

(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2004-309568
(P2004-309568A)

(43) 公開日 平成16年11月4日(2004.11.4)

(51) Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
GO3B 37/00	GO3B 37/00 A	2H059
GO3B 15/00	GO3B 15/00 W	5B047
GO6T 1/00	GO6T 1/00 42OG	5C022
HO4N 5/225	HO4N 5/225 D	
	HO4N 5/225 Z	
審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 頁)		

(21) 出願番号	特願2003-99366 (P2003-99366)	(71) 出願人	000001993
(22) 出願日	平成15年4月2日 (2003.4.2)		株式会社島津製作所
			京都府京都市中京区西ノ京桑原町 1 番地
		(74) 代理人	100095429
			弁理士 根本 進
		(72) 発明者	高橋 洋史
			京都府京都市中京区西ノ京桑原町 1 番地株
			式会社島津製作所内
		(72) 発明者	畠中 浩之
			京都府京都市中京区西ノ京桑原町 1 番地株
			式会社島津製作所内
		Fターム(参考)	2H059 BA03 BA11 BA12 BA15
			5B047 AA30 BB04 BC01 BC09 BC14
			CB25
			5C022 AA01 AC51

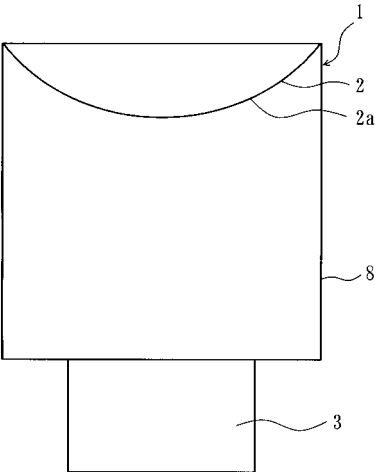
(54) 【発明の名称】 全方位撮影装置

(57) 【要約】

【課題】 撮影した被写体が横方向に沿い配置される矩形画像をリアルタイムに得ることができ、さらに装置の小型化と消費電力の低減を図ることができる全方位撮影装置を提供する。

【解決手段】 回転対称形状の反射面を有する凸面鏡と、撮像素子4を有するカメラとを備える。カメラの周囲における視野範囲から反射面に入射する光が反射後に撮像素子4に導かれるように、凸面鏡とカメラとが相対配置される。撮像素子4における各画素4 aは、その視野範囲の中央位置に対応する位置を中心とする円の周方向と径方向に沿って配列されている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

回転対称形状の反射面を有する凸面鏡と、
撮像素子を有するカメラとを備え、

前記カメラの周囲における視野範囲から前記反射面に入射する光が反射後に前記撮像素子に導かれるように、前記凸面鏡とカメラとが相対配置されている全方位撮影装置において

、
前記撮像素子における各画素は、前記視野範囲の中央位置に対応する位置を中心とする円の周方向と径方向に沿って配列されていることを特徴とする全方位撮影装置。

【請求項 2】

前記撮像素子の各画素それぞれの前記円の周方向における寸法は、前記中心から離れるほど大きくされ、

前記撮像素子の各画素それぞれの前記円の径方向における寸法は、前記中心から離れた画素ほど大きくされている請求項 1 に記載の全方位撮影装置。

【請求項 3】

各画素相互の寸法の相違に応じた感度の相違を平準化する手段を備える請求項 2 に記載の全方位撮影装置。

【請求項 4】

前記撮像素子の各画素から出力される画像データにより生成される矩形画像において前記円の周方向に沿って配置される被写体が横方向に沿って配置されるように、前記撮像素子の各画素から出力される画像データを前記矩形画像における各画素位置に対応させて記憶するメモリを備える請求項 1 ～ 3 の中の何れかに記載の全方位撮影装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、カメラの光軸を中心とした 360° の視野範囲の全方位を撮影できる全方位撮影装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

回転対称形状の反射面を有する凸面鏡と、その凸面鏡に対向するカメラとを備え、カメラの光軸を中心とした 360° の視野範囲からの光をカメラレンズに集光するようにした全方位撮影装置が知られている（特許文献 1 参照）。

【0003】

上記のようなカメラとして、撮像素子により視野範囲からの光を電気信号に変換して画像データとして出力するものを用い、その画像データをそのまま表示装置や印刷装置に出力して画像を形成した場合、その画像における被写体は視野範囲の中央位置を中心とする円に沿って配置される。例えば、床面が四角形で壁面に長方形の扉や窓がある部屋を、その部屋の天井中央において凸面鏡の反射面が下向きとなるように配置した全方位撮影装置により撮影した場合、図 4 に示すように、カメラの周囲における視野範囲の被写体である部屋の床面 f や四方の壁面 w や扉 d は、その視野範囲の中央位置に対応する位置を中心とする円の周方向に沿って配置される。

【0004】

被写体が図 4 に示すような円周方向に沿い配置される画像ではなく、図 5 に示すように横方向に沿い配置される矩形画像を得ることができるよう、撮像素子から出力される画像データを変換することが行われている。すなわち、図 4 に示すような画像においては円周方向に沿い配置される被写体は実際の被写体に対して歪みがあり、例えば壁面 w の幅や扉 d の幅は床 f から天井に向かうに従い大きくなる。また、図 6 に示すように従来のカメラの撮像素子 101 における各画素 101a は、寸法が互いに等しく直交 2 方向に沿って配列されている。そのため、円周方向に沿う被写体を撮影することで各画素 101a から出力される画像データを、被写体が横方向に沿う矩形画像における各画素に対応させるため

10

20

30

40

50

のデータ処理が必要であった。

【0005】

【特許文献1】

特開平11-174603号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

全方位撮影装置から出力される画像データの処理をソフトウェアを用いて行くと、処理に時間を要するために撮影画像をリアルタイムに得ることができないという欠点がある。その画像データの処理をデジタルシグナルプロセッサ（DSP）等のハードウェアを用いて行くと、処理時間は短縮されるが処理回路が大きくなるために装置の小型化が困難になり、さらに消費電力が大きくなるという欠点がある。 10

本発明は上記問題を解決することのできる全方位撮影装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明は、回転対称形状の反射面を有する凸面鏡と、撮像素子を有するカメラとを備え、前記カメラの周囲における視野範囲から前記反射面に入射する光が反射後に前記撮像素子に導かれるように、前記凸面鏡とカメラとが相対配置されている全方位撮影装置において、前記撮像素子における各画素は、前記視野範囲の中央位置に対応する位置を中心とする円の周方向と径方向に沿って配列されていることを特徴とする。 20

本発明によれば、カメラの視野範囲の中央位置を中心とする円の周方向に沿って配置される被写体が横方向に沿って配置される矩形画像を生成する場合、撮像素子の各画素から出力される画像データを、その矩形画像における各画素位置に対応させて出力するだけでよく、その画像データを処理するためのソフトウェアやハードウェアを必要としない。そのため、前記撮像素子の各画素から出力される画像データにより生成される矩形画像において前記円の周方向に沿って配置される被写体が横方向に沿って配置されるように、前記撮像素子の各画素から出力される画像データを前記矩形画像における各画素位置に対応させて記憶するメモリを備えるのが好ましい。 20

【0008】

前記撮像素子の各画素それぞれの前記円の周方向における寸法は、前記中心から離れるほど大きくされ、前記撮像素子の各画素それぞれの前記円の径方向における寸法は、前記中心から離れた画素ほど大きくされているのが好ましい。 30

これにより、凸面鏡の反射面の形状に応じた画像の歪みに対応して撮像素子における各画素の寸法を互いに相違するものとし、均質な画像を得ることができる。この場合、各画素相互の寸法の相違に応じた感度の相違を平準化する手段を備えるのが好ましい。

これにより、撮像素子における各画素相互の寸法の相違による感度の相違の影響をなくし、画像をより均質化できる。

【0009】

【発明の実施の形態】

図1に示す全方位撮影装置1は、回転対称形状の反射面2aを有する凸面鏡2と、図2に示すようにCCDやCMOS等により構成される撮像素子4を有するデジタルビデオカメラ3と、撮像素子4の各画素から出力される画像データを記憶するメモリ6と、制御装置7とを備える。凸面鏡2とカメラ3は、カメラ3の周囲における視野範囲から反射面2aに入射する光が反射後にカメラ3の光学系5を介して撮像素子4における各画素に導かれるように相対配置されている。本実施形態では、凸面鏡2とカメラ3は透明な円筒体8を介して連結され、反射面2aの軸心と光学系5の光軸と円筒体8の軸心とは同心とされている。なお、円筒体8の内面における反射光が凸面鏡2の反射面2aに入射することで撮影画像が不鮮明になるのを防止するため、円筒体8の中心に特開平11-174603号公報に開示されているような反射防止部材を配置し、円筒体8の内面における光の反射を防止してもよい。 40

【0010】

図3に示すように、撮像素子4における各画素4aは上記視野範囲の中央位置に対応する位置を中心O1とする円C1の周方向と径方向に沿って配列され、その中心O1は反射面2aの軸心上に位置する。すなわち、その円C1内を設定された中心角 α を有する複数の扇形状領域に区画した場合、各扇形状領域それぞれにおいて撮像素子4の画素4aは円C1の径方向に沿って一列に配列される。本実施形態では、その中心角 α の設定値は一定とされ、扇形状領域の数は $360^\circ/\alpha$ とされる。また、円C1内を設定された径方向寸法を有する互いに同心の複数の円環形状領域に区画した場合、各円環形状領域それぞれにおいて撮像素子4の画素4aは円C1の周方向に沿って一列に配列される。本実施形態では、その円環形状領域の径方向寸法の設定値は中心O1から離れる程に大きくされる。

【0011】

10

円C1の周方向における撮像素子4の各画素4aの寸法は中心O1から離れるほど大きくされている。また、円C1の径方向における撮像素子4の各画素4aの寸法は中心O1から離れた画素4aほど大きくされている。

【0012】

制御装置7は、撮像素子4の各画素4aから出力される画像データにより生成される矩形画像において円C1の周方向に沿って配置される被写体が横方向に沿って配置されるように、撮像素子4の各画素4aから出力される画像データをその矩形画像における各画素位置に対応させてメモリ6に記憶させる。例えば、撮像素子4の各画素4aの位置を極座標を用いて中心O1を原点とする半径 r と、中心O1を通る設定した半直線からの角度 θ により特定する。円周方向に沿って配置される被写体が横方向に沿って配置される矩形画像の各画素を、撮像素子4の各画素4aの極座標に対応させる。例えば図5に示す矩形画像を生成する場合、壁面 w 間の境界の一つを表す画素群を、その極座標における角度 $\theta = 0$ の位置に対応するように設定することで、その矩形画像における横方向の画素位置を極座標における角度 θ により表すことができる。また、矩形画像の上端の上方位置を極座標における中心O1に対応させることで、矩形画像の上下方向における各画素位置を極座標における半径 r により表すことができる。なお、その極座標の角度 θ が零の位置を矩形画像における何れの画素位置に対応させるかは任意に設定可能とするのが好ましく、例えば、予め設定した全方位撮影装置1における基準位置からの中心O1まわりの角度を制御装置7にキーボード等の入力装置から入力することで設定する。

20

30

【0013】

制御装置7は、メモリ6から出力される画像データに対応する信号を変換することで、円C1の中心O1からの距離の相違による各画素相互の寸法の相違に応じた感度の相違を平準化する。例えば、撮像素子4の各画素4aの出力データの増幅度を円C1の中心O1からの距離の相違に応じて変更する。なお、撮像素子4の各画素4a自体の感度を寸法の相違に応じて相違するものとするすることで、その感度の相違を平準化してもよい。制御装置7から表示装置やプリンター等の画像出力装置に矩形画像の画像データに対応する信号が出力される。

【0014】

上記実施形態によれば、カメラ3の視野範囲の中央位置を中心とする円の周方向に沿って配置される被写体が横方向に沿って配置される矩形画像を生成する場合、撮像素子4の各画素4aから出力される画像データを、その矩形画像における各画素位置に対応させて出力するだけでよく、その画像データを処理するためのソフトウェアやハードウェアを必要としない。さらに、凸面鏡2の反射面2aの形状に応じた画像の歪みに対応して撮像素子4における各画素4aの寸法を互いに相違するものとし、均質な画像を得ることができる。さらに各画素4a相互の寸法の相違に応じた感度の相違を平準化することで、画像をより均質化できる。

40

【0015】

本発明は上記実施形態に限定されない。例えば、撮像素子4の各画素4a毎に、その画素4aから出力される画像データを記憶するメモリを設け、高速度撮影を行なえるようにし

50

てもよい。

【0016】

【発明の効果】

本発明の全方位撮影装置によれば、撮影した被写体が横方向に沿って配置される均質な矩形画像をリアルタイムに得ることができ、さらに装置の小型化と消費電力の低減を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施形態の全方位撮影装置の構成説明図

【図2】 本発明の実施形態の全方位撮影装置における要部の構成説明図

【図3】 本発明の実施形態の全方位撮影装置における撮像素子の画素配列を示す図

10

【図4】 全方位撮影装置の被写体が円周方向に沿って配置される画像を示す図

【図5】 全方位撮影装置の被写体が横方向に沿って配置される矩形画像を示す図

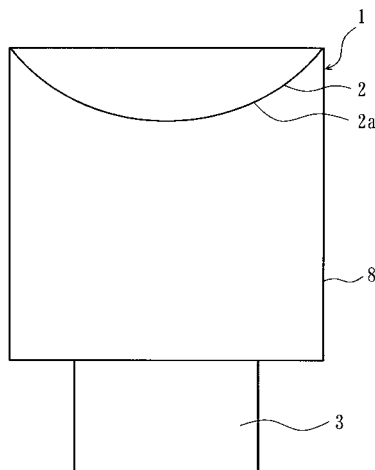
【図6】 従来の全方位撮影装置における撮像素子の画素配列を示す図

【符号の説明】

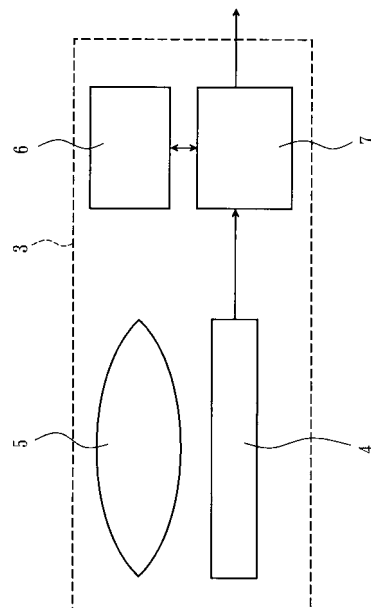
- 1 全方位撮影装置
- 2 凸面鏡
- 2 a 反射面
- 3 カメラ
- 4 撮像素子
- 4 a 画素
- 5 光学系
- 6 メモリ
- 7 制御装置
- 8 円筒体

20

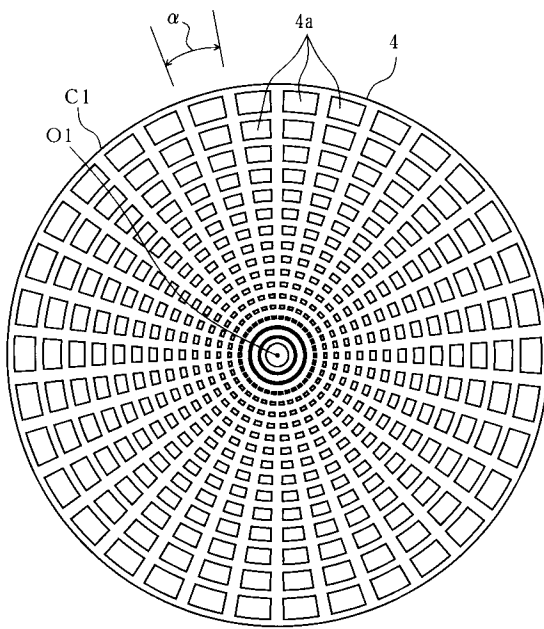
【図1】



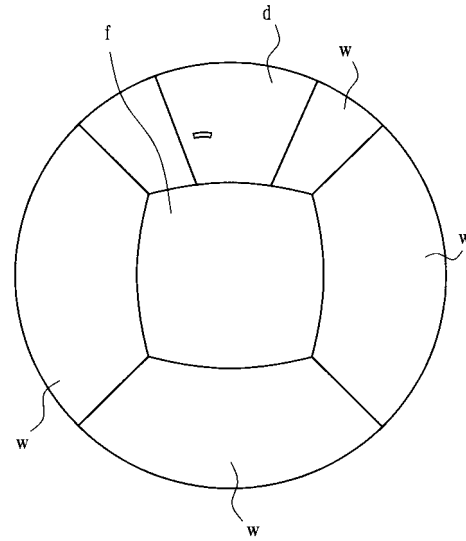
【図2】



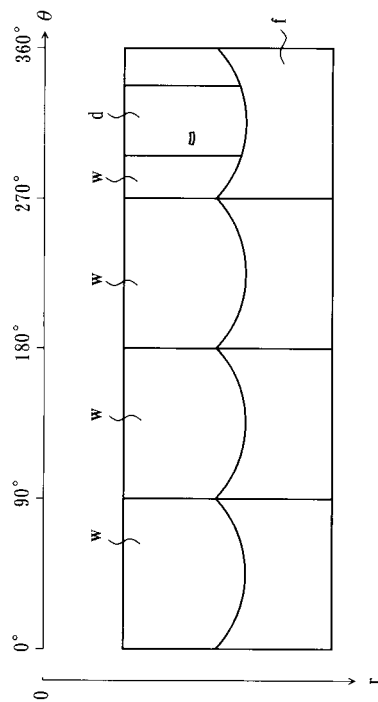
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【図 6】

