

(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
2018年7月5日(05.07.2018)



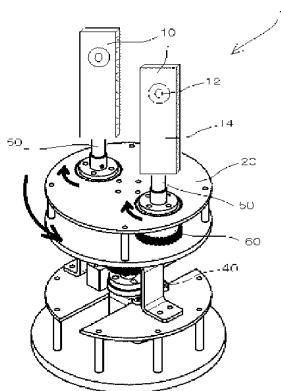
(10) 国際公開番号

WO 2018/123074 A1

- (51) 国際特許分類:
G03B 17/56 (2006.01) *G03B 15/00* (2006.01)
G02B 27/02 (2006.01) *G03B 35/08* (2006.01)
G02B 27/22 (2006.01) *H04N 5/225* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/005161
- (22) 国際出願日: 2017年2月13日(13.02.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2016-253291 2016年12月27日(27.12.2016) JP
- (71) 出願人: 公立大学法人首都大学東京 (TOKYO METROPOLITAN UNIVERSITY) [JP/JP]; 〒1630926 東京都新宿区西新宿二丁目3番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 池井 寧 (IKEI Yasushi); 〒1910065 東京都日野市旭が丘六丁目6番地 首都大学東京日野キャンパス内 Tokyo (JP). 田代 研人 (TASHIRO Kento); 〒1910065 東京都日野市旭が丘六丁目6番地 首都大学東京日野キャンパス内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 松山 裕一郎 (MATSUYAMA Yuichiro); 〒1040033 東京都中央区新川1-2-14 ユニゾ新川1丁目ビル4B Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(54) Title: PHOTOGRAPHING APPARATUS

(54) 発明の名称: 撮影装置



(57) Abstract: [Problem] To provide a photographing apparatus that reduces motion blur caused by camera rotation, provides high quality binocular parallax video, and suppresses visually induced motion sickness. [Solution] A photographing apparatus 1 is provided with a plurality of photographing units 10 that can form an entire peripheral image, and further provided with: a photographing unit installation unit 20 in which the photographing units 10 are installed; a rotary driving shaft 30 that rotatably supports the photographing unit installation unit 20; a driving unit (motor) 40 that applies rotational force to the rotary driving shaft 30; a photographing unit shaft 50 that is provided to the photographing unit installation unit 20 so as to rotatably fix the photographing units 10 at prescribed respective positions; and driving force transmission means 60 that are provided to both the rotary driving shaft 30 and the photographing unit shaft 50 so as to transmit the rotary driving force of the rotary driving shaft 30, wherein the photographing units 10 can hold a state of facing the prescribed positions without following the rotation of the photographing unit installation unit 20 when the photographing unit installation unit 20 rotates.



添付公開書類：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：【課題】カメラ回転による運動ボケ（motion blur）が低減され、両眼視差映像の品質が高く、映像酔いの抑制された撮影装置を提供すること。【解決手段】撮影装置1は、全周囲画像を形成可能な撮影部10を複数備え、更に、撮影部10が設置された撮影部設置部20と、撮影部設置部20を、撮影部設置部20が回転可能に軸支する回転駆動軸30と、回転駆動軸30に回転力を付与する駆動部（モーター）40と、複数の撮影部10をそれぞれ所定位置において回転自在に固定するために撮影部設置部20に設けられた、撮影部軸50と、回転駆動軸30の回転駆動力が伝達されるように回転駆動軸30及び撮影部軸50のそれぞれに設けられた駆動力伝達手段60とを具備し、撮影部設置部20を回転させた場合に、撮影部10が撮影部設置部20の回転に追随せずに所定位置を向いた状態を保持できるようになされている。

明 細 書

発明の名称：撮影装置

技術分野

[0001] 本発明は、カメラ回転による運動ボケ (motion blur) が低減され、両眼視差映像の品質が高く、映像酔いの抑制された撮影装置である。

背景技術

[0002] 安価な全天球カメラの市販により、360度映像 (全天周映像) が一般的に利用されるようになってきている。

また、HMD (Head Mounted Display) の普及により、頭部連動で見る全天周映像の需要が高まっている。HMDによる遠隔臨場感 (テレプレゼンス) システムは、種々開発されている (たとえば非特許文献1)。トレイグジスタンスについても種々提案されている (非特許文献2)。

先行技術文献

非特許文献

[0003] 非特許文献1：柳田 康幸等、HMD型トレイグジスタンスシステムの頭部運動時における視野角不整合の影響，日本バーチャルリアリティ学会論文誌 Vol.7, No.1, 2002

非特許文献2：柳田康幸，トレイグジスタンス視覚系の最近の研究動向Recent Progress in Telexistence Visual Systems, システム/制御/情報：システム制御情報学会誌 46(12), 745-750, 2002-12-15

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかし、従来提案されている全天球カメラやHMDによれば両眼立体視が可能だが、カメラを2台用いて撮影する場合に、HMD装着者の視線方向 (頭部方向) にカメラを向ける必要がある。VR空間を見るVRカメラでは可能だが、実空間のテレプレゼンスのための実際のカメラでは、カメラを回転

させる駆動系の遅延と通信による遅延が、映像品質を低下させ、映像酔いを発生させるため、短時間の使用にも支障を生じ、長時間の作業は非常に困難であった。

従って本発明の目的は、カメラ回転による運動ボケ (motion blur) が低減され、両眼視差映像の品質が高く、映像酔いの抑制された撮影装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0005] 本発明者らは上記課題を解消すべく鋭意検討した結果、カメラの位置が移動するに際してカメラの向きを補正することで上記目的を達成し得ることを知見し、本発明を完成するに至った。

すなわち、本発明は以下の装置を提供するものである。

1. 全周囲画像を形成可能な撮影部を複数個備えた撮影装置であって、上記撮影部が設置された撮影部設置部と、上記撮影部設置部を回転可能に軸支する回転駆動軸と、上記回転駆動軸に回転力を付与する駆動部と、複数の撮影部をそれぞれ所定位置において回転自在に軸支するために上記撮影部設置部に設けられた、撮影部軸とを具備し、更に、上記回転駆動軸の回転に上記撮影部軸の回転が追随しないようにそれぞれの回転を調節する回転調整機構を具備し、上記撮影部設置部を回転させた場合に、上記撮影部が上記撮影部設置部の回転に追随せずに所定方向を向いた状態を保持できるようになされている撮影装置。

2. 上記回転調整機構が、上記駆動部の回転駆動力が上記回転駆動軸を介して上記撮影部軸のそれぞれに伝達されるように、上記回転駆動軸及び上記撮影部軸に設けられた駆動力伝達手段である、1記載の撮影装置。

3. 上記撮影部は2つであり、2つの撮影部は所定間隔を空けて且つそれぞれ任意に設定された視点に向けて設置されており、上記駆動力伝達手段は、上記回転駆動軸に設けられた中央歯車と、上記撮影

部軸に設けられた中央歯車に噛み合う支点歯車とからなる、2記載の撮影装置。

4. 観察者の任意の映像表示要望に応じて映像を表示する映像表示システムであって、

映像を取得するための請求項1記載の撮影装置と、

観察者の視線方向の変化を取得する視線方向認識部と

上記視線方向認識部により取得した視線方向の変化に応じて上記撮影装置に所定方向への回転を指示する回転指示部と

上記撮影装置により得られた映像表示部に表示する映像表示部とを具備する映像表示システム。

発明の効果

[0006] 本発明の撮影装置は、カメラ回転による運動ボケ (motion blur) が低減され、両眼視差映像の品質が高く、映像酔いの抑制されたものである。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]本発明の撮影装置の1実施形態を示す斜視図である。

[図2]図1に示す撮影装置における撮影部を除去した状態を示す側面図である。

[図3]本発明の映像表示システムを示す概略図である。

[図4]本発明の撮影装置の効果を示す図であり、(a)は本発明の撮影装置を用いた試験の概略を示す模式図であり、(b)は比較対象の撮影装置を用いた試験の概略を示す模式図であり、(c)はコントラストの計測結果を示すチャートである。

[図5]本発明の撮影装置の奥行き知覚精度の計測結果を示すチャートである。

[図6]本発明の撮影装置の映像酔いの程度の計測結果を示すチャートである。

符号の説明

[0008] 1 : 撮影装置、10 : 撮影部、20 : 撮影部設置部、30 : 回転駆動軸、40 : 駆動部、50 : 撮影部軸、60 : 駆動力伝達手段

発明を実施するための形態

[0009] 以下、本発明を、図面を参照して詳細に説明するが、本発明はこれらに制限されるものではない。

[0010] 本実施形態の撮影装置 1 は、図 1 及び 2 に示すように、全周囲画像を形成可能な撮影部 10 を複数個備えている。

本実施形態の撮影装置 1 は、更に、撮影部 10 が設置された撮影部設置部 20 と、撮影部設置部 20 を、撮影部設置部 20 が回転可能に軸支する回転駆動軸 30 と、回転駆動軸 30 に回転力を付与する駆動部（モーター）40 と、複数の撮影部 10 をそれぞれ所定位置において回転自在に軸支するために撮影部設置部 20 に設けられた、撮影部軸 50 とを具備する。更に、回転駆動軸 30 の回転に撮影部軸 50 の回転が追随しないようにそれぞれの回転を調節する回転調整機構としての駆動力伝達手段 60 を具備し、撮影部設置部 20 を回転させた場合に、撮影部 10 が撮影部設置部 20 の回転に追随せずに所定方向を向いた状態を保持できるようになされている。

また、本実施形態においては、基台 72 上に駆動部 40 が載置固定されており、駆動部 40 の駆動軸が直接撮影部設置部 20 に連結されるのではなく、上方に設けられた 4 つの歯車 82, 84, 86, 88 を介して回転駆動軸 30 に連結されている。これにより回転駆動軸を短く設定することが可能となり、軸がぶれることなく安定して撮影部設置部を回転させることができる。歯車 86, 88 が設けられている駆動力伝達軸 74 には、S 字状の固定用治具 76 が設けられている。また駆動部 40 の駆動軸と回転駆動軸 30 との連結部分には両者を同軸に且つ非干渉に固定する S 字状の連結治具 78 が設けられている。これらの固定用治具 76 及び連結治具 78 を設けることにより、各軸を安定して回転させることが可能となり、安定して所望の映像を得ることができる。また、これらの治具は基台 72 上に設けられた治具設置台 73 に固定されている。

[0011] （撮影部）

撮影部 10 は、本実施形態においては、それぞれ長方形の本体 12 の上

方にレンズ14が設けられた、上下左右全方位の360度パノラマ画像を撮影することのできる、いわゆる全天球カメラである。このような全天球カメラとしては、撮影した画像データを即時に有線又は無線で移送することのできるものであれば、市販品を特に制限なく用いることができる。

2つの撮影部10, 10は所定間隔を空けて且つそれぞれ任意に設定された視点にレンズを向けて設置されている。ここで、「視点」とは、撮影部のレンズの向いている向きのことであり、図1に示す例では2つの撮影部10はそれぞれ同じ方向を向いているがこのレンズの向いている向きが「視点」である。

[0012] (撮影部設置部)

撮影部設置部20は、円盤状であり、その中心下面に回転駆動軸30が固定されている。また2つの撮影部軸50が回転可能に貫通しており、撮影部軸を支える治具22が撮影部軸50の貫通する部分に設けられている。

[0013] (回転駆動軸)

回転駆動軸30は撮影部設置部20の下面において、先端に円盤状の固定面を有する固定部材32を介して連結されており、駆動力伝達手段60を設けるための載置台92を貫通して下方に延びて、回転可能に設けられている。その下方先端部には駆動力を回転駆動軸に伝達するための歯車84が設けられている。

[0014] (駆動部)

駆動部40は載置台の下方に設けられており、その上方先端には歯車82が設けられており、2つの歯車86, 88が設けられた駆動力伝達軸74により回転駆動軸30の歯車84に駆動力を伝達するように、下方の歯車86が駆動部40の歯車82に、上方の歯車88が回転駆動軸30の歯車84に、噛合して連結されている。

[0015] (撮影部軸)

撮影部軸50は、撮影部10を載置するように、撮影固定部20の中心点をもって対向する位置において撮影固定部20を貫通して、且つ回転自在に

載置台 9 2 に固定されて設けられている。

[0016] (回転調整機構)

本実施形態において、回転駆動軸 3 0 の回転駆動力が伝達されるように回転駆動軸 3 0 及び撮影部軸 5 0 のそれぞれに設けられた駆動力伝達手段 6 0 により形成されている。

また、駆動力伝達手段 6 0 は、回転駆動軸 3 0 の載置台近傍に設けられた中央歯車 6 4 と、撮影部軸 5 0 の載置台近傍に設けられた中央歯車 6 4 に噛合する支点歯車 6 2, 6 6 とからなる。中央歯車 6 4 は、回転駆動軸 3 0 の下方に設けられており、支点歯車 6 2, 6 6 はそれぞれ撮影部軸 5 0 の下方に設けられている。そして回転駆動軸 3 0 の回転駆動力を支点歯車を通じて撮影部軸 5 0 に伝達するように構成されている。

[0017] (作用効果)

本実施形態の撮影装置は、撮影部 1 0 を回転させるべく、駆動部 4 0 の駆動軸を回転させることにより、各歯車 8 2, 8 4, 8 6, 8 8 を介して回転駆動軸 3 0 に回転力が伝達される。これにより回転駆動軸 3 0 が回転して撮影部設置部 2 0 が図 1 の矢印方向に回転する。

また、この際、回転駆動軸 3 0 の回転に伴い中央歯車 6 4 が回転し、この中央歯車 6 4 に噛合する支点歯車 6 2, 6 4 がそれぞれ中央歯車 6 4 とは逆方向に回転するため、撮影部 1 0 を支える撮影部軸 5 0 が図 1 の矢印方向に回転することになり、歯車の速度伝達率を適宜調整することで撮影部 1 0 のレンズの向きが絶えず設定した視点を向くように設定でき、本実施形態ではそのように設定されているので、撮影部 1 0 は絶えず同じ視点を向く。

即ち、視差距離を保って並んだ 2 台の撮影部 (全天球カメラ) 1 0 が絶えず同じ方向を向きながら、撮影固定部 2 0 の回転に追従して、撮影部 1 0 の位置のみが回転するように撮影固定部 2 0 (雲台) が構成されている。このように構成されていることにより、後述する映像表示システム、特にヘッドマウントディスプレイ (HMD) を用いた映像表示システムにおいて撮影部 1

0の回転に遅れて遠隔地の回転された映像が提示される事が無くなり、遅延は2台の撮影部（カメラ）の視差情報のみとなる。映像酔いを起こしやすい撮影部設置部20の回転と撮影部10による映像の回転間の遅延を最小限まで抑えることができるため、映像酔いの防止効果が得られる。

また、2台の撮影部10が、一方向を向いたまま位置が回転するための駆動部を1つのモータで実現できる。このため、2台の撮影部（全天球カメラ）の映像をライブストリーミング（`live streaming`）でコンピュータグラフィックス（CG）空間上の2つ球状スクリーンに投影し、球状スクリーンの中央にあるバーチャルリアリティ（VR）カメラから得られる映像をそれぞれHMD内の左眼・右眼用ディスプレイへ独立して提示させるなどして楽しむことができる。

これらのことから本実施形態の撮影装置によると以下の効果が期待できる。

- ・ 感覚矛盾の解消によるVR酔いの抑制・身体感覚の生成。
- ・ 運動成分を含む実写映像と前提感覚刺激の統合的提示（受動/能動）による、VR酔いの抑制と運動感覚生成の両立
- ・ 立体視テレプレゼンスシステムにおけるVR酔いの抑制
- ・ VRによる身体的追体験の実現
- ・ リアルタイム追体験（旅行）の実現

特に従来全天球カメラを多数放射状に並べた状態のものが用いられているが、このように放射状に並べただけでは視差をとることはできるものの、所望の複数のカメラによる遅延の生じていない映像が得られているわけではない。また、カメラの解像度によって映像がぼけること等により得られた情報をそのまま流すことはできないので処理に時間を要するという問題もある。そのため時間が少しずれてしまい、リアルタイム性に欠けるという問題もあるが、本実施形態の撮影装置ではこのような問題点も解消される。

さらに、撮影した画像や動画の再生に際しては、等距離射影を展開するシェーダー（`shader`）のコードを使用したり、`USB Video Class`（`UVC`）`Blender`等を用いることができる。領域で展開した上で、リアル

タイムにスティッチング処理をするなどして滑らかな画像・映像を得ることができる。

また、得られた映像を球へマッピングする、コンピュータから出力する等して利用できる。

また、得られた画像・映像は、ヘッドマウントディスプレイ(HMD)を用い、両眼立体視が可能な装置を用いて再生する等して利用することができる。

[0018] <映像表示システム>

上述した本発明の撮影装置の1使用態様としての本発明の映像表示システム(以下単に「システム」という場合がある)について説明する。

本実施形態の映像表示システム100は、観察者の任意の映像表示要望に応じて映像を表示する映像表示システムであって、図3に示すように、映像を取得するための上述の撮影装置1と、

観察者の視線方向の変化を取得する視線方向認識部S1と

視線方向認識部S1により取得した視線方向の変化に応じて撮影装置1に所定方向への回転を指示する回転指示部S2とを備えたコンピュータ110と

、
上記撮影装置により得られた映像表示部に表示する映像表示部としてのHMD120とを具備する。

本実施形態においては、撮影装置1の各撮影部10としてのカメラが配線(図示せず)を介して又は無線でコンピュータ110に連結されており、コンピュータ110は配線を介して又は無線でHMDに連結されている。ここで、無線で連結する手段としては、WIFI(登録商標)やBluetooth(登録商標)等公知の通信手段を特に制限なく用いることができる。

また、特に図示しないが、回転指示部からの回転の指示を実行するための駆動部40の駆動力をオン・オフするスイッチ機構も設けられている。このようなスイッチ機構は公知のものを特に制限なくことができる。

[0019] (コンピュータ)

本システムにおいてコンピュータ110は、特図示しないが、中央演算処

理装置（CPU）とメモリーと記録媒体（ハードディスク又はソリッドステートドライブ）とからなり、各種アプリケーションが記録媒体に格納されているものである。

そして、コンピュータ110に格納された各アプリケーションの作用によりコンピュータ110が視線方向認識部S1及び回転指示部S2として動作する。

（視線方向認識部）

視線方向認識部S1は、撮影部10におけるレンズ12の向いている方向の情報を撮影部10から取得する取得ステップ、取得した撮影部の向きの方角を認識し、取得した画像と関連付けを行う関連付けステップとを行うアプリケーションを実装することで、コンピュータが作用する部位である。

取得ステップは、撮影部10の撮影した画像を基にして設定してもいいし、初期状態における撮影部10の向きから視線の方向を認識してもよい。

また、関連付けステップは、取得した画像と視線方向とを関連付けると共に、後述する回転指示部により指示されて回転した装置の回転方向とを関連付けて、撮影装置1の初期状態からの回転度数と撮影部の視線方向とを同時に画像と関連付けを行い、映像を表示するように指示を出す。

（回転指示部）

回転指示部は、利用者の指示に従い撮影装置1における撮影部設置部10を回転させるように駆動部40へ指示を出す指示ステップを行うアプリケーションを実装することで、コンピュータが作用する部位である。

利用者からの指示は、コンピュータ110の備えるマウスやキーボード、コントローラーなどの入力装置によりコンピュータ110に入力される。本実施形態ではHMDを用いているがHMDには加速度センサーと3次元センサーとが装備されているので、映像を表示する映像表示部であるHMDそのものを入力装置として利用している。

[0020] （作用効果）

本実施形態の映像表示システムは、パーソナルな設計が可能であり、利用者

(観察者)の視線方向を担保した撮影を行うことができ、映像もそのまま遅れることなく映像として表示できる。

即ち、利用者がHMDを装着し、映し出されている映像を見ながら任意の方向に頭を向けることにより、撮影装置の撮影部設置部が利用者の向いた方向に(水平角度で同じ角度を好ましくは同じ速度で)回転する。また、撮影部が全天球カメラからなるので360度全方向の撮影ができていますので、本実施形態においては利用者の向きの上方向の変化は取得した画像を公知の手段により処理することで補正している。これにより、利用者の動きと同じに撮影装置の視点が回転するので、利用者が撮影装置の存在する場所の景色を疑似体験することができる。

このような構成であるため、観察者Aが撮影装置を装着して使い、他の人Bに観察者Aのしている景色を疑似体験してもらう使用形態、観察者AとAのいる場所とは異なる場所に撮影装置を設置し、観察者Aのいない場所における景色を疑似体験する形態等種々の使用形態で使用することが可能である。

[0021] 以上本発明の撮影装置及び映像表示システムについて説明したが、本発明はこれらの実施形態に何ら制限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可能である。

撮影部軸に駆動部とは異なる駆動力を付与する別の駆動部を設けて、撮影部自体も独自に回転するように構成してもよい。

また、撮影部設置部は水平方向のみではなく上下方向にも回転可能にしてもよい。

HMDではなく、センサーを観察者に付けて、モニターに表示する形態でもよい。

実施例

[0022] 以下、本発明について実施例比較例を示してより具体的に説明するが、本発明はこれらに何ら制限されるものではない。

[実施例1]

図4に示すように本発明の撮影装置1を用いた映像表示システム（コンピュータは省略して示す）を用いて、撮影装置の操作による画像のブレを検証した。操作は図4（a）に示すように1（0°方向、即ち撮影部であるカメラのレンズの向きであるカメラ正面方向を向いた状態）から、2（45°方向、即ち撮影部であるカメラのレンズの向きであるカメラ正面方向から45°左へと回転させた状態）、3（90°方向、即ち撮影部であるカメラのレンズの向きであるカメラ正面方向から90°左へと回転させた状態）へとHMD120を装着した利用者の頭200の向きを回転させてもらい、その際の画像のブレを測定した。画像のブレは撮影装置から1m離れたところに置いた白と黒とのストライプ画像を撮影し、その結果をMichelsonコントラストの式によりコントラストを求めることで行った。

また、比較対象として、図4（b）に示すように本発明の撮影装置ではなく、通常のテーブル20'上にカメラ10を置いただけの公知の撮影装置で全く同じ実験を行い、コントラストを確認した。

これらの結果を図4（c）に示す。図4（c）に示す結果から明らかなように、本発明の撮影装置1を用いることで、撮影装置の回転によるコントラスト低下はなく、ストライプ画像をブレやボケが発生することなく認識することができた。また、このことは目視でも確認でき、本発明の撮影装置ではストライプがはっきりと認識できていたのに対して従来の装置ではストライプがぼけてしまった。

[0023] 次に、本発明の撮影装置から1m離れたところと1m20cm離れたところに2つのサンプルを、30cm間隔をおいて並べて、これら2つの画像を撮影することで2つの画像の奥行の差に対してどの程度のずれが生じるかを確認したその結果を図5に示す。また、比較対象として、一つのカメラで撮影した場合のずれを計測した。その結果を図5に示す。

図5に示す結果から明らかなように、本発明の撮影装置ではほとんど奥行において誤差が生じなかった。

[0024] さらに、60秒間にわたって、図4に示すように設定した本発明の撮影装置

及び比較対象の撮影装置を用いて、HMDを左右に動かした場合の映像酔いの程度を、SSQ (simulator Sickness Questionnaire) で評価した。左右への動作は、演習場の7か所 (270° 範囲内) に載置したターゲットをランダムに見る (待ち時間を図6に記載の通りに変えて、見る方向を毎回ランダムに変えて、2秒間隔で30回見る) ように指示されたとおりに動かすことで行った。その結果を図6に示す。

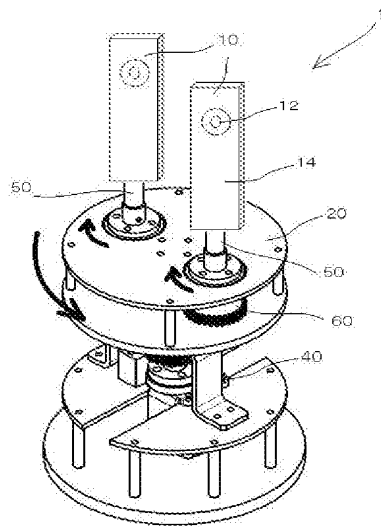
図6に示す結果から明らかなように、本発明品は映像酔いを起こしにくいものであることがわかる。

請求の範囲

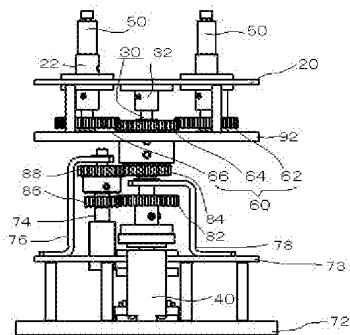
- [請求項1] 全周囲画像を形成可能な撮影部を複数個備えた撮影装置であって、
上記撮影部が設置された撮影部設置部と、
上記撮影部設置部を回転可能に軸支する回転駆動軸と、
上記回転駆動軸に回転力を付与する駆動部と、
複数の撮影部をそれぞれ所定位置において回転自在に軸支するために
上記撮影部設置部に設けられた、撮影部軸とを具備し、
更に、上記回転駆動軸の回転に上記撮影部軸の回転が追従しないよう
にそれぞれの回転を調節する回転調整機構を具備し、上記撮影部設置
部を回転させた場合に、上記撮影部が上記撮影部設置部の回転に追従
せずに所定方向を向いた状態を保持できるようになされている
撮影装置。
- [請求項2] 上記回転調整機構が、上記駆動部の回転駆動力が上記回転駆動軸を介
して上記撮影部軸のそれぞれに伝達されるように、上記回転駆動軸及
び上記撮影部軸に設けられた駆動力伝達手段である、請求項1記載の
撮影装置。
- [請求項3] 上記撮影部は2つであり、2つの撮影部は所定間隔を空けて且つそれ
ぞれ任意に設定された視点に向けて設置されており、
上記駆動力伝達手段は、上記回転駆動軸に設けられた中央歯車と、上
記撮影部軸に設けられた中央歯車に噛み合う支点歯車とからなる、
請求項2記載の撮影装置。
- [請求項4] 観察者の任意の映像表示要望に応じて映像を表示する映像表示システ
ムであって、
映像を取得するための請求項1記載の撮影装置と、
観察者の視線方向の変化を取得する視線方向認識部と

上記視線方向認識部により取得した視線方向の変化に応じて上記撮影装置に所定方向への回転を指示する回転指示部と
上記撮影装置により得られた映像表示部に表示する映像表示部とを具備する映像表示システム。

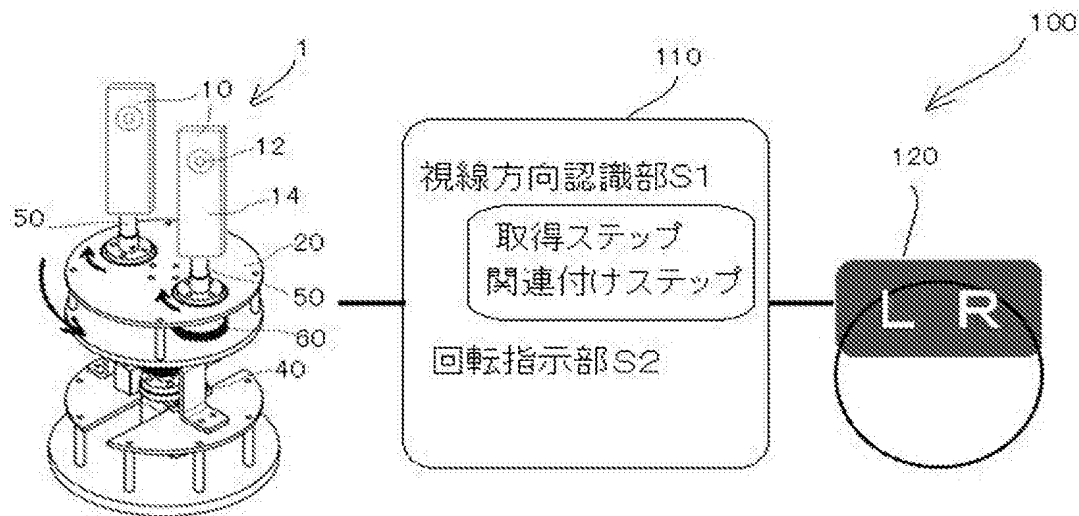
[図1]



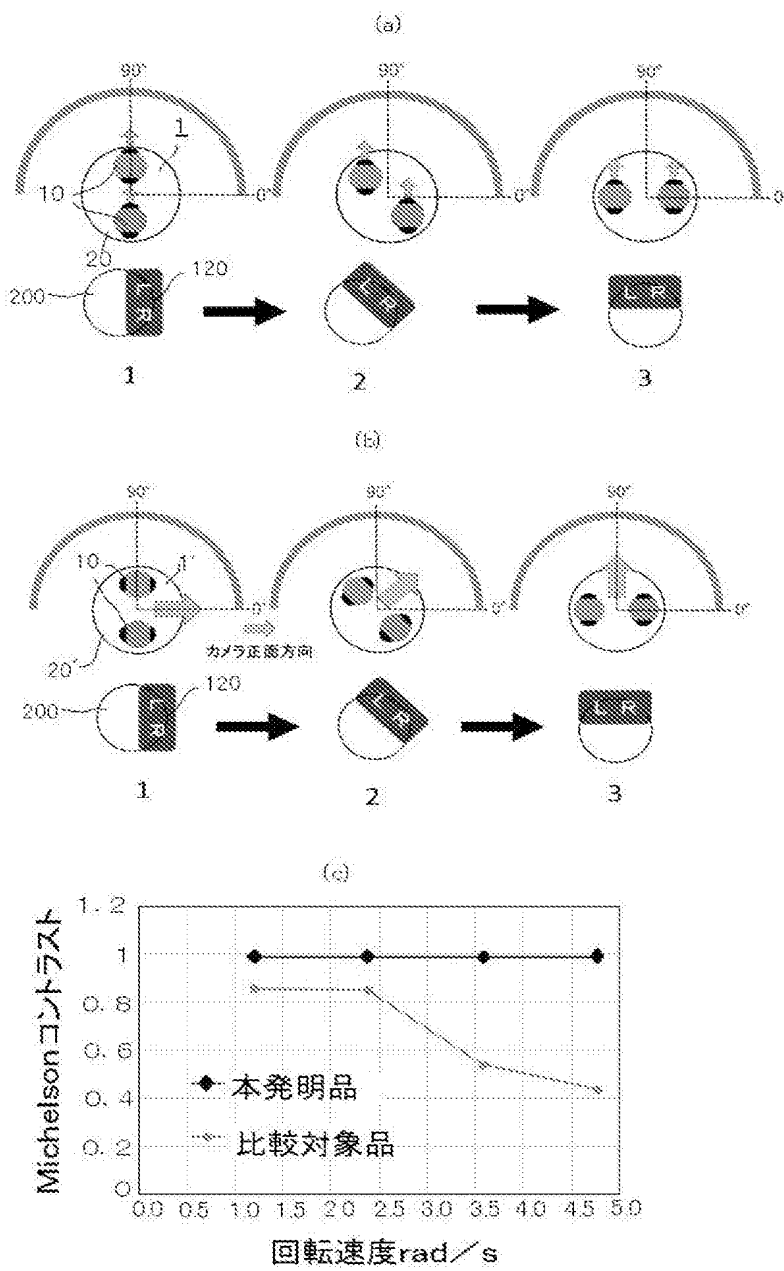
[図2]



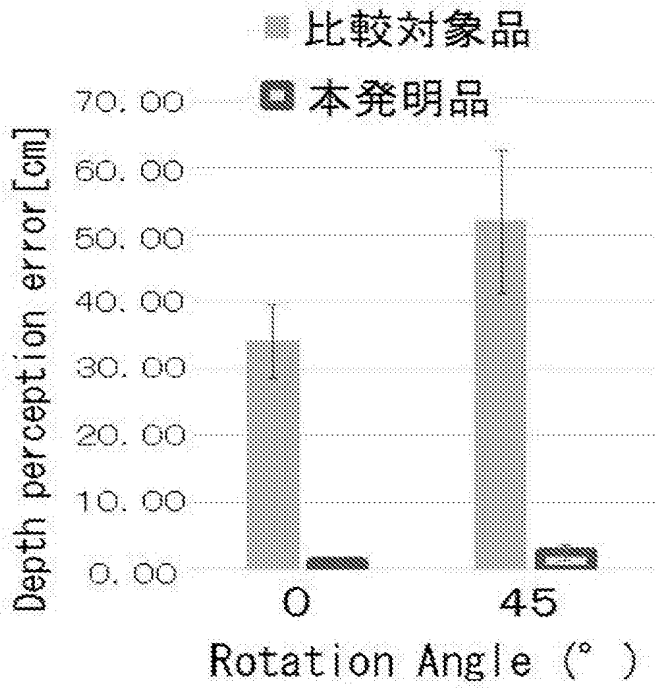
[図3]



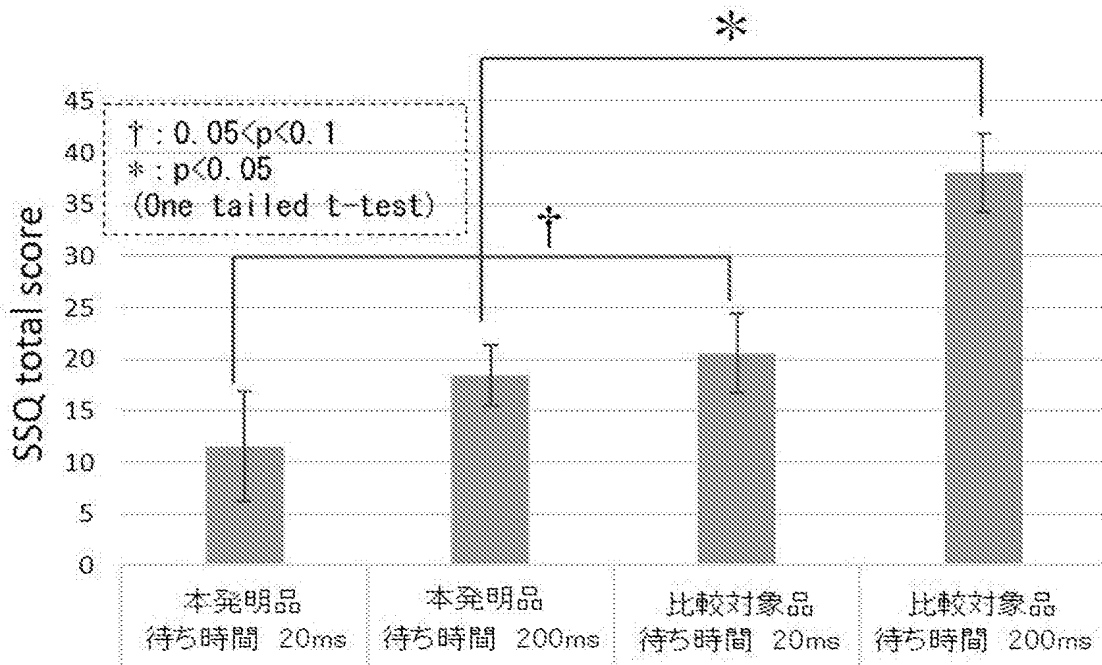
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/005161

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G03B17/56(2006.01)i, G02B27/02(2006.01)i, G02B27/22(2006.01)i, G03B15/00(2006.01)i, G03B35/08(2006.01)i, H04N5/225(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)

G03B17/56, G02B27/02, G02B27/22, G03B15/00, G03B35/08, H04N5/225

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

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2017 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2017

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2005-92121 A (Sony Computer Entertainment Inc.), 07 April 2005 (07.04.2005), claims 1 to 27; paragraphs [0001] to [0048]; fig. 1 to 13 & US 2005/0104999 A1 paragraphs [0001] to [0067]; claims 1 to 43; fig. 1 to 13	1-4
A	JP 2015-12445 A (Olympus Imaging Corp.), 19 January 2015 (19.01.2015), claims 1 to 9; fig. 3 & US 2015/0002623 A1 claims 1 to 15; fig. 3	1-4

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

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search
14 April 2017 (14.04.17)

Date of mailing of the international search report
25 April 2017 (25.04.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/005161

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 2013-11801 A (Kabushiki Kaisha IMAGICA), 17 January 2013 (17.01.2013), claims 1 to 8 (Family: none)	1-4
A	JP 2004-205439 A (Minolta Co., Ltd.), 22 July 2004 (22.07.2004), claims 1 to 3 (Family: none)	1-4

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））
 Int.Cl. G03B17/56(2006.01)i, G02B27/02(2006.01)i, G02B27/22(2006.01)i, G03B15/00(2006.01)i, G03B35/08(2006.01)i, H04N5/225(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. G03B17/56, G02B27/02, G02B27/22, G03B15/00, G03B35/08, H04N5/225

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの
 日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2017年
 日本国実用新案登録公報 1996-2017年
 日本国登録実用新案公報 1994-2017年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2005-92121 A (株式会社ソニー・コンピュータエンタテインメント) 2005.04.07, 【請求項1】 - 【請求項27】、【0001】 - 【0048】、【図1】 - 【図13】 & US 2005/0104999 A1, [0001] - [0067]、Claims1-43、FIG.1-FIG.13	1-4
A	JP 2015-12445 A (オリンパスイメージング株式会社) 2015.01.19, 【請求項1】 - 【請求項9】、【図3】 & US 2015/0002623 A1, Claims1-15、FIG.3	1-4

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

* 引用文献のカテゴリー	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 14.04.2017	国際調査報告の発送日 25.04.2017
--------------------------	--------------------------

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) 渡邊 勇 電話番号 03-3581-1101 内線 3271	2V	3012
---	---	----	------

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	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 2013-11801 A (株式会社 I M A G I C A) 2013. 01. 17, 【請求項 1】 - 【請求項 8】 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 2004-205439 A (ミノルタ株式会社) 2004. 07. 22, 【請求項 1】 - 【請求項 3】 (ファミリーなし)	1-4