

(43) 国際公開日
2006年3月23日 (23.03.2006)

PCT

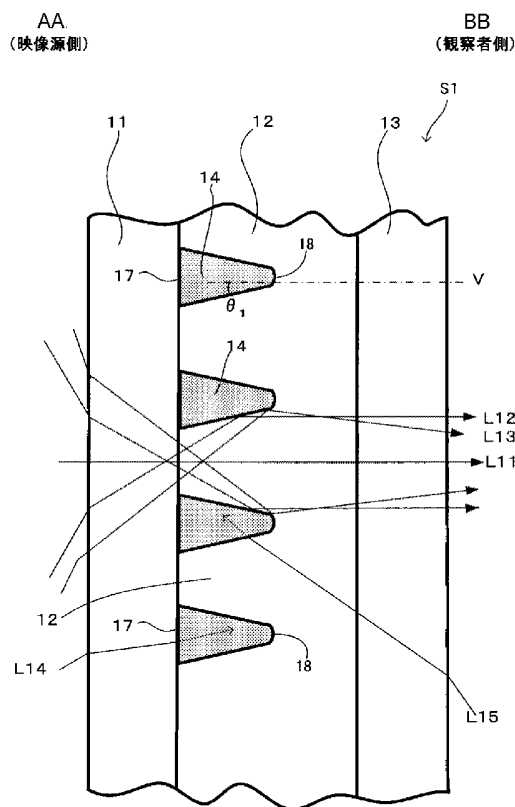
(10) 国際公開番号
WO 2006/030823 A1

- (51) 国際特許分類:
G02B 5/00 (2006.01) G09F 9/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2005/016928
- (22) 国際出願日: 2005年9月14日 (14.09.2005)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2004-268826 2004年9月15日 (15.09.2004) JP
特願2005-135736 2005年5月9日 (09.05.2005) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 大日本印刷株式会社 (DAI NIPPON PRINTING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1628001 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 後藤 正浩 (GOTO, Masahiro) [JP/JP]; 〒1628001 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 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 星野 哲郎, 外 (HOSHINO, Tetsuro et al.); 〒1040031 東京都中央区京橋一丁目16番10号 オークビル京橋4階 東京セントラル特許事務所内 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE,

[続葉有]

(54) Title: VIEWING ANGLE CONTROL SHEET AND DISPLAY UNIT

(54) 発明の名称: 視野角制御シート及び表示装置

AA...(IMAGE SOURCE SIDE)
BB...(OBSERVER SIDE)

(57) Abstract: A wide-viewing-angle viewing angle control sheet which prevents a reduction in image contrast by external light and ghost from occurring, improves contrast, and prevents a reduction in image luminance by effectively using diffused light from an image source. Lens units trapezoidal in sectional shape are arranged at specified intervals; wedge units between adjacent lens units are filled with a material the same as or different from that of the lens units, the wedge units have tip ends on an observer side and bottom surfaces on an image source side, the following relations, $N_x \leq N_y - 0.01 < n \cdot \cos \theta < 0.002$, hold true when the refractive index of a material constituting at least their slope portions is N_x , the refractive index of a material constituting the lens units is N_y , and a ratio of the refractive index N_x to N_y (N_x/N_y) is n , and the sectional shape of the wedge unit has a wider bottom surface on an image side.

(57) 要約: 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像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提供する。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 Δn としたとき、 $N_x \leq N_y - 0.01 < \Delta n \cdot \cos \theta < 0.002$ なる関係が成立し、前記楔形部の断面形状を映像側に幅広の底面を有する形状とする。



IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),
OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

— 請求の範囲の補正の期限前の公開であり、補正書受領の際には再公開される。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

視野角制御シート及び表示装置

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及びこれを用いた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。

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。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

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] 請求の範囲第1項の発明は、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 Δn としたとき、

$$N_x \leq N_y$$

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

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視野角制御シートである。

- [0007] 請求の範囲第2項の発明は、請求の範囲第1項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、 θ 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、 θ 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、 θ が3度～15度が好ましい範囲である。

- [0008] 請求の範囲第3項の発明は、請求の範囲第1項又は第2項に記載の視野角制御シートにおいて、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] 請求の範囲第4項の発明は、請求の範囲第1項～第3項のいずれか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] 請求の範囲第5項の発明は、請求の範囲第1項～第4項のいずれか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効果があることを特徴とする。
- [0011] 請求の範囲第6項の発明は、請求の範囲第5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た材料が充填されていることを特徴とする。
- [0012] 請求の範囲第7項の発明は、請求の範囲第6項に記載の視野角制御シートにおいて、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 $1\mu\text{m}$ 以上であることを特徴とする。
- [0013] 請求の範囲第8項の発明は、請求の範囲第6項又は第7項に記載の視野角制御シートにおいて、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。
- [0014] 請求の範囲第9項の発明は、請求の範囲第1項～第8項のいずれか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により前記課題を解決するものである。
- [0015] 請求の範囲第10項の発明は、請求の範囲第1項～第9項のいずれか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。
- [0016] 請求の範囲第11項の発明は、請求の範囲第1項～第10項のいずれか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により前記課題を解決するものである。

発明の効果

- [0017] 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し、ゴーストの発生を抑えることができる。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、視野角の広い視野角制御シート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] 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。

[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 θ_1 に形成されている。

[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。

[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。

[0023] (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

Ny2より低い屈折率Nx2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。

[0024] レンズ部22の屈折率Ny2と、楔形部24の屈折率Nx2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 θ_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Ny2より低い屈折率Nx2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面に所定以下の小さ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。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S2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、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S2を得ることができる。

[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 $Ny3$ 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 $Ny3$ 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、 $Ny3$ より小さな屈折率 $Nx3$ 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。

[0028] レンズ部32の屈折率 $Ny3$ と、透明低屈折率層35の屈折率 $Nx3$ 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 θ_3 に形成されている。

[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 $Ny3$ より低い屈折率 $Nx3$ 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、タッチセンサーのうち、少なくとも一の機能が備えられている。

[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。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、第一の実施形

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 Ny_4 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、 Ny_4 より小さな屈折率 Nx_4 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。

[0032] 本実施形態においては、レンズ部42の屈折率 Ny_4 と、透明低屈折率物質の屈折率 Nx_4 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 θ_4 に形成されている。

[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。

[0034] 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。

[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 N_{y5} 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、 N_{y5} より小さな屈折率 N_{x5} 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、 N_{x5} 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 N_{y5} と、透明低屈折率層55の屈折率 N_{x5} 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 θ_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、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つて、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] 第四の実施形態及び第五の実施形態にかかる視野角制御シートS4、S5における光吸収粒子49、59は、平均粒径が $1\mu\text{m}$ 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、第四の実施形態及び第五の実施形態にかかる視野角制御シート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 θ 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 Δn ($\Delta n = N_x / N_y$)としたとき、図6(a)は、 Δn 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、 $\Delta n - \cos \theta = 0$ 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、 Δn 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、

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

なる関係式を満たすことを好ましい範囲としている。 $(\Delta n - \cos \theta)$ 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、 $(\Delta n - \cos \theta)$ 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 θ_{11} 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 θ_{12} 、又は θ_{13} もしくは θ_{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S8は水平断面形状が垂直方向に一定な単位レンズ部82を備えている。映像源側にはベースシート81が、観察者側にはベースシート83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、本発明にかかる視野角制御シートを備えた表示装置90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90は、映像源側から順に、液晶ディスプレイパネル91と、レンズ部が垂直方向に配列された視野角制御シート92と、レンズ部が水平方向に配列された視野角制御シート93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94とを備えている。視野角制御シート92と視野角制御シート93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92と視野角制御シート93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ズ部の面積比率を示し、テーパー角度は楔形の斜面部分が出光面の法線となす角度(θ)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: $3\mu\text{m}$

テーパー角度: 6°

黒色光吸収粒子粒径: $5\mu\text{m}$

黒色光吸収粒子濃度:25体積%

[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。

[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○×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、 $\Delta n = N_x / N_y$ と($\Delta n - \cos \theta$)の数値も併せて記す。

[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	○	○	○	○	×
ゴースト	○	○	○	×	○
総合評価	○	○	○	×	×
$\Delta n = N_x / N_y$	0.9936	0.9872	0.9962	0.9808	0.9987
$\Delta n - \cos \theta$	-0.0009	-0.0073	0.0017	-0.0137	0.0042

[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。

産業上の利用可能性

[0054] 本発明によれば、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提供することができるので、産業上の利用可能性は極めて高い。

図面の簡単な説明

[0055] [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]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

- [0056] S1、S2、S3、S4、S5、S8 視野角制御シート
- 11、21、31、41、51、81 映像源側ベースシート
- 12、22、32、42、52、82 レンズ部
- 13、23、33、43、53、83 観察者側ベースシート
- 14、24、34、44、54、84 楔形部
- 35、55 透明低屈折率層
- 17、27、37、47、57 底面
- 18、28、38、48、58 頂部
- 46 光吸収粒子が添加された材料
- 49、59 光吸収粒子
- 90 表示装置
- 91 液晶ディスプレイパネル
- 92、93 視野角制御シート
- 94 機能性シート
- L11、L12、L13、L21、L22、L23、L31、L32、L33、L41、L42、L43、L51、L52、L53 光線
- L14、L24、L34、L44、L54 底面へ入射する光
- L15、L25、L35、L45、L55 外光

請求の範囲

- [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 Δn としたとき、
- $$N_x \leq N_y$$
- $$-0.01 < \Delta n - \cos \theta < 0.002$$
- 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視野角制御シート。
- [2] 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3度～15度の範囲であることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の視野角制御シート。
- [3] 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の範囲第1項又は第2項に記載の視野角制御シート。
- [4] 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の範囲第1項～第3項のいずれか1項に記載の視野角制御シート。
- [5] 前記楔形部に光吸収効果があることを特徴とする請求の範囲第1項～第4項のいずれか1項に記載の視野角制御シート。
- [6] 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の範囲第5項に記載の視野角制御シート。
- [7] 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 $1 \mu m$ 以上であることを特徴とする請求の範囲第6項に記載の視野角制御シート。
- [8] 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の範囲第6項又は第7項に記載の視野角制御シート。
- [9] 請求の範囲第1項～第8項のいずれか1項に記載の視野角制御シートが映像源の観

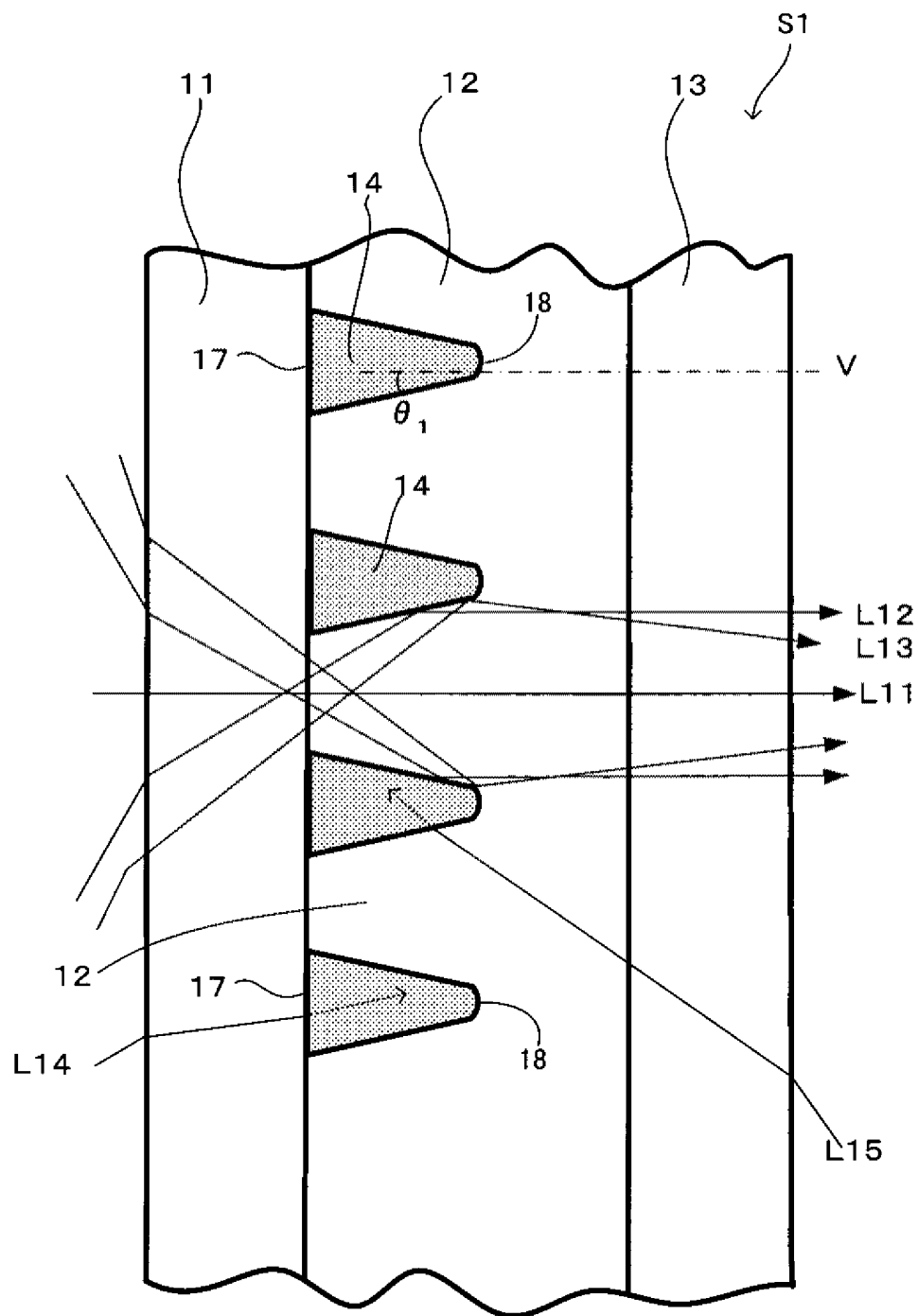
察者側に1枚、又は略直交して2枚積層されていることを特徴とする視野角制御シート。

- [10] 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の範囲第1項～第9項のいずれか1項に記載の視野角制御シート。
- [11] 請求の範囲第1項～第10項のいずれか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。

[図1]

(映像源側)

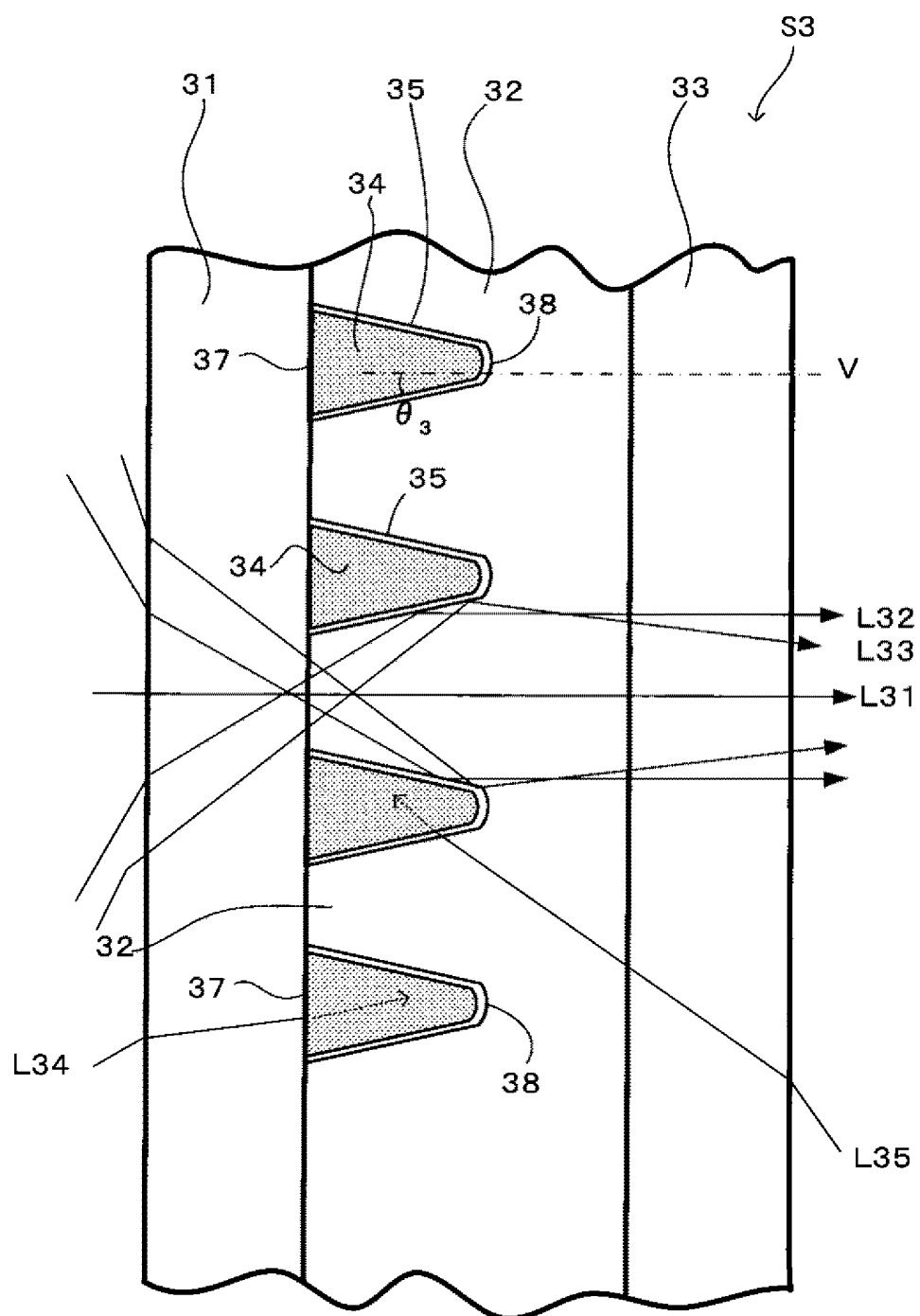
(観察者側)



[図3]

(映像源側)

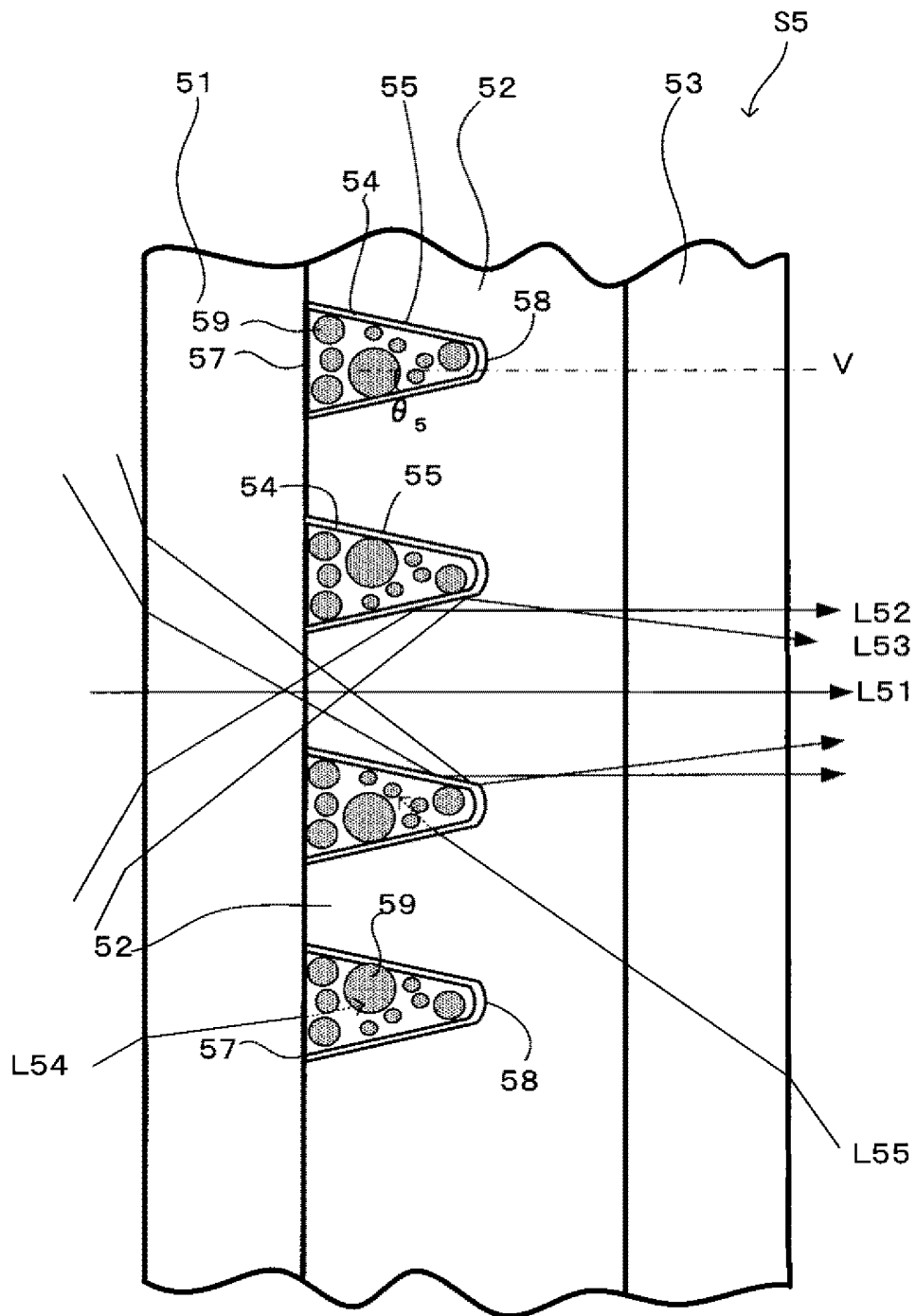
(観察者側)



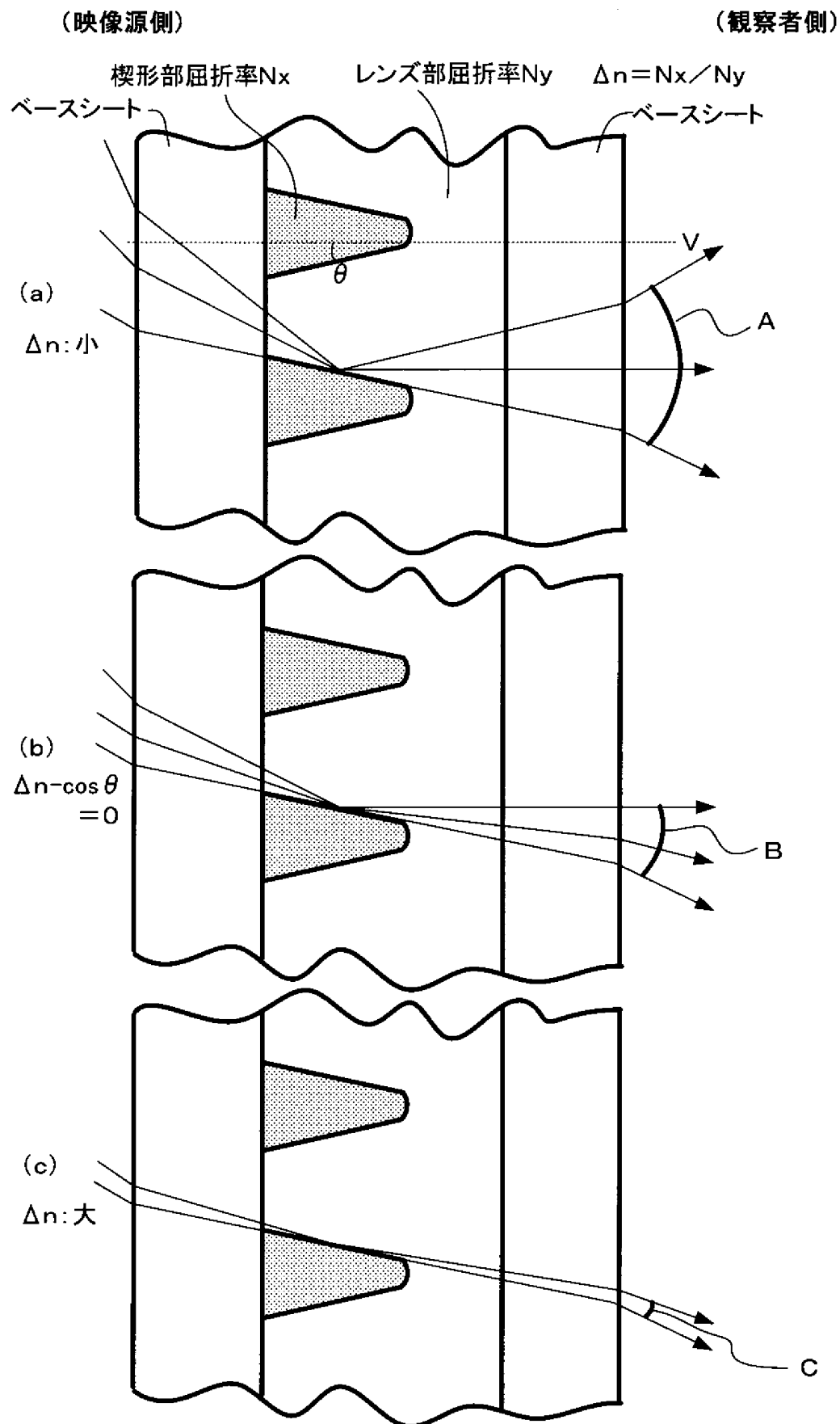
[図5]

(映像源側)

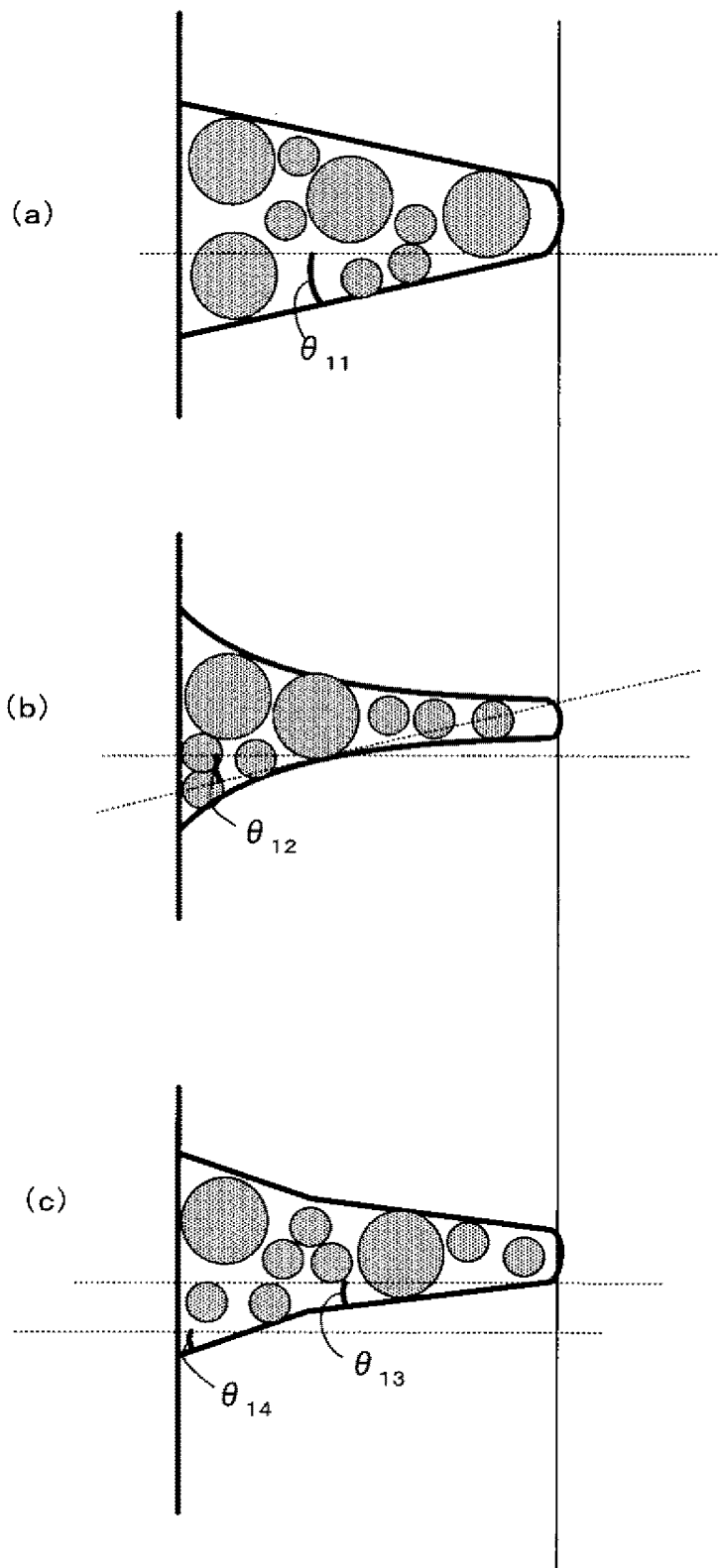
(観察者側)



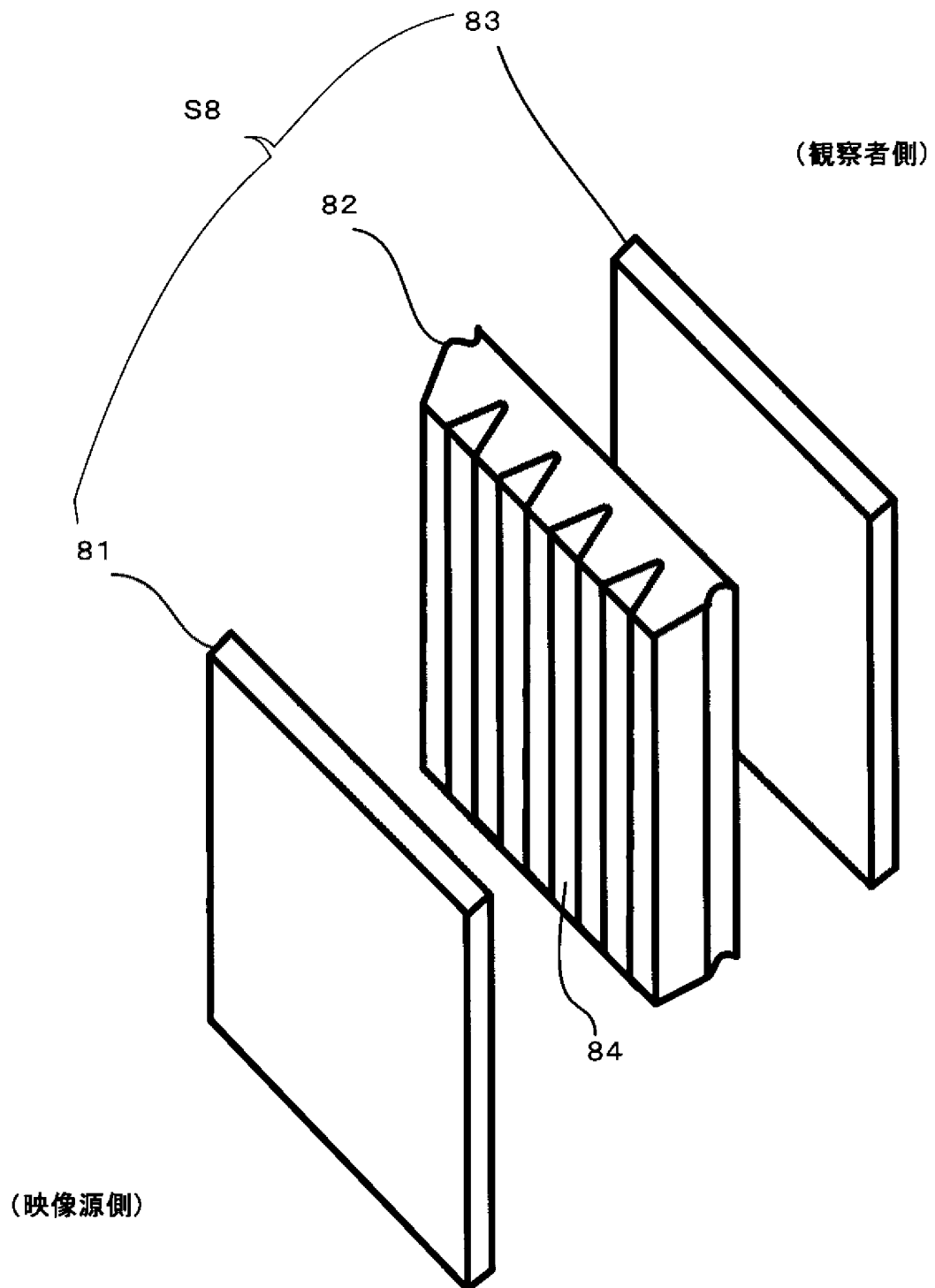
[図6]



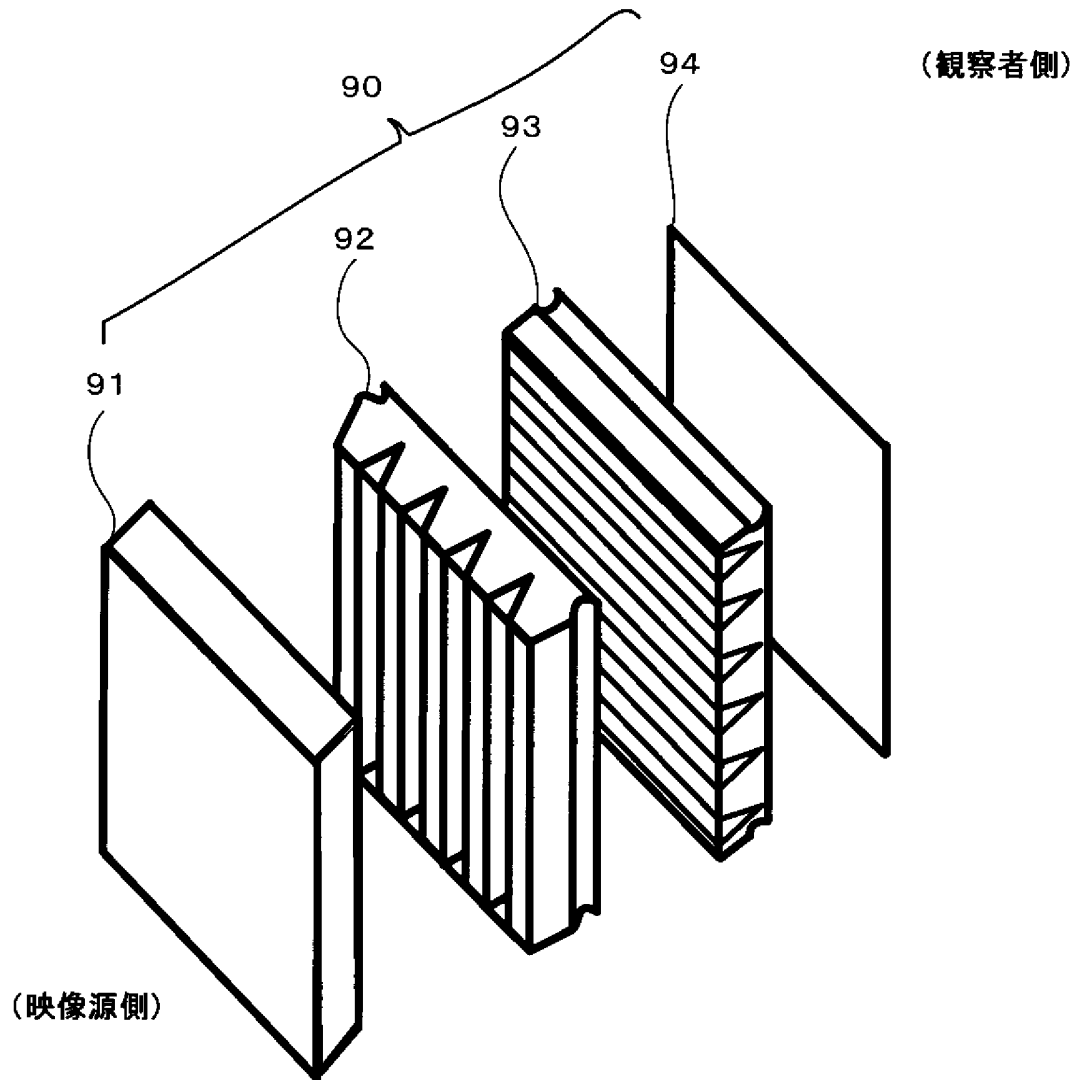
[図7]



[図8]



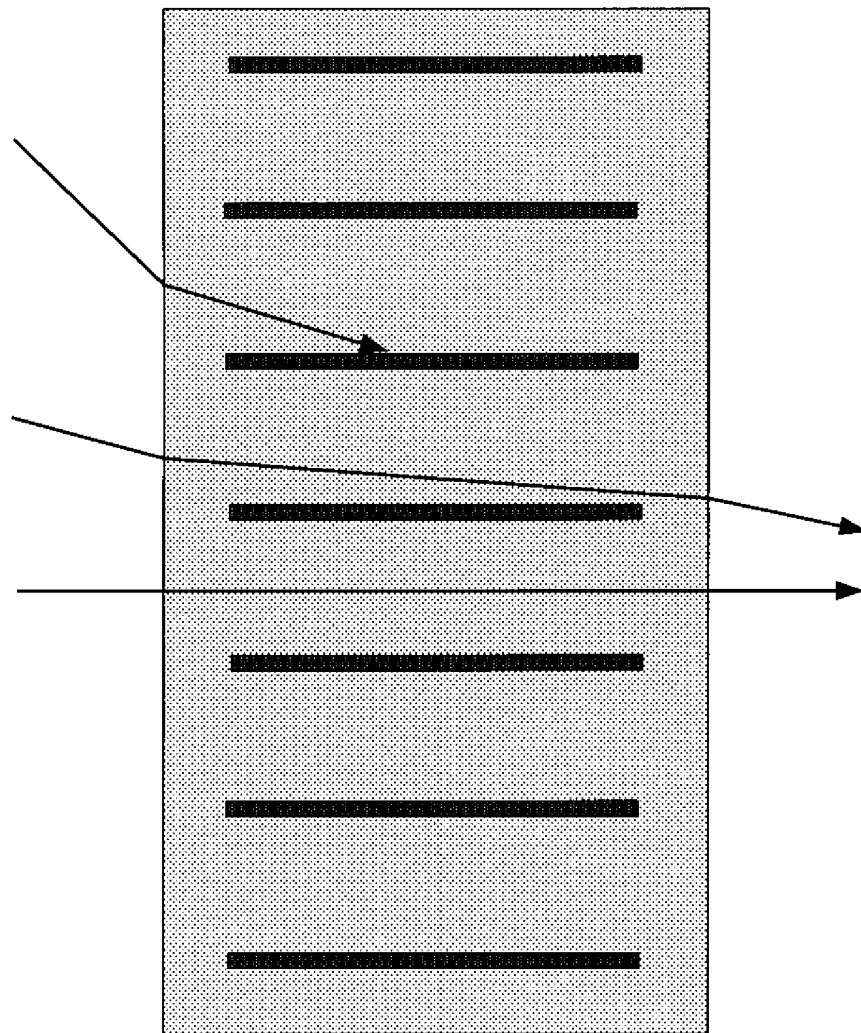
[図9]



[図10]

(映像源側)

(観察者側)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/016928

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B5/00 (2006.01), **G09F9/00** (2006.01)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G02B5/00 (2006.01), **G09F9/00** (2006.01)

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2003-66206 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 05 March, 2003 (05.03.03), Full text; all drawings (Family: none)	1-11
X Y	JP 2003-50307 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 21 February, 2003 (21.02.03), Full text; all drawings (Family: none)	1-5, 9-11 6-8
X Y	JP 2003-57416 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 26 February, 2003 (26.02.03), Full text; all drawings (Family: none)	1-4, 9-11 5-8

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
15 December, 2005 (15.12.05)Date of mailing of the international search report
27 December, 2005 (27.12.05)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/016928

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, X	JP 2005-181691 A (International Business Machines Corp.), 07 July, 2005 (07.07.05), Full text; all drawings (Family: none)	1, 2, 9, 11

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G02B5/00 (2006.01), G09F9/00 (2006.01)

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G02B5/00 (2006.01), G09F9/00 (2006.01)

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P 2003-66206 A (大日本印刷株式会社) 2003.03.05, 全文、全図 ファミリーなし	1-11
X Y	J P 2003-50307 A (大日本印刷株式会社) 2003.02.21, 全文、全図 ファミリーなし	1-5, 9-11 6-8

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

15.12.2005

国際調査報告の発送日

27.12.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

森口 良子

電話番号 03-3581-1101 内線 3271

2V

9125

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	J P 2003-57416 A (大日本印刷株式会社) 2003.02.26, 全文、全図 ファミリーなし	1-4, 9-11 5-8
P, X	J P 2005-181691 A (インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーション) 2005.07.07, 全文、全図 ファミリーなし	1, 2, 9, 11