

(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2004-239989

(P2004-239989A)

(43) 公開日 平成16年8月26日(2004.8.26)

(51) Int.Cl.⁷

G03B 37/00

G03B 15/00

H04N 5/225

F I

G03B 37/00

G03B 15/00

H04N 5/225

テーマコード (参考)

2H059

5C022

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2003-26581 (P2003-26581)

(22) 出願日 平成15年2月4日(2003.2.4)

(出願人による申告) 国等の委託研究の成果に係る特許出願(平成14年度通信・放送機構「ブロードバンド時代の高臨場感映像コンテンツ制作技術及び高品質情報流通制御技術の研究開発」委託研究、産業活力再生特別措置法第30条の適用を受けるもの)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(74) 代理人 100075096

弁理士 作田 康夫

(72) 発明者 紅山 史子

神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地

株式会社日立製作所システム開発研究所内

(72) 発明者 守屋 俊夫

神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地

株式会社日立製作所システム開発研究所内

Fターム(参考) 2H059 BA03 BA11

5C022 AA00 AB61 AB62 AC51

(54) 【発明の名称】 広視野角画像撮影装置

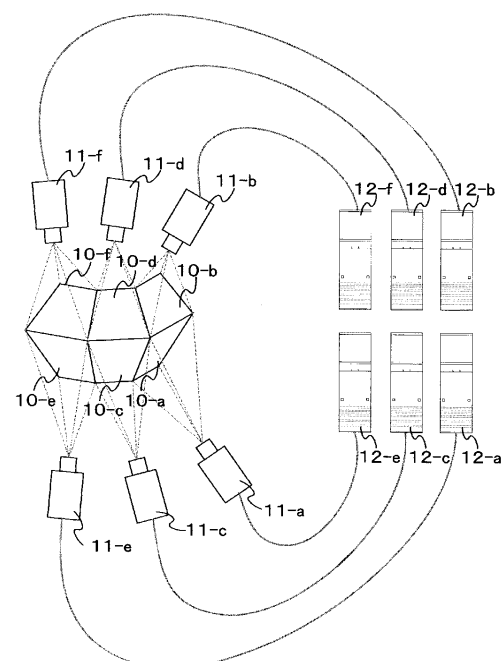
(57) 【要約】

【課題】 従来では、同一視点位置より、同時に、広視野角且つ高解像度の画像を得なかった。

【解決手段】 広視野の画像を得られるように設置した複数の鏡と、それぞれの鏡に映る像を撮影する複数の撮影装置と、複数の撮影装置にそれぞれ接続され撮影データの取り込みが可能な複数の撮影画像取得装置により構成される広視野角画像撮影装置において、前記設置の複数の鏡は、水平画角を得るために水平方向に複数並べて設置し、垂直画角を得るために垂直方向に複数並べて設置し、前記設置の複数の鏡に映る像を撮影する複数の撮影装置は、全ての撮影装置において視点位置が同一となるような位置に設置することを特徴とする。

【選択図】 図1

図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

広視野の画像を得られるように設置した複数の鏡と、それぞれの鏡に映る像を撮影する複数の撮影装置と、複数の撮影装置にそれぞれ接続され撮影データの取り込みが可能な複数の撮影画像取得装置により構成される広視野角画像撮影装置において、前記設置の複数の鏡は、水平画角を得るために水平方向に複数並べて設置し、垂直画角を得るために垂直方向に複数並べて設置し、前記設置の複数の鏡に映る像を撮影する複数の撮影装置は、全ての撮影装置において視点位置が同一となるような位置に設置することを特徴とする広視野角画像撮影装置。

【請求項 2】

請求項 1 記載の鏡は、平面鏡であり、隣接する鏡は 1 辺で完全に接していることを特徴とする広視野角画像撮影装置。

【請求項 3】

請求項 1 記載の撮影装置は、1 台の撮影装置に付き 1 枚の鏡に映った像を撮影し、隣接する撮影装置より得られる映像の隣接部分の画像情報が欠損しない位置に設置することを特徴とした広視野角画像撮影装置。

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 に記載の広視野角画像撮影装置において、水平方向の鏡を円筒状に 360° 並べることにより全方位の画像を撮影することを特徴とする広視野角画像撮影装置。

【請求項 5】

請求項 1 乃至 3 に記載の広視野角画像撮影装置において、複数の撮影画像取得装置に接続され、広視野角の画像を同時に撮影開始したり撮影終了したりする撮影のタイミング制御を行うタイミング制御装置を有することを特徴とする広視野角画像撮影装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、複数の撮影装置を利用して広視野角の画像を得る広視野角画像撮影装置に関するものである。その中でも特に、単一視点制約を満たした画像を得るために、鏡を利用して広範囲の画像を得る、広視野角画像撮影装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

高解像度の映像を表示するシステムの普及や視点移動の出来る VR コンテンツの普及に伴い、高解像度・広視野角コンテンツの需要が増えている。高解像度・広視野角コンテンツの作成において、CG にてデータを作成した場合、画像は出力画像サイズを自由に設定できるため高解像度画像の作成は容易であるし、広視野角の画像を一度に得ることも可能である。また、撮影装置の物理的な大きさを気にすることなく視点位置を設定することが可能であるため、複数の撮影装置の単一視点制約を満たした画像を得ることも可能である。

【0003】

しかしながら、実写画像の撮影においては、撮影装置による物理的制約により得られる画像の解像度や画角には限度がある。高解像度の画像を一度に得ることは可能であるが、大変高価な撮像装置が必要になる上、撮像したデータをデジタル化するためのフィルムスキャンニングもコストや時間面で容易ではない。また、広視野角画像を得る方法として、魚眼レンズを使用して広視野角を一度に撮影する方法や、凸面鏡を利用して一台の撮影装置で一度に全方位を撮影する方法がある。しかしながら、一台のカメラでの撮影では解像度に限界があり、高解像度コンテンツの映像としては不向きである。

【0004】

そこで、一般的な撮影装置を用いて実写の高解像度画像を得る方法として、複数のカメラにより撮影した画像をつなぎ合わせる方法がある。しかし、撮影装置の物理的な大きさにより、複数の撮影装置で同一視点位置から同時に撮影することは不可能である。

【0005】

10

20

30

40

50

複数画像を用いて高解像度・広視野角の画像を撮影する装置として、以下の装置が挙げられる。

【0006】

特許文献1の“周囲カメラ・システム、周囲カメラの撮像画像に基づいて周囲画像を生成する方法、隣接カメラによる撮像画像の接続処理装置及び方法、並びに、隣接撮影装置を用いた距離測定装置及び方法”では、正十二面体のような多面体の各構成面上に撮影装置を搭載することにより、垂直方向水平方向ともに360°の画像を得る装置について述べており、撮影された各画像の接続も行う方法について述べている。しかしながら、各撮影装置の視点位置が一致していないため、画像の接続において特に奥行き異なるオブジェクトに関して整合性の取れない部分が生じる。

10

【0007】

また、1台の撮影装置を用いて、視点位置を軸に回転させながら順次撮影することにより、広視野の情報を得る方法があるが、静止画の作成においては問題ないが、動画の作成は出来ない。

【0008】

そこで、複数の撮影装置を用いた広視野角画像の撮影において、視点位置を一致させるために、鏡に映った像を撮影することにより、擬似的に視点位置を一致させて撮影する方法がある。

【0009】

特許文献2の“立体実写映像撮影提示システム”では、四角錐の側面を鏡とし鏡面の各面を撮影する複数のカメラ設置したものを、2組用意し、2種類の全方位の高解像度画像を視差付きで撮影することにより、全方位の立体画像を生成する方法について述べている。本方法では、全方位画像撮影において、全ての視点位置を一致させる単一視点制約を満たしているが、水平方向の視野角のみ広げており、垂直方向の視野角に関してはあまり得られていない。

20

【0010】

【特許文献1】特開2001-204015号公報

【特許文献2】特開2002-27494号公報

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

30

上述したように、従来の広視野角画像撮影装置の中でも、高解像度画像の取得が可能で、且つ、水平方向、垂直方向共に十分な視野の映像を得られる撮影装置はなかった。

【0012】

本発明は、上記問題点を考慮して発案されたものであり、その目的は、水平方向及び垂直方向共に広視野角且つ高解像度の画像を同一視点位置より撮影する装置を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】

そこで、本発明では以下の構成の装置を採用する。

広視野の画像を得られるように隣接して設置した複数の鏡と、それぞれの鏡に映る像を撮影する複数の撮影装置と、複数の撮影装置にそれぞれ接続され撮影データの取り込みが可能な複数の撮影画像取得装置により構成される広視野角画像撮影装置において、前記設置の複数の鏡は、水平画角を得るために水平方向に複数並べて設置し、垂直画角を得るために垂直方向に複数並べて設置し、前記設置の複数の鏡に映る像を撮影する複数の撮影装置は、全ての撮影装置において視点位置が同一となるような位置に設置することにより、水平方向及び垂直方向共に広視野角且つ高解像度の画像を同一視点位置より撮影することを特徴とする広視野角画像撮影装置を提供する。

40

【0014】

【発明の実施の形態】

以下に、本発明における実施の形態について、図面を参照しながら詳述する。

50

【0015】

図1は、本実施例の装置の構成を示した図である。横3×縦2の構成を例に説明する。

【0016】

本装置は、水平方向の視野角を得るために複数の鏡(10-a, 10-c, 10-e)を設置し、垂直方向の視野角を得るために複数の鏡(10-b, 10-d, 10-f)を設置する。

【0017】

それぞれの鏡(10-a, 10-b, 10-c, 10-d, 10-e, 10-f)に映った像を撮影するために、撮影装置(11-a, 11-b, 11-c, 11-d, 11-e, 11-f)を、撮影装置自身が鏡に映らない位置に設置し、1つの撮影装置で1枚の鏡に映った像を撮影する。例えば、撮影装置(11-a)にて撮影するのは、鏡(10-a)に映った像のみとする。更に、全ての撮影装置において、鏡に映った像を撮影する際、鏡全体の撮影領域で覆うことが可能な位置に撮影装置を設置する。

【0018】

撮影装置(11-a, 11-b, 11-c, 11-d, 11-e, 11-f)は、撮影画像取得装置(12-a, 12-b, 12-c, 12-d, 12-e, 12-f)にそれぞれ接続されており、撮影装置の制御及び撮影した画像の取り込みを行う。

【0019】

図2は、本発明の装置において、1つの撮影装置における撮影範囲を側面から見た図である。

【0020】

撮影装置(11-a)の視点位置(21)より、鏡(10-a)に映った像を撮影する時、光の性質として鏡(10-a)への光の入射角と反射角が等しいため、視点位置(21)より撮影した画像は、領域(30)を映すことになる。これはすなわち、仮想視点位置(20)より同画角で撮影した時と全く同じ映像を得ることが出来る。このとき、鏡(10-a)を延長した線は、仮想視点位置(20)と撮影装置(11-a)の視点位置(21)を結ぶ線を二等分にする。

【0021】

図3は、本発明の広視野角画像撮影装置において、1つの撮影装置における撮影範囲について、鏡の角度を変更した場合に側面から見た図である。

図2における撮影領域と同じ領域(30)の像を得る、鏡(10-a)と撮影装置(11-a)の設置位置関係として、鏡(10-a)の角度を変更すると、鏡(10-a)の角度の変更に伴い、撮影装置(11-a)の設置位置も変化する。

図3のような設置の場合、鏡(10-a)と撮影装置(11-a)のなす角度が図2と比較して大きくなり、撮影した画像の歪みが大きくなる。このため、鏡(10-a)に映った像の撮影において、撮影装置(11-a)は出来る限り鏡(10-a)の正面に来るよう設置する方が望ましい。

しかしながら、撮影装置(11-a)が鏡(10-a)の真正面に来てしまうと、撮影装置(11-a)自身が鏡(10-a)に映ってしまうため、撮影装置(11-a)が鏡(10-a)に映らないぎりぎりの位置、角度に設置するとよい。

【0022】

更に、撮影装置(11-a)の視点位置は、撮影装置の構造によって様々であり位置が明確でない場合が多いため、視点位置の調整を行うことが出来るよう撮影装置(11-a)の設置位置の微調整を可能にし、移動幅を考慮した上で、設置位置を決定するとよい。

【0023】

図4は、本発明の装置において、垂直方向の視野角を得るための鏡及び撮影装置の設置について側面から見た図である。2組の鏡と撮影装置を用いて説明する。

【0024】

図2に示した装置における仮想視点位置(20)と鏡(10-a)を結ぶ線を基準に、図2に示した装置全体を垂直方向に反転した装置を追加する。反転した装置における鏡を(

10-b)、撮影装置を(11-b)としたとき、撮影装置(11-a)と撮影装置(11-b)の仮想視点位置が、(20)の位置で一致する。また、上部撮影装置(11-b)と下部撮影装置(11-a)にて撮影した映像領域の接続部分において、映像情報が欠損することなく連続した画像を撮影することが可能である。

【0025】

このため、本構成で撮影を行った場合、仮想視点位置(20)から2台分の撮影装置の撮影領域(30)を一度に撮影することが可能となり、垂直方向において、広視野、高解像度の画像を得ることが可能となる。

【0026】

図5は、垂直方向の視野角を更に増大するための鏡及び撮影装置の設置について側面から見た図である。4組の鏡と撮影装置を用いて説明する。 10

【0027】

図4の構成に加え、鏡と撮影装置を下部に1組(10-a')(11-a')、上部に1組(10-b')(11-b')追加する。全ての撮影装置(11-a, 11-a', 11-b, 11-b')が、いずれの鏡(11-a, 11-a', 11-b, 11-b')にも映らないように、鏡の角度及び撮影装置の設置位置を調整する。いずれの鏡も接続部分では完全に接するように設置し、撮影装置の設置に関して物理的な大きさを考慮した調整を行う。

【0028】

図5の構成では、全ての撮影装置(11-a, 11-a', 11-b, 11-b')における仮想視点位置(20)が1点に一致するため、仮想視点位置(20)から4台分の撮影装置の撮影領域(30)を一度に撮影することが可能となり、垂直方向において、更に広視野、高解像度の画像を得ることが可能となる。 20

【0029】

図6は、本発明の広視野角画像撮影装置において、水平方向の視野角を得るための鏡及び撮影装置の設置について上面から見た図である。図1に置ける広視野角画像撮影装置の下部3組の鏡と撮影装置を用いて説明する。

【0030】

垂直方向及び水平方向どちらとも隣接する鏡同士の接続部分が完全に接するためには、鏡の形状は台形が望ましい。また、全周囲の画像を得られるよう拡張することを考慮して、角錐の一部を切り取ったオブジェクトの側面部分となるように鏡の形状を設定すると、設計が容易である。このとき、撮影装置で鏡全体を撮影できるよう、鏡の右端と角錐の中心と鏡の左端のなす角が、撮影装置の水平画角より小さくなるようにする。 30

【0031】

図6では、12角錐の隣接する3つの側面を鏡(10-a, 10-c, 10-e)とした場合の例を示す。このとき、外側の正12角形は内側の正12角形より上部にあるものとする。

【0032】

撮影装置(11-a, 11-c, 11-e)は、鏡(10-a, 10-c, 10-e)より下面に設置しているため、水平方向いずれの位置に設置しても鏡(10-a, 10-c, 10-e)に映ることはない。このため、各鏡の正面となるように撮影装置をそれぞれ設置する。撮影装置で鏡全体を撮影できるよう、撮影装置の位置の調整を行う。 40

【0033】

図7は、本発明の広視野角画像撮影装置において、すべての撮影装置で同時に撮影する時の構成を示している。

【0034】

タイミング制御装置(13)は、撮影画像取得装置(12-a, 12-b, 12-c, 12-d, 12-e, 12-f)に接続され、撮影画像取得装置を通じて全ての撮影装置の制御を一括して行う。例えば、撮影開始のタイミングの指示を出したり、撮影時間の指示を出したり、撮影終了の指示を出したりする。また、同期制御を行うことにより、全ての 50

撮影装置において全く同じタイミングの画像を取得する。これにより、動体の存在する領域の撮影が可能となる。

【0035】

【発明の効果】

本発明によると、水平方向及び垂直方向共に広視野角且つ高解像度の画像を同一視点位置より撮影する装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1実施形態の広視野角画像撮影装置の装置構成図。

【図2】第1実施形態の広視野角画像撮影装置の一部の側面図。

【図3】第1実施形態の広視野角画像撮影装置の一部の側面図。

【図4】第1実施形態の広視野角画像撮影装置の一部の側面図。

【図5】第1実施形態の広視野角画像撮影装置を拡張した場合における側面図。

【図6】第1実施形態の広視野角画像撮影装置の一部の上面図。

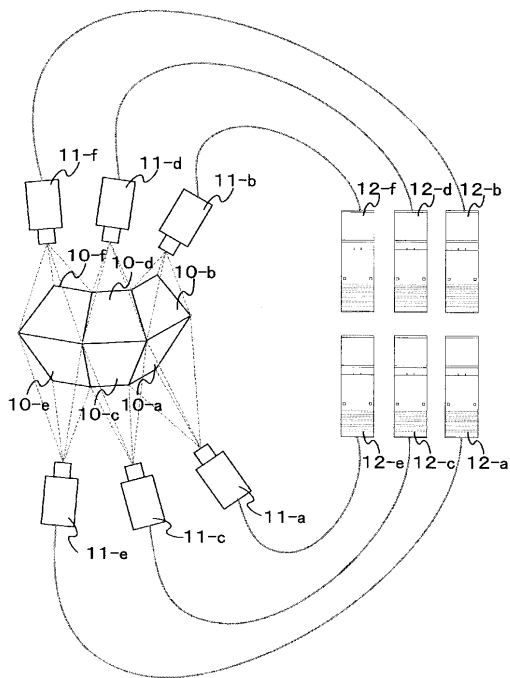
【図7】第2実施形態の広視野角画像撮影装置の装置構成図。

【符号の説明】

10・・・鏡、11・・・撮影装置、12・・・撮影画像取得装置、13・・・タイミング制御装置、20・・・仮想視点位置、31・・・撮影装置の視点位置、30・・・撮影範囲

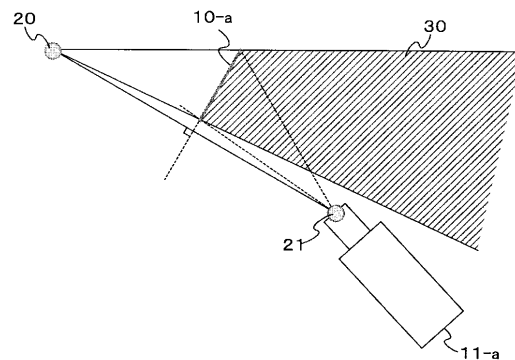
【図1】

図1



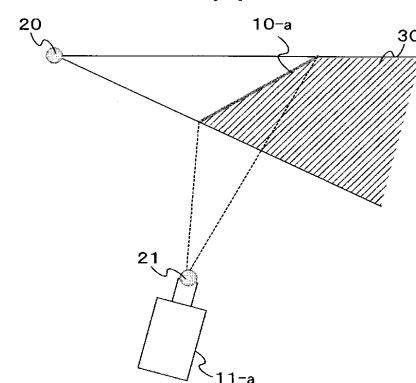
【図2】

図2



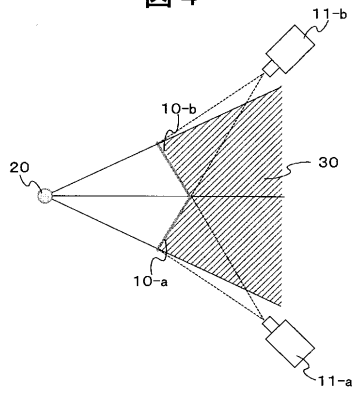
【図3】

図3



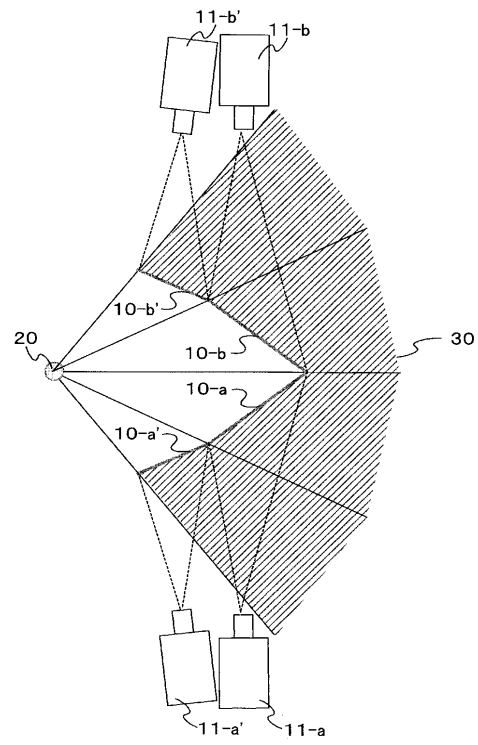
【図 4】

図 4



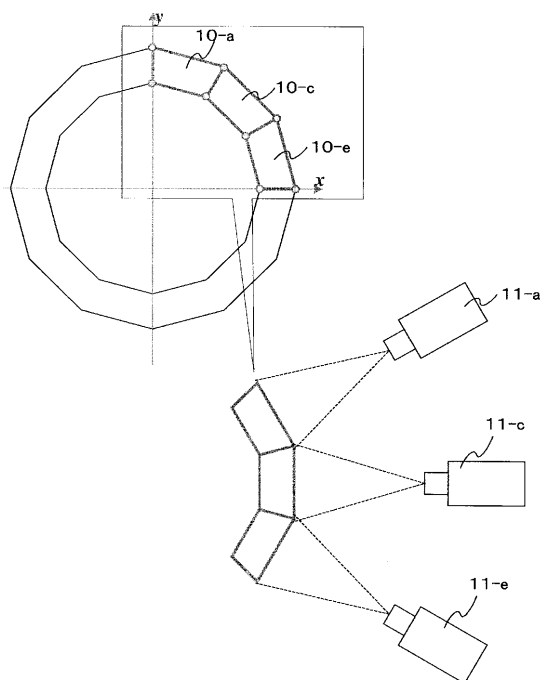
【図 5】

図 5



【図 6】

図 6



【図 7】

図 7

