

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4536626号  
(P4536626)

(45) 発行日 平成22年9月1日(2010.9.1)

(24) 登録日 平成22年6月25日(2010.6.25)

(51) Int. Cl.	F I
<b>GO2B 5/02 (2006.01)</b>	GO2B 5/02 A
<b>GO2F 1/1335 (2006.01)</b>	GO2F 1/1335
<b>HO5B 33/02 (2006.01)</b>	HO5B 33/02
<b>HO1L 51/50 (2006.01)</b>	HO5B 33/14 A

請求項の数 12 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2005-266514 (P2005-266514)	(73) 特許権者	000002897
(22) 出願日	平成17年9月14日(2005.9.14)		大日本印刷株式会社
(65) 公開番号	特開2006-343711 (P2006-343711A)		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12月21日(2006.12.21)	(74) 代理人	100108800
審査請求日	平成19年6月29日(2007.6.29)		弁理士 星野 哲郎
(31) 優先権主張番号	特願2004-268826 (P2004-268826)	(74) 代理人	100099645
(32) 優先日	平成16年9月15日(2004.9.15)		弁理士 山本 晃司
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(72) 発明者	後藤 正浩
(31) 優先権主張番号	特願2005-135736 (P2005-135736)		東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
(32) 優先日	平成17年5月9日(2005.5.9)		大日本印刷株式会社内
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		審査官 中田 誠
		(56) 参考文献	特開2003-066206 (JP, A)
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

映像源及び、該映像源より観察者側に配置される視野角制御シートを備え、

前記視野角制御シートは、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、前記楔形部は観察者側に先端を有するとともに映像源側に底面を有し、さらに少なくともその斜面部分を構成する材料の屈折率を  $N_x$ 、前記レンズ部を構成する材料の屈折率を  $N_y$ 、前記屈折率  $N_x$  の  $N_y$  に対する比 ( $N_x / N_y$ ) を  $n$  としたとき、

$$N_x \cdot N_y - 0.01 < n - \cos < 0.002$$

なる関係が成立し、

前記楔形部の断面形状が映像源側に幅広の底面を有することを特徴とする表示装置。

【請求項2】

前記視野角制御シートの前記楔形部の斜面部分が出光面の法線となす角度を  $\theta$  としたとき、 $\theta$  が3度～15度の範囲であることを特徴とする請求項1に記載の表示装置。

【請求項3】

前記視野角制御シートの前記楔形部が略二等辺三角形であることを特徴とする請求項1又は2に記載の表示装置。

【請求項4】

前記視野角制御シートの前記斜面部分が、観察者側面となす角が映像源側と観察者側と

で異なるように、曲線、及び又は折れ線状の断面形状を持つことを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 5】

前記視野角制御シートの前記楔形部に光吸収効果があることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 6】

前記視野角制御シートの前記楔形部に光吸収粒子が添加された材料が充填されていることを特徴とする請求項 5 に記載の表示装置。

【請求項 7】

前記視野角制御シートの前記楔形部が映像源側に幅広の底面を有する楔形であって、前記光吸収粒子の平均粒径が 1 μm 以上であることを特徴とする請求項 6 に記載の表示装置。

10

【請求項 8】

前記視野角制御シートの前記楔形部に充填された材料中の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 6 又は 7 に記載の表示装置。

【請求項 9】

前記視野角制御シートの前記レンズ部の前記配列のピッチが 0.05 mm であることを特徴とする請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 10】

前記視野角制御シートの前記映像源側の開口率が 70% であることを特徴とする請求項 5 ~ 9 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

20

【請求項 11】

請求項 1 ~ 10 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。

【請求項 12】

前記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請求項 1 ~ 11 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

本発明は、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を備える表示装置に関するものである。

【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。

40

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 10 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、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、ルーバーにおける二重像（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。

【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

50

【特許文献3】特開平9 - 3 1 1 2 0 6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ートは、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、コントラストを向上するとともに、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、視野角の広い視野角制御シートを備える表示装置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。

【0006】

請求項1の発明は、映像源及び、該映像源より観察者側に配置される視野角制御シートを備え、視野角制御シートは、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、前記楔形部は観察者側に先端を有するとともに映像源側に底面を有し、さらに少なくともその斜面部分を構成する材料の屈折率をNx、前記レンズ部を構成する材料の屈折率をNy、前記屈折率NxのNyに対する比(Nx/Ny)をnとしたとき、

$$\frac{N_x}{N_y} - 0.01 < n - \cos < 0.002$$

なる関係が成立し、

前記楔形部の断面形状が映像源側に幅広の底面を有することを特徴とする表示装置である。

【0007】

請求項2の発明は、請求項1に記載の表示装置において、視野角制御シートの前記楔形部の斜面部分が出光面の法線となす角度をとしたとき、が3度～15度の範囲であることを特徴とする。本発明において、が3度未満であると、観察側正面に拡散光が到達せず、輝度向上効果が得られず、一方、が15度を超えると、ゴーストが生じてくるからである。視野角制御シートを用いて正面輝度を維持するためには、が3度～15度が好ましい範囲である。

【0008】

請求項3の発明は、請求項1又は2に記載の表示装置において、視野角制御シートの前記楔形部が略二等辺三角形であることを特徴とする。

【0009】

請求項4の発明は、請求項1～3のいずれか1項に記載の表示装置において、視野角制御シートの前記斜面部分が、観察者側面となす角が映像源側と観察者側とで異なるように、曲線、及び又は折れ線状の断面形状を持つことを特徴とする。

【0010】

請求項5の発明は、請求項1～4のいずれか1項に記載の表示装置において、視野角制御シートの前記楔形部に光吸収効果があることを特徴とする。

【0011】

請求項6の発明は、請求項5に記載の表示装置において、視野角制御シートの前記楔形部に光吸収粒子が添加された材料が充填されていることを特徴とする。

【0012】

請求項7の発明は、請求項6に記載の表示装置において、視野角制御シートの前記楔形

10

20

30

40

50

部が映像源側に幅広の底面を有する楔形であって、前記光吸収粒子の平均粒径が $1\ \mu\text{m}$ 以上であることを特徴とする。

【0013】

請求項8の発明は、請求項6又は7に記載の表示装置において、視野角制御シートの前記楔形部に充填された材料中の光吸収粒子の添加量が $10\sim 50$ 体積%であることを特徴とする。

請求項9の発明は、請求項1～8のいずれか1項に記載の表示装置において、視野角制御シートの前記レンズ部の前記配列のピッチが $0.05\text{mm}$ であることを特徴とする。

請求項10の発明は、請求項5～9のいずれか1項に記載の表示装置において、視野角制御シートの前記映像源側の開口率が $70\%$ であることを特徴とする。

10

【0014】

請求項11の発明は、請求項1～10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である。

【0015】

請求項12の発明は、請求項1～11のいずれか1項に記載の表示装置において、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。

【発明の効果】

【0017】

20

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映像側に幅広の底面を有する楔形の尖端部に厚みを備えたRをつけること、すなわち楔形尖端部に尖端側に凸な曲面形状を付与することにより、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具備する表示装置を得ることができる。また本発明の表示装置によれば、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ることができる。また本発明の表示装置によれば、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、視野角の広い表示装置を得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

30

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。

【0019】

(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表示装置に備えられ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、図面左側に映像光源が配置されて拡散光が出射され、図面の右側に観察者が位置している。この視野角制御シートS1は、映像源側から観察者方向に順に、映像源側ベースシート11、レンズ部12、観察者側ベースシート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 $N_y1$ の物質で形成されている。さらに、図では上下に隣接するレンズ部12、12の斜辺に挟まれた部分の断面形状は、映像源側に幅広の底面17、及び観察者側に、観察者側に向かって幅を持った凸状曲面に形成された頂部18を有する楔形状をなしている。この楔形状をなしている部分は、レンズ部12の屈折率 $N_y1$ より低い屈折率 $N_x1$ 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楔形状をなしている部分を「楔形部14」という。楔形部14は、観察者側に幅が狭い部分である頂部18と、映像源側に底面17とを備えている。

40

【0020】

レンズ部12の屈折率 $N_y1$ と、楔形部14の屈折率 $N_x1$ との比は、視野角制御シートS1の光学特性を得るために所定の範囲に設定されている。また、楔形部14とレンズ部12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S1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 $\theta_1$ に形成されている。

50

## 【0021】

楔形部14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、映像源側ベースシート11、及び観察者側ベースシート13は、レンズ部12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13の外側面には、観察者側にAR、AS、AG、タッチセンサーのうち、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表示装置に具備される視野角制御シートS1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。

10

## 【0022】

次に視野角制御シートS1のレンズ部12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L11~L15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12の中央部付近に入射した垂直光L11は、そのまま視野角制御シートS1の内部を直進して通過し、観察者に至る。映像源側から所定の角度をもってレンズ部12の端部付近に入射した入射光L12は、屈折率 $N_y1$ のレンズ部12と屈折率 $N_x1$ の楔形部14との屈折率差により斜面にて全反射され、観察者側に垂直光として出光される。映像源側からレンズ部12の端部付近に大きな角度をもって入射した光L13は、斜面にて全反射され、入射時とは反対方向の小さな角度をもって、垂直光に近い角度となって観察者側に出光される。底面17から楔形部14に直接入射する光L14は、楔形部14の内部に入光する。楔形部14は着色されているので、光L14は楔形部14にて吸収され、観察者側に至ることはない。さらに観察者側から斜面に所定以下の小さな角度をもって入射する外光L15は、レンズ部12と楔形部14との屈折率差によっても全反射されることなく楔形部14の内部に入光し、外光L15は着色された楔形部14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。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、かつ、輝度の低下を抑制することができ、コントラストの高い視野角制御シートS1を得ることができる。

20

## 【0023】

(第二の実施形態)

30

図2は、第二の実施形態にかかる表示装置に備えられる視野角制御シートS2の一方の断面を示す図である。図2においても、図面左側に映像光源が配置され、図面の右側に観察者が位置している。この視野角制御シートS2は、映像源側から観察者方向に順に、映像源側ベースシート21、レンズ部22、観察者側ベースシート23が貼り合わされて形成されている。レンズ部22は、屈折率が $N_y2$ の物質で形成されている。さらに、図では上下に隣接するレンズ部22、22の斜面に挟まれた断面形状は映像源側に幅広の底面27、及び観察者側に、観察者側に向かって幅を有する凸状曲面に形成された28を有する楔形状をなしている。この楔形状をなしている部分は、レンズ部22の屈折率 $N_y2$ より低い屈折率 $N_x2$ 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楔形状をなしている部分を「楔形部24」という。楔形部24は、映像源側に幅広の底面27、観察者側に頂部28を備えている。

40

## 【0024】

レンズ部22の屈折率 $N_y2$ と、楔形部24の屈折率 $N_x2$ との比は、視野角制御シートS2の光学特性を得るために所定の範囲に設定されている。また、楔形部24とレンズ部22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S2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 $\theta_2$ に形成されている。

## 【0025】

楔形部24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、映像源側ベースシート21、及び観察者側ベースシート23は、レンズ部22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23の外側面には、観

50

察者側にAR、AS、AG、タッチセンサーのうち、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。

【0026】

図示の視野角制御シートS2は、その底面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の内部にはレンズ部22の屈率 $N_y2$ より低い屈折率 $N_x2$ 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。また、底面27のブラックストライプBSに入射した光L24はブラックストライプBSにより吸収される。さらに観察者側から斜

10

【0027】

(第三の実施形態)

図3は、本発明の第三の実施形態にかかる表示装置に備えられる視野角制御シートS3を示している。この視野角制御シートS3は、映像源側から観察者側方向に順に、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 $N_y3$ 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、32の間に挟まれた断面形状が楔形状をなす楔形部34の内部には、レンズ部32の屈折率 $N_y3$ 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の斜面及び頂部38は、 $N_y3$ より小さな屈折率 $N_x3$ を備え透明な物質である層35(以下「透明低屈折率層35」という。)により形成されている。

20

【0028】

レンズ部32の屈折率 $N_y3$ と、透明低屈折率層35の屈折率 $N_x3$ との比は、視野角制御シートS3の光学特性を得るために所定の範囲に設定されている。また、透明低屈折率層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 $\theta_3$ に形成されている。

30

【0029】

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。透明低屈折率層35は、レンズ部32の屈折率 $N_y3$ より低い屈折率 $N_x3$ を有する材料にて形成されている。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、映像源側ベースシート31、及び観察者側ベースシート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33の外側面には、上記視野角制御シートS1と同様に、観察者側に

40

【0030】

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。また、着色された楔形部34の底面37に入射する光L34は、着色された楔形部34の内部に入光して吸収され、観察者側に至ることはない。さらに、観察者側から斜面に所定以下の小さな角度をもって入射する外光L35は、レンズ部32と透明低屈折率層35との屈折率差によっても全反射されることなく楔形部34の内部に入光する。外光L35は着色された楔形部34に吸収される。このようにし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S1と同様の効果、すなわち断面

50

方向に視野角を制御することが可能で、かつ、輝度の低下を抑制し、コントラストの高い視野角制御シートS3を得ることができる。

【0031】

(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表示装置に備えられる視野角制御シートS4の断面を示している。この視野角制御シートS4は、映像源側から観察者の方向に順に、映像源側ベースシート41、レンズ部42、観察者側ベースシート43が貼り合わされて配置されている。レンズ部42は屈折率 $N_y4$ を有する物質により形成されている。さらに、図面上下方向に隣接するレンズ部42、42にはさまれた断面形状が楔形状をなす部分には、 $N_y4$ より小さな屈折率 $N_x4$ を備えた透明な物質(以下において「透明低屈折率物質」という。)中に光吸収粒子49が添加された材料46で充填されている。以降の説明においては、この光吸収粒子49が添加された材料46が充填されている部分を「楔形部44」と呼ぶ。楔形部44は、映像源側に底面47、観察者側に頂部48を備えている。

10

【0032】

本実施形態においては、レンズ部42の屈折率 $N_y4$ と、透明低屈折率物質の屈折率 $N_x4$ との比は、視野角制御シートS4の光学特性を得るために所定の範囲に設定されている。また、楔形部44とレンズ部42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S4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 $\theta_4$ に形成されている。

20

【0033】

レンズ部42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、透明低屈折率物質として通常、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49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41、及び観察者側ベースシート43は、レンズ部42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43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S1と同様に、観察者側にAR、AS、AG、タッチセンサーのうち、少なくとも一の機能を備えている。

30

【0034】

次に視野角制御シートS4のレンズ部42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L41~L43、及びL44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42の中央部付近に入射した垂直光L41は、そのまま視野角制御シートS4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42の端部付近に斜めに入射した光L42は、レンズ部42と透明低屈折率物質との屈折率差により斜面にて全反射され、垂直光となって観察者側に出光される。映像源側からレンズ部42の端部付近にさらに大きな角度をもって、入射した光L43は、斜面にて全反射され、入射時とは反対方向に入射時よりも小さな角度をもって、垂直光に近い角度で観察者側に出光される。楔形部44の底面47に入射する光L44は、楔形部44の内部に入光して、光吸収粒子49に吸収され、観察者側に至ることはない。さらに、観察者側から斜面に所定以下の小さな角度をもって入射する外光L45は、レンズ部42と透明低屈折率物質との屈折率差によっても全反射されることなく楔形部44の内部に入光する。外光L45は楔形部44内の光吸収粒子49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。このようにして映像側から様々な角度をもって入射する光が観察者側から、出光面法線方向あるいはそれに近い方向に出光されるので、視野角を制御しつつ、輝度の低下を抑制し、コントラストの高い視野角制御シートS4を得ることができる。

40

【0035】

(第五の実施形態)

図5は、本発明の第五の実施形態にかかる表示装置に備えられる視野角制御シートS5

50

を示している。この視野角制御シートS5も、映像源側から観察者方向に順に、映像源側ベースシート51、レンズ部52、観察者側ベースシート53が貼り合わされて配置されている。レンズ部52は屈折率 $Ny5$ 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52、52の間に挟まれた部分は、楔形部54を形成し、楔形部54の斜面及び頂部58は、 $Ny5$ より小さな屈折率 $Nx5$ を備え透明な物質により形成された層55（以下「透明低屈折率層55」という。）により形成されている。さらに、楔形部54の内部には、 $Nx5$ より高い屈折率を有する物質中に光吸収粒子59が添加された材料が充填されている。

【0036】

レンズ部52の屈折率 $Ny5$ と、透明低屈折率層55の屈折率 $Nx5$ との比は、視野角制御シートS5の光学特性を得るために所定の範囲に設定されている。また、透明低屈折率層55とレンズ部52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S5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 $\theta_5$ に形成されている。

【0037】

レンズ部52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、透明低屈折率層55は、透明樹脂の屈折率より低い屈折率を有するシリカ等の材料にて形成されている。光吸収粒子59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51、及び観察者側ベースシート53は、レンズ部52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53の観察者側には、本実施形態においても、上記視野角制御シートS1と同様に、観察者側にAR、AS、AG、タッチセンサーのうち、少なくとも一の機能を備えている。

【0038】

次に視野角制御シートS5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L51～L54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52の中央部付近に入射した垂直光L51は、そのまま視野角制御シートS5の内部を直進して通過し、観察者に至る。

【0039】

映像源側からレンズ部52の端部付近に角度をもって入射した光L52は、レンズ部52と透明低屈折率層54との屈折率差により斜面にて全反射され、垂直光となって観察者側に出光される。映像源側からレンズ部52の端部付近にさらに大きな角度をもって入射した光L53は、斜面にて全反射され、入射時とは反対方向に入射時より小さな角度をもって、垂直光に近い状態で観察者側に出光される。また、映像源側から楔形部54に入射した光L54は、光吸収粒子59に吸収され、観察者側に反射光となって、出光されることがない。さらに、観察者側から斜面に所定以下の小さな角度をもって入射する外光L55は、レンズ部52と透明低屈折率層55との屈折率差によっても全反射されることなく楔形部54の内部に入光する。外光L55は楔形部54内の光吸収粒子59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。このようにして、広い視野角をもち、輝度の低下を抑制し、コントラストの高い視野角制御シートS5を得ることができる。

【0040】

視野角制御シートS4、S5における光吸収粒子49、59は、平均粒径が1 $\mu$ m以上であることが好ましい。光吸収粒子49、59の大きさが小さすぎると、製造時に、楔形部44、54の内部のみに充填することが難しくなる。

また、視野角制御シートS4、S5における光吸収粒子49、59は、楔形部44、54の全体の体積に対して10～50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。

【0041】

図6は、視野角制御シートの楔形部の斜面で反射した光が、観察者側に到達する状態を例示する断面模式図であり、比較のため、3つの場合（図6(a)～(c)）を1つの図に表している。

楔形部の斜面部分が出光面の法線となす角度を  $\theta$  とし、楔形部の少なくとも斜面部分を構成する材料の屈折率  $N_x$  とレンズ部の屈折率  $N_y$  との比を  $n$  ( $n = N_x / N_y$ ) としたとき、図 6 ( a ) は、 $n$  が小さい値をとる場合であり、図の A の範囲で全反射する。図 6 ( b ) は、 $n \cdot \cos \theta = 0$  となる場合で、全反射した光が正面に到達する境界であり、図の B の範囲で全反射する。図 6 ( c ) は、 $n$  が大きい値をとる場合であり、反射光が正面まで行かず、図の C の範囲で全反射する。本発明においては、実用上の特性を加味した上で、

$$-0.01 < n \cdot \cos \theta < 0.002$$

なる関係式を満たすことを好ましい範囲としている。 $(n \cdot \cos \theta)$  の値が  $-0.01$  以下だと、全反射する光線が多くなり広い角度で全反射光が観察される。そのため、特に、斜め方向から全反射光が観察された場合には、ゴースト画像と実映像との距離が大きくなる。このため、ゴースト画像が非常に目立ってしまい、映像画質を低下させるからである。一方、 $(n \cdot \cos \theta)$  の値が  $0.002$  以上だと、全反射する光線が少なく、有効映像光が観察者に届きにくくなるため、輝度の上昇効果が十分に得られない。

なお、本発明は、楔形部の断面形状が略二等辺三角形の場合でも、楔形部の頂部が幅を持っている場合のいずれでも適用し得るものである。

#### 【0042】

図 7 は、楔形部の斜面部分の、形状の諸態様を示す図である。この楔形部は、隣接する二つの単位レンズの間に形成される形状を有している。

図 7 ( a ) は、斜面が直線にて形成されている場合を表している。この場合には、斜面と出光面法線とがなす角度  $\theta_1$  は斜面上のどの点においても一定である。

図 7 ( b ) は、斜面が滑らかな曲線で形成されている場合を表している。また図 7 ( c ) は、斜面が 2 本の直線にて構成されている場合を示している。これらの場合、斜面と出光面法線とがなす角度  $\theta_{12}$ 、又は  $\theta_{13}$  もしくは  $\theta_{14}$  は、斜面上の位置により異なる。本発明において図 7 ( b ) や図 7 ( c ) の場合のように斜面と出光面法線のなす角度が一定でないときは、斜面の長さの 90 % 以上において、以上に説明してきた条件を満たせば本発明の効果を得ることができる。

#### 【0043】

図 8 は、本発明の表示装置に具備される視野角制御シートの構成の一例を示す図である。図 8 に示される視野角制御シート S 8 は水平断面形状が垂直方向に一定な単位レンズ部 8 2 を備えている。映像源側にはベースシート 8 1 が、観察者側にはベースシート 8 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。

#### 【0044】

図 9 は、本発明にかかる表示装置 9 0 の構成を示している。図 9 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 9 0 は、映像源側から順に、液晶ディスプレイパネル 9 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 9 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 9 3 とが積層されており、さらに観察者側に AR、AS、AG、タッチセンサーのうち、少なくとも一つの機能が備えられている機能性シート 9 4 とを備えている。視野角制御シート 9 2 と視野角制御シート 9 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 9 2 と視野角制御シート 9 3 との配置を入れ替えてもよい。図 9 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】

#### 【0045】

##### (実施例 1)

図 4 に示すような、断面形状が楔形をなす楔形部を有し、さらに図示されていないが、楔形部の映像光源側に位置する底面にブラックストライプ BS を設けた視野角制御シートを下記仕様にて作製した。開口率は視野角制御シートの楔形部底面部の面積を除いたレン

10

20

30

40

50

ズ部の面積比率を示し、テーパ角度は楔形の斜面部分が出光面の法線となす角度( )である。

- 開口率：70%
- レンズ間ピッチ：0.05mm
- レンズ部材料(樹脂)屈折率：1.56
- 楔形部材料屈折率：1.55
- 楔形部頂部幅：3μm
- テーパ角度：6°
- 黒色光吸収粒子粒径：5μm
- 黒色光吸収粒子濃度：25体積%

10

【0046】

(実施例2)

楔形部材料屈折率を1.54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。

【0047】

(実施例3)

楔形部材料屈折率を1.554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。

【0048】

(比較例1)

楔形部材料屈折率を1.53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

【0049】

(比較例2)

楔形部材料屈折率を1.558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。

【0050】

実施例1~3、及び比較例1、2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、映像光の明るさとゴーストの有無の良否を、目視によるx判定で比較した。その結果、及び総合評価を表1に示す。表1の下段には、 $n = N_x / N_y$ と( $n - \cos \theta$ )の数値も併せて記す。

30

【0051】

【表1】

	実施例1	実施例2	実施例3	比較例1	比較例2
レンズ部屈折率	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56
楔形部屈折率	1.55	1.54	1.554	1.53	1.558
明るさ	○	○	○	○	x
ゴースト	○	○	○	x	○
総合評価	○	○	○	x	x
$\Delta n = N_x / N_y$	0.9936	0.9872	0.9962	0.9808	0.9987
$\Delta n - \cos \theta$	-0.0009	-0.0073	0.0017	-0.0137	0.0042

40

【0052】

表1に示されるように、実施例1~3に示す視野角制御シートでは、有効部に入射した映像光は全反射して集束された。このため、映像源からの拡散光が有効に利用されて、画面の輝度低下が抑制され、コントラストが高く、ゴーストが生じず、良好な特性を示した。視野角は15°が得られた。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。また、比較例2の視野角制御シートは、明るさが不足し不適であった。

【0053】

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

50

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】

【0054】

【図1】本発明の第一の実施形態における表示装置に備えられる視野角制御シートの一方向の断面を示す図である。

【図2】第二の実施形態における表示装置に備えられ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表示装置に備えられ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表示装置に備えられ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表示装置に備えられ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】視野角制御シートの楔形部の斜面で反射した光が、観察者側に到達する状態を例示する断面模式図である。

【図7】楔形部の斜面部分の形状の諸態様を示す図である。

【図8】視野角制御シートの構成の、他の一例を示す図である。

【図9】本発明の表示装置の構成の一例を示す図である。

【図10】従来の視野角制御シートの一例を示す図である。

【符号の説明】

【0055】

S 1、S 2、S 3、S 4、S 5、S 8 視野角制御シート

1 1、2 1、3 1、4 1、5 1、8 1 映像源側ベースシート

1 2、2 2、3 2、4 2、5 2、8 2 レンズ部

1 3、2 3、3 3、4 3、5 3、8 3 観察者側ベースシート

1 4、2 4、3 4、4 4、5 4、8 4 楔形部

3 5、5 5 透明低屈折率層

1 7、2 7、3 7、4 7、5 7 底面

1 8、2 8、3 8、4 8、5 8 頂部

4 6 光吸収粒子が添加された材料

4 9、5 9 光吸収粒子

9 0 表示装置

9 1 液晶ディスプレイパネル

9 2、9 3 視野角制御シート

9 4 機能性シート

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 光線

L 1 4、L 2 4、L 3 4、L 4 4、L 5 4 底面へ入射する光

L 1 5、L 2 5、L 3 5、L 4 5、L 5 5 外光

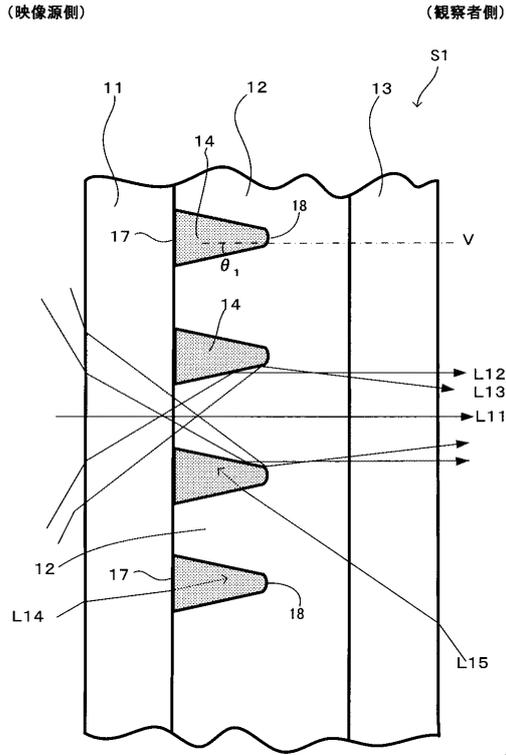
10

20

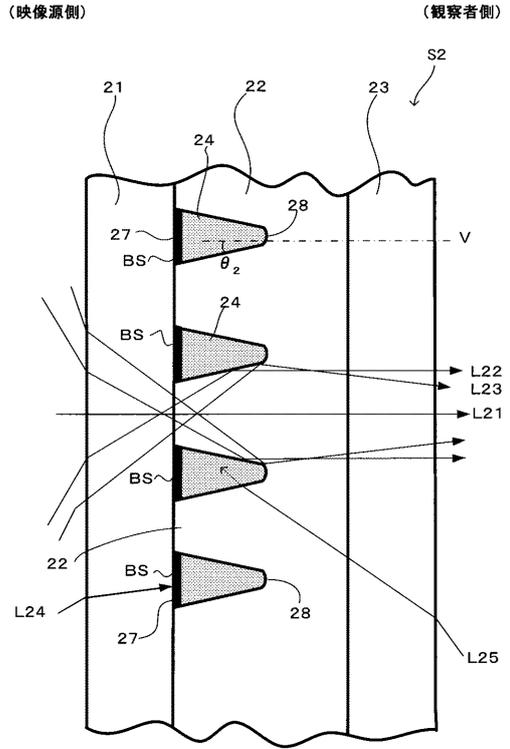
30

40

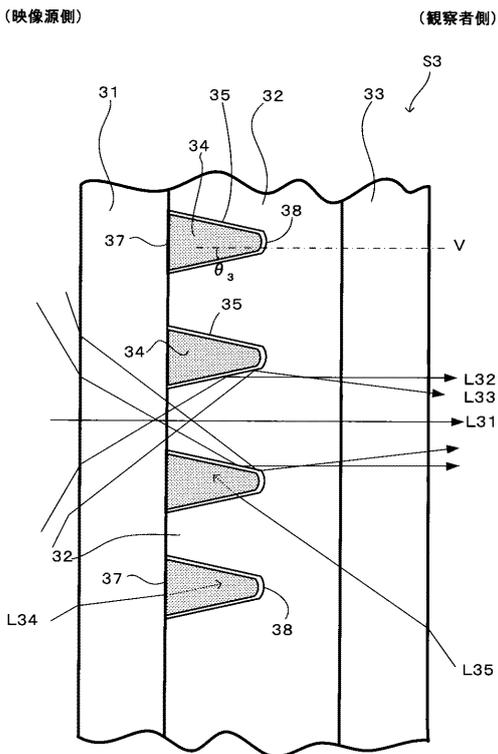
【図1】



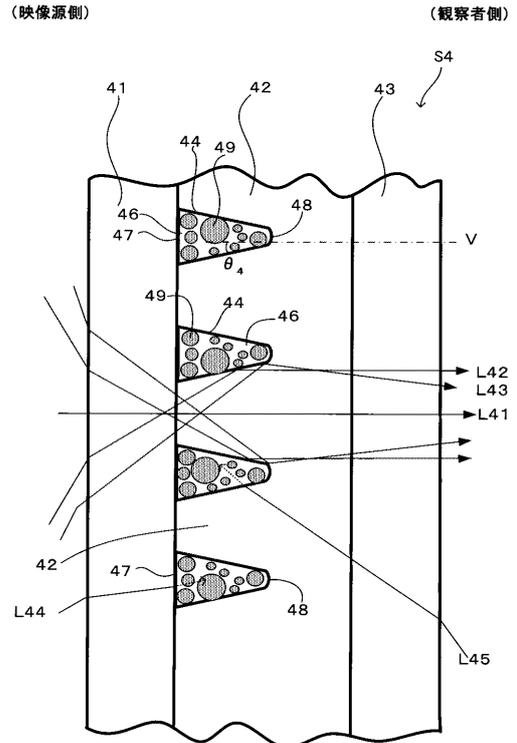
【図2】



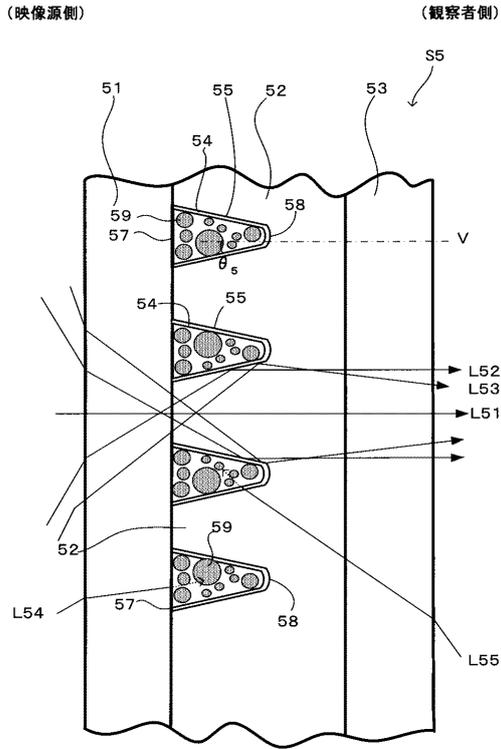
【図3】



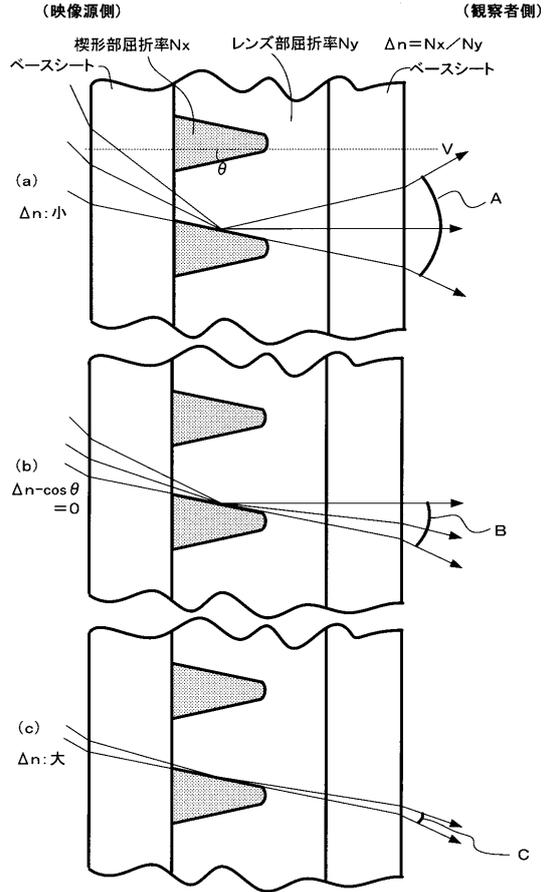
【図4】



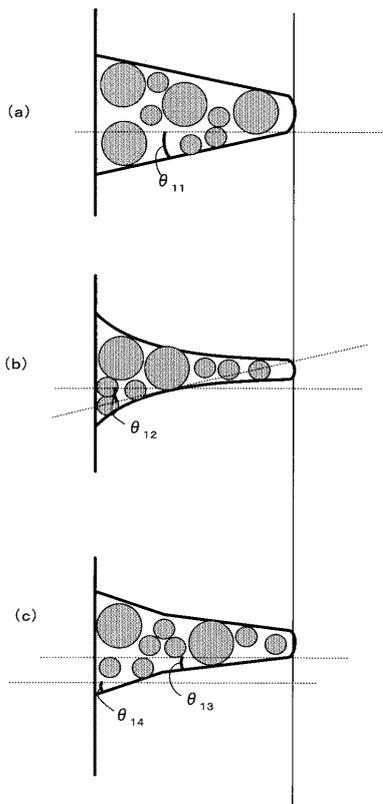
【図5】



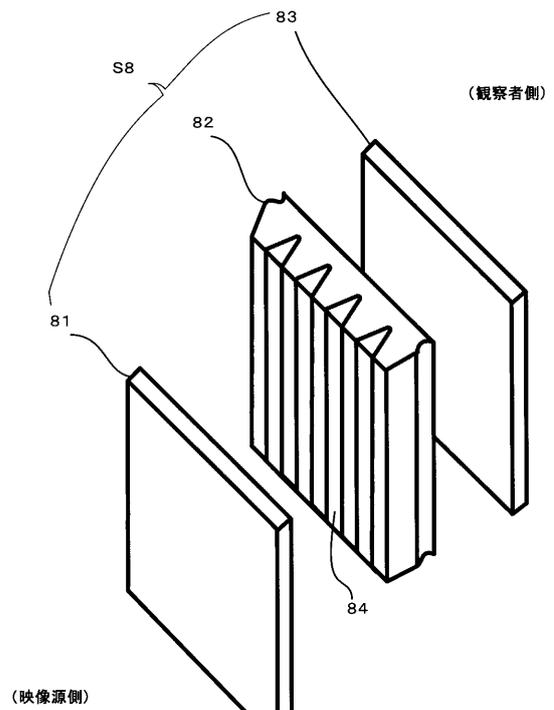
【図6】



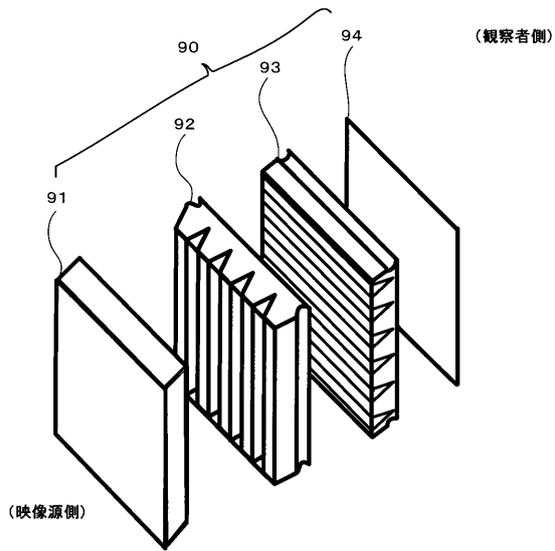
【図7】



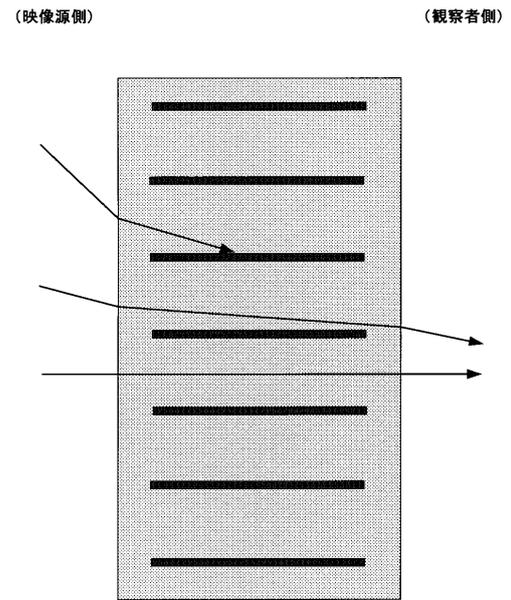
【図8】



【図9】



【図10】



---

フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

G 0 2 B	5 / 0 2
G 0 2 F	1 / 1 3 3 5
H 0 1 L	5 1 / 5 0
H 0 5 B	3 3 / 0 2