

(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
2013 年 3 月 7 日(07.03.2013)



(10) 国際公開番号
WO 2013/031698 A1

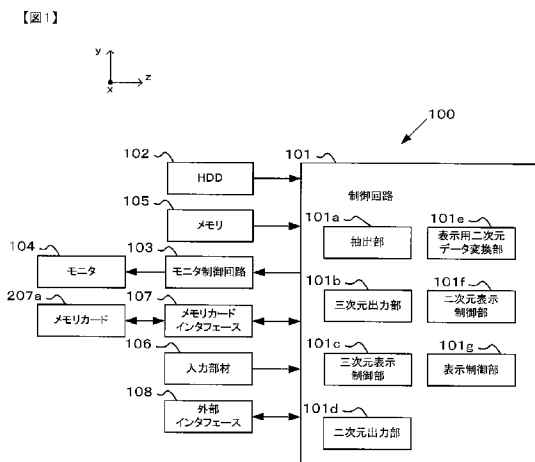
- (51) 国際特許分類:
H04N 13/04 (2006.01) G09G 3/30 (2006.01)
G02B 27/22 (2006.01) G09G 3/36 (2006.01)
G09G 3/20 (2006.01) G09G 5/36 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/071482
- (22) 国際出願日: 2012 年 8 月 24 日(24.08.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2011-184728 2011 年 8 月 26 日(26.08.2011) JP
特願 2012-182953 2012 年 8 月 22 日(22.08.2012) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 株式会社ニコン(NIKON CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008331 東京都千代田区有楽町一丁目 1 2 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): 岩根 透(IWANE, Toru) [JP/JP]; 〒1008331 東京都千代田区有楽町一丁目 1 2 番 1 号 株式会社ニコン内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 永井 冬紀, 外(NAGAI, Fuyuki et al.); 〒1000011 東京都千代田区内幸町 2 丁目 2 番 2 号 富国生命ビル 永井特許事務所 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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.

[続葉有]

(54) Title: THREE-DIMENSIONAL IMAGE DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 三次元画像表示装置

【図1】



101 Control circuit
101a Extraction unit
101b Three-dimensional output unit
101c Three-dimensional display control unit
101d Two-dimensional output unit
101e Two-dimensional display data conversion unit
101f Two-dimensional display control unit
101g Display control unit
103 Monitor control circuit
104 Monitor
105 Memory
106 Input member
107 Memory card interface
108 External interface
207a Memory card

(57) Abstract: A three-dimensional image display device is provided with: an input unit for inputting image data; a first image conversion unit for converting the image data into first display image data comprising two-dimensional information; a display unit which has a plurality of image pixels arranged therein in a two-dimensional form, and emits luminous flux from a plurality of display pixels in accordance with the first display image data; and a microlens array which has a plurality of microlenses arranged therein in a two-dimensional form, forming a three-dimensional image or a two-dimensional image by the synthesis of the luminous flux emitted from the plurality of display pixels.

(57) 要約: 三次元画像表示装置は、画像データを入力する入力部と、画像データを二次元情報を有する第1の表示用画像データに変換する第1の画像変換部と、複数の表示画素が二次元状に配列され、第1の表示用画像データに応じて複数の表示画素から光束を射出する表示部と、複数の表示画素から射出された光束が合成されて三次元像または二次元像を形成する複数のマイクロレンズが二次元状に配列されたマイクロレンズアレイとを備える。



(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, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： 三次元画像表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、三次元画像表示装置に関する。

背景技術

[0002] 従来から、立体像と平面図とを表示する表示装置が知られている（たとえば特許文献１）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：日本国特開平１０－２２７９９５号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、二次元画像の画質を損なうことなく三次元画像と同一画面上に表示することができないという問題がある。

課題を解決するための手段

[0005] 本発明の第１の態様によると、三次元画像表示装置は、画像データを入力する入力部と、画像データを二次元情報を有する第１の表示用画像データに変換する第１の画像変換部と、複数の表示画素が二次元状に配列され、第１の表示用画像データに応じて複数の表示画素から光束を射出する表示部と、複数の表示画素から射出された光束が合成されて三次元像または二次元像を形成する複数のマイクロレンズが二次元状に配列されたマイクロレンズアレイとを備える。

本発明の第２の態様によると、第１の態様による三次元画像表示装置において、画像データを三次元情報を有する第２の表示用画像データに変換する第２の画像変換部をさらに備え、表示部は、第１および第２の表示用画像データに応じて複数の表示画像から光束を射出することが好ましい。

本発明の第３の態様によると、第２の態様による三次元画像表示装置にお

いて、三次元像と二次元像とを同一平面に表示させることが好ましい。

本発明の第4の態様によると、三次元表示装置は、二次元配置された複数の表示画素を含む表示画素群が複数個、二次元配置された表示部と、複数の表示画素群の各々に対応して二次元配置され、対応する表示画素群を投影する複数の光学部材と、三次元画像データを出力する三次元画像データ出力部と、三次元画像データに基づいて、表示画素を制御して三次元画像データを光学部材を介して三次元画像として表示する第1表示制御部と、二次元画像データを出力する二次元画像データ出力部と、二次元画像データを複数の二次元部分画像データに分割し、二次元部分画像データの各々を複数の二次元表示用部分画像データに変換する変換部と、二次元表示用部分画像データに基づいて、当該複数の二次元表示用部分画像データにそれぞれ対応する表示画素群を制御して、二次元画像データのそれぞれを、複数の表示用二次元画像データに対応する複数の表示画素群に関する光学部材による投影像の合成によって、二次元画像として表示する第2表示制御部とを備える。

本発明の第5の態様によると、三次元表示装置は、二次元配置された複数の表示画素を含む表示画素群が複数個、二次元配置された表示部と、複数の表示画素群の各々に対応して二次元配置され、対応する表示画素群を投影する複数の光学部材と、三次元画像データを出力する三次元画像データ出力部と、三次元画像データに基づいて、表示画素を制御して三次元画像データを光学部材を介して三次元画像として表示する第1表示制御部と、二次元画像データを出力する二次元画像データ出力部と、二次元画像データを複数の二次元部分画像データに分割し、前記二次元部分画像データの各々を複数の二次元表示用部分画像データに変換する変換部と、二次元表示用部分画像データに基づいて、当該複数の二次元表示用部分画像データにそれぞれ対応する表示画素群を制御して、二次元画像データのそれぞれを、複数の表示用二次元画像データに対応する複数の表示画素群に関する光学部材による投影像の合成によって、二次元画像として表示する第2表示制御部と、表示部を制御して、三次元画像と二次元画像とを同一画面に表示させる第3表示制御部と

を備える。

本発明の第6の態様によると、第4の態様による三次元画像表示装置において、表示部を制御して、三次元画像と二次元画像とを同一画面に表示させる第3表示制御部をさらに備えることが好ましい。

本発明の第7の態様によると、第4乃至6の態様の何れかの三次元画像表示装置において、三次元画像データに含まれる二次元情報を抽出する抽出部をさらに備え、二次元画像データ出力部は、抽出部により抽出された二次元情報を二次元画像データとして出力することが好ましい。

本発明の第8の態様によると、第4乃至7の態様の何れかの三次元画像表示装置において、変換部は、二次元表示用部分画像データが再現された二次元部材により構成され、光学部材の光軸方向に関して光学部材と表示画素との間に配置されることが好ましい。

本発明の第9の態様によると、第4乃至8の態様の何れかの三次元画像表示装置において、光学部材は、二次元画像を当該光学部材のレンズ面、または当該光学部材の焦点距離以上離れた空中の像平面に投影することが好ましい。

本発明の第10の態様によると、第4乃至9の何れかの態様の三次元画像表示装置において、光学部材は、マイクロレンズまたはシリンドリカルレンズにより構成されることが好ましい。

発明の効果

[0006] 本発明によれば、複数の表示用二次元画像データに対応する複数の表示画素群に関する光学部材によって投影像を合成するので、二次元画像データを二次元画像として表示できるとともに、三次元画像と二次元画像とを同一画面に表示させることができる。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]本発明の実施の形態による三次元画像表示装置の要部構成を説明するブロック図

[図2]実施の形態による三次元表示装置が備えるモニタの構成の一例を説明す

る図

[図3]表示画素と、表示用マイクロレンズアレイと、表示される光点との関係を模式的に示した図

[図4]図3を二次元的に展開した場合を示す図

[図5]表示用マイクロレンズとパターン光断面との関係を説明する図

[図6]表示用マイクロレンズとパターンとの関係を説明する図

[図7]領域分割を基点マイクロレンズに展開した場合のパターンを説明する図

[図8]基点マイクロレンズの中心位置に対して光点が偏心した場合のパターンを説明する図

[図9]二次元画像を表示させる場合の表示画素について説明する図

[図10]二次元表示される画像の一例を示す図

[図11]二次元画像を表示させる場合のパターンについて説明する図

[図12]図11に示すパターンが表示空中像面に二次元表示される様子を模式的に示す図

発明を実施するための形態

[0008] 本実施の形態の三次元画像表示装置は、画像を表示するためのモニタを有するパーソナルコンピュータ等により構成される。この三次元画像表示装置では、公知のプレノプティックカメラ (Plenoptics Camera) またはライトフィールドカメラ (Light Field Camera) 等によって生成された三次元情報を有する画像データに対応する画像が三次元画像として観察可能に表示される。さらに、文字や各種の操作入力を行うためのコマンドボタン等の二次元情報に対応する画像データに対応する画像については、二次元画像として観察可能に表示される。以下、詳細に説明する。

[0009] 図1は、実施の形態による三次元画像表示装置100の要部構成を説明するブロック図である。三次元画像表示装置100は、制御回路101、HDD102、モニタ制御回路103、モニタ104、メモリ105、入力部材106、メモリカードインタフェース107、および外部インタフェース108を備える。

- [0010] 入力部材１０６は、ユーザによって操作されるスイッチやボタンを有するキーボードや、マウス等の操作部材である。入力部材１０６は、モニタ１０４に表示されたメニュー画面からユーザが所望するメニューや設定を選択し、選択したメニューや設定を実行させる際にユーザにより操作される。
- [0011] HDD１０２には、たとえばデジタルカメラで撮影した動画や静止画に対応する画像ファイルなどが記録されている。外部インタフェース１０８は、たとえばUSBインタフェースケーブルや無線伝送路を介してデジタルカメラ等の外部機器とデータ通信を行う。三次元画像表示装置１００は、メモリカードインタフェース１０７や外部インタフェース１０８を介してメモリカード２０７aや外部機器から画像ファイルなどを入力する。入力された画像ファイルは、制御回路１０１により制御されてHDD１０２に記録される。デジタルカメラで生成された画像ファイルは、制御回路１０１によりHDD１０２に記録される。HDD１０２には、制御回路１０１で実行される各種のプログラム等が記録される。
- [0012] 制御回路１０１は、三次元画像表示装置１００の制御を行うマイクロコンピュータであり、CPUやROMその他周辺回路により構成される。制御回路１０１は、抽出部１０１aと、三次元出力部１０１bと、三次元表示制御部１０１cと、二次元出力部１０１dと、表示用二次元データ変換部１０１eと、二次元表示制御部１０１fと、表示制御部１０１gとを機能的に備える。抽出部１０１aは三次元情報を有する画像データ（以後、三次元画像データ）に含まれる二次元情報を二次元表示データとして抽出する。二次元情報としては、上述したように文字や各種の操作入力を行うためのコマンドボタン、ウインドウ枠等が含まれる。三次元出力部１０１bは、たとえばHDD１０２に記録されている三次元画像データを読み出す。三次元表示制御部１０１cは、三次元画像データに基づいて、後述するモニタ１０４が備える表示画素を制御して三次元画像データを三次元画像として表示させる。
- [0013] 二次元出力部１０１dは、たとえばHDD１０２に記録されている二次元画像データを読み出す。表示用二次元データ変換部１０１eは、抽出部１０

1 a により抽出された二次元表示データと、二次元出力部 1 0 1 d により読み出された二次元画像データとを複数の二次元部分画像データに分割する。そして、表示用二次元データ変換部 1 0 1 e は、二次元部分画像データの各々を複数の二次元表示用部分画像データに変換する。換言すると、表示用二次元データ変換部 1 0 1 e は、画像データを二次元情報を有する二次元表示用部分画像データに変換する。二次元表示制御部 1 0 1 f は、二次元表示用部分画像データに基づいて、後述するモニタ 1 0 4 が備える表示画素を制御して、二次元画像データと二次元表示データとを二次元画像として表示させる。表示制御部 1 0 1 g は、三次元画像と二次元画像とを同一画面上、すなわちモニタ 1 0 4 に表示させる。なお、抽出部 1 0 1 a、三次元出力部 1 0 1 b、三次元表示制御部 1 0 1 c、二次元出力部 1 0 1 d、表示用二次元データ変換部 1 0 1 e、二次元表示制御部 1 0 1 f および表示制御部 1 0 1 g の詳細については、説明を後述する。

[0014] メモリ 1 0 5 は制御回路 1 0 1 のワーキングメモリであり、たとえば S D R A M により構成される。モニタ 1 0 4 は、たとえば液晶モニタであり、モニタ制御回路 1 0 3 により制御されて、表示用画像データに対応する画像、各種設定を行うためのメニュー画面などが表示される。

[0015] 図 2 を参照して、モニタ 1 0 4 について説明する。なお、図 2 においては、モニタ 1 0 4 の表示面の水平方向を x 軸、鉛直方向を y 軸とし、x y 平面（モニタ 1 0 4 の表示面）に垂直な方向を z 軸として座標系を設定する。図 2 (a) は、モニタ 1 0 4 を z 軸方向ユーザ側から見た場合のモニタ 1 0 4 の斜視図であり、図 2 (b) は図 2 (a) を一部拡大して示す図であり、図 2 (c) は z 軸方向におけるモニタ 1 0 4 の断面を模式的に示す図である。

[0016] 図 2 (a)、(b) に示すように、モニタ 1 0 4 は、表示器 2 0 1 と、表示用マイクロレンズアレイ 2 0 2 とを備える。表示器 2 0 1 は、たとえばバックライトを有する液晶表示器や有機 E L 表示器等により構成され、二次元状に配置された複数の表示画素群 2 1 0 を有する。これら複数の表示画素群 2 1 0 のそれぞれは、二次元状に配置された複数の表示画素 2 1 1 を有する

。なお、本実施の形態においては、1個の表示画素群210には、 16×16 個の表示画素211が含まれるものとする。ただし、図2においては、図示の都合上、表示画素211の個数を実際よりも少なく描いている。表示画素211は、上述したモニタ制御回路103により制御されて、表示用画像データに対応して発光する。

[0017] 表示用マイクロレンズアレイ202は、二次元状に配列された複数の表示用マイクロレンズ220により構成される。図2(b)に示すように、各表示用マイクロレンズ220は、複数の表示画素群210に対応した配置パターンで配置されている。また、図2(c)に示すように、表示用マイクロレンズアレイ202はz軸方向ユーザ側に、表示用マイクロレンズ220の焦点距離 f だけ表示画素211から離れた位置に配置される。各表示用マイクロレンズ220は、画像データに応じて表示画素211からの光をz軸方向ユーザ側の所定の像面に投影する。

[0018] 次に、モニタ104による三次元画像の表示原理について説明する。モニタ104の表示原理はプレノプティクスを逆にしたものである。まず、図3を用いて、プレノプティクスの原理について簡単に説明する。

[0019] 図3は、表示画素211と、表示用マイクロレンズアレイ202と、表示される光点LPとの関係を示した図である。上述したように、表示用マイクロレンズアレイ202は、表示画素211から、表示用マイクロレンズ220の焦点距離 f だけz軸方向に離れた位置に設けられている。なお、図3においては、光点LPは、表示用マイクロレンズアレイ202からz軸方向ユーザ側に距離 $4f$ だけ離れた位置にあるものとする。

[0020] 光点LPから表示画素211に向かって光束LFを辿った場合がプレノプティクスである。光点LPからの光束LFは、複数の表示用マイクロレンズ220を通過して、表示用マイクロレンズ220から $4f/3$ の位置で焦点を結ぶ。しかし、表示用マイクロレンズ220は表示画素211からz軸方向に距離 f だけ離れた位置に配置されているので、各表示用マイクロレンズ220を通過した光束LFは、入射した表示用マイクロレンズ220の

それぞれに対応する表示画素 211 で広がりを持った像となる。以後、この広がりを持った像を光断面と呼び、光断面の形状をパターン P_t と呼ぶ。

[0021] 図 4 に、上記のパターン P_t を二次元的に展開した場合を示す。なお、図 4 においては、図示の都合上、表示用マイクロレンズ 220 の配列を正方として描く。すなわち、プレンオプティクス の原理によれば、図 3 に示す光点 L_P の光強度（輝度）が、図 4 に示すパターン P_t に分配されることになる。図 4 においては、パターン P_t を斜線を付して示す。

[0022] モニタ 104 では、上述したプレンオプティクス の原理を逆にすることによって、すなわち表示画素 211 から輻射される光束を、表示用マイクロレンズ 220 を介して投影することにより奥行きを有する空中像が表示される。具体的には、図 4 に示すパターン P_t が、表示器 202 を構成する表示画素 211 上に割り当てられる。このとき、図 3 を用いて説明した場合とは逆に、表示画素 211 に割り当てられたパターン P_t は表示用マイクロレンズ 220 によって投影されて光点 L_P に像を形成する。各パターン P_t に含まれる表示画素 211 から輻射される多方向に進む光束には、その中に光点 L_P に集光する方向の光束、すなわち上述した入射光束 L_F の表示画素 211 への入射角度と同一の角度で輻射する光束が含まれるからである。このため、表示用マイクロレンズアレイ 202 から z 軸方向に距離 4 f だけ離れた位置に空中像が形成される。

[0023] 図 5 を用いて、いくつ、あるいは、どの表示用マイクロレンズ 220 といずれのパターン P_t とが対応するかについて、光点 L_P からの光束 L_F の広がり を表示用マイクロレンズ 220 上に投影することにより説明する。なお、図 5 では、光点 L_P から広がる光束 L_F は、光点 L_P の z 軸方向の位置が表示用マイクロレンズ 220 の焦点距離 f の場合と、その二倍の距離 2 f の場合とについて示している。図 5 においては、光点 L_P の z 軸方向の位置が距離 f の場合の光束 L_F の広がりを破線で示し、距離 2 f の場合を一点鎖線で示す。光点 L_P が表示用マイクロレンズ 220 の焦点距離 f の位置にあると、光束 L_F の広がり は表示用マイクロレンズ 220 で規定されているので

、光束 L_F は1個の表示用マイクロレンズ220内に入射する。以上により、1個の光点 L_P に対応する表示用マイクロレンズ220が決まる。

[0024] 光点 L_P の z 軸方向の位置が表示用マイクロレンズ220の焦点距離 f のときは、光束 L_F はその表示用マイクロレンズ220の直下の領域全体に円形開口の光として広がる。このため、正方領域に内接する円の内部に含まれるすべての表示画素211が発光すると、パターン P_t が投影されて光点 L_P で空中像が形成される。光点 L_P の z 軸方向の位置の絶対値が焦点距離 f より小さい場合には、光束 L_F は表示用マイクロレンズ220の直下の領域内で収束せずに広がる。しかし、光点 L_P から広がる光束 L_F の角度は表示用マイクロレンズ220の F 値で開口の最大(F の最小)が規定されるので、入射する光束 L_F は広がり角の制限を受け、パターン P_t は被覆領域にとどまる。

[0025] ここで光点 L_P の z 軸方向の位置が距離 $2f$ にある場合について説明する。図6に、この場合に関する表示用マイクロレンズ220を示す。図6(a)に示すように、関係する表示用マイクロレンズ220は自身、すなわち光点 L_P と z 軸方向について同軸上に配置された表示用マイクロレンズ220(以後、基点マイクロレンズ220a)とそれに隣接する8個の表示用マイクロレンズ220である。表示用マイクロレンズ220による開口の制限を考えると、図6(a)において斜線で示す被覆領域のなかにパターン P_t が存在することになる。この場合、各表示用マイクロレンズ220に対応するパターン P_t は、図6(b)の斜線で示す領域となる。

[0026] 図6(b)に示すように、ひとつの基点マイクロレンズ220aの被覆領域が分割され、隣接する表示用マイクロレンズ220に配分されている。分割され配分された被覆領域(部分領域)を積算した場合の全領域は、ひとつの表示用マイクロレンズ220の開口領域になる。そのため、どのような位置の光点 L_P でもパターン P_t の全領域の大きさは同じになるので、部分領域を積算して全領域を算出する場合には、それぞれの部分領域が所属する表示用マイクロレンズ220が決まればよいことになる。

[0027] 図5において、光点LPのz軸方向の位置と、倍率つまり基点マイクロレンズ220aに隣接する表示用マイクロレンズ220との個数と関係について示したが、これを仮想的な開口領域に適用する。たとえば、倍率で縮小した表示用マイクロレンズ220の配列で開口領域を分割し、これで定義された表示用マイクロレンズ220の中の同じ位置に開口領域の断片を配するという方法をとる。開口領域に外接する正方形を倍率2で縮小し、表示用マイクロレンズ220の配列で開口領域を分割（領域分割）した場合を例に説明する。

[0028] 図7は、上記の領域分割を基点マイクロレンズ220aに展開した場合のパターンPtを示している。同様の領域分割を倍率に応じて行くと、倍率、すなわち光点LPに対するパターンPtが得られる。具体的には、表示用マイクロレンズ220の径（マイクロレンズの一辺の大きさ）をgとするとき、 g/m 幅の格子で開口領域が分割される。倍率は、光点LPの高さ（位置）yとマイクロレンズの焦点距離fとの比 $m = y/f$ で表すことができる。比mには負の符号も存在する。比mの符号が負の場合には、表示用マイクロレンズ220より表示画素211側に光点LPがあるものとする。

[0029] 表示用マイクロレンズ220による被覆領域と表示用マイクロレンズ220の個数との積は、ほぼ表示画素群210に含まれる表示画素211の全面素数に等しくなる。このため、1個の表示用マイクロレンズ220内で偏心した複数の点のそれぞれに対応する光点LPを形成することは、表示画素211に再現されたパターンPtを重畳して投影することに等しい。すなわち、各偏心した光点LPからの光束LFが重畳して表示画素211上に存在している。ただし、倍率が1倍のときには、この演算は、単なる内挿作業になって、分解能向上には実質的に寄与しない。これは、表示用マイクロレンズ220頂点近辺に結像すれば、光学的に奥行き方向の情報が失われることを示している。

[0030] 図8は、基点マイクロレンズ220aの中心位置に対して左に偏心した光点LPについての分割領域を表したものである。基点マイクロレンズ220a

(レンズ径を g とする) の中心から図 8 の左方向へ p だけ偏心して、光点 L P の高さ (位置) が $2f$ の場合について説明する。なお、図 8 においては、点 $O1$ は偏心した光点 L P 、点 $O2$ は表示用マイクロレンズ 220 の中心位置を示す。この場合、図 7 に示す表示用マイクロレンズ 220 を図中の右方向へ p だけずらし、開口領域を分割すれば、図 8 に示す場合の分割領域が得られる。

[0031] 表示用マイクロレンズ 220 を 16 個に分割するとすれば、中心位置の座標を $(0, 0)$ として、 x 軸 y 軸に対して、それぞれ $-g/2$ 、 $-g/4$ 、 0 、 $g/4$ 、 $g/2$ の位置のパターンとそれによる分割領域および、全領域の積分をおこなえば、ひとつのマイクロレンズ 120 に対して 16 点の光点群を得ることができる。

[0032] 次に、文字等の二次元情報を空中像として二次元表示させる場合の原理について説明する。この場合、図 9 に示すように、表示用マイクロレンズ 220 に対応する表示画素群 210 のそれぞれについて、 16×16 個の表示画素 211 を 4×4 個の合成表示画素 212 に纏めた系を考える。この合成表示画素 212 を 1 つの画素とみなして、二次元表示させる二次元画像データのパターン P_t が割り当てられる。

[0033] 図 10 は、二次元表示する画像の一例が文字「A」であることを示す。図 10 に示す文字「A」が表示用マイクロレンズ 220 から z 軸方向に距離 $4f$ の位置に二次元表示されるためには、図 11 に示すようにパターン P_t が合成表示画素 212 に割り当てられる。なお、図 11 (a) は表示用マイクロレンズ 220 が正方配列の場合を示し、図 11 (b) は表示用マイクロレンズ 220 がハニカム配列の場合を示している。図 11 に示すようなパターン P_t が合成表示画素 212 に割り当てられることによって、図 12 に示すように、表示用マイクロレンズ 220 から z 軸方向に距離 $4f$ の位置に形成される表示空中像面 S に、文字「A」が空中像として二次元表示される。なお、表示空中像面 S は距離 $4f$ の位置に形成されるものに限定されず、表示用マイクロレンズ 220 の焦点距離 f 以上の位置、または表示用マイクロレ

レンズ 220 のレンズ面に形成されるものであってもよい。表示空中像面 S は、ユーザが入力部材 106 を操作することにより、所望の位置に形成される。

[0034] 文字等の二次元画像が空中像として表示されるためには、この空中像を構成する各光点 L P が合成される必要がある。上述したように、1 つの光点 L P が形成されるために、1 個の表示用マイクロレンズ 220 による被覆領域に含まれる合成表示画素 212、すなわち 16 個の合成表示画素 212 に割り当てられたパターン P t の表示用マイクロレンズ 220 による投影像が合成される。そのため、1 個の表示用マイクロレンズ 220 が 16 個の光点 L P の形成に寄与している場合には、1 個の表示用マイクロレンズ 220 について、表示用マイクロレンズ 220 による被覆領域内の合成表示画素 212 の出力の 16 倍の出力が必要となり、これら全ての出力が合成される必要がある。具体的には、1 個の光点 L P を形成する各合成表示画素 212 の大きさが分配されると、隣接する光点 L P では合成表示画素 212 の出力に加算するようにして出力が分配される。換言すると、1 つの光点 L P について 16 個分の合成表示画素 212 の出力が重畳されたものとなり、画素出力は最大 16 倍のダイナミックレンジが必要となる。

[0035] 三次元画像表示装置 100 の制御回路 101 は、上述した図 11 に示すようにパターン P t を表示画素 211 に割り当てることにより、表示用マイクロレンズアレイ 202 から z 軸方向の所定の高さに形成される表示空中面 S に文字等の二次元画像を表示させる。この場合、二次元出力部 101 d は、モニタ 104 に二次元画像として表示させる二次元画像データを HDD 102 から読み出す。二次元出力部 101 d から読み出される二次元画像データは、通常の二次元画像の表示に用いられるディスプレイに出力される画像データと同一の内容である。

[0036] 表示用二次元データ変換部 101 e は、二次元出力部 101 d によって読み出された二次元画像データを、複数の表示用マイクロレンズ 220 に応じた部分画像データに分割する。図 10 に示す例においては、表示用二次元デ

ータ変換部 101e は、16 個の部分画像データに分割する。そして、表示用二次元データ変換部 101e は、分割した部分画像データのそれぞれについて二次元表示用部分画像データを生成する。二次元表示用部分画像データは、図 11 に示すようなパターン P_t を表す画像データである。二次元表示用部分画像データが生成されると、二次元表示制御部 101f は、表示用部分画像データが示すパターン P_t を合成表示画素 212 に割り当てる。換言すると、二次元表示制御部 101f は、モニタ制御回路 103 に指令して、二次元表示用部分画像データに対応する位置に配置された合成表示画素 212 を発光させる。

[0037] 三次元画像および二次元画像を同一のモニタ 104 に表示する場合の三次元画像表示装置 100 による処理について説明する。この場合、三次元表示装置 100 の制御回路 101 は、たとえばモニタ 104 に表示される複数のウィンドウのうち、あるウィンドウは三次元表示させ、他のウィンドウや各種の操作コマンドを示す文字等は二次元表示させる。あるいは、制御回路 101 は、モニタ 104 にある画像データに対応する画像を三次元表示させ、画像の枠部分に対応する部分を二次元表示させる。

[0038] 三次元出力部 101b は、モニタ 104 に三次元画像として表示させる三次元画像データを HDD 102 から読み出す。この場合、三次元出力部 101b から読み出される三次元画像データは、たとえばプレノプティクスカメラ等によって取得された三次元情報、すなわちパターン P_t を表す画像データである。抽出部 101a は、読み出された三次元画像データのうち、たとえばウィンドウ枠等に対応して二次元表示する情報を二次元表示データとして抽出する。抽出された二次元表示データは、上述した表示用二次元データ変換部 101e により表示用部分画像データに変換される。

[0039] 三次元表示制御部 101c は、モニタ制御回路 103 に指令して、読み出された三次元画像データのうち、抽出部 101a によって抽出されていない画像データを用いて表示用三次元画像データを生成する。そして、三次元表示制御部 101c は、表示用三次元画像データ、すなわち三次元情報を示す

パターン P_t を表示画素 211 に割り当てて発光させる。このとき、三次元画像データを生成したプレノプティックカメラが有するマイクロレンズの中心位置（光軸）と、表示用マイクロレンズ 220 の中心位置（光軸）とが異なる場合、すなわち表示用マイクロレンズ 220 の中心軸と光点 L_P とが z 軸方向について同一軸上にない場合には、三次元表示制御部 101c は、読み出された三次元画像データに対して正規化処理を施す。すなわち、三次元表示制御部 101c は、各パターン P_t に対応した光点 L_P が基点マイクロレンズ 220a の中心軸上に位置するように、三次元画像データの位置を xy 平面上で移動させる。

[0040] 三次元表示制御部 101c は、各基点マイクロレンズ 220a に隣接する表示用マイクロレンズ 220 に対応するパターン P_t を、基点マイクロレンズ 220a を中心として点対称の位置に変換することにより表示用三次元画像データを生成する。この処理は、画像データを取得する際のプレノプティックカメラにおける光の進行方向と、モニタ 104 における光の進行方向が逆であることから、空中像の奥行き方向（ z 軸方向）における凹凸と撮影時の奥行き方向の凹凸とを一致させるためのものである。そして、三次元表示制御部 101c は、生成した表示用三次元画像データが示すパターン P_t を表示画素 211 に割り当てる。

[0041] 表示制御部 101g は、二次元表示制御部 101f および三次元表示制御部 101c を制御して、 z 軸方向に奥行きを有する三次元画像と、 z 軸方向の所定の高さに二次元表示された二次元画像とを同一画面、すなわちモニタ 104 に表示させる。この場合、二次元表示制御部 101f は、モニタ制御回路 103 に指令して、モニタ 104 から所定の高さに二次元表示用部分画像データに対応する二次元画像、たとえばウィンドウ枠や文字、操作ボタンを二次元表示させる。さらに、三次元表示制御部 101c は、モニタ制御回路 103 に指令して、表示用三次元画像データに対応する画像を空中像として三次元表示させる。

[0042] 以上で説明した実施の形態による三次元画像表示装置 100 によれば、以

下の作用効果が得られる。

(1) 表示器 201 には、二次元配置された複数の表示画素 211 を含む表示画素群 210 が複数個、二次元配置されている。複数の表示用マイクロレンズ 220 は、複数の表示画素群 210 の各々に対応して二次元配置され、対応する表示画素群 210 を投影する。三次元出力部 101 b は三次元画像データを出し、三次元表示制御部 101 c は三次元画像データに基づいて、表示画素 211 を制御して三次元画像データを表示用マイクロレンズ 210 を介して三次元画像として表示する。二次元出力部 101 d は二次元画像データを出し、表示用二次元データ変換部 101 e は二次元画像データを複数の二次元部分画像データに分割し、二次元部分画像データの各々を複数の二次元表示用部分画像データに変換する。そして、二次元表示制御部 101 f は、二次元表示用部分画像データに基づいて、複数の二次元表示用部分画像データにそれぞれ対応する表示画素群 210 を制御して、二次元画像データのそれぞれを、複数の表示用二次元画像データに対応する複数の表示画素群 210 に関する表示用マイクロレンズ 220 による投影像の合成によって、二次元画像として表示させるようにした。したがって、文字やウィンドウ枠等の二次元情報については、表示空中像面 S に二次元表示されるので、二次元情報が z 軸方向に奥行きを有する像として表示されることがなくなり、ユーザによる二次元情報の観察が容易になる。

[0043] さらに、1 個の表示用マイクロレンズ 220 について 16 個の合成表示画素 212 を対応させてパターン P_t を割り当てている。このため、1 個の表示画素群 210 に 1 画素分の情報を割り当てる場合と比べて分解能が 16 倍に向上するので、ユーザは細かい文字等であっても困難なく観察できる。なお、原理的には 1 個の表示用マイクロレンズ 220 について、16×16 個の表示画素 211 を対応させてパターン P_t を割り当てることも可能である。ただし、二次元情報は、表示用マイクロレンズ 220 によって基本的には減少する。このため、本実施の形態においては、二次元表示の画質を確保するために、表示画素 211 の配列密度よりも低い分解能となるように合成表

示画素 212 を設定している。しかし、表示器 201 の階調性能が十分に高い場合には、表示用マイクロレンズ 220 によって減少した情報を補える場合には、 16×16 個の表示画素 211 に対応させてパターン Pt を割り当てることができる。

[0044] 本実施の形態による三次元画像表示装置 100 は、マイクロレンズアレイを用いた焦点可変の画像合成方法を発展させたものであり、複数の表示用マイクロレンズ 220 に被覆される表示画素 211 からの出力を加算して、1 画素分の情報を合成する。すなわち、互いに近傍に配列された複数の表示用マイクロレンズ 220 によって被覆される領域の中から表示画素 220 を抽出し、合成瞳を構成する表示用マイクロレンズ 220 の被覆領域に相当する個数の表示画素 220 からの出力を積算して、1 画素分の情報を合成する。したがって、1 つの表示用マイクロレンズの被覆領域下に存在する何らかのテクスチャーを分離させて、被覆領域を複数の画素に分割する方式を用いる従来からの技術とは異なる計算方式を用いることによって、光学系を変更することなく表示画素 211 からの出力を合成できる。

[0045] (2) 表示制御部 101g は、表示器 201 を制御して、三次元画像と二次元画像とを同一画面に表示させるようにした。すなわち、たとえば、プレノプティックカメラ等で取得した三次元画像データに対応する画像を三次元表示するとともに、この三次元表示された画像に対して表示の終了等の各種の操作を行うためのボタンや文字等を二次元表示することができる。したがって、三次元画像表示装置 100 においても、二次元情報が空中像として二次元表示されるため、二次元画像を表示するためのディスプレイと同様にユーザは二次元情報を観察して、操作性の低下を防止できる。

[0046] (3) 抽出部 101a は三次元画像データに含まれる二次元情報を二次元表示データとして抽出し、二次元出力部 101d は、抽出部 101a により抽出された二次元情報を二次元画像データとして出力するようにした。その結果、ウィンドウ枠等の二次元情報が三次元画像データに含まれる場合であっても二次元表示されるので、ユーザによる視認性の低下を防止できる。

[0047] 以上で説明した実施の形態による三次元画像表示装置 100 を、以下のように変形できる。

(1) 表示器 201 は、プレノプティックを応用したインテグラル型の三次元表示を行うものに限定されない。たとえば、表示用マイクロレンズアレイ 202 を備えるものに代えて、多視差型のシリンドリカルレンズを有するものでもよい。または、1 個の表示用マイクロレンズに、ある 1 つの視線方向の画像データを形成する 1 個の画素が多視線分含まれていてもよい。

[0048] (2) 二次元画像に対応する画像データ (パターン P_t) を表示画素 211 上に割り当てて発光させるものに代えて、二次元画像に対応するパターン P_t が再現された部材を用いてもよい。この場合、パターン P_t、すなわち二次元情報をプリントした部材を表示用マイクロレンズアレイ 202 の下面に貼り付けるなどして、表示画素 211 と表示用マイクロレンズ 220 との間に配置すればよい。

[0049] また、本発明の特徴を損なわない限り、本発明は上記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の技術的思想の範囲内で考えられるその他の形態についても、本発明の範囲内に含まれる。説明に用いた実施の形態および変形例は、それぞれを適宜組合わせて構成しても構わない。

[0050] 次の優先権基礎出願の開示内容は引用文としてここに組み込まれる。

日本国特許出願 2011 年第 184728 号 (2011 年 8 月 26 日出願)

日本国特許出願 2012 年第 182953 号 (2012 年 8 月 22 日出願)

請求の範囲

- [請求項1] 三次元画像表示装置であって、
 画像データを入力する入力部と、
 前記画像データを二次元情報を有する第1の表示用画像データに変換する第1の画像変換部と、
 複数の表示画素が二次元状に配列され、前記第1の表示用画像データに応じて前記複数の表示画素から光束を射出する表示部と、
 前記複数の表示画素から射出された光束が合成されて三次元像または二次元像を形成する複数のマイクロレンズが二次元状に配列されたマイクロレンズアレイとを備える三次元画像表示装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の三次元画像表示装置において、
 前記画像データを三次元情報を有する第2の表示用画像データに変換する第2の画像変換部をさらに備え、
 前記表示部は、前記第1および第2の表示用画像データに応じて前記複数の表示画像から光束を射出する三次元画像表示装置。
- [請求項3] 請求項2に記載の三次元画像表示装置において、
 前記三次元像と前記二次元像とを同一平面に表示させる三次元画像表示装置。
- [請求項4] 三次元表示装置であって、
 二次元配置された複数の表示画素を含む表示画素群が複数個、二次元配置された表示部と、
 前記複数の表示画素群の各々に対応して二次元配置され、対応する表示画素群を投影する複数の光学部材と、
 三次元画像データを出力する三次元画像データ出力部と、
 前記三次元画像データに基づいて、前記表示画素を制御して前記三次元画像データを前記光学部材を介して三次元画像として表示する第1表示制御部と、
 二次元画像データを出力する二次元画像データ出力部と、

前記二次元画像データを複数の二次元部分画像データに分割し、前記二次元部分画像データの各々を複数の二次元表示用部分画像データに変換する変換部と、

前記二次元表示用部分画像データに基づいて、当該複数の二次元表示用部分画像データにそれぞれ対応する前記表示画素群を制御して、前記二次元画像データのそれぞれを、前記複数の表示用二次元画像データに対応する複数の前記表示画素群に関する前記光学部材による投影像の合成によって、二次元画像として表示する第2表示制御部とを備える三次元画像表示装置。

[請求項5]

三次元表示装置であって、

二次元配置された複数の表示画素を含む表示画素群が複数個、二次元配置された表示部と、

前記複数の表示画素群の各々に対応して二次元配置され、対応する表示画素群を投影する複数の光学部材と、

三次元画像データを出力する三次元画像データ出力部と、

前記三次元画像データに基づいて、前記表示画素を制御して前記三次元画像データを前記光学部材を介して三次元画像として表示する第1表示制御部と、

二次元画像データを出力する二次元画像データ出力部と、

前記二次元画像データを複数の二次元部分画像データに分割し、前記二次元部分画像データの各々を複数の二次元表示用部分画像データに変換する変換部と、

前記二次元表示用部分画像データに基づいて、当該複数の二次元表示用部分画像データにそれぞれ対応する前記表示画素群を制御して、前記二次元画像データのそれぞれを、前記複数の表示用二次元画像データに対応する複数の前記表示画素群に関する前記光学部材による投影像の合成によって、二次元画像として表示する第2表示制御部と、

前記表示部を制御して、前記三次元画像と前記二次元画像とを同一

画面に表示させる第3表示制御部とを備える三次元画像表示装置。

[請求項6]

請求項4に記載の三次元画像表示装置において、

前記表示部を制御して、前記三次元画像と前記二次元画像とを同一画面に表示させる第3表示制御部をさらに備える三次元画像表示装置。

[請求項7]

請求項4乃至6の何れか一項に記載の三次元画像表示装置において

、
前記三次元画像データに含まれる二次元情報を抽出する抽出部をさらに備え、

前記二次元画像データ出力部は、前記抽出部により抽出された前記二次元情報を前記二次元画像データとして出力する三次元画像表示装置。

[請求項8]

請求項4乃至7の何れか一項に記載の三次元画像表示装置において

、
前記変換部は、前記二次元表示用部分画像データが再現された二次元部材により構成され、前記光学部材の光軸方向に関して前記光学部材と前記表示画素との間に配置される三次元画像表示装置。

[請求項9]

請求項4乃至8の何れか一項に記載の三次元画像表示装置において

、
前記光学部材は、前記二次元画像を当該光学部材のレンズ面、または当該光学部材の焦点距離以上離れた空中の像平面に投影する三次元画像表示装置。

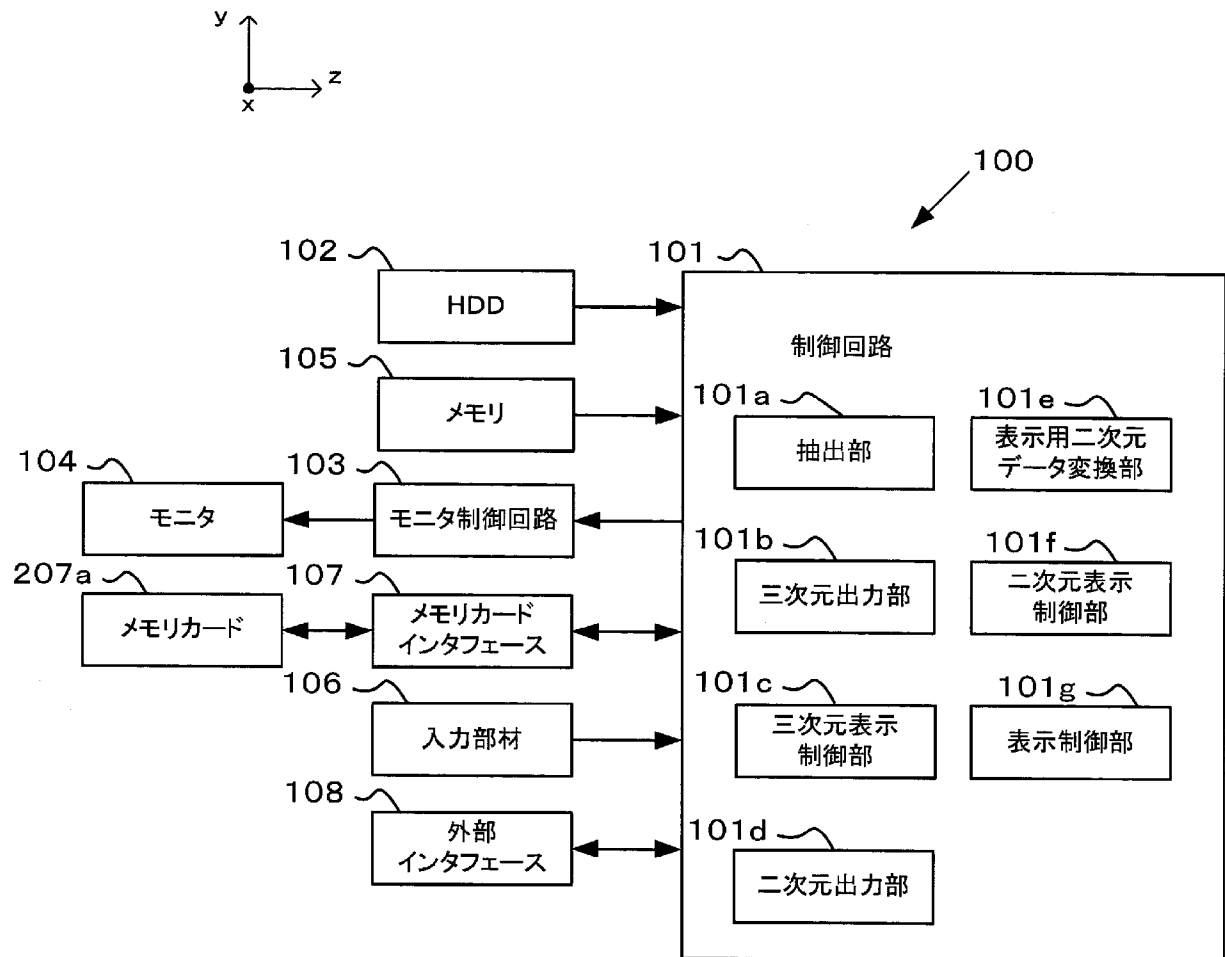
[請求項10]

請求項4乃至9の何れか一項に記載の三次元画像表示装置において

、
前記光学部材は、マイクロレンズまたはシリンドリカルレンズにより構成される三次元画像表示装置。

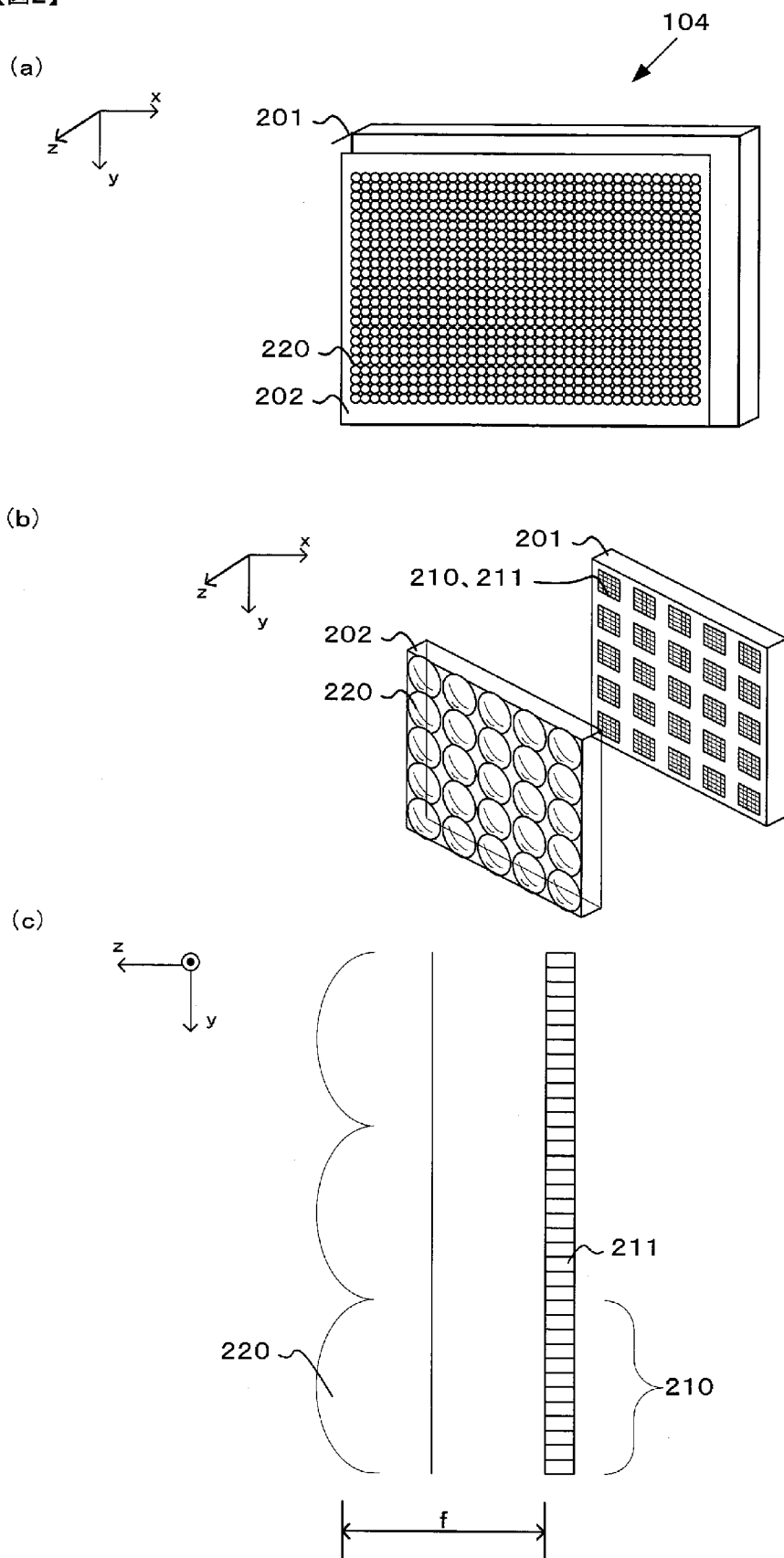
[図1]

【図1】



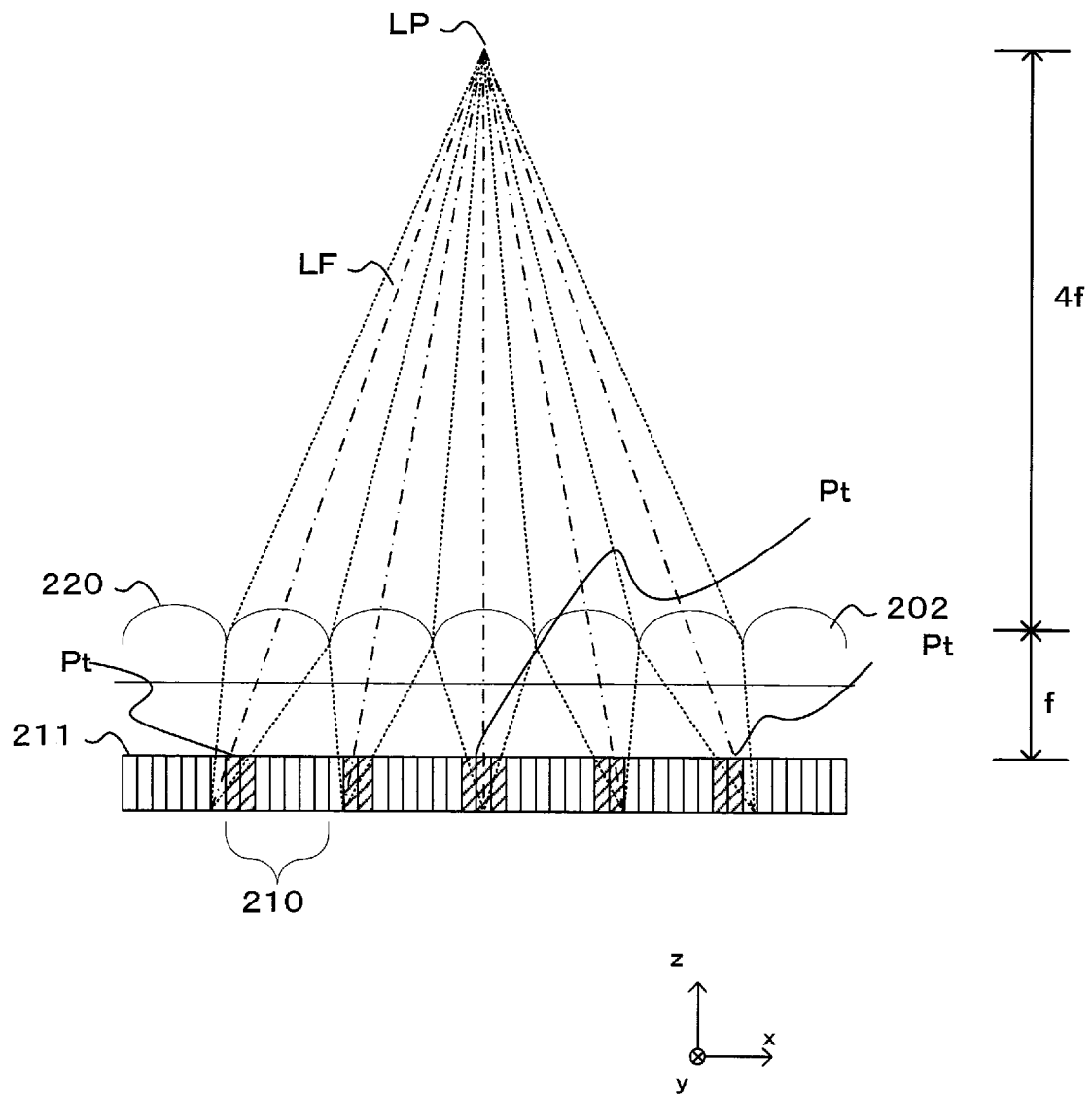
[図2]

【図2】



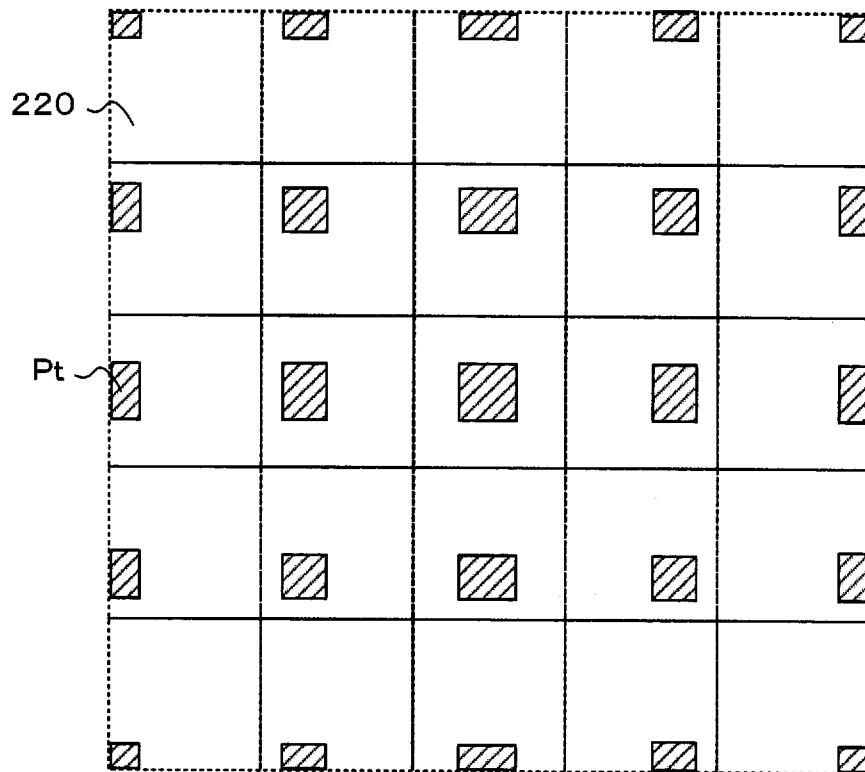
[図3]

【図3】



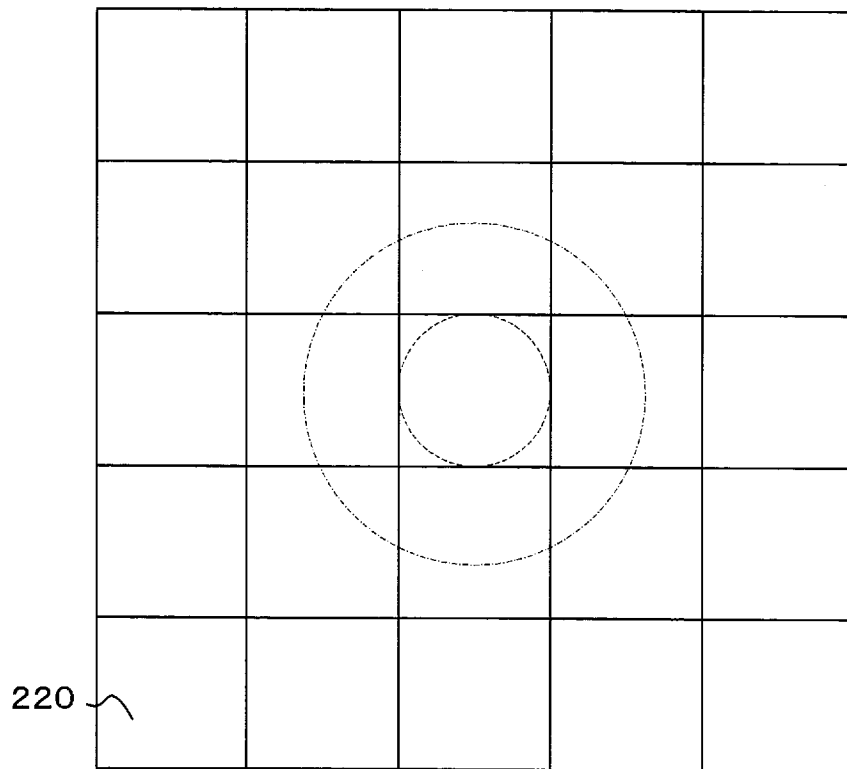
[図4]

【図4】



[図5]

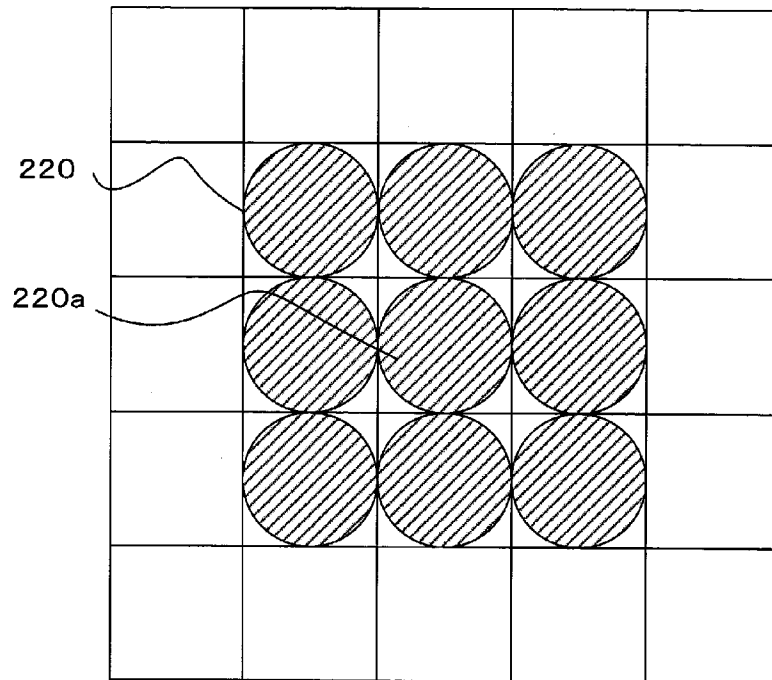
【図5】



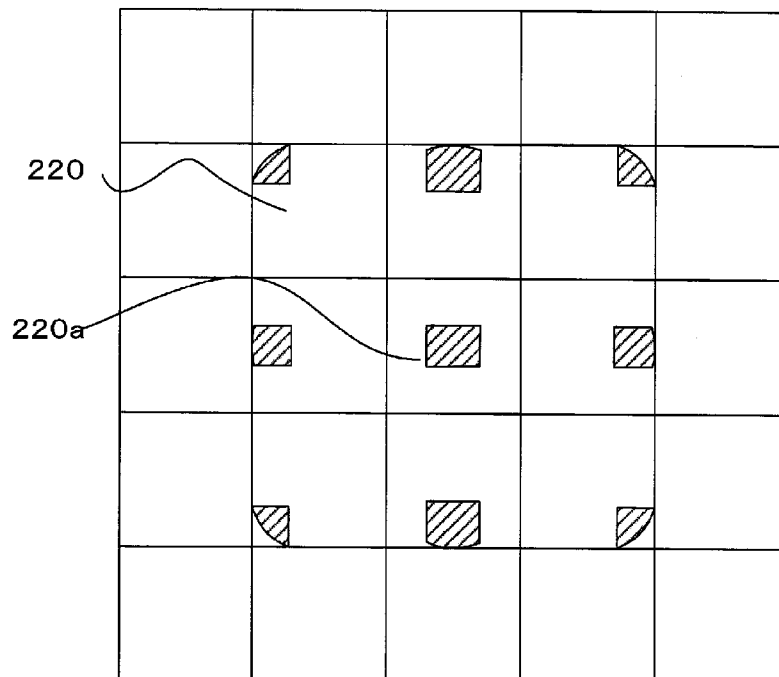
[図6]

【図6】

(a)

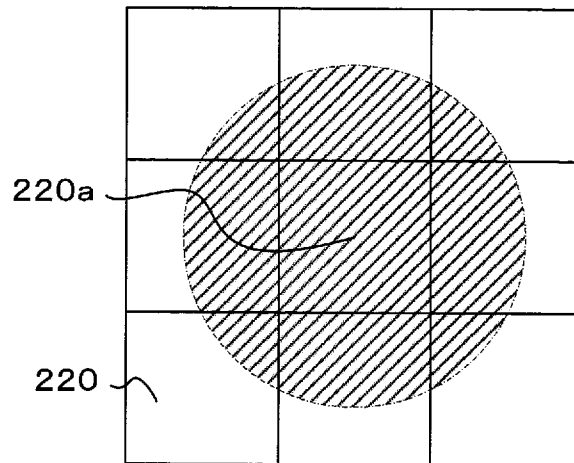


(b)



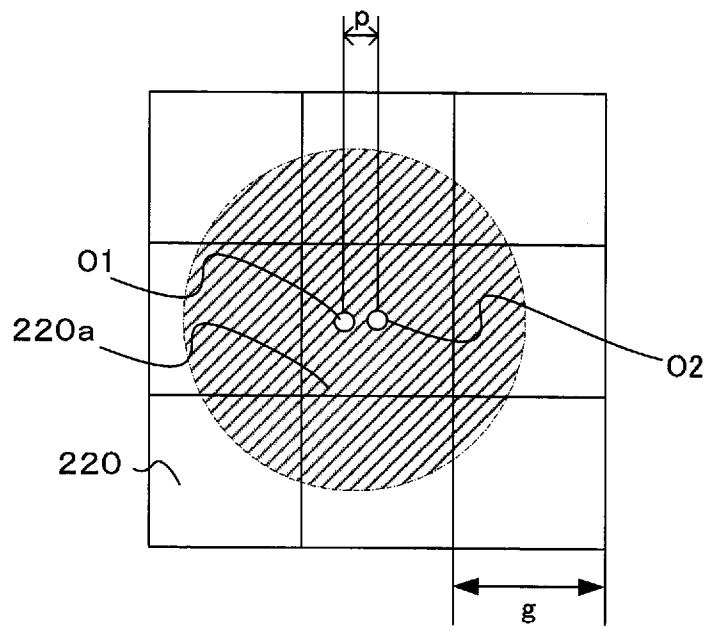
[図7]

【図7】



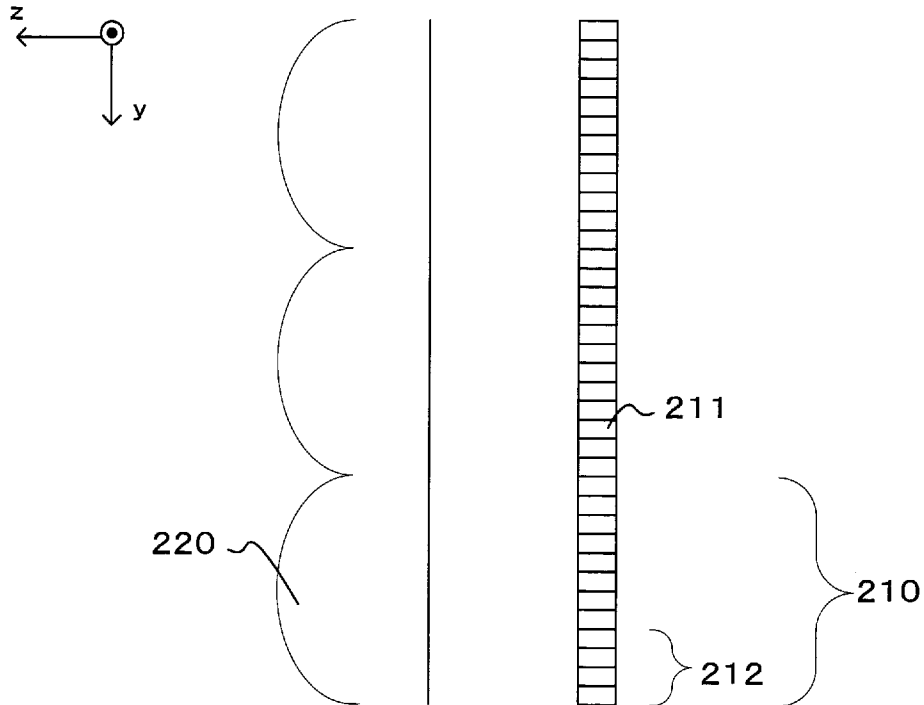
[図8]

【図8】



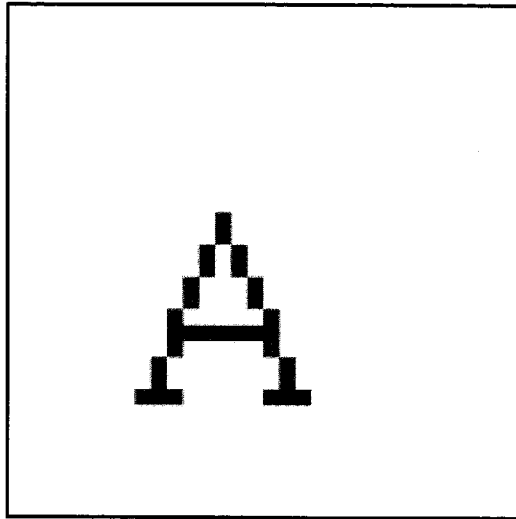
[図9]

【図9】



[図10]

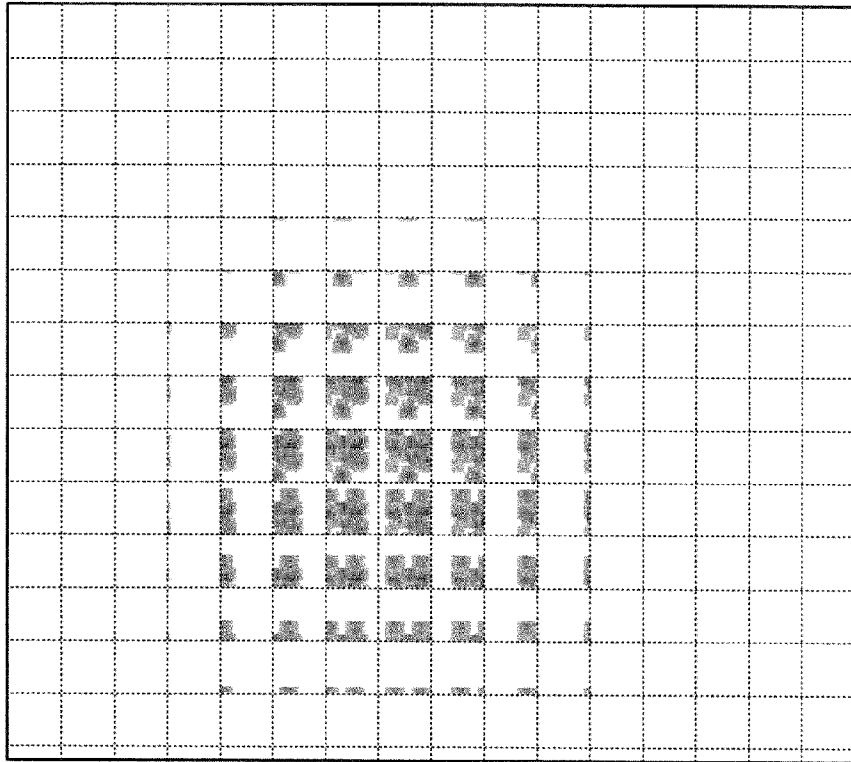
【図10】



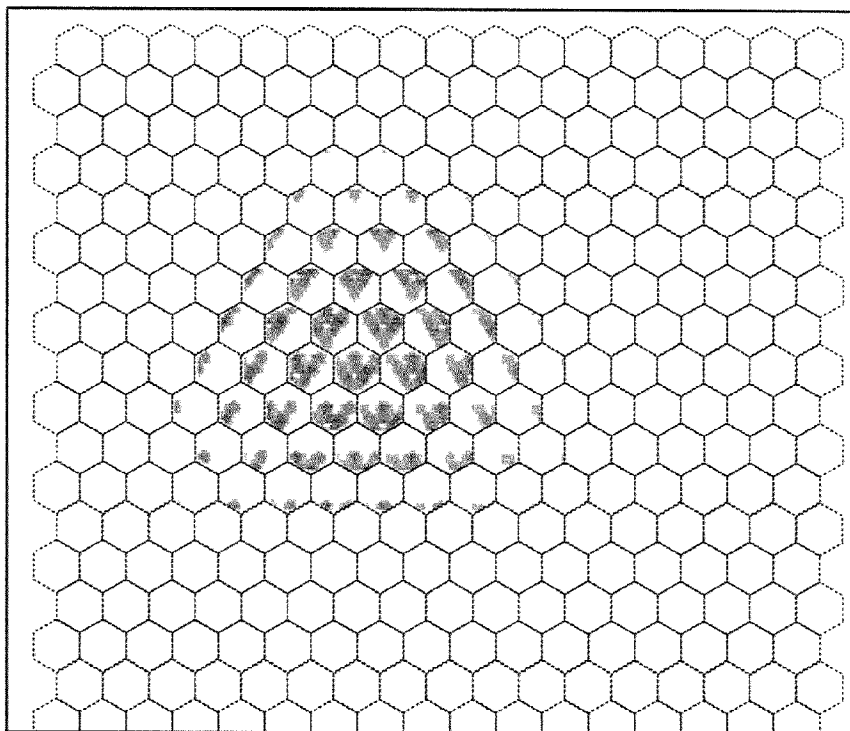
[図11]

【図11】

(a)

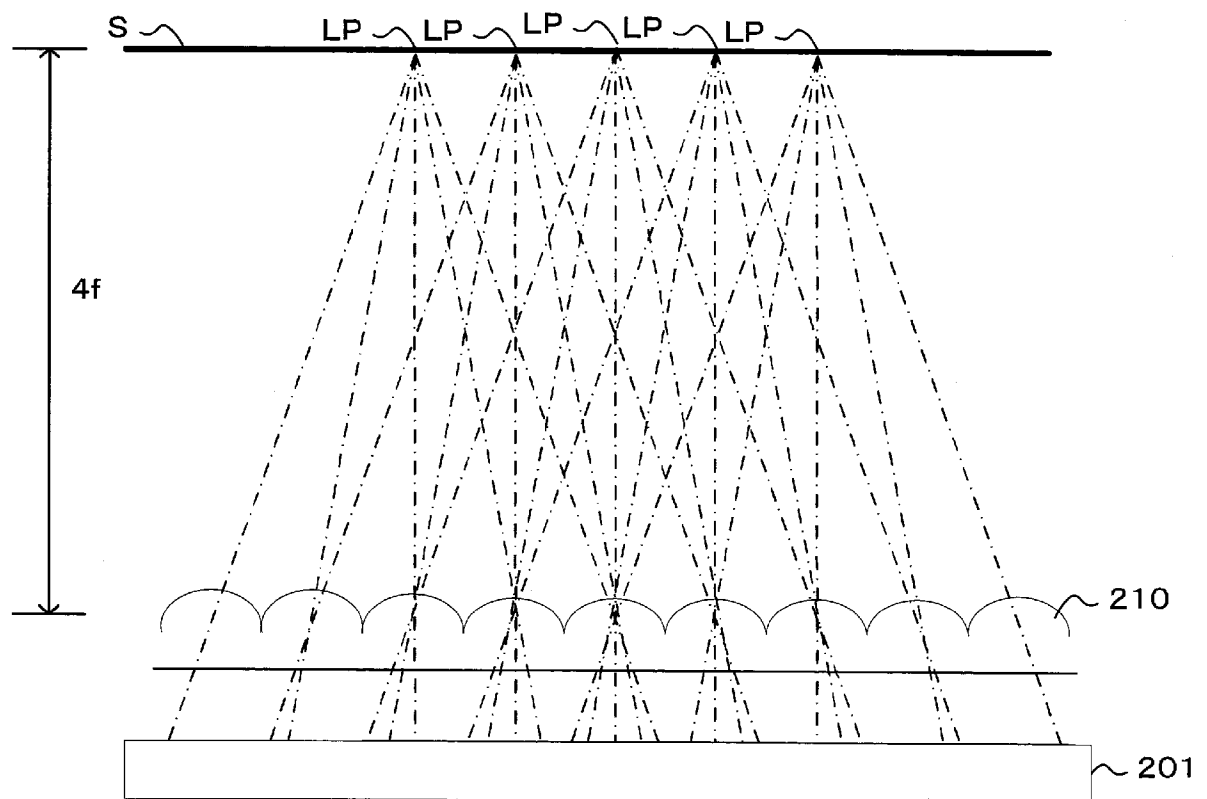


(b)



[図12]

【図12】



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/071482

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N13/04(2006.01)i, G02B27/22(2006.01)i, G09G3/20(2006.01)i, G09G3/30(2006.01)i, G09G3/36(2006.01)i, G09G5/36(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)

H04N13/04, G02B27/22, G09G3/20, G09G3/30, G09G3/36, G09G5/36

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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 A	JP 2010-50707 A (Sony Corp.), 04 March 2010 (04.03.2010), entire text; all drawings & US 2010/0045844 A1 & EP 2157801 A2 & CN 101656835 A	1-3 4-10
A	JP 10-227995 A (Nippon Hosokyo Kyokai), 25 August 1998 (25.08.1998), entire text; all drawings (Family: none)	1-10
P, Y	Toru IWANE, "Integral 3D Display using plenoptic principles", Journal of Three Dimensional Images, vol.25, no.4, 07 December 2011 (07.12.2011), pages 22 to 24	1-10

☒ 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
20 November, 2012 (20.11.12)

Date of mailing of the international search report
04 December, 2012 (04.12.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/071482

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P,Y	Toru IWANE, "Integral 3D Display using plenoptic principles", ITE Technical Report, vol.36, no.12, 05 March 2012 (05.03.2012), pages 17 to 20	1-10
P,Y	JP 2012-22307 A (Nikon Corp.), 02 February 2012 (02.02.2012), entire text; all drawings & WO 2011/158911 A1	1-10

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H04N13/04(2006.01)i, G02B27/22(2006.01)i, G09G3/20(2006.01)i, G09G3/30(2006.01)i,
G09G3/36(2006.01)i, G09G5/36(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 (I P C))

Int.Cl. H04N13/04, G02B27/22, G09G3/20, G09G3/30, G09G3/36, G09G5/36

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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
X A	J P 2 0 1 0 - 5 0 7 0 7 A (ソニー株式会社) 2 0 1 0 . 0 3 . 0 4 , 全文, 全図 & U S 2 0 1 0 / 0 0 4 5 8 4 4 A 1 & E P 2 1 5 7 8 0 1 A 2 & C N 1 0 1 6 5 6 8 3 5 A	1-3 4-10
A	J P 1 0 - 2 2 7 9 9 5 A (日本放送協会) 1 9 9 8 . 0 8 . 2 5 , 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-10

☒ 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

2 0 . 1 1 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

0 4 . 1 2 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
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)

河原 正

2 X

9 0 1 7

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 9 4

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
P, Y	岩根 透, 'Plenoptic原理を用いた裸眼立体ディスプレイ', 3D映像, Vol. 25, No. 4, 2011.12.07, 22-24頁	1-10
P, Y	岩根 透, 'Plenoptic原理を用いた裸眼立体ディスプレイ', 映像情報メディア学会技術報告, Vol. 36, No. 12, 2012.03.05, 17-20頁	1-10
P, Y	JP 2012-22307 A (株式会社ニコン) 2012.02.02, 全文, 全図 &WO 2011/158911 A1	1-10