

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2019-121858
(P2019-121858A)

(43) 公開日 令和1年7月22日(2019.7.22)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
HO4N	5/232	(2006.01)	HO4N	5/232	380			2H054
GO3B	17/02	(2006.01)	GO3B	17/02				2H100
GO3B	15/00	(2006.01)	GO3B	15/00		W		5C054
GO3B	19/07	(2006.01)	GO3B	19/07				5C122
HO4N	5/225	(2006.01)	HO4N	5/225	800			

審査請求 未請求 請求項の数 24 O L (全 31 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2017-254237 (P2017-254237)
(22) 出願日 平成29年12月28日 (2017.12.28)

(71) 出願人 000001007
キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(74) 代理人 100126240
弁理士 阿部 琢磨
(74) 代理人 100124442
弁理士 黒岩 創吾
(72) 発明者 小山 泰史
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤ
ノン株式会社内
(72) 発明者 村上 新
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤ
ノン株式会社内
Fターム(参考) 2H054 BB05
2H100 CC01

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子機器及びその制御方法

(57) 【要約】

【課題】 より好適な向きで広範囲画像を表示する。

【解決手段】 1つ以上の撮像手段で撮像された広範囲画像を取得する画像取得手段と、

前記広範囲画像に付与された撮影時の撮像装置の姿勢を示す姿勢情報を含む属性情報を取得する情報取得手段と、

前記姿勢情報に基づいて天頂とヨー角を補正した表示を行う第1の処理と、

前記姿勢情報に基づいて天頂を補正してヨー角を補正しない表示を行う第2の処理と、

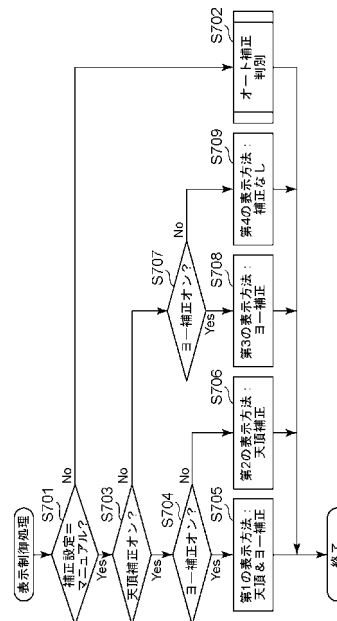
前記姿勢情報に基づいてヨー角を補正して天頂を補正しない表示を行う第3の処理と、

前記広範囲画像の天頂とヨー角の双方を補正しない表示を行う第4の処理と、

のうち少なくとも2つを含む複数の処理のいずれかを条件に応じて選択して前記広範囲画像を表示するように制御する制御手段と

を有する。

【選択図】 図7



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

1つ以上の撮像手段で撮像された広範囲画像を取得する画像取得手段と、
 前記広範囲画像に付与された撮影時の撮像装置の姿勢を示す姿勢情報を含む属性情報を取得する情報取得手段と、
 前記姿勢情報に基づいて天頂とヨー角を補正して表示を行う第1の処理と、
 前記姿勢情報に基づいて天頂を補正してヨー角を補正しない表示を行う第2の処理と、
 前記姿勢情報に基づいてヨー角を補正して天頂を補正しない表示を行う第3の処理と、
 前記広範囲画像の天頂とヨー角の双方を補正しない表示を行う第4の処理と、
 のうち少なくとも2つを含む複数の処理のいずれかを条件に応じて選択して前記広範囲
 画像を表示するように制御する制御手段と
 を有することを特徴とする電子機器。

10

【請求項 2】

1つ以上の撮像手段で撮像された広範囲画像を取得する画像取得手段と、
 前記広範囲画像の撮影時の撮像装置の姿勢を示す姿勢情報を取得する情報取得手段と、
 前記姿勢情報に基づいて天頂とヨー角を補正する処理を含む第1の処理と、
 前記姿勢情報に基づいて天頂を補正してヨー角を補正しない処理を含む第2の処理と、
 前記姿勢情報に基づいてヨー角を補正して天頂を補正しない処理を含む第3の処理と、
 前記広範囲画像の天頂とヨー角の双方を補正しない第4の処理と、
 のうち少なくとも2つを含む複数の処理のいずれかを条件に応じて選択して前記広範囲
 画像に施し、処理済みの広範囲画像を記録するように制御する制御手段と
 を有することを特徴とする電子機器。

20

【請求項 3】

前記制御手段は、前記第1ないし第4の処理のいずれかを施した前記処理済みの広範囲
 画像には、前記第1ないし第4の処理のいずれかを施した処理済みであることを示す属性
 情報を付与して記録する、撮影時の撮像装置の姿勢を示す情報を記録しない、重力方向に
 対する傾きが無い姿勢情報を記録する、のいずれかを行って記録するように制御するこ
 とを特徴とする請求項2に記載の電子機器。

【請求項 4】

前記条件は、前記第1ないし第4の処理のいずれとするかを予めユーザーが選択して設
 定した内容であることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載の電子機器。

30

【請求項 5】

前記制御手段は、前記広範囲画像を、前記電子機器の姿勢の変化に応じて表示範囲を変
 更して表示するVRビューで表示する場合には、前記第1の処理を選択して表示するよ
 うに制御することを特徴とするように制御することを特徴とする請求項1に記載の電子機器
 。

【請求項 6】

前記条件は、前記広範囲画像を撮影した際の撮像装置の設定内容を含むことを特徴とす
 る請求項1乃至5のいずれか1項に記載の電子機器。

【請求項 7】

前記条件は、前記広範囲画像を撮影した際の撮像装置の設置場所に関する情報を含むこ
 とを特徴とする請求項1乃至6のいずれか1項に記載の電子機器。

40

【請求項 8】

前記制御手段は、前記設置場所が未指定、自撮り棒、手持ちのいずれかである場合には
 前記第1の処理を選択することを特徴とする請求項7に記載の電子機器。

【請求項 9】

前記制御手段は、前記設置場所が自動車、自転車、スキー、スノーボードのいずれかで
 ある場合には前記第2の処理を選択することを特徴とする請求項7または8に記載の電子
 機器。

【請求項 10】

50

前記制御手段は、前記設置場所がドローンである場合には前記第 3 の処理を選択することを特徴とする請求項 7 乃至 9 のいずれか 1 項に記載の電子機器。

【請求項 1 1】

前記制御手段は、前記設置場所がヘルメット、ジェットコースターのいずれかである場合には前記第 4 の処理を選択することを特徴とする請求項 7 乃至 1 0 のいずれか 1 項に記載の電子機器。

【請求項 1 2】

前記条件は、前記広範囲画像を撮影した際の撮像装置の移動速度に関する条件を含むことを特徴とする請求項 1 乃至 1 1 のいずれか 1 項に記載の電子機器。

【請求項 1 3】

前記制御手段は、前記移動速度が所定速度を超える場合には前記第 1 の処理を選択し、前記移動速度が前記所定速度を超えない場合には前記第 2 の処理を選択するように制御することを特徴とする請求項 1 2 に記載の電子機器。

【請求項 1 4】

前記条件は、前記広範囲画像を撮影した際の撮像装置の振れに関する条件を含むことを特徴とする請求項 1 乃至 1 3 のいずれか 1 項に記載の電子機器。

【請求項 1 5】

前記制御手段は、前記振れが所定条件を超える振れである場合には前記第 1 の処理を選択し、前記振れが前記所定条件を超える振れでない場合には前記第 2 の処理を選択するように制御することを特徴とする請求項 1 4 に記載の電子機器。

【請求項 1 6】

前記条件は、前記広範囲画像の映像の解析結果を含むことを特徴とする請求項 1 乃至 1 5 のいずれか 1 項に記載の電子機器。

【請求項 1 7】

前記制御手段は、前記解析結果に基づいて、前記広範囲画像に、所定面積以上の静止した被写体が所定期間以上に亘って存在する場合に前記第 2 の処理を選択するように制御することを特徴とする請求項 1 6 に記載の電子機器。

【請求項 1 8】

前記制御手段は、タイムラプス撮影またはインターバル撮影である場合に、前記第 1 の処理を選択するように制御することを特徴とする請求項 6 に記載の電子機器。

【請求項 1 9】

前記広範囲画像は、VR 画像であることを特徴とする請求項 1 乃至 1 8 のいずれか 1 項に記載の電子機器。

【請求項 2 0】

前記広範囲画像は、全方位画像、全天球画像、180 度以上の視野角を有する画像の少なくともいずれかであることを特徴とする請求項 1 乃至 1 8 のいずれか 1 項に記載の電子機器。

【請求項 2 1】

1 つ以上の撮像手段で撮像された広範囲画像を取得する画像取得ステップと、前記広範囲画像に付与された撮影時の撮像装置の姿勢を示す姿勢情報を含む属性情報を取得する情報取得ステップと、

前記姿勢情報に基づいて天頂とヨー角を補正した表示を行う第 1 の処理と、

前記姿勢情報に基づいて天頂を補正してヨー角を補正しない表示を行う第 2 の処理と、

前記姿勢情報に基づいてヨー角を補正して天頂を補正しない表示を行う第 3 の処理と、

前記広範囲画像の天頂とヨー角の双方を補正しない表示を行う第 4 の処理と、

のうち少なくとも 2 つを含む複数の処理のいずれかを条件に応じて選択して前記広範囲画像を表示するように制御する制御ステップと

を有することを特徴とする電子機器の制御方法。

【請求項 2 2】

1 つ以上の撮像手段で撮像された 180 度以上の視野角を有する広範囲画像を取得する

10

20

30

40

50

画像取得ステップと、

前記広範囲画像の撮影時の撮像装置の姿勢を示す姿勢情報を取得する情報取得ステップと、

前記姿勢情報に基づいて天頂とヨー角を補正する処理を含む第1の処理と、

前記姿勢情報に基づいて天頂を補正してヨー角を補正しない処理を含む第2の処理と、

前記姿勢情報に基づいてヨー角を補正して天頂を補正しない処理を含む第3の処理と、

前記広範囲画像の天頂とヨー角の双方を補正しない第4の処理と、

のうち少なくとも2つを含む複数の処理のいずれかを条件に応じて選択して前記広範囲画像に施して、処理済みの広範囲画像を記録するように制御する制御ステップと

を有することを特徴とする電子機器の制御方法。

10

【請求項23】

コンピュータを、請求項1乃至20のいずれか1項に記載された電子機器の各手段として機能させるためのプログラム。

【請求項24】

コンピュータを、請求項1乃至20のいずれか1項に記載された電子機器の各手段として機能させるためのプログラムを格納したコンピュータが読み取り可能な記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、広い視野角を有する広範囲画像を表示または記録する電子機器に関する。

20

【背景技術】

【0002】

一度の撮影で手軽に360度方向の全天球画像（全方位画像、全周囲画像）を撮影する事が出来る撮像装置が知られている。また、360度には満たなくとも、180度以上の広範囲を撮影する撮像装置が知られている。このような画像の一部の表示範囲が表示されるように表示し、ユーザーの操作、あるいは表示装置の姿勢に基づいて、表示範囲を変更して表示する方法が知られている。このような表示では、主に、天頂を中心として水平面内で回転する方向と、上下方向（仰角俯角を変更する方向）に回転する方向との、2軸の回転方向に表示範囲が変更可能である。

【0003】

30

特許文献1には、全方位カメラの姿勢を検出して、鉛直方向の方向の傾きを補正し、なおかつ、水平面内の揺れは手ブレ成分と思われる微小揺れは補正し、水平面内の意図的な回転には追従することが開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2017-147682号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

40

撮像装置が傾いた状態で撮影された画像を表示した場合、撮像装置の傾きと同様に天頂が傾いたものを表示すると、ユーザーにとって見難い映像となる場合が多い。これに対し特許文献1のように、鉛直方向の傾きを補正（天頂補正）して表示すれば見易くなることもあるが、撮影した映像やユーザーの意図によっては、天頂補正をしないほうが好適である場合もある。

【0006】

また、撮像時の水平面内の撮像装置の回転（ヨー方向の回転）に応じて映像が回ってしまうと、再生時に視聴者が視聴方向を変えてないのに視聴方向が変わってしまい、視聴者の見たい方向が見えない。

【0007】

50

そこで本発明は、より好適な向きで広範囲画像を表示することができるようにした電子機器、電子機器の制御方法、プログラム、及び記録媒体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】

【0008】

上記課題を解決するために、本発明の電子機器は、
 1つ以上の撮像手段で撮像された広範囲画像を取得する画像取得手段と、
 前記広範囲画像に付与された撮影時の撮像装置の姿勢を示す姿勢情報を含む属性情報を取得する情報取得手段と、
 前記姿勢情報に基づいて天頂とヨー角を補正した表示を行う第1の処理と、
 前記姿勢情報に基づいて天頂を補正してヨー角を補正しない表示を行う第2の処理と、
 前記姿勢情報に基づいてヨー角を補正して天頂を補正しない表示を行う第3の処理と、
 前記広範囲画像の天頂とヨー角の双方を補正しない表示を行う第4の処理と、
 のうち少なくとも2つを含む複数の処理のいずれかを条件に応じて選択して前記広範囲画像を表示するように制御する制御手段と
 を有することを特徴とする。

10

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、より好適な向きで広範囲画像を表示することができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

20

【図1】(a)デジタルカメラ100の正面外観図である。(b)デジタルカメラ100の背面外観図である。(c)デジタルカメラ100の構成ブロック図である。

【図2】(a)表示制御装置200の外観図である。(b)表示制御装置200の構成ブロック図である。(c)表示制御装置200を装着可能なVRゴーグルの外観図である。

【図3】天頂補正をした場合とそうでない場合を説明する模式図である。

【図4】天頂補正とヨー角補正の組合せによる第1の表示方法～第4の表示方法を説明する模式図である。

【図5】撮影処理のフローチャートである。

【図6】(a)設置場所設定画面の表示例である。(b)補正設定の設定画面の表示例である。

30

【図7】表示制御処理のフローチャートである。

【図8】オート補正判別処理のフローチャートである。

【図9】映像補正処理のフローチャートである。

【図10】記録時オート補正処理のフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、図面を参照して本発明の好適な実施形態を説明する。

【0012】

図1(a)に電子機器であるデジタルカメラ100(撮像装置)の前面斜視図(外観図)を示す。図1(b)にデジタルカメラ100の背面斜視図(外観図)を示す。デジタルカメラ100は、全方位カメラ(全天球カメラ)である。

40

【0013】

バリア102aはデジタルカメラ100の前方を撮影範囲としたカメラ部aのための撮影レンズ103aの保護窓である。撮影レンズ103a自体の外側の面であってもよい。カメラ部aはデジタルカメラ100の前側の上下左右180度以上の広範囲を撮影範囲とする広角カメラである。バリア102bはデジタルカメラの後方を撮影範囲としたカメラ部bのための撮影レンズ103bの保護窓である。撮影レンズ103b自体の外側の面であってもよい。カメラ部bはデジタルカメラ100の後ろ側の上下左右180度以上の広範囲を撮影範囲とする広角カメラである。

【0014】

50

表示部 28 は各種情報を表示する表示部である。シャッターボタン 61 は撮影指示を行うための操作部である。モード切替スイッチ 60 は各種モードを切り替えるための操作部である。接続 I / F 25 は、スマートフォン、パーソナルコンピュータ、テレビなどの外部機器と接続するための接続ケーブルとデジタルカメラ 100 とのコネクタである。操作部 70 はユーザーからの各種操作を受け付ける各種スイッチ、ボタン、ダイヤル、タッチセンサ等の操作部材より成る操作部である。電源スイッチ 72 は、電源オン、電源オフを切り替えるための押しボタンである。

【0015】

発光部 21 は発光ダイオード (LED) などの発光部材であり、デジタルカメラ 100 の各種状態を発光パターンや発光色によってユーザーに通知する。固定部 40 は例えば三脚ネジ穴であり、三脚などの固定器具に固定して設置するための部材である。

10

【0016】

図 1 (c) は、デジタルカメラ 100 の構成例を示すブロック図である。バリア 102 a は、デジタルカメラ 100 の、撮影レンズ 103 a を含むカメラ部 a の撮像系を覆うことにより、撮影レンズ 103 a、シャッター 101 a、撮像部 22 a を含む撮像系の汚れや破損を防止する。撮影レンズ 103 a はズームレンズ、フォーカスレンズを含むレンズ群であり、広角レンズである。シャッター 101 a は、撮像部 22 a への被写体光の入射量を調整する絞り機能を備えるシャッターである。撮像部 22 a は光学像を電気信号に変換する CCD や CMOS 素子等で構成される撮像素子 (撮像センサ) である。A / D 変換器 23 a は、撮像部 22 a から出力されるアナログ信号をデジタル信号に変換する。撮影

20

【0017】

バリア 102 b は、デジタルカメラ 100 の、撮影レンズ 103 b を含むカメラ部 b の撮像系を覆うことにより、撮影レンズ 103 b、シャッター 101 b、撮像部 22 b を含む撮像系の汚れや破損を防止する。撮影レンズ 103 b はズームレンズ、フォーカスレンズを含むレンズ群であり、広角レンズである。シャッター 101 b は、撮像部 22 b への被写体光の入射量を調整する絞り機能を備えるシャッターである。撮像部 22 b は光学像を電気信号に変換する CCD や CMOS 素子等で構成される撮像素子である。A / D 変換器 23 b は、撮像部 22 b から出力されるアナログ信号をデジタル信号に変換する。撮影

30

【0018】

撮像部 22 a、撮像部 22 b により、VR 画像が撮像される。VR 画像とは、VR 表示 (VR ビューで表示) をすることのできる画像であるものとする。VR 画像には、全方位カメラ (全天球カメラ) で撮像した全方位画像 (全天球画像) や、表示手段に一度に表示できる表示範囲より広い映像範囲 (有効映像範囲) を持つパノラマ画像などが含まれるものとする。VR 画像には、静止画だけでなく、動画やライブ画像 (カメラからほぼリアルタイムで取得した画像) も含まれる。VR 画像は、最大で上下方向 (垂直角度、天頂からの角度、仰角、俯角、高度角、ピッチ角) 360 度、左右方向 (水平角度、方位角度、ヨ

40

一角) 360 度の視野分の映像範囲 (有効映像範囲) を持つ。また、VR 画像は、上下 360 度未満、左右 360 度未満であっても、通常のカメラで撮影可能な画角よりも広い広範な画角 (視野範囲)、あるいは、表示手段に一度に表示できる表示範囲より広い映像範囲 (有効映像範囲) を持つ画像も含むものとする。例えば、左右方向 (水平角度、方位角度) 360 度、天頂 (zenith) を中心とした垂直角度 210 度の視野分 (画角分) の被写体を撮影可能な全天球カメラで撮影された画像は VR 画像の一種である。また、例えば、左右方向 (水平角度、方位角度) 180 度、水平方向を中心とした垂直角度 180 度の視野分 (画角分) の被写体を撮影可能なカメラで撮影された画像は VR 画像の一種である。すなわち、上下方向と左右方向にそれぞれ 160 度 (±80 度) 以上の視野分の映像範囲を有しており、人間が一度に視認できる範囲よりも広い映像範囲を有している画像

50

はVR画像の一種である。このVR画像をVR表示すると、左右回転方向に表示装置の姿勢を変化させることで、左右方向（水平回転方向）には継ぎ目のない全方位の映像を視聴することができる。上下方向（垂直回転方向）には、真上（天頂）から見て±105度の範囲では継ぎ目のない全方位の映像を視聴することができるが、真上から105度を超える範囲は映像が存在しないブランク領域となる。VR画像は、「映像範囲が仮想空間（VR空間）の少なくとも一部である画像」とも言える。

【0019】

VR表示とは、VR画像のうち、表示装置の姿勢に応じた視野範囲の映像を表示する、表示範囲を変更可能な表示方法である。表示装置であるヘッドマウントディスプレイ（HMD）を装着して視聴する場合には、ユーザーの顔の向きに応じた視野範囲の映像を表示することになる。例えば、VR画像のうち、ある時点で左右方向に0度（特定の方位、例えば北）、上下方向に90度（天頂から90度、すなわち水平）を中心とした視野角（画角）の映像を表示しているものとする。この状態から、表示手段の姿勢を表裏反転させると（例えば、表示面を南向きから北向きに変更すると）、同じVR画像のうち、左右方向に180度（逆の方位、例えば南）、上下方向に90度（水平）を中心とした視野角の映像に、表示範囲が変更される。ユーザーがHMDを視聴している場合で言えば、ユーザーが顔を北から南に向ければ（すなわち後ろを向けば）、HMDに表示される映像も北の映像から南の映像に変わるということである。このようなVR表示によって、ユーザーに、視覚的にあたかもVR画像内（VR空間内）のその場にいるような感覚（没入感）を提供することができる。VRゴーグル（ヘッドマウントアダプター）に装着されたスマートフォンは、HMDの一種と言える。なお、VR画像の表示方法は上記のVR表示に限るものではなく、姿勢の変化ではなく、タッチパネルや方向ボタンなどに対するユーザー操作に応じて、表示範囲を移動（スクロール）させることでも、視野範囲を変更して表示できる。

10

20

【0020】

画像処理部24は、A/D変換器23a、A/D変換器23bからのデータ、又は、メモリ制御部15からのデータに対し所定の画素補間、縮小といったリサイズ処理や色変換処理を行う。また、画像処理部24では、撮像した画像データを用いて所定の演算処理を行う。画像処理部24により得られた演算結果に基づいてシステム制御部50が露光制御、測距制御を行う。これにより、AF（オートフォーカス）処理、AE（自動露出）処理、EF（フラッシュプリ発光）処理が行われる。画像処理部24では更に、撮像した画像データを用いて所定の演算処理を行い、得られた演算結果に基づいてAWB（オートホワイトバランス）処理を行う。また、画像処理部24は、A/D変換器23a、A/D変換器23bから得られた2つの画像（魚眼画像、広角画像）に基本の画像処理を施した後、合成（繋ぎ画像処理）して単一のVR画像を生成する。2つの画像の繋ぎ画像処理では、画像処理部24は、2つの画像それぞれにおいて、パターンマッチング処理によりエリア毎に基準画像と比較画像のずれ量を算出し、繋ぎ位置を検出する。そして、検出した繋ぎ位置と各光学系レンズ特性を考慮して、画像処理部24は、2つの画像をそれぞれ幾何学変換により歪み補正し、全天球イメージ形式に変換する。この2つの全天球イメージ形式の画像をブレンドすることで、画像処理部24は、最終的に1つの全天球画像（VR画像）を生成する。生成された全天球画像（VR画像）は、正距円筒図法を用いた画像となり、各画素の位置が球体の表面の座標と対応づけることが可能となる。また、ライブビューでのVR表示時、あるいは再生時には、VR画像をVR表示するための画像切り出し処理、拡大処理、歪み補正等を行いメモリ32のVRAMへ描画するレンダリングも行う。

30

40

【0021】

A/D変換器23からの出力データは、画像処理部24及びメモリ制御部15を介して、或いは、画像処理部24を介さずにメモリ制御部15を介してメモリ32に書き込まれる。メモリ32は、撮像部22によって得られA/D変換器23によりデジタルデータに変換された画像データや、接続I/F25から外部のディスプレイに出力するための画像を格納する。メモリ32は、所定枚数の静止画像や所定時間の動画像および音声を格納す

50

るのに十分な記憶容量を備えている。

【0022】

また、メモリ32は画像表示用のメモリ(ビデオメモリ)を兼ねている。メモリ32に格納されている画像表示用のデータは、接続I/F25から外部のディスプレイに出力することが可能である。撮像部22a、22bで撮像され、画像処理部24で生成されたVR画像であって、メモリ32に蓄積されたVR画像を外部ディスプレイに逐次転送して表示することで、電子ビューファインダとして機能し、ライブビュー表示(LV表示)を行える。以下、ライブビューで表示される画像をLV画像と称する。また、メモリ32に蓄積されたVR画像を、通信部54を介して無線接続された外部機器(スマートフォンなど)に転送し、外部機器側で表示することでもライブビュー表示(リモートLV表示)を行える。なお、デジタルカメラ100本体に、画像を表示可能な本体ディスプレイを備えるように構成し、接続I/F25から出力して外部のディスプレイに表示するものとして説明した映像と同等の映像を本体ディスプレイに表示することも可能である。

10

【0023】

不揮発性メモリ56は、電氣的に消去・記録可能な記録媒体としてのメモリであり、例えばEEPROM等が用いられる。不揮発性メモリ56には、システム制御部50の動作の定数、プログラム等が記憶される。ここでいう、プログラムとは、本実施形態にて後述する各種フローチャートを実行するためのコンピュータプログラムのことである。

【0024】

システム制御部50は、少なくとも1つのプロセッサまたは回路を有する制御部であり、デジタルカメラ100全体を制御する。前述した不揮発性メモリ56に記録されたプログラムを実行することで、後述する本実施形態の各処理を実現する。システムメモリ52には、例えばRAMが用いられる。システムメモリ52には、システム制御部50の動作の定数、変数、不揮発性メモリ56から読み出したプログラム等が展開される。また、システム制御部50はメモリ32、画像処理部24、メモリ制御部15を制御することにより表示制御も行う。

20

【0025】

システムタイマー53は各種制御に用いる時間や、内蔵された時計の時間を計測する計時部である。

【0026】

モード切替スイッチ60、シャッターボタン61、操作部70はシステム制御部50に各種の動作指示を入力するための操作手段である。モード切替スイッチ60は、システム制御部50の動作モードを静止画記録モード、動画撮影モード、再生モード、通信接続モード等のいずれかに切り替える。静止画記録モードに含まれるモードとして、オート撮影モード、オートシーン判別モード、マニュアルモード、絞り優先モード(Avモード)、シャッター速度優先モード(Tvモード)、プログラムAEモードがある。また、撮影シーン別の撮影設定となる各種シーンモード、カスタムモード等がある。モード切替スイッチ60より、ユーザーは、これらのモードのいずれかに直接切り替えることができる。あるいは、モード切替スイッチ60で撮影モードの一覧画面に一旦切り換えた後に、表示部28に表示された複数のモードのいずれかを選択し、他の操作部材を用いて切り替えるようにしてもよい。同様に、動画撮影モードにも複数のモードが含まれていてもよい。

30

40

【0027】

第1シャッタースイッチ62は、デジタルカメラ100に設けられたシャッターボタン61の操作途中、いわゆる半押し(撮影準備指示)でONとなり第1シャッタースイッチ信号SW1を発生する。第1シャッタースイッチ信号SW1により、AF(オートフォーカス)処理、AE(自動露出)処理、AWB(オートホワイトバランス)処理、EF(フラッシュプリ発光)処理等の撮影準備動作を開始する。

【0028】

第2シャッタースイッチ64は、シャッターボタン61の操作完了、いわゆる全押し(撮影指示)でONとなり、第2シャッタースイッチ信号SW2を発生する。システム制御

50

部 5 0 は、第 2 シャッタースイッチ信号 S W 2 により、撮像部 2 2 からの信号読み出しから記録媒体 9 0 に画像データを書き込むまでの一連の撮影処理の動作を開始する。

【 0 0 2 9 】

なお、シャッターボタン 6 1 は全押しと半押しの 2 段階の操作ができるものに限るものではなく、1 段階の押下だけができる操作部材であってもよい。その場合、1 段階の押下によって撮影準備動作と撮影処理が連続して行われる。これは、半押しと全押しが可能なシャッターボタンをいわゆる全押しした場合と同じ動作 (S W 1 と S W 2 がほぼ同時に発生した場合の動作) である。

【 0 0 3 0 】

操作部 7 0 の各操作部材は、表示部 2 8 に表示される種々の機能アイコンや選択肢を選択操作することなどにより、場面ごとに適宜機能が割り当てられ、各種機能ボタンとして作用する。機能ボタンとしては、例えば終了ボタン、戻るボタン、画像送りボタン、ジャンプボタン、絞込みボタン、属性変更ボタン等がある。例えば、メニューボタンが押されると各種の設定可能なメニュー画面が表示部 2 8 に表示される。利用者は、表示部 2 8 に表示されたメニュー画面を見ながら操作部 7 0 を操作することで、直感的に各種設定を行うことができる。

【 0 0 3 1 】

電源制御部 8 0 は、電池検出回路、D C - D C コンバータ、通電するブロックを切り替えるスイッチ回路等により構成され、電池の装着の有無、電池の種類、電池残量の検出を行う。また、電源制御部 8 0 は、その検出結果及びシステム制御部 5 0 の指示に基づいて D C - D C コンバータを制御し、必要な電圧を必要な期間、記録媒体 9 0 を含む各部へ供給する。電源部 3 0 は、アルカリ電池やリチウム電池等の一次電池や N i C d 電池や N i M H 電池、L i 電池等の二次電池、A C アダプター等からなる。

【 0 0 3 2 】

記録媒体 I / F 1 8 は、メモリーカードやハードディスク等の記録媒体 9 0 とのインターフェースである。記録媒体 9 0 は、撮影された画像を記録するためのメモリーカード等の記録媒体であり、半導体メモリや光ディスク、磁気ディスク等から構成される。記録媒体 9 0 は、デジタルカメラ 1 0 0 に着脱可能な交換記録媒体でもよいし、内蔵の記録媒体であってもよい。

【 0 0 3 3 】

通信部 5 4 は、無線または有線ケーブルによって接続し、映像信号や音声信号等の送受信を行う。通信部 5 4 は無線 L A N (L o c a l A r e a N e t w o r k) やインターネットとも接続可能である。また、通信部 5 4 は、B l u e t o o t h (登録商標) や B l u e t o o t h L o w E n e r g y でも外部機器と通信可能である。通信部 5 4 は撮像部 2 2 a , 撮像部 2 2 b で撮像した画像 (L V 画像を含む) や、記録媒体 9 0 に記録された画像を送信可能であり、また、外部機器から画像やその他の各種情報を受信することができる。

【 0 0 3 4 】

姿勢検知部 5 5 は重力方向に対するデジタルカメラ 1 0 0 の姿勢を検知する。姿勢検知部 5 5 で検知された姿勢に基づいて、撮像部 2 2 で撮影された画像が、デジタルカメラ 1 0 0 を横に構えて撮影された画像であるか、縦に構えて撮影された画像であるかを判別可能である。また、ヨー、ピッチ、ローの 3 軸方向にどの程度傾けた姿勢で撮影された画像であるかを判別可能である。システム制御部 5 0 は、姿勢検知部 5 5 で検知された姿勢に応じた向き情報を撮像部 2 2 a 、 2 2 b で撮像された V R 画像の画像ファイルに付加したり、画像を回転 (傾き補正するように画像の向きを調整) して記録したりすることが可能である。姿勢検知部 5 5 としては、加速度センサー、ジャイロセンサー、地磁気センサー、方位センサー、高度センサーなどを 1 つ以上組み合わせ用いることができる。姿勢検知部 5 5 である、加速度センサー、ジャイロセンサー、方位角センサーを用いて、デジタルカメラ 1 0 0 の動き (パン、チルト、持ち上げ、静止しているか否か等) を検知することも可能である。

10

20

30

40

50

【0035】

マイク20は、VR画像の動画の音声として記録されるデジタルカメラ100の周囲の音声を集音するマイクロフォンである。

【0036】

接続I/F25は、外部機器と接続して映像の送受信を行うための、HDMI（登録商標）ケーブルやUSBケーブルなどとの接続プラグである。

【0037】

図2(a)に、電子機器の一種である表示制御装置200の外観図の例を示す。表示制御装置200（電子機器）は、例えばスマートフォンなどである。ディスプレイ205は画像や各種情報を表示する表示部である。ディスプレイ205は後述するようにタッチパネル206aと一体的に構成されており、ディスプレイ205の表示面へのタッチ操作を検出できるようになっている。表示制御装置200は、VR画像（VRコンテンツ）をディスプレイ205においてVR表示することが可能である。操作部206には図示のようにタッチパネル206a、操作部206b、206c、206d、206eが含まれる。操作部206bは表示制御装置200の電源のオンとオフを切り替える操作を受け付ける電源ボタンである。操作部206cと操作部206dは音声出力部212から出力する音声のボリュームを増減するボリュームボタンである。操作部206eは、ディスプレイ205にホーム画面を表示させるためのホームボタンである。音声出力端子212aはイヤホンジャックであり、イヤホンや外部スピーカーなどに音声を出力する出力端子である。スピーカー212bは音声を発音する本体内蔵スピーカーである。

10

20

【0038】

図2(b)に、表示制御装置200の構成の一例を示す。内部バス250に対してCPU201、メモリ202、不揮発性メモリ203、画像処理部204、ディスプレイ205、操作部206、記憶媒体I/F207、外部I/F209、及び、通信I/F210が接続されている。また、内部バス250に対して音声出力部212と姿勢検出部213も接続されている。内部バス250に接続される各部は、内部バス250を介して互いにデータのやりとりを行うことができるようにされている。

【0039】

CPU201は、表示制御装置200の全体を制御する制御部であり、少なくとも1つのプロセッサまたは回路からなる。メモリ202は、例えばRAM（半導体素子を利用した揮発性のメモリなど）からなる。CPU201は、例えば不揮発性メモリ203に格納されるプログラムに従い、メモリ202をワークメモリとして用いて、表示制御装置200の各部を制御する。不揮発性メモリ203には、画像データや音声データ、その他のデータ、CPU201が動作するための各種プログラムなどが格納される。不揮発性メモリ203は例えばフラッシュメモリやROMなどで構成される。

30

【0040】

画像処理部204は、CPU201の制御に基づいて、不揮発性メモリ203や記憶媒体208に格納された画像や、外部I/F209を介して取得した映像信号、通信I/F210を介して取得した画像などに対して各種画像処理を施す。画像処理部204が行う画像処理には、A/D変換処理、D/A変換処理、画像データの符号化処理、圧縮処理、デコード処理、拡大/縮小処理（リサイズ）、ノイズ低減処理、色変換処理などが含まれる。また、全方位画像あるいは全方位ではないにせよ広範囲の映像を有する広範囲画像であるVR画像のパノラマ展開やマッピング処理、変換などの各種画像処理も行う。画像処理部204は特定の画像処理を施すための専用の回路ブロックで構成してもよい。また、画像処理の種別によっては画像処理部204を用いずにCPU201がプログラムに従って画像処理を施すことも可能である。

40

【0041】

ディスプレイ205は、CPU201の制御に基づいて、画像やGUI（Graphical User Interface）を構成するGUI画面などを表示する。CPU201は、プログラムに従い表示制御信号を生成し、ディスプレイ205に表示するため

50

の映像信号を生成してディスプレイ205に出力するように表示制御装置200の各部を制御する。ディスプレイ205は出力された映像信号に基づいて映像を表示する。なお、表示制御装置200自体が備える構成としてはディスプレイ205に表示させるための映像信号を出力するためのインターフェースまでとし、ディスプレイ205は外付けのモニタ(テレビなど)で構成してもよい。

【0042】

操作部206は、キーボードなどの文字情報入力デバイスや、マウスやタッチパネルといったポインティングデバイス、ボタン、ダイヤル、ジョイスティック、タッチセンサ、タッチパッドなどを含む、ユーザー操作を受け付けるための入力デバイスである。なお、タッチパネルは、ディスプレイ205に重ね合わせて平面的に構成され、接触された位置に応じた座標情報が出力されるようにした入力デバイスである。

10

【0043】

記憶媒体I/F207は、メモリーカードやCD、DVDといった記憶媒体208が装着可能とされ、CPU201の制御に基づき、装着された記憶媒体208からのデータの読み出しや、当該記憶媒体208に対するデータの書き込みを行う。外部I/F209は、外部機器と有線ケーブルや無線によって接続し、映像信号や音声信号の入出力を行うためのインターフェースである。また、通信I/F210は、外部機器やインターネット211などと通信して、ファイルやコマンドなどの各種データの送受信を行うためのインターフェースである。通信I/F210は例えば、無線LAN、有線LAN、Bluetooth(登録商標)やBluetooth Low Energy等で外部機器と通信可能である。

20

【0044】

音声出力部212は、動画や音楽データ(音声ファイル)の音声や、操作音、着信音、各種通知音などを出力する。音声出力部212には、イヤホンなどを接続する音声出力端子212a、スピーカー212bが含まれるものとするが、無線通信などで外部スピーカーに対して音声データの出力を行ってもよい。

【0045】

姿勢検出部213は、重力方向に対する表示制御装置200の姿勢や、ヨー、ロール、ピッチの各軸に対する姿勢の傾きを検知する。姿勢検出部213で検知された姿勢に基づいて、表示制御装置200が横に保持されているか、縦に保持されているか、上に向けられたか、下に向けられたか、斜めの姿勢になったかなどを判別可能である。姿勢検出部213としては、加速度センサー、ジャイロセンサー、地磁気センサー、方位センサー、高度センサーなどのうち少なくとも1つを用いることができ、複数を組み合わせて用いることも可能である。

30

【0046】

なお操作部206には、タッチパネル206aが含まれる。CPU201はタッチパネル206aへの以下の操作、あるいは状態を検出できる。

【0047】

- ・タッチパネル206aにタッチしていなかった指やペンが新たにタッチパネル206aにタッチしたこと、すなわち、タッチの開始(以下、タッチダウン(Touch-Down)と称する)
- ・タッチパネル206aを指やペンがタッチしている状態であること(以下、タッチオン(Touch-On)と称する)
- ・指やペンがタッチパネル206aをタッチしたまま移動していること(以下、タッチムーブ(Touch-Move)と称する)
- ・タッチパネル206aへタッチしていた指やペンがタッチパネル206aから離れたこと、すなわち、タッチの終了(以下、タッチアップ(Touch-Up)と称する)
- ・タッチパネル206aに何もタッチしていない状態(以下、タッチオフ(Touch-Off)と称する)

40

【0048】

50

タッチダウンが検出されると、同時にタッチオンも検出される。タッチダウンの後、タッチアップが検出されない限りは、通常はタッチオンが検出され続ける。タッチムーブが検出された場合も、同時にタッチオンが検出される。タッチオンが検出されていても、タッチ位置が移動していなければタッチムーブは検出されない。タッチしていた全ての指やペンがタッチアップしたことが検出されると、タッチオフが検出される。

【0049】

これらの操作・状態や、タッチパネル206a上に指やペンがタッチしている位置座標は内部バスを通じてCPU201に通知され、CPU201は通知された情報に基づいてタッチパネル206a上にどのような操作(タッチ操作)が行なわれたかを判定する。タッチムーブについてはタッチパネル206a上で移動する指やペンの移動方向についても、位置座標の変化に基づいて、タッチパネル206a上の垂直成分・水平成分毎に判定できる。所定距離以上をタッチムーブしたことが検出された場合はスライド操作が行なわれたと判定するものとする。タッチパネル206a上に指をタッチしたままある程度の距離だけ素早く動かして、そのまま離すとといった操作をフリックと呼ぶ。フリックは、言い換えればタッチパネル206a上を指ではじくように素早くなぞる操作である。所定距離以上を、所定速度以上でタッチムーブしたことが検出され、そのままタッチアップが検出されるとフリックが行なわれたと判定できる(スライド操作に続いてフリックがあったものと判定できる)。更に、複数箇所(例えば2点)を同時にタッチして、互いのタッチ位置を近づけるタッチ操作をピンチイン、互いのタッチ位置を遠ざけるタッチ操作をピンチアウトと称する。ピンチアウトとピンチインを総称してピンチ操作(あるいは単にピンチ)と称する。タッチパネル206aは、抵抗膜方式や静電容量方式、表面弾性波方式、赤外線方式、電磁誘導方式、画像認識方式、光センサー方式等、様々な方式のタッチパネルのうちいずれの方式のものを用いてもよい。タッチパネルに対する接触があったことでタッチがあったと検出する方式や、タッチパネルに対する指やペンの接近があったことでタッチがあったと検出する方式があるが、いずれの方式でもよい。

10

20

【0050】

図2(c)に、表示制御装置200を装着可能なVRゴーグル300(ヘッドマウントアダプター)の外観図を示す。表示制御装置200は、VRゴーグル300に装着することで、ヘッドマウントディスプレイ(HMD)として使用することも可能である。挿入口302は、表示制御装置200を差し込むための挿入口である。ディスプレイ205の表示面を、VRゴーグル300をユーザーの頭部に固定するためのヘッドバンド302側(すなわちユーザー側)に向けて表示制御装置200の全体をVRゴーグル300に差し込むことができる。こうして表示制御装置200が装着されたVRゴーグル300をユーザーが頭部に装着することにより、ユーザーが手で表示制御装置200を保持することなく、表示制御装置200のディスプレイ205を視認することができる。この状態で、ユーザーが頭部または体全体を動かすと、表示制御装置200の姿勢も変化する。VR表示においては、姿勢検出部213はこの時の表示制御装置200の姿勢の変化を検出し、この姿勢の変化に基づいてCPU201がVR表示処理を行う。この場合に姿勢検出部213が表示制御装置200の姿勢を検出することは、ユーザーの頭部の姿勢(ユーザーの視線が向いている方向)を検出することと同等である。なお、表示制御装置200自体が、VRゴーグル無しでも頭部に到着可能なHMDであってもよい。

30

40

【0051】

表示制御装置200は、画像処理部204でVR画像を天頂補正(ピッチ角とロール角の補正)して表示することが可能である。天頂補正を行った表示も可能であるし、天頂補正を行わずに表示することも可能である。

【0052】

図3(a)~図3(c)を用いて、VR画像を表示する際の天頂補正について説明する。図3(a)に、撮影時の状況の模式図を示す。被写体である家301と犬302に対して、図示の位置関係にデジタルカメラ100を設置して、全方位画像を撮影したものとす。図示の位置関係は、デジタルカメラ100から見て方向A(例えば北)に家301が

50

位置しており、デジタルカメラ100から見て方向Aよりも右に90度の方向（例えば東）に犬302が位置している。デジタルカメラ100は重力方向に対して右にやや傾いて構えられており、重力方向とデジタルカメラ100の上下軸は平行になっていないものとする。この状況で、デジタルカメラ100の正面（パリア102a、撮像部22a側）を家301に向けてVR画像（動画または静止画）の撮影を行い、画像Aを記録したものとする。

【0053】

図3(b)に、図3(a)の状況で撮影された画像Aを、表示制御装置200で天頂補正することなく再生表示した場合の模式図を示す。画像Aは、デジタルカメラ100の記録媒体90から無線あるいは有線によるファイル転送によって、あるいはメモリーカード等の記録媒体90を表示制御装置200に装着することによって表示制御装置200に取得（画像取得）される。図3(b)は、再生方法をVR表示（VRビュー）とした場合の例である。図3(b)の左側では、表示制御装置200を装着したVRゴーグル300をユーザーが頭部に装着して、画像AをVR表示で視聴している。画像Aはデジタルカメラ100が傾いた状態で撮影された画像であるため、天頂補正をしない場合は、デジタルカメラ100の傾きと逆側に傾いた映像が表示される。すなわち、天頂補正をしない場合、画像Aは家301が傾く向きで表示される。より詳しくは、画像Aにおける、重力方向に対して傾いた状態であった撮影時のデジタルカメラ100の上下方向が、VR表示以外の表示方法であれば再生機器である表示制御装置200におけるディスプレイ205の上下方向と平行となる向きで表示される。VR表示においては、画像Aにおける撮影時のデジタルカメラ100の上下方向が、再生機器である表示制御装置200の姿勢検出部213で検出されている重力方向（天頂を通る軸方向）と平行になる向きで再生表示される。図3(b)の右側は、図3(b)の左側の状態からユーザーが右を向いた場合のディスプレイ205の表示例を示している。姿勢検出部213で検出されたユーザーが右を向く姿勢の変化に基づいて画像Aのうち表示される範囲（方向）が変更され、犬302が写る向きが表示される。この状況では、犬302も傾いて表示される。また、表示範囲を撮影時のデジタルカメラ100の上下方向を軸として回転移動することにより変更するため、実際は家301と同程度の高さに見えるはずの犬302の映像の上下方向の位置もずれて見える。

【0054】

図3(c)に、図3(a)の状況で撮影された画像Aを、表示制御装置200で天頂補正して再生表示した場合の模式図を示す。図3(c)も、再生方法をVR表示（VRビュー）とした場合の例である。図3(c)の左側では、表示制御装置200を装着したVRゴーグル300をユーザーが頭部に装着して、画像AをVR表示で視聴している。画像Aはデジタルカメラ100が傾いた状態で撮影された画像であるが、天頂補正をして、画像Aを撮影していた際にデジタルカメラ100で検出していた重力方向が再生時の上下方向と平行となるように画像Aの向きを補正して表示している。すなわち、天頂補正をした場合、画像Aは家301が傾かない向きで表示される。より詳しくは、画像Aにおける、VR表示以外の表示方法であれば、画像Aを撮影していた際にデジタルカメラ100で検出していた重力方向が再生機器である表示制御装置200におけるディスプレイ205の上下方向と平行となる向きで表示される。VR表示においては、画像Aにおける撮影時にデジタルカメラ100で検出していた重力方向が、再生機器である表示制御装置200の姿勢検出部213で検出されている重力方向（天頂を通る軸方向）と平行になる向きで再生表示される。いずれにおいても、重力方向（天頂を通る軸方向）に対して傾いた状態であった撮影時のデジタルカメラ100の上下方向と、画像Aを撮影していた際にデジタルカメラ100で検出していた重力方向とのズレ量を打ち消すような表示向きの補正が行われる。図3(c)の右側は、図3(c)の左側の状態からユーザーが右を向いた場合のディスプレイ205の表示例を示している。姿勢検出部213で検出されたユーザーが右を向く姿勢の変化に基づいて画像Aのうち表示される範囲（方向）が変更され、犬302が写る向きが表示される。この状況では、犬302も傾かずに表示される。また、被写体の現

10

20

30

40

50

実における状況と同様、家 3 0 1 と同程度の高さに犬 3 0 2 が見える。

【 0 0 5 5 】

また、表示制御装置 2 0 0 は、画像処理部 2 0 4 で V R 画像をヨー角補正して表示することが可能である。ヨー角補正とは、デジタルカメラ 1 0 0 の上下方向を回転軸とした回転方向の補正である。言い換えれば、水平面内における表示方向の補正（画像の上下方向が重力と平行である場合は方位の補正と同等）である。ヨー角補正を行った表示も行えるし、ヨー角補正を行わずに表示することも可能である。また、ヨー角補正と天頂補正を組み合わせて行うことも可能である。すなわち、表示制御装置 2 0 0 は、天頂補正とヨー角補正に関して以下の 4 種類の表示が可能である。

【 0 0 5 6 】

- ・ 第 1 の表示方法：天頂補正とヨー角補正の双方を行う
- ・ 第 2 の表示方法：天頂補正をしてヨー角補正を行わない
- ・ 第 3 の表示方法：天頂補正を行わずにヨー角を補正する
- ・ 第 4 の表示方法：天頂補正とヨー角の補正の双方を行わない

【 0 0 5 7 】

図 4 (a) ~ 図 4 (e) を用いて、天頂補正とヨー角補正の組合せによる上述の第 1 の表示方法 ~ 第 4 の表示方法について説明する。図 4 (a) に、撮影時の状況の模式図を示す。被写体である家 3 0 1 と犬 3 0 2 とデジタルカメラ 1 0 0 の位置関係、デジタルカメラ 1 0 の重力方向に対する傾きは、図 3 (a) と同様である。図 4 (a) では、デジタルカメラ 1 0 0 で、全方位の動画 B を撮影する例を説明する。動画 B を記録している途中の時点 T 1 ではデジタルカメラ 1 0 0 の正面を方向 A (家 3 0 1 の方向) に向けている。その後、同じ動画 B の記録途中である時点 T 2 の少し前にデジタルカメラ 1 0 0 の正面が方向 B (犬 3 0 2 の方向) を向くように撮影方向を変更したものとす。

【 0 0 5 8 】

図 4 (b) に、図 4 (a) の状況で撮影された動画 B を、表示制御装置 2 0 0 で天頂補正とヨー角補正の双方をせずに再生表示した場合（第 4 の表示方法で再生表示した場合）の模式図を示す。図 4 (b) の左側では、動画 B のうちユーザーは時点 T 1 に対応する再生箇所を視聴している。動画 B はデジタルカメラ 1 0 0 が傾いた状態で撮影された画像であるため、天頂補正をしない場合は、ディスプレイ 2 0 5 にはデジタルカメラ 1 0 0 の傾きと逆側に傾いた映像が表示される。すなわち、家 3 0 1 が傾く向きで表示される。図 4 (b) の右側は、図 4 (b) の左側の状態から、時点 T 2 に対応する位置まで動画の再生が進行した場合の模式図である。ユーザーは見る向きを変更しておらず、タッチ操作などで表示範囲の変更も行っていないが、ヨー角補正を行っていないため、撮影時のデジタルカメラの向きの変更に起因して、表示範囲が変わって見える。すなわち、動画 B の再生の進行に伴い、時点 T 1 に対応する再生箇所では家 3 0 1 が見えてたのに（方向 A の映像が見えていたのに）、時点 T 2 に対応する再生箇所では家 3 0 1 ではなく犬 3 0 2 が見える（方向 B の映像が見える）ように映像が変化する。このように、視聴するユーザーは視聴方向（表示範囲）を変える姿勢変化や操作を行っていないにも関わらず表示範囲が変わって見えるため、場合によっては没入感が阻害されるおそれがある。また、天頂補正を行っていないため、犬 3 0 2 も傾いて見える。

【 0 0 5 9 】

図 4 (c) に、図 4 (a) の状況で撮影された動画 B を、表示制御装置 2 0 0 で天頂補正を行わずにヨー角補正を行って再生表示した場合（第 3 の表示方法で再生表示した場合）の模式図を示す。図 4 (c) の左側では、動画 B のうちユーザーは時点 T 1 に対応する再生箇所を視聴している。動画 B はデジタルカメラ 1 0 0 が傾いた状態で撮影された画像であるため、天頂補正をしない場合は、ディスプレイ 2 0 5 にはデジタルカメラ 1 0 0 の傾きと逆側に傾いた映像が表示される。すなわち、家 3 0 1 が傾く向きで表示される。図 4 (c) の右側は、図 4 (c) の左側の状態から、時点 T 2 に対応する位置まで動画の再生が進行した場合の模式図である。ヨー角補正では、デジタルカメラ 1 0 0 の撮影時のヨー角の動き（デジタルカメラ 1 0 0 の上下方向を軸とした回転方向の動き）を打ち消すよ

10

20

30

40

50

うに映像の方向が補正される。図4(c)はヨー角補正を行った場合の表示例を示しているため、時点T1から時点T2の期間に起きた撮影時のデジタルカメラ100のヨー角の回転が打ち消されるように補正される。従って図4(c)の右側では、図4(c)の左側と同じ家301の見える方向の映像が表示される(方向Aの映像が表示される)。すなわち、動画Bの再生の進行に伴いカメラが向く向きが変化したとしても、時点T1に対応する再生箇所では家301が見え(方向Aの映像が見え)、時点T2に対応する再生箇所となっても家301が見える(方向Aの映像が見える)。これにより、ユーザーが見る向きを変更しておらず、タッチ操作などで表示範囲の変更も行っていないにもかかわらず表示される方向が変わってしまったという違和感を与えることを防止することができる。なお、天頂補正を行っていないため、時点T2でも家301は傾いて見える。

10

【0060】

図4(d)に、図4(a)の状況で撮影された動画Bを、表示制御装置200で天頂補正を行い、ヨー角補正を行わずに再生表示した場合(第2の表示方法)の模式図を示す。図4(d)の左側では、動画Bのうちユーザーは時点T1に対応する再生箇所を視聴している。動画Bはデジタルカメラ100が傾いた状態で撮影された画像であるが、天頂補正をしているため、傾いていない映像が表示される。すなわち、家301が傾かない向きで表示される。図4(d)の右側は、図4(d)の左側の状態から、時点T2に対応する位置まで動画の再生が進行した場合の模式図である。ヨー角補正を行っていないため、ユーザーは見ると向きを変更しておらず、タッチ操作などで表示範囲の変更も行っていないにもかかわらず、表示範囲が変わって見える。すなわち、動画Bの再生の進行に伴い、時点T1に対応する再生箇所では家301が見えてたのに(方向Aの映像が見えていたのに)、時点T2に対応する再生箇所では家301ではなく犬302が見える(方向Bの映像が見える)ように映像が変化する。このように、図4(a)と同様、視聴するユーザーは視聴方向(表示範囲)を変える姿勢変化や操作を行っていないにもかかわらず表示範囲が変わって見えるため、場合によっては没入感が阻害されるおそれがある。なお、天頂補正を行っているため、犬302は傾かずに見える。

20

【0061】

図4(e)に、図4(a)の状況で撮影された動画Bを、表示制御装置200で天頂補正とヨー角補正の双方を行って再生表示した場合(第1の表示方法)の模式図を示す。図4(e)の左側では、動画Bのうちユーザーは時点T1に対応する再生箇所を視聴している。動画Bはデジタルカメラ100が傾いた状態で撮影された画像であるが、天頂補正をしているため、傾いていない映像が表示される。すなわち、家301が傾かない向きで表示される。図4(e)の右側は、図4(e)の左側の状態から、時点T2に対応する位置まで動画の再生が進行した場合の模式図である。ヨー角補正を行っているため、時点T1から時点T2の期間に起きた撮影時のデジタルカメラ100のヨー角の回転が打ち消されるように補正される。従って図4(e)の右側では、図4(e)の左側と同じ家301の見える方向の映像が表示される(方向Aの映像が表示される)。これにより、ユーザーが見る向きを変更しておらず、タッチ操作などで表示範囲の変更も行っていないにもかかわらず表示される方向が変わってしまったという違和感を与えることを防止することができる。また、天頂補正を行っているため時点T2でも家301は傾かずに見える。

30

40

【0062】

表示制御装置200は、上述したような第1の表示方法～第4の表示方法を、下記のような条件に従って適応的に使い分ける。

【0063】

(1)再生方法(表示方法)のユーザー設定に応じて使い分ける。

【0064】

設定項目として、第1の表示方法～第4の表示方法の何れとするかをユーザーが予め設定できるようにし(表示方法のマニュアル設定)、その設定に基づいた表示方法で表示する。これにより、ユーザーの好みに合う表示方法で表示することができる。また、表示方法をVRビューとするかその他の表示方法とするかをユーザー操作に応じて設定できるよ

50

うにし、VRビューとした場合には第1の表示方法とする。これは、VRビューが、視聴するユーザーが行った表示制御装置200に対する姿勢変化に連動して表示範囲を変更するという表示方法であるという特性上、特に視聴するユーザーの没入感を優先させた方が好適であるためである。言い換えると、VR画像のうち視聴すべき方向の主導権が、撮影時のユーザーというよりも再生時のユーザーにあると考えられるためである。

【0065】

(2)撮影時の設定情報に応じて使い分ける。

【0066】

撮影時に、デジタルカメラ100で設置箇所などの設定を行われており、設定された内容が属性情報(メタデータ)としてVR画像に関連付けて記録されていた場合に、その情報に基づいて表示方法を判断する。

10

【0067】

設置箇所が、設定なし、自撮り棒、手持ちである場合には、第1の表示方法とする。自撮り棒(セルフスティック)に装着して撮影していた場合は、撮影者がデジタルカメラ100の撮影範囲に好適に収まるようにデジタルカメラ100が撮影者の体から離れるように持つ場合が多い。また、自撮り棒の一端にデジタルカメラ100を装着し、自撮り棒の他端を持ってデジタルカメラ100の姿勢を調整する。そのため、デジタルカメラ100の正面をどこに向けるか、デジタルカメラ100を重力方向に対してどの向きで保持するか、というのを調整するのが難しい。また、全方位カメラであるため、撮影者は、デジタルカメラ100をある程度自分から離すように持てば、デジタルカメラ100の正面を気にしなくとも自分が好適に写るであろうと考える。従って、自撮り棒を用いた全方位カメラでの撮影は、デジタルカメラ100の正面をどこに向けるか、デジタルカメラ100を重力方向に対してどの向きで保持するか、というのを意識していない可能性が高い。そのため、補正無しで表示してしまうと見苦しくなる可能性が高い。従って天頂とヨー角の双方を補正する第1の表示方法で表示することにより、デジタルカメラ100の正面の方向とデジタルカメラ100の傾きを意識しない撮影で取得された画像あっても好適にVR画像を視聴できるようにする。手持ち撮影も、デジタルカメラ100の正面方向とデジタルカメラ100の傾きは撮影者の意図を反映したもので無い可能性が高いため、同様に第1の表示方法で表示するようにする。

20

【0068】

設置箇所が自転車、車、スキー、スノーボード、サーフボード等に固定する設定であった場合は、天頂補正するが、ヨー角は補正しない第2の表示方法とする。これらは前方を意識して進行するものであり、また、途中で進行方向が変わることがある。このような進行する映像が撮影された全方位動画では進行方向が意識される。通常、進行方向が一定の方向(再生時に視聴するユーザーにとっての正面)に見えないと不自然である。そのため、動画の途中で進行方向が変化した場合にも、変化後の進行方向が一定の方向(再生時に視聴するユーザーにとっての正面)に見えるように、ヨー角補正を行わない。これによって、再生された動画を視聴するユーザーは、あたかもデジタルカメラ100が設置されていた乗りものに乗っていたかのような没入感を得ることができる。

30

【0069】

設置箇所がドローン(無人航空機)などの飛行物体の場合は、ヨー角は補正するが天頂は補正しない第3の表示方法とする。このようにすることで、再生時の視聴者は撮影時のカメラの正面の方向にかかわらず任意の方向を見ることができる。一方で、旋回時や風を受けた際のロール角やピッチ角の傾きは再現されるため、実際に飛行物体に乗っているかのような臨場感を得ることができる。設置箇所が船やハンググライダー、スカイダイビング、パラシュート降下時に使用するものの場合も、第3の表示方法としてもよい。

40

【0070】

設置箇所が、ヘルメット、ジェットコースター等で有った場合は、天頂もヨー角も補正しない第4の表示方法とする。天頂補正もヨー角補正しない場合、撮影時の撮像装置の状況が忠実に再現され、視聴者は撮影時の追体験をすることができる。例えばジェットコー

50

スターに乗るユーザーのヘルメットに装着されて撮影された動画をVR表示で見ると、ジェットコースターが垂直ループする際に天地が逆さまになった映像が見え、カーブでの傾きや進行方向も再現される。従ってあたかもジェットコースターに乗っているような没入感、臨場感を得ることができる。なお、進行する乗り物や器具であっても、宙返りするような競技用の器具または競技者のヘルメット等に設置され、競技者の追体験を行えるような臨場感を優先する場合には、第2の表示方法ではなく、第4の表示方法としてもよい。このような競技としては、スキーのモーグルやエアリアル、スノーボードのビッグエアやハーフパイプ、オートバイのフリースタイルモトクロスなどが例として挙げられる。

【0071】

(3) 撮影時のカメラの移動速度に応じる。

10

【0072】

撮影時に撮影しているカメラが有る程度の速度以上で移動していると判定できる場合に、第2の表示方法とする。これは、前述の(2)で説明した理由と同様であり、徒歩より速い速度で移動している場合は、前方を意識して進行しと考えられるためである。設置場所の設定に関する情報が得られなかった場合にも適用できる。逆に、撮影時に撮影しているカメラの移動速度が有る程度の速度未満であると判定できる場合に、第1の表示方法とする。カメラの移動速度は、撮影したカメラの備えられた加速度センサーなどの動きセンサー、GPS(Global Positioning System)センサーなどの測位センサーで得たものでも良い。また、カメラの移動速度は、動画を解析して前後のフレームの相関により得たものでもよい。

20

【0073】

(4) カメラのブレの強弱に応じる。

【0074】

撮影時に撮影しているカメラが有る程度振動している(ブレている)と判定できる場合に、第2の表示方法とする。これは、振動が大きい場合は、静止して固定されているのではなく、移動している可能性があるためである。移動している場合に第2の表示方法を採用する理由は(2)で述べた通りである。この条件であれば、撮影時のカメラの移動速度が取得できない場合にも適用可能である。逆に、撮影時のカメラの振動が小さい場合には第1の表示方法とする。

【0075】

(5) 映像の解析結果に応じる。

30

【0076】

撮影待機状態で得られたライブビュー画像、あるいは記録された動画を解析し、カメラに対して相対的に静止した所定面積以上の被写体がある場合に、第2の表示方法とする。相対的に静止した所定面積以上の被写体(静止被写体)は、撮影時にカメラを固定した器具(自転車のハンドル、車のボンネット、スキー先端など)などである可能性が高い。このような静止被写体が写っている場合は、VR動画の途中で撮影方向が変わっても、視聴者には静止被写体が見えているため、撮影方向の変化は映像の表示範囲が変わったのではなく、撮影時に静止被写体自体の方向が変わったための変化であることが分かる。従って図4(d)で上述したような没入感の阻害要因となる可能性が低い。また、これらの場合は、進行する乗り物などに設置されている可能性も高い。

40

【0077】

図5に、デジタルカメラ100によるVR画像の撮影処理(撮影処理1)のフローチャートを示す。この処理は、不揮発性メモリ56に記録されたプログラムをシステムメモリ5に展開してシステム制御部50が実行することにより実現する。デジタルカメラ100を撮影モードにして撮影待機状態で起動すると、図5の処理が開始される。

【0078】

S501では、システム制御部50は、設置場所を設定する指示があったか否かを判定する。設置場所の設定指示は、表示部28に表示された設定画面を見ながら操作部70を操作して行うか、デジタルカメラ100と無線接続された外部機器(例えば表示制御装置

50

200)に表示された設定画面を見ながら外部機器側を操作して行うことができる。図6(a)に、撮影待機時にデジタルカメラ100と接続された表示制御装置200のディスプレイ205に表示される設置場所設定画面の表示例を示す。設定可能な設置場所の選択肢として、未指定、手持ち、三脚、自撮り棒、ヘルメット、ボディオン、自転車/スキー/スノーボード、自動車が表示される。また、下の方へスクロールさせれば、更にドローン、ジェットコースター、バイク、天井といった選択肢が存在するものとする。ユーザーはこれらのうちどれかを選択して設置場所に設定することが可能である。なお、設置場所の候補は一例であり、これよりも少なくても良いし、更に設置場所の候補があってもよい。設置場所を設定する指示があった場合にはS502に進み、そうでない場合はS503に進む。

10

【0079】

S502では、システム制御部50は、S501で受け付けた設置場所の設定指示に基づいて、指示された設置場所を設定して不揮発性メモリ56に記憶する。

【0080】

S503では、システム制御部50は、その他の指示があったか否かを判定する。その他の指示としては、撮影条件(シャッター速度や絞り、ホワイトバランス、セルフタイマー、動画記録/静止画撮影の切換え、画素数、圧縮率、ファイル形式)の設定指示を受け付けることができる。その他の指示があった場合はS504に進み、そうでない場合はS505に進む。S504では、システム制御部50は、受け付けた指示に応じた処理を行う。

20

【0081】

S505では、システム制御部50は、撮像部22a、22bでのライブ画像(ライブビュー画像)の撮影を開始する。そして、外部機器(例えば表示制御装置200)と接続していた場合には、接続I/Fを介して外部機器へのライブ画像の出力を開始する。この結果、外部機器側の表示部(例えば表示制御装置200のディスプレイ205)において、撮影されているVR画像のライブビュー画像が表示される。

【0082】

S506では、システム制御部50は、画像処理部24を用いて、撮像したライブ画像の解析を開始する。解析結果に応じて、移動情報、振れ情報、静止被写体情報などをシステムメモリ52に記録する。

30

【0083】

移動情報は次のようにして得る。ライブ画像のフレーム間の相関(差分)を解析して、デジタルカメラ100が所定速度以上で移動しているかを判定する。例えば進行方向側の映像であれば、解析の結果、進行方向延長線上にある消失点から画像の各特徴点が放射状に移動していることがわかれば、デジタルカメラ100が進行方向延長線に向かって移動していることが分かる。そして、各特徴点の移動ベクトルから移動速度を求めることができる。解析結果として得られるデジタルカメラ100に移動速度を示す移動情報をシステムメモリ52に保持する。そして、この後静止画または動画を撮影して記録する際に、画像ファイルのフレーム毎の属性情報(メタデータ)として移動情報を記録する。

40

【0084】

振れ情報は次のようにして得る。システム制御部50は、ライブ画像のフレーム間の相関(差分)を解析して、デジタルカメラ100が振れているか否かを判定し、どの程度振れているかを示す振れ情報を記録してもよい。例えば、解析の結果、ほぼ全ての特徴点と同じ方向に移動していることがわかれば、デジタルカメラ100自体が振動している(振れている)ことが分かる。そして、特徴点の移動ベクトルの大きさで、振れの量がわかる。

【0085】

静止被写体情報は次のようにして得る。システム制御部50は、所定時間分(例えば3秒分)の複数フレームでライブ画像を解析する。そして、所定時間分の複数フレームにわ

50

たつて、同じ位置に同じ特徴点が存在し続ける場合に、デジタルカメラに対して相対的に静止した被写体があるとみなせる。その静止した被写体と繋がっているとみなせる部分の面積のVR画像全体に占める割合が閾値以上である場合に、静止した所定面積以上の被写体があることを示す静止被写体情報をシステムメモリ52に記録する。

【0086】

S507では、システム制御部50は、動画撮影（動画記録）の開始を指示する動画記録指示があったか否かを判定する。例えば、モード切替スイッチ60によって動画撮影モードに設定された状態で、シャッターボタン61が押下されると、動画記録指示があったと判定される。また、リモートLV表示が行われている際の外部機器側からの動画記録指示があった場合もYesと判定する。動画記録指示があった場合はS508に進み、そうでない場合はS516に進む。

10

【0087】

S508では、システム制御部50は、姿勢検知部55でデジタルカメラ100の重力方向に関する姿勢を検知し、次に記録するVR動画のフレームの姿勢情報としてシステムメモリ52に記録する。また、姿勢検知部55の出力に基づいて閾値以上の振れがあるか否か（所定条件を満たす振れをしているか）を判定し、検出した振れの量を示す振れ情報をシステムメモリ52に記録する。これらの情報は、後述するS513で、VR動画のフレームに対応付けて属性情報（メタデータ）として記録される。

【0088】

S509では、システム制御部50は、姿勢検知部55や、測位センサー（不図示）の出力に基づいて、デジタルカメラ100の移動速度を検知する。移動速度は1フレーム分の期間で検知されるものに限らず、何フレームか前から得ていた情報（例えば記録開始直後であれば、記録開始直前のS506で解析していた情報）も加味して検知する。検知された移動速度を示す移動情報をシステムメモリ52に記録し、後述するS513で、VR画像のフレームに対応付けて属性情報（メタデータ）として記録する。

20

【0089】

S510では、システム制御部50は、撮像部22a、22bを用いて、1フレーム分の画像を撮像し、メモリ32に保持する。

【0090】

S511では、システム制御部50は、画像処理部24を用いて、メモリ32に保持している撮像された画像に前述の繋ぎ画像処理を施して単一のVR画像を生成し、メモリ32に保持する。

30

【0091】

S512では、システム制御部50は、S506と同様に、S511で取得した画像を解析し、状況に応じて移動情報、振れ情報、静止被写体情報を記録する。なおここでの解析は、1フレーム分の期間で得られる情報に限らず、何フレームか前から得ていた情報（例えば記録開始直後であれば、記録開始直前のS506で解析していた情報）も加味して検知する。

【0092】

S513では、メモリ32に保持したVR画像を、VR動画の1フレーム分として記録媒体90に動画ファイルとして記録する。動画ファイルには、後にVRビューを行えるか否かの識別に用いることが可能な、VR画像であることを示す属性情報（メタデータ）も付与される。また、ここで記録するフレーム分の情報としてシステムメモリ52に記録していた姿勢情報、移動情報、振れ情報、静止被写体情報を、S513で記録したフレームの属性情報（メタデータ）として動画ファイルに関連付けて記録する。また、不揮発性メモリ56に記録された設置場所の設定情報（設置場所情報）もS513で記録したフレームの属性情報（メタデータ）として動画ファイルに関連付けて記録する。なお、設定場所情報は、フレーム毎の情報ではなく動画ファイル単位の情報として記録しても良い。

40

【0093】

S514では、システム制御部50は、動画の記録の停止指示があったか否かを判定す

50

る。動画記録の停止指示があった場合はS 5 1 5に進み、停止指示がない場合にはS 5 0 8に進んで次のフレームのための処理を行う。

【0094】

S 5 1 5では、システム制御部50は、記録媒体90に記録していた動画ファイルのクローズ処理を行う。

【0095】

S 5 1 6では、システム制御部50は、静止画の撮影を指示する静止画撮影指示があったか否かを判定する。例えば、モード切替スイッチ60によって静止画撮影モードに設定された状態で、シャッターボタン61が押下されると、静止画撮影指示があったと判定される。また、リモートLV表示が行われている際の外部機器側からの静止画撮影指示があった場合もYesと判定する。静止画撮影指示があった場合はS 5 1 7に進み、そうでない場合はS 5 2 2に進む。

10

【0096】

S 5 1 7では、システム制御部50は、姿勢検知部55でデジタルカメラ100の重力方向に関する姿勢を検知し、記録する静止画の姿勢情報としてシステムメモリ52に記録する。また、姿勢検知部55の出力に基づいて閾値以上の振れがあるか否かを判定し、検出した振れの量を示す振れ情報をシステムメモリ52に記録する。これらの情報は、後述するS 5 2 1で、静止画のVR画像に対応付けて属性情報として記録される。

【0097】

S 5 1 8では、システム制御部50は、姿勢検知部55や、測位センサー（不図示）の出力に基づいて、デジタルカメラ100の移動速度を検知する。移動速度は1フレーム分の期間で検知されるものに限らず、何フレームか前から得ていた情報（例えば記録開始直後であれば、記録開始直前のS 5 0 6で解析していた情報）も加味して検知する。検知された移動速度を示す移動情報をシステムメモリ52に記録し、後述するS 5 2 1で、静止画のVR画像に関連付けて属性情報として記録する。

20

【0098】

S 5 1 9では、システム制御部50は、撮像部22a、22bを用いて、静止画を撮像し、メモリ32に保持する。

【0099】

S 5 2 0では、システム制御部50は、画像処理部24を用いて、メモリ32に保持している撮像された画像に前述の繋ぎ画像処理を施して単一のVR画像を生成し、メモリ32に保持する。

30

【0100】

S 5 2 1では、システム制御部50は、メモリ32に保持したVR画像を、静止画のVR画像として記録媒体90に静止画ファイルとして記録する。静止画ファイルには、後にVRビューを行えるか否かの識別に用いることが可能な、VR画像であることを示す属性情報（メタデータ）も付与される。また、ここで記録する静止画ファイルの属性情報としてシステムメモリ52に記録していた姿勢情報、移動情報、振れ情報を属性情報（メタデータ）として静止画ファイルに関連付けて記録する。また、不揮発性メモリ56に記録された設置場所の設定情報（設置場所情報）も静止画ファイルに関連付けて記録する。

40

【0101】

S 5 2 2では、システム制御部50は、電源オフ、撮影モード以外の動作モードへの遷移指示などの、終了イベントがあったか否かを判定する。終了イベントが無い場合はS 5 0 1へ進んで処理を繰り返し、終了イベントがあった場合は撮影処理を終了する。

【0102】

以上のようにして、後述の再生処理（表示制御処理）で再生されるVR画像が記録される。記録媒体90に記録されたVR画像は、表示制御装置200に記録媒体90を装着する、表示制御装置200に無線または有線により転送することにより、表示制御装置200で表示することが可能である。

【0103】

50

図7に、表示制御装置200で行われるVR画像の表示制御処理のフローチャートを示す。この処理は、CPU201が、不揮発性メモリ203に記録されたプログラムを、メモリ202をワークメモリとして展開して実行することにより実現する。ディスプレイ205に一覧表示された画像からVR画像が選択されるなどして、VR画像の再生表示が指示されると図7の処理が開始される。

【0104】

S701では、CPU201は、不揮発性メモリ203を参照し、補正設定がマニュアルになっているか否かを判定する。補正設定がマニュアルに設定されていない場合（オートに設定されている場合）はS702に進み、マニュアルに設定されている場合はS703に進む。補正設定は、VR画像の天頂補正、ヨー補正に関して予めユーザー操作に基づいて設定され、不揮発性メモリ203に記録されている設定である。補正設定の際には、図6(b)のような補正設定の設定画面がディスプレイ205に表示される。補正設定画面において、ユーザーは、オートとマニュアルのいずれか一方を選択可能である。マニュアルが選択された場合、天頂補正とヨー補正のそれぞれについて、オンとするかオフとするかを選択可能である。ユーザーによる選択操作が行われると、CPU201は選択された内容を補正設定として不揮発性メモリ203に記録する。

10

【0105】

S702では、CPU201は、オート補正判別処理を行う。この処理は、条件に応じて第1～第4の表示方法のいずれかを自動的に選択してVR画像を表示する処理である。オート補正判別処理の詳細は図8を用いて後述する。

20

【0106】

S703では、CPU201は、補正設定で天頂補正がオンに設定されているか否かを判定する。天頂補正がオンに設定されている場合にはS704に進み、オフに設定されている場合にはS707に進む。

【0107】

S704では、CPU201は、補正設定でヨー補正がオンに設定されているか否かを判定する。ヨー補正がオンに設定されている場合はS705に進み、オフに設定されている場合にはS706に進む。

【0108】

S705では、CPU201は、ディスプレイ205に、VR画像を前述の第1の表示方法で表示する。すなわち、天頂補正とヨー補正の双方を行って表示する。天頂補正とヨー補正は、表示するVR画像の属性情報として付与された姿勢情報に基づいて行う。VRビューである場合には、表示するVR画像の属性情報として付与された姿勢情報に加え、姿勢検出部213で検出している現在の表示制御装置200の姿勢の双方に基づいて補正を行う。この結果、図4(e)で説明したように表示される。

30

【0109】

S706では、CPU201は、ディスプレイ205に、VR画像を前述の第2の表示方法で表示する。すなわち、天頂補正を行い、ヨー補正は行わずに表示する。天頂補正は、表示するVR画像の属性情報として付与された姿勢情報に基づいて行う。VRビューである場合には、表示するVR画像の属性情報として付与された姿勢情報と、姿勢検出部213で検出している現在の表示制御装置200の姿勢の双方に基づいて補正を行う。この結果、図4(d)で説明したように表示される。

40

【0110】

S707では、CPU201は、補正設定でヨー補正がオンに設定されているか否かを判定する。ヨー補正がオンに設定されている場合はS708に進み、オフに設定されている場合にはS709に進む。

【0111】

S708では、CPU201は、ディスプレイ205に、VR画像を前述の第3の表示方法で表示する。すなわち、天頂補正は行わず、ヨー補正を行って表示する。ヨー補正は、表示するVR画像の属性情報として付与された姿勢情報に基づいて行う。VRビューで

50

ある場合には、表示するVR画像の属性情報として付与された姿勢情報と、姿勢検出部213で検出している現在の表示制御装置200の姿勢の双方に基づいて補正を行う。この結果、図4(c)で説明したように表示される。

【0112】

S709では、CPU201は、ディスプレイ205に、VR画像を前述の第4の表示方法で表示する。すなわち、天頂補正とヨー補正のどちらも行わずに表示する(姿勢に関する補正を行わずに表示する)。従って、VR画像の属性情報として付与された姿勢情報には基づかずに表示する。この結果、図4(b)で説明したように表示される。

【0113】

図8に、図7のS702のオート補正判別処理の詳細のフローチャートを示す。この処理は、CPU201が、不揮発性メモリ203に記録されたプログラムを、メモリ202をワークメモリとして展開して実行することにより実現する。

10

【0114】

S801では、CPU201は、VR画像の表示方法としてVRビューが設定されているか否かを判定する。VRビューである場合にはS802に進み、VRビューでない場合にはS803へ進む。

【0115】

S802では、CPU201は、ディスプレイ205に、VR画像を前述の第1の表示方法で表示する。すなわち、天頂補正とヨー補正の双方を行って表示する。この結果、図4(e)で説明したように表示される。この処理はS705と同様である。

20

【0116】

S803では、CPU201は、表示すべきVR画像の属性情報(メタデータ)を取得する(情報取得、情報の読み込み)。

【0117】

S804では、CPU201は、S803で取得した属性情報に含まれる、VR画像を撮影した際の設置場所の設定を示す設置場所情報に基づき、設置場所が未指定であったか否かを判定する。設定場所が未指定であった場合はS811に進み、そうでない場合にはS805に進む。

【0118】

S805では、CPU201は、S803で取得した属性情報に含まれる設置場所情報に基づき、設置場所が第1群に含まれる設定場所のうちの何れかであるか否かを判定する。第1群には、手持ち、三脚、自撮り棒、天井のうち少なくとも1つが含まれるものとする。設置場所が第1群のいずれかであった場合にはS802に進んで第1の表示方法で表示を行い、そうでない場合にはS806へ進む。

30

【0119】

S806では、CPU201は、S803で取得した属性情報に含まれる設置場所情報に基づき、設置場所が第2群に含まれる設定場所のうちの何れかであるか否かを判定する。第2群には、自転車、スキー、スノーボード、サーフボード、自動車、ボディオンのうち少なくとも1つが含まれるものとする。設置場所が第2群のいずれかであった場合にはS807に進み、そうでない場合にはS808へ進む。

40

【0120】

S807では、CPU201は、ディスプレイ205に、VR画像を前述の第2の表示方法で表示する。すなわち、天頂補正を行い、ヨー補正は行わずに表示する。この結果、図4(d)で説明したように表示される。この処理はS706と同様である。

【0121】

S808では、CPU201は、S803で取得した属性情報に含まれる設置場所情報に基づき、設置場所が第3群に含まれる設定場所のうちの何れかであるか否かを判定する。第3群には、例えばドローンが含まれるものとする。ハンググライダー、スカイダイビング、パラシュートなどが含まれても良い。設置場所が第3群のいずれかであった場合にはS809に進み、そうでない場合(第4群であった場合)にはS810へ進む。

50

【0122】

S809では、CPU201は、ディスプレイ205に、VR画像を前述の第3の表示方法で表示する。すなわち、天頂補正を行わず、ヨー補正を行って表示する。この結果、図4(c)で説明したように表示される。この処理はS708と同様である。

【0123】

S810では、CPU201は、ディスプレイ205に、VR画像を前述の第4の表示方法で表示する。すなわち、天頂補正とヨー補正のどちらも行わずに表示する(姿勢に関する補正を行わずに表示する)。この結果、図4(b)で説明したように表示される。この処理はS709と同様である。

【0124】

なお、本実施形態においては、VR画像が撮影された際の設置場所をユーザーが予め設定しておくものとして説明した。しかしこれに限らず、ユーザーが設置場所を設定していなくとも、自動的に設置場所が判定できる場合には、自動的に判定した設置場所の情報を用いてS804、S805、S806、S808の判定を行っても良い。この場合、S804は設定場所が未指定であるか、自動判定できていない場合にYesとなる。例えば、撮影時のデジタルカメラ100の姿勢検知部55での検出結果に基づいて、振動がほぼ無い状態で撮影された場合には、三脚に設定されて撮影されたと判定することが可能である。また、デジタルカメラ100に接続された設置場所毎のアクセサリ(アタッチメント)の種別を判定することで設置場所を判定することも可能である。

【0125】

S811では、CPU201は、S803で取得した属性情報に含まれる移動情報に基づき、撮影時にカメラが閾値を超える移動速度で移動していたか否かを判定する。閾値を超える移動速度で移動していた場合にはS807へ進み第2の表示方法で表示を行う。そうでない場合にはS811に進む。

【0126】

S812では、CPU201は、は、表示すべきVR画像が動画である場合には、表示すべき動画を解析する。この処理は、前述の図5のS512でシステム制御部50が行った処理と同様であり、ここでの再生時の解析によって振れ情報、静止被写体情報を取得する。S803で取得した属性情報に振れ情報、静止被写体情報が含まれている場合(すなわち撮影時に解析済みであった場合)にはこのステップは飛ばしてもよい。

【0127】

S813では、CPU201は、表示するVR画像に、所定面積以上の静止した被写体が存在するか否かを判定する。所定面積以上の静止した被写体が存在する場合にはS807に進み、そうでない場合にはS814に進む。S803で取得した属性情報に静止被写体情報が含まれており、それが表示するVR画像に所定面積以上の静止した被写体が存在することを示している場合には真と判定する。また、S812で解析した結果、所定面積以上の静止した被写体が存在すると判定された場合にも真と判定する。表示するVR画像が動画である場合には、所定時間にわたって(所定期間以上)、所定面積以上の静止した被写体が含まれていた場合に真と判定してもよい。また、記録されている動画の開始時点から所定時間まで、あるいは最後まで途切れなく所定面積以上の静止した被写体が存在した場合には真と判定してもよい。これは、VR画像を撮影したカメラが乗り物などに設置されていた場合には、所定面積以上の静止した被写体として、設置された乗り物の一部が記録の開始から写り込むためである。

【0128】

S814では、表示するVR画像を撮影した際のカメラの振れが閾値を超えていたか否かを判定する。カメラの振れが閾値を超えていた場合はS807に進み、そうでない場合はS802に進む。S803で取得した属性情報に振れ情報が含まれており、それが表示するVR画像を撮影したカメラが閾値以上に振れていたことを示している場合には真と判定する。また、S812で解析した結果、カメラの振れが閾値を超えていたと判定された場合にも真と判定する。

10

20

30

40

50

【 0 1 2 9 】

以上のようにして、VR画像を表示する際に天頂補正とヨー補正のそれぞれについて実行するか否かを適応的に使い分ける。従ってユーザーは、VR画像をより好ましい表示で観賞することができる。上述の図7、図8では、以下の(1)～(5)条件に基づいてVR画像の表示方法を使い分ける例を説明した。

【 0 1 3 0 】

- (1) 再生方法(表示方法)のユーザー設定に応じて使い分ける。(S703～S709、S801)
- (2) 撮影時の設定情報に応じて使い分ける。(S804～S810)
- (3) 撮影時のカメラの移動速度に応じる。(S811)
- (4) カメラのブレの強弱に応じる。(S814)
- (5) 映像の解析結果(画像解析結果)に応じる。(S813, S814)

10

【 0 1 3 1 】

なお、(1)～(5)の条件判定は、上述の図7、図8の順に判定するものに限らなくても良い。例えば、S801でVRビューであるか否かを判定する前に、S804の設置場所の判定を行い、設置場所が指定済みであれば、S805、S806、S808の判定に基づいて表示方法を決めても良い。すなわち、設置場所が指定済みであれば、VRビューであるか否かに関わらず、設置場所に基づいて表示方法を決めても良い。設置場所が未指定であれば、S801のVRビューであるか否かの判定を行い、VRビューであればS802へ進み、そうでない場合にS811に進む。また、S801、S804、S805、S806、S808の判定の前に、S813の判定を行い、所定面積以上の静止被写体がある場合に、VRビューであるか否かに関わらず、また、設置場所に関わらず、第2の表示方法で表示するものとしてもよい。所定面積以上の静止被写体が無い場合に、その他の条件に基づいて表示方法を判定する。同様に、判定の順序は適宜変更してもよい。

20

【 0 1 3 2 】

また、(1)～(5)の条件判定は全て行わなくともよく、少なくとも一つを行うものtであれば、他の条件判定は行わなくともよい。例えば、再生方法のマニュアル設定ができない危機において、S701、S703～S709の処理を省き、S702の処理だけを行うものとしてもよい。また、S801の処理を省き、図8をS803からスタートするようにしてもよい。すなわち、VRビューであるか否かに関わらず他の条件に基づいて表示方法を決めるものとしてもよい。これらに限らず(1)～(5)の条件判定は適宜省略してよい。

30

【 0 1 3 3 】

< 変形例 >

上述の実施形態では、表示方法を再生時に決定し、天頂補正、ヨー補正を再生時に施す例を説明したが、これに限るものではなく、撮影時の条件判定に応じて、天頂補正、ヨー補正を施した上で画像を記録するようにしてもよい。このようにすれば、再生装置側(表示制御装置200側)は特段の判定や補正処理をしなくとも、記録された画像をただ再生表示するだけで、ユーザーにとって好適な向きでのVR画像の表示が可能となる。

40

【 0 1 3 4 】

図9に、撮影時の条件判定の例を示す。図9は、デジタルカメラ100で行われる映像補正処理の例を示すフローチャートである。この処理は、前述した図5で説明したS512の後、S513の処理を行う前に行われる。また、この処理は、不揮発性メモリ56に記録されたプログラムをシステムメモリ52に展開してシステム制御部50が実行することにより実現する。

【 0 1 3 5 】

S901では、システム制御部50は、不揮発性メモリ56に記録された設定内容を参照し、補正設定がマニュアルに設定されているか否かを判定する。なお、変形例においては、補正設定がマニュアルに設定されていない場合(オートに設定されている場合)はS902に進み、マニュアルに設定されている場合はS903に進む。補正設定は、VR画

50

像の天頂補正、ヨー補正に関して、デジタルカメラ100で予めユーザー操作に基づいて設定され、不揮発性メモリ56に記録されている設定である。補正設定の際には、図6(b)のような補正設定の設定画面が、デジタルカメラ100を接続した外部機器である表示制御装置200のディスプレイ205に表示される。あるいは、デジタルカメラ100の表示部28に表示されるものとしても良い。補正設定画面において、ユーザーは、オートとマニュアルのいずれか一方を選択可能である。マニュアルが選択された場合、天頂補正とヨー補正のそれぞれについて、オンとするかオフとするかを選択可能である。ユーザーによる選択操作が行われると、システム制御部50は選択された内容を補正設定として不揮発性メモリ56に記録する。

【0136】

S902では、システム制御部50は、記録時オート補正処理を行う。この処理は図10を用いて後述する。

【0137】

S903、S904の処理は、前述した図7のS703、S704でCPU201が行うものとして説明した処理と同様なので説明を省略する。なお、設定情報の参照先は不揮発性メモリ203ではなく、不揮発性メモリ56である。

【0138】

S905では、システム制御部50は、画像処理部24を用いて、VR画像に第1の補正処理を施す。すなわち、天頂補正とヨー補正の双方を施す。S905の処理が終わるとS513に進み、S905で第1の補正処理が行われた動画(VR画像)が記録される。このようにして記録された動画を、補正処理を施さずに再生すると、前述した第1の表示方法と同様に視聴可能である。なお、このように補正済みのVR画像に対して、再生工程で重ねて補正処理されないように、補正済みのVR画像には、次の2つの処理の少なくとも一方を施す。1つ目としては、天頂とヨー角がそれぞれ補正済みであることを示す属性情報を付与する。表示制御装置200では、このように補正済みであることを示す属性情報が付与されている場合には、上述の条件判定(1)~(5)に関わらず、第4の表示方法で表示する。2つ目としては、補正済みのVR画像の姿勢情報を天頂の傾きが無いものとして記録し、ヨー角の変化もなかったものとして記録する。表示制御装置200においては、このように天頂の傾きがなく、ヨー角の変化も無いVR画像を表示する際には、第1の表示方法~第4の表示方法のいずれであっても天頂もヨー角も補正しないこととなる。従って上述の条件判定(1)~(5)を行ったとしても、その結果第1の表示方法~第4の表示方法のいずれとなったとしても天頂とヨー角は同じように表示される。

【0139】

S906では、システム制御部50は、画像処理部24を用いて、VR画像に第2の補正処理を施す。すなわち、ヨー補正を施すことなく、天頂補正を施す。S906の処理が終わるとS513に進み、S906で第2の補正処理が行われた動画(VR画像)が記録される。このようにして記録された動画を、補正処理を施さずに再生すると、前述した第2の表示方法と同様に視聴可能である。なお、このように補正済みのVR画像に対して、再生工程で重ねて補正処理されないように、補正済みのVR画像には、次の2つの処理の少なくとも一方を施す。1つ目としては、天頂とヨー角の双方が補正済みであることを示す属性情報を付与する。ヨー角は補正していないが、再生工程で補正されないように、属性情報としては補正済みとする。表示制御装置200では、このように補正済みであることを示す属性情報が付与されている場合には、上述の条件判定(1)~(5)に関わらず、第4の表示方法で表示する。2つ目としては、補正済みのVR画像の姿勢情報を天頂の傾きが無いものとして記録し、ヨー角の変化もなかったものとして記録する。表示制御装置200においては、このように天頂の傾きがなく、ヨー角の変化も無いVR画像を表示する際には、第1の表示方法~第4の表示方法のいずれであっても天頂もヨー角も補正しないこととなる。従って上述の条件判定(1)~(5)を行ったとしても、その結果第1の表示方法~第4の表示方法のいずれとなったとしても、天頂とヨー角は同じように表示される。

10

20

30

40

50

【 0 1 4 0 】

S 9 0 7では、システム制御部 5 0は、補正設定でヨー補正がオンに設定されているかを判定する。ヨー補正がオンに設定されている場合はS 9 0 8に進み、オフに設定されている場合にはS 7 9 9に進む。

【 0 1 4 1 】

S 9 0 8では、システム制御部 5 0は、画像処理部 2 4を用いて、V R画像に第3の補正処理を施す。すなわち、天頂補正を施すことなく、ヨー補正を施す。S 9 0 8の処理が終わるとS 5 1 3に進み、S 9 0 8で第3の補正処理が行われた処理済みの動画（V R画像）が記録される。このようにして記録された動画を、補正処理を施さずに再生すると、前述した第3の表示方法と同様に視聴可能である。なお、このように補正済みのV R画像に対して、再生工程で重ねて補正処理されないように、補正済みのV R画像には、次の2つの処理の少なくとも一方を施す。1つ目としては、天頂とヨー角の双方が補正済みであることを示す属性情報を付与する。天頂は補正していないが、再生工程で補正されないように、属性情報としては補正済みとする。表示制御装置 2 0 0では、このように補正済みであることを示す属性情報が付与されている場合には、上述の条件判定（1）～（5）に関わらず、第4の表示方法で表示する。2つ目としては、補正済みのV R画像の姿勢情報を天頂の傾きが無いものとして記録し、ヨー角の変化もなかったものとして記録する。

10

【 0 1 4 2 】

S 9 0 9では、システム制御部 5 0は、V R画像に天頂補正とヨー補正を双方施すことなく記録する。S 9 0 9処理が終わるとS 5 1 3に進み、補正が施されていない動画（V R画像）が記録される。このようにして記録された動画を、補正処理を施さずに再生すると、前述した第4の表示方法と同様に視聴可能である。なお、このように補正を施さないと判定済みのV R画像に対して、再生工程であらためて補正処理されないように、次の2つの処理の少なくとも一方を施す。1つ目としては、天頂とヨー角の双方が補正済みであることを示す属性情報を付与する。天頂もヨー角も補正していないが、再生工程であらためて補正されないように、属性情報としては補正済みとする。表示制御装置 2 0 0では、このように補正済みであることを示す属性情報が付与されている場合には、上述の条件判定（1）～（5）に関わらず、第4の表示方法で表示する。2つ目としては、V R画像の姿勢情報を天頂の傾きが無いものとして記録し、ヨー角の変化もなかったものとして記録する。

20

30

【 0 1 4 3 】

図 1 0に、図 9のS 9 0 2の記録時オート補正処理の詳細のフローチャートを示す。この処理は、システム制御部 5 0が、不揮発性メモリ 5 6に記録されたプログラムを、システムメモリ 5 2をワークメモリとして展開して実行することにより実現する。

【 0 1 4 4 】

S 1 0 0 4では、システム制御部 5 0は、不揮発性メモリ 5 6に記憶された設置場所の設定状態を参照し、設置場所が未指定であるかを判定する。未指定である場兄はS 1 0 1 1に進み、指定済みである場兄はS 1 0 0 5に進む。

【 0 1 4 5 】

S 1 0 0 5では、システム制御部 5 0は、前述の図 8のS 8 0 5でCPU 2 0 1が行うものとして説明した処理と同様の処理を行う。設置場所が第1群である場合にはS 1 0 0 2に進み、そうでない場合にはS 1 0 0 6に進む。

40

【 0 1 4 6 】

S 1 0 0 6では、システム制御部 5 0は、前述の図 8のS 8 0 6でCPU 2 0 1が行うものとして説明した処理と同様の処理を行う。設置場所が第2群である場合にはS 1 0 0 7に進み、そうでない場合にはS 1 0 0 8へ進む。

【 0 1 4 7 】

S 1 0 0 8では、システム制御部 5 0は、前述の図 8のS 8 0 8でCPU 2 0 1が行うものとして説明した処理と同様の処理を行う。設置場所が第3群である場合にはS 1 0 0 9へ進む、そうでない場合にはS 1 0 1 0へ進む。

50

【 0 1 4 8 】

S 1 0 1 1 は、システム制御部 5 0 は、S 5 0 9 で検知されたカメラの移動速度が閾値を超えたか否かを判定する。閾値を超える移動速度で移動していた場合には S 1 0 0 7 へ進み、そうでない場合には S 1 0 1 3 に進む。

【 0 1 4 9 】

S 1 0 1 3 では、システム制御部 5 0 は、S 5 0 6 または S 5 1 2 での解析結果に基づき、記録する V R 画像に、所定面積以上の静止した被写体が存在するか否かを判定する。所定面積以上の静止した被写体が存在する場合には S 1 0 0 7 に進み、そうでない場合には S 1 0 1 4 に進む。なお、S 1 0 1 3 の判定は、所定時間にわたって所定面積以上の静止した被写体が含まれていた場合に真と判定してもよいし、記録されている動画の開始時点から現時点まで途切れなく所定面積以上の静止した被写体が存在した場合に真と判定してもよい。これは、V R 画像を撮影したカメラが乗り物などに設置されていた場合には、所定面積以上の静止した被写体として、設置された乗り物の一部が記録の開始から写り込むためである。

10

【 0 1 5 0 】

S 1 0 1 4 では、システム制御部 5 0 は、S 5 0 8 での検知結果に基づいて、カメラの振れが閾値を超えている否か（所定条件を満たす振れをしているか）を判定する。カメラの振れが閾値を超えていた場合は S 1 0 0 7 に進み、そうでない場合には S 1 0 0 2 に進む。

【 0 1 5 1 】

S 1 0 0 2 では、システム制御部 5 0 は、V R 画像に第 1 の補正処理を施す。この処理は前述の S 9 0 5 と同様の処理である。

20

【 0 1 5 2 】

S 1 0 0 7 では、V R 画像に第 2 の補正処理を施す。この処理は前述の S 9 0 6 と同様の処理である。

【 0 1 5 3 】

S 1 0 0 9 では、システム制御部 5 0 は、V R 画像に第 3 の補正処理を施す。この処理は前述の S 9 0 8 と同様の処理である。

【 0 1 5 4 】

S 1 0 1 0 では、システム制御部 5 0 は、V R 画像に補正処理を施さない。この処理は前述の S 9 0 9 と同様の処理である。

30

【 0 1 5 5 】

以上のようにして、動画の V R 画像を記録する際に、補正を行って、処理済みの画像を記録することが可能である。なお、静止画の V R 画像についても同様に、図 5 の S 5 2 0 で補正を行って記録することが可能である。

【 0 1 5 6 】

なお、上述の図 8、図 1 0 の処理に加えて、撮影時の設定がタイムラプス撮影（インターバル撮影）であった場合には、第 1 の表示方法で表示または第 1 の補正処理を施すようにしてもよい。これは、タイムラプス撮影（インターバル撮影）は、専ら静止した物体にデジタルカメラ 1 0 0 を設置し、その周辺の微速度の動体の様子を記録する用途に用いられると考えられるためである。

40

【 0 1 5 7 】

なお、システム制御部 5 0 が行うものとして説明した上述の各種制御、及び C P U 2 0 1 が行うものとして説明した上述の各種制御は、1 つのハードウェアが行ってもよいし、複数のハードウェアが処理を分担することで、装置全体の制御を行ってもよい。複数のハードウェアとは、例えば、複数のプロセッサ、複数の回路、プロセッサと回路の双方などである。

【 0 1 5 8 】

また、本発明をその好適な実施形態に基づいて詳述してきたが、本発明はこれら特定の実施形態に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の様々な形態も本発

50

明に含まれる。さらに、上述した各実施形態は本発明の一実施形態を示すものにすぎず、各実施形態を適宜組み合わせることも可能である。

【0159】

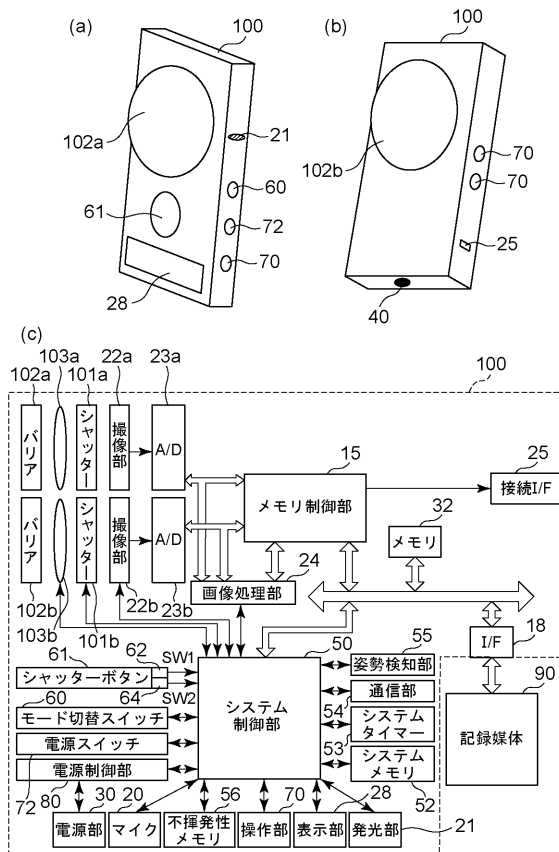
また、上述した実施形態においては、本発明をデジタルカメラ100または表示制御装置200に適用した場合を例にして説明したが、これはこの例に限定されず、VR画像を撮影、または表示できる電子機器であれば適用可能である。すなわち、本発明はパーソナルコンピュータやPDA、携帯電話端末や携帯型の画像ビューワ、ディスプレイを備えるプリンタ装置、デジタルフォトフレーム、音楽プレーヤー、ゲーム機、電子ブックリーダーなどに適用可能である。

【0160】

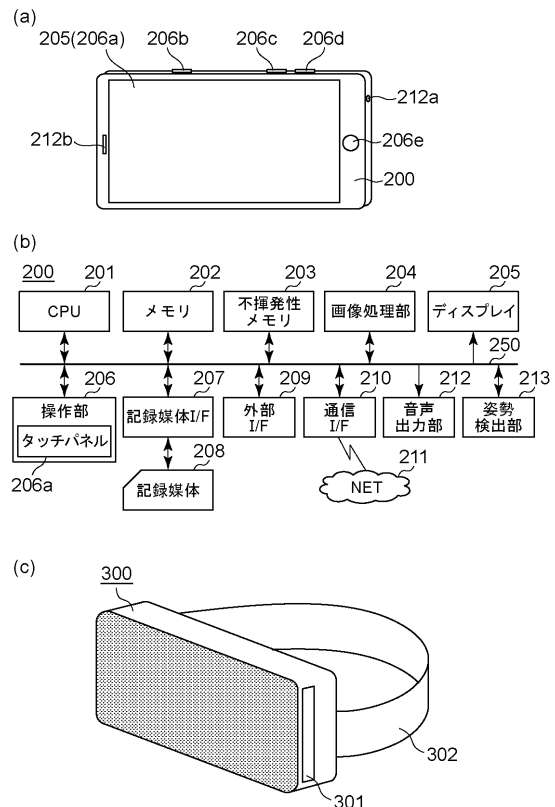
(他の実施形態)

本発明は、以下の処理を実行することによっても実現される。即ち、上述した実施形態の機能を実現するソフトウェア(プログラム)をネットワーク又は各種記憶媒体を介してシステム或いは装置に供給し、そのシステム或いは装置のコンピュータ(又はCPUやMPU等)がプログラムコードを読み出して実行する処理である。この場合、そのプログラム、及び該プログラムを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。

【図1】

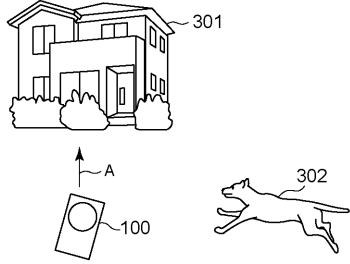


【図2】

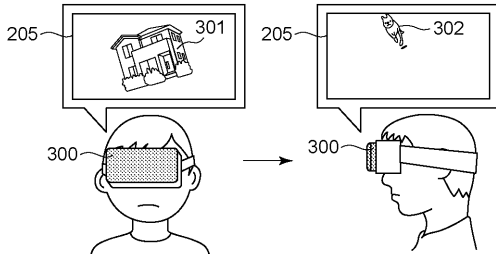


【 図 3 】

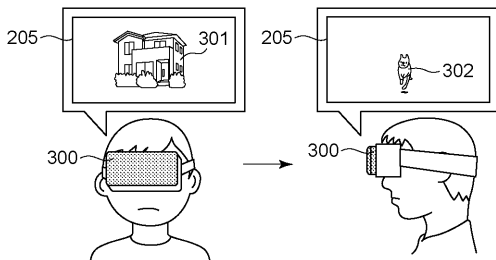
(a) 撮影時の状況



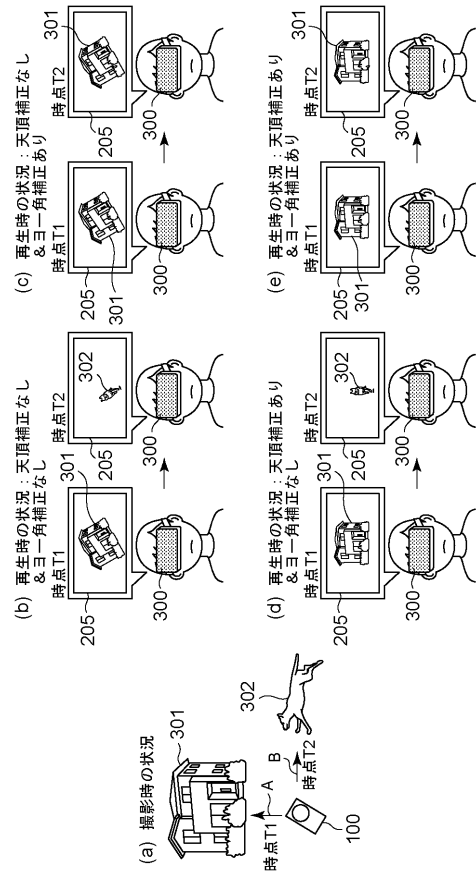
(b) 再生時の状況：天頂補正なし



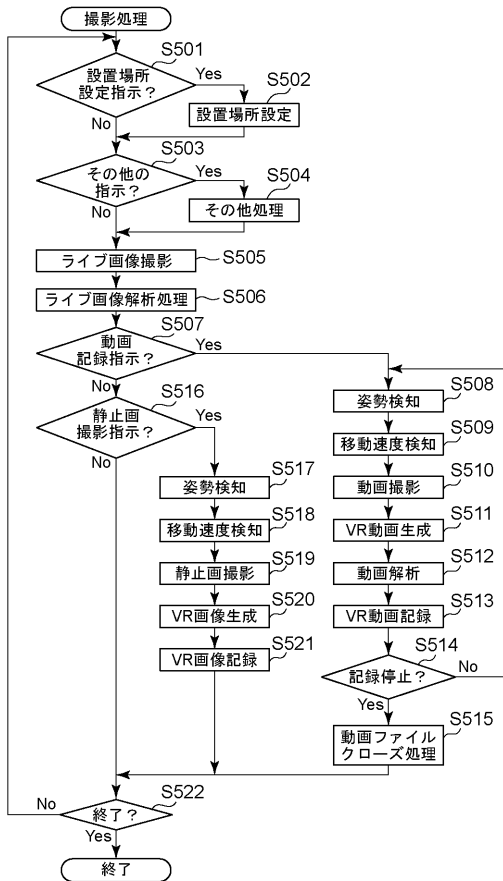
(c) 再生時の状況：天頂補正あり



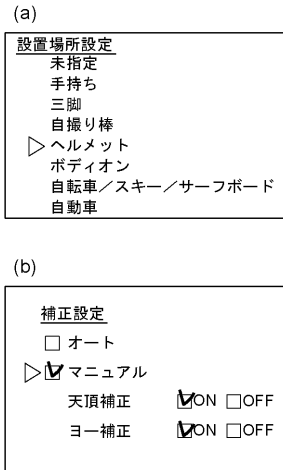
【 図 4 】



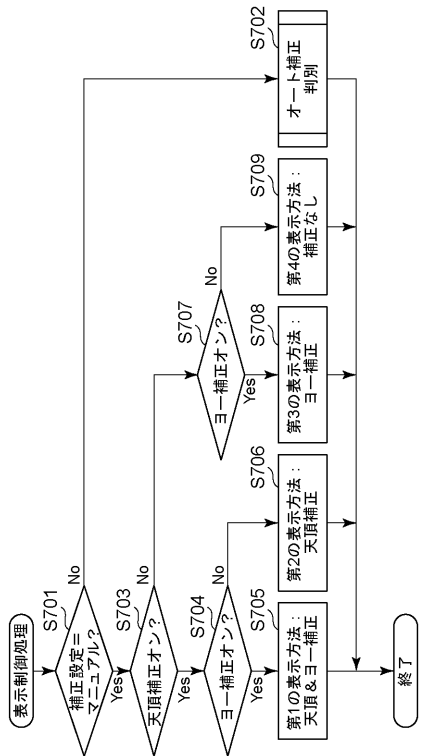
【 図 5 】



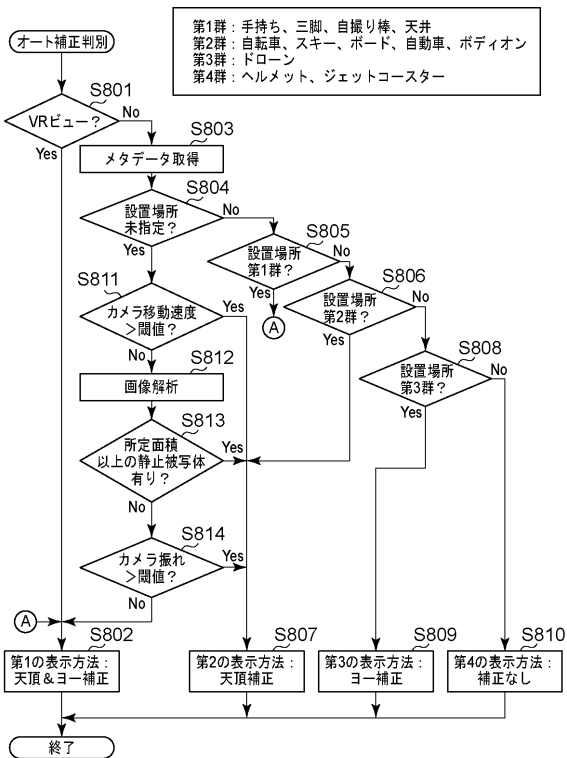
【 図 6 】



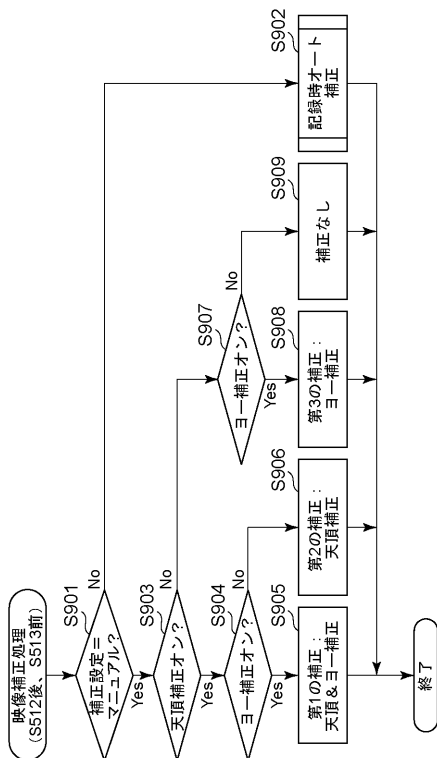
【 図 7 】



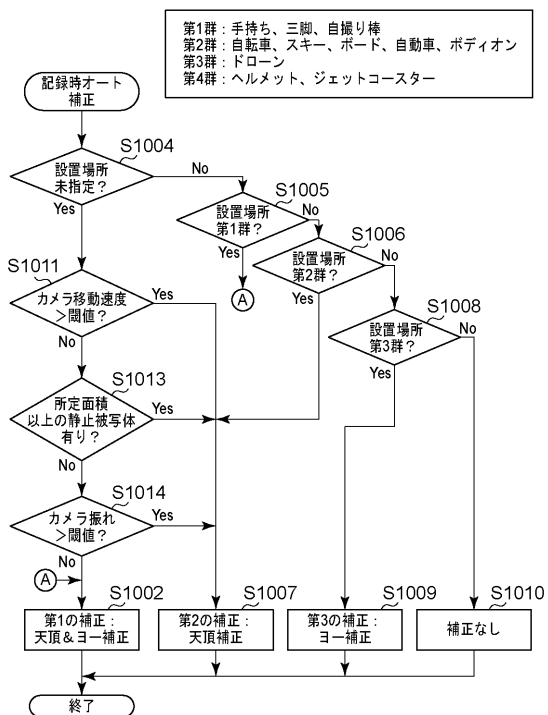
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I			テーマコード(参考)
H 0 4 N 7/18 (2006.01)	H 0 4 N	5/232	2 9 0	
	H 0 4 N	5/232	9 3 0	
	H 0 4 N	7/18	V	
	H 0 4 N	5/232	3 0 0	
	H 0 4 N	5/232	4 8 0	

Fターム(参考) 5C054 CC05 EJ00 FA07 FD02 FD03 FE11
5C122 DA09 EA42 FA02 FA10 FA18 FB06 FH04 FH11 FK12 FK23
FK24 HA86 HB01 HB05