

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5806225号
(P5806225)

(45) 発行日 平成27年11月10日 (2015.11.10)

(24) 登録日 平成27年9月11日 (2015.9.11)

(51) Int. Cl.

F I

HO4N 5/225 (2006.01)
 GO3B 15/00 (2006.01)
 GO3B 19/07 (2006.01)
 GO3B 37/00 (2006.01)

HO4N 5/225 Z
 GO3B 15/00 W
 GO3B 15/00 H
 GO3B 19/07
 GO3B 37/00 C

請求項の数 14 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2012-541148 (P2012-541148)
 (86) (22) 出願日 平成22年11月23日 (2010.11.23)
 (65) 公表番号 特表2013-512621 (P2013-512621A)
 (43) 公表日 平成25年4月11日 (2013.4.11)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2010/057695
 (87) 国際公開番号 W02011/066240
 (87) 国際公開日 平成23年6月3日 (2011.6.3)
 審査請求日 平成25年10月8日 (2013.10.8)
 (31) 優先権主張番号 12/624,454
 (32) 優先日 平成21年11月24日 (2009.11.24)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 314015767
 マイクロソフト テクノロジー ライセン
 シング, エルエルシー
 アメリカ合衆国 ワシントン州 9805
 2 レッドモンド ワン マイクロソフト
 ウェイ
 (74) 代理人 100140109
 弁理士 小野 新次郎
 (74) 代理人 100075270
 弁理士 小林 泰
 (74) 代理人 100101373
 弁理士 竹内 茂雄
 (74) 代理人 100118902
 弁理士 山本 修

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 複数の光学系及び検出器アレイを備えた大判デジタルカメラ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

パンクロマティック画像データを収集するように構成された第1のカメラシステムであって、第1の焦点距離を有する第1の光学系を含む、第1のカメラシステムと、

カラー画像データを収集するように構成された第2のカメラシステムであって、第2の焦点距離を有する第2の光学系を含み、前記第2の焦点距離は前記第1の焦点距離よりも長い、第2のカメラシステムと

を備え、

前記第2のカメラシステムの放射解像度は前記第1のカメラシステムの放射解像度より高く、

前記第2のカメラシステムの画像取得トリガーは前記第1のカメラシステムの画像取得トリガーより高レートであり、

前記第1のカメラシステムは第1のフットプリントを有し、前記第2のカメラシステムは第2のフットプリントを有し、前記第1のフットプリントの中心線及び前記第2のフットプリントの中心線が互いに一致する大判フレーミングカメラ。

【請求項 2】

前記第1のカメラシステムは前記パンクロマティック画像データを収集するための第1の解像度を有する電気光学検出器アレイをさらに含み、前記第2のカメラシステムは前記カラー画像データを収集するための第2の解像度を有する電気光学検出器アレイをさらに含み、前記第2の解像度は前記第1の解像度よりも高い請求項1に記載の大判カメラ。

【請求項 3】

前記第 2 のフットプリントは前記第 1 のフットプリントよりも小さい請求項 2 に記載の大判カメラ。

【請求項 4】

前記第 2 のフットプリントが前記第 1 のフットプリントの中心をカバーする請求項 3 に記載の大判カメラ。

【請求項 5】

前記大判カメラは、前記パנקロマティック画像データを含む第 1 の画像及び前記カラー画像データを含む第 2 の画像を出力するように構成される請求項 4 に記載の大判カメラ。

10

【請求項 6】

前記第 1 のカメラシステム及び前記第 2 のカメラシステムは単一のハウジング内に搭載される請求項 5 に記載の大判カメラ。

【請求項 7】

前記第 1 のカメラシステム及び前記第 2 のカメラシステムは一連の連続した第 1 及び第 2 の画像を生成するように構成され、連続した第 1 の画像は互いに重なり、連続した第 2 の画像は互いに重なり、前記第 1 の画像の重なりは前記第 2 の画像の重なりよりも大きい請求項 6 に記載の大判カメラ。

【請求項 8】

前記第 1 の画像は、画像ベースのジオリファレンス及びデジタルサーフェイスモデリングを含む写真測量ワークフローにおいて使用される請求項 7 に記載の大判カメラ。

20

【請求項 9】

前記第 2 の画像は、オルソ画像の生成を含む写真測量ワークフローにおいて使用される請求項 8 に記載の大判カメラ。

【請求項 10】

パנקロマティック画像データを収集するように構成された第 1 のカメラシステムであって、第 1 の焦点距離を有し且つ前記パנקロマティック画像データを含む第 1 の画像を出力するように構成される第 1 の光学系を含み、前記第 1 の画像は第 1 のフットプリントを有する、第 1 のカメラシステムと、

カラー画像データを収集するように構成された第 2 のカメラシステムであって、第 2 の焦点距離を有し且つ前記カラー画像データを含む第 2 の画像を出力するように構成される第 2 の光学系を含み、前記第 2 の画像は第 2 のフットプリントを有し、前記第 2 の焦点距離は前記第 1 の焦点距離よりも長く、前記第 2 のフットプリントは前記第 1 のフットプリントよりも小さい、第 2 のカメラシステムとを備え、

30

前記第 2 のカメラシステムの画像取得トリガーは前記第 1 のカメラシステムの画像取得トリガーより高レートであり、

前記第 1 のフットプリントの中心線及び前記第 2 のフットプリントの中心線が互いに一致する大判フレーミングカメラ。

【請求項 11】

40

前記第 2 のフットプリントが前記第 1 のフットプリントの中心をカバーする請求項 10 に記載の大判カメラ。

【請求項 12】

前記第 1 のカメラシステム及び前記第 2 のカメラシステムは単一のハウジング内に搭載される請求項 11 に記載の大判カメラ。

【請求項 13】

前記第 1 のカメラシステムは前記パנקロマティック画像データを収集するための第 1 の解像度を有する電気光学検出器アレイをさらに含み、前記第 2 のカメラシステムは前記カラー画像データを収集するための第 2 の解像度を有する電気光学検出器アレイをさらに含み、前記第 2 の解像度は前記第 1 の解像度よりも高い請求項 12 に記載の大判カメラ。

50

【請求項 14】

前記第 1 のカメラシステム及び前記第 2 のカメラシステムは一連の連続した第 1 及び第 2 の画像を生成するように構成され、連続した第 1 の画像は互いに重なり、連続した第 2 の画像は互いに重なり、前記第 1 の画像の重なりは前記第 2 の画像の重なりよりも大きい請求項 13 に記載の大判カメラ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数の光学系及び検出器アレイを備えた大判デジタルカメラに関する。

【背景技術】

10

【0002】

[0001]都市部の光学的な空中登録 (optical airborne registration) (写真測量マッピング) に利用される従来の方法及びカメラシステムは、通常、いくつかの問題に悩まされてきた。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

例えば、都市の空港近くでの航空規制は、通常、航空機が従来のカメラシステムを用いて許容される画像スケールを達成するのに十分低い高度で飛行することを許可しない。別の例として、従来の空中カメラシステムによって生成された画像は、通常、建物を傾いて 20 いるかのように見せる、透視縮約 (perspective foreshortening) に悩まされる。これは、しばしば多くの高層ビルが存在する都市部において特に問題となる。

【0004】

[0002]本発明は、本明細書においてなされた開示が提示されるこれら及び他の考慮事項に関する。

【課題を解決するための手段】

【0005】

[0003]複数の光学系及び検出器アレイを有する大判 (large format) デジタルカメラのための概念及び技術が本明細書に記載される。本明細書に示される概念及び技術の実施を通じて、都市部の空中の光学的な登録での使用に適した、複数の光学系及び検出器アレイ 30 を有する大判デジタルカメラが提供される。特に、様々な写真スケールで画像を生成することが可能である大判デジタルカメラが、本明細書に開示される。本明細書において提示される大判デジタルカメラは、画像ベースのジオリファレンス及びデジタルサーフェイスモデリングを含む写真測量ワークフローでの使用に適する広角ジオメトリーを使用して、パンクロ画像 (panchromatic images) を生成することができる。本明細書に開示される大判デジタルカメラはまた、オルソ画像の生成を含む写真測量ワークフローでの使用に適した狭角ジオメトリーを使用してカラー画像を生成することができる。オルソ画像は正射投影で地上の物体を示す画像である。

【0006】

[0004]本明細書に示される 1 つの態様によれば、本明細書において「第 1 のカメラシステム」と呼ばれる一次的なカメラシステム及び本明細書において「第 2 のカメラシステム」と呼ばれる二次的なカメラシステムを含む大判カメラが提供される。一次的なカメラシステムはパンクロマティック画像データを収集するように構成され、二次的なカメラシステムはカラー画像データを収集するように構成される。二次的なカメラシステムは、一次的なカメラシステムの光学系よりも長い焦点距離を持つ光学系を有する。一次的なカメラ・システム及び二次的なカメラシステムは、航空機内での設置及び使用に適した共通のハウジング内に取り付けられてもよい。

40

【0007】

[0005]他の態様によれば、一次的なカメラシステムは、パンクロマティック画像データを取り込むことのできる電気光学検出器アレイを有する。二次的なカメラシステムは、カ 50

ラー画像データを取り込むことのできる電気光学検出器アレイを有する。二次的なカメラシステムにおける電気光学検出器の解像度は、一次的なカメラシステムにおける電気光学検出器の解像度よりも大きい。他の態様によれば、二次的なカメラシステムの放射解像度は、一次的なカメラシステムの放射解像度よりも大きくてもよい。

【 0 0 0 8 】

[0006]他の態様によれば、一次的なカメラシステムと二次的なカメラシステムは、大判デジタルカメラが2つの異なるフットプリントを提供する2つの異なる画像スケールで画像を生成できるように構成される。一次的なカメラシステムによって生成された画像は、二次的なカメラシステムによって生成されるものよりもより大きなフットプリントを持っており、サイズが大きく、写真測量三角測量 (photogrammetric triangulation) によって画像ベースのジオリファレンスを実行するための情報を提供する。二次的なカメラシステムによって生成された画像は、一次的なカメラシステムによって生成されるものよりも小さなフットプリントを持っており、サイズが小さく、高解像度の狭角カラー画像を提供する。二次的なカメラシステムによって生成されたカラー画像は、高解像度のオルソ画像生成のためにソースデータセットとして利用することができる。二次的なカメラシステムのフットプリントは、一次的なカメラシステムのフットプリントの中心をカバーするように構成することができる。

【 0 0 0 9 】

[0007]他の態様によれば、大判デジタルカメラは飛行経路に沿って一連の連続した画像を生成するように構成することができる。大判カメラは、さらに、一次的なカメラシステムが互いに重なる一連の連続したパンクロマティック画像を生成するように構成することができる。二次的なカメラシステムは、互いに及び一次的なカメラシステムによって生成された画像と重複する一連の連続したカラー画像を生成するように構成することができる。連続したパンクロマティック画像間の重なりは連続したカラー画像間の重なりよりも大きくなり得る。

【 0 0 1 0 】

[0008]この概要は、詳細な説明において以下にさらに説明される概念の選択を簡単な形で紹介するために提供される。この概要は、特許請求の主題の重要な特徴又は不可欠な特徴を特定するようには意図されず、この概要は、特許請求の主題の範囲を限定するために使用されるようにも意図されない。さらに、特許請求の主題は、本開示の任意の部分に記載されるいずれか又はすべての欠点を解決するための実施に限定されない。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 1 】

【図 1】[0009]本明細書に示される1つの実施例において提供される、複数の光学系及び検出器アレイを有する大判デジタルカメラの態様を示す概略図である。

【図 2】[0010]本明細書に開示される1つの実施例において提示される大判デジタルカメラにおいて二次的なカメラシステムのフットプリントと重なる一次的なカメラシステムのフットプリントを示す概略図である。

【図 3】[0011]本明細書に開示される1つの実施例で提示される大判デジタルカメラにおける一次的なカメラシステムのフットプリントと二次的なカメラシステムのフットプリントの斜視図である。

【図 4 A】[0012]本明細書に開示される1つの実施例において提示される大判デジタルカメラにおける、一次的なカメラシステムで撮影した一連の連続した画像のフットプリントと二次的なカメラシステムで撮影した一連の連続した画像のフットプリントとの間の重なりを示す概略図である。

【図 4 B】[0013]本明細書に開示される1つの実施例において提示される大判デジタルカメラにおける、一次的なカメラシステムによっていくつかの飛行経路で撮影した一連の連続した画像のフットプリントと二次的なカメラシステムによって撮影した一連の連続した画像のフットプリントとの間の重なりを示す斜視図である。

【図 5】[0014]本明細書に示される1つの実施例において提供される複数の光学系及び検

10

20

30

40

50

出器アレイを有する大判デジタルカメラを使用する、都市部の空中の光登録のための、本明細書に示される１つの例示的な処理を示すフロー図である。

【発明を実施するための形態】

【００１２】

[0015]以下の詳細な説明は、複数の光学系及び検出器アレイを有する大判デジタルカメラを対象とする。以下の詳細な説明において、本明細書の一部を形成し特定の実施例又は例によって示される添付の図面が参照される。図面を参照すると、同様の数字はいくつかの図面にわたって同様の要素を表し、複数の光学系及び検出器アレイを有する大判デジタルカメラの態様が提示される。

【００１３】

[0016]図１は、本明細書に示される１つの実施例において提供される複数の光学系１０６Ａ - １０６Ｂ及び検出器アレイ１１０Ａ - １１０Ｂを有する大判デジタルカメラ１００の態様を示す概略図である。図１に示すように、大判デジタルカメラ１００は、第１のカメラシステムとして本明細書中で言及される場合がある一次的なカメラシステム１０４Ａ、及び第２のカメラシステムとして本明細書中で言及される場合がある二次的なカメラシステム１０４Ｂを含む。図１は１つの二次的なカメラシステム１０４Ｂのみを示しているが、他の実施例においては複数の二次的なカメラシステム１０４Ｂが含まれてもよいことを理解すべきである。

【００１４】

[0017]１つの実施例によれば、一次的なカメラシステム１０４Ａは焦点距離１０８Ａを有する光学系１０６Ａを含む。二次的なカメラシステム１０４Ｂは、光学系１０６Ａの焦点距離１０８Ａよりも長い焦点距離１０８Ｂを有する光学系１０６Ｂを含む。このように、二次的なカメラシステム１０４Ｂは、一次的なカメラシステム１０４Ａによって生成される画像よりも狭い視野を有する画像を生成するように構成される。一次的なカメラシステム１０４Ａによって生成された画像は、二次的なカメラシステム１０４Ｂによって生成された画像よりも広い視野を有する。光学系１０６Ａ - １０６Ｂは、所望の焦点距離において適切な画像を生成するために他の従来の光学要素を含んでもよい。

【００１５】

[0018]１つの実施例によれば、一次的なカメラシステム１０４Ａは、パנקロマティック画像データ１１２を捕捉することのできる電気光学検出器アレイ１１０Ａを用いて構成される。当該分野で知られるように、電気光学検出器アレイ１１０Ａなどのパנקロマティック画像センサーは、可視スペクトル全体のうちのすべて又は大部分を感知できる。実施例によれば、二次的なカメラシステム１０４Ｂは、カラー画像データ１１６を取り込むことができる電気光学検出器アレイ１１０Ｂを用いて構成される。例えば、二次的なカメラシステム１０４Ｂは、カラー画像データ１１６を取得するために構成される適切な電荷結合素子（「ＣＣＤ」）アレイを備えていてもよい。実施例によれば、本明細書に示されるカメラシステムは、プッシュブルーム（push-broom）センシングを利用したカメラとは対照的に、フレームカメラ（フレーミングカメラとも呼ばれる）である。

【００１６】

[0019]検出器アレイ１１０Ａ - １１０Ｂは、例えば、電気光学検出器に入射する光エネルギーの強度に依存する大きさの電気信号を出力する、半導体デバイスなどの個々の電気光学検出器のアレイを備えることを理解すべきである。したがって、アレイ１１０Ａ - １１０Ｂ内の各電気光学検出器からの信号は、撮影される物体や地形の一部についての画素領域からの光エネルギー強度を示し、アレイ１１０Ａ - １１０Ｂ内の個々の電気光学検出器のすべてからの信号は、撮影される物体や地形の部分の画素領域のすべてからの光エネルギー強度を示す。したがって、検出器アレイ１１０Ａ - １１０Ｂの各々における電気光学検出器からの信号は、一緒に、撮影される物体の一部からの光エネルギーのパターンを示し、そのため、物体の一部のサブ画像（sub-mage）はそのような信号から生成することができる。しかし、当業者にとって周知であるように、第一に、信号は、増幅され、デジタル化され、処理され、及び格納される。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 7 】

[0020]電気光学検出器アレイ 1 1 0 A - 1 1 0 B は、電気光学検出器アレイ 1 1 0 A - 1 1 0 B を駆動し、当該アレイ 1 1 0 A - 1 1 0 B から画像データを取り出し、当該画像データを格納するための、少なくともマイクロプロセッサ、入出力回路、メモリ及び電源を含む制御回路（図示せず）に適した導体によって、電氣的に接続される。例えば画像を組み合わせる、及び／又は画像表示機能を実行する他のデータ処理機能は、大判デジタルカメラ 1 0 0 内で又は他の外部のデータ処理装置によって、達成することができる。

【 0 0 1 8 】

[0021]実施例によると、二次的なカメラシステム 1 0 4 B の電気光学検出器アレイ 1 0 4 B の解像度は、一次的なカメラシステム 1 0 4 A の電気光学検出器アレイ 1 0 4 A の解像度よりも大きい（高い、greater）。このように、大判デジタルカメラ 1 1 0 は、画像ベースのジオリファレンス及びデジタルサーフェイスモデリングを含む写真測量ワークフローでの使用に適した広角ジオメトリーを使用して、一次的なカメラシステム 1 0 4 A からパンクロ画像ファイル 1 1 4 を生成することができる。大判デジタルカメラ 1 1 0 はまた、オルソ画像の生成を含む写真測量ワークフローでの使用に適した狭角ジオメトリーを使用して、二次的なカメラシステム 1 0 4 B から高解像度のカラー画像ファイルを同時に生成することができる。

10

【 0 0 1 9 】

[0022]上で簡単に説明したように、一次的なカメラシステム 1 0 4 A 及び二次的なカメラシステム 1 0 4 B は共通のハウジング 1 0 2 内に取り付けられてもよい。この実施例では、前面ガラス板 1 2 0 は、光学系 1 0 6 A - 1 0 6 B を保護するために、ハウジング 1 0 2 内に取り付けられてもよい。代替的な実施例では、一次的なカメラシステム 1 0 4 A 及び二次的なカメラシステム 1 0 4 B は、別個のハウジング（図示せず）に搭載される。両方の場合において、一次的なカメラシステム 1 0 4 A、二次的なカメラシステム 1 0 4 B、及びハウジング 1 0 2 は、航空機内での取付け及び使用のために構成される。

20

【 0 0 2 0 】

[0023]図2は、本明細書に開示される 1 つの実施例による、大判デジタルカメラ 1 0 0 における二次的なカメラシステム 1 0 4 B のフットプリント 2 0 4 と重ねられる一次的なカメラシステム 1 0 4 A のフットプリント 2 0 2 を示す概略図である。図 2 に示すように、一次的なカメラシステム 1 0 4 A 及び二次的なカメラシステム 1 0 4 B は、1 つの実施例において、大判デジタルカメラ 1 0 0 が 2 つの異なるフットプリント 2 0 2 及び 2 0 4 を提供する 2 つの異なる画像スケールで重なる画像を生成できるように、構成される。

30

【 0 0 2 1 】

[0024]1 つの実施例によれば、一次的なカメラシステム 1 0 4 A によって生成される画像は、二次的なカメラシステム 1 0 4 B によって生成されるものよりも、大きなフットプリント 2 0 2 を有し、サイズが大きくなる。二次的なカメラシステム 1 0 4 B によって生成された画像は、一次的なカメラシステム 1 0 4 A によって生成されるものよりも小さいフットプリント 2 0 4 を有し、サイズが小さく、より高解像度の狭角カラー画像を提供する。

40

【 0 0 2 2 】

[0025]図2にも示されるように、二次的なカメラシステム 1 0 4 B のフットプリント 2 0 4 は、一次的なカメラシステム 1 0 4 A のフットプリント 2 0 2 の中心をカバーするように構成することができる。図 2 に示すようにフットプリント 2 0 2 及び 2 0 4 を重ね合わせることにより、一次的なカメラシステム 1 0 4 A によって生成された画像の一部は二次的なカメラシステム 1 0 4 B によって生成される画像によって（解像度を）向上させることができる。図 3 は、画像が両方のカメラシステム 1 0 4 A - 1 0 4 B によって共通点 3 0 2 から取得される場合の、一次的なカメラシステム 1 0 4 A のフットプリント 2 0 0 及び二次的なカメラシステム 1 0 4 B のフットプリント 2 0 4 の斜視図を提供する。

【 0 0 2 3 】

50

[0026]図4Aは、本明細書に開示される1つの実施例の大判デジタルカメラ100における、一次的なカメラシステム104Aで撮影した一連の連続した画像のフットプリント200と二次的なカメラシステム104Bで撮影された一連の連続した画像のフットプリント204との間の重なりを示す上からの眺めを示す。上で簡単に説明したように、大判デジタルカメラ100は、航空機(図示せず)内に搭載され、航空機内での使用のために構成することができる。航空機が明確に定義された飛行経路400Aに従って飛行している場合、大判デジタルカメラ100は、飛行経路400Aに沿って一連の画像を取り込むように構成することができる。図4Aは、飛行経路400Aに沿った、一次的なカメラシステム104Aを使用して撮影した一連の画像のフットプリント202A-202及び二次的なカメラシステム104Bを使用して撮影した一連の画像のフットプリント204A-204Dを示す。

10

【0024】

[0027]図4Aに示すように、大判カメラ100は、さらに、フットプリント202A-202Dを有する、互いに重なる一連の連続したパנקロマティック画像を一次的なカメラシステム104Aが生成するように、構成することができる。二次的なカメラシステム104Bは、同様に、フットプリント204A-204Dを有する、互いに重なり且つ一次的なカメラシステム104Aによって生成される画像とも重なる一連の連続したカラー画像を生成するように、構成することができる。連続したパנקロマティック画像のフットプリント間の重なりは、連続したカラー画像のフットプリント間の重なりよりも大きくなり得る。

20

【0025】

[0028]図4Bは、本明細書に開示される1つの実施例の大判デジタルカメラにおける、一次的なカメラシステム104Aによっていくつかの飛行経路400A-400Bにおいて撮影した一連の連続した画像のフットプリント200と二次的なカメラシステム104Bによって撮影された一連の連続した画像のフットプリント204との間の重なりを示す斜視図である。図4Bに示すように画像が空中写真測量画像取得によって明確に定義された複数の飛行経路400A-400Bに沿って一次的なカメラシステム104A及び二次的なカメラシステム104Bによって生成される場合、一次的なカメラシステム104Aのフットプリント202は、飛行経路400A-400Bに沿って、一連のコマ(exposures)において互いに重なる。二次的なカメラシステム104Bのフットプリント204はまた、一次的なカメラシステム104のフットプリント202及び二次的なカメラシステム104Bのフットプリント204と重なる。

30

【0026】

[0029]従って、飛行経路400A-400Bに沿って、画像は、一次的なカメラシステム104Aによって生成される一連の画像及び二次的なカメラシステム104Bによって生成される画像が重複した画像の連続的な画像ストリップを作成するように、生成される。飛行経路400A-400Bは、大判デジタルカメラ100が投影領域全体をカバーする画像を取り込むように、定義することができる。

【0027】

[0030]種々の実施例によれば、二次的なカメラシステム104Bによる画像取得は一次的なカメラシステム104Aによる画像取得と実質的に同時に引き起こすことができ、従って、二次的なカメラシステム104Bからの画像は、一次的なカメラシステム104Aからの画像と同じ位置において、同じカメラ姿勢(camera attitude)で取得することができる。代替的に、二次的なカメラシステム104Bについてのトリガーは一次的なカメラシステム104Aから独立していてもよく、例えば、一次的なカメラシステムによって撮影した画像よりも高い割合で(at a higher rate)あってもよい。いずれかの実施例のほか、それらの任意の組み合わせは、本明細書に示される実施例の範囲内にあるものと考えられる。

40

【0028】

[0031]一次的なカメラシステム104及び二次的なカメラシステム104Bが同時にト

50

リガーされる場合、二次的なカメラシステム 104B によって生成された画像は、同じトリガーイベントを使用して、一次的なカメラシステム 104A によって生成された画像に登録することができる。さらに、二次的なカメラシステム 104B によって生成された画像は、正確に調査され、よく構成された物体（「校正物体」として知られる）を使用して、一次的なカメラシステム 104A の画像に対して校正することができる。

【0029】

[0032]二次的なカメラシステム 104B の画像は、従来の方法を使用して、一次的なカメラシステム 104B の画像にステッチすることができる。さらに、一次的なカメラシステム 104A によって生成された画像は、三次元の形式の物体（例えば、デジタル表面モデルによる都市の建物）を再構築するために使用することができ、より高い幾何学的な解像度をもつ二次的なカメラシステム 104B の画像は、都市のオルソ画像マップの生成のために使用できる高解像度の写真テクスチャーを抽出するために使用することができる。

10

【0030】

[0033]ここで図 5 を参照すると、複数の光学系及び検出器アレイを有する大判デジタルカメラ 100 について本明細書に示される実施例に関して、追加の詳細が提供される。特に、図 5 は、上述の大判デジタルカメラ 100 を使用した都市部の空中光登録のために本明細書に示される 1 つの処理を示すルーチン 500 を示すフロー図である。

【0031】

[0034]ルーチン 500 は、大判デジタルカメラ 100 が校正される、動作 502 において開始する。上述したように、大判デジタルカメラ 100 は、二次的なカメラシステム 104B によって生成される画像のフットプリントが一次的なカメラシステム 104A によって生成される画像のフットプリントの中心部に重なるように、校正物体（calibration object）を使用して校正することができる。また、上述したように、大判デジタルカメラ 100 は、航空機内に搭載され、航空機が明確に定義された飛行経路に沿って飛行するときに地上の画像を取り込むために利用することができる。このような画像は、取り込まれて、大判デジタルカメラ 100 と統合された又は大判デジタルカメラ 100 の外部にある、適切なデジタル記憶装置に格納することができる。

20

【0032】

[0035]動作 502 から、ルーチン 500 は、バンクろ画像ファイル 114 が一次的なカメラシステム 104A から受信される動作 504 に進む。次いで、ルーチンは、カラー・画像ファイル 118 が二次的なカメラシステム 104B から受信される動作 506 に進む。画像ファイルが両方のカメラシステム 104A - 104B から一旦受信されると、ルーチン 500 は、一次的なカメラシステム 104A からの画像ファイル 114 が二次的なカメラシステム 104B からの画像ファイル 118 と一緒に登録される動作 508 に進む。

30

【0033】

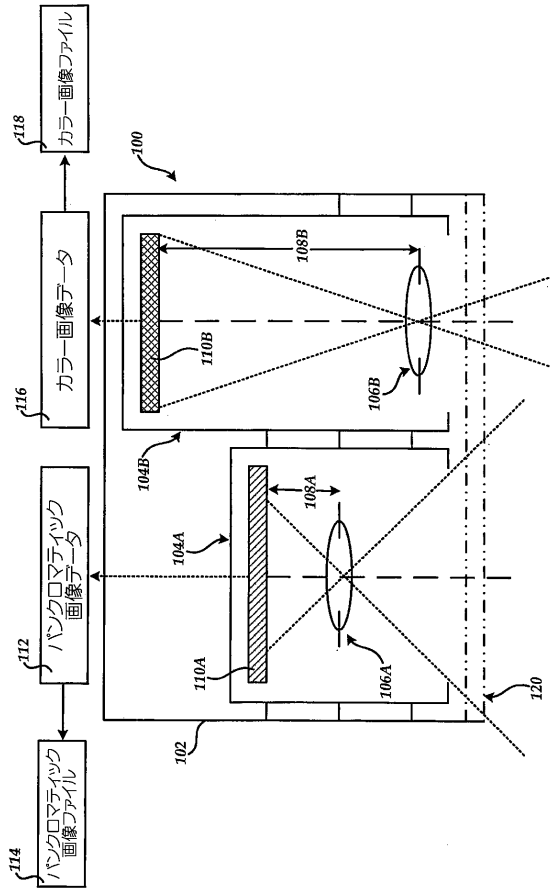
[0036]動作 508 から、ルーチン 500 は、一次的なカメラシステム 104A からの画像ファイル 114 が画像ベースのジオリファレンス及びデジタルサーフェイスモデリングを含む写真測量ワークフローで利用される動作 510 に進む。動作 510 から、ルーチン 500 は、二次的なカメラシステム 104B からの画像ファイル 118 がオルソ画像の生成に利用される動作 512 に進む。ルーチン 500 は動作 512 から動作 514 へ進んで終了する。

40

【0034】

[0037]上記に基づいて、複数の光学系及び検出器アレイを有する、都市部の空中の光の登録における使用に適した大判デジタルカメラ 100 が本明細書において開示されたことが理解されるべきである。上述の主題はが例のみとして提供されており、限定的なものとして解釈されるべきではないこともまた理解されるべきである。図示され記載された例示的な実施例及び応用に従うことなく、及び次の特許請求の範囲に記載される本発明の真の趣旨及び範囲から逸脱することなく、様々な修正及び変更を本明細書に記載された主題に対してなすことができる。

【図 1】



【図 2】

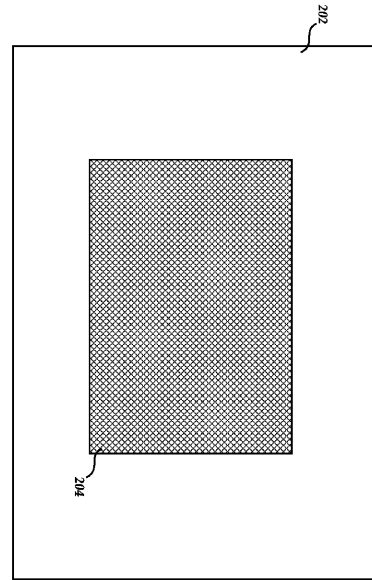


Fig.2

【図 3】

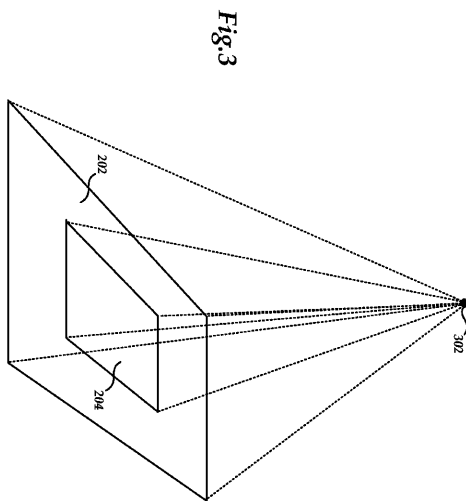


Fig.3

【図 4 A】

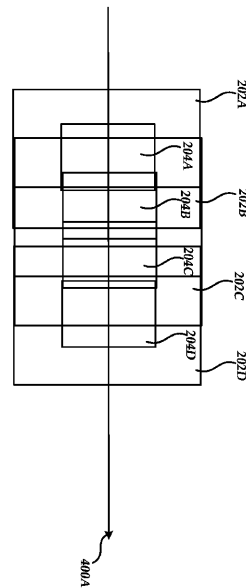
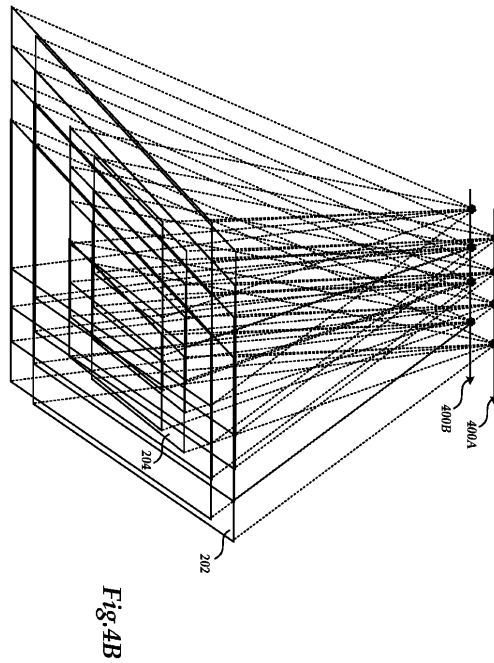
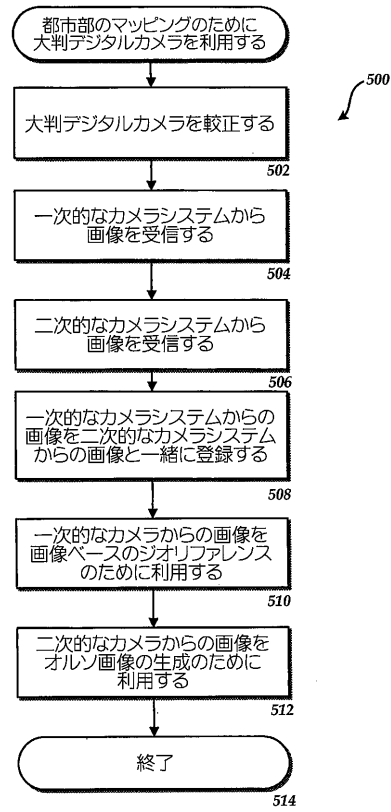


Fig.4A

【図 4 B】



【図 5】



フロントページの続き

- (74)代理人 100153028
弁理士 上田 忠
- (74)代理人 100120112
弁理士 中西 基晴
- (74)代理人 100196508
弁理士 松尾 淳一
- (74)代理人 100147991
弁理士 鳥居 健一
- (74)代理人 100119781
弁理士 中村 彰吾
- (74)代理人 100162846
弁理士 大牧 綾子
- (74)代理人 100173565
弁理士 末松 亮太
- (74)代理人 100138759
弁理士 大房 直樹
- (72)発明者 グルーバー, マイケル
アメリカ合衆国ワシントン州 9 8 0 5 2 - 6 3 9 9, レッドモンド, ワン・マイクロソフト・ウェイ, マイクロソフト コーポレーション, エルシーエイ - インターナショナル・パテンツ
- (72)発明者 ボンティセリ, マーティン・ジョゼフ
アメリカ合衆国ワシントン州 9 8 0 5 2 - 6 3 9 9, レッドモンド, ワン・マイクロソフト・ウェイ, マイクロソフト コーポレーション, エルシーエイ - インターナショナル・パテンツ

審査官 佐藤 直樹

- (56)参考文献 国際公開第 2 0 0 9 / 1 2 5 3 0 4 (W O , A 1)
特表 2 0 0 4 - 5 0 4 6 3 1 (J P , A)
登録実用新案第 3 1 1 6 8 8 2 (J P , U)
特開 2 0 0 9 - 0 3 2 0 6 3 (J P , A)
特表 2 0 0 6 - 5 0 7 4 8 3 (J P , A)
特開昭 6 2 - 2 8 4 2 1 4 (J P , A)
特表平 0 3 - 5 0 3 3 1 1 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 0 4 N 5 / 2 2 5
G 0 3 B 1 5 / 0 0
G 0 3 B 1 9 / 0 7
G 0 3 B 3 7 / 0 0