

(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2005-338270

(P2005-338270A)

(43) 公開日 平成17年12月8日(2005.12.8)

(51) Int.C1.<sup>7</sup>

F 1

テーマコード(参考)

G02B 5/00

G02B 5/00

Z

2H042

G02F 1/1335

G02F 1/1335

2H091

H05B 33/02

H05B 33/02

3K007

H05B 33/14

H05B 33/14

A

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号

特願2004-154911 (P2004-154911)

(22) 出願日

平成16年5月25日 (2004.5.25)

(71) 出願人 000002897

大日本印刷株式会社

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

(74) 代理人 100108800

弁理士 星野 哲郎

(74) 代理人 100099645

弁理士 山本 晃司

(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

F ターム(参考) 2H042 AA02 AA06 AA10 AA11 AA15

AA26

2H091 FA14X FA26X FA41Z FA50X KA01

LA17 LA18

3K007 AB17 BB06 DB03

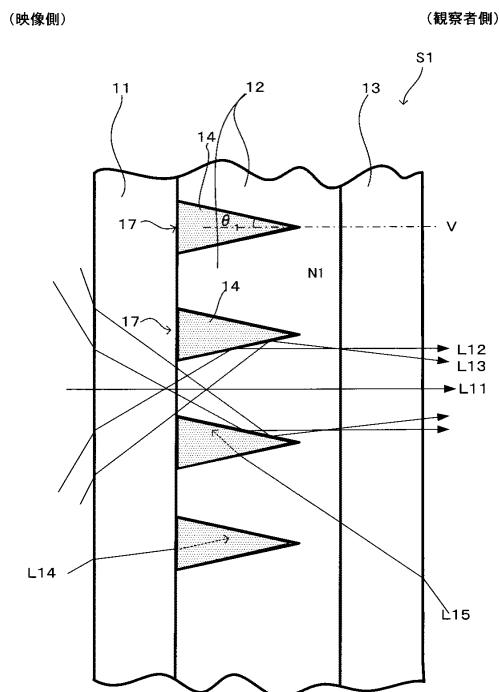
(54) 【発明の名称】 視野角制御シート

## (57) 【要約】

【課題】 画面の輝度の低下を抑制しうる視野角制御シートを提供する。

【解決手段】 断面形状が台形のレンズ部を所定の間隔で配列するとともに、隣り合うレンズ部間の楔形部には、レンズ部と同一又は異なる材料を充填し、楔形部は観察者側に先端を設けるとともに映像側に底面を設け、さらに少なくともその斜面部分をレンズ部の材料より低い屈折率の材質から形成する。

【選択図】 図1



## 【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、

前記楔形部は観察者側に先端を有するとともに映像側に底面を有し、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 $N_x$ と、前記レンズ部を構成する材料の屈折率 $N_y$ との間に

$$N_x < N_y$$

なる関係が成立することを特徴とする視野角制御シート。

## 【請求項 2】

前記斜面部分が出光面の法線となす角度が5～20度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】

前記楔形部の断面形状は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に記載の視野角制御シート。

## 【請求項 4】

前記斜面部分が、観察者側面となす角が映像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項に記載の視野角制御シート。

## 【請求項 5】

前記楔形部の材料の屈折率が前記レンズ部の材料の屈折率に対して、0.98倍～0.8倍であることを特徴とする請求項1～4のいずれか1項に記載の視野角制御シート。

## 【請求項 6】

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1～5のいずれか1項に記載の視野角制御シート。

## 【請求項 7】

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1～6のいずれか1項に記載の視野角制御シート。

## 【請求項 8】

前記光吸収粒子の平均粒径が1μm以上で、前記底面幅長の2/3以下であることを特徴とする請求項7に記載の視野角制御シート。

## 【請求項 9】

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7又は8に記載の視野角制御シート。

## 【請求項 10】

請求項1～9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視野角制御シート。

## 【請求項 11】

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1～10のいずれか1項に記載の視野角制御シート。

## 【請求項 12】

請求項1～11のいずれか1項に記載の視野角制御シートが接着されていることを特徴とする表示装置。

## 【請求項 13】

前記底面幅長は、一画素の大きさの1/1.5以下であることを特徴とする請求項12に記載の表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

10

20

30

40

50

本発明は、有機発光ダイオード（以下において「OLED」という。）ディスプレイ、液晶ディスプレイ（以下において「LCD」という。）等の表示装置に好適に用いられる視野角制御シートに関する。

【背景技術】

【0002】

OLEDディスプレイやLCDなどでは、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。例えば特許文献1には、複数の単位レンズを一次元又は二次元方向に形成し、単位レンズは入射光の一部がその内面で全反射する全反射部を備えるとともに、所定の屈折率N1を有する材料にて形成されており、隣り合う単位レンズの間は、所定の屈折率N2を有する材料が充填されている光拡散シートが開示されている。

【0003】

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、他人からは見えないような視野角の制御が望まれる。かかる要求に対して、例えば図12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。

【特許文献1】特開2003-50307号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、ルーバータイプ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、画面の輝度が低下するという問題があった。

【0005】

そこで、本発明は、画面の輝度の低下を抑制しう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】

【0006】

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考符号を括弧書きにて付記するが、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。

【0007】

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、隣り合うレンズ部間の楔形部は、レンズ部と同一又は異なる材料が充填され、楔形部は観察者側に先端を有するとともに映像側に底面を有し、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Nxと、前記レンズ部を構成する材料の屈折率Nyとの間に

$$Nx < Ny$$

なる関係が成立することを特徴とする視野角制御シートにより前記課題を解決するものである。

【0008】

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、斜面部分が出光面の法線となす角度が5～20度であることを特徴とする。

【0009】

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、楔形部の断面形状は略二等辺三角形であることを特徴とする。

【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、斜面部分が、観察者側面となす角が映像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。

【0011】

請求項5の発明は、請求項1～4のいずれか1項に記載の視野角制御シートにおいて、

10

20

30

40

50

楔形部の材料の屈折率が前記レンズ部の材料の屈折率に対して、0.98倍～0.8倍であることを特徴とする。

【0012】

請求項6の発明は、請求項1～5のいずれか1項に記載の視野角制御シートにおいて、楔形部に光吸收効果が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、楔形部に光吸收粒子が添加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7に記載の視野角制御シートにおいて、光吸收粒子の平均粒径が1μm以上で、底面幅長の2/3以下であることを特徴とする。 10

【0015】

請求項9の発明は、請求項7又は8に記載の視野角制御シートにおいて、光吸收粒子の添加量が10～50体積%であることを特徴とする。

【0016】

請求項10の発明は、請求項1～9のいずれか1項に記載の視野角制限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視野角制御シート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1～10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。 20

【0018】

請求項12の発明は、請求項1～11のいずれか1項に記載の視野角制御シートが接着されていることを特徴とするディスプレイにより前記課題を解決するものである。

【0019】

請求項13の発明は、請求項12に記載のディスプレイにおいて、底面幅長は、一画素の大きさの1/1.5以下であることを特徴とする。

【発明の効果】

【0020】

本発明によれば、輝度の低下を抑制しうる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、画像のコントラストを向上させることができる。本発明のこのような作用及び利得は、次に説明する発明を実施するための最良の形態から明らかにされる。 30

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

以下本発明を図面に示す実施形態に基づき説明する。

【0022】

図1は、本発明の第一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S1は、映像側から観察者方向に順に、映像側ベースシート11、レンズ部12、観察者側ベースシート13が張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レンズ部12、12の斜辺に挟まれた断面形状三角形の部分は、レンズ部12の屈折率N1より低い屈折率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低屈折率物質で埋められている部分を「楔形部14」という。楔形部14は、観察者側に先端、映像側に底面17を備えている。 40

【0023】

レンズ部12の屈折率N1と、楔形部14の屈折率N2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1 50

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θ1に形成されている。これらについては後に詳述する。

【0024】

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

【0025】

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、映像光源側からレンズ部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。映像光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N1のレンズ部12と屈折率N2の楔形部14との屈折率差により斜辺にて全反射され、観察者側に垂直光として出光される。映像光源側からレンズ部12の端部付近に大きな角度をもって入射した光L13は、斜辺にて全反射され、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辺に所定以上の大き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の内部に入光する。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を得ることができる。

20

【0026】

図2は、第二実施形態にかかる視野角制御シートS2の一方向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、映像側から観察者方向に順に、映像側ベースシート21、レンズ部22、観察者側ベースシート23が張り合わされて形成されている。レンズ部22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レンズ部22、22の斜辺に挟まれた断面形状三角形の部分は、レンズ部22の屈折率N1より低い屈折率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低屈折率物質で埋められている部分を「楔形部24」という。楔形部24は、観察者側に先端、映像側に底面27を備えている。

30

【0027】

レンズ部22の屈折率N1と、楔形部24の屈折率N2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とが接する斜辺が、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θ2に形成されている。

40

【0028】

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

50

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。

【0029】

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(レンズ部22が一次元方向に配列されている場合。二次元方向に配列されている場合には、多数の円形の黒色面である。)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の屈折率N1より低い屈折率N2を有する材料が充填されている。かかる構成を有する視野角制御シートS2によっても、映像光源側からの各入射光L21~L23は第一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。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辺に所定以上の大きな角度をもって入射する外光L25は、レンズ部22と楔形部24との屈折率差によっても全反射されることなく楔形部24の内部に入光する。外光L25は着色された楔形部24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S2によっても、第一実施形態にかか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を得ることができる。

【0030】

図3は、本発明の第三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、映像側から観察者側方向に順に、映像側ベースシート31、レンズ部32、観察者側ベースシート33が張り合わされて配置されている。レンズ部32は高屈折率N1を有する物質により形成されている。さらに、図において上下方向に隣接するレンズ部32、32の斜辺には、N1より小さな屈折率N2を備え透明な物質により形成された層34(以下「透明低屈折率層34」という。)が形成されている。また隣接するレンズ部32の間に挟まれた断面形状三角形の部分は、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。以後の説明においてはこの断面形状三角形の部分を「レンズ間部分35」ということもある。

【0031】

レンズ部32の屈折率N1と、透明低屈折率層34の屈折率N2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34とレンズ部32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θ3に形成されている。これらについて、後に詳述する。

【0032】

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34は、シリカ等透明樹脂の屈折率より低い屈折率を有する材料にて形成されている。また、レンズ間部分35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、上記第一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。

【0033】

かかる構成を有する視野角制御シートS3によっても、映像光源側からの各入射光L31~L33は第一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。また、着色されたレンズ間部分35の底面37に入射する光L34は、着色された透明低屈折率層34の内部に入光して、着色された透明低屈折率層34に吸収され、観察者側に至ることはない。さらに、観察者側から斜辺に所定以上の大きな角度をもって入射する外光L37は、レンズ部32と透明低屈折率層34との屈折率差によっても全反射されることなく透明低屈折率層34の内部に入光する。外光L37は着色された透明低屈折率層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、第一実施形態にかか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を得ることができる。

【0034】

図4は、本発明の第四実施形態にかか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、映像側から観察者の方向に順に、映像側ベースシート41、レンズ部42、観察者側ベースシート43が張り合わされて配置されている。レンズ部42は高屈折率N1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三角形の部分には、N1より小さな屈折率N2を備えた透明な物質（以下において「透明低屈折率物質46」という。）中に光吸収粒子49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、この透明低屈折率物質46が充填されている部分を「楔形部44」と呼ぶ。楔形部44は、観察者側に先端、映像側に底面47を備えている。

10

【0035】

本実施形態においては、レンズ部42の屈折率N1と、透明低屈折率物質46の屈折率N2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とが接する斜辺が、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θ4に形成されている。

20

【0036】

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46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を備えている。

20

【0037】

次に視野角制御シートS4のレンズ部42内に入光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、映像光源側からレンズ部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。映像光源側からレンズ部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46との屈折率差により斜辺にて全反射され、垂直光となつて観察者側に出光される。映像光源側からレンズ部42の端部付近にさらに大きな角度をもつて、入射した光L43は、斜辺にて全反射され、入射時とは反対方向に入射時よりも小さな角度をもつて、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、観察者側から斜辺に所定以上の大きな角度をもつて入射する外光L45は、レンズ部42と楔形部44との屈折率差によつ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の光吸収粒子49に吸収される。したがつ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つ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を得ることができる。

30

【0038】

図5は、本発明の第五実施形態の視野角制御シートS5を示している。この視野角制御シートS5も、映像側から観察者方向に順に、映像側ベースシート51、レンズ部52、観察者側ベースシート53が張り合わされて配置されている。レンズ部52は高屈折率N1を有する物質により形成されている。さらに、前面において上下に隣接するレンズ部5

40

50

2、52の斜辺には、N1より小さな屈折率N2を備え透明な物質により形成された層54（以下「透明低屈折率層54」という。）が形成されている。また隣接するレンズ部52の間に挟まれた断面形状三角形の部分は、N2より高い屈折率を有する物質58中に光吸收粒子59が添加された材料が充填されている。以後の説明においてはこの断面形状三角形の部分を「レンズ間部分55」という。

【0039】

レンズ部52の屈折率N1と、透明低屈折率層54の屈折率N2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54とレンズ部52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<sub>5</sub>に形成されている。

10

【0040】

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54は、シリカ等透明樹脂の屈折率より低い屈折率を有する材料にて形成されている。光吸收粒子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、上記第一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を備えている。

【0041】

次に視野角制御シートS5のレンズ部2内に入光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、映像光源側からレンズ部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。

20

【0042】

映像光源側からレンズ部52の端部付近に角度をもって入射した垂直光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辺にて全反射され、垂直光となって観察者側に出光される。映像光源側からレンズ部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、斜辺にて全反射され、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、映像側からレンズ間部分55に入光した光L54も、光吸收粒子59に吸収され、観察者側に反射光となって、出光されることはない。さらに、観察者側から斜辺に所定以上の大き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54との屈折率差によつても全反射されることなくレンズ間部分55の内部に入光する。外光L55はレンズ間部分55の光吸收粒子59に吸収される。したがつ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。

30

【0043】

第四実施形態及び第五実施形態にかかる視野角制御シートS4、S5における光吸收粒子49、59は、平均粒径が1μm以上で、楔形部44の底面47、あるいはレンズ間部分55の底面57幅長さの2/3以下であることが好ましい。光吸收粒子49、59の大きさが小さすぎると、十分な光吸收効果を得ることができない。一方、光吸收粒子49、59の大きさが大きすぎると、製造時に、底面47、57から楔形部44、あるいはレンズ間部55の内部に充填しにくくなり好ましくない。また、第四実施形態及び第五実施形態にかかる視野角制御シートS4、S5における光吸收粒子49、59は、楔形部44、あるいはレンズ間部分55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、十分な光吸收効果を保ちつつ、容易な製造条件を与えることができる。

40

【0044】

次に、図6及び図7を用いて、本発明の第三実施形態にかかる視野角制御シートS3の単位レンズ部32に入射した視野角制御シートS内の光が斜辺にて全反射され、かつ入光

50

面においては、全反射されずにレンズ内に入射する条件について検討する。

【0045】

図6は、視野角制御シートS3内において、視野角制御シートS3の斜辺で反射した光L32が出射面に対して垂直に出射する場合の光路を示す図である。図6において、映像光源は図面下方に、観察者は図面上方に位置するものとする。また映像側ベースシート31、及び観察者側ベースシート33は説明の簡略化のため省略している(図7において同じ。)。

【0046】

図6において、斜辺に入射した光L32が、斜辺のA点において全反射され始める条件(臨界条件)は、スネルの法則により、

$$\sin(90^\circ - \gamma_3) = N_2 / N_1$$

であるから、垂直光L32が常に全反射されるためには、

$$(式1) \quad \sin(90^\circ - \gamma_3) > N_2 / N_1$$

なる条件を満たす必要がある。

【0047】

また、斜辺のA点にて全反射される光L32が、入光面のB点において全反射され始める条件(臨界条件)は、大気の屈折率を1とした場合、スネルの法則により、 $\sin \gamma_3 = 1 / N_1$

であるから、光L5がB点から観察者側に確実に出光されるためには、

$$(式2) \quad \sin \gamma_3 < 1 / N_1$$

なる条件を満たす必要がある。

【0048】

なお参考のために図7を参照しつつ、視野角制御シートS3のレンズ部に入射して、斜辺に反射され、その結果出光面法線に対して10°の傾きとなる光L35の光路について以下に簡単に説明する。

【0049】

図7において、視野角制御シートS3内で斜辺に入射した光L35が、斜辺のA点において全反射され始める条件(臨界条件)は、スネルの法則により、

$$\sin(80^\circ - \gamma_3) = N_2 / N_1$$

であるから、常に全反射されるためには、

$$(式3) \quad \sin(80^\circ - \gamma_3) > N_2 / N_1$$

なる条件を満たす必要がある。

【0050】

また、光が入光面のB点において全反射され始める条件(臨界条件)すなわち光が入射面にて全反射され、視野角制御シート内に入射しない条件は、大気の屈折率を1とした場合、スネルの法則により、 $\sin(2\gamma_3 + 10^\circ) = 1 / N_1$

であるから、光が映像側からB点に確実に入光されるためには、

$$\sin(2\gamma_3 + 10^\circ) < 1 / N_1$$

すなわち

$$(式4) \quad N_1 < 1 / \sin(2\gamma_3 + 10^\circ)$$

なる条件を満たす必要がある。

【0051】

次に $\gamma_3$ が5°~20°であるとして、その範囲においてさらに具体的にN1とN2の値を考察する。5° <  $\gamma_3$  < 20°の範囲においては、

$$0.940 < \sin(90^\circ - \gamma_3) < 0.996$$

であり、式1により、N2/N1の値はこれより小さいから

$$(式5) \quad N_2 / N_1 < 0.940$$

【0052】

一方、5° <  $\gamma_3$  < 20°の範囲では、

$$1.56 < 1 / \sin(2\gamma_3) < 5.76$$

10

20

30

40

50

であるから、式2より、

$$(式6) \quad N_1 < 1.56$$

さらに、入手しうる現実の材料を考慮した場合、 $N_2$ の最小値は1.30なので、

$$N_2 / N_1 > 1.30 / 1.56 = 0.83$$

したがって上式と式6から

$$(式7) \quad 0.83 < N_2 / N_1 < 0.940$$

上記式6及び式7が $5^\circ < \angle < 20^\circ$ の範囲での、斜辺にて反射された光が、隣接する斜辺に位置的に全く干渉されない条件のために $N_2 / N_1$ の値がとりうる範囲である。本発明においては、シートの製造条件や実用上の性質を加味した上で、

$$0.80 < N_2 / N_1 < 0.98$$

と規定している。

#### 【0053】

図8は、低屈折率部4の形状の諸態様を示す図である。この低屈折率部4は、隣接する二つの単位レンズ2、2の斜辺により形成される略三角形の形状を有している。図8(a)は、斜辺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、斜辺と出光面法線とがなす角度11は斜辺上のどの点においても一定である。図8(b)は、斜辺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8(c)は、斜辺が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、斜辺と出光面法線とがなす角度12、又は13若しくは14は、斜辺上の位置により異なる。本発明において図8(b)や図8(c)の場合のように斜辺と出光面法線のなす角度が一定でないときは、斜辺の長さの90%以上において、以上に説明してきた式1~7の各条件を満たせば本発明の効果を得ることができる。

#### 【0054】

図9及び図10は、視野角制御シートの構成の一例を示す図である。図9に示される視野角制御シートS10は水平断面形状が垂直方向に一定な単位レンズ102を備えている。映像側にはベースシート101が、観察者側にはベースシート103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。

#### 【0055】

一方、図10に示されている視野角制御シートS11においては、半載円錐状の単位レンズが垂直平面上に二次元状に配列されている。各単位レンズの半載円錐の頂部平面は同一面上に形成されており、この平面にベースシート111が貼り合わされている。ベースシート111と単位レンズ112との間の空隙は低屈折率の材料で埋められており、低屈折率部114を形成している。図9及び図10のいずれに示されている視野角制御シートS10、S11の構成によっても本発明による効果を得ることができる。

#### 【0056】

図11は、本発明にかかる視野角制御シートを備えた表示装置120の構成を示している。図11において、紙面手前左下方向が映像側であり、紙面奥側右上方向を観察者側とする。本発明の表示装置120は、映像側から順に、液晶ディスプレーパネル121と、レンズ部が垂直方向に配列された視野角制御シート122と、レンズ部が水平方向に配列された視野角制御シート123と、フレネルレンズ124、及びAR、AS、AGうち、少なくとも一の機能が備えられている機能性シート125とを備えている。なお、視野角制御シート122と視野角制御シート123との配置を入れ替えてよい。図11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。

#### 【0057】

なお、本発明の表示装置120において、視野角制御シートの楔形部底面の幅は、表示装置120の一画素の大きさの1/1.5以下であることが好ましい。かかる比率を保つことによって、モアレ模様の発生を抑制することができる。また本発明において、「視野角制御シート」とは、2枚の視野角制御シート122と視野角制御シート123との組み

10

20

30

40

50

合わせを構成の中核とするが、図11にあるように、これらの出光側にフレネルレンズ124や機能性シート125などが配置されている場合には、これらフレネルレンズ124や機能性シート125をも含む概念である。

【実施例1】

【0058】

図8(c)にあるような、楔形部を有する視野角制御シートを下記仕様にて作製した。その視野角は、15°に制御可能であった。

開口率：50%

13 = 8°

14 = 12°

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：1.48

10

【0059】

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り、そのような変更を伴う視野角制御シートもまた本発明の技術的範囲に包含されるものとして理解されなければならない。

【図面の簡単な説明】

20

【0060】

【図1】本発明の第一実施形態にかか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】第二実施形態にかか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】第三実施形態にかか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】第四実施形態にかか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】第五実施形態にかか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】視野角制御シートから垂直に光を射出するように、光をレンズ部に入射させる条件を検討するための図である。

【図7】視野角制御シートから10°の傾きを持って射出されるように、光をレンズ部に入射させる条件を検討するための図である。

30

【図8】低屈折率部の形状の諸態様を示す図である。

【図9】視野角制御シートの構成の一例を示す図である。

【図10】視野角制御シートの構成の、他の一例を示す図である。

【図11】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12】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】

【0061】

S1、S2、S3、S4、S5、S10、S11 視野角制御シート

40

11、21、31、41、51 映像側ベースシート

12、22、32、42、52 レンズ部

13、23、33、43、53 観察者側ベースシート

14、24、34、44、54 楔形部

35、55 レンズ間部分

17、27、37、47、57 底面

120 表示装置

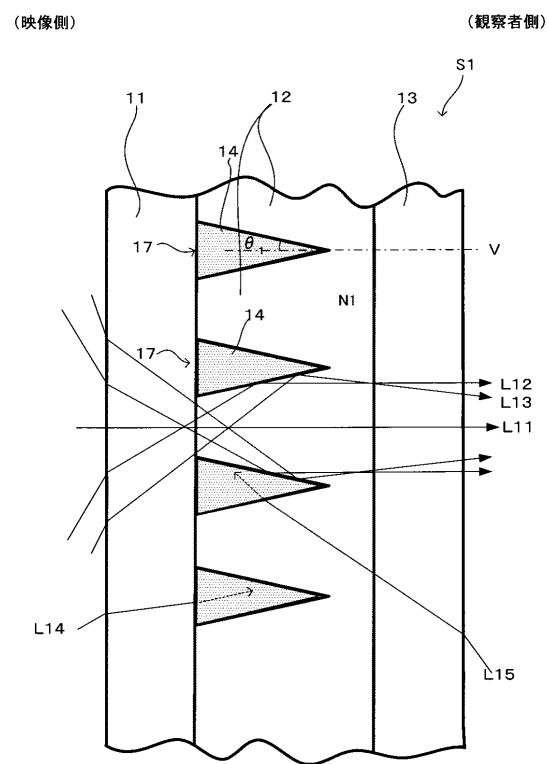
L11、12、13、21、22、23、31、32、33、41、42、43、51  
、52、53 光線

L14、24、34、44、54 底面へ入射する光

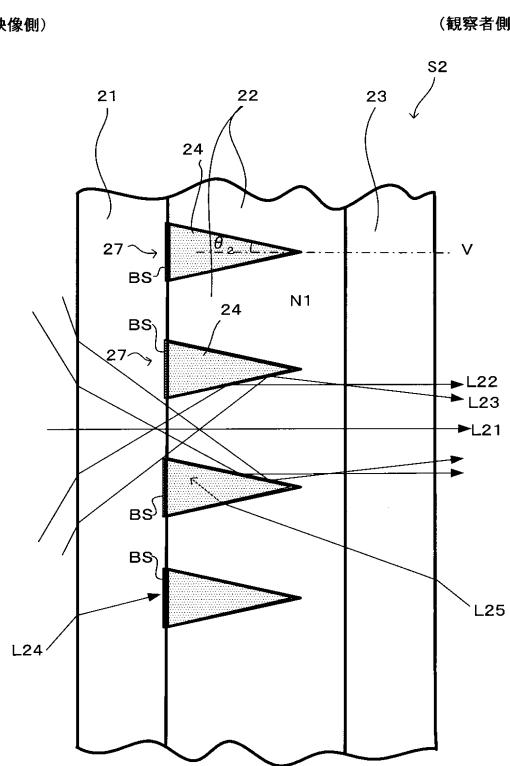
L15、25、37、45、55 外光

50

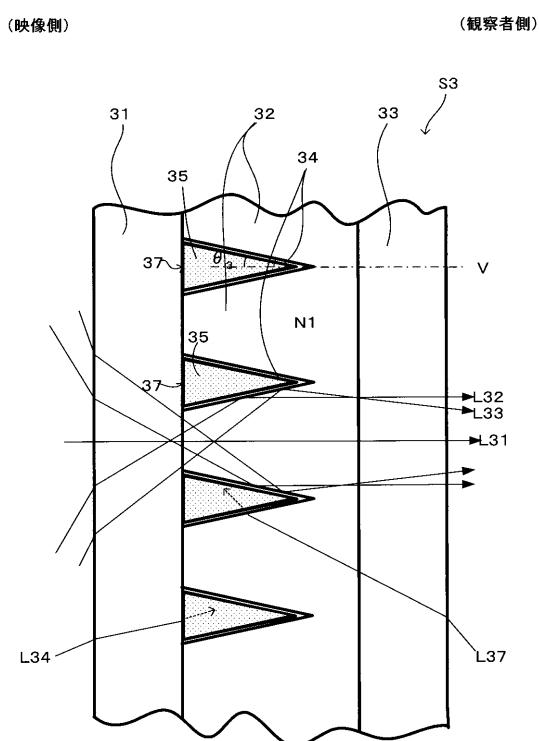
【図1】



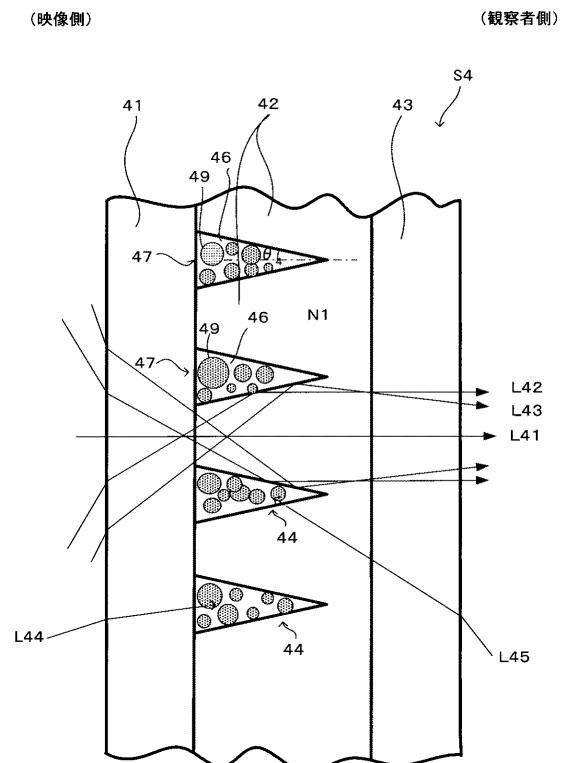
【図2】



【図3】

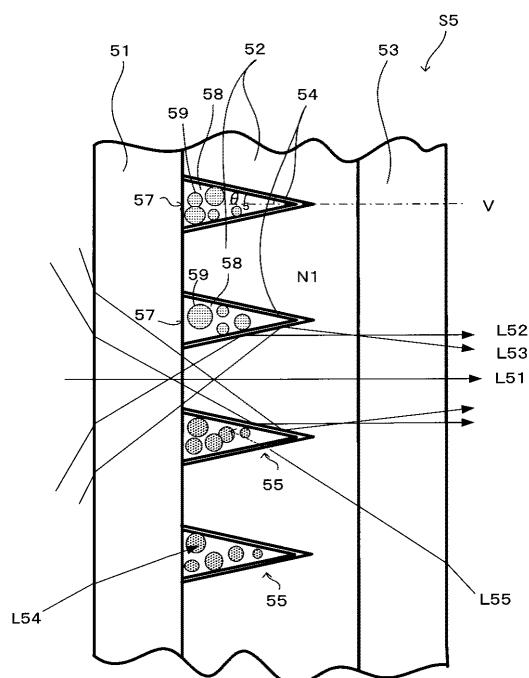


【図4】



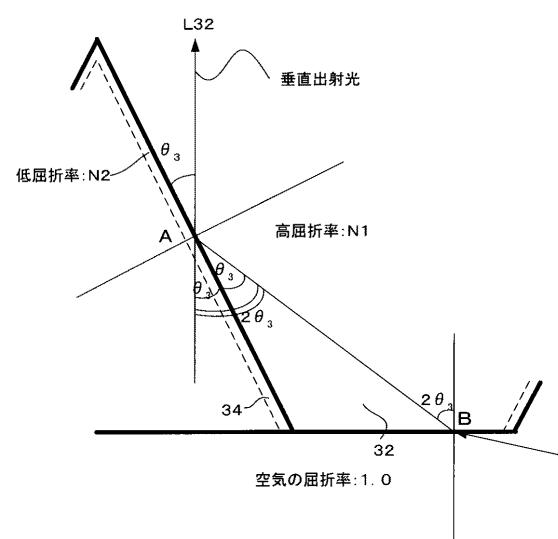
【図5】

(映像側) (観察者側)



【図6】

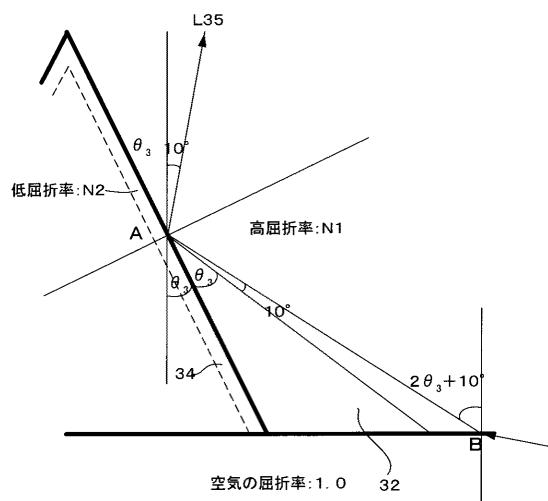
(観察者側)



(映像側)

【図7】

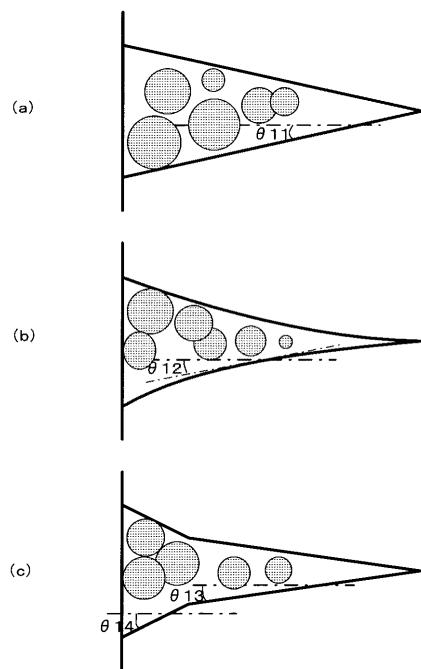
(観察者側)



【図8】

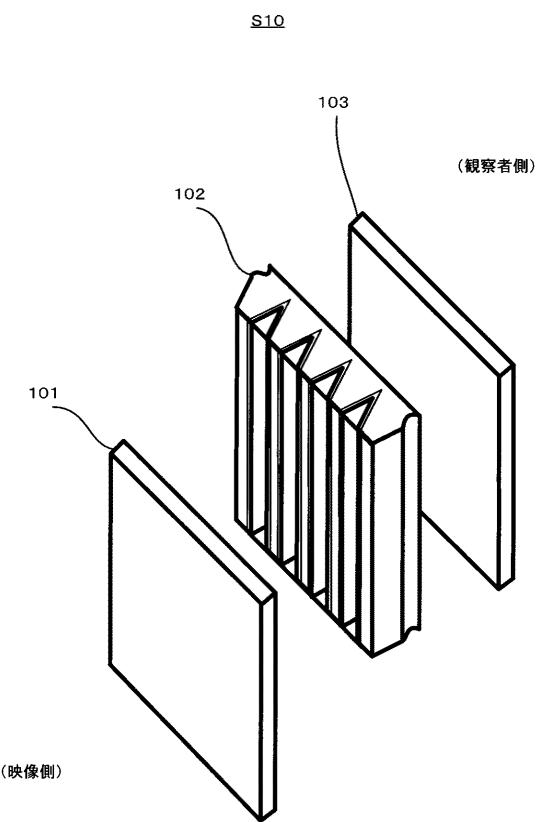
(映像側)

(観察者側)

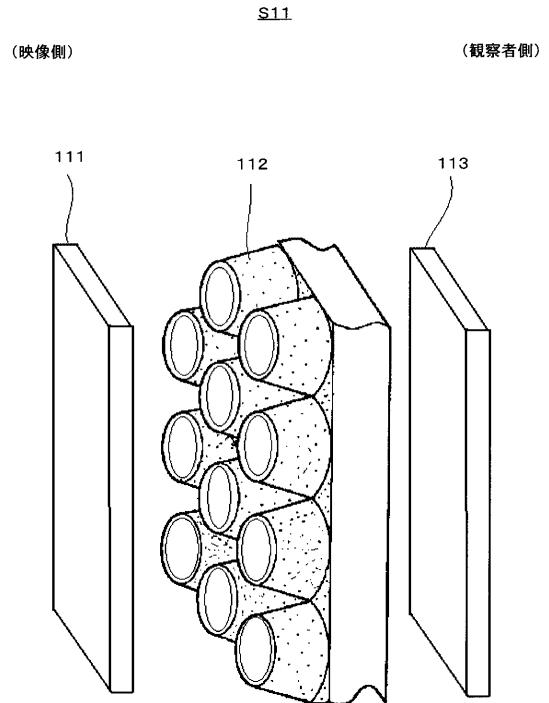


(映像側)

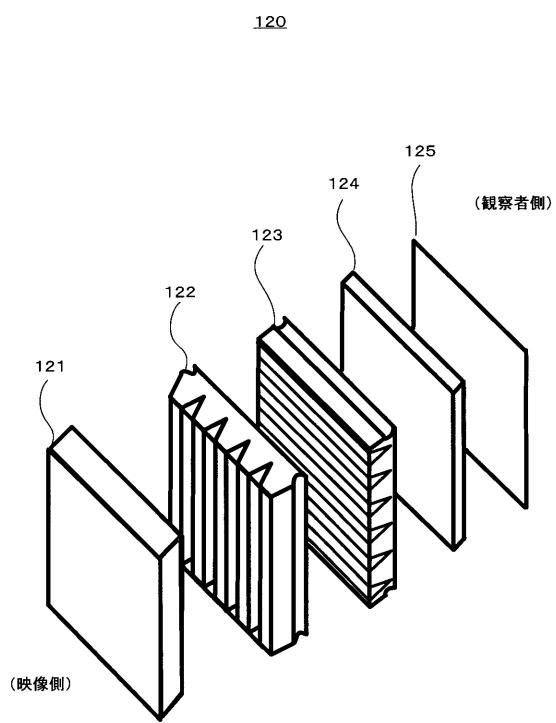
【図9】



【図10】



【図11】



【図12】

