

(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
2016年9月29日(29.09.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/152572 A1

- (51) 国際特許分類:
H04N 7/18 (2006.01) B64D 47/08 (2006.01)
B60R 1/00 (2006.01) H04N 5/232 (2006.01)
B60R 11/02 (2006.01) H04N 13/04 (2006.01)
B64D 45/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/057713
- (22) 国際出願日: 2016年3月11日(11.03.2016)
- (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 2015-057717 2015年3月20日(20.03.2015) JP
- (71) 出願人: 日産自動車株式会社(NISSAN MOTOR CO., LTD.) [JP/JP]; 〒2210023 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 Kanagawa (JP). 一般社団法人リアリティメディア研究機構(REALITY MEDIA INSTITUTE OF TECHNOLOGY, INC.) [JP/JP]; 〒1130033 東京都文京区本郷五丁目29番12号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 柳 拓良(YANAGI, Takura); 〒2430123 神奈川県厚木市森の里青山1-1 日産自動車株式会社知的財産部内 Kanagawa (JP). 岸 則政

(KISHI, Norimasa); 〒2430123 神奈川県厚木市森の里青山1-1 日産自動車株式会社知的財産部内 Kanagawa (JP). ギョルゲルチアン(GHE-ORGHE, Lucian); 〒2430123 神奈川県厚木市森の里青山1-1 日産自動車株式会社知的財産部内 Kanagawa (JP). 館 ▲すすむ▼(TACHI, Susumu); 〒1130033 東京都文京区本郷五丁目29番12号 一般社団法人リアリティメディア研究機構内 Tokyo (JP). 南澤 孝太(MINAMIZAWA, Kouta); 〒1130033 東京都文京区本郷五丁目29番12号 一般社団法人リアリティメディア研究機構内 Tokyo (JP). フェルナンド チャリスラ サンタ(FERNANDO, Charith Lasantha); 〒1130033 東京都文京区本郷五丁目29番12号 一般社団法人リアリティメディア研究機構内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 三好 秀和, 外(MIYOSHI, Hidekazu et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門一丁目2番8号 虎ノ門琴平タワー Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN,

[続葉有]

(54) Title: INDIRECT-VIEW PRESENTATION DEVICE

(54) 発明の名称: 間接視界提示装置

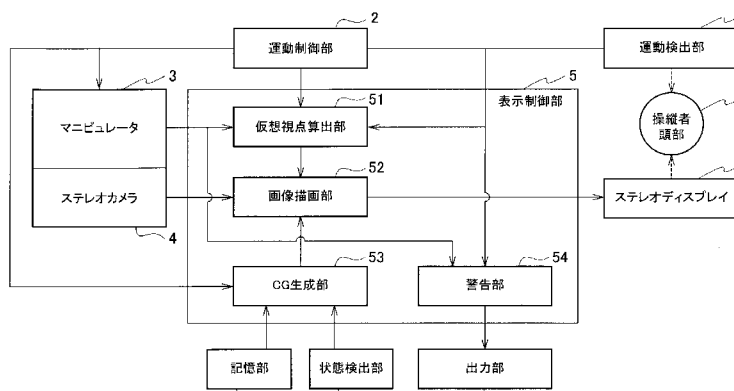


FIG. 1:
1 Movement detection unit
2 Movement control unit
3 Manipulator
4 Stereocamera
5 Display control unit
6 Stereodisplay
7 Storage unit
8 State detection unit
9 Output unit
51 Virtual viewpoint calculation unit
52 Image rendering unit
53 CG generation unit
54 Warning unit
H Driver's head

(57) Abstract: In the present invention, an indirect-view presentation device is provided with the following: a stereo camera 4 which is installed on an automobile V; a movement detection unit 1 for detecting movement of the head H of the driver D of the vehicle V; a manipulator 3 for causing the stereo camera 4 to move in response to the movement of the head H detected by the movement detection unit 1; and a stereo display 6 which displays images captured by the stereo camera 4 to the driver D.

(57) 要約: 間接視界提示装置は、自動車Vに搭載されたステレオカメラ4と、自動車Vの操縦者Dの頭部Hの運動を検出する運動検出部1と、運動検出部1により検出された頭部Hの運動に連動するように、ステレオカメラ4を運動させるマニピュレータ3と、ステレオカメラ4により撮影された画像を操縦者Dに表示するステレオディスプレイ6とを備える。



IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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.

ロシア (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).

(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

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： 間接視界提示装置

技術分野

[0001] 本発明は、操縦者に対して間接的に視界を提示する間接視界提示装置に関する。

背景技術

[0002] 航空機等の輸送機関において乗員に視界を提示する装置として、ステレオカメラにより撮像された画像から生成された立体視界情報及び障害物情報を含む融合視界情報を可視像として乗員に表示する装置が提案されている（特許文献 1 参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開 2 0 0 1 － 3 4 4 5 9 7 号公報

発明の概要

[0004] しかしながら、特許文献 1 に記載の装置は、固定のステレオカメラにより撮像された映像を表示するため、両眼視差を表現できるが、操縦者の頭部の運動に応じた運動視差を表現できず、操縦者の立体空間の認識に破綻を生じる可能性がある。

[0005] 本発明は、上記問題点を鑑み、操縦者の運動に応じた運動視差を表現可能な間接視界提示装置を提供することを目的とする。

[0006] 本発明の一態様に係る間接視界提示装置は、輸送機関に搭載されたカメラと、運動検出部と、マニピュレータと、表示装置とを備える。運動検出部は、輸送機関の操縦者の頭部の運動を検出する。マニピュレータは、運動検出部により検出された頭部の運動に連動するように、カメラを運動させる。表示装置は、カメラにより撮影された画像を操縦者に表示する。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]図 1 は、本発明の第 1 実施形態に係る間接視界提示装置の基本的な構成

を説明するブロック図である。

[図2]図2は、本発明の第1実施形態に係る間接視界提示装置を説明する模式図である。

[図3]図3は、本発明の第1実施形態に係る間接視界提示装置が備えるマニピュレータを説明する模式図である。

[図4]図4は、本発明の第1実施形態に係る間接視界提示装置が備える画像描画部の動作を説明する模式図である。

[図5]図5は、本発明の第1実施形態に係る間接視界提示装置が備えるステレオディスプレイに表示する画面を図示した一例である。

[図6]図6は、本発明の第1実施形態の変形例に係る間接視界提示装置の動作を説明する模式図である。

[図7]図7は、本発明の第2実施形態に係る間接視界提示装置の基本的な構成を説明するブロック図である。

[図8]図8は、本発明の第2実施形態に係る間接視界提示装置を備える自動車がバックする場合を図示した一例である。

[図9]図9は、図8に示す、本発明の第2実施形態に係る間接視界提示装置を備える自動車の内部を説明する図である。

発明を実施するための形態

[0008] 次に、図面を参照して、本発明の第1及び第2実施形態を説明する。以下の図面の記載において、同一の部分には同一の符号を付し、重複する説明を省略する。

[0009] (第1実施形態)

本発明の第1実施形態に係る間接視界提示装置は、図1に示すように、運動検出部1と、運動制御部2と、マニピュレータ3と、ステレオカメラ4と、表示制御部5と、ステレオディスプレイ6と、記憶部7と、状態検出部8と、出力部9を備える。第1実施形態に係る間接視界提示装置は、自動車、航空機、船舶等の輸送機関を操縦する操縦者に対して、輸送機関から見た外界の視界を間接的に提示する装置である。

- [0010] 運動検出部 1 は、例えば図 2 に示すように、輸送機関である自動車 V の操縦者 D の頭部 H の、各時間における位置及び向きを示す運動を検出するモーションセンサである。運動検出部 1 が検出する頭部 H の運動は、操縦者 D が存在する系における頭部 H の位置及び向きの少なくともいずれかであってもよい。運動検出部 1 は、検出した頭部 H の運動を示す運動情報を所定のサンプリング周波数で運動制御部 2 に逐次出力する。
- [0011] 運動検出部 1 は、例えば、頭部 H から出射される電磁波を検出するイメージセンサにより得られる画像に対して画像処理することにより頭部 H の運動を検出してもよい。また、運動検出部 1 は、頭部 H に装着される装着具に内蔵された加速度センサ及び角速度センサ等により頭部 H の運動を検出してもよい。
- [0012] 運動制御部 2 は、運動検出部 1 により検出された頭部 H の運動に連動してステレオカメラ 4 が運動するように、ステレオカメラ 4 を保持するマニピュレータ 3 の駆動を制御する。運動制御部 2 は、マイクロコントローラ等のコンピュータから構成される。運動制御部 2 は、運動検出部 1 から入力した運動情報に基づいて、マニピュレータ 3 に駆動を指令する指令値を生成し、マニピュレータ 3 に出力する。運動制御部 2 が出力する指令値は、自動車 V に対するステレオカメラ 4 の位置及び向きの少なくともいずれかを示す。
- [0013] マニピュレータ 3 は、ステレオカメラ 4 を保持し、運動制御部 2 の制御に応じて、運動検出部 1 により検出された運動に検出された頭部 H の運動に連動するように、ステレオカメラ 4 を運動させる駆動機構（ロボットアーム）である。マニピュレータ 3 は、運動制御部 2 から入力した指令値に基づいて駆動し、ステレオカメラ 4 を運動させる。マニピュレータ 3 は、自動車 V に対するステレオカメラ 4 の位置及び向きを制御可能なように 6 自由度を有する。
- [0014] マニピュレータ 3 は、例えば、3 次元直交座標系における X Y Z の 3 軸方向に沿う 3 つの直動関節と、3 軸方向を回転軸とする 3 つの回転関節と、直動関節及び回転関節をそれぞれ駆動するアクチュエータとを備える。マニピ

ュレータ 3 の関節及びアクチュエータは、他の種々の組み合わせが採用可能である。例えば回転関節は、ボールジョイントであってもよい。

[0015] マニピュレータ 3 は、運動制御部 2 の制御に応じて、運動検出部 1 により検出された頭部 H の位置に連動するように、X Y Z 軸のうち少なくともいずれか 1 軸方向に、ステレオカメラ 4 を移動させるようにしてもよい。また、マニピュレータ 3 は、運動制御部 2 の制御に応じて、運動検出部 1 により検出された頭部 H の向きに連動するように、X Y Z 軸のうち少なくともいずれか 1 軸方向を回転軸として、ステレオカメラ 4 を回転させるようにしてもよい。

[0016] 或いは、マニピュレータ 3 は、運動制御部 2 の制御に応じて、運動検出部 1 により検出された頭部 H の向きに連動するように、X Y Z 軸のうち少なくともいずれか 1 軸方向に、ステレオカメラ 4 を移動させるようにしてもよい。マニピュレータ 3 は、ステレオカメラ 4 に平行移動のみをさせる場合、直動関節のみを備えればよく、ステレオカメラ 4 に回転のみをさせる場合、回転関節のみを備えればよい。

[0017] マニピュレータ 3 は、運動制御部 2 により、ステレオカメラ 4 の初期位置 S P が設定される。運動制御部 2 は、操縦者 D が座席 S に座った状態において運動検出部 1 により検出された頭部 H の基準位置 R P を設定する。運動制御部 2 は、マニピュレータ 3 に対して、基準位置 R P に応じたステレオカメラ 4 の初期位置 S P を設定する。基準位置 R P からの頭部 H の運動は、初期位置 S P からのステレオカメラ 4 の運動に連動する。

[0018] 運動制御部 2 は、例えば、図 2 に示すように、操縦者 D が座る座席 S のヘッドレスト R に当たった状態の頭部 H の位置を基準位置 R P として設定する。頭部 H は、ヘッドレスト R より後方に位置することが少ない。このため、マニピュレータ 3 は、運動制御部 2 により、ステレオカメラ 4 の初期位置 S P を自動車 V の前後方向の可動域における最後端として設定される。例えば、図 3 に示すように、マニピュレータ 3 が、前後方向（X 軸方向）における可動域 L 4 を有する場合、ステレオカメラ 4 は、初期位置 S P を最後端とす

ることにより、可動域を外れるような動作をすることが低減され、可動域を有効に活用できる。

[0019] 運動制御部 2 は、運動検出部 1 により最も多く検出された頭部 H の位置を、基準位置 R P として設定するようにしてもよい。マニピュレータ 3 は、最も長時間存在する頭部 H の基準位置 R P に基づいてステレオカメラ 4 の初期位置 S P が設定されることにより、可動域を有効に活用することができる。或いは、運動制御部 2 は、マニピュレータ 3 の各駆動軸の可動域における中心を基準位置 R P として設定するようにしてもよい。

[0020] マニピュレータ 3 は、頭部 H の可動域に対応するように可動域が決定されている。マニピュレータ 3 は、頭部 H の可動域と同じ可動域の駆動軸を有する場合、頭部 H の可動域以上の可動域を有する駆動軸について初期位置 S P の設定は不要である。例えば、図 3 に示すように、マニピュレータ 3 は、頭部 H の可動域以上の可動域 L 5 の駆動軸（Y 軸）を有するため、Y 軸について初期位置 S P を設定される必要がない。

[0021] マニピュレータ 3 は、ステレオカメラ 4 の各時間における位置及び向きを示す運動を検出し、ステレオカメラ 4 の運動を示す運動情報として表示制御部 5 に出力する。

[0022] ステレオカメラ 4 は、自動車 V に搭載される。ステレオカメラ 4 は、例えば、自動車 V の進行方向（前方）の立体画像を撮影する。ステレオカメラ 4 は、マニピュレータ 3 に保持される。ステレオカメラ 4 は、マニピュレータ 3 が駆動することにより、運動検出部 1 により検出された頭部 H の運動に連動するように運動する。ステレオカメラ 4 は、撮影した立体画像を所定の周波数で表示制御部 5 に逐次出力する。

[0023] 表示制御部 5 は、差分検出部 5 1 と、画像描画部 5 2 と、CG 生成部 5 3 と、警告部 5 4 とを有する。表示制御部 5 は、マイクロコントローラ等のコンピュータから構成される。図 1 における差分検出部 5 1、画像描画部 5 2、CG 生成部 5 3 及び警告部 5 4 は、それぞれ論理構造としての表示であり、それぞれ別個のハードウェアから構成されてもよく、一体のハードウェア

から構成されてもよい。表示制御部 5 は、ステレオカメラ 4 により撮影された立体画像を所定の周波数で画像処理し、ステレオディスプレイ 6 に逐次表示させる。

[0024] 実際の頭部 H の運動と、運動検出部 1 の運動情報と、運動制御部 2 の指令値と、マニピュレータ 3 の運動情報と、ステレオディスプレイ 6 の表示とは、互いに対応する発生時刻それぞれの間に概ね $m s$ オーダーの遅延が生じる。表示制御部 5 は、実際の頭部 H の運動からステレオディスプレイ 6 の表示までの間に生じる遅延時間の少なくとも一部を補償するように、ステレオディスプレイ 6 に表示させる画像に対して画像処理を施す。実際の頭部 H の運動からステレオディスプレイ 6 の表示までの間において、運動検出部 1 の運動情報とマニピュレータ 3 の運動との間のタイムラグは他に比べて大きい。

[0025] 差分検出部 5 1 は、運動検出部 1 の運動情報と、マニピュレータ 3 の運動情報とを入力し、運動検出部 1 により検出された頭部 H の運動と、ステレオカメラ 4 の運動との差分を検出する。差分検出部 5 1 は、図 4 に示すように、運動検出部 1 により検出された頭部 H の運動に基づいて、仮想視点 $V V$ を算出する。仮想視点 $V V$ は、運動検出部 1 により検出された頭部 H の運動に対するステレオカメラ 4 の運動の遅延を補償するために、頭部 H の運動に対応するように仮想されたステレオカメラ 4 の視点 F である。

[0026] 差分検出部 5 1 は、仮想視点 $V V$ と、マニピュレータ 3 の運動情報から得られるステレオカメラ 4 の視点 F との差分を、頭部 H の運動と、ステレオカメラ 4 の運動との差分として検出する。差分検出部 5 1 は、運動制御部 2 の指令値に基づいて、仮想視点 $V V$ を算出するようにしてもよい。

[0027] 画像描画部 5 2 は、ステレオカメラ 4 により撮影された立体画像を入力し、立体画像における歪曲等を補正し、仮想スクリーン $V S$ に対応するようにマッピングする。ここで、図 2 に示すように、基準位置 $R P$ における頭部 H とステレオディスプレイ 6 との間の距離を $L 1$ とする。仮想スクリーン $V S$ は、例えば、ステレオディスプレイ 6 と同一寸法及び同一形状を有し、ステレオカメラ 4 の初期位置 $S P$ から、距離 $L 1$ と同一の距離 $L 2$ に位置するよ

うに仮想されるスクリーンである。

[0028] これにより、仮想スクリーンVSにマッピングされた画像は、ステレオディスプレイ6を窓として操縦者Dの視点Eから見た展望のように、仮想スクリーンVSを窓としてステレオカメラ4の視点Fから見た展望に対応する。よって、図2及び図4に示すように、ステレオカメラ4から距離L3の位置にある物体Aは、操縦者Dから距離L3の位置に見えるように、ステレオディスプレイ6に表示される。

[0029] 画像描画部52は、差分検出部51により検出された差分に基づいて、ステレオカメラ4により撮影された立体画像に対してアフィン変換を用いて画像処理することにより、仮想視点VVから仮想スクリーンVSを見た画像を描画する。画像描画部52は、図4に示すように、仮想スクリーンVSがステレオカメラ4の視野角 θ の内側に含まれる場合、仮想視点VVから仮想スクリーンVSを見たときの仮想的な画像を描画することができる。

[0030] 例えば、画像描画部52は、ステレオカメラ4が左右方向（Y軸方向）に遅延を生じた場合、差分検出部51により検出された差分に基づいて、ステレオカメラ4により撮影された立体画像を左右方向にシフトさせる。同様に、画像描画部52は、ステレオカメラ4が上下方向（Z軸方向）に遅延を生じた場合、差分検出部51により検出された差分に基づいて、ステレオカメラ4により撮影された立体画像を上下方向にシフトさせる。或いは、画像描画部52は、前後方向（X軸方向）に遅延を生じた場合、差分検出部51により検出された差分に基づいて、ステレオカメラ4により撮影された立体画像を拡大又は縮小（ズームイン・アウト）させる。

[0031] 画像描画部52は、ステレオカメラ4の両眼に対応する2つのカメラが、ロール回転により水平方向から外れる場合、撮影された2枚の画像を、それぞれ仮想スクリーンVSと共に常に水平を保つように回転させる。画像描画部52は、ステレオカメラ4がロール回転（X軸回りの回転）に遅延を生じた場合、差分検出部51により検出された差分に基づいて、ステレオカメラ4により撮影された立体画像における左右2枚の画像を互い違いに上下方向

にシフトさせる。

[0032] また、画像描画部 5 2 は、ステレオカメラ 4 がヨー回転（Z 軸回りの回転）に遅延を生じた場合、差分検出部 5 1 により検出された差分に基づいて、ステレオカメラ 4 により撮影された立体画像における左右 2 枚の画像を互い違いにズームイン・アウトさせる。或いは、画像描画部 5 2 は、ピッチ回転（Y 軸回りの回転）に遅延を生じた場合、差分検出部 5 1 により検出された差分に基づいて、ステレオカメラ 4 により撮影された立体画像を上下方向のシフト及びズームイン・アウトさせる。

[0033] 以上のように、画像描画部 5 2 は、ステレオカメラ 4 により撮影された立体画像に対してアフィン変換を用いて画像処理して、仮想視点 V V から見た仮想的な画像を描画することにより、差分検出部 5 1 により検出された差分の遅延時間を補償する。これにより、画像描画部 5 2 は、実際の頭部 H の運動からステレオディスプレイ 6 の表示までの間の遅延時間を効率良く補償することができる。なお、画像描画部 5 2 は、差分検出部 5 1 により検出された差分が所定の閾値以上となった場合のみ、仮想視点 V V から見た仮想的な画像を描画するようにしてもよい。

[0034] C G 生成部 5 3 は、記憶部 7 が記憶する情報及び状態検出部 8 が検出する自動車 V の状態に基づいて、画像描画部 5 2 により描画された画像と合成する C G を生成する。記憶部 7 は、地図情報、及び地図情報に対応する地物情報等を記憶する。状態検出部 8 は、測位システム、加速度センサ、角速度センサ、舵角センサ、車速センサ等の検出結果に基づいて、自動車 V の走行状態を検出する。すなわち、状態検出部 8 は、自動車 V の走行状態として、地図情報における自動車 V の現在位置、速度、走行経路に対する姿勢等を検出する。その他、状態検出部 8 は、自動車 V の周辺に存在する障害物等を検出する測距センサ等を有するようにしてもよい。

[0035] C G 生成部 5 3 は、ステレオカメラ 4 により撮影された立体映像に対応する C G 画像を生成する。C G 生成部 5 3 は、状態検出部 8 により検出された現在位置からのステレオカメラ 4 の画角に存在し得る地物の C G 画像を生成

する。CG生成部53は、例えば、図5に示すように、本来障害物により遮蔽されてステレオカメラ4により撮影されない地物BのCG画像を生成するようにしてもよい。また、CG生成部53は、例えば交差点等の地物Cをテクスチャマッピングにより強調表示するCG画像を生成するようにしてもよい。その他、CG生成部53は、地物の種類や目的地を示すアイコン、走行経路等を示すCG画像を生成するようにしてもよい。

[0036] 画像描画部52は、CG生成部53により生成されたCG画像と、差分検出部51により検出された差分に基づいて画像処理された画像とを互いに対応するように合成し、例えば図5に示すように、ステレオディスプレイ6に表示させる。

[0037] 警告部54は、運動検出部1の運動情報と、マニピュレータ3の運動情報とを入力し、ステレオカメラ4の運動が、運動検出部1により検出された頭部Hの運動と連動していないことを検出する。警告部54は、ステレオカメラ4の運動が、運動検出部1により検出された頭部Hの運動と連動していない場合、出力部9を介して操縦者Dに警告する。警告部54は、例えば、頭部Hの運動が運動検出部1の検出可能範囲から外れた場合、マニピュレータ3に可動域を外れる指令値が入力された場合、装置の故障が検出された場合等に、ステレオカメラ4が頭部Hに連動していないと判断すればよい。

[0038] 出力部9は、警告部54の制御に応じて、操縦者Dに警告する。出力部9は、例えば、光、画像、文字等を表示する表示装置や、音声を出力するスピーカ等の音響デバイスから構成される。出力部9は、ステレオディスプレイ6の一部として構成されてもよい。

[0039] ステレオディスプレイ6は、ステレオカメラ4により撮影された立体画像を操縦者Dに表示する表示装置である。ステレオディスプレイ6は、液晶シヤッタや偏光フィルタを用いた眼鏡式であってもよく、視差バリアやレンチキュラーレンズを用いた裸眼式であってもよい。或いは、ステレオディスプレイ6は、ヘッドマウントディスプレイ（HMD）であってもよい。但し、ステレオディスプレイ6がHMDの場合、仮想スクリーンVSは、HMDと

対応せず、ステレオカメラ4から所定の距離に所定の形状を有するように設定され、表示制御部5は、別途ヘッドトラッキングに関する処理を行う。

[0040] ステレオディスプレイ6が眼鏡式又はHMDの場合、運動検出部1は、頭部Hに装着された装着具（眼鏡）に搭載されたターゲットを検出するようにしてもよい。或いは、運動検出部1は、装着具に搭載された加速度センサ及び角速度センサ等により、頭部Hの運動を検出するようにしてもよい。ステレオディスプレイ6は、裸眼式の場合、操縦者Dが座席Sに座った状態における頭部Hとの距離に基づいて両眼視差障壁が最適化される。

[0041] 第1実施形態に係る間接視界提示装置によれば、操縦者Dの頭部Hに追従するステレオカメラ4により撮影された立体画像をステレオディスプレイ6に表示することにより、操縦者Dの運動に応じた運動視差を表現することができる。なお、ステレオカメラ4の運動は、頭部Hの運動に完全に追従する必要はなく、マニピュレータ3の駆動軸を制限することにより、製造コストを低減させることができる他、運動制御部2及び表示制御部5の処理速度を向上することができる。

[0042] また、第1実施形態に係る間接視界提示装置によれば、ステレオディスプレイ6が、差分検出部51により検出された差分に基づいて画像処理された、ステレオカメラ4により撮影された画像を表示する。よって、第1実施形態に係る間接視界提示装置は、運動検出部1により検出された運動からステレオディスプレイ6の表示までの少なくとも一部の遅延時間を補償することができる。特に、差分検出部51が運動検出部1により検出された頭部Hの運動とステレオカメラ4の運動との差分を検出することにより、ステレオディスプレイ6は、効率良く遅延時間を補償する画像を表示することができる。

[0043] また、第1実施形態に係る間接視界提示装置によれば、頭部Hに対して設定された基準位置RPに基づいてステレオカメラ4の初期位置SPを設定することにより、マニピュレータ3の可動域を有効に活用することができる。

[0044] また、第1実施形態に係る間接視界提示装置によれば、警告部54は、ス

テレオカメラ4が頭部Hの運動と連動していないことを操縦者Dに警告する。よって、警告部54は、操縦者Dの空間認識に破綻を生じることを警告することができ、安全性を向上することができる。

[0045] 一変形例一

第1実施形態に係る間接視界提示装置は、ステレオカメラ4の初期位置SPが、動作モード毎に設定されるようにしてもよい。マニピュレータ3は、例えば、図6に示すように、運動制御部2により、複数の初期位置SP1～SP4が設定される。

[0046] 初期位置SP1は、自動車Vの左右方向（Y軸方向）において、基準位置RPに一致する。初期位置SP2は、自動車Vの左右方向における中央に位置する。初期位置SP2は、自動車Vの左右方向における中央に位置する。初期位置SP3、SP4は、自動車Vの左右方向におけるいずれか一方側に位置する。

[0047] マニピュレータ3は、動作モードが切り替えられることに応じて、動作モードに対応する初期位置SPから、現在の頭部Hの運動に応じた距離離れた位置にステレオカメラ4を移動させる。動作モードは、例えば、操縦者Dによる操作に応じて切り替えられてもよく、状態検出部8により検出される自動車Vの走行状態に応じて自動的に切り替えられてもよい。例えば、動作モードは、自動車Vの右前方に障害物が検出される場合において、右側の初期位置SP4に切り替えられるようにしてもよい。

[0048] 例えば、初期位置SP1に対応する動作モードの場合、操縦者Dは、正面に見えるであろう視界に極めて近い視界を提供されることができる。初期位置SP2に対応する動作モードの場合、操縦者Dは、左右の距離感覚が対称に得られることにより、運転操作性が向上する。初期位置SP3、SP4に対応する動作モードの場合、操縦者Dは、狭路や障害物等、初期位置SP3、SP4側に対する判断が容易になる。

[0049] （第2実施形態）

本発明の第2実施形態に係る間接視界提示装置は、図7に示すように、複

数のマニピュレータ 3-1, 3-2, ..., 3-n 及び複数のステレオカメラ 4-1, 4-2, ..., 4-n を備える点等において第 1 実施形態と異なる。第 2 実施形態において説明しない他の構成、作用及び効果は、第 1 実施形態と実質的に同様であり、重複するため省略する。

[0050] 複数のマニピュレータ 3-1～3-n は、自動車 V の、互いに異なる箇所にそれぞれ設置される。複数のステレオカメラ 4-1～4-n は、複数のマニピュレータ 3-1～3-n 毎に対応して複数のマニピュレータ 3-1～3-n に保持される。第 2 実施形態において、マニピュレータ 3-1 及びステレオカメラ 4-1 は、第 1 実施形態におけるマニピュレータ 3 及びステレオカメラ 4 にそれぞれ対応する。

[0051] 表示制御部 5 は、動作モードに応じたステレオカメラ 4-1～4-n により撮影された画像を入力し、ステレオディスプレイ 6 に表示させる。また、運動制御部 2 は、動作モードに応じたステレオカメラ 4-1～4-n に対応するマニピュレータ 3-1～3-n を、運動検出部 1 により検出された運動に連動するように駆動する。

[0052] 第 2 実施形態に係る間接視界提示装置は、例えば図 8 に示すように、自動車 V の後方に位置するマニピュレータ 3-2 及びステレオカメラ 4-2 を備える。ステレオカメラ 4-2 は、自動車 V の後方を撮影する。運動制御部 2 は、ステレオカメラ 4-2 が、前方を撮影するステレオカメラ 4-1 と比べて一部異なる運動をするようにマニピュレータ 3-2 を制御する。また、画像描画部 5 2 は、ステレオカメラ 4-2 により撮影される画像を左右反転させてステレオディスプレイ 6 に表示させる。

[0053] マニピュレータ 3-2 は、頭部 H が自動車 V の前方に対して右方向（Y 軸方向における一方向）に移動する場合、運動制御部 2 の制御に応じて、ステレオカメラ 4 を自動車 V の前方に対して右方向に移動させる。すなわち、ステレオカメラ 4 は、撮影方向（ステレオカメラ 4-2 の前方）に対する左方向に移動する。また、マニピュレータ 3-2 は、頭部 H が左回りに回転（Z 軸回りの一方向の回転）する場合、運動制御部 2 の制御に応じて、ステレオカメラ

4に右回りの回転（Z軸回りの他方向の回転）をさせる。すなわち、マニピュレータ3-2は、ステレオカメラ4-2の前方をステレオカメラ4-2の撮影方向とすると、頭部Hの左右方向の運動（Y軸方向の移動及びZ軸回りの回転）に対して反転するようにステレオカメラ4-2を運動させる。上下方向については、マニピュレータ3-1及びステレオカメラ4-1と同様である。

[0054] 第2実施形態に係る間接視界提示装置は、複数の動作モードのうちいずれかに切り替える切替部10を備える。切替部10は、例えば、操縦者Dによる操作を検出するタッチセンサ等により構成可能である。切替部10は、タッチパネルとしてステレオディスプレイ6等の表示装置と一体に形成されてもよい。切替部10は、操縦者Dによる操作に応じて複数の動作モードのうちいずれかに切り替える。

[0055] 或いは、切替部10は、状態検出部8により検出された自動車Vの走行状態に応じて自動的に動作モードを切り替えるようにしてもよい。例えば、切替部10は、状態検出部8により自動車Vのドライブからリバースへのギアチェンジが検出されたことに応じて、ステレオカメラ4-1に対応する動作モードから、ステレオカメラ4-2に対応する動作モードに切り替える。この動作モードの切り替えに伴い、運動制御部2は、マニピュレータ3-2の駆動を開始し、表示制御部5は、ステレオカメラ4-2により撮影される画像をステレオディスプレイ6に表示させる。

[0056] 例えば、図8に示す例において、自動車Vは、駐車場に駐車されている。自動車Vの左側には、他の自動車V a, V bが駐車されている。この状態で、操縦者Dが、ハンドルを左に切りながら自動車Vをバックさせるとき、自動車Vは、前方に対して左方向、すなわち後方に対して右方向にバックする。このとき、ステレオディスプレイ6に表示される画像は、図9に示すように、ステレオカメラ4により撮影された画像に対して左右方向が反転している。

[0057] 操縦者Dは、進行方向（左後方）を確認するためにステレオディスプレイ6の左部を見るとき、頭部Hは、左回りに回転する。すると、ステレオカメ

ラ4-2は、右回りに回転するため、進行方向を撮影することができる。よって、操縦者Dは、バック時の操作を前進時の操作と同様の感覚で行うことができる。更に、ステレオディスプレイ6は、CG生成部53により生成された、図9に示すような進行方向を示す矢印GのCG画像を表示するようにしてもよい。CG生成部53は、状態検出部8により検出された操舵角等により矢印GのCG画像を生成すればよい。ステレオディスプレイ6が、ステレオカメラ4-2により撮影された画像に対応するように画像描画部52により合成された矢印Gを表示することにより、操縦者Dは、自動車Vの進行方向を直感的に理解でき、自動車Vの操作性が向上する。

[0058] なお、図9に示す例では、画像描画部52が、ステレオカメラ4-2により撮影された画像を、2つのステレオディスプレイ6に表示する場合を示している。2つのステレオディスプレイ6は、画像が連結するように互いに隣接し、かつ、それぞれ操縦者Dの頭部Hを向くように配置される。これにより、ステレオディスプレイ6は、ステレオカメラ4-1～4-nの撮影方向が変化した場合であっても、操縦者Dに自然な視界を提供することができる。また、ステレオディスプレイ6は、3以上の組み合わせであってもよく、曲面ディスプレイであってもよい。

[0059] (その他の実施形態)

上記のように、本発明は上記の実施形態によって記載したが、この開示の一部をなす論述及び図面は本発明を限定するものであると理解すべきではない。この開示から当業者には様々な代替実施形態、実施例及び運用技術が明らかとなろう。

[0060] 例えば、既に述べた第1及び第2実施形態において、ステレオカメラ4は、平面画像を撮影する単一のカメラであってもよい。同様に、ステレオディスプレイ6は、平面画像を表示する表示装置であってもよい。この場合であっても、カメラが頭部Hの運動に追従するように制御されることにより、表示装置において操縦者Dの運動に応じた運動視差を表現することができる。

[0061] また、既に述べた第1及び第2実施形態において、操縦者Dは、必ずしも

自動車V（輸送機関）に乗車していなくてもよい。すなわち、少なくともステレオカメラ4及びマニピュレータ3が輸送機関に搭載されていれば、間接視界提示装置は、操縦者Dによる輸送機関の遠隔操作において、操縦者Dの運動に応じた運動視差を表現することができる。

[0062] また、既に述べた第1及び第2実施形態において、自動車Vのフロントガラスの全域に対応するようなステレオディスプレイ6を図2に例示したが、ステレオディスプレイ6は、種々の寸法が採用可能である。例えば、ステレオディスプレイ6は、ナビゲーション装置のディスプレイであってもよく、フロントガラスの下部に対応するように設置されたディスプレイであってもよい。また、操縦者Dの視点Eの高さがステレオカメラ4の視点Fの高さに一致している場合を図2に例示したが、視点Eと視点Fとの高さは必ずしも一致させる必要はない。

[0063] また、既に述べた第1及び第2実施形態において、警告部54は、ステレオディスプレイ6の立体視が不可能となるような頭部Hの運動を検出した場合、出力部9を介して操縦者Dに警告するようにしてもよい。警告部54は、例えば、水平方向における瞳孔間距離がステレオディスプレイ6の設計を外れたり、ロール回転における頭部Hの傾きが偏光フィルタの許容誤差を越えたりする頭部Hの運動に対して、ステレオディスプレイ6の立体視が不可能と判断する。

[0064] また、既に述べた第1及び第2実施形態において、ステレオカメラ4が有する撮像素子は、常に水平を保つように構成されてもよい。これにより、画像描画部52における画像に水平を保たせるための画像処理を省略し、画像描画部52における処理負荷を低減することができる。よって、頭部Hの運動からステレオディスプレイ6の表示までの遅延時間を低減することができる。

[0065] また、既に述べた第1及び第2実施形態において、運動制御部2は、運動検出部1の運動情報に基づいて予測した頭部Hの運動に基づいて、マニピュレータ3への指令値を生成するようにしてもよい。すなわち、運動制御部2

は、時々刻々の運動情報の変化に基づいて、頭部Hが行うであろう運動を予測し、予測に対応してステレオカメラ4が運動するように、マニピュレータ3を制御する。

[0066] また、既に述べた第2実施形態において、ステレオカメラ4-1～4-n及びマニピュレータ3-1～3-nは、ドアミラー等の自動車Vの側面や、ルーフ等に設置されてもよい。表示制御部5は、1つのマニピュレータ3に保持された複数のステレオカメラ4によりそれぞれ撮影された画像を合成し、画角を増加させた状態でステレオディスプレイ6に表示させるようにしてもよい。

[0067] 上記の他、第1及び第2実施形態に記載の各構成を相互に応用した構成等、本発明はここでは記載していない様々な実施形態等を含むことは勿論である。したがって、本発明の技術的範囲は上記の説明から妥当な特許請求の範囲に係る発明特定事項によってのみ定められるものである。

[0068] 特願2015-057717号（出願日：2015年3月20日）の全内容は、ここに援用される。

産業上の利用可能性

[0069] 本発明によれば、カメラが操縦者の頭部の運動に連動することにより、操縦者の運動に応じた運動視差を表現可能な間接視界提示装置を提供することができる。

符号の説明

- [0070] V 自動車（輸送機関）
- 1 運動検出部
 - 3 マニピュレータ
 - 4 ステレオカメラ（カメラ）
 - 6 ステレオディスプレイ（表示装置）

請求の範囲

- [請求項1] 輸送機関に搭載されたカメラと、
 前記輸送機関の操縦者の頭部の運動を検出する運動検出部と、
 前記運動検出部により検出された前記頭部の運動に連動するように、
 前記カメラを運動させるマニピュレータと、
 前記カメラにより撮影された画像を前記操縦者に表示する表示装置
 と
 を備えることを特徴とする間接視界提示装置。
- [請求項2] 前記運動検出部は、前記頭部の位置を検出し、
 前記マニピュレータは、前記運動検出部により検出された前記頭部
 の位置に連動するように、3次元直交座標系における3軸のうち少な
 くともいずれか1軸方向に、前記カメラを移動させることを特徴とす
 る請求項1に記載の間接視界提示装置。
- [請求項3] 前記運動検出部は、前記頭部の向きを検出し、
 前記マニピュレータは、前記運動検出部により検出された前記頭部
 の向きに連動するように、3次元直交座標系における3軸のうち少な
 くともいずれか1軸方向を回転軸として、前記カメラを回転させるこ
 とを特徴とする請求項1又は2に記載の間接視界提示装置。
- [請求項4] 前記運動検出部は、前記頭部の向きを検出し、
 前記マニピュレータは、前記運動検出部により検出された前記頭部
 の向きに連動するように、3次元直交座標系における3軸のうち少な
 くともいずれか1軸方向に、前記カメラを移動させることを特徴とす
 る請求項1～3のいずれか1項に記載の間接視界提示装置。
- [請求項5] 前記表示装置は、前記運動検出部により検出された前記頭部の運動
 と前記カメラの運動との差分に基づいて画像処理された前記カメラに
 より撮影された画像を表示することを特徴とする請求項1～4のいづ
 れか1項に記載の間接視界提示装置。
- [請求項6] 前記マニピュレータは、前記操縦者が座席に座った状態の前記頭部

に対して設定された基準位置に基づいて、前記カメラの初期位置が設定されることを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の間接視界提示装置。

[請求項7] 前記マンピュレータは、前記輸送機関の左右方向における中央に、前記カメラの初期位置が設定されることを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の間接視界提示装置。

[請求項8] 前記マンピュレータは、前記輸送機関の左右方向におけるいずれか一方側に、前記カメラの初期位置が設定されることを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の間接視界提示装置。

[請求項9] 複数のモードを切り替える切替部を更に備え、
前記初期位置は、前記複数のモード毎に、互いに異なる位置に設定され、

前記切替部は、前記操縦者による操作及び前記輸送機関の走行状態のいずれかに応じて、前記複数のモードを切り替えることを特徴とする請求項 1 ～ 8 のいずれか 1 項に記載の間接視界提示装置。

[請求項10] 前記輸送機関の互いに異なる箇所にそれぞれ位置する複数の前記カメラ及び前記複数のカメラ毎に対応する複数の前記マンピュレータを備え、

前記表示装置は、選択中の前記モードの前記初期位置に対応する前記カメラにより撮影された画像を表示することを特徴とする請求項 9 に記載の間接視界提示装置。

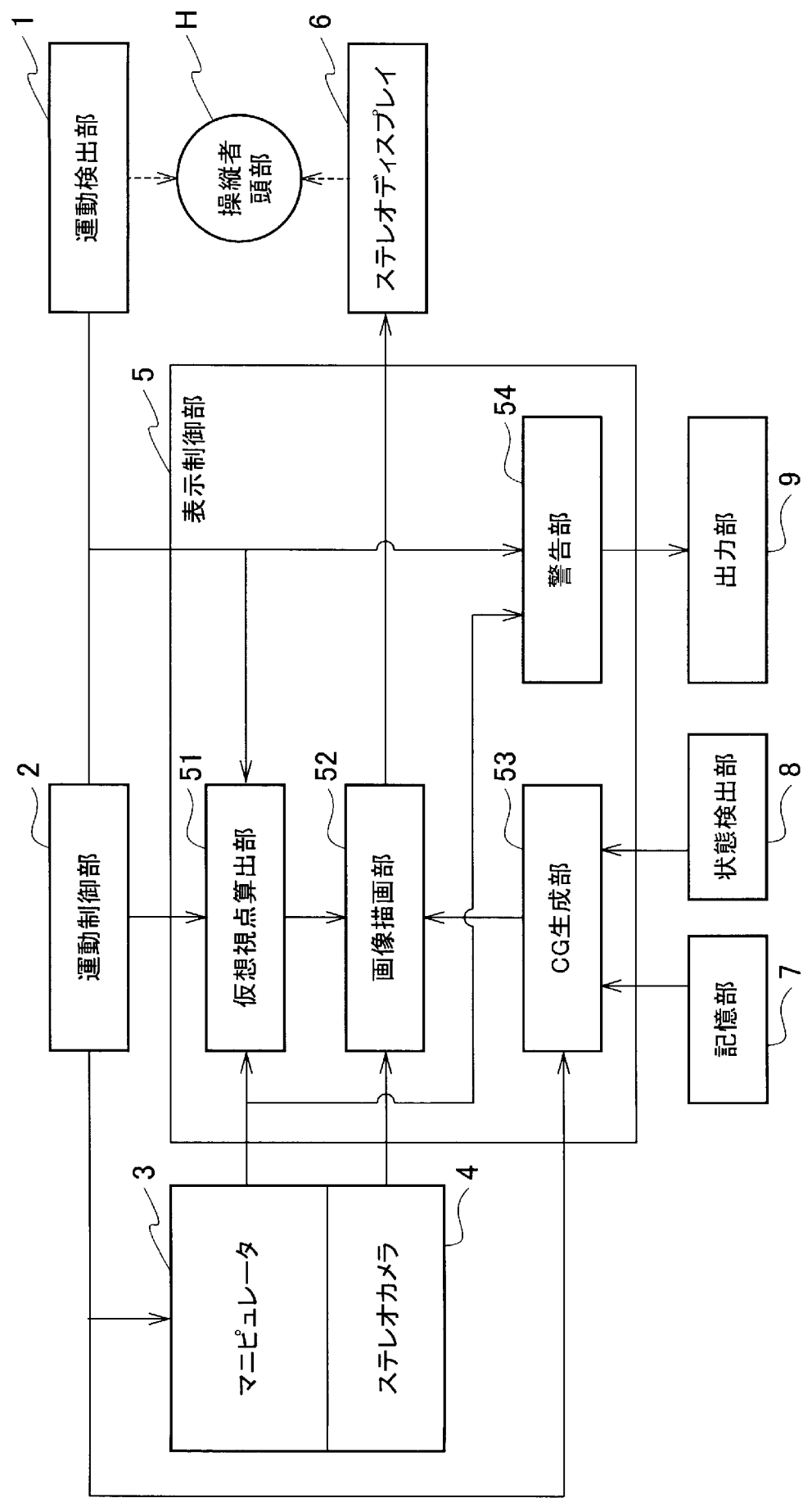
[請求項11] 前記カメラは、前記輸送機関の後方を撮影し、
前記マンピュレータは、前記カメラの前方を前記カメラの撮影方向とすると、前記頭部の左右方向の運動に対して反転するように前記カメラを運動させ、

前記表示装置は、前記カメラにより撮影された画像を左右反転させて表示することを特徴とする請求項 1 ～ 10 のいずれか 1 項に記載の間接視界提示装置。

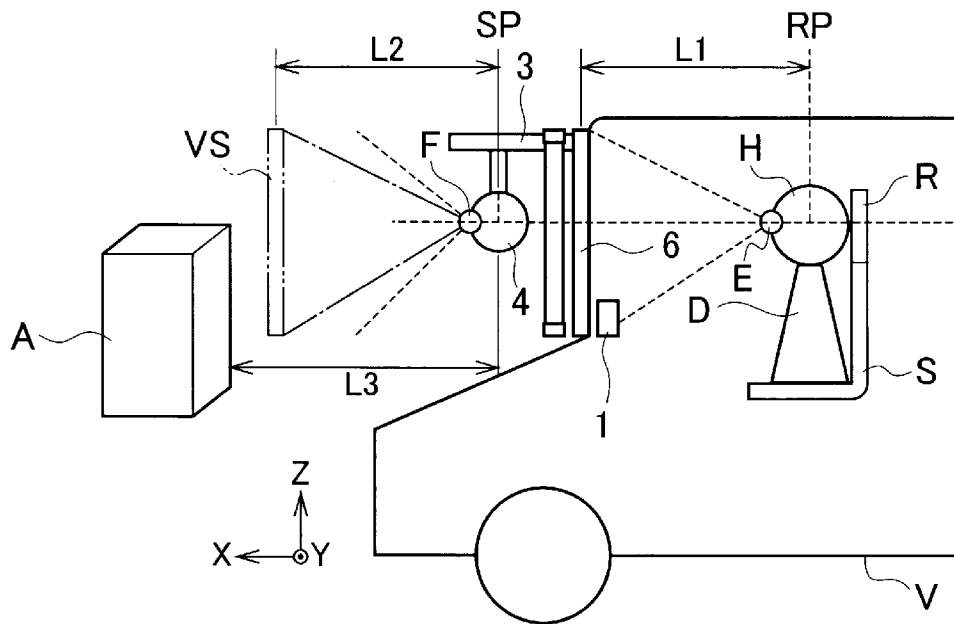
[請求項12] 前記カメラの運動が、前記運動検出部により検出された前記頭部の運動と連動していない場合、前記操縦者に対して警告することを特徴とする請求項1～11のいずれか1項に記載の間接視界提示装置。

[請求項13] 前記カメラは、立体画像を撮影するステレオカメラであり、
前記表示装置は、立体画像を表示するステレオディスプレイであることを特徴とする請求項1～12のいずれか1項に記載の間接視界提示装置。

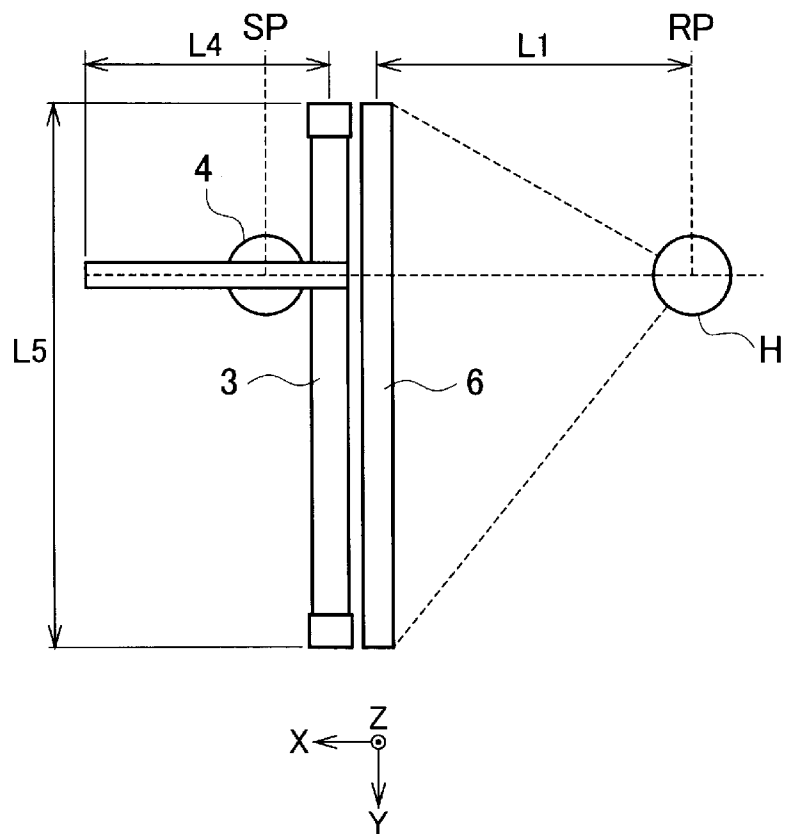
[図1]



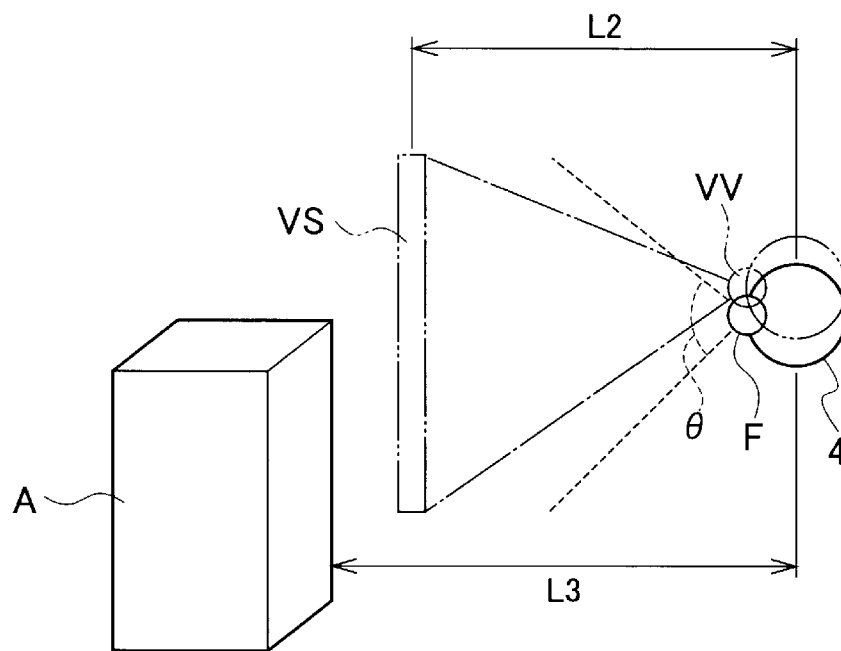
[図2]



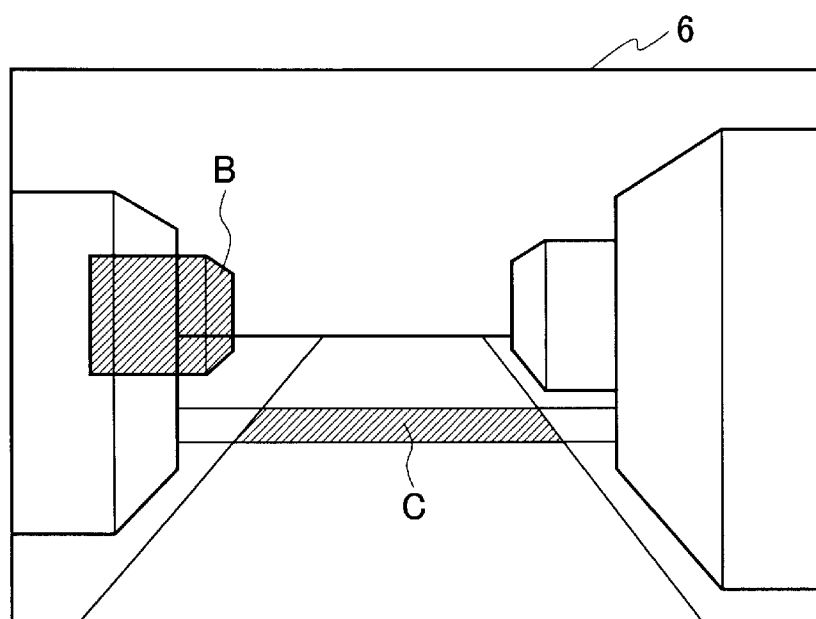
[図3]



[図4]



[図5]



[図6]

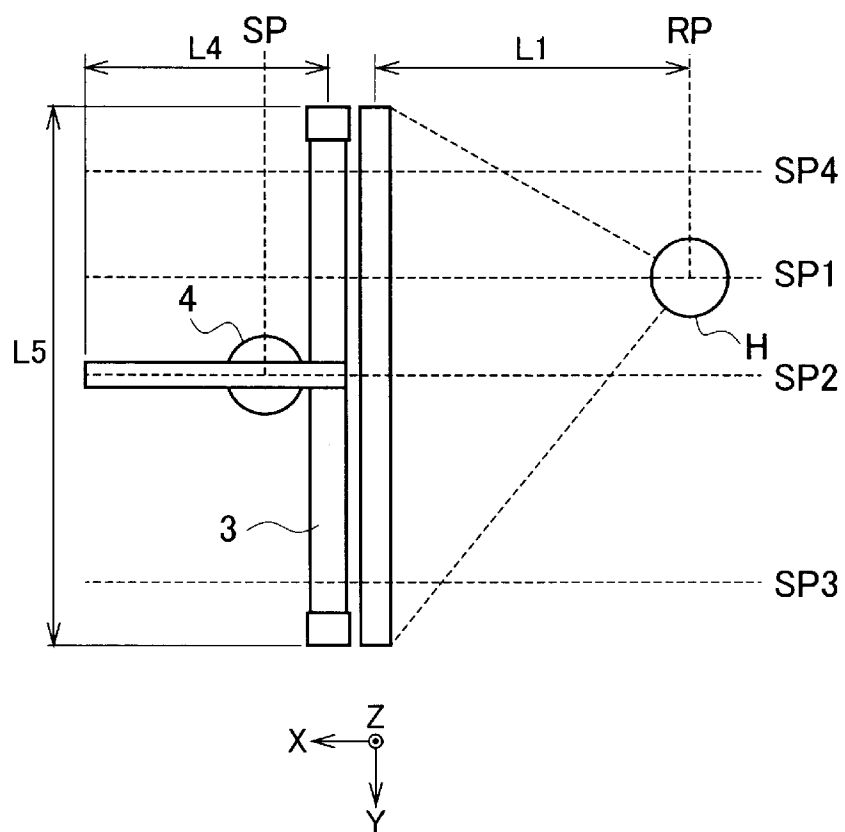
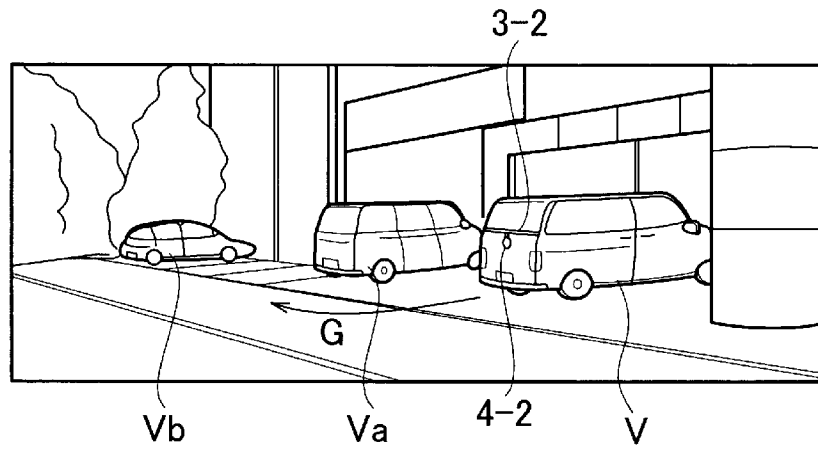
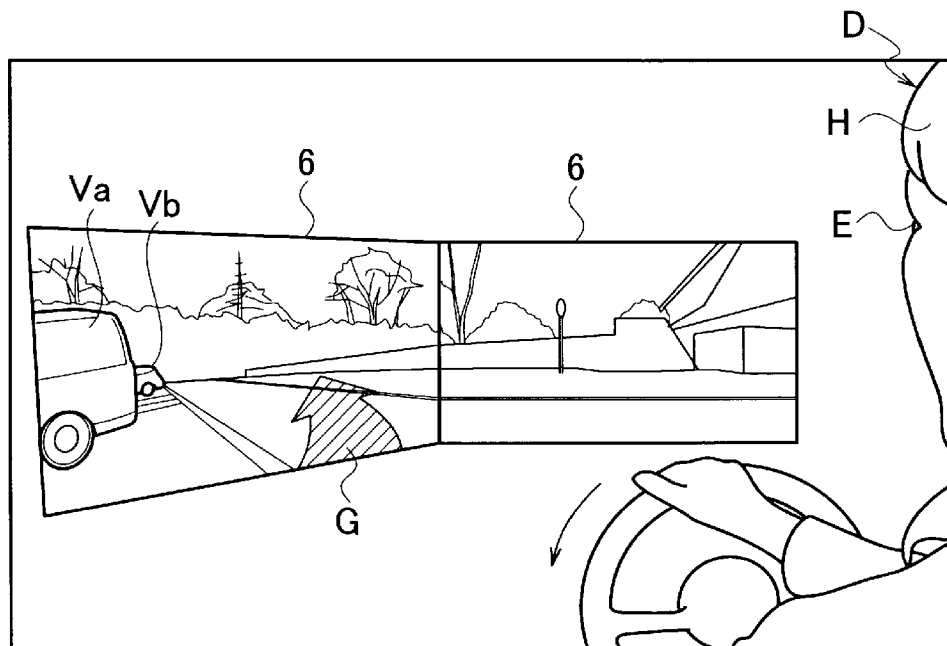


Figure 1 is a block diagram of a stereoscopic image display system. The system includes a stack of components at the top: a 'コンピュータ' (Computer) labeled 3-1, 3-2, 3-n, and a 'ステレオカメラ' (Stereo Camera) labeled 4-1, 4-2, 4-n. Below these is a '記憶部' (Memory) labeled 7. A '切替部' (Switching Unit) labeled 10 is connected to the computer and a '運動制御部' (Motion Control Unit) labeled 2. The motion control unit 2 is connected to a '運動検出部' (Motion Detection Unit) labeled 1 and a '表示制御部' (Display Control Unit) labeled 5. The motion detection unit 1 is also connected to a '操縦者頭部' (Operator's Head) labeled H, which is in turn connected to a 'ステレオディスプレイ' (Stereo Display) labeled 6. The display control unit 5 is connected to the stereo camera stack, a '仮想視点算出部' (Virtual Viewpoint Calculation Unit) labeled 51, an '画像描画部' (Image Drawing Unit) labeled 52, a '警告部' (Warning Unit) labeled 54, and the stereo display 6. The virtual viewpoint calculation unit 51 is connected to the image drawing unit 52. The image drawing unit 52 is connected to a 'CG生成部' (CG Generation Unit) labeled 53. The CG generation unit 53 is connected to the memory 7 and a '状態検出部' (Status Detection Unit) labeled 8. The status detection unit 8 is connected to an '出力部' (Output Unit) labeled 9. The warning unit 54 is also connected to the output unit 9.

[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/057713

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N7/18(2006.01)i, B60R1/00(2006.01)i, B60R11/02(2006.01)i, B64D45/00(2006.01)i, B64D47/08(2006.01)i, H04N5/232(2006.01)i, 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)

H04N7/18, B60R1/00, B60R11/02, B64D45/00, B64D47/08, H04N5/232, 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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2008-213649 A (Toyota Motor Corp.), 18 September 2008 (18.09.2008), paragraphs [0017], [0027] to [0029], [0031], [0036] to [0063]; fig. 1 to 6 (Family: none)	1, 3 2, 4, 6-13 5
Y	JP 2004-330873 A (Denso Corp.), 25 November 2004 (25.11.2004), paragraph [0060] (Family: none)	2, 4, 6-13
Y	JP 2007-112368 A (Yugen Kaisha TGAL), 10 May 2007 (10.05.2007), paragraphs [0018] to [0019] (Family: none)	2, 4, 6-13

☒ 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
17 May 2016 (17.05.16)

Date of mailing of the international search report
31 May 2016 (31.05.16)

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/JP2016/057713

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2002-122397 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 26 April 2002 (26.04.2002), paragraphs [0015], [0035] to [0070]; fig. 3 to 4 (Family: none)	6-13
Y A	JP 2014-177143 A (Mitsubishi Electric Corp.), 25 September 2014 (25.09.2014), paragraphs [0010] to [0029], [0037] to [0043]; fig. 1 to 5, 9 (Family: none)	6-13 5
Y	JP 2010-118935 A (Mitsubishi Electric Corp.), 27 May 2010 (27.05.2010), paragraph [0020] (Family: none)	9-13
Y	JP 6-276552 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 30 September 1994 (30.09.1994), paragraphs [0028] to [0050]; fig. 8 to 9 (Family: none)	11-13

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H04N7/18(2006.01)i, B60R1/00(2006.01)i, B60R11/02(2006.01)i, B64D45/00(2006.01)i, B64D47/08(2006.01)i, H04N5/232(2006.01)i, 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. H04N7/18, B60R1/00, B60R11/02, B64D45/00, B64D47/08, H04N5/232, 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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y A	JP 2008-213649 A（トヨタ自動車株式会社） 2008.09.18, 段落[0017], [0027]-[0029], [0031], [0036]-[0063], 図1-6 (ファミリーなし)	1, 3 2, 4, 6-13 5
Y	JP 2004-330873 A（株式会社デンソー） 2004.11.25, 段落[0060] (ファミリーなし)	2, 4, 6-13

☑ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

17.05.2016

国際調査報告の発送日

31.05.2016

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）

高野 美帆子

電話番号 03-3581-1101 内線 3581

5 P

9849

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2007-112368 A (有限会社ティージェーエーエル) 2007.05.10, 段落[0018]-[0019] (ファミリーなし)	2, 4, 6-13
Y	JP 2002-122397 A (三菱重工業株式会社) 2002.04.26, 段落[0015], [0035]-[0070], 図 3-4 (ファミリーなし)	6-13
Y A	JP 2014-177143 A (三菱電機株式会社) 2014.09.25, 段落[0010]-[0029], [0037]-[0043], 図 1-5, 9 (ファミリーなし)	6-13 5
Y	JP 2010-118935 A (三菱電機株式会社) 2010.05.27, 段落[0020] (ファミリーなし)	9-13
Y	JP 6-276552 A (日産自動車株式会社) 1994.09.30, 段落[0028]-[0050], 図 8-9 (ファミリーなし)	11-13