09F	9/00