(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017 年 9 月 14 日(14.09.2017)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2017/154993 A1

(51) 国際特許分類:
G02B 27/22 (2006.01)　*G03B 35/26* (2006.01)
G02B 6/00 (2006.01)　*G09F 9/00* (2006.01)
G03B 35/18 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/009299

(22) 国際出願日: 2017 年 3 月 8 日(08.03.2017)

(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 2016-046964 2016 年 3 月 10 日(10.03.2016) JP

(71) 出願人: オムロン株式会社(OMRON CORPORATION) [JP/JP]; 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 Kyoto (JP).

(72) 発明者: 篠原　正幸(SHINOHARA, Masayuki); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地　オムロン株式会社内 Kyoto (JP).

(74) 代理人: 青木　篤, 外(AOKI, Atsushi et al.); 〒1058423 東京都港区虎ノ門三丁目５番１号　虎ノ門３７森ビル青和特許法律事務所 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, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

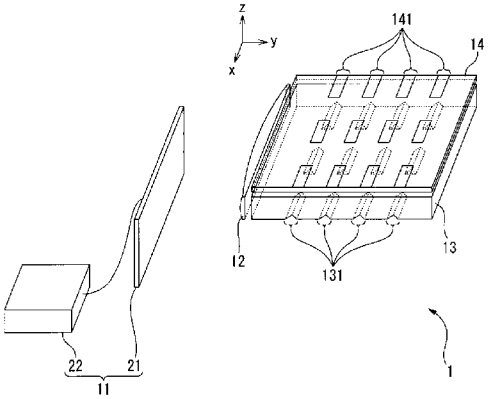
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

(54) **Title**: STEREOSCOPIC DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称 : 立体表示装置

図1



(57) **Abstract**: This stereoscopic display device 1 comprises: an image display unit 11 that displays an object image, which is projected at an imaging point in a prescribed spatial region, on a block in a display region corresponding to the imaging point for each imaging point in the spatial region; a lens 12 that directs the light exiting from each block of the image display unit 11 in mutually different directions; a light guide plate 13 that includes a plurality of first deflectors 131 provided either on the light emission surface or on the surface facing the light emission surface, each first deflector causing the light exiting from each block and incident onto an incidence surface 13a to exit from the light emission surface 13c in mutually different directions; and a second deflector 14 that for each first deflector directs the light from each block that exits from the light emission surface through the first deflector toward the corresponding imaging point.

(57) 要約: 立体表示装置１は、所定の空間領域内の各結像点について、その結像点におけるその空間領域に投影される物体の像を、表示領域上のその結像点に対応するブロックに表示させる画像表示部１１と、画像表示部１１の各ブロックから発した光を互いに異なる方向へ向けるレンズ１２と、出射面または出射面と対向する面の何れかに設けられる複数の第１の偏向部１３１とを有し、各第１の偏向部が、各ブロックから発し、入射面１３ａから入射した光を互いに異なる方向へ向けて出射面１３ｃから出射させる導光板１３と、各第１の偏向部について、その第１の偏向部を介して出射面から出射した各ブロックからの光を対応する結像点へ向ける第２の偏向部１４とを有する。

WO 2017/154993 A1

明　細　書

発明の名称 ： 立体表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、空中に立体像を投影可能な立体表示装置に関する。

背景技術

[0002] 従来より、偏光眼鏡など、立体像を観察するための専用の器具を用いずに、観察者が視認可能な立体像を空中に投影する立体表示装置が研究されている（例えば、特許文献１～３を参照）。

[0003] 例えば、特許文献１に開示された立体表示装置は、電子的に形成された合成立体像と、合成立体像の実像を再生するための結像手段と、実像と観察者の眼の焦点位置をほぼ一致させるための焦点装置を有する。さらにこの立体表示装置は、表示性能を上げるために、合成立体像の形成手段として、Ｚ方向走査手段、回転走査手段とマトリクス型ディスプレイを有する。

[0004] また、特許文献２に開示された立体的２次元画像表示装置は、画像表示面に平行に離間して配置され、複数のレンズからなりかつ表示すべき像よりも広い有効面積を有するマイクロレンズアレイ及びマイクロレンズアレイの有効領域の周囲を囲むレンズ枠領域からなり、マイクロレンズアレイの表示部とは反対側でかつレンズ枠領域の前方に位置する空間に２次元画像の実像を表示する結像面を生成する画像伝達パネルと、結像面の近傍に配置された結像箇所表示物体と、表示部と画像伝達パネルとの間の光路を囲んで暗色とする筐体とを有する。

[0005] さらに、特許文献３に開示された光学結像装置は、透明平板の内部に、透明平板の一方側の面に垂直に多数かつ帯状の平面光反射部を一定のピッチで並べて形成した第１及び第２の光制御パネルを用い、第１及び第２の光制御パネルのそれぞれの一面側を、平面光反射部を直交させて向かい合わせてなる。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開２００３－１０７４０２号公報

特許文献2：特開２００７－３０４６０９号公報

特許文献3：国際公開第２００９／１３１１２８号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、特許文献１に開示された立体表示装置では、合成立体像を形成するために、マトリクス型ディスプレイを機械的に走査することが求められるので、装置全体が複雑化する。

[0008] また、特許文献２に開示された立体的２次元画像表示装置では、画像表示面に表示された２次元画像の実像がマイクロレンズアレイにより形成されるに過ぎず、本当の意味での立体像が空中に投影されるわけではない。

[0009] さらに、特許文献３に開示された光学結像装置でも、投影対象となる物体上の各点から発した光は、投影像状の対応する点に結像されるので、物体そのものが立体的な形状をしていない限り、投影される像も立体的な像とはならない。

[0010] そこで、本発明は、投影対象となる物体その物を用いずに、その物体の立体像を空中に投影できる立体表示装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0011] 本発明の一つの形態として、立体表示装置が提供される。この立体表示装置は、所定の空間領域内の複数の結像点のそれぞれについて、その結像点における所定の空間領域に投影される物体の像を、表示領域を分割した複数のブロックのうちのその結像点に対応するブロックに表示させる画像表示部と、画像表示部の複数のブロックのそれぞれから発した光を互いに異なる方向を向く光にする第１のレンズと、透明な部材で板状に形成される導光板であって、第１のレンズを介して画像表示部と対向する入射面と、導光板の一方の面である出射面または出射面と対向する面の何れかに設けられる複数の第

１の偏向部とを有し、複数の第１の偏向部のそれぞれが、複数のブロックのそれぞれから発し、かつ、入射面から入射した光を互いに異なる方向へ向けて出射面から出射させる導光板と、導光板の出射面と対向するように配置され、複数の第１の偏向部のそれぞれについて、その第１の偏向部を介して出射面から出射した複数のブロックのそれぞれからの光を複数の結像点のうちの対応する結像点へ向ける第２の偏向部とを有する。

[0012] この立体表示装置において、第１のレンズは、画像表示部の複数のブロックのそれぞれから発した光を、少なくとも導光板の入射面の長手方向と直交する方向において平行光化することで互いに異なる方向を向く光にすることが好ましい。

[0013] またこの立体表示装置において、第２の偏向部は、複数の第１の偏向部のそれぞれについて、その第１の偏向部を介して出射面から出射した複数のブロックのそれぞれからの光ごとに、その光を複数の結像点のうちの対応する結像点へ向けるプリズムまたは第２のレンズを有することが好ましい。

[0014] またこの立体表示装置において、画像表示部は、第１の座標系で表される物体の各点の座標を、所定の空間領域に設定される第２の座標系の座標値に変換することで、複数の結像点のそれぞれにおける物体の点を特定し、特定された点における物体の像を対応するブロックに表示させることが好ましい。

発明の効果

[0015] 本発明に係る表示装置は、投影対象となる物体その物を用いずに、その物体の立体像を空中に投影できるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]図１は、本発明の一つの実施形態に係る立体表示装置の概略構成図である。

[図2]図２は、本発明の第１の実施形態に係る立体表示装置の概略側面図である。

[図3]図３は、２次元ディスプレイの表示領域に設定される各ブロックと、立

体像が投影される空間領域内の各結像点の対応関係の一例を示す図である。

[図4]図４は、正面側から見た、拡散面の部分拡大図である。

[図5A]図５Ａは、プリズムアレイシートの概略正面図である。

[図5B]図５Ｂは、一つのプリズムアレイの概略斜視図である。

[図6]図６は、２次元ディスプレイの表示領域上のブロックの位置と、各プリズムアレイにおける対応するマイクロプリズムの関係の一例を示す図である。

[図7A]図７Ａは、変形例によるプリズムアレイシートの概略側面図である。

[図7B]図７Ｂは、変形例によるプリズムアレイシートの概略側面図である。

[図8A]図８Ａは、各マイクロプリズムを一体的に形成したプリズムアレイシートの部分拡大図である。

[図8B]図８Ｂは、この変形例によるプリズムアレイシート及び導光板の概略側面図である。

[図9]図９は、他の変形例による、導光板の概略側面断面図である。

発明を実施するための形態

[0017] 以下、本発明の実施形態による立体表示装置を、図を参照しつつ説明する。この立体表示装置は、平板状の導光板と、導光板の一方の側壁に形成される入射面と対向するように配置された画像表示装置とを有する。画像表示装置が有するディスプレイの表示領域は、複数のブロックに分割され、各ブロックは、物体の立体像が投影される空間領域内に設定される複数の結像点の何れかと対応する。そして画像表示装置は、ブロックごとに、そのブロックに対応する結像点における物体の像を表示する。そして各ブロックから発した光は、画像表示装置と入射面の間に配置されたコリメートレンズにより平行光化されて、入射面から導光板内に入射する。各ブロックからの平行光化された光は、観察者と対向する側の導光板の面である出射面とは反対側の面である拡散面に形成された複数のプリズムにより反射されて、出射面を介して互いに異なる方向へ向けて導光板を出射する。そして導光板を出射した、各ブロックからの光は、導光板の個々のプリズムごとに設けられたプリズム

アレイにより、対応する結像点へ向けられる。これにより、各プリズムから個々の結像点に集まる光により、物体の立体像が投影される。

なお、以下では、説明の便宜上、観察者と対向する側を正面とし、その反対側を背面とする。

[0018] 図１は、本発明の一つの実施形態に係る立体表示装置の概略構成図である。図２は、立体表示装置の概略側面図である。立体表示装置１は、画像表示装置１１と、コリメートレンズ１２と、導光板１３と、プリズムアレイシート１４とを有する。なお、以下では、導光板１３の背面側に位置する拡散面１３ｂと平行な面において、導光板１３の入射面１３ａの長手方向と平行な方向をx方向とし、入射面１３ａの法線方向をy方向とする。また拡散面１３ｂ及び導光板１３の正面側に位置する出射面１３ｃの法線方向をz方向とする。なお、以下の各図は、立体表示装置の各構成要素の配置関係の概略を示すものであり、実際の寸法、プリズムなどの数を表すものではないことに留意されたい。

[0019] 画像表示装置１１は、画像表示部の一例であり、例えば、２次元ディスプレイ２１と、制御装置２２とを有する。そして２次元ディスプレイ２１と制御装置２２とは、ビデオケーブルによって接続される。

[0020] ２次元ディスプレイ２１は、例えば、液晶ディスプレイあるいは有機ＥＬディスプレイを有する。２次元ディスプレイ２１上の表示領域は、複数のブロックに分割され、各ブロックは、立体表示装置１により立体像が投影される空間領域２００内に設定される複数の結像点の何れかと１対１に対応する。すなわち、各ブロックに表示された物体の像は、立体表示装置１により、そのブロックに対応する空間領域２００内の結像点に投影される。

[0021] 制御装置２２は、例えば、一つまたは複数のプロセッサと、グラフィックボードと、揮発性あるいは不揮発性の半導体メモリ回路と、外部の機器と制御装置とを通信可能に接続するための通信インターフェースとを有する。制御装置２２は、さらに、磁気記録媒体、あるいは、光記録媒体にアクセスするためのアクセス装置を有してもよい。

[0022] 制御装置２２は、投影対象となる物体の３次元データを記憶するか、あるいは、通信インターフェースを介して他の機器（図示せず）からその物体の３次元データを取得する。物体の３次元データは、例えば、基準となる３次元直交座標系（以下、単に基準座標系と呼ぶ）における、その物体の各点ごとの座標値と、各点ごとの色及び輝度の情報と、基準となる向きの情報（例えば、物体中に設定される二つの基準点により表される情報）と、サイズの情報（例えば、縦、横、奥行きのそれぞれのサイズ）を含む。

[0023] 制御装置２２は、投影対象となる物体の３次元データに基づいて、立体表示装置１がその物体の立体像を投影できる形式でその物体の像を２次元ディスプレイ２１に表示させる。例えば、制御装置２２は、他の機器（図示せず）から受信した制御信号に従って、空間領域内での物体の立体像のサイズ、向き及び位置を決定する。そして制御装置２２は、その物体のサイズ、向き及び位置が、決定した値となるように、アフィン変換により、その物体の各点の座標値を基準座標系の値から空間領域に設定される３次元直交座標系（以下、単に空間座標系と呼ぶ）の値に変換する。なお、アフィン変換の各係数は、例えば、物体の３次元データに含まれる、基準点の座標値、向きの情報及びサイズの情報と制御信号に含まれる対応する情報に基づいて算出される。

[0024] 制御装置２２は、空間座標系での物体の各点の座標値に基づいて、その物体を空間領域に投影した場合における、空間領域内の個々の結像点に対応するその物体の点を特定する。そして制御装置２２は、その物体の３次元データ、及び、予め記憶される各結像点と各ブロック間の対応関係を参照して、結像点ごとに、２次元ディスプレイ２１の表示領域上の対応するブロックに、その結像点での物体の点の像を表示させる。なお、ブロックは、２次元ディスプレイ２１の一つの画素に対応してもよく、あるいは、x方向及びz方向の少なくとも一方について連続する複数の画素を含んでもよい。

[0025] 図３は、２次元ディスプレイ２１の表示領域に設定される各ブロックと、立体像が投影される空間領域内の各結像点の対応関係の一例を示す図である

。

空間領域３００は、例えば、z方向に沿って80mm、x方向及びy方向のそれぞれに沿って125mmの大きさを有する。空間領域３００は、z方向に沿って16個の部分領域３０１に分割され、各部分領域３０１には、x方向及びy方向についてそれぞれ5個、すなわち、合計25個の結像点３０２が設定される。なお、図３では、簡単化のために、一つの部分領域３０１についての結像点３０２のみが図示される。これに対して、２次元ディスプレイ２１の表示領域３１０も、空間領域３００のz方向の分割数と等しい数（この例では、x方向4×z方向4=16）の大ブロック３１１に分割される。複数の大ブロック３１１のそれぞれは、部分領域３０１の何れかと１対１に対応する。なお、表示領域３１０において、各大ブロック３１１の配置順序は任意であるが、例えば、空間領域３００において観察者に近い方の部分領域３０１に対応する大ブロック３１１から順に、ラスタスキャン順に配置される。

[0026] 各大ブロック３１１は、対応する部分領域３０１に含まれる結像点数と等しい数（この例では、x方向5×z方向5=25）のブロック３１２に分割される。各大ブロック３１１内の個々のブロック３１２は、その大ブロック３１１に対応する空間領域３００内の部分領域３０１における、結像点３０２の何れかと１対１に対応する。したがって、各ブロック３１２には、空間領域３００のうちの対応する結像点３０２に投影されるべき物体の像が表示されればよい。なお、各ブロック３１２の配置順序は任意であるが、各ブロック３１２は、例えば、対応する部分領域３０１内の結像点３０２の配置順序と同じ順序で配置される。

[0027] したがって、空間領域３００に所定の物体の立体像３２１を投影する場合、各大ブロック３１１には、立体像３２１のうち、その大ブロック３１１に対応する空間領域３００内の部分領域３０１と重なる部分３２２が表示されることになる。そして各大ブロック３１１内の各ブロック３１２には、その部分３２２のうちのブロック３１２に対応する部分の像が表示されればよい

。

[0028] なお、各ブロック３１２のうち、対応する結像点３０２に投影される物体の像が存在しないブロックについては、制御装置２２は、何も表示させなくてよい。同様に、各ブロック２１２のうち、対応する結像点３０２が観察者側から見て物体の背面に位置するブロックについても、制御装置２２は、何も表示させなくてよい。

[0029] なお、上記の対応関係は一例であり、２次元ディスプレイ２１の表示領域に設定される各ブロックと、立体像が投影される空間領域内の個々の結像点とが１対１に対応していれば、各ブロックはどのように配置されてもよい。

[0030] また、z方向について、入射面１３ａの中心と、コリメートレンズ１２の光軸とが一致するようにコリメートレンズ１２が配置されている場合、その光軸と直交する面内でz方向に沿ってその光軸を挟んで等距離となる２点のそれぞれから発して、入射面１３ａを介して導光板１３内に入射した光は、拡散面１３ｂに対して同じ角度をなすことになる。そのため、それら２点からの光は、同じプリズム１３１により反射されて視点へ向かうことになる。そのため、観察者からは、それら２点が重なって見えることになる。

[0031] そこで画像表示装置１１の２次元ディスプレイ２１は、z方向について、導光板１３よりも正面側、あるいは、背面側に表示領域全体が位置するように配置されることが好ましい。本実施形態では、２次元ディスプレイ２１の表示領域全体が、導光板１３よりも背面側に配置される。

またこの場合、画像表示装置１１からコリメートレンズ１２を経由して導光板１３内に入射する光の量を増やすために、図２において点線で示されるように、z方向について、コリメートレンズ１２の光軸を挟んで画像表示装置１１とは反対側に配置され、かつ、出射面１３ｃと平行かつ画像表示装置１１へ向けられた反射面を持つミラー１５を配置することが好ましい。

[0032] コリメートレンズ１２は、画像表示装置１１と導光板１３の入射面１３ａの間に配置される。また本実施形態では、コリメートレンズ１２は、その光軸が入射面１３ａの法線と平行となるように配置される。なお、コリメートレンズ１２は、バルクレンズであってもよく、あるいは、フレネルレンズで

あってもよい。またコリメートレンズ１２は、１枚のレンズでもよく、あるいは、y方向に沿って配置された複数のレンズを含んでいてもよい。さらに、コリメートレンズ１２の少なくとも一つのレンズ面は、収差を軽減するために非球面で形成されてもよい。

[0033] また、コリメートレンズ１２は、入射面１３ａと一体的に形成されてもよい。すなわち、入射面１３ａが、２次元ディスプレイ２１に対して凸となるレンズ面として形成されてもよい。

[0034] コリメートレンズ１２は、画像表示装置１１の２次元ディスプレイ２１の表示領域上の個々のブロックから発した光を平行光化する。そのために、２次元ディスプレイ２１は、コリメートレンズ１２の焦点面（例えば、焦点距離f=300mmに相当する位置）に配置される。すなわち、２次元ディスプレイ２１の表示領域上の個々のブロックから発した光は、コリメートレンズ１２により、平行光となって導光板１３に入射する。したがって、２次元ディスプレイ２１の表示領域上の個々のブロックから発した光は、そのブロックの位置に応じて異なる向きを持つ（すなわち、コリメートレンズ１２の光軸及び入射面１３ａの法線方向に対して異なる角度を持つ）平行光として導光板１３に入射し、かつ、導光板１３内を伝搬する。

[0035] 導光板１３は、画像表示装置１１の２次元ディスプレイ２１の表示領域上の個々のブロックから発した光を観察者側へ向ける。そのために、導光板１３は、平板状に形成された透明な部材（例えば、x方向に沿って200mm、y方向に沿って300mm、z方向に沿って2mmのサイズを持つ部材）であり、画像表示装置１１と対向する側の側壁が入射面１３ａとして形成される。そして入射面１３ａから導光板１３内に入射した光は、導光板１３の背面側の面である拡散面１３ｂと、導光板１３の正面側の面、すなわち、拡散面１３ｂと対向する面である出射面１３ｃとの間で全反射されながら、y方向に沿って伝搬する。

[0036] また導光板１３の拡散面１３ｂには、入射面１３ａを介して導光板１３内に入射した光を、出射面１３ｃを介して観察者側へ向けて出射させるように

反射する複数のプリズム１３１が形成される。各プリズム１３１は、第１の偏向部の一例である。詳細は後述するように、２次元ディスプレイ２１の表示領域上の個々のブロックから発して導光板１３内を伝搬する光は、各プリズム１３１とプリズムアレイシート１４に形成される対応するプリズムアレイのうちの対応するマイクロプリズムにより、そのブロックに対応する結像点へ向けられる。

[0037] 図４は、正面側から見た、拡散面１３ｂの部分拡大図である。複数のプリズム１３１は、x方向及びy方向のそれぞれに沿って所定のピッチ（例えば、2mm）で正方格子状に配置されている。なお、各プリズム１３１は、千鳥足状に配置されてもよい。複数のプリズム１３１のそれぞれは、例えば、x方向、すなわち、入射面１３ａの長手方向と略平行な方向に沿って延伸され、y方向において所定の幅（例えば、10μm）を持つ略三角形状の溝として形成される。そして複数のプリズム１３１のそれぞれは、拡散面１３ｂに対して所定の角度αをなし、かつ、入射面１３ａと対向するように向けられた反射面１３１ａを有する。なお、所定の角度αは、導光板１３へ入射した画像表示装置１１からの光を全反射させて、出射面１３ｃへ向ける角度、例えば、拡散面１３ｂに対して35～45°をなすように設定される。なお、本実施形態では、各プリズム１３１について角度αは同一となるように、各プリズム１３１は形成されるが、角度αは、プリズム１３１ごとに異なっていてもよい。

[0038] 画像表示装置１１の２次元ディスプレイ２１の表示領域上の個々のブロックから発して導光板１３内に入射した光は、コリメートレンズ１２により平行光となっているので、xz平面におけるそのブロックの位置に応じた角度を、プリズム１３１の反射面１３１ａに対してなすことになる。そのため、２次元ディスプレイ２１の表示領域上の個々のブロックから発した光は、xz平面におけるそのブロックの位置に応じて異なる方向へ向けて出射面１３ｃから出射される。

[0039] なお、拡散面１３ｂの面積に占める、プリズム１３１が形成された領域の面積の比である配置密度は、観察者が、導光板１３の背後にある物体（図示

せず）を、透明な部材を介して、あるいは、何もない空間を介して視認していると感じられる配置密度の上限以下となることが好ましい。そこで、例えば、配置密度が30.0％以下となるように各プリズム１３１は配置されることが好ましい。

[0040] あるいは、導光板１３について、全透過光に対する拡散光の割合を表すヘイズ値が、観察者が、導光板１３の背後にある物体（図示せず）を、透明な部材を介して、あるいは、何もない空間を介して視認していると感じられるヘイズ値の上限以下となることが好ましい。例えば、ヘイズ値が28％以下となるように各プリズム１３１は配置されることが好ましい。

[0041] プリズムアレイシート１４は、第２の偏向部の一例であり、例えば、可視光に対して透明な材料により形成されるシート状の部材とすることができる。そしてプリズムアレイシート１４は、導光板１３の出射面１３ｃよりも正面側に配置される。そしてプリズムアレイシート１４は、２次元ディスプレイ２１の表示領域上の個々のブロックから発して、導光板１３の出射面１３ｃから出射した光を、対応する結像点へ向ける。

[0042] 図５Ａは、プリズムアレイシートの概略正面図である。また図５Ｂは、一つのプリズムアレイの概略斜視図である。プリズムアレイシート１４は、複数のプリズムアレイ１４１を有し、個々のプリズムアレイ１４１は、複数のプリズム１３１の何れかと１対１に対応する。本実施形態では、複数のプリズム１３１がx方向及びy方向のそれぞれについて所定のピッチ（例えば、2㎜）で正方格子状に配置されているため、プリズムアレイ１４１もx方向及びy方向のそれぞれについて所定のピッチ（例えば、2㎜）で正方格子状に配置される。さらに、個々のプリズムアレイ１４１は、２次元ディスプレイ２１の表示領域に設定されるブロックの数と同数のマイクロプリズム１４２を有し、個々のマイクロプリズム１４２は、２次元ディスプレイ２１の表示領域に設定されるブロックの何れかと１対１に対応する。例えば、表示領域がx方向100個×z方向100個のブロックに分割される場合、各プリズムアレイ１４１は、x方向100個×y方向100個のマイクロプリズム１４２を有する。なお、隣接

するマイクロプリズム１４２間、及び、隣接するプリズムアレイ１４１間は、光を透過しない材料（例えば、樹脂または紙など）、あるいは、透過率が所定値（例えば、数％）以下の材料（例えば、インクなど）でマスクされてもよい。

[0043] 上述したように、２次元ディスプレイ２１の表示領域上の個々のブロックから発した光は、コリメートレンズ１２により平行光化されて、xz平面におけるそのブロックの位置に応じて異なる方向へ向けて出射面１３ｃから出射される。そのため、個々のブロックから発して、出射面１３ｃから出射した光は、xz平面における対応するブロックの位置に応じて、プリズムアレイシート１４を透過する時点で異なる位置を透過する。そこで、個々のマイクロプリズム１４２は、対応するブロックからの光がプリズムアレイシート１４を透過する位置に、所定のサイズ（例えば、10μm×10μm）で形成される。

[0044] 個々のマイクロプリズム１４２は、対応するブロックからの光を、そのブロックに対応する結像点へ向ける。そのために、複数のマイクロプリズム１４２のそれぞれは、例えば、出射面１３ｃと対向する側のプリズムアレイシート１４の面及び観察者側の面の何れか一方において、側面から見て略三角形状の溝、あるいは、略三角形状の突起として形成される。そして複数のマイクロプリズム１４２のそれぞれは、そのマイクロプリズム１４２に対応するブロックからの光を、対応する結像点へ向けて屈折させる屈折面を有する。出射面１３ｃに対する屈折面の角度は、プリズムアレイシート１４を形成する材料の屈折率と、そのマイクロプリズム１４２に入射する対応ブロックからの光の方向と、そのマイクロプリズム１４２と対応する結像点との位置関係に応じて設定される。

[0045] なお、コリメートレンズ１２、導光板１３及びプリズムアレイシート１４は、それぞれ、例えば、可視光に対して透明な材料、例えば、ポリメチルメタクリレート（ＰＭＭＡ）、ポリカーボネート、シクロオレフィンポリマーといった樹脂を成型することで形成される。

[0046] 図６は、２次元ディスプレイ２１の表示領域上のブロックの位置と、各プ

リズムアレイ１４１における対応するマイクロプリズム１４２の関係の一例を示す図である。ブロック６０１から発してコリメートレンズ１２により平行光化され、導光板１３内に入射した光は、各プリズム１３１によって同じ方向へ向けて出射される。したがって、その光は、各プリズムアレイ１４１における同じ位置のマイクロプリズム１４２により、それぞれ、結像点６０２へ向けて屈折される。その結果、結像点６０２には、各プリズムアレイ１４１からの、互いに異なる方向の光が集まるので、結像点６０２において、ブロック６０１に表示された像が投影される。

[0047] 以上に説明してきたように、この立体表示装置は、立体像が投影される空間領域内の何れかの結像点に対応する、画像表示装置の２次元ディスプレイの表示領域上の各ブロックから発した光を平行光化して、導光板内に入射させることで、そのブロックの位置の情報を光線の向きに変換する。そしてこの立体表示装置は、導光板の拡散面に設けられた複数のプリズムのそれぞれにより、各ブロックからの光を、ブロックごとに異なる方向へ出射させる。そしてこの立体表示装置は、導光板の各プリズムに対応する、プリズムアレイシートのプリズムアレイにより、各ブロックからの光は、そのブロックに対応する結像点へ向けられる。これにより、この立体表示装置は、投影される物体そのものを用いずに、結像点に集まる光の集合として、物体の立体像を表示できる。またこの立体表示装置では、結像点ごとに、導光板の各プリズムからその結像点へ向かう光が存在するので、観察者は、広い範囲から立体像を視認できる。さらに、画像表示装置が表示する物体の像を変えることで、異なる立体像を投影することができるので、この立体表示装置は、機械的に動作する機構を用いなくても、動的な立体映像を投影することができる。さらに、この立体表示装置では、導光板は透明であるため、導光板の背後にある物体と投影された立体像の両方を観察者に視認させることができる。

[0048] なお、設定される空間領域は、上記の実施形態に示されたものに限られない。例えば、図３の例では、空間領域の一面が導光板１３の出射面１３ｃと略平行となるように設定されているが、これに限られず、空間領域は、出射

面１３ｃと対向する側の面が出射面１３ｃに対して傾くように設定されてもよい。さらに、空間領域は、図３の例のような立方体状の領域ではなく、球状の領域、円筒状の領域、あるいは、三角錐または円錐状の領域として設定されてもよい。あるいはまた、空間領域は、平面状に設定されてもよい。さらにまた、結像点は、等間隔で設定される必要は無く、例えば、空間領域の中心に近いほど、あるいは、観察者側に近いほど、隣接する結像点間の距離は狭くなっていてもよい。

[0049] また、投影される物体によっては、幾つかの結像点について、観察者がある視点からその結像点を見た場合には、その結像点は物体の背面側に位置しているものの、他の視点からその結像点を見た場合には、その結像点は物体の正面側に位置していることがある。そこで立体表示装置１が静止した物体の立体像を投影する場合には、所定の視点から見た場合に物体の背面側に位置し、他の視点から見た場合に物体の正面側に位置する結像点に関して、所定の視点へ向かう光に対応するマイクロプリズムを不透明な部材でマスクしてもよい。これにより、ある視点からは本来見えるべきでない物体の点からの光が遮蔽されるので、より自然な立体像が再生される。

[0050] 変形例によれば、プリズムアレイシート１４が有する各マイクロプリズム１４２は、導光板から出射した、２次元ディスプレイの表示領域上の対応するブロックからの平行光を、対応する結像点にて結像させるパワーを有していてもよい。そのために、例えば、各マイクロプリズム１４２の屈折面は、空気側が凸となる球面状に形成されてもよい。また各マイクロプリズム１４２のパワーは、そのマイクロプリズム１４２の位置から対応する結像点までの距離の逆数となるように、すなわち、その距離が焦点距離となるように設定されればよい。

[0051] 図７Ａは、他の変形例によるプリズムアレイシートの概略側面図である。この変形例では、各マイクロプリズム１４２が形成されたプリズムアレイシート１４の面と反対側の面に、各マイクロプリズム１４２と１対１に対応するようにマイクロレンズ１４３が形成される。この場合、マイクロプリズム

１４２ごとに、そのマイクロプリズムを透過する、２次元ディスプレイの表示領域上のブロックからの平行光が対応するマイクロレンズ１４３を透過するように、各マイクロレンズ１４３は形成されればよい。そして各マイクロレンズ１４３のパワーは、そのマイクロレンズ１４３に対応する結像点にて、そのマイクロレンズ１４３を透過する平行光が結像するように定められればよい。

[0052] 図７Ｂは、さらに他の変形例によるプリズムアレイシートの概略側面図である。この変形例では、各マイクロレンズ１４３は、プリズムアレイシートとは別個に設けられたシート状の部材１４４に形成される。この場合、その部材１４４は、導光板１３の出射面とプリズムアレイシートの間、あるいは、プリズムアレイシートよりも観察者側に設けられればよい。

[0053] さらにまた、互いに隣接して配置される複数のマイクロプリズム１４２のそれぞれについて、そのマイクロプリズムから対応する結像点までの距離の差が所定の許容範囲内である場合、その複数のマイクロプリズム１４２に対して一つのマイクロレンズが設けられてもよい。この場合、所定の許容範囲は、立体像の許容される画質に応じて設定される。

[0054] さらに他の変形例によれば、隣接する複数のマイクロプリズムは、一体的に形成されてもよい。図８Ａは、各マイクロプリズムを一体的に形成したプリズムアレイシートの部分拡大図である。x方向に沿って並んだ複数の結像点に対応する各ブロックが、２次元ディスプレイ２１の表示領域上でもx方向に並んで配置されている場合、その各結像点及び各ブロックに対応するマイクロプリズム１４２も、x方向に沿って並ぶことになる。さらに、コリメートレンズ１２のパワー及びプリズムアレイシート１４からそれら結像点までの距離が適切に設定されることで、その各結像点及び各ブロックに対応するマイクロプリズム１４２の屈折面のyz平面に対する傾きを同一とすることができる。したがって、この場合、図３に示した個々の大ブロックに対応する、y方向に並ぶ各マイクロプリズム１４２について、xy平面に対する傾きのみを変更すればよい。そのため、図８Ａに示されるように、各プリズムアレイ１４

１は、x方向及びz方向について同一となる結像点に対応するマイクロプリズムの組ごとに、y方向に沿って並ぶ個々のマイクロプリズム１４２に相当する、xy平面に対する傾きを持つ屈折面が連結されたプリズムとして形成されればよい。これにより、プリズムアレイシート１４における微細構造が減少するので、プリズムアレイシート１４の製造が容易となる。図８Ｂは、この変形例によるプリズムアレイシート及び導光板の概略側面図である。この変形例では、図３に示した一つの大ブロックに対応するプリズムアレイ１４１の部分ごとに、一体化されたマイクロプリズムの屈折面を適宜調節することで、その大ブロックに対応する空間領域中の部分領域８００の位置を任意に設定できる。

[0055] さらに他の変形例によれば、各プリズムアレイ１４１に含まれるマイクロプリズム１４２の代わりに、レンズが用いられてもよい。この場合には、個々のレンズが、対応するブロックからの光を対応する結像点へ向けられるように、個々のレンズの光軸方向は、そのレンズのパワーと、そのレンズに入射する対応ブロックからの光の方向と、そのレンズと対応する結像点との位置関係に応じて設定される。なお、この場合も、各レンズのパワーは、そのレンズの位置から対応する結像点までの距離の逆数となるように設定されればよい。

[0056] さらに他の変形例によれば、立体像が投影される空間領域は、複数設定されてもよい。この場合も、各空間領域には、上記の実施形態のように複数の結像点が設定される。そして２次元ディスプレイ上の表示領域は、各空間領域の結像点の数の合計と同数のブロックに分割されればよい。そして各ブロックは、複数の空間領域のうちの何れかの結像点に１対１に対応付けられ、その結像点における物体の像を表示すればよい。またプリズムアレイシートに形成される各プリズムアレイに含まれる各マイクロプリズムも、そのマイクロプリズムを透過する平行光を発するブロックに対応する何れかの空間領域の結像点へ向けるように形成されればよい。これにより、立体表示装置は、同時に、かつ、異なる位置に、互いに異なる複数の立体像を投影すること

ができる。

[0057] あるいはまた、各空間領域は、それぞれ、同数の結像点が設定されてもよい。そして、２次元ディスプレイ上の表示領域は、一つの空間領域に含まれる結像点の数と同数のブロックに分割されてもよい。この場合、プリズムアレイシートに形成される各プリズムアレイに含まれる各マイクロプリズムの屈折面は、空間領域の数と同数のサブ屈折面に分割される。そして個々のサブ屈折面は、そのマイクロプリズムを透過する平行光を、各空間領域の対応する結像点へ向けるように形成される。これにより、立体表示装置は、同時に、かつ、異なる位置に、同じ立体像を投影することができる。

[0058] さらに他の変形例によれば、導光板１３は、プリズム以外の手段により、導光板１３内部を伝搬する光を出射面１３ｃから出射させてもよい。

[0059] 図９は、この変形例による、y方向に沿った、導光板１３の概略側面断面図である。この変形例では、導光板１３は、拡散面１３ｂに形成されるプリズムの代わりに、出射面１３ｃに、x方向及びy方向に沿って所定のピッチで配置される複数のプリズム１３２を有する。

[0060] この変形例では、各プリズム１３２は、出射面１３ｃに対して正面側に突出し、x方向に沿って延伸される略三角形状の突起として形成される。そのため、入射面１３ａから入射した、画像表示装置１１の２次元ディスプレイ２１からの光は、何れかのプリズム１３２に入射すると、入射面１３ａと反対側の屈折面において屈折して正面側へ出射する。

[0061] さらに他の変形例によれば、導光板１３は、各プリズムの代わりに、拡散面１３ｂにおいて、x方向及びy方向に沿って所定のピッチで、光の反射方向を出射面１３ｃで全反射されずに出射する方向に変えるための回折格子が形成されてもよい。この場合、各回折格子は、例えば、y方向に沿って並べられた、x方向に沿って延伸される複数の溝を有する。

[0062] さらに他の変形例によれば、導光板の入射面と出射面とがなす角が直交する角度以外となるように入射面が形成されてもよい。例えば、特開２０１１－１８６３３２号公報に開示されているように、入射面がテーパ状に形成さ

れていてもよい。あるいは、入射面は出射面あるいは拡散面と平行となるように形成され、入射面と対向する側の導光板の面が、出射面あるいは拡散面に対して45°をなすように形成されてもよい。これにより、２次元ディスプレイと導光板の出射面とがなす角を小さくできるので、立体表示装置を薄型化することができる。

[0063] さらに他の変形例によれば、コリメートレンズ１２は、画像表示装置１１の２次元ディスプレイ２１の各ブロックからの光を、yz平面についてのみ、すなわち、導光板１３の入射面１３ａの長手方向と直交する方向についてのみ平行光化するシリンドリカルレンズ、あるいは、各ブロックからの光を、yz平面については平行光化し、xz平面については収束光化するトーリックレンズとしてもよい。この場合も、導光板１３の各プリズム１３１の位置で、各ブロックからの光の主光線の向きはブロックの位置に応じて異なっているので、上記の実施形態と同様に、各プリズム１３１に対応するプリズムアレイ１４１では、各ブロックからの光の主光線が通る位置に、そのブロックに対応するマイクロプリズム１４２が設けられればよい。

[0064] また、上記の各実施形態または変形例において、導光板１３は、平板状でなく、出射面１３ｃが曲面となるような板状に形成されてもよい。これにより、例えば、車両のフロントガラスのように、曲面状に形成された部材に沿って導光板１３を配置することも可能となり、立体表示装置の配置の自由度が向上する。

[0065] この立体表示装置は、様々な用途に利用できる。例えば、この立体表示装置は、ヘッドアップディスプレイまたはデジタルサイネージシステムに利用できる。またこの立体表示装置は、導光板の出射面が床面、壁面あるいは天井面の何れに位置するように配置されてもよい。

[0066] このように、当業者は、本発明の範囲内で、実施される形態に合わせて様々な変更を行うことができる。

符号の説明

[0067] １ 立体表示装置

１１　画像表示装置

２１　２次元ディスプレイ

２２　制御装置

１２　コリメートレンズ

１３　導光板

１３ａ　入射面

１３ｂ　拡散面

１３ｃ　出射面

１３１、１３２　プリズム

１４　プリズムアレイシート

１４１　プリズムアレイ

１４２　マイクロプリズム

１４３　マイクロレンズ

請求の範囲

[請求項1] 所定の空間領域内の複数の結像点のそれぞれについて、当該結像点における前記所定の空間領域に投影される物体の像を、表示領域を分割した複数のブロックのうちの当該結像点に対応するブロックに表示させる画像表示部と、

前記画像表示部の前記複数のブロックのそれぞれから発した光を、互いに異なる方向を向く光にする第１のレンズと、

透明な部材で板状に形成される導光板であって、前記第１のレンズを介して前記画像表示部と対向する入射面と、前記導光板の一方の面である出射面または前記出射面と対向する面の何れかに設けられる複数の第１の偏向部と、を有し、前記複数の第１の偏向部のそれぞれが、前記複数のブロックのそれぞれから発し、かつ前記入射面から入射した光を互いに異なる方向へ向けて前記出射面から出射させる導光板と、

前記導光板の前記出射面と対向するように配置され、前記複数の第１の偏向部のそれぞれについて、当該第１の偏向部を介して前記出射面から出射した前記複数のブロックのそれぞれからの光を前記複数の結像点のうちの対応する結像点へ向ける第２の偏向部と、

を有することを特徴とする立体表示装置。

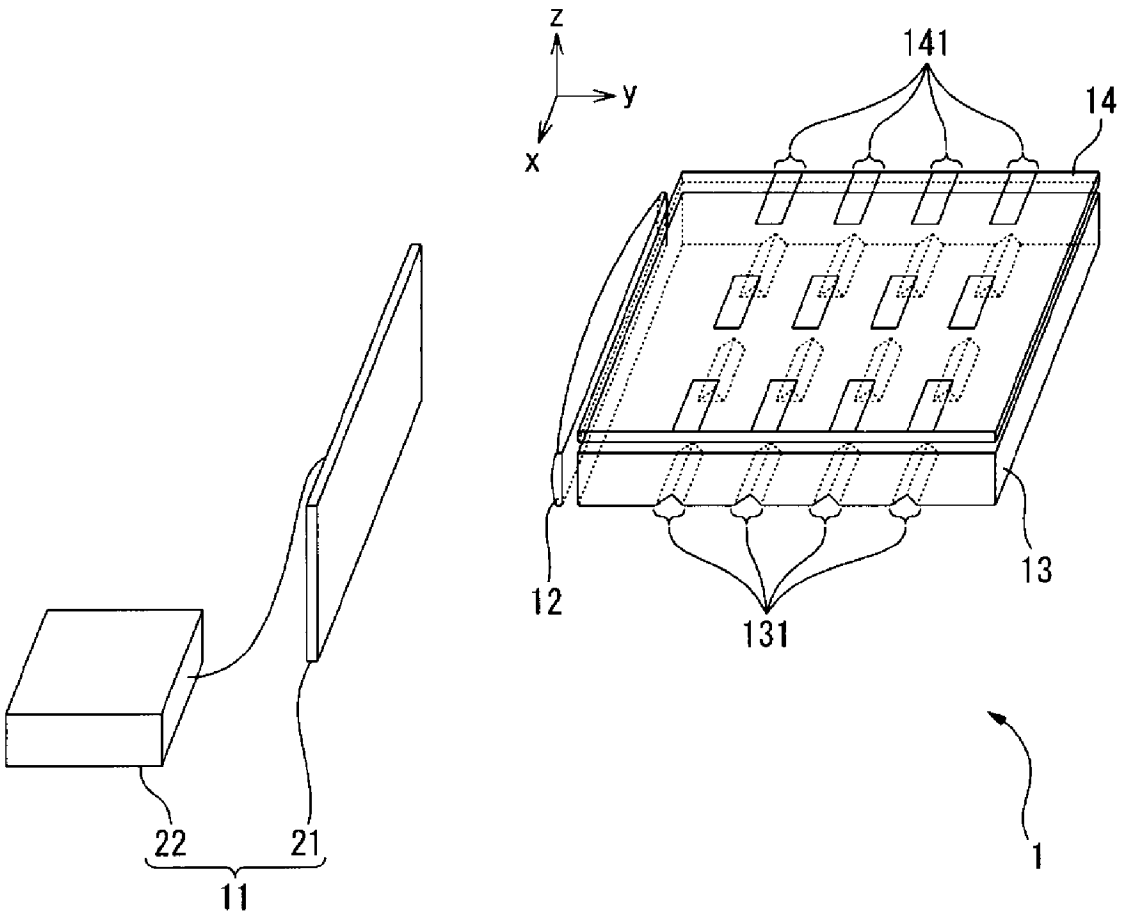
[請求項2] 前記第１のレンズは、前記画像表示部の前記複数のブロックのそれぞれから発した光を、少なくとも前記入射面の長手方向と直交する方向において平行光化することで互いに異なる方向を向く光にする、請求項１に記載の立体表示装置。

[請求項3] 前記第２の偏向部は、前記複数の第１の偏向部のそれぞれについて、当該第１の偏向部を介して前記出射面から出射した前記複数のブロックのそれぞれからの光ごとに、当該光を前記複数の結像点のうちの対応する結像点へ向けるプリズムまたは第２のレンズを有する、請求項１または２に記載の立体表示装置。

[請求項4] 前記画像表示部は、第１の座標系で表される前記物体の各点の座標を、前記所定の空間領域に設定される第２の座標系の座標値に変換することで、前記複数の結像点のそれぞれにおける前記物体の点を特定し、特定された点における前記物体の像を対応する前記ブロックに表示させる、請求項１～３の何れか一項に記載の立体表示装置。

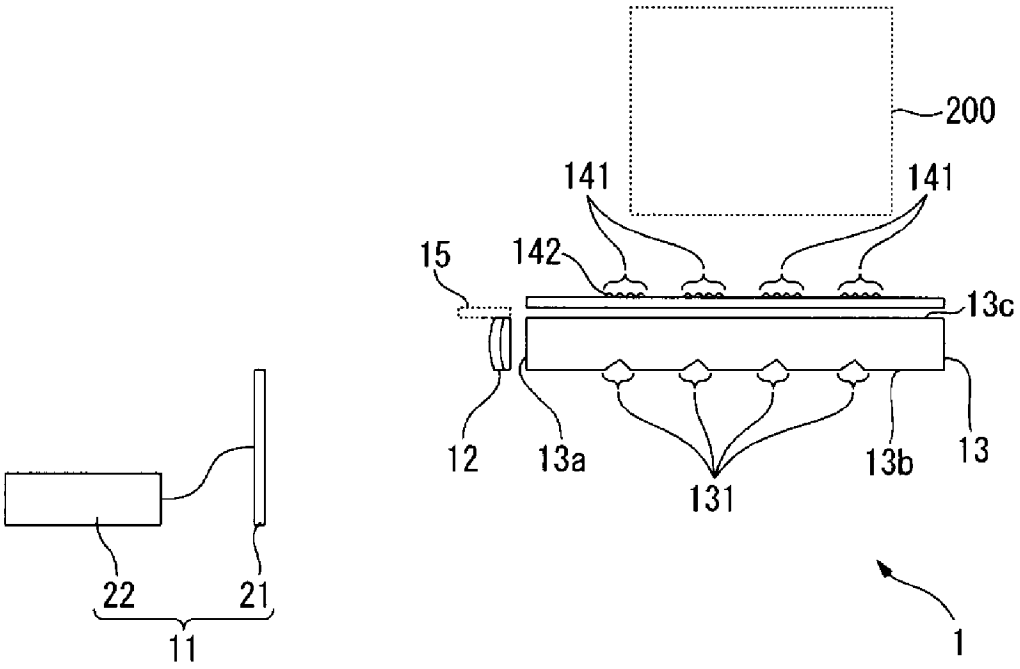
[図1]

図1



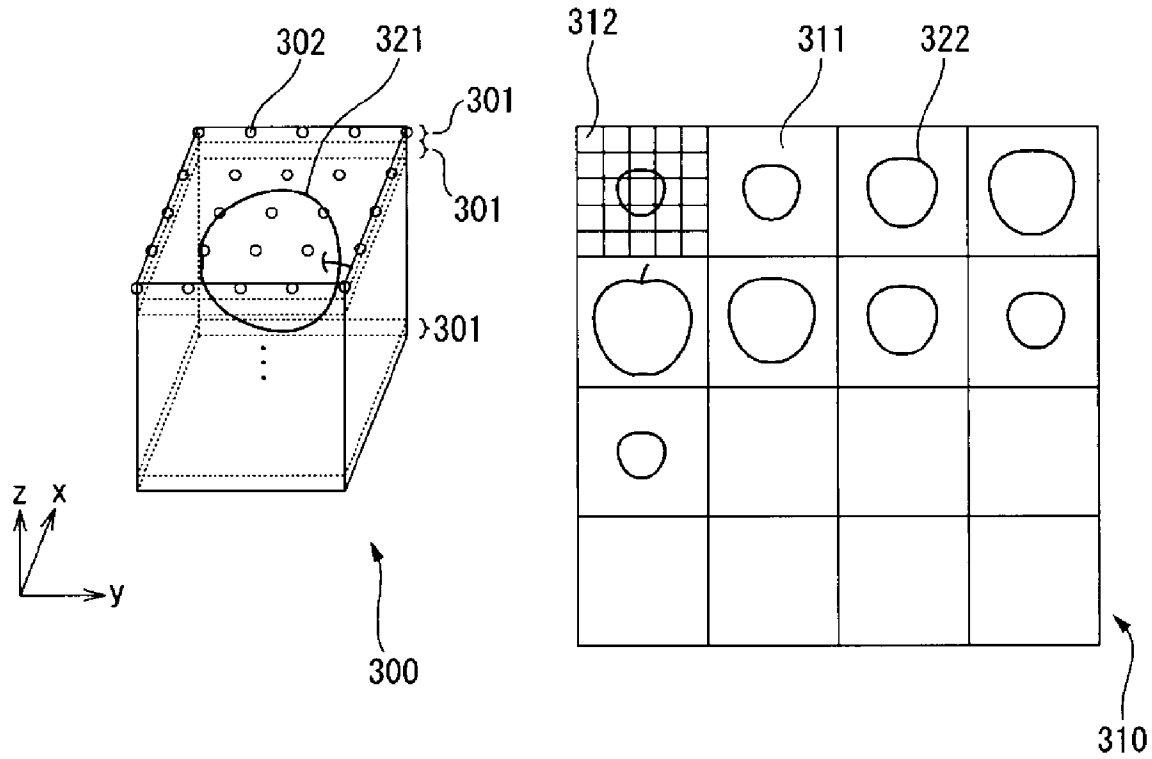
[図2]

図2


200
141
141
15
142
13c
12
13a
131
13b
13
22
21
11
1

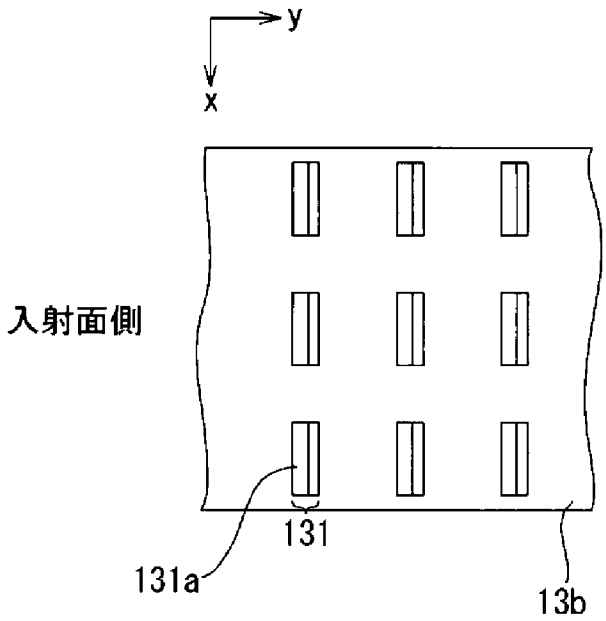
[図3]

図3


302
321
301
301
301
z
x
y
300
312
311
322
310

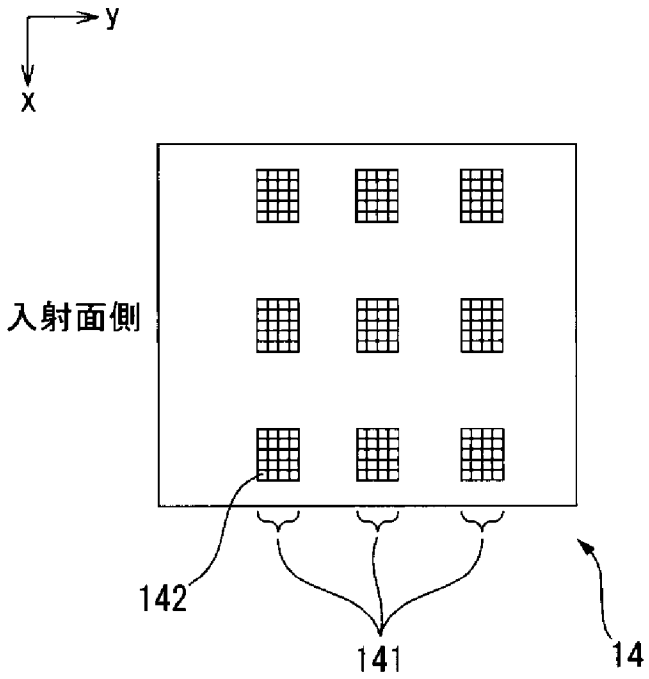
[図4]

図4



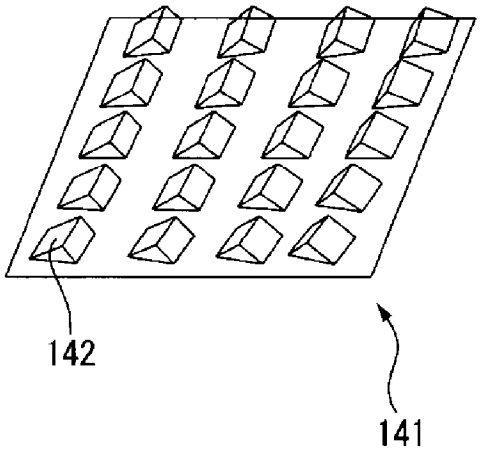
[図5A]

図5A



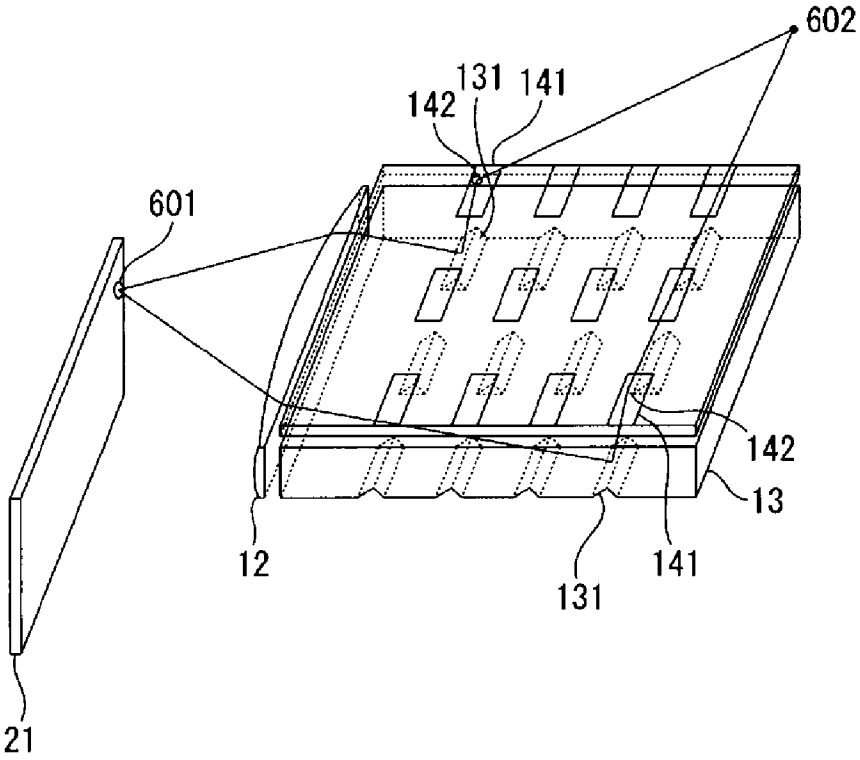
[図5B]

図5B



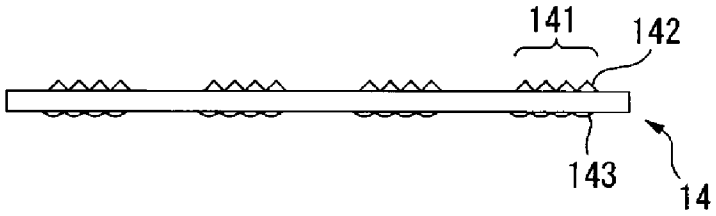
[図6]

図6



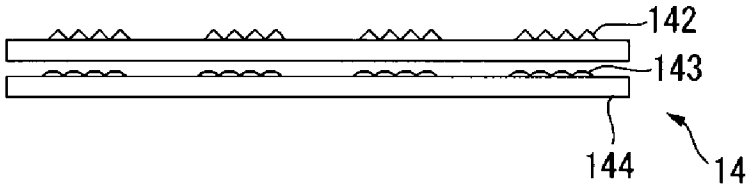
[図7A]

図7A



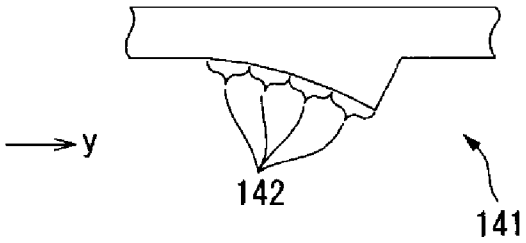
[図7B]

図7B



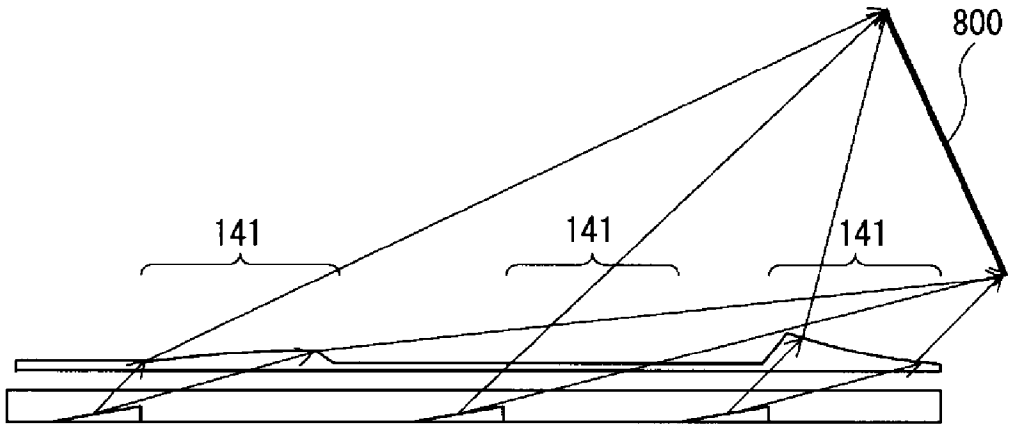
[図8A]

図8A



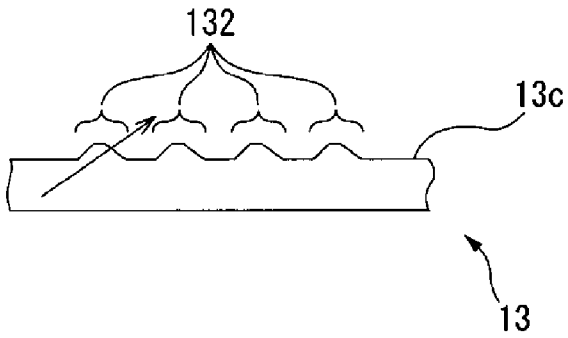
[図8B]

図8B



[図9]

図9



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/009299

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G02B27/22(2006.01)i, *G02B6/00*(2006.01)i, *G03B35/18*(2006.01)i, *G03B35/26*(2006.01)i, *G09F9/00*(2006.01)i

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)
G02B27/22, G02B6/00, G03B35/18, G03B35/26, G09F9/00

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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.
A	JP 2007-240965 A (Tohoku University), 20 September 2007 (20.09.2007), paragraphs [0015] to [0037]; fig. 1 to 7 (Family: none)	1-4
A	JP 2011-113695 A (Citizen Electronics Co., Ltd.), 09 June 2011 (09.06.2011), paragraphs [0019] to [0024], [0031] to [0034]; fig. 1 to 4, 8 (Family: none)	1-4
A	JP 2014-98873 A (Olympus Corp.), 29 May 2014 (29.05.2014), paragraphs [0015], [0052] to [0066]; fig. 14 to 18 & WO 2014/077032 A1	1-4

☒ 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	Date of mailing of the international search report
09 May 2017 (09.05.17)	16 May 2017 (16.05.17)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/009299

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2014/0268327 A1 (OPSEC SECURITY GROUP, INC.), 18 September 2014 (18.09.2014), paragraphs [0024] to [0062]; fig. 1 to 10 & WO 2014/152119 A1	1-4
A	WO 2014/120194 A1 (LEIA INC.), 07 August 2014 (07.08.2014), entire text; all drawings & JP 2016-516176 A & US 2014/0293759 A1 & CN 104272199 A & KR 10-2015-0112752 A	1-4

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１７／００９２９９

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G02B27/22(2006.01)i, G02B6/00(2006.01)i, G03B35/18(2006.01)i, G03B35/26(2006.01)i, G09F9/00(2006.01)i

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.　G02B27/22, G02B6/00, G03B35/18, G03B35/26, G09F9/00

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	１９７１－２０１７年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１７年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１７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	関連する請求項の番号
A	JP 2007-240965 A (国立大学法人東北大学) 2007.09.20, [0015]-[0037], 図 1-7 (ファミリーなし)	１－４
A	JP 2011-113695 A (シチズン電子株式会社) 2011.06.09, [0019]-[0024], [0031]-[0034], 図 1-4, 8 (ファミリーなし)	１－４
A	JP 2014-98873 A (オリンパス株式会社) 2014.05.29, [0015], [0052]-[0066], 図 14-18 & WO 2014/077032 A1	１－４

☑　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	国際調査報告の発送日
０９．０５．２０１７	１６．０５．２０１７

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　２Ｌ　９５１３
右田　昌士
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２９５

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	関連する請求項の番号
A	US 2014/0268327 A1 (OPSEC SECURITY GROUP, INC.) 2014.09.18, [0024]-[0062],図 1-10 & WO 2014/152119 A1	１－４
A	WO 2014/120194 A1 (LEIA INC.) 2014.08.07, 全文,全図 & JP 2016-516176 A & US 2014/0293759 A1 & CN 104272199 A & KR 10-2015-0112752 A	１－４