

(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9月12日(12.09.2013)



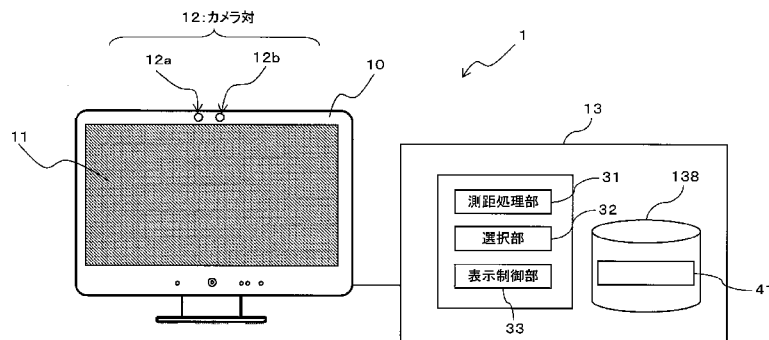
(10) 国際公開番号
WO 2013/132601 A1

- (51) 国際特許分類:
H04N 13/04 (2006.01)
 - (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/055750
 - (22) 国際出願日: 2012年3月7日(07.03.2012)
 - (25) 国際出願の言語: 日本語
 - (26) 国際公開の言語: 日本語
 - (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 富士通株式会社(FUJITSU LIMITED) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 Kanagawa (JP).
 - (72) 発明者; および
 - (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 大櫃 敏郎(OHBITSU, Toshiro) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP).
 - (74) 代理人: 真田 有, 外(SANADA, Tamotsu et al.); 〒1800004 東京都武蔵野市吉祥寺本町1丁目10番31号 N O F 吉祥寺本町ビル5階 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, 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, JP, 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.
 - (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, MD, 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))

(54) Title: 3D IMAGE DISPLAY DEVICE AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 立体画像表示装置及びプログラム

[図1]



12 Pair of cameras
31 Range finder
32 Selection unit
33 Display control unit

(57) Abstract: By being provided with range finders (31, 12) which measure the distance to a viewer, a selection unit (32) which selects, as a pair of images for 3D display, parallax images having binocular parallax according to the aforementioned distance from parallax images (N1 to N4) pertaining to the object to be displayed, on the basis of the measured distance to the viewer, and a display control unit (33) which displays the selected pair of images for 3D display on the display unit (10), it is possible to for a viewer to perceive a 3D image more efficiently.

(57) 要約: 視聴者までの距離を測定する測距部(31, 12)と、測定した視聴者までの距離に基づいて、表示対象にかかる視差画像(N1~N4)の中から前記距離に応じた両眼視差量を有する視差画像を、立体表示用画像対として選択する選択部(32)と、選択された前記立体表示用画像対を表示部(10)に表示させる表示制御部(33)とをそなえることにより、視聴者がより効率的に立体画像を視認できるようにする。



WO 2013/132601 A1

明 細 書

発明の名称：立体画像表示装置及びプログラム

技術分野

[0001] 本発明は、立体画像表示装置及びプログラムに関する。

背景技術

[0002] 隣接した2つのカメラで撮影された画像の視差を利用して立体視が可能な画像を生成する立体画像生成装置がある。立体画像生成装置は、例えば、隣接した2つのカメラで撮影した画像のうち、一方のカメラによる画像を左眼用画像として、他方のカメラによる画像を右眼用画像として、生成して表示する。

同一の対象物に対して、左眼用画像における位置と、右眼用画像における位置との差を、視差もしくは両眼視差という。画像内に存在する2つの対象物で、視差量が異なることにより、一方の対象物が他方の対象物に対して手前又は奥に存在するように見える。視差量は、両眼視差の大きさである。

[0003] また、立体画像生成装置には、液晶ディスプレイ等の表示装置にレンチキュラーレンズを設置することにより、専用の眼鏡を使用することなく、左眼及び右眼にそれぞれ異なった映像を認識させるものもある。具体的には、表示装置と視聴者との間に、かまぼこ状の凸レンズを連続して並べて構成したシート状のレンチキュラーレンズを配置する。

すなわち、表示装置上に左眼用の映像と右眼用の映像を交互に表示し、レンチキュラーレンズを通して見ることによって、左眼には左眼用の画像だけが、又、右眼には右眼の画像だけが見えるようになり、立体映像として認識できる。

特許文献1：特開平04-035192号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0004] 従来の立体画像生成装置において、視聴者がより効率的に立体画像を視認

できることが望まれている。

本発明は、このような課題に鑑み創案されたもので、視聴者がより効率的に立体画像を視認できることを目的とする。

なお、前記目的に限らず、後述する発明を実施するための最良の形態に示す各構成により導かれる作用効果であって、従来技術によっては得られない作用効果を奏することも本発明の他の目的の1つとして位置付けることができる。

課題を解決するための手段

[0005] 上記の目的を達成するために、この立体画像表示装置は、視聴者までの距離を測定する測距部と、測定した視聴者までの距離に基づいて、表示対象にかかる視差画像中から前記距離に応じた両眼視差量を有する視差画像を、立体表示用画像対として選択する選択部と、選択された前記立体表示用画像対を表示部に表示させる表示制御部とをそなえる。

また、このプログラムは、表示装置の表示画面に画像を表示させる画像表示制御機能をコンピュータに実行させるためのプログラムであって、視聴者までの距離を測定し、測定した視聴者までの距離に基づいて、表示対象にかかる視差画像中から前記距離に応じた両眼視差量を有する視差画像を、立体表示用画像対として選択し、選択された前記立体表示用画像対を表示部に表示させる、処理を前記コンピュータに実行させる。

発明の効果

[0006] よりリアルな立体視効果を視聴者に与えることができる。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]第1実施形態の一例としての立体画像表示装置の構成を模式的に示す図である。

[図2]第1実施形態の一例としての立体画像表示装置の表示装置における表示素子の配列の例を示す図である。

[図3]第1実施形態の一例としての立体画像表示装置のレンズシートの構成例を示す図である。

[図4]第1実施形態の一例としての立体画像表示装置におけるレンズシートの断面を示す図である。

[図5]レンズシートの結像距離を説明するための図である。

[図6]第1実施形態の一例としての立体画像表示装置におけるレンズシートの第1レンズ及び第2レンズと表示装置の表示面の画素との配置を例示する図である。

[図7]視点が移動したときの例を示す図である。

[図8]第1光学部及び第2光学部の変形例を示す図である。

[図9]光学部及び表示装置の変形例を示す図である。

[図10]第1実施形態の一例としての立体画像表示装置における表示装置に対するレンズシートの取り付けの例を示す図である。

[図11]第1実施形態の一例としての立体画像表示装置の表示制御装置のハードウェア構成を模式的に示す図である。

[図12]第1実施形態の一例としての立体画像表示装置におけるカメラ対と撮像対象物との位置関係を説明する図である。

[図13] (a), (b), (c) は対象物の位置とカメラ対によって撮影した対象物の画像との関係を例示する図である。

[図14] (a), (b), (c) は対象物の位置とカメラ対によって撮影した対象物の画像との関係を例示する図である。

[図15] (a), (b), (c) も対象物の位置とカメラ対によって撮影した対象物の画像との関係を例示する図である。

[図16]第1実施形態の一例としての立体画像表示装置の測距テーブルを例示する図である。

[図17]第1実施形態の一例としての立体画像表示装置におけるダイアログボックスを例示する図である。

[図18] (a), (b), (c) は第1実施形態の一例としての立体画像表示装置において用いられる立体表示用画像を説明するための図である。

[図19] (a), (b) はそれぞれ実施形態の一例としての立体画像表示装置

の表示面の表示状態例を示す図である。

[図20] (a), (b) はそれぞれ実施形態の一例としての立体画像表示装置の表示面の表示状態例を示す図である。

[図21] (a), (b) は第1実施形態の一例としての立体画像表示装置における2D表示を説明する図である。

[図22] 第1実施形態の一例としての立体画像表示装置における機能構成を模式的に示すブロック図である。

[図23] 第1実施形態の一例としての立体画像表示装置における立体画像表示手法の概略を説明する図である。

[図24] 第1実施形態の立体画像表示装置における立体表示用画像の表示手法を説明するフローチャートである。

[図25] 第1実施形態の一例としての立体画像表示装置におけるダイアログボックスを例示する図である。

[図26] 第1実施形態の一例としての立体画像表示装置における視聴者距離が異なる場合の立体画像の表示例を示す図である。

[図27] サイドバイサイド方式の立体表示用画像フォーマットを模式的に示す図である。

[図28] 第2実施形態の一例としての立体画像表示装置における立体表示用画像の表示手法を説明するフローチャートである。

[図29] 第3実施形態の一例としての立体画像表示装置において用いられる立体画像を説明するための図である。

発明を実施するための最良の形態

[0008] 以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。ただし、以下に示す実施形態はあくまでも例示に過ぎず、実施形態で明示しない種々の変形例や技術の適用を排除する意図はない。すなわち、本実施形態を、その趣旨を逸脱しない範囲で種々変形（実施形態及び各変形例を組み合わせる等）して実施することができる。又、各図は、図中に示す構成要素のみを備えるという趣旨ではなく、他の機能等を含むことができる。

[0009] (A) 第1実施形態

図1は第1実施形態の一例としての立体画像表示装置1の構成を模式的に示す図、図2はその表示装置10の表示素子の配列の例を示す図である。

本第1実施形態の立体画像表示装置1においては、表示面10a(図10参照)にレンズシート11を取り付けた表示装置10に対向するように視聴者が位置し(図23参照)、その表示面10aに立体表示用画像を表示させる。これにより、立体表示用画像がレンズシート11を介して視聴者の左右の眼に結像し、表示対象物の立体画像が視認される。

[0010] すなわち、本第1実施形態の一例としての立体画像表示装置1は、レンズシート11により視聴者の立体視を実現するレンズ式の立体画像表示装置である。

立体表示用画像(3D画像)は、例えば、隣接した2つのカメラで撮影した画像であり、これらの2つのカメラのうち、一方のカメラによる画像を左眼用画像として、他方のカメラによる画像を右眼用画像として用いる。立体表示用画像には左眼用画像及び右眼用画像を含む。これらの両眼視差を有する2つの画像により立体視が可能となる。なお、立体表示用画像は、既知の種々の手法を用いて作成することができ、その詳細な説明は省略する。又、本立体画像表示装置1で表示される立体表示用画像は、動画であっても静止画像であってもよい。

[0011] 実施形態の一例としての立体画像表示装置1は、図1に示すように、表示装置10、レンズシート11、カメラ対12及び表示制御装置13をそなえる。

表示装置10は、例えば、液晶ディスプレイであり、表示制御部12からの制御に従って、その表示面10aに画像を表示する。すなわち、本立体画像表示装置1においては、この表示装置10に立体表示用画像が表示される。以下、表示装置10が液晶ディスプレイの例について示す。

[0012] 表示装置10の表示面10aは平面として形成され、この表示面10aには複数の色画素の素子(表示素子)が、表示面10aの横方向(図2の横方

向；配列方向）及び、横方向に対して直交する縦方向（図2の縦方向）に配列される。すなわち、表示装置10の表示面10aは、表示素子を配列方向及びこの配列方向と直行する方向に並べることにより、表示素子をマトリクス状に配置している。

[0013] そして、表示面10aに表示される画像（立体画像）を構成する複数の画素は、それぞれ表示素子（表示エレメント）によって表現される。

具体的には、各画素は複数の色画素を含む。色画素の例は、例えば、赤（R；Red）、緑（G；Green）及び青（B；Blue）の光の三原色をなす色画素である。表示面10aにおいては、図2に例示するように、これらの色画素の表示素子が配列方向に所定の順序で繰り返し配置されている。又、配列方向に直交する方向には、同種類の表示素子が連続して配置されている。各表示素子の境界部分には、ブラックマトリクスを配置してもよい。そして、表示面10aにおいて、連続するR、G、Bの3つの色画素の表示素子によって一つの画素が表される。

[0014] また、本第1実施形態において、各色画素の表示素子は発光部分が矩形形状をそなえる矩形表示エレメントである。

本立体画像表示装置1においては、図2に例示するような表示面10aの表示素子の配列の縦方向に対して、斜め方向（非平行の方向）に並ぶ（連続する）R、G、Bの3つの色画素の表示素子によって一つの画素を表す。すなわち、斜め方向に1つの画素が配置される。

[0015] 例えば、図2に示す例においては、色画素の表示素子であるR1、G1、B1が、1つの画素（画素L1）を形成する。又、他の色画素の表示素子についても同様である。

なお、図2に示す例においては、1つの画素の色画素が、画素の配列方向（本実施形態においては水平方向）に対して非平行に配置されているが、これに限定されるものではなく、種々変形して実施することができる。1つの画素の色画素は、画素の配列方向に対して平行に配置されてもよい。

[0016] 図3は第1実施形態の一例としての立体画像表示装置1のレンズシート1

1の構成例を示す図である。

レンズシート11は、複数(図3に示す例では2つ)の光学部104, 106をそなえ、表示装置10の表示面10aに面して配置される。以下、光学部104を第1光学部104といい、光学部106を第2光学部106という場合がある。図3に示すように、表示面10a, 光学部104, 106はほぼ平行になるように配置され、表示部10a、第1光学部104、第2光学部106の順に配置される。

[0017] 第1光学部104は、表示装置10に対向する側の面にかまぼこ状の複数の第1レンズ(レンズアレイ)と平面部とを含むレンチキュラー状のレンズ(レンチキュラーレンズ)である。第1光学部104の外側の面(表示装置10に対向する側の面とは反対側の面)は平面である。第1光学部104の外側の面は、第2光学部106と接していてもよい。第1レンズ及び平面部は、表示装置10の表示面10aの画素配列(表示素子の配列)に対して斜めになるように配置される。

[0018] 具体的には、第1レンズが、その母線が、前述した表示装置10における、一の画素を形成する斜め方向に位置する3つの表示素子(斜列表示素子群)と平行に、これらの斜列表示素子群に重なるように配置される。

第2光学部106は、表示装置10に対向する側とは反対側の面にかまぼこ状の複数の第2レンズ(レンズアレイ)と平面部とを含むレンチキュラーレンズである。第2光学部106の外側の面(表示装置10に対向する側の面)は平面である。第2レンズ及び平面部も、表示装置10の表示面10aの画素配列に対して斜めになるように配置される。すなわち、第2レンズが、その母線が、前述した表示装置10における斜列表示素子群と平行に、これらの斜列表示素子群に重なるように配置される。

[0019] 第1光学部104及び第2光学部106は、透明の平板によって全面を保護されてもよい。第1光学部104及び第2光学部106で使用されるレンズは、かまぼこ状の曲面レンズである。第1光学部104及び第2光学部106で使用されるレンズは、第1光学部104及び第2光学部106にお

ける凸部である。かまぼこ状の曲面レンズの形状は、例えば、平面上の閉曲線（例えば、楕円）を当該平面状の直線で切断したときの当該閉曲線と当該直線とで囲まれる部分の1つを、当該平面の法線方向に走査したときにできる立体形状である。かまぼこ状の曲面レンズの形状は、例えば、円柱（又は楕円柱）を、当該円柱（楕円柱）の高さ方向の直線と平行な平面で切断した一方の立体形状であってもよい。又、第1光学部104及び第2光学部106は、一体化されていても、分離していてもよい。

[0020] レンズシート11において、第1光学部104の第1レンズと第2光学部106の第2レンズとは互いに異なる焦点距離をそなえる。これにより、レンズシート11は、表示装置10の表示面10aに映し出された画像を、表示面10aから距離が異なる複数の位置において結像することができる。

図4は第1実施形態の一例としての立体画像表示装置1におけるレンズシート11の断面を示す図である。図4に示すように、表示装置10と第1光学部104の第1レンズの主点との距離を G_1 、表示装置10と第2光学部106の第2レンズの出点との距離を G_2 とする。又、第1レンズの主点と表示装置10の画像が第1レンズを通して結像する位置との距離を D_1 、第2レンズの主点と表示装置10の画像が第2レンズを通して結像する位置との距離を距離 D_2 とする。第1レンズの焦点距離を距離 f_1 、第2レンズの焦点距離を距離 f_2 とする。レンズの焦点距離は、レンズの素材と曲率半径とから得られる。

[0021] 図4に示すように、第1光学部104の第1レンズと第2光学部106の平面部とは、ほぼ重なるように配置される。表示装置10から出た光は、第1光学部104の第1レンズを通り、第2光学部106の平面部を通り、視聴者の目に達する。同様に、第1光学部104の平面部と第2光学部106の第2レンズとは、ほぼ重なるように配置される。表示装置10から出た光は、第1光学部104の平面部を通り、第2光学部106の第2レンズを通り、視聴者の眼に達する。第1光学部104の第1レンズを通る光は、第2光学部106における平面部を通ることにより、第2光学部106の第2レ

レンズの影響を受けない。又、第2光学部106の第2レンズを通る光は、第1光学部104における平面部を通ることにより、第1光学部104の第1レンズの影響を受けない。

[0022] 図4に示すように、表示装置10の画像が第1レンズを通して結像する位置に存在する視聴者の左眼には、表示装置10の1L、3Lの画像（画素）が入射する。又、表示装置10の画像が第1レンズを通して結像する位置に存在する視聴者の右眼には、表示装置10の1R、3Rの画像が入射する。同様に、表示装置10の画像が第2レンズを通して結像する位置に存在する利用者の左眼には、表示装置10の2L、4Lの画像が入射する。又、表示装置10の画像が第2レンズを通して結像する位置に存在する視聴者の右眼には、表示装置10の2R、4Rの画像が入射する。図4の奥行き方向及び左右方向についても同様である。

[0023] 1L及び2L、1R及び2R、3L及び3L、3R及び4Rの画素は、それぞれ、共通であってもよい。すなわち、例えば、1Lと2Lの画素は共通であってもよい。

レンズの公式により、距離D1、距離G1及び距離f1の間には、次の式が成立する。

$$1/D1 + 1/G1 = 1/f1$$

距離D2、距離G2及び距離f2の間にも、同様の式が成立する。従って、距離G1、G2、f1、f2を調整することにより、視聴者の位置であるD1及び距離D2を決定することができる。

[0024] 距離D1及び距離G1の和は、距離D2及び距離G2の和と異なるように設定される。このように設定されることにより、視聴者は、複数の位置から、表示装置10に表示された立体画像を視認することができる。距離D1及び距離G1の和は、表示装置10の表示面10aと第1レンズを通じて立体画像を視認する視聴者との距離である。距離D2及び距離G2の和は、表示装置10の表示面10aと第2レンズを通じて立体画像を視認する視聴者との距離である。

[0025] 第1光学部における各第1レンズの間隔は、次の式によって決定される。ここで、図4に示すように、1Lの画素からの光が入射される第1レンズと、3Lの画素からの光が入射される第1レンズとの距離を距離Q1とする。1Lの画素からの光が入射される第1レンズと1Rの画素からの光が入射される第1レンズとの距離は距離Q1の半分である。

2Lの画素からの光が入射される第1レンズと、4Lの画素からの光が入射される第2レンズとの距離を、距離Q2とする。2Lの画素からの光が入射される第2レンズと2Rの画素からの光が入射される第2レンズとの距離は、距離Q2の半分である。又、表示装置10における1Lの画素と1Rの画素との距離を距離Pとする。表示装置10における1Lの画素と2Lの画素との距離は、距離Pの半分である。

$$[0026] \quad 2P \times D1 = Q1 (D1 + G1)$$

$$2P \times D2 = Q2 (D2 + G2)$$

ここで、レンズの結像（焦点）距離について、図5を参照しながら説明する。まず、一般的な凸レンズにおける焦点距離においては、以下の式が公式として成り立つ。

$$\begin{aligned} 1/f &= (n-1) (1/r1 - 1/r2) \\ &+ (n-1) \times (n-1) / n \times t / r1 r2 \end{aligned}$$

ただし、

f : 焦点距離

n : レンズの屈折率

r1 : 画素側からみた曲率半径

r2 : 視聴者側からみた曲率半径

t : レンズの厚さ

とする。

[0027] ここで、レンズはカマボコ状の平凸レンズであるので、r2は無量大の数値となるため、“1/r2”はゼロとなる。

また、同様に、“t/r1r2”についても、r2が無量大であるため

口になる。従って、上記式は、

$$1/f = (n-1) (1/r_1)$$

となる。又、ここで、 n はレンズを構成する素材による固定値となる。従って、 r_1 に依存して f が決定する。

[0028] そして、焦点距離すなわちRGB各画素が結像する位置とはレンズから視聴者までの距離 a であるので、 $f = a$ である。

従って、視聴者が3D画像を結像できる位置は f であり、その f の数值は r_1 によって決定され、又、この r_1 は画素からレンズまでの距離 b に依存される。

図6は第1レンズ及び第2レンズと表示装置10の表示面10aの画素との配置を例示する図である。図6に示す画素は、表示装置10の表示面10aの画素の一部の画素である。各画素(1L, 2L等)は、それぞれ、R, G, Bの色画素を有する。例えば、図6のR1, G1, B1で1つの画素(1L)を形成する。1L, 2L等の画素によって左眼用画素が表示される。1L, 2L等は、左眼用の画素である。同様に、1R, 2R等の画素によって右眼用画素が表示される。1R, 2R等は右眼用の画素である。

[0029] 表示面10aにおいて、左眼用の画像の表示に用いる表示素子に、左眼用画像の画素が表示される。又、右眼用の画像の表示に用いる表示素子に、右眼用画像の画素が表示される。

表示装置10の表示素子の配列の縦方向に対して斜め方向(非平行の方向)に第1レンズ及び第2レンズを配置する。第1レンズ及び第2レンズは、他方のレンズの方向に対して平行に配置される。これに伴って、表示装置10で表示する各画素は、斜め方向に色画素を配置する。すなわち、斜め方向に1つの画素が配置される。例えば、色画素であるR1, G1, B1が1つの画素を形成する。同様に、他の色画素についても同様である。

[0030] 第1レンズ及び第2レンズの方向は、一の画素を形成する斜め方向に位置する3つの表示素子(斜列表示素子群)と平行であり、これにより、各画素における色画素の方向と各レンズの方向とは平行である。

例えば、1 L, 1 Rの画素から出た光は、第1レンズに入射される。2 L, 2 Rの画素から出た光は、第2レンズに入射される。各画素は、表示装置10の表示面10aの表示素子によって形成される。後述する表示制御装置13が、この表示装置10の表示面10aにそなえられる各表示素子の発光制御を行なう。

[0031] 図7は視点が移動したときの例を示す図である。図7の左側では、視聴者は2 L及び2 Rからの画像がそれぞれ左右の眼で結像する位置におり、左眼で2 Lの画像を見ており、右眼で2 Rの画像を見ている。これにより、当該視聴者は、左眼で左眼用画像を、右眼で右眼用画像を見ることにより、立体画像を視認することができる。

ここで、図7の右側のように、視聴者が少し右側に移動したとする。このとき、視聴者の左眼の位置は右眼用画像である2 Rからの画像が結像する位置にある。すると、視聴者の左眼では、右眼用画像が視認される。一方、視聴者の右眼の位置は、表示装置10からのいずれかの画像が結像する位置にない。例えば、3 Lからの画像は、視聴者の前方で結像しているため、視聴者の右眼では見ることはできない。視聴者の右眼では、ぼけた画像しか見られない。従って、視聴者は、左右どちらかに移動することにより、両眼により立体画像を見ることができなくなる。よって、視聴者は、逆視状態で、立体画像を視認することにならない。逆視状態とは、左眼で右眼用画像を見て、右眼で左眼用画像を見る状態である。

[0032] 本立体画像表示装置1においては、上述の如く、複数（図2に示す例では2つ）の光学部104, 106有する。これらの複数の光学部104, 106が積層されることにより、表示装置10に表示される画像を、表示装置10の表示面10aからの複数（図2に示す例では2つ）。の距離において結像させる。これにより、本立体画像表示装置1の視聴者は、複数（図2に示す例では2つ）の位置から、表示装置10に表示される立体画像を視認することができる。

[0033] 本立体画像表示装置1は、表示装置10に対して、前方の結像点及び後方

の結像点を有することにより、どちらか一方の結像点において立体画像を視認する利用者が左右に移動しても、逆視状態にならないようにすることができる。

立体画像表示装置 1 は、内側（表示装置 10 側）に第 1 レンズをそなえる第 1 光学部 104 と、外側（表示装置 10 に面する側とは反対側）に第 2 レンズをそなえる第 2 光学部 106 とを有することで、各レンズと表示装置 10 との距離（距離 G_1 、 G_2 ）を大きく異ならせることができる。すなわち、距離 G_1 と距離 G_2 との差を大きくすることができる。これにより、立体画像表示装置 1 は、各レンズを通して画像を結像させる位置（結像点；距離 G_1 と距離 D_1 との和、距離 G_2 と距離 D_2 との和）を大きく異ならせることができる。

[0034] また、レンズシート 11 の構成は、上述した例に限定されるものではなく、種々変形して実施することができる。以下に示す変形例においては、上記の実施形態との共通点を有する。従って、主として相違点について説明し、共通点についての説明は省略する。

図 8 は第 1 光学部及び第 2 光学部の変形例を示す図である。上記の実施形態では、第 1 光学部 104 及び第 2 光学部 106 は分離していたが、図 8 の例では、第 1 光学部 104 及び第 2 光学部 106 が結合して、1 つの光学部を形成する。光学部をこのように形成することにより、部品点数を減少させることができる。

[0035] 図 9 は光学部及び表示装置の変形例を示す図である。この図 9 の例では、レンズシート 11 は、第 1 光学部 204、第 2 光学部 206 及び第 3 光学部 208 をそなえる。すなわち、レンズシート 11 は 3 つの光学部を含む。

第 1 光学部 204、第 2 光学部 206 及び第 3 光学部 208 は、第 1 光学部 104、第 2 光学部 106 と同様の構成を有する。

[0036] また、図 9 に示す例においては、レンズシート 11 が 3 つの光学部を有する例を挙げたが、これに限定されるものではなく、レンズシート 11 が 4 つ以上の光学部を有する構成としてもよい。この構成による装置は、複数 (n

個)の光学部を含む構成とすることで、表示装置の表示面10aからの複数(n種類)の距離(結像位置)で、表示面10aからの画像を結像させることができる。なお、光学部の数を結像数という場合がある。

[0037] 本変形例における各光学部は、他の光学部のレンズを通る光を、自己のレンズには通さないように平面部を有する。各光学部において、レンズの間隔すなわち平面部の幅は、レンズ幅に(n-1)を乗算した値とほぼ等しくすることが望ましい。従って、本変形例における各光学部は、上記の実施形態の光学部における平面部よりも大きい平面部を有する。

[0038] 各光学部におけるレンズが存在する面は、表示装置10側であってもよく、又、表示装置10に面する側の反対側であってもよい。レンズアレイはその光学構造により発光する画素とレンズアレイの曲面との距離によってその焦点距離が変わる。このため、レンズ曲面が表示装置10側にあっても視聴者側にあっても画像の結像に影響はない。

このように、本立体画像表示装置1においては、表示装置10の表示面10aからの距離が異なる複数の位置のそれぞれにおいて、視聴者の眼に立体画像を結像させることを可能とする。

[0039] 表示面10aにおける各表示画素から出力される光は、当該表示画素に面して配置されるレンズシート11の光学部の構成に応じた焦点距離でそれぞれ結像する。すなわち、表示面10aの各表示画素は、右眼用画像もしくは左眼用画像のいずれかの画素の表示に特定され、且つ、レンズシート11が有する複数の焦点距離のうち、いずれかの焦点距離での結像に特定される。

[0040] すなわち、表示面10aの各表示画素は、予め、右眼用画像もしくは左眼用画像のいずれかに対応付けられているとともに、レンズシート11が有する複数の焦点距離のうち、いずれかの焦点距離に対応付けられている。以下、右眼用画像の表示に用いられる表示素子を右眼用表示素子といい、左眼用画像の表示に用いられる表示素子を左眼用表示素子という。

[0041] 図10は第1実施形態の一例としての立体画像表示装置における表示装置に対するレンズシートの取り付けの例を示す図である。

レンズシート11は、図10に示すように、表示装置10の表示面10aの前方（視聴者側）の所定位置に固定して取り付けられる。表示装置10へのレンズシート11の取り付けは、例えば、図示しないフック等に固定することにより行なう。又、例えば表示装置10には、レンズシート11の取り付けを検知するセンサ（図示省略）がそなえられており、レンズシート11が取り付けられているか否かの情報を表示制御装置13に通知する。

[0042] 更に、レンズシート11には、当該レンズシート11の種類等を識別するための3DパネルID（識別情報）をそなえる。なお、レンズシート11を3Dパネルという場合がある。

例えば、レンズシート11に3DパネルIDを格納した非接触IDタグをそなえるとともに、表示装置10にIDタグのリーダをそなえ、これにより、表示装置10は3DパネルIDを取得することができる。又、表示装置10は、取得した3DパネルIDを表示制御装置13に送信する。

[0043] 本立体画像表示装置1においては、表示面10aの1画素に1レンズアレイ（1つのレンズ）を対応させるので、1画素の光線は光の強さ（光量）を落とすことなく、且つ、正確な焦点距離aを持って結像することができる。

カメラ対12は、視聴者の顔面を撮像する撮像装置（撮像部）であり、例えば、表示装置10の上部等、視聴者の正面位置に対向するように取り付けられ、視聴者の顔（特に両眼）を撮影する。

[0044] このカメラ対12としては、例えば、PC（Personal Computer）にそなえられるウェブカメラを用いることができる。なお、カメラ対12は、例えば、表示装置10のフレーム（図示省略）等に埋め込まれてもよく、その配置は適宜変更して実施することができる。

カメラ対12は、第1カメラ12aと第2カメラ12bとの2つの撮像装置をそなえる。これらの第1カメラ12aと第2カメラ12bとは同一高さ、且つ、視聴者から等距離となる位置において、水平方向に並んで配置されている。例えば、第1カメラ12aと第2カメラ12bとは、図1に示すように、表示装置10のフレーム等に内蔵もしくは外付けで配置されることが

望ましい。以下、第1カメラ12aを左カメラと、又、第2カメラ12bを右カメラと、それぞれいう場合がある。

[0045] このカメラ対12によって撮影された画像は、表示制御装置13に送信される。そして、カメラ対12は、立体画像表示に際して、撮影した画像を表示制御装置13に対して、常時送信し続けることが望ましい。

本立体画像表示装置1においては、このカメラ対12を用いて視聴者を撮像し、後述する測距処理部31が、表示装置10の表示面10aと視聴者との距離を測定する。

[0046] 図11は第1実施形態の一例としての立体画像表示装置1の表示制御装置13のハードウェア構成を模式的に示す図である。

表示制御装置13は、図11に示すように、例えば、CPU (Central Processing Unit) 131, LAN (Local Area Network) カード132, チューナ133, グラフィック・アクセラレータ134, チップセット135, メモリ136, オーディオコントローラ137, HDD (Hard Disk Drive) 138, ブルーレイディスク (Blu-ray Disc) ドライブ139及びキーボードコントローラ140をそなえる情報処理装置 (コンピュータ) として構成される。

[0047] グラフィック・アクセラレータ134は、表示装置10が接続され、この表示装置10に対して画像表示を行なわせるための画像表示制御インターフェースである。なお、このグラフィック・アクセラレータ134としての機能をチップセット135に持たせてもよい。LANカード132はインターネット等のネットワークに接続するためのインターフェースカードであり、チューナ133は外部アンテナ142が接続され、TV番組を受信し、デコード等の処理を行ない画像データとして表示装置10に表示させる。

[0048] メモリ136は、例えばRAM (Random Access Memory) やROM (Read Only Memory) 等の記憶装置であり、CPU131が実行もしくは使用する各種プログラムやデータを格納する。

オーディオコントローラ137は、スピーカ143が接続され、このスピ

ーカ143に対する音声データの出力を制御する。

[0049] HDD138は記憶装置であり、CPU131が実行もしくは使用するOS (Operating System) や各種プログラム、データ等を格納する。又、このHDD138やメモリ136には、表示装置10に表示される各種画像(2次元画像、立体(3次元)画像)データも格納される。

そして、このHDD138には、後述の如く、立体表示対象(表示対象)について予め作成された立体画像データが格納されている。すなわち、HDD138は、表示対象についての、異なる視差量を有する視差画像を格納する格納部として機能する。又、HDD138には、後述する測距テーブル(測距対応情報; 図16参照)41を記憶する。

[0050] ブルーレイディスクドライブ139は、ブルーレイディスクを再生する。なお、このブルーレイディスクに、表示装置10に表示される各種画像データを格納してもよい。又、ブルーレイディスク以外の記録媒体(例えば、DVD等)を再生可能な再生装置をそなえ、この記録媒体に格納された各種画像データを再生してもよい。

キーボードコントローラ140はキーボード144やマウス145等の入力装置が接続され、これらのキーボード144やマウス145とCPU131と間のデータのやり取りを制御する。チップセット135には、これらの各部がバス等を介して接続され、CPU131とこれら各部との通信を制御する。又、表示制御装置13には、カメラ対12も接続され、このカメラ対12によって撮像された視聴者の顔の画像を受信する。

[0051] CPU131は、HDD138やメモリ136に格納されたプログラムを実行することにより各種機能を実現する処理装置である。

CPU131は、例えば、画像再生アプリケーションを実行することにより、動画像や静止画像等のコンテンツを表示装置10の表示面10aに表示させる。

また、本立体画像表示装置1において、CPU131は、図1に示すように、測距処理部31、選択部32及び表示制御部33として機能する。又、

上述した画像再生アプリケーションには、測距処理部 3 1，選択部 3 2 及び表示制御部 3 3 としての機能も含まれる。

[0052] なお、これらの測距処理部 3 1，選択部 3 2 及び表示制御部 3 3 としての機能を実現するためのプログラム（画像再生アプリケーション）は、例えばフレキシブルディスク，CD（CD-ROM，CD-R，CD-RW等），DVD（DVD-ROM，DVD-RAM，DVD-R，DVD+R，DVD-RW，DVD+RW等），ブルーレイディスク，磁気ディスク，光ディスク，光磁気ディスク等の、コンピュータ読取可能な記録媒体に記録された形態で提供される。そして、コンピュータはその記録媒体からプログラムを読み取って内部記憶装置または外部記憶装置に転送し格納して用いる。又、そのプログラムを、例えば磁気ディスク，光ディスク，光磁気ディスク等の記憶装置（記録媒体）に記録しておき、その記憶装置から通信経路を介してコンピュータに提供するようにしてもよい。

[0053] 測距処理部 3 1，選択部 3 2 及び表示制御部 3 3 としての機能を実現する際には、内部記憶装置（本実施形態ではメモリ 1 3 6）に格納されたプログラムがコンピュータのマイクロプロセッサ（本実施形態ではCPU 1 3 1）によって実行される。このとき、記録媒体に記録されたプログラムをコンピュータが読み取って実行するようにしてもよい。

なお、本実施形態において、コンピュータとは、ハードウェアとオペレーティングシステムとを含む概念であり、オペレーティングシステムの制御の下で動作するハードウェアを意味している。又、オペレーティングシステムが不要でアプリケーションプログラム単独でハードウェアを動作させるような場合には、そのハードウェア自体がコンピュータに相当する。ハードウェアは、少なくとも、CPU等のマイクロプロセッサと、記録媒体に記録されたコンピュータプログラムを読み取るための手段とをそなえており、本実施形態においては、立体画像表示装置 1 がコンピュータとしての機能を有しているのである。

[0054] 測距処理部 3 1 は、カメラ対 1 2 によって撮像された画像に基づいて、表

示装置 10 の表示面 10 a から視聴者までの距離を測定する。測距処理部 31 は、第 1 カメラ 12 a 及び第 2 カメラ 12 b の 2 つの撮像部がそれぞれ撮像した視聴者の画像を取得し、これらの画像のズレ量（ドット、視差量）に基づいて、視聴者までの距離を算出する。

図 12 は第 1 実施形態の一例としての立体画像表示装置 1 におけるカメラ対 12 と撮像対象物との位置関係を説明する図である。

[0055] 第 1 カメラ 12 a 及び第 2 カメラ 12 b は表示装置 10 のフレームであって、表示装置 10 のほぼ中央位置において、視聴者に正対する位置に内蔵されている。視聴者に対する第 1 カメラ 12 a 及び第 2 カメラ 12 b の各距離は一定である。すなわち、第 1 カメラ 12 a と第 2 カメラ 12 b とは、対象物と等距離の位置において、水平方向で異なる位置に配置されている。

[0056] 第 1 カメラ 12 a 及び第 2 カメラ 12 b の 2 つのカメラは、表示装置 10 の表示面 10 a から所定距離だけ離れた基準位置にある対象物（基準対象物）に対して、それぞれ焦点を合わせて撮像する。第 1 カメラ 12 a 及び第 2 カメラ 12 b により撮像した基準対象物の画像（映像フレーム）を基準画像という。撮像対象物は、例えば、視聴者である。

測距処理部 31 は、第 1 カメラ 12 a 及び第 2 カメラ 12 b からそれぞれ取り込まれた基準画像を重合して、これらの基準画像における基準対象物を合致させる。測距処理部 31 は、表示装置 10 の表示面 10 a からこの基準位置までの距離を基準視点位置情報として HDD 138 に記憶する。

[0057] 第 1 カメラ 12 a 及び第 2 カメラ 12 b でそれぞれ撮像した対象物の映像フレームにおいては、表示装置 10 の表示面 10 a と対象物との距離、すなわち、第 1 カメラ 12 a 及び第 2 カメラ 12 b と対象物との距離に応じて水平方向における視差量が異なる。

測距処理部 31 は、第 1 カメラ 12 a 及び第 2 カメラ 12 b でそれぞれ撮像した視聴者の映像フレームに基づき、これらの映像フレーム間における対象物の水平方向での視差量を測定する。測距処理部 31 は、この測定された視差量に基づいて、予め登録された測距テーブル 41（図 16 参照）を参照

することにより、表示面10aから視聴者までの距離を決定する。

[0058] 図13(a), (b), (c)は対象物の位置とカメラ対12によって撮影した対象物の画像との関係を例示する図である。図13(a)は第1カメラ12a(左カメラ)によって3つの対象物を撮影した画像フレームL00を例示するものであり、撮影した対象物の画像を一点鎖線で示すとともに符号L1~L3を付して示す。図13(b)は第2カメラ12b(右カメラ)によって3つの対象物を撮影した画像フレームR00を例示するものであり、撮影した対象物の画像を破線で示すとともに符号R1~R3を付して示す。図13(c)は図13(a)の画像と図13(b)の画像とを合成した画像フレームP00を表す。

[0059] これらの図13(a), (b), (c)において、符号Aは基準視点位置にいる視聴者を表す。符号Bは、表示装置10に対して基準視点位置よりも遠い位置にある対象物を示す。又、符号Cは、表示装置10に対して基準視点位置よりも近い位置にある対象物を示す。なお、これらの図13(a), (b), (c)においては、便宜上、対象物を矩形や円で示している。

[0060] 図13(b)に示すように、基準視点位置においては、右カメラによって撮影した対象物Aの画像R1と左カメラによって撮影した対象物Aの画像L1とが合致し、水平視差量がゼロ(以下、視差量ゼロという)となる。又、基準視点位置よりも近い位置にある対象物Cについては、左カメラによって撮影した画像L3は、右カメラによって撮影した画像R3に対して、逆視差により水平方向の右側にずれた状態になる。一方、基準視点位置よりも遠い位置にある対象物Bについては、左カメラによって撮影した画像L2は、右カメラによって撮影した画像R2に対して水平方向の左側にずれた状態になる。

[0061] 図14(a), (b), (c)は対象物の位置とカメラ対12によって撮影した対象物の画像との関係を例示する図であり、図13(a), (b), (c)の状態における対象物Aが表示装置10側に近付いた状態の画像フレームL01, R01, P01を例示する。又、図15(a), (b), (c)

)も対象物の位置とカメラ対12によって撮影した対象物の画像との関係を例示する図であり、図13(a), (b), (c)の状態における対象物Aが表示装置10側から遠ざかった状態の画像フレームL02, R02, P02を例示する。

[0062] 図14(c)に示すように、対象物A(視聴者)が表示装置10側に近付くと、逆視差が発生し、左カメラによって撮影した対象物Aの画像L1は、右カメラによって撮影した対象物Aの画像R1に対して、逆視差により水平方向の右側に移動しズレが生じる。一方、図15(c)に示すように、対象物A(視聴者)が表示装置10から遠ざかると、左カメラによって撮影した対象物Aの画像L1は、右カメラによって撮影した対象物Aの画像R1に対して水平方向の左側に移動しズレが生じる。

[0063] この対象物Aの画像R1, L1の水平方向におけるズレ量は、表示装置10の表示面10aと対象物Aとの距離に依存する。従って、このズレ量を測定することにより、表示装置10の表示面10aと対象物Aとの距離を検知することができる。

かかるズレ量は、画像フレームL01, L02の対象物Aの画像L1と、画像フレームR01, R02の対象物Aの画像R1とを比較することにより測定する。すなわち、測距処理部31は、第2カメラ12bによって測定した対象物Aの画像R1と第1カメラ12aによって測定した対象物Aの画像L1とを比較して、これらの画像R1, L1間における水平方向のドット差(ズレ量)を検出する。

[0064] 具体的には、測距処理部31は、例えば、視聴者の両眼もしくは一方の眼の画像を対象物Aの画像として用いてドット差を検出する。例えば、視聴者の両眼の画像を用いる場合には、両面を連結した線分を用いることができる。

なお、この測距処理部31によって測定されたズレ量は、メモリ136等の所定の記憶領域に記憶される。

[0065] また、測距処理部31は、検出したズレ量に基づいて、測距テーブル41

を参照して、対象物までの距離を決定する。

図16は第1実施形態の一例としての立体画像表示装置1の測距テーブル41を例示する図である。

測距テーブル41は、対象物についての右カメラによる画像と左カメラによる画像とのドット差と対象物（視聴者）までの距離とを対応付けた測距情報である。この図16に示す例においては、測距テーブル41として、視聴者距離と視差量範囲とを対応付けたテーブルとして示している。

[0066] 視聴者距離は、表示装置10の表示面10aと視聴者までの距離であり、図16に示す例においては、1.00m、1.40m、1.80m及び2.20mの4種類の距離をそなえている。

視差量範囲は、視聴者距離に対応するドット差を上限値と下限値との範囲で示している。例えば、ドット差が17以上で23以下の範囲の値である場合には、視聴者距離は1.8mである。すなわち、測距テーブル41は、検出されたドット差に基づいて、表示装置10から視聴者までの距離を決定するための基準データである。

[0067] なお、この図16に示す例においては、第1カメラ12a及び第2カメラ12bによって撮影される画像の水平方向の解像度が1920ドットである場合を示している。

測距処理部31は、視聴者について右カメラで撮影した画像と左カメラで撮影した画像とのドット差を求め、このドット差が、測距テーブル41におけるいずれの視差量範囲に該当するかを判断し、該当する視差量範囲に対応する視聴者距離を決定する。

[0068] また、測距処理部31は、視聴者の位置の認識を開始するに際して、図17に示すような、ダイアログボックスを表示装置10に表示させる。

図17は第1実施形態の一例としての立体画像表示装置1におけるダイアログボックスを例示する図である。

視聴者がこのダイアログボックスのメッセージに応じて、表示装置10との距離が予め規定された位置において、表示装置10（カメラ対12）に正

対し、キーボード144やマウス145を操作して“OK”を選択する。これにより、カメラ対12による視聴者の顔の撮影が開始される。すなわち、測距処理部31が、第1カメラ12a及び第2カメラ12bによって撮影された視聴者の両眼の画像のドット差を検出し、このドット差に基づいて測距テーブル41を参照して、視聴者までの距離を決定する。

[0069] また、測距処理部31は、この図17に示すダイアログボックスに応じて“OK”が選択された時の視聴者の位置を基準位置としてもよい。すなわち、測距処理部31は、この基準位置において第1カメラ12a及び第2カメラ12bによってそれぞれ撮像した視聴者の画像を基準画像として合致させる。

このように、それぞれが視聴者から一定の距離を持って表示装置10に内蔵される第1カメラ12a及び第2カメラ12bが、視聴者を対象物として撮像する。そして、測距処理部31が、これらの第1カメラ12a及び第2カメラ12bによって同時に入力される映像フレームにおいて、視聴者を対象物として認識し、これらの左右画像の対象物の視差量によって表示面10aから視聴者までの距離を検知する。これにより視聴者の視点位置を容易且つ低コストで検出することが可能である。このように、本立体画像表示装置1においては、表示装置10の表示面10aと視聴者との距離を、カメラ対12によるセンサ情報として検知するのである。

[0070] また、測距処理部31は、カメラ対12から受け取った映像フレームにおいて、視聴者を検出できない場合や、ドット差が測距テーブル41の範囲外となったことを検知すると、視聴者正常視聴範囲から外れたとの判断を行ない、その旨を選択部32に通知（視聴者正常視聴範囲外通知）する。測距テーブル41の視聴者距離の範囲外においては、レンズシート11により視聴者の眼に焦点を合わせることができず、立体視を実現することができないからである。

[0071] 選択部32は、測距処理部31が表示装置10の表示面10aから視聴者までの距離を測定すると、この測距処理部31によって測定された距離に応

じて、HDD 138から、そのレベル値に応じた立体表示用画像（左眼用立体表示用画像及び右眼用立体表示用画像）を選択する。選択部32は、HDD 138に格納された、表示対象にかかる3D効果が異なる複数の画像の中から、表示面10aから視聴者までの距離に応じた画像を選択して、表示装置10に表示させる。

[0072] 図18(a), (b), (c)は第1実施形態の一例としての立体画像表示装置1において用いられる画像（立体画像）を説明するための図である。図18(a)は立体表示を行なう表示対象の画像データを例示する図であり、長方形の表示対象Ob2の手前側に三角形の表示対象Ob1をそなえる画像データである。

図18(b)は図18(a)に示す画像データにかかる立体画像データを例示する図であり、図18(c)は図18(a)に示す画像データの二次元画像データを例示する図である。

[0073] 本立体画像表示装置1においては、一の表示対象（図18(a)参照）に関して、3D効果が異なる複数の画像をそなえる。具体的には、HDD 138に、立体画像データとして、一の表示対象に関して、右眼用立体表示用画像（右眼用画像）と左眼用立体表示用画像（左眼用画像）との組み合わせ（立体表示用画像対）として、両眼視差量の異なる複数の視差画像の組み合わせをそなえる。

[0074] 左眼用立体表示用画像と右眼用立体表示用画像とは、所定の両眼視差が設けられている。これにより、視聴者においては、左眼に左眼用立体表示用画像が結像され、右眼に右眼用立体表示用画像が結像された状態で、その立体表示用画像を立体的に視認することができる。

以下、視差がある複数の視点をそれぞれ視差点という。本立体画像表示装置1においては、両眼視差による両眼視差立体視を実現し、視聴者の右眼及び左眼がそれぞれ視差点となる。すなわち、HDD 138は、視差点としての左眼及び右眼のそれぞれに対応させて、互いに視差を有して作成された左眼用の視差画像及び右眼用の視差画像を格納している。そして、これらの左

眼用の視差画像と右眼用の視差画像とを組み合わせることにより、立体表示用画像対（3D画像）が生成される。又、以下、右眼と左眼とで両眼視差を有する視差画像を結像させることにより視聴者に立体画像を視認させることを立体画像表示（3D表示）という。

[0075] 例えば、図18（b）に示す例においては、4つの視差画像N1～N4が示されており、視差画像N1を左眼もしくは右眼の一方に結像させる視差画像とし、視差画像N2～N4を他方の眼に結像させる視差画像とする。以下、視差画像N1が左眼用の視差画像、又、視差画像N2～N4が右眼用の視差画像である例について説明する。ただし、視差画像N1を右眼用の視差画像として用い、視差画像N2～N4を左眼用の視差画像としてもよい。

[0076] 視差画像N2，N3，N4は、互いに視差画像N1に対して異なる両眼視差量を有する多眼立体画像データである。例えば、視差画像N1に対する両眼視差量が、視差画像N4が最も大きく、視差画像N3、視差画像N2の順に小さくなるものとする。

そして、視差画像N1に対して、立体表示用画像対として視差画像N2，N3，N4のそれぞれを選択して組み合わせる立体視を行なった場合には、これらの視差画像の組み合わせで立体視の効果（立体効果）が異なる。

[0077] 図18（b）に示す例においては、視差画像N1に対して、視差画像N2，N3，N4を選択的に組み合わせ、立体表示用画像対（3D画像）1，2，3が生成される。

そして、例えば、立体表示用画像対として、視差画像N1に対して両眼視差量が最も多い視差画像N4を組み合わせる3D画像3は、表示装置10に表示させた場合に、視聴者にとって最も対象物が飛び出して見える。逆に、視差画像N1に対して両眼視差量が最も小さい視差画像N2を組み合わせる3D画像1は、表示装置10に表示させた場合に、視聴者にとって対象物の飛び出し量が最も少なく感じる。

[0078] なお、複数の視差画像N1～N4の中からの左眼用の視差画像と右眼用の視差画像の選択手法は適宜変更して実施してもよい。

選択部 3 2 は、測距処理部 3 1 により検知された視聴者距離が近いほど、両眼視差量が大きな立体表示用画像対を選択し、視聴者距離が遠いほど、両眼視差量が小さな立体表示用画像対を選択する。これにより、視聴者は、視聴者距離が近いほど、大きく飛び出した立体表示画像を視認でき、又、視聴者距離が遠いほど、飛び出し量が小さな立体表示画像を見ることができる。

[0079] 図 1 8 (a) , (b) , (c) に示す例においては、3 D 画像フォーマットデータとしては三角形 O b 1 が一番手前に存在するデータである。従って、立体表示用画像対においては、三角形 O b 1 の両眼視差が、四角形 O b 2 の両眼視差よりも大きい。

この例において、左眼への結像する画素群として視差画像 N 1 を表示し、右眼へ結像する画素群として視差画像 N 4 を表示すると、視聴者には、三角形 O b 1 が一番飛び出すように視認される。

[0080] なお、視差画像は、図 1 8 (b) に示した N 1 ~ N 4 の 4 つに限定されるものではなく、5 つ以上の視差画像をそなえてもよい。

視差画像は、例えば、3 D 画像フォーマットデータをデマルチプレキシング (Demultiplexing) を行なった後に、2 D 画像に Z 方向 (奥行き方向) の情報を付加することにより 3 D 画像情報とし、さらに、レンダリング (Rendering) を行なうことにより作成される。この際、2 D 画像に付加する Z 方向情報を任意に変えることにより、種々の視差画像を生成することができる。

[0081] 選択部 3 2 は、表示対象に関して、視差画像 N 1 に立体表示用画像対として組み合わせる視差画像を、複数 (図 1 8 (b) に示す例では 3 つ) の視差画像 N 2 ~ N 4 の中から選択して、複数種類の 3 D 画像 1 , 2 , 3 を生成する。

例えば、視差画像 N 1 に組み合わせる視差画像 N 2 ~ N 4 に対して、それぞれ、視聴者距離 (図 1 6 参照) が対応付けられている。選択部 3 2 は、決定した視聴者距離に対応する視差画像を選択することにより、視聴者距離に対応する 3 D 画像を生成する。

[0082] すなわち、選択部 3 2 は、表示装置 1 0 の表示面 1 0 a と視聴者までの距

離に応じて異なった3D画像を選択して表示させることにより、視聴者が表示面10aから遠い場合は視差量を減らし、近づく場合は視差量を増やす。

選択部32が視差画像N1に対して組み合わせる視差画像を適宜選択して、これらの選択した視差画像を左眼及び右眼に表示させることで、背景と対象物との比較によって、その3D感そして、3D効果を制御することが可能となる。すなわち、視聴者の視点位置（距離）に応じた最適な視差を持った3D結像のための画素配列（画像）を、表示対象に同期された画像からなる多眼立体画像データの中から選択する。

[0083] なお、視差画像N2～N4に対して、それぞれ、視聴者距離を対応付ける代わりに、視差画像N1と視差画像N2～N4との組み合わせに対して視聴者距離を対応付けてもよく、適宜変更して実施することができる。

また、視差画像N1～N4は、種々の手法を用いて作成することができる。例えば、表示対象物について、水平方向において異なる位置からそれぞれ撮影することにより、両眼視差を有する複数の視差画像N1～N4を作成してもよい。

[0084] 3D画像フォーマットのメタ情報（ヘッダー情報）には、この画像データに同期される、異なる3D効果を持つ視差画像の数が同期画像数として記録されている。図18（b）に示す例では同期画像数は4である。

選択部32は、これらの4つの視差画像の中から、視聴者距離に対応する2つの視差画像を左眼用画像及び右眼用画像として選択する。

[0085] また、選択部32は、測距処理部31から視聴者正常視聴範囲外通知を受信した場合は、左眼用画像と右眼用画像とで同じ視差画像（例えば、視差画像N1）を選択する。左眼用画像と右眼用画像とで同じ視差画像を表示装置10に表示させることにより、視聴者には視差の無い2次元画像が表示されたように認識される。

以下、左眼用画像と右眼用画像とで同じ視差画像を表示装置10に表示させることを、2D表示を行なうと表現する場合がある。

[0086] なお、選択部32は、前述したセンサが表示装置10に対するレンズシー

ト 1 1 の取り付けを検出していない場合等、当該立体画像表示装置 1 が 3 D 画像を再生する環境を満たしていないことを検知した場合においても、2 D 表示を行なう。

さらに、選択部 3 2 は、例えば、表示制御装置 1 3 に予め登録された機種 ID 等により、当該立体画像表示装置 1 が 3 D 画像を再生する環境を満たしていないことを検知してもよく、種々変形して実施することができる。

[0087] 表示制御部 3 3 は、選択部 3 2 によって選択された立体表示用画像を表示装置 1 0 に表示させる制御を行なう。表示制御部 3 3 は、選択部 3 2 によって左眼用画像及び右眼用画像として選択された 2 つの視差画像を表示装置 1 0 の表示面 1 0 a に同時に表示させる。この際、表示制御部 3 3 は、表示面 1 0 a において、左眼用の画像の表示に用いる左眼用表示素子に対して左眼用画像を表示させ、右眼用の画像の表示に用いる右眼用表示素子に対して右眼用画像を表示させる。又、表示制御部 3 3 は、表示装置 1 0 の表示面 1 0 a の表示画素のうち、視聴者距離に応じた焦点距離に対応する表示素子を用いて、左眼用画像や右眼用画像を表示させる。

[0088] すなわち、立体表示用画像を構成する画素を表示面 1 0 a の表示素子に対応させて画素の表示を行なわせる。なお、画像を表示装置 1 0 に表示させる手法は、既知の種々の手法を用いて実現することができ、その詳細な説明は省略する。

次に、本立体画像表示装置 1 における表示装置 1 0 の表示部 1 0 a の画素群配列について説明する。

[0089] 表示制御部 3 3 は、本立体画像表示装置 1 においては、3 D 表示と 2 D 表示とで、表示素子の使い分けを行なう。

図 1 9 (a) , (b) 及び図 2 0 (a) , (b) は、それぞれ実施形態の一例としての立体画像表示装置 1 の表示面 1 0 a の表示状態例を示す図であり、図 1 9 (a) は 2 D 表示状態における左眼用表示素子を例示する図、図 1 9 (b) は 2 D 表示状態における右眼用表示素子を例示する図である。又、図 2 0 (a) は 3 D 表示状態における左眼用表示素子を例示する図、図 2

0 (b) は3D表示状態における右眼用表示素子を例示する図である。

[0090] 図19(a), (b)及び図20(a), (b)に示す例においては、便宜上、表示面10aの表示素子のうち、左眼用表示素子及び右眼用表示素子のうち、4×4の16個分の表示素子の配列をそれぞれ抽出して示している。

また、図20(a), (b)においては、レンズシート11が、視聴者距離が1.0m, 1.4m, 1.8m及び2.2mの4種類のレンズアレイ(4つの光学部)をそなえた4ビュー(view)のレンズシートである例を示す。すなわち、左右それぞれ4ビューの異なる水平方向範囲の結像を持つレンズアレイを持つ。

[0091] 本立体画像表示装置1の表示装置10は、2D表示を行なう場合には、図19(a), (b)に示すように、横方向に連続する3つの表示素子(R, G, B)を用いて1つの画素を表示する。図19(a)に示す例においては、表示素子(L4RN1, L3GN1, L2BN1)で左眼用画像の1画素を表す。すなわち、(R, G, B) = (L4RN1, L3GN1, L2BN1)である。同様に、図19(b)に示す例においては、表示素子(R4RN1, R3GN1, R2BN1)で右眼用画像の1画素を表す。

[0092] また、3D表示を行なう場合には、図20(a), (b)に示すように、斜め方向に連続する3つの表示素子(R, G, B)を用いて1つの画素を表示する。なお、図20(a), (b)に示す例においては、1つの画素を構成する表示素子が右下がりとなる傾斜を有しているが、これに限定されるものではなく、適宜変更して実施することができる。

図18(b)に示した視差画像N1を左目に、又、視差画像N2を右目に、それぞれ結像する例を示す。図20(a), (b)に示す例においては、画素L1~L4が左眼用画像の画素であり、画素R1~R4が右眼用画像の画素である。又、画素L4, R4から照射される光は表示面10aから1.00mの距離で結像するレンズアレイ(1.0mレンズアレイ)を通過する。同様に、画素L3, R3から照射される光は表示面10aから1.40mの距離で結像するレンズアレイ(1.4mレンズアレイ)を通過し、画素L2, R2

から照射される光は表示面 10 a から 1.8 m の距離で結像するレンズアレイ (1.8 m レンズアレイ) を通過する。又、画素 L1, R1 から照射される光は表示面 10 a から 2.2 m の距離で結像するレンズアレイ (2.2 m レンズアレイ) を通過する。

[0093] そして、4 ビューの各レンズアレイに対して、それぞれ、異なる視差画像を振り分ける。なお、図 18 (b) に示した視差画像 N1 に対応させる、両眼視差量の異なる複数の視差画像としては、このレンズアレイのビュー数と少なくとも同数そなえることが望ましい。

表示制御部 33 は、測距処理部 31 によって検知された視聴者距離に対応するレンズアレイの表示素子だけを発光させる制御を行なうことにより、視差画像の画素郡を表示させる。

[0094] 例えば、測距処理部 31 が、表示装置 10 の表示面 10 a と視聴者との距離が 1.00 m であると検知した場合について示す。表示制御部 33 は、図 20 (a), (b) における、1.0 m レンズアレイに対応する表示素子だけを発光させて、視差画像の画素郡を表示させる。

例えば、表示制御部 33 は、左眼用の視差画像 (例えば、視差画像 N1) の画素を、図 20 (a) に示す表示素子のうち、1.0 m レンズに対応する表示素子で表示させる。すなわち、 $(R, G, B) = (L4RN1, L4GN1, L4BN1)$ とする。

[0095] また、表示制御部 33 は、右眼用の視差画像 (例えば、視差画像 N2) の画素を、図 20 (b) に示す表示素子のうち、1.0 m レンズに対応する表示素子で表示させる。すなわち、 $(R, G, B) = (R4RN2, R4GN2, L4BN2)$ とする。又、この際、表示制御部 33 は、測距処理部 31 によって検知された視聴者距離に対応しないレンズアレイ (例えば、1.4 m レンズアレイ, 1.8 m レンズアレイ, 2.2 m レンズアレイ) に対応する表示素子の発光を抑止する。これにより、視聴者の眼に不要な光が入ることがなく、視聴者は高画質な画像を視認することができる。

[0096] このように、表示制御部 33 は、2D 表示と 3D 表示とで、画素単位でそ

の画像データの配置を変える。又、左眼用画像と右眼用画像とで同じ視差画像を表示装置 10 に表示させることで 2 次元画像表示（2D 表示）を実現する。なお、2D 表示に用いる左右眼で共通の視差画像は、視差画像 N1 に限定されるものではなく、適宜変更して実施することができる。

[0097] 図 21 (a), (b) は第 1 実施形態の一例としての立体画像表示装置 1 における 2D 表示を説明する図である。図 21 (a) は本立体画像表示装置 1 における 2D 表示状態を模式的に例示する図、図 21 (b) は従来の表示制御手法による表示状態を模式的に例示する図である。

本立体画像表示装置 1 のレンズシート 11 をそなえた表示装置 10 において、左眼用画像と右眼用画像とで同じ視差画像を表示装置 10 に表示させる場合において、従来の表示制御手法を用いる場合について考える。従来の立体表示制御手法においては、表示装置における全ての表示画素を用いて画像表示を行なう。これにより、図 21 (b) に示すように、従来の表示制御手法を用いると、立体画像となる対象物は結像数と同数だけ重複する多重画像（図 21 (b) に示す例では 4 重画像）として認識される。又、この際、重複する各画像は、視聴者の目に結像することができず、視聴者にぼけた状態で視認される。

[0098] 一方、本立体画像表示装置 1 においては、表示制御部 33 は、視聴者距離に応じた表示素子だけを用いて視差画像を表示させるので、図 21 (a) に示すように、クロストークの発生を抑止し、多重表示として認識されることはない。これにより、視聴者の眼に不要な光が入ることがなく、視聴者は高画質な画像を視認することができる。

図 22 は第 1 実施形態の一例としての立体画像表示装置 1 における機能構成を模式的に示すブロック図である。

[0099] 本第 1 実施形態の立体画像表示装置 1 においては、カメラ対 12 による視聴者の顔画像の撮像及び出力が行なわれ（符号 A10 参照）、次に、測距処理部 31 が、視聴者の各画像からドット差（視差量）を検出する（符号 A20 参照）。又、測距処理部 31 は、この検出されたドット差に基づいて測距

テーブル41を参照し、視聴者距離を決定する。決定された視聴者距離はレベル通知として選択部32に通知され、選択部32は、この視聴者距離に合った立体表示用画像対をHDD138から選択する。表示制御部33は選択された立体表示用画像対の再生処理に移行する（符号A30参照）。又、レベル通知は、選択部32によるデータ要求に応じて行なってもよい。

[0100] 再生処理においては、表示制御部33は、立体表示用画像対を成す一方の視差画像の画素群を表示装置10における右眼用の表示画素に表示させ、又、立体表示用画像対を成す他方の視差画像の画素群を表示装置10における左眼用の表示画素に表示させる（符号A40参照）。

上述の如く構成された、第1実施形態の一例としての立体画像表示装置1における立体画像表示手法の概略を図23を用いて説明する。

[0101] 本立体画像表示装置1においては、先ず、カメラ対12により視聴者（特に眼）を撮影する。カメラ対12の第1カメラ12a及び第2カメラ12bによって撮影された画像は出力され、測距処理部31に入力される（符号B10参照）。測距処理部31は、撮影された画像から視聴者の両眼を検知し（符号B20参照）、これらの両眼の画像のズレ量を測定する。測距処理部31は、このズレ量に基づいて測距テーブル41を参照して、視聴者と表示装置10の表示面10aとの距離を決定し、選択部32に通知する（符号B30参照）。

[0102] 選択部32は、通知された視聴者までの距離に合わせて、表示装置10に表示される画像（立体表示用画像対、画素群）を選択する。表示制御部33は、選択部32によって選択された立体表示用画像対を、表示装置10の表示面10aにおける、検出された視聴者の位置に結像する表示画素を用いて表示させる（符号B40参照）。

次に、第1実施形態の立体画像表示装置1における立体表示用画像の表示手法を、図24に示すフローチャート（ステップS10～S120）に従って説明する。又、図25は第1実施形態の一例としての立体画像表示装置1におけるダイアログボックスを例示する図である。

[0103] 本立体画像表示装置 1 において、画像再生アプリケーションが起動されると（ステップ S 1 0）、画像再生アプリケーションは、先ず、当該立体画像表示装置 1 がレンズ式の立体画像表示装置 1 であるか否かを確認する（ステップ S 2 0）。この確認は、例えば、本立体画像表示装置 1 の表示制御装置 1 3 のメモリ 1 3 6 や HDD 1 3 8 等に格納されている機種 ID 等を確認することにより行なう。

[0104] その後、表示装置 1 0 にレンズシート 1 1（3 D パネル）が取り付けられているか否かを確認する（ステップ S 3 0）。例えば、画像再生アプリケーションは、表示装置 1 0 におけるレンズシート 1 1 の取り付けを検知するセンサの検知結果に基づき、レンズシート 1 1 が取り付けられているか否かの判断を行なう。

この判断の結果、レンズシート 1 1 が表示装置 1 0 に取り付けられていない場合には（ステップ S 3 0 の NO ルート参照）、表示装置 1 0 に、図 2 5 に示すような、立体画像表示を行なうことができない旨を示すダイアログボックスを表示させ、2 D 表示を行なう（ステップ S 1 2 0）。

[0105] また、レンズシート 1 1 が表示装置 1 0 に取り付けられている場合には（ステップ S 3 0 の YES ルート参照）、その取り付けられているレンズシート 1 1 の 3 D パネル ID を確認して、レンズシート 1 1 の種類を確認する（ステップ S 4 0）。

レンズ式の立体画像表示装置 1 において、レンズシート 1 1 の構造（例えば、結像数やレンズアレイの傾斜方向）によって画素群の並びは異なる。表示制御装置 1 3 において、表示制御部 3 3 は、確認されたレンズシート 1 1 の種類に応じて表示部 1 0 の表示素子の制御を行なう。

[0106] 本実施形態においては、便宜上、結像数（視点位置数）が 3 である 3 結像のレンズシート 1 1 を例として説明するが、これに限定されるものではなく、レンズシート 1 1 の構成は適宜変更して実施することができる。

測距処理部 3 1 は、カメラ対 1 2 の第 1 カメラ 1 2 a 及び第 2 カメラ 1 2 b により撮像した視聴者の顔画像に基づき、両瞳の位置の視差量を検知する

(ステップS50)。測距処理部31は、ステップS50において検知した視聴者の視差量を、メモリ136等に記録されている先の視差量と比較することにより、視差量の変化の有無を確認する(ステップS60)。視差量の変化が生じていない場合には(ステップS60のNOルート参照)、ステップS50に戻る。なお、本立体画像表示装置1の起動時における初回処理時においては、先の視差量として格納されている値が初期化されているため、視差量が増加したものと判断される。なお、この初期化時の値としては所定の設計値が適宜用いられる。

[0107] 視差量の変化が生じた場合には(ステップS60のYESルート参照)、測距処理部31は、測距テーブル41(基準データ)を参照して、表示装置10の表示面10aから視聴者までの距離(視聴者距離)を決定する(ステップS70)。

測距処理部31は、決定された視聴者までの距離が、画像再生アプリケーションに予め基準データとして持つ3D視聴距離範囲に入っているかを確認する(ステップS80)。視聴者距離が基準データに含まれなかった場合には(ステップS80のNOルート参照)、選択部32は、左眼用画像と右眼用画像とで同じ視差画像を選択する。表示制御部33は、選択された同じ視差画像を表示装置10に表示させることで2次元画像表示(2D表示)を実現する(ステップS110)。その後、ステップS50に戻る。

[0108] 一方、視聴者距離が基準データに含まれている場合には(ステップS80のYESルート参照)、選択部32は、視聴者距離に応じた両眼視差を有する立体表示用画像対を選択する。表示制御部33は、選択された立体表示用画像対を、表示装置における視聴者距離に応じた表示素子(画素群配列)のみを用いた設定に切り替える(ステップS90)。すなわち、表示制御部33は、選択された、右眼用の視差画像及び左眼用の視差画像(3D画像コンテンツ)を、表示装置10における視聴者距離に応じた表示素子のみを用いて表示させることにより、3D表示を行なう(ステップS100)。その後、ステップS50に戻る。

[0109] このように、第1実施形態の一例としての立体画像表示装置1によれば、測距処理部31が、カメラ対12によって撮影された各映像フレームから、視聴者の画像のズレ量を測定し、このズレ量に基づいて測距テーブル41を参照して、視聴者と表示装置10の表示面10aとの距離を決定する。そして、選択部32が、視聴者までの距離に合った両眼視差を有する立体表示用画像対を選択する。表示制御部33が、この立体表示用画像対を、表示装置10の表示面10aにおける、検出された視聴者距離に結像する表示画素を用いて表示させる。

[0110] 具体的には、選択部32は、測距処理部31により検知された視聴者距離が近いほど、両眼視差量が大きな立体表示用画像対を選択し、視聴者距離が遠いほど、両眼視差量が小さな立体表示用画像対を選択する。これにより、視聴者は、視聴者距離が近いほど、大きく飛び出した立体表示画像を見ることができ、又、視聴者距離が遠いほど、小さく飛び出した立体表示画像を見ることができ、よりリアルな画像効果を視聴者に与えることができる。すなわち、視聴者の眼に、視聴者距離に適した両眼視差を有する立体表示用画像対からなる立体表示用画像を結像させることができ、視聴者の視点位置に応じた立体画像を結像できる。

[0111] 人間の視覚特性として、本来、人が遠くの対象物を見るとその対象物までの距離に比例し両眼視差量は減少して人は認識される。本立体画像表示装置1においては、視聴者から表示装置10までの距離に応じて立体感を変更するように画像表示を変えることにより、視聴者に対して、よりリアルな画像表現を行なうことができる。

また、カメラ対12が視聴者の画像を常時撮影し、測距処理部31により視聴者距離の測定や選択部32による立体表示用画像対の選択を随時行なう。これにより、表示装置10の前における視聴者の移動に従って、視聴者の位置に応じた両眼視差を有する立体表示用画像対からなる立体表示用画像を結像させることができる。

[0112] 視聴者距離を、カメラ対12によって撮影した視聴者の画像に基づいて測

定する。これにより、視聴者距離を測定するための専用の機器をそなえる必要がなく、低コストで視聴者距離を測定することができ、製造コストを低減することができる。又、この際、CPU 131等に多大な負荷を与えることもない。ただし、視聴者距離の測定は、カメラ対12によって撮影した画像に基づいて行なうことに限定するものではない。すなわち、例えば、既知の各種センサ等を用いて視聴者距離の測定を行なってもよい。

[0113] また、表示制御部33が、立体表示用画像対を表示装置10に表示させるに際して、視聴者距離に応じた表示素子のみを用いて表示し、視聴者距離に応じた表示素子以外の発光を抑止する。これにより、表示制御装置13におけるCPU 131等の画像処理負荷を軽減することができる。又、視聴者に対して、高画質の立体画像を視認させることができる。

[0114] レンズシート11が、複数のレンチキュラー状のレンズを有する光学部を複数そなえ、これらの光学部を積層されることにより、表示装置10に表示される画像を、表示装置10の表示面10aからの複数の距離において結像させる。これにより、視聴者が、表示装置10から離れた複数の位置において、表示装置10に表示される立体画像を視認することができる。

[0115] つまり、3D画像をリアルタイムでかつ低コストで視聴者の見る位置によって異なる画像を正確な焦点距離をもって実現することができる。

図26は第1実施形態の一例としての立体画像表示装置1における視聴者距離が異なる場合の立体画像の表示例を示す図である。この図26において、上段に示す画像41a, 41b, 41cの状態から所定時間経過後に、それぞれ下段に示す画像41a', 41b', 41c'の状態となるものとする。

[0116] 各画像41a, 41b, 41cにおいては、逆視差情報のある対象物Aと視差情報がない対象物Bとをそなえる。対象物Aは所定時間後においては図中左側に移動している。

本立体画像表示装置1において、同一の画像についての異なる視聴位置での表示について、図18(b)に示した視差画像N1~N4を表示させる場

合を例に説明する。

焦点距離（視聴者距離）1.8 mに対して、両眼視差量が最も小さい、視差画像N1と視差画像N2との組み合わせ（N1+N2）を表示させる。

[0117] 同様に、視聴者距離1.4 mに対して、視差画像N1と視差画像N3との組み合わせ（N1+N3）を、又、視聴者距離1.0 mに対して、視差画像N1と視差画像N4との組み合わせ（N1+N4）を表示させる。

一般に、視聴者が逆視差情報を持つ対象物が表示された表示装置に近づくように移動すると、表示装置までの距離が近づくに従って逆視差量が増えるため、視聴者においては飛び出し感は減る。

[0118] 本立体画像表示装置1においては、視聴者距離1.8 mの位置にある視聴者が、視聴者距離1.4 m、1.0 mの順に表示装置10側に近づくように移動すると、測距処理部31が、視聴者の位置を検知し、選択部32が、画像41aを画像41b、41cの順に切り替える。これにより、視聴者が表示装置10に近づくにつれて、表示装置10に表示される対象物Aの両眼視差が大きくなる。従って、視聴者は表示装置10に表示される仮想空間である対象物Aの3D画像について、視聴者の移動に従って飛び出し感が増し、よりリアルな視覚効果を得ることができる。

[0119] また、通常空間においては、遠くの対象物になるほど視差量は減り、遠くの対象物の遠近感はなくなる。しかしながら、従来の3D画像表示機器では、遠くの位置として撮影された対象物は順視差が増え、視聴者には奥行き感が増えて見え、現実とは異なるように感じられる。

これに対して、本立体画像表示装置1においては、視聴者が表示装置10に近づくと、前述の如く、表示装置10に表示される対象物Aの両眼視差が大きくなり、飛び出し感あるいは奥行き感が増える。これにより、視聴者にとって、より現実に近い3D効果を得ることができる。

[0120] (B) 第2実施形態

上述した第1実施形態の立体画像表示装置1は、レンズシート11を用いて裸眼での立体視を実現する、いわゆるレンズ式の裸眼システムであるが、

これに限定されるものではない。すなわち、視聴者の左右の眼に強制的に個別画像を見せるための立体視メガネを必要とする偏光フィルタ方式やフレームシャッター（アクティブシャッター）方式により立体視を実現するシステムにおいても、本手法を適用することができる。以下、これらの偏光フィルタ方式やフレームシャッター方式等のメガネを用いて立体視を実現する方式をメガネ方式という。なお、偏光フィルタ方式の場合には、表示装置10の表示面10aには偏光フィルタ層が形成される。

[0121] メガネ方式においては、立体画像フォーマットとして例えば、サイドバイサイド方式が用いられる。

図27はサイドバイサイド方式の立体表示用画像フォーマットを模式的に示す図である。サイドバイサイドの立体表示用画像フォーマットにおいては、左眼における結像画像（以下、L側画像と記述）と右眼における結像画像（以下、R側画像と記述）とが1フレーム内に存在する。そして、これらのL側画像とR側画像とを互いに異なった映像フレームとして、視聴者は視聴する。

[0122] なお、サイドバイサイド方式や偏光フィルタ方式、フレームシャッター方式は既知の手法であり、それらの詳細な説明は省略する。

本第2実施形態の一例としての立体画像表示装置1は、第1実施形態のレンズシート11に代えて立体視メガネ（図示省略）をそなえる。その他の部分は第1実施形態の立体画像表示装置1と同様に構成されている。

[0123] ただし、本第2実施形態においては、視聴者が立体視メガネを着用するので、測距処理部31は、カメラ対12によって撮影された視聴者の両眼（瞳）ではなく、他の部位（例えば、視聴者の顔面等の輪郭）の画像に基づいてドット差を検知する。又、測距処理部31は、カメラ対12によって撮影された、視聴者が着用している立体視メガネの画像に基づいてドット差を検知してもよく、適宜変形して実施することができる。

[0124] 立体視メガネは、視聴者の眼に立体画像を見せる表示装置であり、両眼視差を有する左眼用画像と右眼用画像とをメガネを介して視聴者の眼に入力す

る。すなわち、本第2実施形態の立体画像表示装置1においては、この立体視メガネが、選択された立体表示用画像対を表示する表示部として機能する。なお、立体視メガネの構成等は既知であり、その詳細な説明も省略する。

[0125] 本第2実施形態の一例としての立体画像表示装置1においては、表示装置10をそなえないので、表示制御部33は、図20に示したような、斜め方向に連続する3つの表示素子(R, G, B)を用いて1つの画素を表示する制御は行なわない。これに伴い、裸眼システム上のクロストークを防ぐ処理を行なう必要もない。

このような第2実施形態の一例としての立体画像表示装置1における立体表示用画像の表示手法を、図28に示すフローチャート(ステップS10, S21~S41, S50~S70, S91, s100, S120)に従って説明する。なお、図中、図24に示したフローチャートにおける既述の符号と同一の符号を付したステップは、同様の処理を示しているため、その詳細な説明は省略する。

[0126] 本立体画像表示装置1において、画像再生アプリケーションが起動されると(ステップS10)、画像再生アプリケーションは、先ず、当該立体画像表示装置1がメガネ式の立体画像表示装置1であることを確認する(ステップS21)。この確認は、例えば、本立体画像表示装置1の表示制御装置13のメモリ136やHDD138等に格納されている機種ID等を確認することにより行なう。

[0127] 確認の結果に基づき、当該装置が3D表示機能を有するか否かを判断し(ステップS31)、3D表示機能を有していない場合には(ステップS31のNOルート参照)、表示装置10に、図24に示したような、立体画像表示を行なうことができない旨を示すダイアログボックスを表示させ、2D表示を行なう(ステップS120)。

また、3D表示機能を有している場合には(ステップS31のYESルート参照)、例えば、装置ID等に基づいて、3D表示方式の種類の確認が行なわれる(ステップS41)。

[0128] たとえば、当該装置における3D表示方式は、偏光方式であるかフレームシーケンシャル方式であるか等を確認する。これは表示装置10上に左右の画像を1ラインごとに表示する偏光方式と、一定時間ごとに左右の画像を切り替えるフレームシーケンシャル方式とでは画像の表示方法が異なるからである。

表示制御装置13において、表示制御部33は、確認された3D表示方式の種類に応じて表示部10の表示素子の制御を行なう。

[0129] 測距処理部31は、カメラ対12の第1カメラ12a及び第2カメラ12bにより撮像した視聴者の顔画像に基づき、両瞳の位置の視差量を検知する(ステップS50)。測距処理部31は、ステップS50において検知した視聴者の視差量を、メモリ136等に記録されている先の視差量と比較することにより、視差量の変化の有無を確認する(ステップS60)。視差量の変化が生じていない場合には(ステップS60のNOルート参照)、ステップS50に戻る。なお、本立体画像表示装置1の起動時における初回処理時においては、先の視差量として格納されている値が初期化されているため、視差量の変化したものと判断される。

[0130] 視差量の変化が生じた場合には(ステップS60のYESルート参照)、測距処理部31は、測距テーブル41(基準データ)を参照して、表示装置10の表示面10aから視聴者までの距離(視聴者距離)を決定する(ステップS70)。

なお、本第2実施形態の立体画像表示装置1においては、立体視メガネをそなえ、レンズシート11を用いることがないので、視聴者の位置にかかわらず焦点距離範囲のチェックも不要である。

[0131] 選択部32は、視聴者距離に応じた両眼視差を有する立体表示用画像対を選択する(ステップS91)。表示制御部33は、選択された立体表示用画像対を、表示装置に表示させることにより3D表示を行なう(ステップS100)。その後、ステップS50に戻る。

このように、第2実施形態の一例としての立体画像表示装置1によっても

、第1実施形態と同様の作用効果を奏することができる。

[0132] すなわち、測距処理部31が、カメラ対12によって撮影された各映像フレームから、視聴者の画像のズレ量を測定し、このズレ量に基づいて測距テーブル41を参照して、視聴者と表示装置10の表示面10aとの距離を決定する。そして、選択部32が、視聴者までの距離に合った両眼視差を有する立体表示用画像対を選択する。表示制御部33が、この立体表示用画像対を、表示装置10の表示面10aにおける、検出された視聴者距離に結像する表示画素を用いて表示させる。

[0133] 具体的には、選択部32は、測距処理部31により検知された視聴者距離が近いほど、両眼視差量が大きな立体表示用画像対を選択し、視聴者距離が遠いほど、両眼視差量が小さな立体表示用画像対を選択する。これにより、視聴者は、視聴者距離が近いほど、大きく飛び出した立体表示画像を見ることができ、又、視聴者距離が遠いほど、小さく飛び出した立体表示画像を見ることができ、よりリアルな視覚効果（立体視効果）を視聴者に与えることができる。すなわち、視聴者の眼に、視聴者距離に適した両眼視差を有する立体表示用画像対からなる立体表示用画像を結像させることができる。

[0134] また、カメラ対12が視聴者の画像を常時撮影し、測距処理部31により視聴者距離の測定や選択部32による立体表示用画像対の選択を随時行なう。これにより、表示装置10の前における視聴者の移動に従って、視聴者の位置に応じた両眼視差を有する立体表示用画像対からなる立体表示用画像を結像させることができる。

視聴者距離を、カメラ対12によって撮影した視聴者の画像に基づいて測定することにより、専用の機器をそなえる必要がなく、低コストで測定することができ、製造コストを低減することができる。又、この際、CPU131等に多大な負荷を与えることもない。ただし、視聴者距離の測定は、カメラ対12によって撮影した画像に基づいて行なうことに限定するものではない。すなわち、例えば、既知の各種センサ等を用いて視聴者距離の測定を行なってもよい。

[0135] (C) 第3実施形態

図29は第3実施形態の一例としての立体画像表示装置1において用いられる画像(立体表示用画像)を説明するための図であり、図18(a)に示す画像データにかかる立体画像データを例示する図である。

上述した第1実施形態においては、一の表示対象(図18(a)参照)に関して、HDD138に、図18(b)に示すような、両眼視差量が異なる複数の視差画像をそなえている。すなわち、選択部32は、HDD138に格納された、両眼視差を有する右眼用画像と左眼用画像との組み合わせを立体表示用画像対として選択する。

[0136] 視聴者が、対象物である物体を、直接、肉眼で見るときには、視聴者が対象物に近付くと対象物が大きく見え、逆に、視聴者が対象物から遠ざかると対象物が小さく見える。すなわち、遠近感により、近くのものが大きく見え、遠くのは小さく見える。

本第3実施形態の一例としての立体画像表示装置1においては、3D画像において、このような遠近感を再現することを可能とする。

[0137] 本第3実施形態においては、図18(b)に示したような、一の表示対象(図18(a)参照)に関する両眼視差量だけが異なる複数の視差画像に代えて、図29に示すような、両眼視差量が異なる他、表示対象Ob2の表示サイズが異なる立体表示用画像対をそなえる。

例えば、図29に示す例においては、4つの視差画像N1~N4が示されており、視差画像N1を左眼もしくは右眼の一方に結像させる視差画像とし、視差画像N2を他方の眼に結像させる視差画像とする。同様に、視差画像N3を左眼もしくは右眼の一方に結像させる視差画像とし、視差画像N4を他方の眼に結像させる視差画像とする。

[0138] 以下、視差画像N1、N3が左眼用の視差画像、又、視差画像N2、N4が右眼用の視差画像である例について説明する。ただし、視差画像N1、N3を右眼用の視差画像として用い、視差画像N2、N4を左眼用の視差画像としてもよい。

視差画像 N 2 は、視差画像 N 1 に対して異なる両眼視差量を有する多眼立体画像データであり、視差画像 N 4 は、視差画像 N 3 に対して異なる両眼視差量を有する多眼立体画像データである。又、視差画像 N 3 と視差画像 N 4 との両眼視差量は、視差画像 N 1 と視差画像 N 2 との両眼視差量よりも大きい。

[0139] さらに、視差画像 N 3, N 4 は、視差画像 N 1, N 2 に比べて、表示対象 O b 1 のサイズが大きい。

そして、視差画像 N 3 に対して視差画像 N 4 を組み合わせた立体表示用画像対 (3 D 画像 1) 立体視した場合には、視差画像 N 1 に対して視差画像 N 2 を組み合わせた立体表示用画像対 (3 D 画像 2) を立体視した場合に比べて立体視の効果 (立体効果) が異なる。具体的には、視差画像 N 3 に対して視差画像 N 4 を組み合わせた 3 D 画像 2 は、表示装置 1 0 に表示させた場合に、視差画像 N 1 に対して視差画像 N 2 を組み合わせた 3 D 画像 1 よりも、表示対象 O b 1 が視聴者に近い位置に見えるとともに、この表示対象 O b 1 が飛び出して見える。

[0140] 選択部 3 2 は、測距処理部 3 1 により検知された視聴者距離が近いほど、両眼視差量が大きな立体表示用画像対を優先して選択するとともに、表示対象のサイズが大きな立体表示用画像対を優先して選択する。

これにより、視聴者は、視聴者距離が近いほど、大きく飛び出した立体表示画像を視認できるとともに、大きく表示された表示対象物を視認することができる。その一方で、視聴者距離が遠いほど、飛び出し量が小さな立体表示画像を見ることができるとともに、小さく表示された表示対象物を視認することができる。これにより、視聴者が、対象物である物体を、直接、肉眼で見る場合と同様の視覚効果を得ることができる。

[0141] なお、上述した第 3 実施形態においては、表示対象物に関して、両眼視差量及び対象物のサイズが異なる 3 D 画像 1 と 3 D 画像 2 との 2 種類の立体表示用画像対を示しているが、これに限定されるものではなく、両眼視差量が異なる 3 以上の立体表示用画像対や、対象物のサイズが異なる 3 種類以上の

立体表示用画像対をそなえてもよく、適宜変形して実施することができる。

[0142] (D) その他

そして、本発明は上述した実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施することができる。

例えば、上述した各実施形態においては、表示装置10が液晶ディスプレイの例を示したが、これに限定されるものではない。例えば、プラズマディスプレイやCRT (Cathode Ray Tube) ディスプレイ等の他の表示装置であってもよい。

[0143] また、上述した第1実施形態においては、レンチキュラーレンズ（レンズシート11）を用いたレンチキュラー方式を用いた例を示したが、これに限定されるものではない。例えば、レンズシート11に代えて、表示装置10の表示面10a側に遮光バリアをそなえるバララックスバリア方式を用いてもよい。

上述した第2実施形態においては、立体画像フォーマットとしてサイドバイサイド方式の画像を例示したが、これに限定されるものではない。例えば、通常の2D画像データに対して奥行き情報（z方向情報）を付加することにより立体画像フォーマットを構成してもよく、種々変形して実施することができる。

[0144] なお、本発明の各実施形態が開示されていれば、開示の技術を当業者によって実施・製造することが可能である。

符号の説明

- [0145]
- 1 立体画像表示装置
 - 10 表示装置
 - 10a 表示面
 - 11 レンズシート
 - 12 カメラ対（測距部，撮像部）
 - 12a 第1カメラ（撮像部）
 - 12b 第2カメラ（撮像部）

- 1 3 表示制御装置
- 3 1 測距処理部（測距部）
- 3 2 選択部
- 3 3 表示制御部
- 4 0 L 左眼用立体表示用画像
- 4 0 R 右眼用立体表示用画像
- 4 1 測距テーブル（測距対応情報）
- 4 1 a, 4 1 b, 4 1 c 立体画像データ
- 1 1 1 平凸面レンズ
- 1 1 1 a 凸レンズ
- 1 1 1 b 裏面
- 1 3 2 L A N
- 1 3 3 チューナ
- 1 3 4 グラフィックアクセラレータ
- 1 3 5 チップセット
- 1 3 6 メモリ
- 1 3 7 オーディオコントローラ
- 1 3 8 H D D（記録部）
- 1 3 9 ブルーレイディスクドライブ
- 1 4 0 キーボードコントローラ
- 1 4 2 外部アンテナ
- 1 4 3 スピーカ
- 1 4 4 キーボード
- 1 4 5 マウス

請求の範囲

- [請求項1] 視聴者までの距離を測定する測距部と、
測定した視聴者までの距離に基づいて、表示対象にかかる視差画像中から前記距離に応じた両眼視差量を有する視差画像を、立体表示用画像対として選択する選択部と、
選択された前記立体表示用画像対を表示部に表示させる表示制御部とをそなえることを特徴とする、立体画像表示装置。
- [請求項2] 前記選択部が、前記視聴者までの距離が小さいほど、視差量が大きい視差画像を、前記立体表示用画像対として選択することを特徴とする、請求項1記載の立体画像表示装置。
- [請求項3] 前記測距部が、
前記視聴者を撮像可能な複数の撮像部をそなえ、
前記複数の撮像部がそれぞれ撮像した視聴者の画像のズレ量に基づいて、前記視聴者までの距離を測定することを特徴とする、請求項1又は2記載の立体画像表示装置。
- [請求項4] 前記測距部が、記録部に格納された、ズレ量と視聴者までの距離とを予め対応付けた測距対応情報を参照して、前記視聴者までの距離を求めることを特徴とする、請求項3記載の立体画像表示装置。
- [請求項5] 前記測距部が、前記撮像部により視聴者の両眼を撮像することを特徴とする、請求項3又は4記載の立体画像表示装置。
- [請求項6] 前記選択部が前記立体表示用画像対として同一の視差画像を選択することにより、前記表示制御部が非立体画像を前記表示部に表示させることと特徴とする、請求項1～請求項5のいずれか1項に記載の立体画像表示装置。
- [請求項7] 表示装置の表示画面に画像を表示させる画像表示制御機能をコンピュータに実行させるためのプログラムであって、
視聴者までの距離を測定し、
測定した視聴者までの距離に基づいて、表示対象にかかる視差画像

中から前記距離に応じた両眼視差量を有する視差画像を、立体表示用画像対として選択し、

選択された前記立体表示用画像対を表示部に表示させる、
処理を前記コンピュータに実行させるプログラム。

[請求項8] 前記立体表示用画像対として選択する処理は、前記視聴者までの距離が小さいほど、視差量が大きい視差画像を、前記立体表示用画像対として選択することを特徴とする、請求項7記載のプログラム。

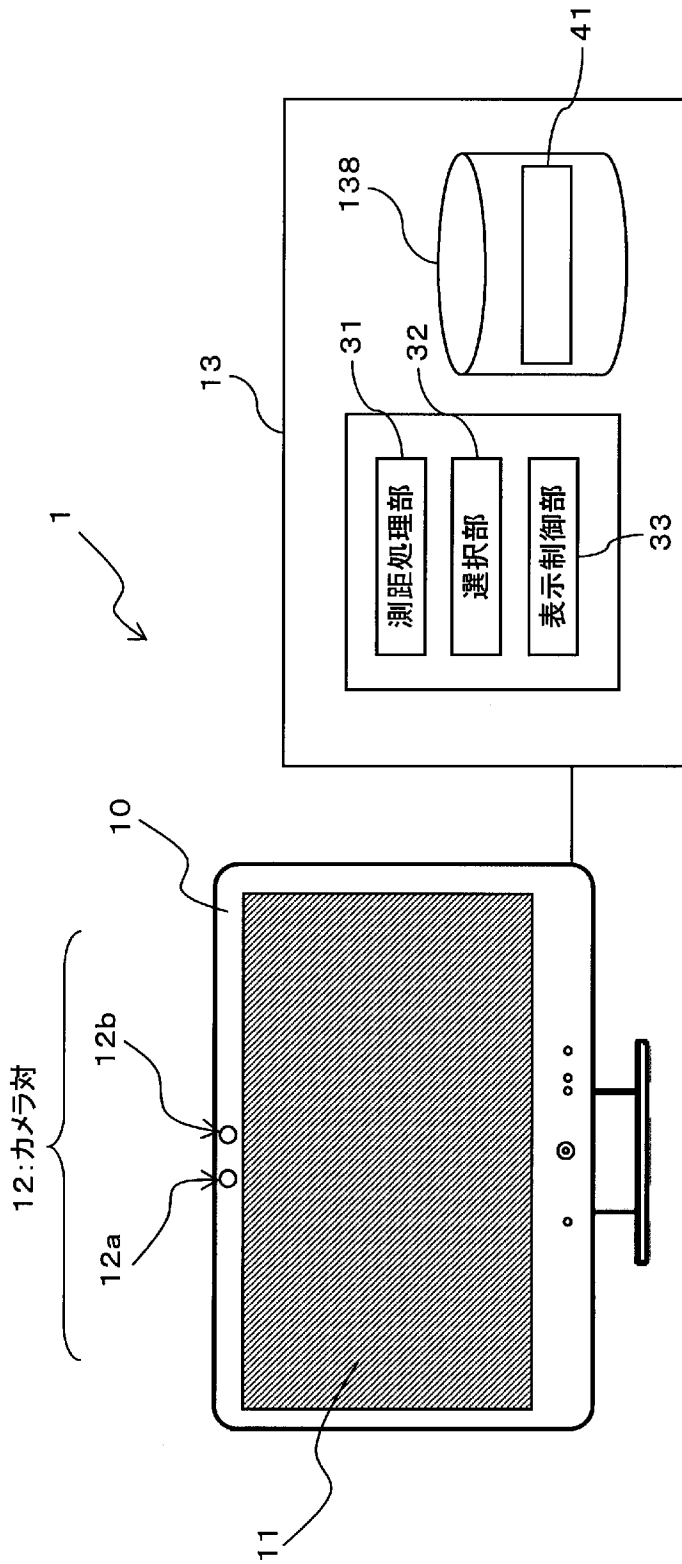
[請求項9] 前記視聴者までの距離を測定する処理は、前記視聴者を撮像可能な複数の撮像部がそれぞれ撮像した視聴者の画像のズレ量に基づいて、前記視聴者までの距離を測定することを特徴とする、請求項7又は8記載のプログラム。

[請求項10] 前記視聴者までの距離を測定する処理は、記録部に格納された、ズレ量と視聴者までの距離とを予め対応付けた測距対応情報を参照して、前記視聴者までの距離を求めることを特徴とする、請求項9記載のプログラム。

[請求項11] 前記視聴者までの距離を測定する処理は、前記撮像部により撮像した前記視聴者の両眼の画像に基づいて行なうことを特徴とする、請求項9又は10記載のプログラム。


[請求項12] 前記立体表示用画像対として選択する処理は、前記立体表示用画像対として同一の視差画像を選択することにより、非立体画像を前記表示装置に表示させることと特徴とする、請求項7～請求項11のいずれか1項に記載のプログラム。

[図1]



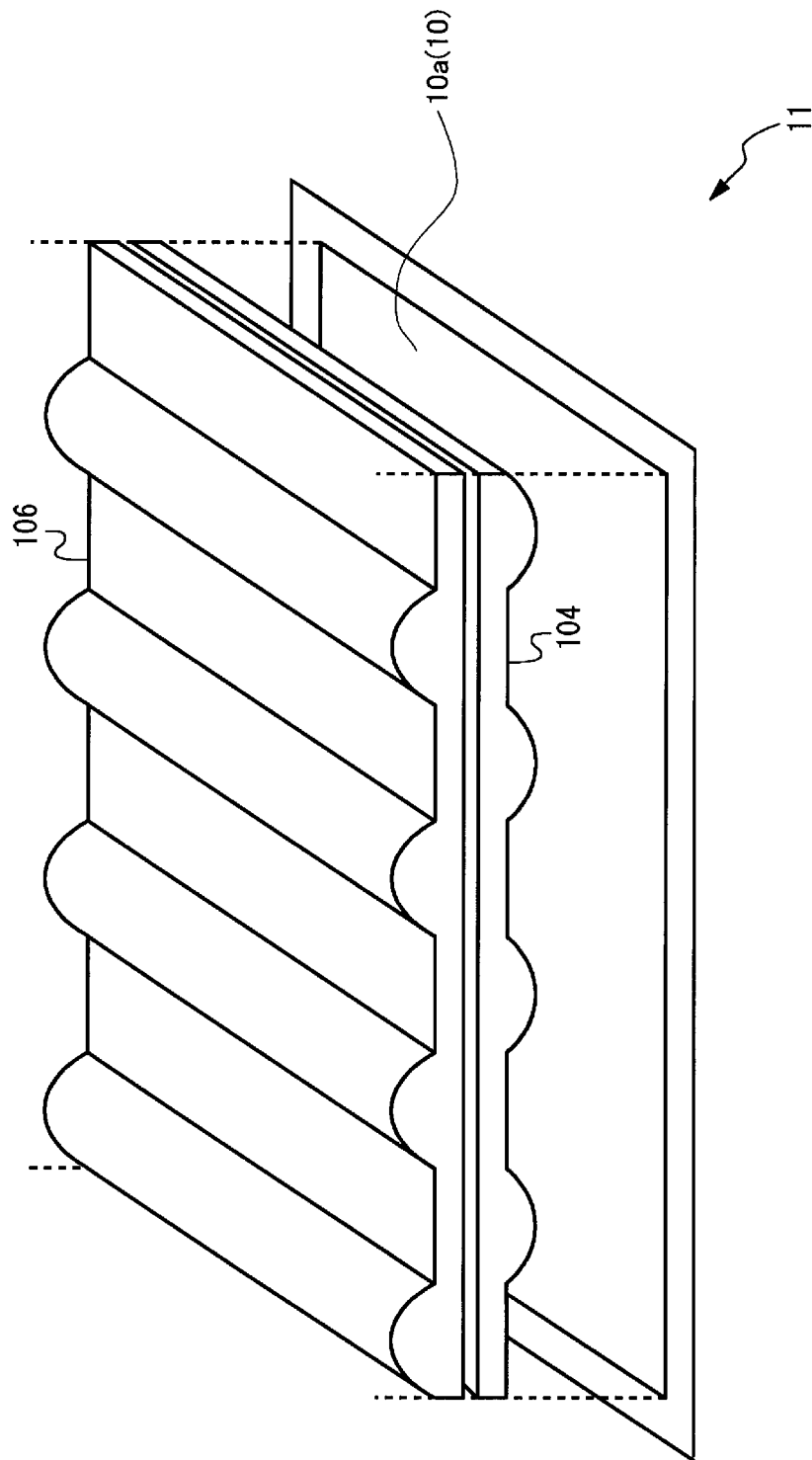
[図2]

R7 7L	G8 8R	B1 1L	R2 2R	G3 3L	B4 4R
R8 8R	G1 1L	B2 2R	R3 3L	G4 4R	B5 5L
R1 1L	G2 2R	B3 3L	R4 4R	G5 5L	B6 6R

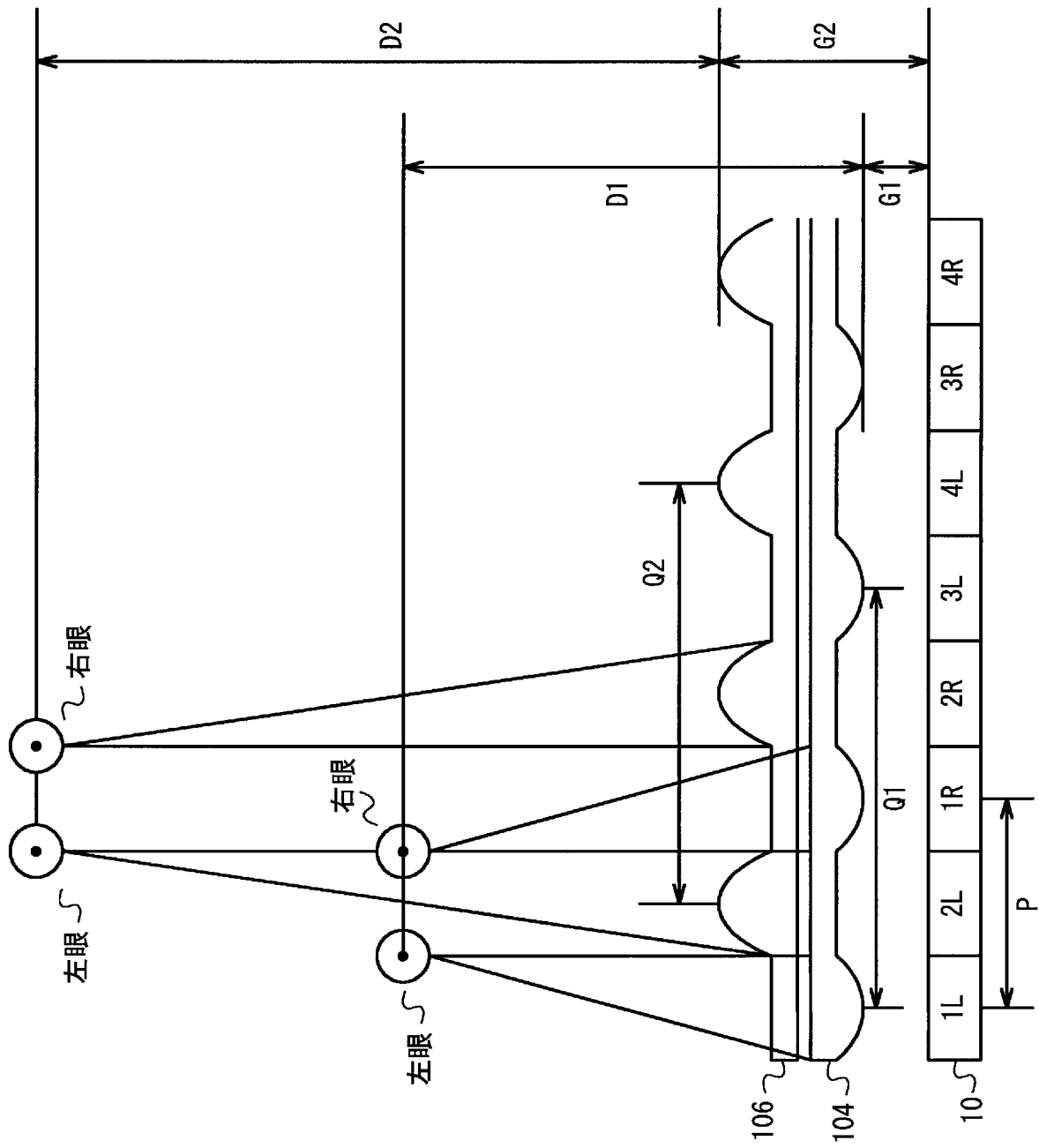


10a

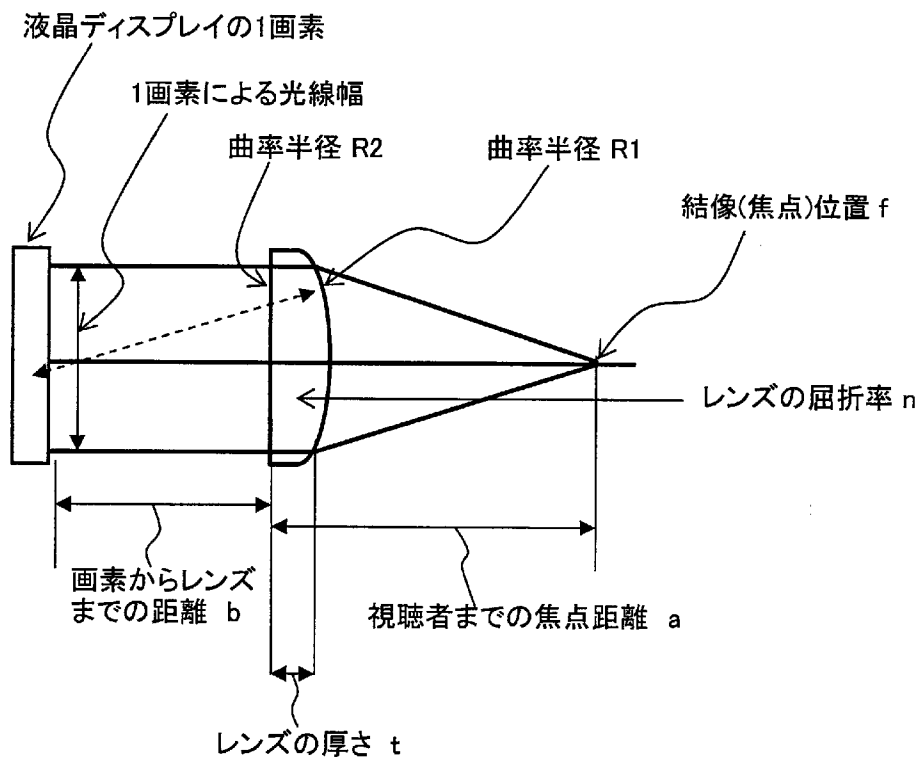
[図3]



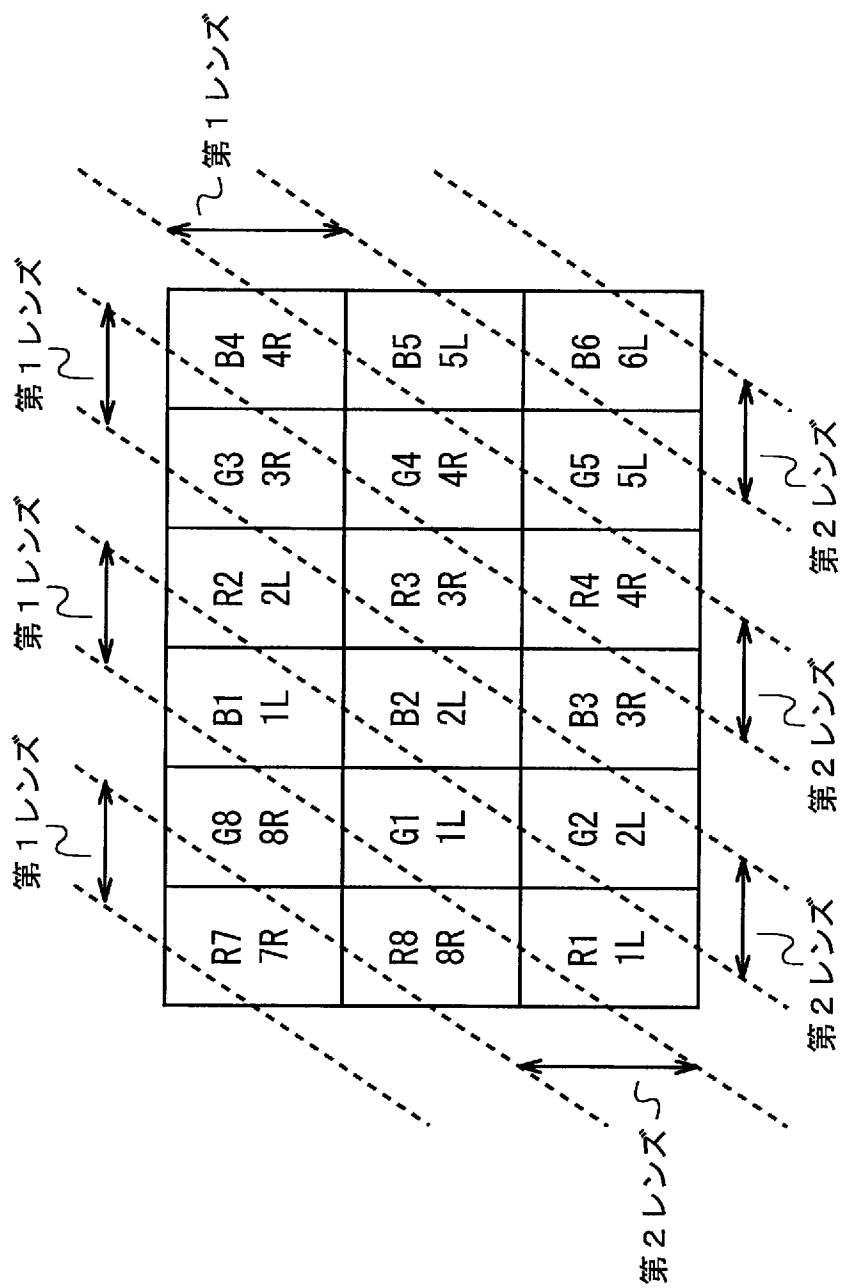
[図4]



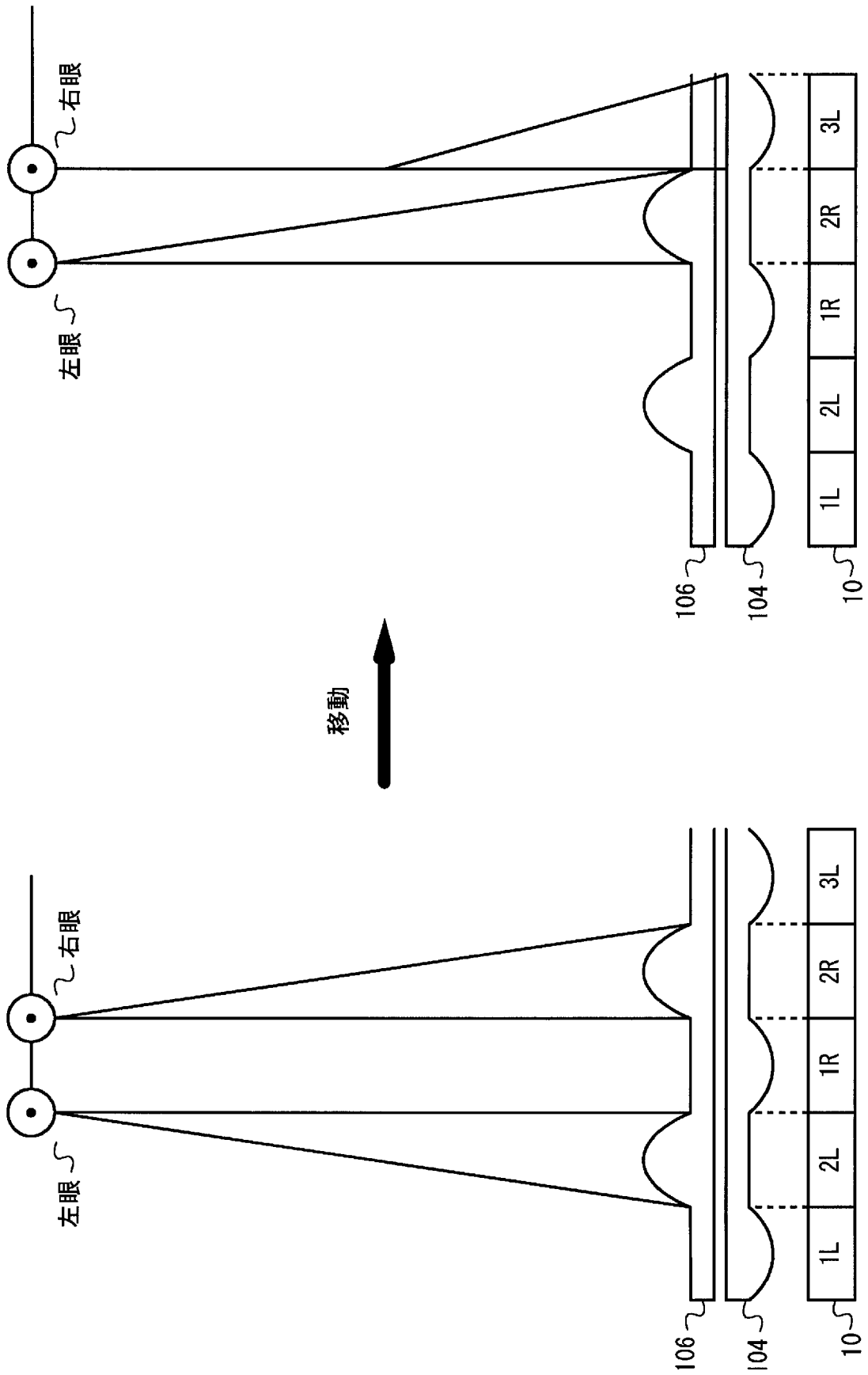
[図5]



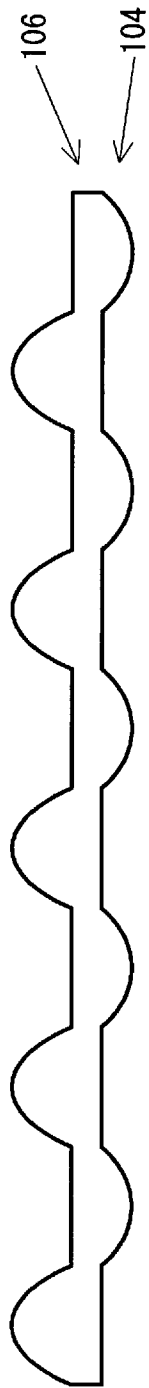
[図6]



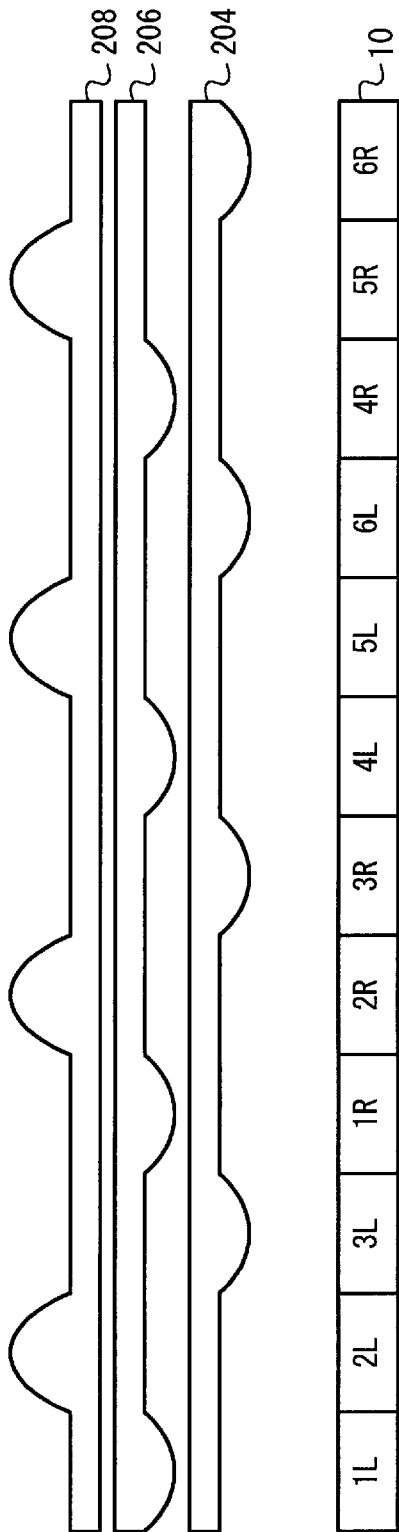
[図7]



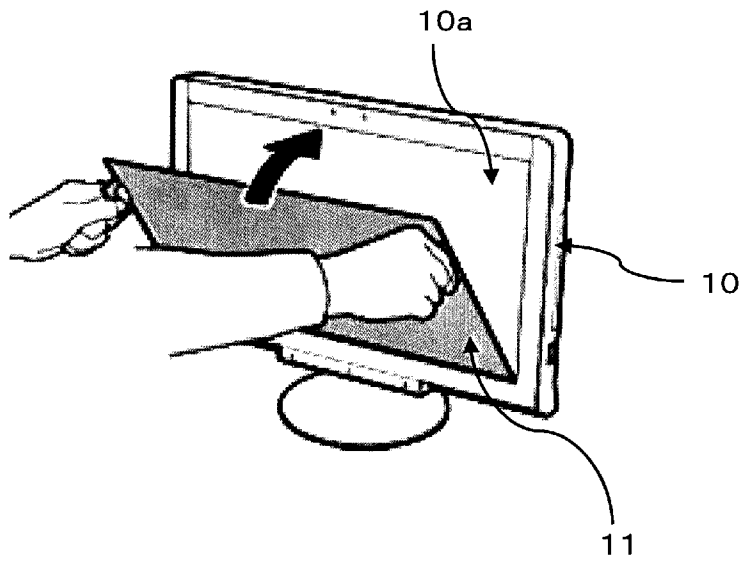
[図8]



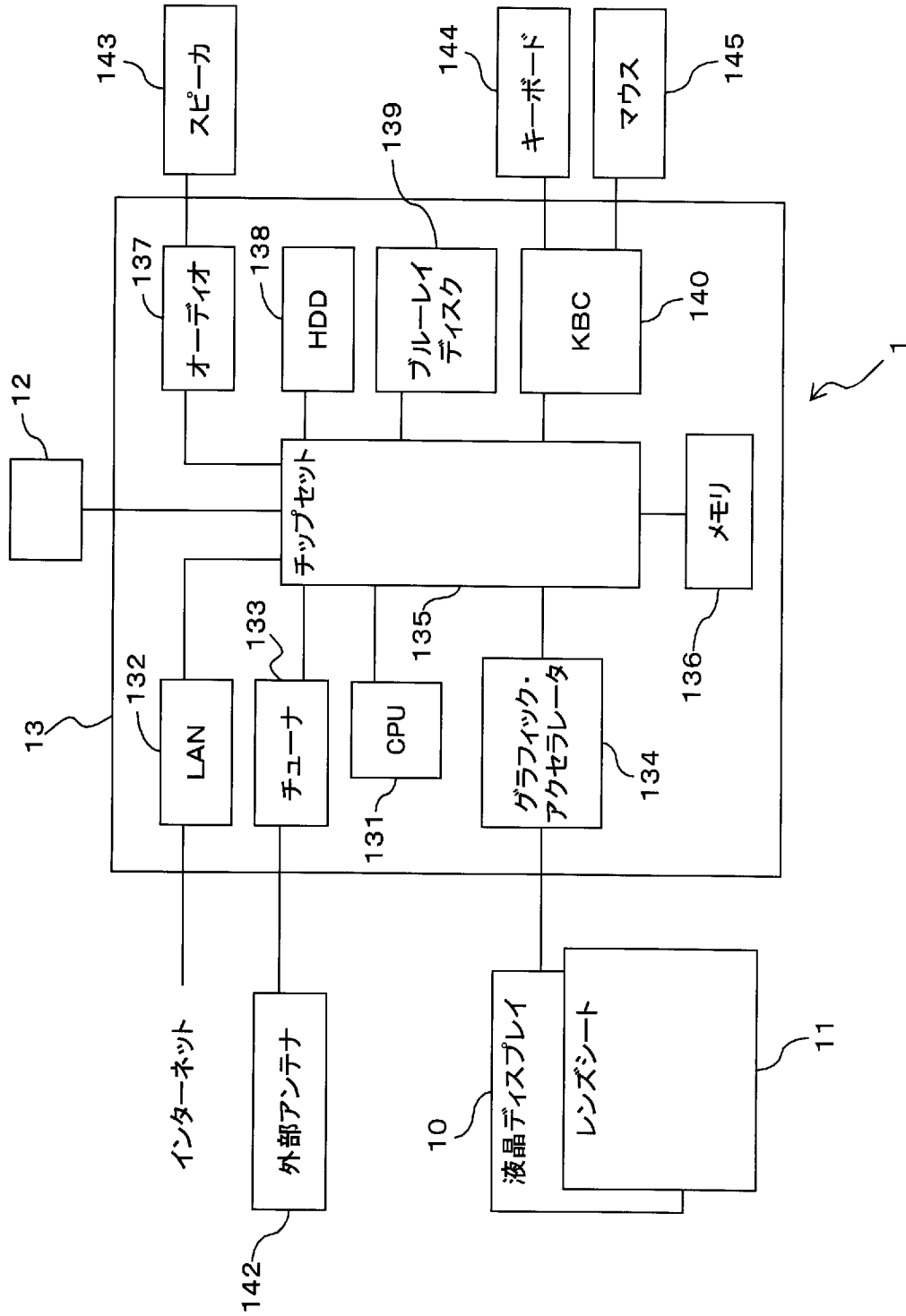
[図9]



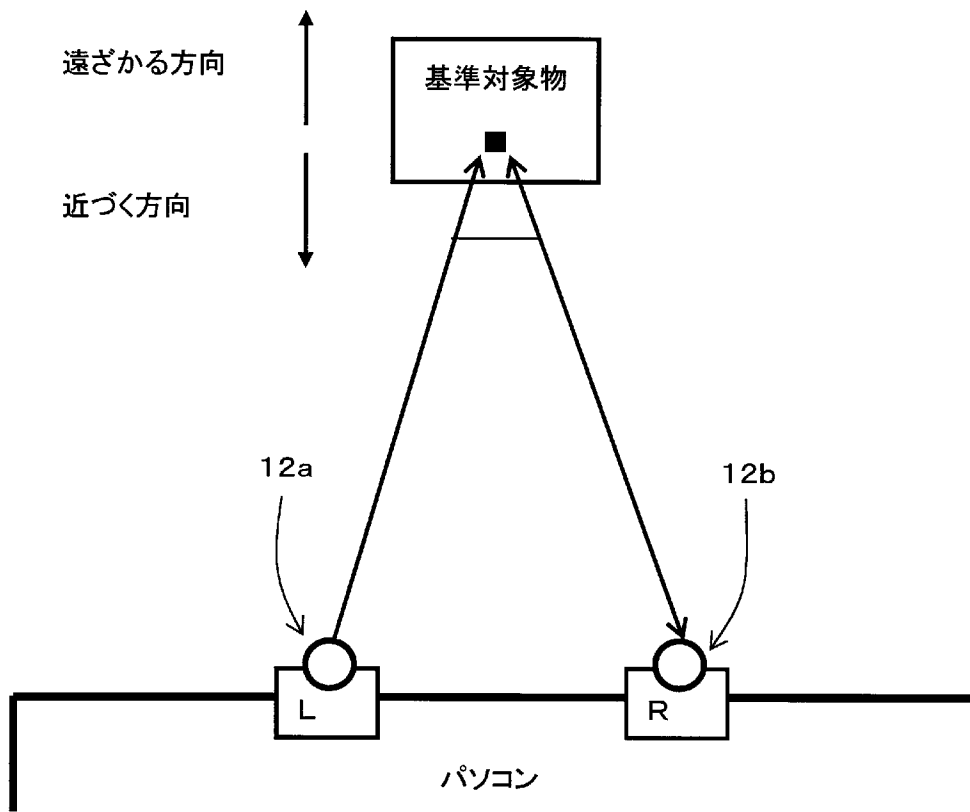
[図10]



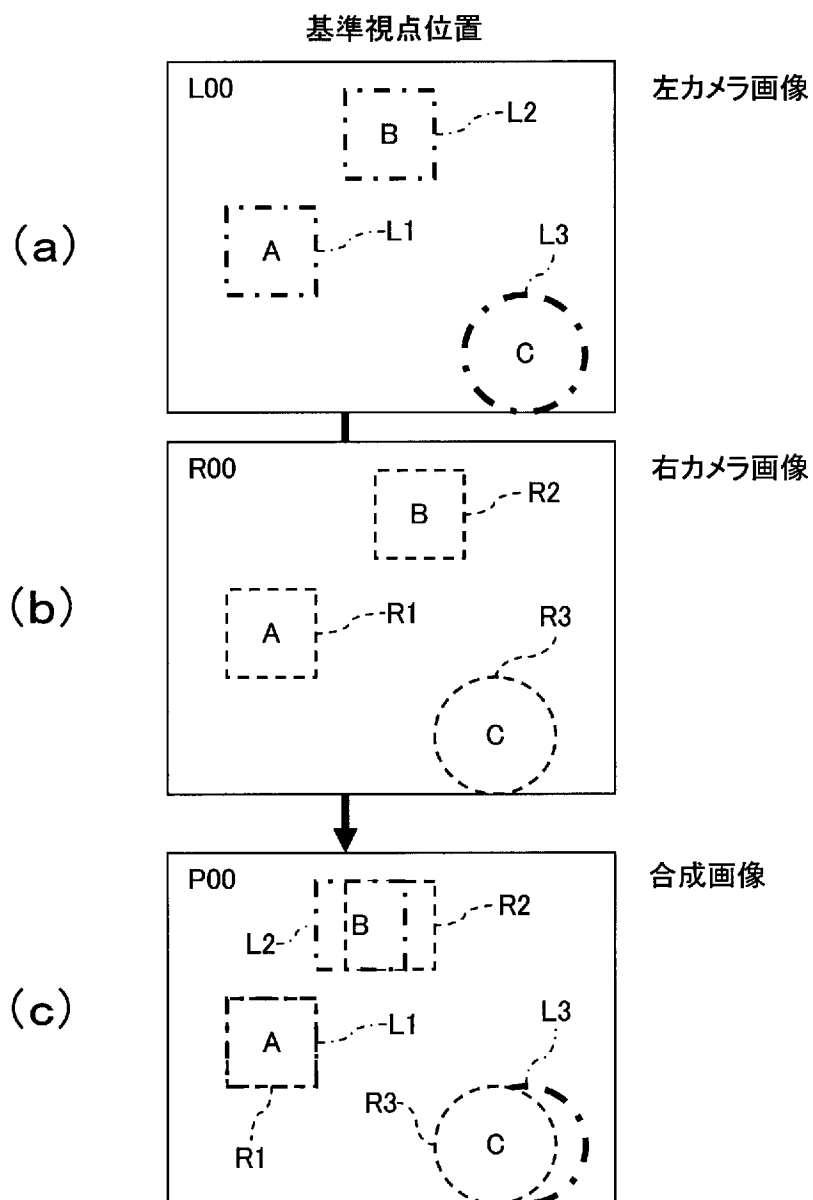
[図11]



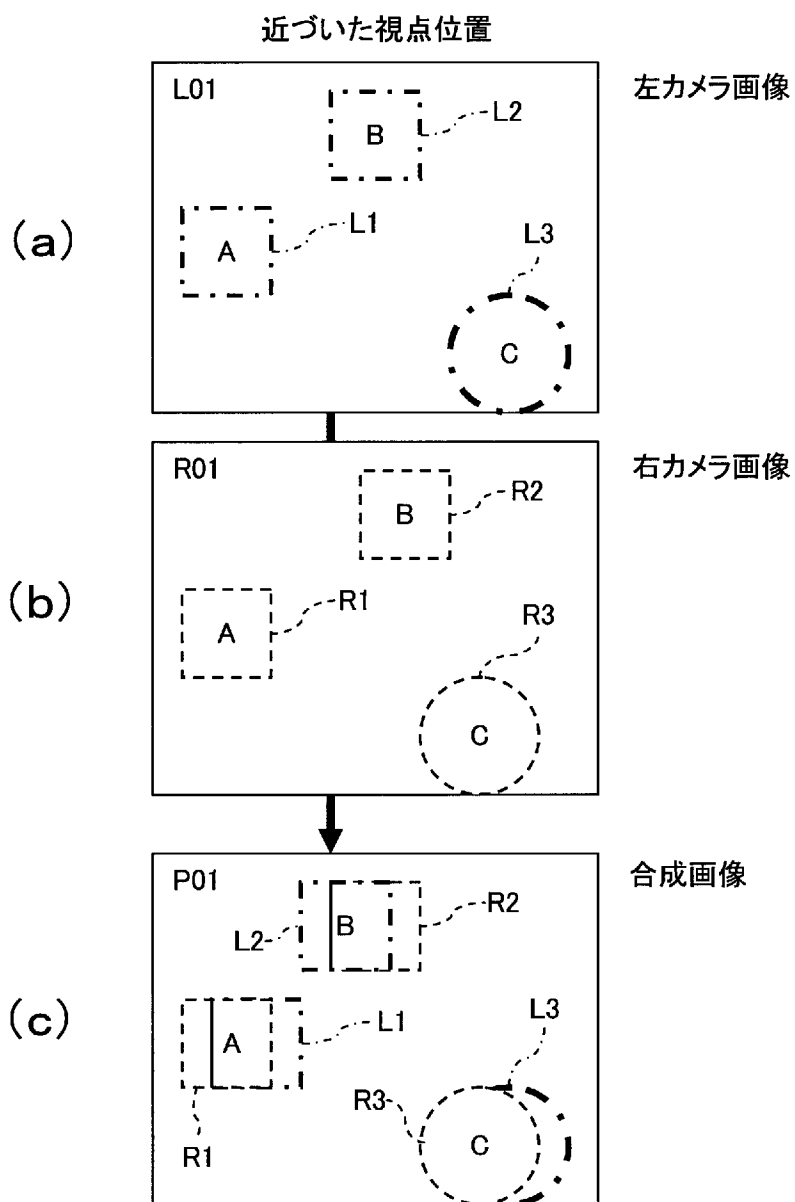
[図12]



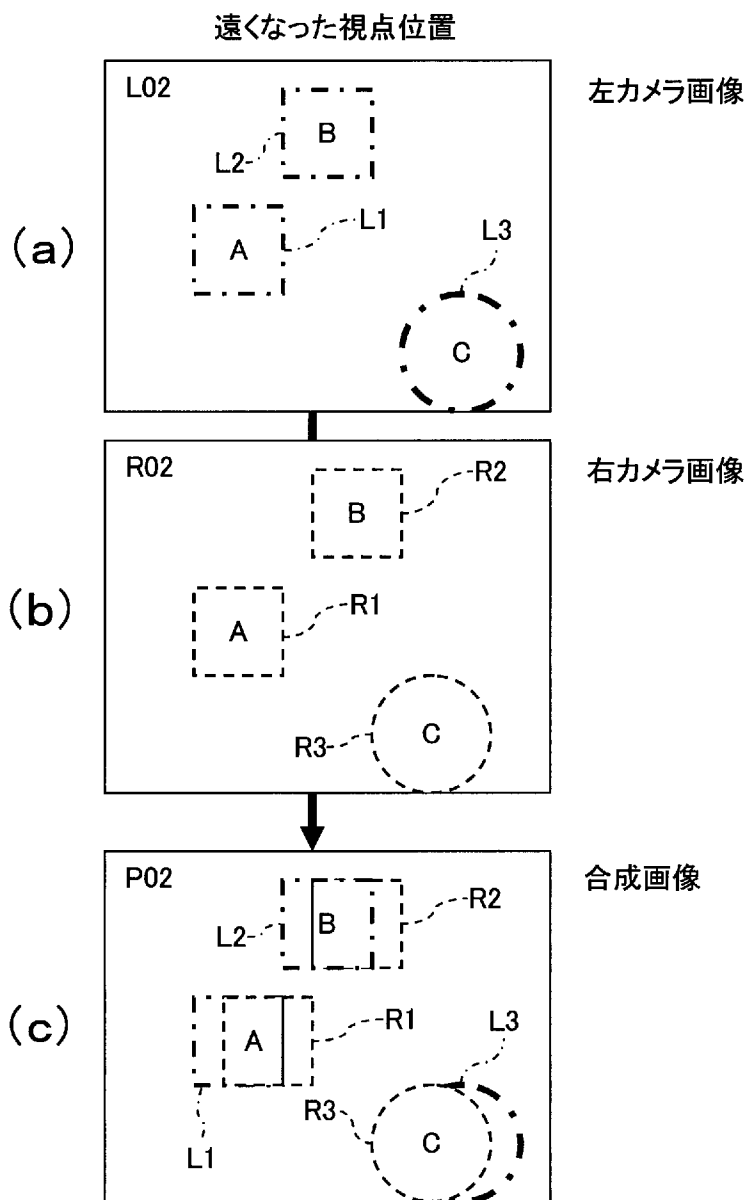
[図13]



[図14]



[図15]

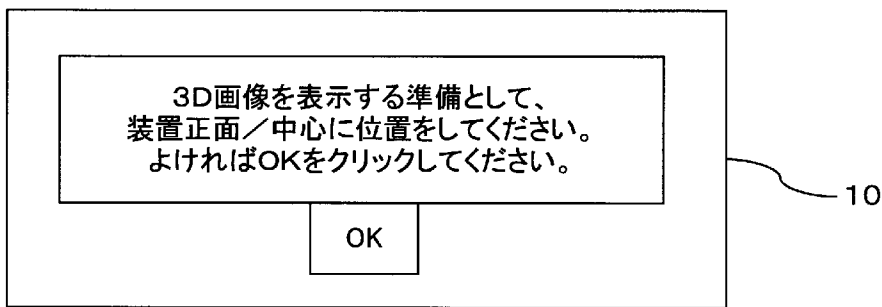


[図16]

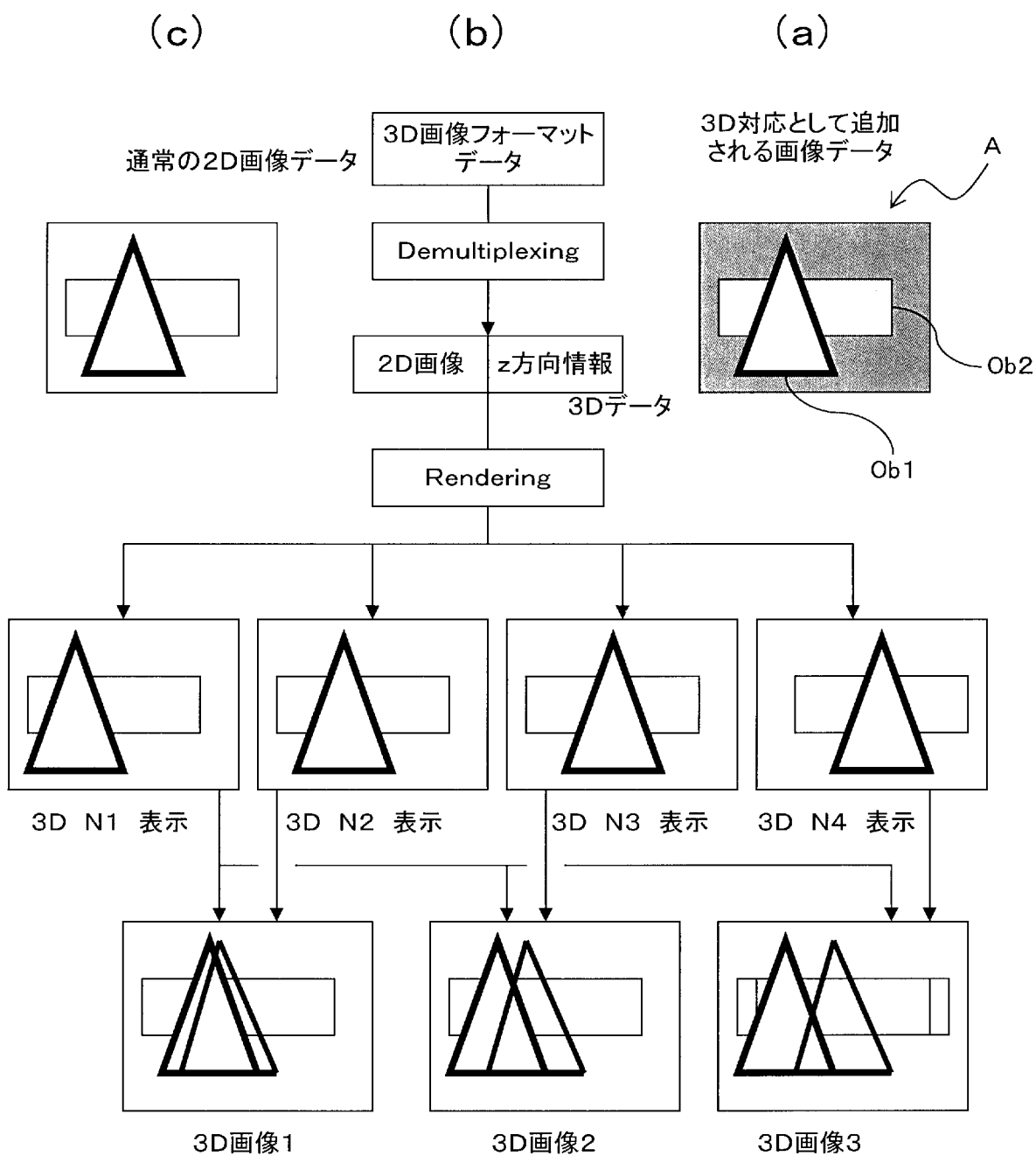
視聴者距離	視差量範囲
1.00m	0 - 07
1.40m	08 - 16
1.80m	17 - 23
2.20m	24 - 30

41

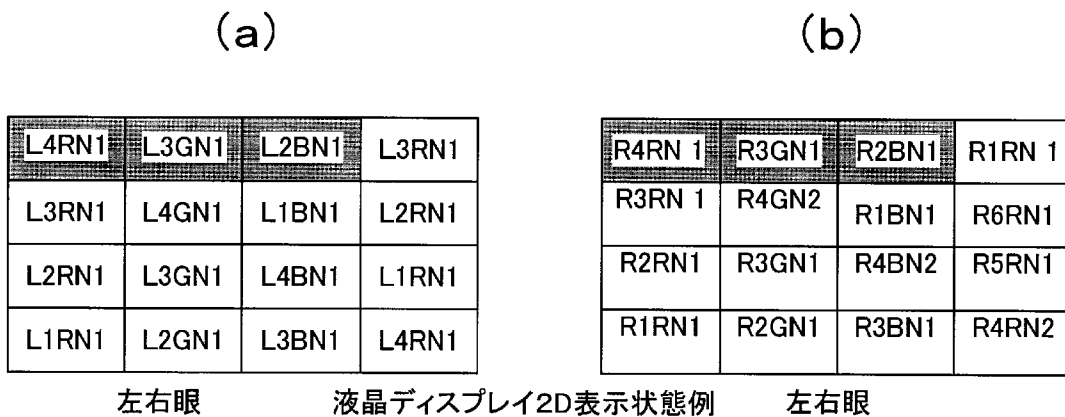
[図17]



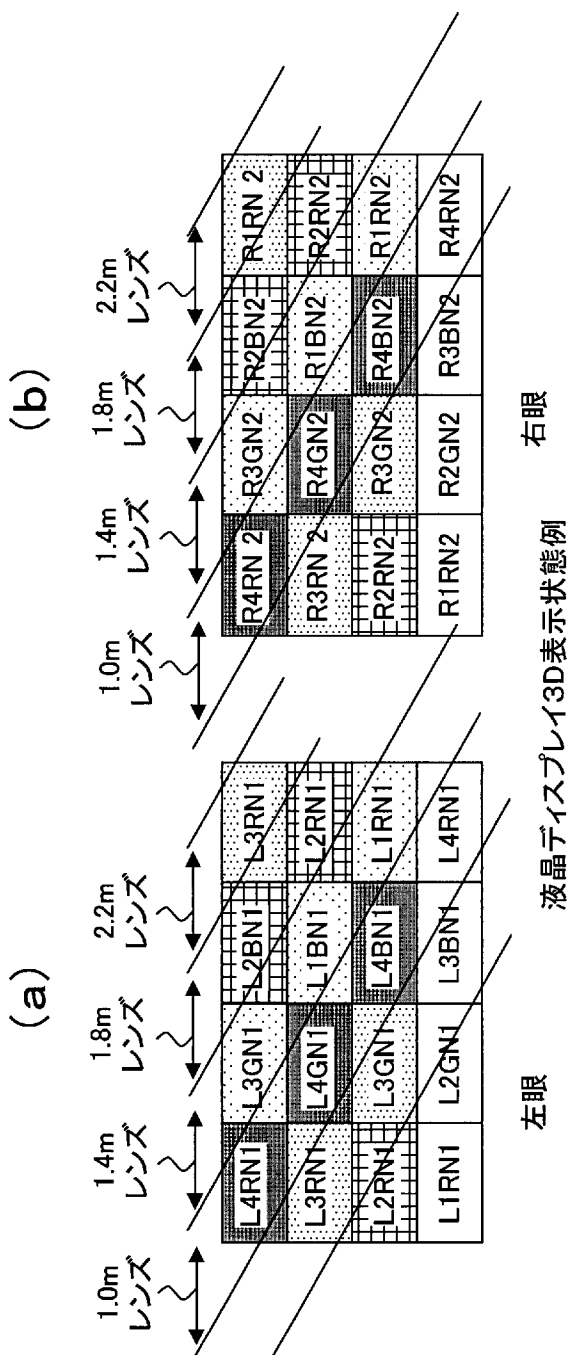
[図18]



[図19]



[図20]



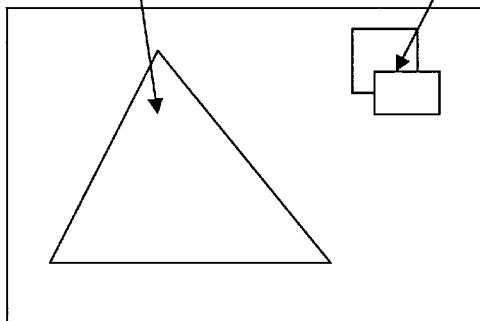
[図21]

(a)

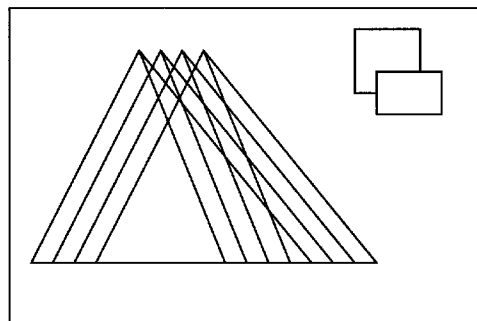
(b)

立体画像となる対象物

立体画像ではない対象物

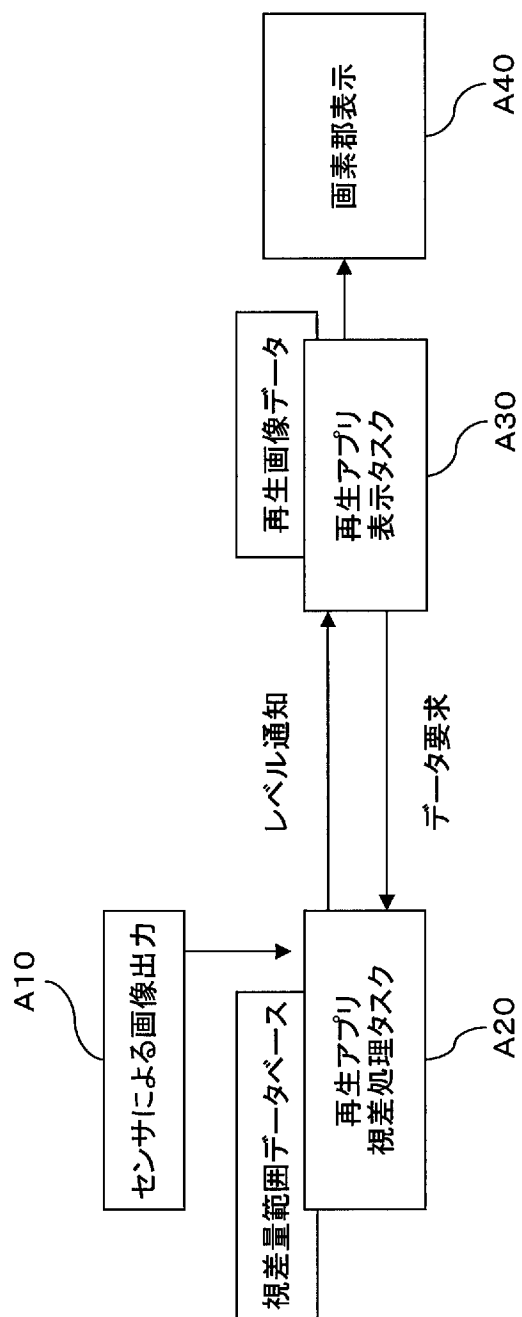


視聴者が正常視聴位置で
本構成で視聴者が見る画像

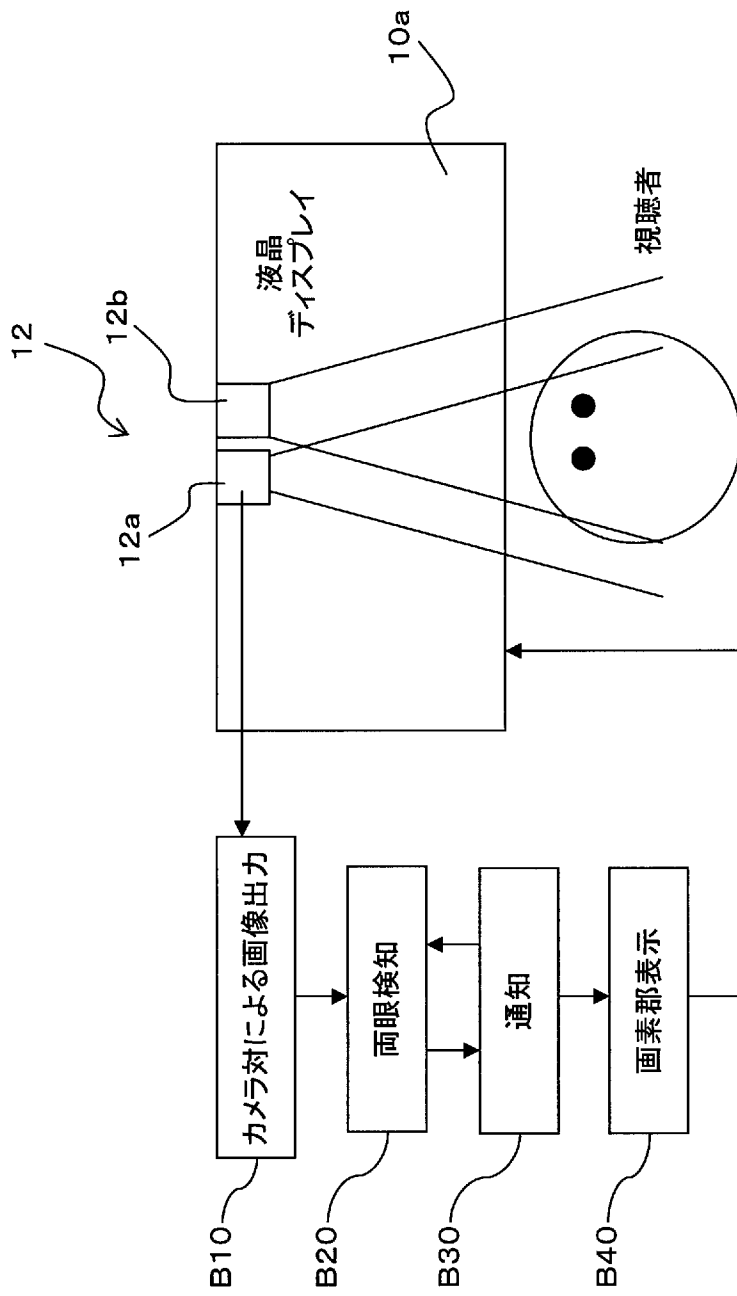


視聴者が正常視聴位置外で
従来の構成で視聴者が見る画像

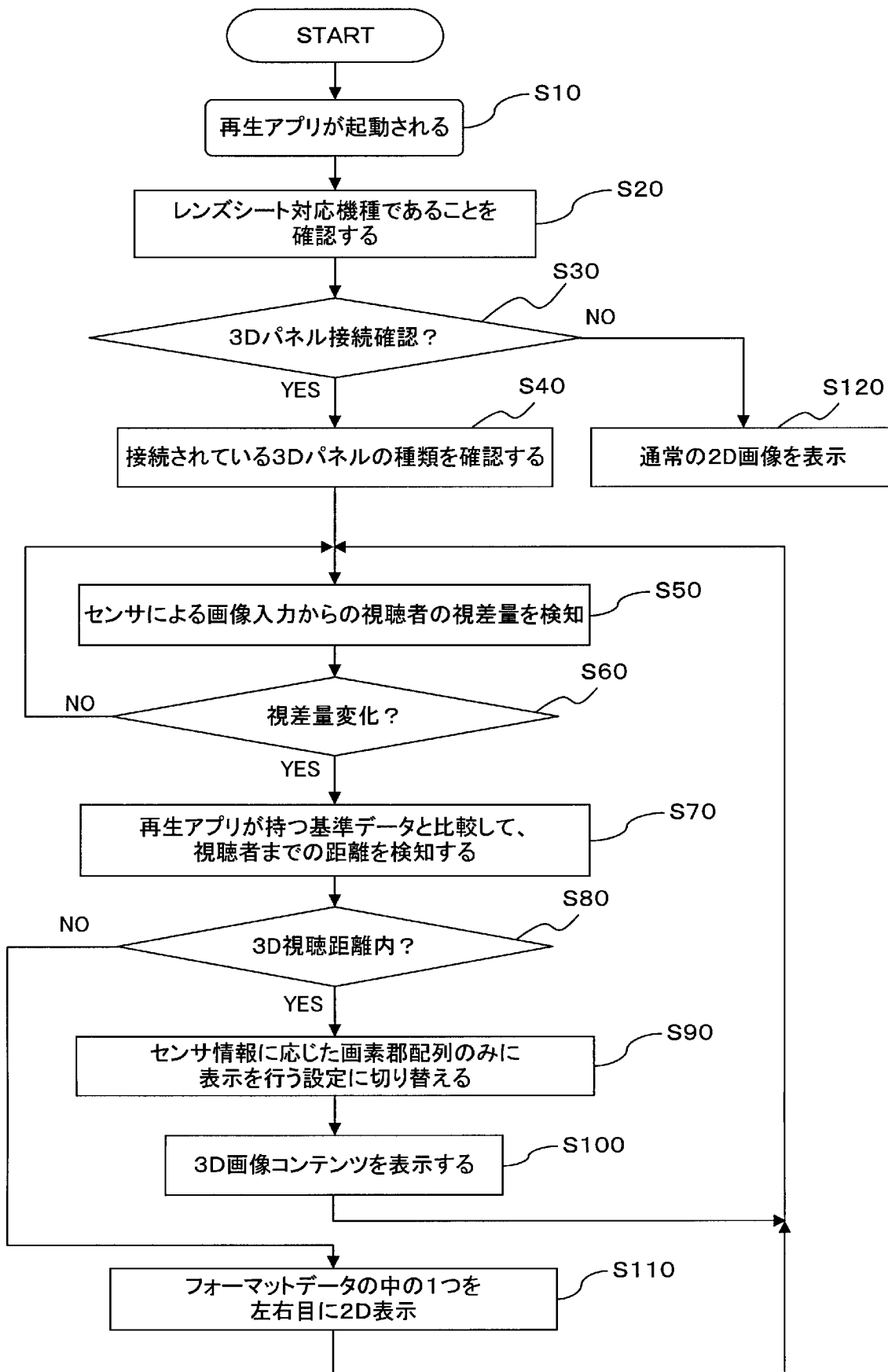
[図22]



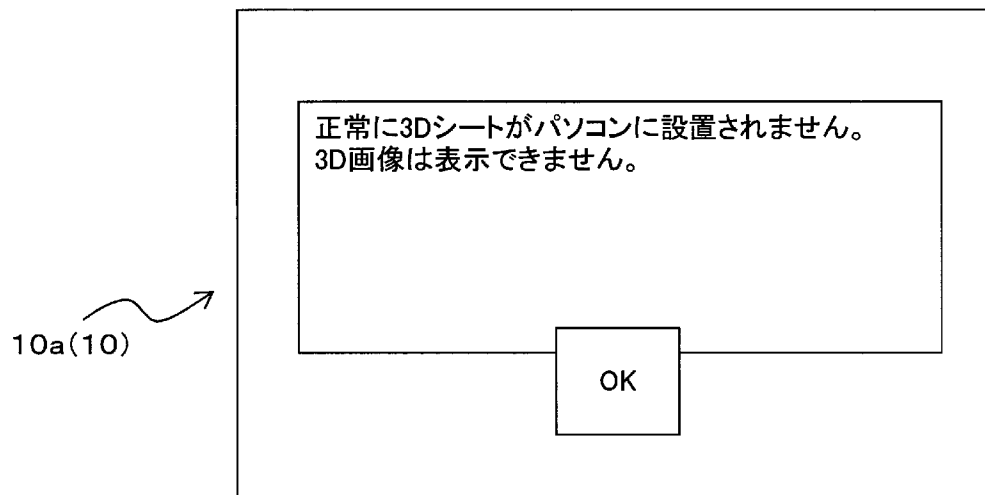
[図23]



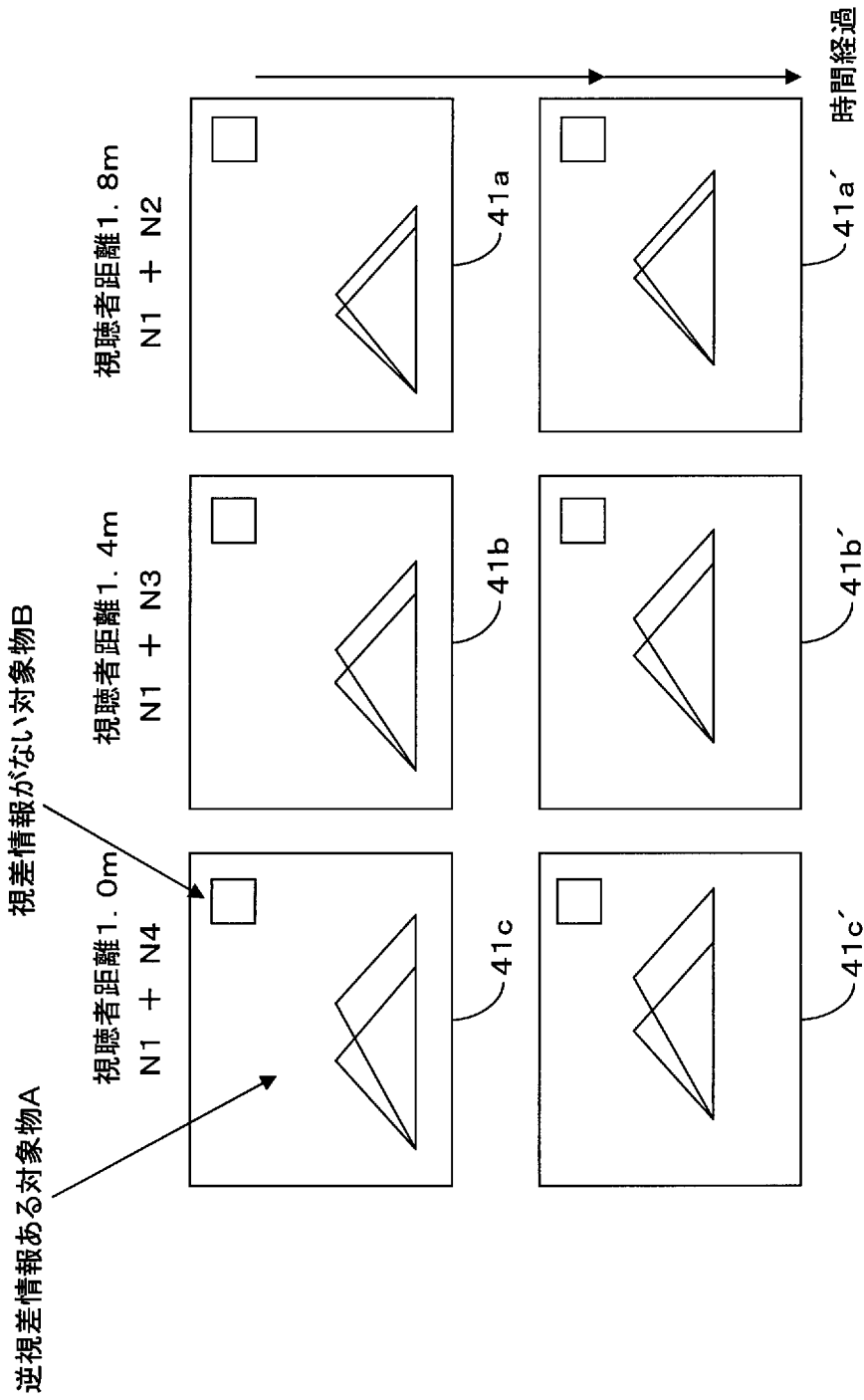
[図24]



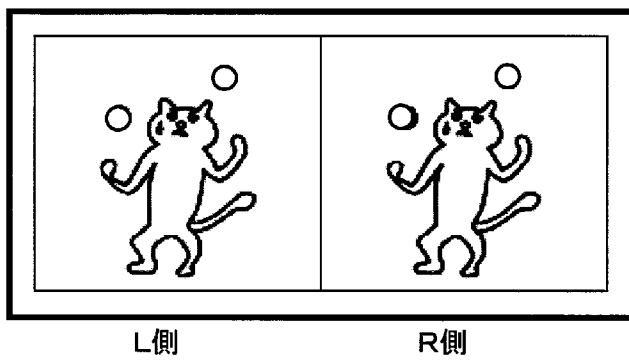
[図25]



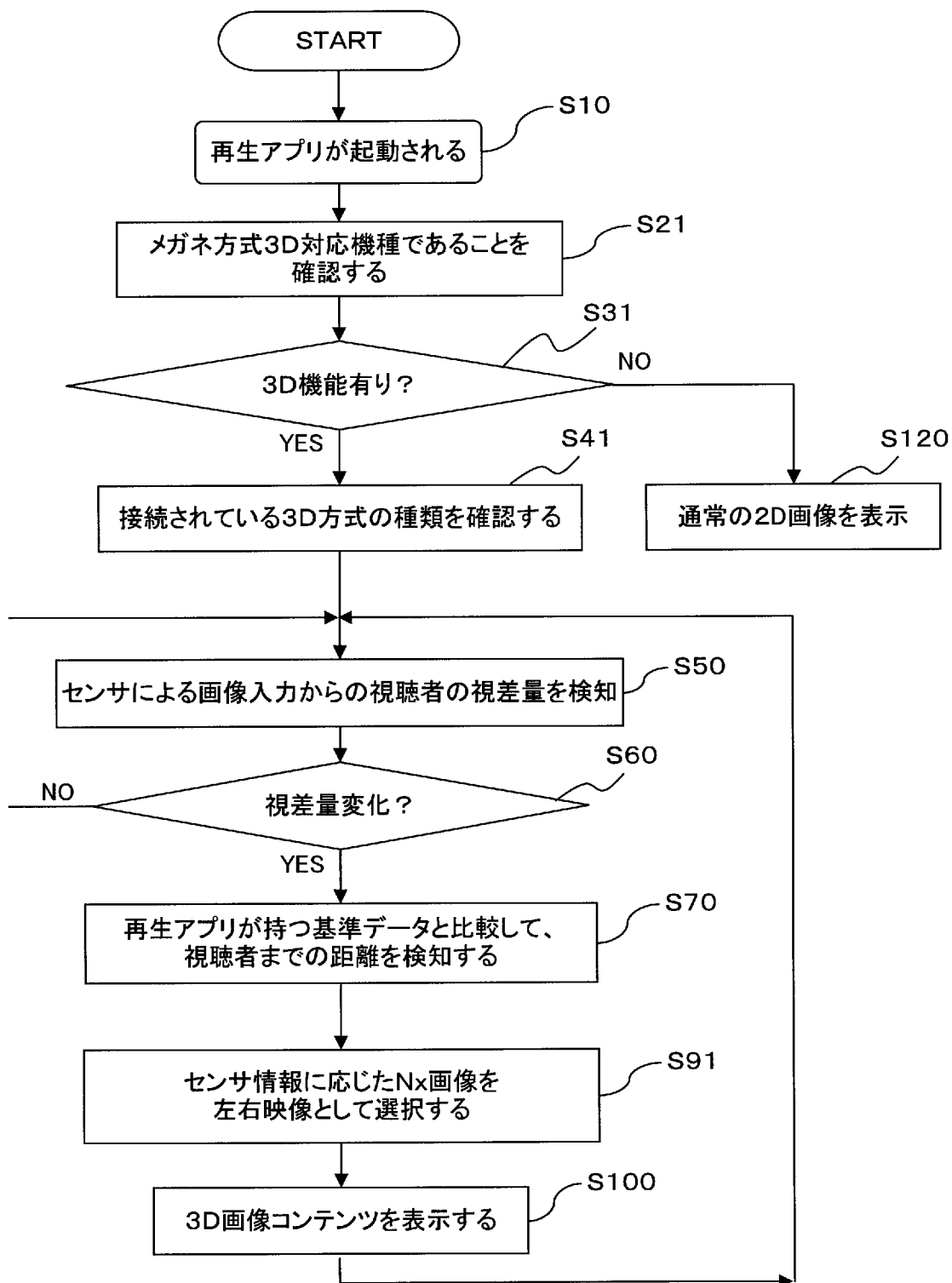
[図26]



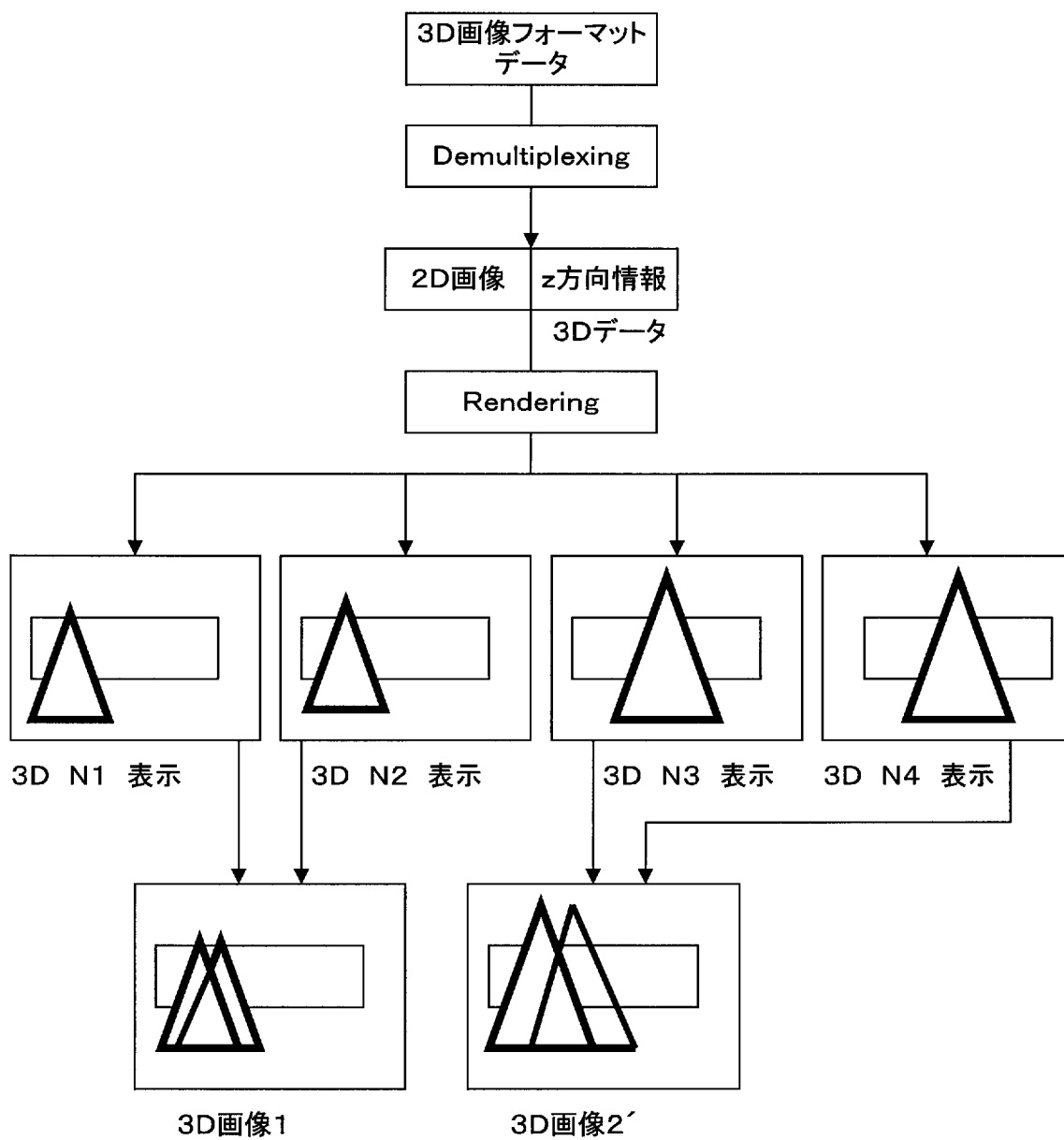
[図27]



[図28]



[図29]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/055750

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N13/04 (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

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.
Y A	JP 2012-10136 A (KDDI Corp.), 12 January 2012 (12.01.2012), paragraphs [0028] to [0030], [0039] (Family: none)	1, 3-7, 9-12 2, 8
Y A	JP 2008-185629 A (Seiko Epson Corp.), 14 August 2008 (14.08.2008), paragraphs [0033] to [0038], [0078] to [0087] (Family: none)	1, 3-7, 9-12 2, 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
21 May, 2012 (21.05.12)Date of mailing of the international search report
29 May, 2012 (29.05.12)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. H04N13/04(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. H04N13/04

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 1971-2012年
 日本国実用新案登録公報 1996-2012年
 日本国登録実用新案公報 1994-2012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
Y A	JP 2012-10136 A (KDD I 株式会社) 2012.01.12, 段落【0028】 - 【0030】, 【0039】 (ファミリーなし)	1, 3-7, 9-12 2, 8
Y A	JP 2008-185629 A (セイコーエプソン株式会社) 2008.08.14, 段落 【0033】 - 【0038】, 【0078】 - 【0087】 (ファミ リーなし)	1, 3-7, 9-12 2, 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。

<p>* 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</p>	<p>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</p>
---	---

国際調査を完了した日 21.05.2012	国際調査報告の発送日 29.05.2012
--------------------------	--------------------------

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) 深沢 正志	5 P	9068
	電話番号 03-3581-1101 内線 3581		