

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02013/073028

発行日 平成27年4月2日 (2015.4.2)

(43) 国際公開日 平成25年5月23日 (2013.5.23)

(51) Int.Cl.		F I	テーマコード (参考)	
HO4N	13/04	(2006.01)	HO4N 13/04	2H199
GO2B	27/22	(2006.01)	GO2B 27/22	5C061
GO9G	5/36	(2006.01)	GO9G 5/36	510V
GO9G	5/00	(2006.01)	GO9G 5/00	550C

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 16 頁)

出願番号	特願2013-544054 (P2013-544054)	(71) 出願人	000003078 株式会社東芝 東京都港区芝浦一丁目1番1号
(21) 国際出願番号	PCT/JP2011/076447	(74) 代理人	100117787 弁理士 勝沼 宏仁
(22) 国際出願日	平成23年11月16日 (2011.11.16)	(74) 代理人	100107582 弁理士 関根 毅
(81) 指定国	AP (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP (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), OA (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), 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	(74) 代理人	100118876 弁理士 鈴木 順生
		(72) 発明者	中村 徳裕 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝 知的財産部内
		(72) 発明者	三田 雄志 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝 知的財産部内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理装置、立体画像表示装置、画像処理方法および画像処理プログラム

(57) 【要約】

〔課題〕 視聴者の位置にかかわらず、画質の劣化を抑制して、立体画像を視聴可能にする。

〔解決手段〕 実施形態に係る画像処理装置は、パネルと光学的開口部とを有する表示装置に立体画像を表示するための画像処理装置であって、視差画像取得部と、視聴者位置取得部と、画像生成部と、を備える。前記視差画像取得部は、1つの視点での画像である少なくとも1つの視差画像を取得する。前記視聴者位置取得部は、視聴者の位置を取得する。前記画像生成部は、前記表示装置に対する前記視聴者の位置に基づいて、前記パネルと光学的開口部との対応関係に関するパラメータを補正し、前記表示装置に表示されたときに前記視聴者に前記立体画像を可視可能なように前記視差画像の各ピクセルを割り当てた画像を生成する。

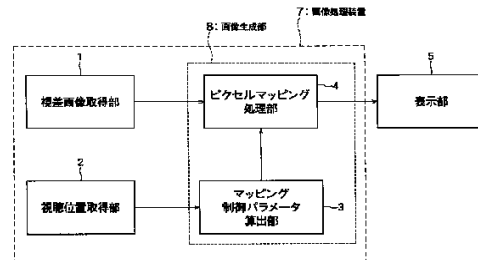


FIG. 1:
 1 Parallax image acquisition unit
 2 Viewing position acquisition unit
 3 Mapping control parameter computation unit
 4 Pixel mapping process unit
 5 Display unit
 7 Image processing device
 8 Image generation unit

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

パネルと光学的開口部とを有する表示装置に立体画像を表示するための画像処理装置であって、

1つの視点での画像である少なくとも1つの視差画像を取得する視差画像取得部と、
視聴者の位置を取得する視聴者位置取得部と、

前記表示装置に対する前記視聴者の位置に基づいて、前記パネルと光学的開口部との対応関係に関するパラメータを補正し、補正後のパラメータに基づいて、前記表示装置に表示されたときに前記視聴者に前記立体画像を可視可能なように前記視差画像の各ピクセルを割り当てた画像を生成する画像生成部と、

を備えた画像処理装置。

10

【請求項 2】

前記画像生成部は、前記パネルに対する前記視聴者の水平方向位置と、前記視聴者の視距離とに応じて前記パラメータを補正する、

請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 3】

マッピング制御パラメータ算出部をさらに備え、

前記パラメータは、前記パネルと前記光学的開口部との位置ずれ量を表し、

前記マッピング制御パラメータ算出部は、前記パネルに対する前記視聴者の水平方向位置と、前記視聴者の視距離とに応じて補正量を算出し、

前記画像生成部は、前記パラメータを、前記補正量に基づいて補正する、

請求項 2 に記載の画像処理装置。

20

【請求項 4】

前記画像生成部は、前記パネルに対する前記視聴者の垂直方向位置と、前記光学的開口部の幅に応じて、前記パラメータを補正する、

請求項 1 ないし 3 のいずれか一項に記載の画像処理装置。

【請求項 5】

マッピング制御パラメータ算出部をさらに備え、

前記パラメータは、1つの光学的開口部に対応するパネル上の幅を表し、

前記マッピング制御パラメータ算出部は、前記パネルに対する前記視聴者の垂直方向位置と、前記光学的開口部の幅に応じて、補正量を算出し、

前記画像生成部は、前記パラメータを、前記補正量に基づいて補正する、

請求項 4 に記載の画像処理装置。

30

【請求項 6】

前記視聴者位置取得部は、撮像機器により撮像された画像を解析することで顔を認識し、認識した顔をもとに前記視聴者の位置を取得する、

請求項 1 ないし 5 のいずれか一項に記載の画像処理装置。

【請求項 7】

前記視聴者位置取得部は、視聴者の動きを検出するセンサにより検出された信号を処理することにより、前記視聴者の位置を取得する、

請求項 1 ないし 5 のいずれか一項に記載の画像処理装置。

40

【請求項 8】

パネルと光学的開口部とを有する表示装置に立体画像を表示するための画像処理方法であって、

1つの視点での画像である少なくとも1つの視差画像を取得する視差画像取得ステップと、

視聴者の位置を取得する視聴者位置取得ステップと、

前記表示装置に対する前記視聴者の位置に基づいて、前記パネルと光学的開口部との対応関係に関するパラメータを補正し、補正後のパラメータに基づいて、前記表示装置に表示されたときに前記視聴者に前記立体画像を可視可能なように前記視差画像の各ピクセル

50

を割り当てた画像を生成する画像生成処理ステップと、
を備えた画像処理方法。

【請求項 9】

パネルと光学的開口部とを有する表示装置に立体画像を表示するための画像処理プログラムであって、

1つの視点での画像である少なくとも1つの視差画像を取得する視差画像取得ステップと、

視聴者の位置を取得する視聴者位置取得ステップと、

前記表示装置に対する前記視聴者の位置に基づいて、前記パネルと光学的開口部との対応関係に関するパラメータを補正し、補正後のパラメータに基づいて、前記表示装置に表示されたときに前記視聴者に前記立体画像を可視可能なように前記視差画像の各ピクセルを割り当てた画像を生成する画像生成処理ステップと、

をコンピュータに実行させるための画像処理プログラム。

【請求項 10】

パネルと光学的開口部とを有する表示部と、

1つの視点での画像である少なくとも1つの視差画像を取得する視差画像取得部と、

視聴者の位置を取得する視聴者位置取得部と、

前記表示部に対する前記視聴者の位置に基づいて、前記パネルと光学的開口部との対応関係に関するパラメータを補正し、補正後のパラメータに基づいて、前記表示部に表示された時に前記視聴者に前記立体画像を可視可能なように前記視差画像の各ピクセルを割り

当てた画像を生成する画像生成部と、を備え、

前記表示部は、前記画像生成部により生成された画像を表示する

立体画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、画像処理装置、立体画像表示装置、画像処理方法および画像処理

プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

立体画像表示装置では、視聴者は特殊なメガネを使用せずに裸眼で立体画像を観察することができる。このような立体画像表示装置は、視点の異なる複数の画像（以下ではそれぞれの画像を視差画像とよぶ）を表示し、これらの視差画像の光線を、例えばパララックスバリア、レンチキュラレンズなどによって制御する。この際、表示する画像は、パララックスバリア、レンチキュラレンズなどを通して覗いた場合に意図した方向で意図した画像が観察されるように並びかえられたものである必要がある。この並べ替え方法を以下ではピクセルマッピングと呼ぶ。以上のように、パララックスバリア、レンチキュラレンズなどとそれに合わせたピクセルマッピングによって制御された光線は、視聴者の両眼に導かれ、視聴者の観察位置が適切であれば、視聴者は立体画像を認識できる。このように視聴者が立体画像を観察可能な領域を視域という。

【0003】

しかしながら、このような視域は限定的であるという問題がある。例えば、左目に知覚される画像の視点が、右目に知覚される画像の視点に比べて相対的に右側となり、立体画像を正しく認識できない観察領域である逆視領域が存在する。

【0004】

従来、視聴者の位置に応じて視域を設定する技術として、視聴者の位置を何らかの手段（例えばセンサなど）で検出し、視聴者の位置に応じて、ピクセルマッピング前の視差画像を入れ替えて、視域を制御する技術が知られている。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 5 】

【特許文献 1】米国特許第 6 0 6 4 4 2 4 号

【非特許文献】

【 0 0 0 6 】

【非特許文献 1】Image Preparation for 3D-LCD

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 7 】

しかしながら、従来技術のような視差画像の入れ替えでは、離散的にしか視域の位置を制御することができず、連続的に移り変わる視聴者の位置に、十分に合わせることはできない。そのため、視点の位置によって画像の画質が変化するだけでなく、移り変わりの最中、具体的には視差画像を入れ替えるタイミングなどで、映像が突然切り替わるように見え、視聴者に違和感を与える。これは、各視差画像がどの位置で見えるかはパララックスバリア、レンチキュラレンズの設計と、パネルのサブピクセルとの位置関係によってあらかじめ決められており、その位置からずれた場合、どのように視差画像を入れ替えても対応することができないためである。

10

【 0 0 0 8 】

本発明の一側面が解決しようとする課題は、視聴者の位置にかかわらず、画質の劣化をできるだけ抑制して、立体画像を視聴可能にすることである。

【課題を解決するための手段】

20

【 0 0 0 9 】

本発明の実施形態に係る画像処理装置は、パネルと光学的開口部とを有する表示装置に立体画像を表示するための画像処理装置であって、視差画像取得部と、視聴者位置取得部と、画像生成部と、を備える。

【 0 0 1 0 】

前記視差画像取得部は、1つの視点での画像である少なくとも1つの視差画像を取得する。

【 0 0 1 1 】

前記視聴者位置取得部は、視聴者の位置を取得する。

【 0 0 1 2 】

前記画像生成部は、前記視聴者の位置に基づいて、前記パネルと光学的開口部との対応関係に関するパラメータを補正し、補正後のパラメータに基づいて、前記表示装置に表示されたときに前記視聴者に前記立体画像を可視可能なように前記視差画像の各ピクセルを割り当てた画像を生成する。

30

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 3 】

【図 1】実施形態の画像処理装置を備えた立体画像表示装置の構成例を示す図。

【図 2】光学的開口部および表示素子を示す図。

【図 3】図 1 に示した画像処理装置の処理フローを示す図。

【図 4】パネルおよびレンズ間の角度、ピクセルマッピング、および各種用語の意味を説明するための図。

40

【図 5】パネルと光学的開口部との対応関係に関するパラメータと、視域との関係を説明するための図。

【図 6】パネルの中心を原点とした X、Y、Z 座標空間を表す図。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 4 】

本実施形態の画像処理装置は、視聴者が裸眼で立体画像を観察可能な TV、PC、スマートフォン、デジタルフォトフレーム等の立体画像表示装置に用いられ得る。立体画像とは、互いに視差を有する複数の視差画像を含む画像であり、視聴者はこの画像を、レンチキュラレンズや、パララックスバリア等の光学的開口部を介して観察することで、立体画

50

像を視認できる。なお、実施形態で述べる画像は、静止画又は動画のいずれであってもよい。

【0015】

図1は、本実施形態の立体画像表示装置の構成例を示すブロック図である。立体画像表示装置は、画像取得部1と、視聴位置取得部2と、マッピング制御パラメータ算出部3と、ピクセルマッピング処理部4と、表示部(表示装置)5とを備える。画像取得部1と、視聴位置取得部2と、マッピング制御パラメータ算出部3と、ピクセルマッピング処理部4は、画像処理装置7を形成する。マッピング制御パラメータ算出部3とピクセルマッピング処理部4は、画像生成部8を形成する。

【0016】

表示部5は、立体画像を表示するための表示装置である。表示装置が表示する立体画像を視聴者が観察可能な範囲(領域)を視域と呼ぶ。

【0017】

本実施形態では、図6に示すように、実空間上において、パネル表示面(ディスプレイ)の中心を原点とし、ディスプレイ面の水平方向にX軸、ディスプレイ面の鉛直方向にY軸、ディスプレイ面の法線方向にZ軸を設定する。本実施形態では、高さ方向とはY軸方向を指す。ただし、実空間上における座標の設定方法はこれに限定されるものではない。

【0018】

図2(A)に示すように、表示装置は、表示素子20と開口制御部26とを含む。視聴者は、開口制御部26を介して表示素子20を観察することで、表示装置に表示される立体画像を視認する。

【0019】

表示素子20は、立体画像の表示に用いる視差画像を表示する。表示素子20としては、直視型2次元ディスプレイ、例えば、有機EL(Organic Electro Luminescence)やLCD(Liquid Crystal Display)、PDP(Plasma Display Panel)、投射型ディスプレイなどがある。

【0020】

表示素子20は、例えば、RGB各色のサブピクセルを、RGBを1画素としてマトリクス状に配置した公知の構成であってよい(図2(A)における表示素子20の個々の小さな矩形は、RGBのサブピクセルを示す)。この場合、第1方向に並ぶRGB各色のサブピクセルが1画素を構成し、隣接する画素を視差の数だけ、第1方向に交差する第2方向に並べた画素群に表示される画像を要素画像30と称する。第1方向は、例えば列方向(垂直方向、あるいはY軸方向)であり、第2方向は、例えば行方向(水平方向、あるいはX軸方向)である。表示素子20のサブピクセルの配列は、他の公知の配列であっても構わない。また、サブピクセルは、RGBの3色に限定されない。例えば、4色であっても構わない。

【0021】

開口制御部26は、表示素子20からその前方に向けて発散される光線を、開口部を介して所定方向に向けて出射させる(以下、このような機能を有する開口部を光学的開口部と呼ぶ)。光学的開口部26としては、レンチキュラレンズや、パララックスバリア等がある。

【0022】

光学的開口部は、表示素子20の各要素画像30に対応するように配置される。1つの光学的開口部が1つの要素画像に対応している。表示素子20に複数の要素画像30を表示すると、表示素子20には、複数の視差方向に対応した視差画像群(多視差画像)が表示される。この多視差画像による光線は、各光学的開口部を透過する。そして、視域内に位置する視聴者33は、要素画像30に含まれる画素を、左目33Aおよび右目33Bでそれぞれ観察することになる。このように、視聴者33の左目33Aおよび右目33Bに対し、視差の異なる画像をそれぞれ表示させることで、視聴者33が立体画像を観察する

10

20

30

40

50

ことができる。

【0023】

本実施形態では、図2(B)の平面図および図4(A)の斜視図に示すように、光学的開口部26はパネル表示面と平行に配置され、その光学的開口部の延伸方向が表示素子20の第1方向(Y軸方向)に対して、所定の傾きを有している。

【0024】

以下、図1に示した立体画像表示装置の各ブロックを詳細に説明する。

【0025】

[画像取得部1]

画像取得部1では、表示したい視差画像数(視差数)に応じて、1つまたは複数の視差画像を取得する。視差画像は、記録媒体から取得する。たとえばハードディスクやサーバ等にあらかじめ保存しておき、そこから取得してもよいし、カメラや、複数のカメラを連結させたカメラアレイ、ステレオカメラ等の入力デバイスから、直接取得するように構成してもよい。

10

【0026】

[視聴位置取得部2]

視聴位置取得部2は、視聴領域内の実空間における視聴者の位置を3次元座標値として取得する。視聴者の位置の取得には、例えば、可視カメラ、赤外線カメラ等の撮像機器の他、レーダやセンサ等の機器を用いることができる。これらの機器で得られた情報(カメラの場合には撮影画像)から、公知の技術を用いて、視聴者の位置を取得する。

20

【0027】

例えば、可視カメラを用いた場合には、撮像によって得た画像を画像解析することで、視聴者の検出および視聴者の位置の算出を行う。これによって、視聴位置取得部2は視聴者の位置を取得する。

【0028】

また、レーダを用いた場合には、得られたレーダ信号を信号処理することで、視聴者の検出及び視聴者の位置の算出を行う。これによって、視聴位置取得部2は視聴者の位置を取得する。

【0029】

また、人物検出・位置算出における視聴者の検出においては、顔、頭、人物全体、マーカーなど、人であると判定可能な任意の対象を検出してもよい。視聴者の目の位置を検出してもよい。なお、視聴者の位置の取得方法は、上記の方法に限定されるものではない。

30

【0030】

[ピクセルマッピング処理部4]

ピクセルマッピング処理部4は、画像取得部1で取得した視差画像群の各サブピクセルを、視差数N、光学的開口部のY軸に対する傾き、光学的開口部とパネルとのX軸方向のずれ量(パネル換算シフト量)koffset、光学的開口部1つに対応するパネル上での幅Xn等の制御パラメータをもとに並べ替える(割り当てる)ことで、各要素画像30を決定する。なお、以下では表示素子20全体に表示する複数の要素画像30を要素画像アレイと呼ぶ。要素画像アレイは、表示時に視聴者が立体画像を可視可能なように視差画像の各ピクセルを割り当てた画像である。

40

【0031】

並べ替えには、まず要素画像アレイの各サブピクセルから射出される光線が、光学的開口部26を通して飛ぶ方向を算出する。これには、例えば非特許文献1(Image Preparation for 3D-LCD)に記載の方法を用いることができる。

【0032】

例えば、以下の式1を用いて、光線が飛ぶ方向を算出することができる。式中のsub_x、sub_yはそれぞれパネル左上隅を基準とした場合のサブピクセルの座標である。v(sub_x、sub_y)はsub_x、sub_yのサブピクセルから射出される光線が光学的開口部26を通して飛ぶ方向である。

50

【数 1】

$$(式 1) \quad v(sub_x, sub_y) = \frac{(sub_x + koffset - 3 \times sub_y / atan\theta) \bmod Xn}{Xn} \times N$$

【0033】

ここで求められる光線の方向とは、光学的開口部 26 の延伸方向に対して X 軸を基準とした場合の水平幅 Xn の領域を定義し、その領域の最も X 軸の負の方向に存在する境界線に対応する位置から射出される光が飛ぶ方向を 0 とし、その境界から Xn/N だけ離れた位置から射出される光が飛ぶ方向を 1 というように順に定義した場合に、各サブピクセルから出る光が光学的開口部 26 を通して飛ぶ方向を表す番号のことである。さらなる詳細な説明については公知文献 1 を参照いただきたい。

10

【0034】

そののち、サブピクセルごとに計算された方向と、取得した視差画像を対応付ける。例えば、視差画像群のうち、視差画像生成時の視点位置と光線の方向とが互いに最も近いものを選択する、中間の視点位置の視差画像を視差画像間の補間により生成するなどが考えられる。これにより、サブピクセルごとに、色を取得する視差画像（参照視差画像）が決定される。

【0035】

図 4 (B) に、視差数 N = 12 とし、各視差画像に 0 ~ 11 までの番号を割り当てた場合の参照視差画像の番号の一例を示す。紙面に沿って横方向にならぶ 0, 1, 2, 3, … は、サブピクセルの X 軸方向の位置を表し、縦方向に並ぶ 0, 1, 2, … は、Y 軸方向の位置を表す。紙面に沿って斜めに走る線は、Y 軸に対しての角度で配置された光学的開口部を表している。矩形の各セル内に記載された数字が、参照視差画像の番号に対応するとともに、前述した光が飛ぶ方向に対応する。数字が整数の場合は、その整数は、同じ番号の視差画像に対応し、小数は、その数字を間を含む 2 つの番号の視差画像により補間した画像に対応する。たとえば数字が 7.0 であれば、番号 7 の視差画像を参照視差画像として用い、数字が 6.7 であれば、番号 6 および番号 7 の参照視差画像を用いて補間した画像を参照視差画像として用いる。最後に、要素画像アレイのサブピクセルごとに、参照視差画像を表示素子 20 全体に対応させた場合に対応する位置のサブピクセルを割り当てる。以上により、表示装置における各表示画素の各サブピクセルに割り当てる値が決まる。なお、視差画像取得部 1 が 1 つの視差画像しか読み出していない場合は、当該 1 つの視差画像から他の視差画像を生成すればよい。たとえば上記の 0 番に相当する視差画像 1 つを読み出した場合は、当該視差画像から、1 ~ 11 番に相当する視差画像を生成すればよい。

20

30

【0036】

なお、ピクセルマッピング処理には必ずしも公知文献 1 を用いる必要はなく、パネルと光学的開口部との対応関係に関するパラメータ、上記の例では、パネルと光学的開口部の位置ずれを定義するパラメータ、および光学的開口部 1 つに対応するパネル上での幅を定義するパラメータ、に基づいたピクセルマッピング処理であれば、いずれの手法を用いてもよい。

40

【0037】

ここで、本来、各パラメータはパネル 27 と光学的開口部 26 との関係によって決定され、ハードウェアを再設計しない限り変わることはない。本実施形態では、観察者の視点位置をもとに上記パラメータ（特に光学的開口部とパネルとの X 軸方向のずれ量 koffset、光学的開口部 1 つに対応するパネル上での幅 Xn）を補正することにより、所望の位置に視域を移動させる。例えば非特許文献 1 の方法をピクセルマッピングに用いる場合は、以下の式 2 のようにパラメータを補正することで、視域の移動を実現する。

【数 2】

$$(式 2) \quad \begin{aligned} koffset &= koffset + r_offset \\ Xn &= r_Xn \end{aligned}$$

【0038】

r_offsetは、koffsetに対する補正量を表す。r_XnはXnに対する補正量を表す。これらの補正量の算出方法については、後述する。

【0039】

上記の式 2 では、koffsetを、光学的開口部に対するパネルのずれ量と定義した場合を示しているが、パネルに対する光学的開口部のずれ量と定義する場合は、以下の式 3 のようになる。なお、Xnに対する補正は、上記の式 2 と同じである。

10

【数 3】

$$(式 3) \quad \begin{aligned} koffset &= koffset - r_offset \\ Xn &= r_Xn \end{aligned}$$

【0040】

[マッピング制御パラメータ算出部 3]

マッピング制御パラメータ算出部 3 は、視域を観察者に合わせて移動させるための、補正パラメータ（補正量）を算出する。補正パラメータは、マッピング制御パラメータとも呼ばれる。本実施形態で、補正対象となるパラメータはkoffsetとXnの 2 つのパラメータである。

20

【0041】

パネルおよび光学的開口部が図 5 (A) に示す状態にあるときに、パネルと光学的開口部の位置関係を水平方向にずらすと、図 5 (C) に示すように、ずらした方向に視域が移動する。図 5 (C) の例では、光学的開口部を紙面に沿って左にシフトしたことで、光線が だけ図 5 (A) の場合よりも左に寄り、これによって視域も左に寄っている。これは、レンズの位置をもとの位置で固定して考えた場合、表示画像が逆方向に動くのと等価である。本来、このずれはピクセルマッピングの際にkoffsetとして与えられ、両者のずれを考慮してv(sub_x, sub_y)が決定される。これにより、両者が相対的にずれた場合でもパネル正面に視域が構成される。本実施形態では、これに対して工夫を加える。すなわち、視聴者の位置に応じて、パネルと光学的開口部のずれであるkoffsetを物理的なずれ量よりも増減させるように補正する。これにより、ピクセルマッピングによる視域の水平方向（X軸方向）の位置補正の程度を連続的に（細かく）でき、従来技術では視差画像の入れ替えにより離散的にしか変化させることができなかった水平方向（X軸方向）における視域の位置を、連続的に変化させることが可能となる。よって、視聴者が任意の水平位置（X軸方向の位置）にいる場合に、視聴者に対し適切に視域を合わせることが可能となる。

30

【0042】

また、パネルおよび光学的開口部が図 5 (A) に示す状態にあるときに、図 5 (B) に示すように、光学的開口部 1 つに対応するパネル上での幅Xnを広げると、視域はパネルに近くなる（つまり、図 5 (B) では図 5 (A) よりも要素画像幅が大きくなっている）。したがって、Xnの値を、実際の値よりも増減させるように補正することで、ピクセルマッピングによる視域の垂直方向（Z軸方向）の位置補正の程度を連続的に（細かく）できる。これにより、従来技術では視差画像の入れ替えにより離散的にしか変化させることができなかった垂直方向（Z軸方向）における視域の位置を、連続的に変化させることが可能となる。よって、視聴者が任意の垂直位置（Z軸方向の位置）にいる場合に、適切に視域を合わせることが可能となる。

40

【0043】

50

以上より、パラメータkoffset、Xnを適切に補正することで、水平方向および垂直方向のいずれにも視域の位置を連続的に変化させることができる。よって、観察者が任意の位置にいる場合でも、その位置に合わせた視域を設定することが可能となる。

【0044】

以下、koffsetに対する補正量r_koffset、Xnに対する補正量r_Xnの算出方法を示す。

【0045】

・ r_koffset

r_koffsetは、視聴位置のX座標から算出する。具体的には、現在の視聴位置のX座標と、視聴位置からパネル（あるいはレンズ）までの距離である視距離L、および光学的開口部（レンズの場合は主点P）とパネルとの距離であるギャップg（図4（C）参照）を用いて、以下の式4で、r_koffsetは算出される。なお、現在の視聴位置は、視聴位置取得部2により取得され、視距離Lは、当該現在の視聴位置から計算される。

10

【数4】

$$(式4) \quad r_koffset = \frac{X \times g}{L}$$

【0046】

・ r_Xn

r_Xnは、視聴位置のZ座標から、以下の式5により算出される。なお、lens_width（図4（C）参照）は、光学的開口部をX軸方向（レンズの長手方向）に沿って切った場合の幅である。

20

【数5】

$$(式5) \quad r_Xn = \frac{Z+g}{Z} \times lens_width$$

【0047】

[表示部5]

表示部5は前述したような、表示素子20と光学的開口部26とを含む表示装置である。視聴者は、光学的開口部26を介して表示素子20を観察することで、表示装置に表示される立体画像を観察する。

30

【0048】

前述したように、表示素子20としては、直視型2次元ディスプレイ、例えば、有機EL（Organic Electro Luminescence）やLCD（Liquid Crystal Display）、PDP（Plasma Display Panel）、投射型ディスプレイなどがある。表示素子20は、例えば、RGB各色のサブピクセルを、RGBを1画素としてマトリクス状に配置した公知の構成であってよい。表示素子20のサブピクセルの配列は、他の公知の配列であっても構わない。また、サブピクセルは、RGBの3色に限定されない。例えば、4色であっても構わない。

40

【0049】

図3は、図1に示した画像処理装置の動作の流れを示すフローチャートである。

【0050】

ステップS101において、視差画像取得部1が、記録媒体から1つまたは複数の視差画像を取得する。

【0051】

ステップS102において、視聴位置取得部2が、撮像機器または、レーダやセンサ等の機器を用いて、視聴者の位置情報を取得する。

【0052】

ステップS103において、マッピング制御パラメータ算出部3が、視聴者の位置情報に基

50

づき、パネルと光学的開口部の対応関係に関するパラメータを補正するための補正量（マッピング制御パラメータ）を計算する。補正量の計算例は、式4および式5に示した通りである。

【0053】

ステップS104において、ピクセルマッピング処理部4が、当該補正量に基づき、当該パネルと光学的開口部の対応関係に関するパラメータを補正する（式2、式3参照）。ピクセルマッピング処理部4が、補正後のパラメータに基づき、表示装置に表示されたときに視聴者が立体画像を可視可能なように、視差画像の各ピクセルを割り当てた画像を生成する（式1参照）。

【0054】

この後、表示部5が、当該生成された画像がパネルに表示されるように各表示画素を駆動する。視聴者は、光学的開口部26を介してパネルの表示素子を観察することで、立体画像を観察することができる。

【0055】

以上に説明したように、本実施形態では、ピクセルマッピング時に、本来一意に決定されている物理的パラメータを観察者の位置に応じて補正することにより、視域を視聴者の方向に制御する。当該物理的パラメータには、パネルと光学的開口部の位置ずれ、および光学的開口部1つに対応するパネル上での幅を用いる。これらのパラメータは任意の値をとることが可能であるため、従来技術（視差画像入れ替えによる離散的な制御）に比べ、視域をより正確に視聴者に合わせることが可能となる。よって、視聴者の移動に合わせて、正確に視域を追従させることができる。

【0056】

以上、本発明の実施形態を説明したが、上述の各実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。

【0057】

上述の実施形態の画像処理装置は、CPU（Central Processing Unit）、ROM、RAM、および、通信I/F装置などを含んだハードウェア構成となっている。上述した各部の機能は、CPUがROMに格納されたプログラムをRAM上で展開して実行することにより実現される。また、これに限らず、各部の機能のうちの少なくとも一部を個別の回路（ハードウェア）で実現することもできる。

【0058】

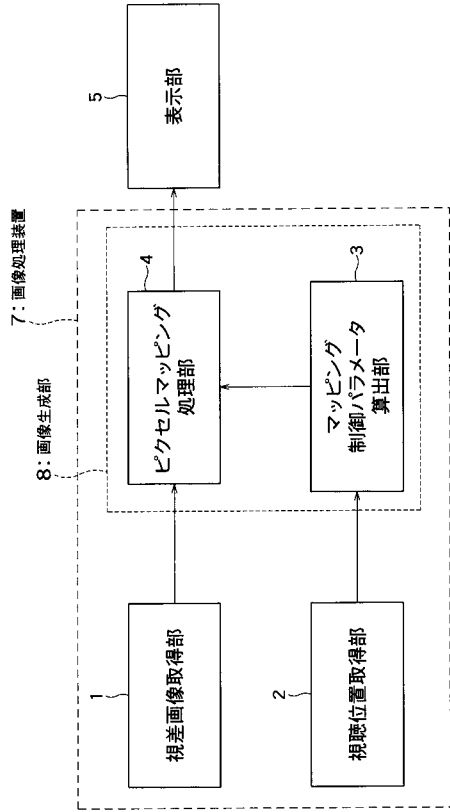
また、上述の実施形態の画像処理装置で実行されるプログラムを、インターネット等のネットワークに接続されたコンピュータ上に格納し、ネットワーク経由でダウンロードさせることにより提供するようにしてもよい。また、上述の各実施形態および変形例の画像処理装置で実行されるプログラムを、インターネット等のネットワーク経由で提供または配布するようにしてもよい。また、上述の実施形態の画像処理装置で実行されるプログラムを、ROM等に予め組み込んで提供するようにしてもよい。

10

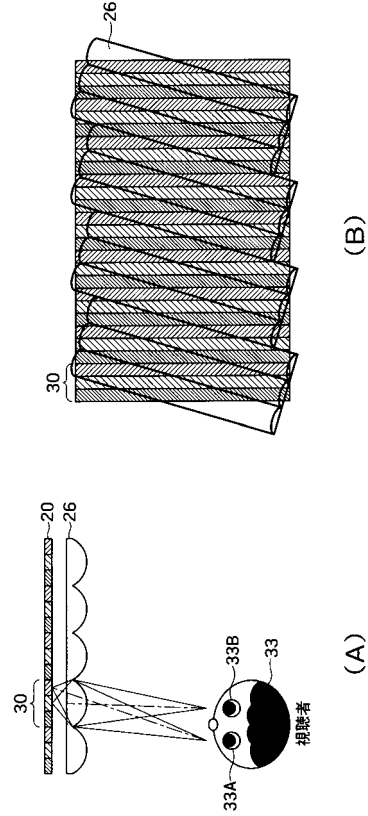
20

30

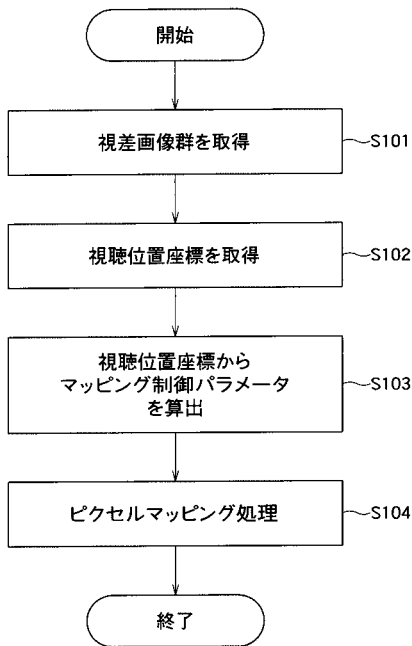
【図1】



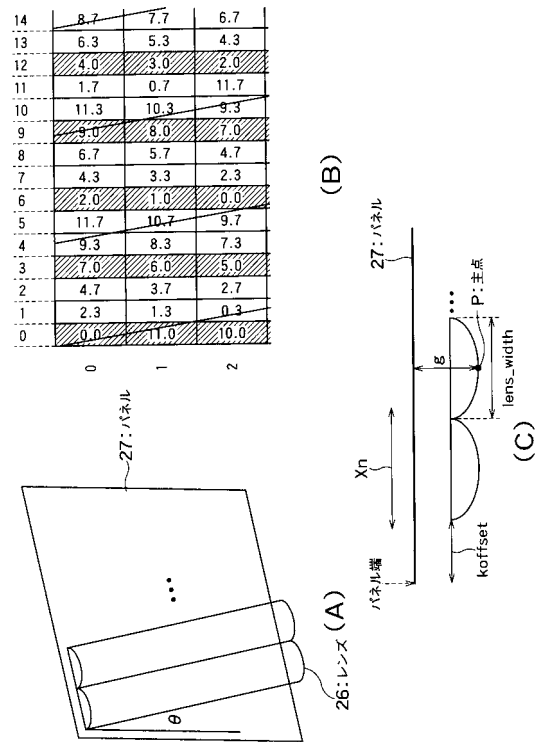
【図2】



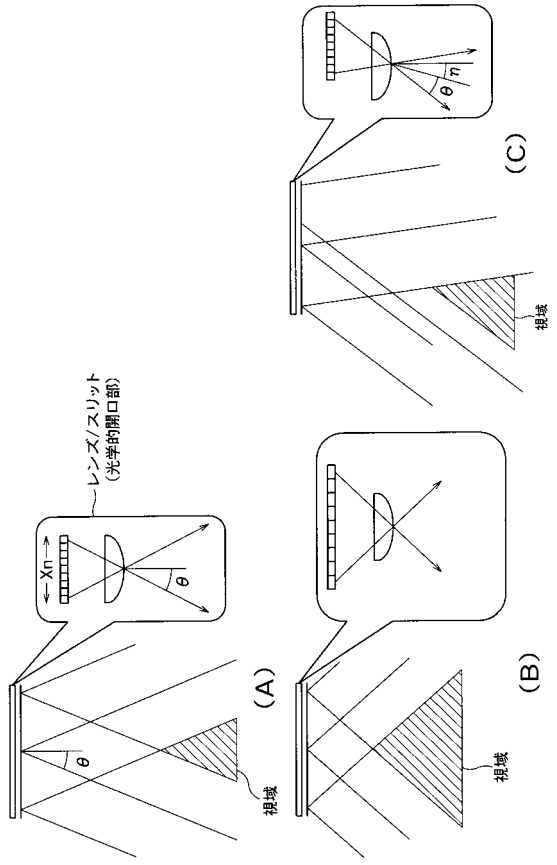
【図3】



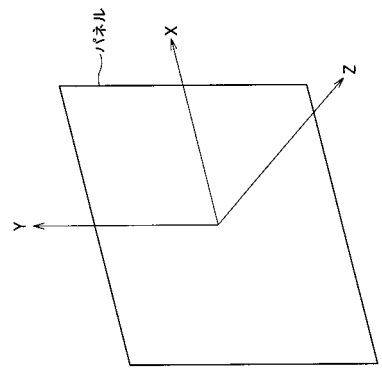
【図4】



【 図 5 】



【 図 6 】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/076447

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H04N13/04 (2006.01) i, G02B27/22 (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 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.
A	JP 2011-215422 A (Toshiba Corp.), 27 October 2011 (27.10.2011), entire text; all drawings (Family: none)	1-10
A	JP 2010-282098 A (Kenji YOSHIDA), 16 December 2010 (16.12.2010), entire text; all drawings (Family: none)	1-10
A	JP 2008-228199 A (Toshiba Corp.), 25 September 2008 (25.09.2008), entire text; all drawings & US 2008/0225113 A1 & EP 1971159 A2 & CN 101276061 A	1-10
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> 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 "™" 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 30 January, 2012 (30.01.12)		Date of mailing of the international search report 14 February, 2012 (14.02.12)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/076447

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2008-185629 A (Seiko Epson Corp.), 14 August 2008 (14.08.2008), entire text; all drawings (Family: none)	1-10

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 1 / 0 7 6 4 4 7									
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, G02B27/22(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, G02B27/22											
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2012年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2012年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2012年</td> </tr> </table>				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
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									
A	JP 2011-215422 A (株式会社東芝) 2011.10.27, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-10									
A	JP 2010-282098 A (吉田 健治) 2010.12.16, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-10									
A	JP 2008-228199 A (株式会社東芝) 2008.09.25, 全文, 全図 & US 2008/0225113 A1 & EP 1971159 A2 & CN 101276061 A	1-10									
A	JP 2008-185629 A (セイコーエプソン株式会社) 2008.08.14, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-10									
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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		の日の後に公表された文献									
「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		「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									
「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		「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									
「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)		「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									
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		「&」同一パテントファミリー文献									
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願											
国際調査を完了した日 30.01.2012		国際調査報告の発送日 14.02.2012									
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) 鈴木 明	5 P 9185 電話番号 03-3581-1101 内線 3581								

フロントページの続き

(72)発明者 下山 賢一
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝 知的財産部内

(72)発明者 平井 隆介
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝 知的財産部内

(72)発明者 三島 直
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝 知的財産部内

Fターム(参考) 2H199 BA08 BA09 BA45 BA47 BA49 BA62 BB04 BB08 BB51 BB52
5C061 AB12 AB14 AB16
5C082 AA21 BA47 BD02 CA52 CA54 DA87 MM10

(注) この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。