

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5446794号
(P5446794)

(45) 発行日 平成26年3月19日 (2014. 3. 19)

(24) 登録日 平成26年1月10日 (2014. 1. 10)

(51) Int. Cl.

F I

H O 4 N 5/225 (2006. 01)

H O 4 N 5/225

F

H O 4 N 5/91 (2006. 01)

H O 4 N 5/91

Z

請求項の数 6 (全 26 頁)

(21) 出願番号 特願2009-276450 (P2009-276450)
 (22) 出願日 平成21年12月4日 (2009. 12. 4)
 (65) 公開番号 特開2011-120061 (P2011-120061A)
 (43) 公開日 平成23年6月16日 (2011. 6. 16)
 審査請求日 平成24年10月18日 (2012. 10. 18)

(73) 特許権者 000002185
 ソニー株式会社
 東京都港区港南1丁目7番1号
 (74) 代理人 100093241
 弁理士 宮田 正昭
 (74) 代理人 100101801
 弁理士 山田 英治
 (74) 代理人 100086531
 弁理士 澤田 俊夫
 (74) 代理人 100095496
 弁理士 佐々木 榮二
 (74) 代理人 110000763
 特許業務法人大同特許事務所

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 撮像装置、およびデータ処理方法、並びにプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

撮像装置の向きを示す方位を検出する方位センサーと、
 撮影画像と該撮影画像に対応する属性情報からなる記録データを生成して記録部に記録する制御部と、

撮影画像と属性情報を記録する記録部を有し、

前記制御部は、

前記方位センサーの検出値を順次入力して算出した方位情報と、前記方位センサーの検出値入力時間を示すタイムスタンプを対応付けたエントリを順次メモリに記録し、

前記メモリから画像撮影時間に近いタイムスタンプを有する複数のエントリを抽出し、抽出したエントリの複数の方位情報を適用して前記撮影画像の撮影方向を示す方位情報を算出する構成であり、

前記制御部は、

複数の撮影画像を連結して生成するパノラマ画像の方位情報算出処理に際して、

前記パノラマ画像の中央位置の画像の撮影時間を、パノラマ画像の撮影開始フレームの撮影時間と、パノラマ画像撮影時の複数の連続撮影画像の撮影間隔を適用した演算により算出し、

算出した前記中央位置の画像の撮影時間に近いタイムスタンプを有する複数のエントリを前記メモリから抽出し、抽出したエントリの複数の方位情報を適用して前記パノラマ画像の撮影方向を示す方位情報を算出する撮像装置。

10

20

【請求項 2】

前記制御部は、

前記メモリから前記画像撮影時間に近いタイムスタンプを有する複数のエントリを抽出し、抽出したエントリの方位情報から中間の方位情報値を持つ少数の複数エントリを再選択し、再選択した複数エントリの方位情報の平均値を前記撮影画像の撮影方向を示す方位情報とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 3】

前記制御部は、

前記メモリから撮影画像撮影時間に最も近いタイムスタンプを有する 1 つの代表エントリを選択し、

さらに、前記代表エントリのタイムスタンプの近傍のタイムスタンプを持つ規定数の近傍エントリを選択し、

前記代表エントリと近傍エントリからなる複数エントリを方位情報の値に従って並べ替えるソート処理を実行し、

ソート結果の少なくとも上位または下位にある 1 以上の端部エントリを除外した残りの中間エントリの方位情報の平均値を算出して、該平均値を前記撮影画像の撮影方向を示す方位情報とする請求項 1 または 2 に記載の撮像装置。

【請求項 4】

前記制御部は、

連写撮影画像の各々について撮影時間を取得し、

連写撮影画像の各々について、撮影時間に近いタイムスタンプを有する複数エントリを前記メモリから抽出し、抽出したエントリの複数の方位情報を適用して前記連写撮影画像各々の撮影方向を示す方位情報を算出する請求項 1 ～ 3 いずれかに記載の撮像装置。

【請求項 5】

撮像装置において実行するデータ処理方法であり、

制御部が、撮像装置の向きを示す方位を検出する方位センサーの検出値を順次入力して算出した方位情報と、前記方位センサーの検出値入力時間を示すタイムスタンプを対応付けたエントリを順次メモリに記録する方位情報記録ステップと、

前記制御部が、撮影画像の撮影時間を取得する撮影時間取得ステップと、

前記制御部が、前記メモリから前記撮影時間に近いタイムスタンプを有する複数のエントリを抽出し、抽出したエントリの複数の方位情報を適用して前記撮影画像の撮影方向を示す方位情報を算出する方位情報算出ステップを実行し、

前記方位情報算出ステップにおいて、

複数の撮影画像を連結して生成するパノラマ画像の方位情報算出処理を実行する場合、

前記パノラマ画像の中央位置の画像の撮影時間を、パノラマ画像の撮影開始フレームの撮影時間と、パノラマ画像撮影時の複数の連続撮影画像の撮影間隔を適用した演算により算出する処理と、

算出した前記中央位置の画像の撮影時間に近いタイムスタンプを有する複数のエントリを前記メモリから抽出し、抽出したエントリの複数の方位情報を適用して前記パノラマ画像の撮影方向を示す方位情報を算出する処理を実行するデータ処理方法。

【請求項 6】

撮像装置においてデータ処理を実行させるプログラムであり、

制御部に、撮像装置の向きを示す方位を検出する方位センサーの検出値を順次入力して算出した方位情報と、前記方位センサーの検出値入力時間を示すタイムスタンプを対応付けたエントリを順次メモリに記録させる方位情報記録ステップと、

前記制御部に、撮影画像の撮影時間を取得させる撮影時間取得ステップと、

前記制御部に、前記メモリから前記撮影時間に近いタイムスタンプを有する複数のエントリを抽出させ、抽出したエントリの複数の方位情報を適用して前記撮影画像の撮影方向を示す方位情報を算出させる方位情報算出ステップを実行させ、

前記方位情報算出ステップにおいて、

10

20

30

40

50

複数の撮影画像を連結して生成するパノラマ画像の方位情報算出処理を実行する場合、
前記パノラマ画像の中央位置の画像の撮影時間を、パノラマ画像の撮影開始フレームの
撮影時間と、パノラマ画像撮影時の複数の連続撮影画像の撮影間隔を適用した演算により
算出する処理と、

算出した前記中央位置の画像の撮影時間に近いタイムスタンプを有する複数のエントリ
を前記メモリから抽出し、抽出したエントリの複数の方位情報を適用して前記パノラマ画
像の撮影方向を示す方位情報を算出する処理を実行させるプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

本発明は、撮像装置、およびデータ処理方法、並びにプログラムに関する。さらに詳細
には、撮像装置の撮影画像の記録時に、画像の撮影方向を示す方位情報を記録する撮像装
置、およびデータ処理方法、並びにプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、カメラに方位の検出を行う方位センサーを備え、画像が撮影された場合に、方位
センサーの取得した画像の撮影方向を示す方位情報を取得する構成としたものがある。こ
のようなカメラは、撮影画像をメディア(記憶手段)に記録する場合、方位情報を撮影画像
の属性情報(メタ情報)として記録する構成を持つ。

【0003】

20

画像の属性情報としてメディアに記録された方位情報は、例えばPC等の表示部に地図
を表示して撮影方向を示すために用いられる。あるいは複数の連写画像の組み合わせによ
るパノラマ画像の生成時に各画像の撮影方向を判定するための情報として用いられる。そ
の他にも様々な用途で利用される。

【0004】

なお、方位情報を取得して記録する撮像装置については、例えば特許文献1(特開20
05-110031号公報)、特許文献2(特開2005-26859号公報)等に記載
がある。

【0005】

しかし、例えばデジタルカメラでは画像の撮影タイミングと、メディアに対する記録タイ
ミングとの間に時間差が発生してしまう。これは、画像の撮影(キャプチャ)から記録
までに時間を要することに起因する。例えば、画像の撮影後に、カメラのデータ処理部
において撮影画像のエンコード処理やメディアに対する記録フォーマットの生成処理などが
行われ、その後、メディアに対して記録処理が行われる。このようにデジタルカメラでは
画像撮影から記録処理までの処理時間が必要となる。

30

【0006】

従来の多くのカメラは、撮影画像をメディアに記録するタイミングにおいて、カメラに
備えられた方位センサーから最新の方位情報を取得して、画像の撮影方向情報として記録
する処理が行われる。従って、画像撮影タイミングとメディアに対する画像記録タイミン
グの間にカメラの方向が移動してしまうと、実際の画像撮影方向とは異なる方位情報が記
録されてしまうことになる。

40

【0007】

具体的な例について図1、図2を参照して説明する。

図1は、一般的なシングル画像や連写撮影処理における画像の撮影、記録シーケンスを
説明する図である。

図2は、カメラを移動させながら複数の画像を撮影してカメラ内の処理によって横長の
パノラマ画像を生成して記録する処理シーケンスを説明する図である。

【0008】

まず、図1を参照して一般的なシングル画像や連写撮影処理における画像の撮影、記録
シーケンスについて説明する。図1には、

50

- (a) 撮影処理
- (b) 記録処理
- (c) 方位情報取得処理

これらのシーケンスを示している。時間 (t) は左から右に進行している。

【 0 0 0 9 】

まず、ユーザは、時間 t 1 において画像 1 を撮影する。その後、時間 t 2 で画像 2、以下、続けて画像を撮影し、時間 t 3 に画像 N を撮影し、計 N 枚の画像を撮影したものとする。なお、ユーザはカメラの方向を移動させながら画像の撮影を行っている。

【 0 0 1 0 】

撮影画像は一枚ごとにカメラ内の信号処理部で例えば j p e g 画像等の圧縮画像にエンコードされる。さらに例えば E X I F フォーマット等、規定の画像記録フォーマットに従った記録データへの変換処理がなされる。これらの処理の後、例えばフラッシュメモリ等の記録メディアに記録される。

【 0 0 1 1 】

前述のようにエンコード処理等の信号処理には所定の時間を要する。従って図 1 に示すように、画像 1 については時間 t 4、画像 2 については時間 t 5、画像 N については時間 t 6、これらの各時間にメディアへの記録処理が実行される。

【 0 0 1 2 】

方位情報を取得するセンサーは、予め規定されたサンプリングタイム間隔でセンサー取得情報を制御部 (C P U) に提供する。制御部は撮影画像のメディアへの記録処理時点で得られた最新の方位情報を取得してメディアに記録する。

【 0 0 1 3 】

結果として、画像 1 に対応する属性情報 (メタ情報) 中に記録される方位情報は、画像 1 の記録時間である時間 t 4 直前に方位センサーから入力した方位情報となる。結果として図 1 に示すように [1 3 5 °] の方位情報が画像 1 の撮影方向を示す情報として記録されてしまう。これは、画像 1 の撮影時 (t 1) の実際の方位情報 [0 °] とは明らかに異なる方位情報である。

【 0 0 1 4 】

同様に、撮影時間 t 2 の画像 2 については、記録時間 t 4 直前の方位情報 [1 8 0 °] が記録されるが、これは実際の撮影時 (t 2) の方位情報 [4 5 °] とは異なる情報である。

このように、撮影時間と記録時間とのタイムラグによって、実際の撮影時における方位情報と異なる方位情報が画像の属性情報 (メタ情報) として記録されてしまうことになる。

【 0 0 1 5 】

図 2 は、カメラを移動させながら複数の画像を撮影してカメラ内の処理によって横長のパノラマ画像を生成して記録する処理シーケンスを説明する図である。図 2 にも図 1 と同様、

- (a) 撮影処理
- (b) 記録処理
- (c) 方位情報取得処理

これらのシーケンスを示している。時間 (t) は左から右に進行している。

【 0 0 1 6 】

ユーザは、カメラをパノラマ撮影モードに設定し、移動させながら複数の画像を撮影する。撮影完了後に、カメラ内部のデータ処理部が、複数の画像を連結してパノラマ画像を生成して記録メディアに記録する。

【 0 0 1 7 】

パノラマ画像を構成する複数画像の撮影期間の中心時間を時間 t a として示している。カメラは、ユーザによる撮影処理後に複数画像を合成してパノラマ画像を生成し、さらに、j p e g 画像等の圧縮画像へのエンコード処理、規定の画像記録フォーマットに従った

10

20

30

40

50

記録データへの変換処理を行う。これらの処理の後、例えばフラッシュメモリ等の記録メディアに記録される。

【0018】

これらのデータ処理に所定の時間を要し、パノラマ画像のメディアへの記録タイミングは、図2に示すように時間 t_b となる。この場合もカメラの制御部は撮影画像のメディアへの記録処理時点で得られた最新の方位情報を取得してメディアに記録する。

【0019】

結果として、パノラマ画像1に対応するメタ情報中に記録される方位情報は、パノラマ画像1の記録時間である時間 t_b 直前に方位センサーから入力した方位情報となる。結果として図2に示すように $[180^\circ]$ の方位情報がパノラマ画像1の撮影方向を示す情報として記録されてしまう。これは、パノラマ画像1の撮影時(t_a)の実際の方位情報 $[45^\circ]$ とは明らかに異なる方位情報である。

【0020】

このように、撮影時間と記録時間とのタイムラグによって、実際の撮影時における方位情報と異なる方位情報が画像の属性情報(メタ情報)として記録されてしまうことになる。

【0021】

また、カメラに備えられた方位センサーは、地球の磁気を検出する地磁気センサーと加速度センサーの組み合わせを利用して方位情報を取得する構成としたものが多いが、地磁気センサーは、カメラ内部の駆動機構や電子部材などの発生する磁気の影響、すなわち外乱によって誤った検出値を出力してしまう場合がある。

具体的には、撮影時に行われるフォーカス調整などに際して行われるレンズ駆動などに際して発生する磁気の影響を受けると誤った検出値を出力してしまう場合がある。

【0022】

このように現状の撮像装置、すなわち方位情報を取得し画像に対応付けて記録する撮像装置の問題点として、以下の問題点がある。

(a)メディアに記録する画像の撮影時間と方位情報の取得時間のずれによる方位情報の精度低下、

(b)外乱の影響による方位情報の精度低下、

これらの問題がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0023】

【特許文献1】特開2005-110031号公報

【特許文献2】特開2005-26859号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0024】

本発明は、例えば、上述の問題点に鑑みてなされたものであり、撮像装置において撮影された画像に対応する精度の高い方位情報を記録することを可能とする撮像装置、およびデータ処理方法、並びにプログラム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】

【0025】

本発明の第1の側面は、
撮像装置の向きを示す方位を検出する方位センサーと、
撮影画像と該撮影画像に対応する属性情報からなる記録データを生成して記録部に記録する制御部と、

撮影画像と属性情報を記録する記録部を有し、

前記制御部は、

前記方位センサーの検出値を順次入力して算出した方位情報と、前記方位センサーの検

10

20

30

40

50

出値入力時間を示すタイムスタンプを対応付けたエントリを順次メモリに記録し、

前記メモリから画像撮影時間に近いタイムスタンプを有する複数のエントリを抽出し、抽出したエントリの複数の方位情報を適用して前記撮影画像の撮影方向を示す方位情報を算出する撮像装置にある。

【0026】

さらに、本発明の撮像装置の一実施態様において、前記制御部は、前記メモリから前記画像撮影時間に近いタイムスタンプを有する複数のエントリを抽出し、抽出したエントリの方位情報から中間の方位情報値を持つ少数の複数エントリを再選択し、再選択した複数エントリの方位情報の平均値を前記撮影画像の撮影方向を示す方位情報とする。

【0027】

さらに、本発明の撮像装置の一実施態様において、前記制御部は、前記メモリから撮影画像撮影時間に最も近いタイムスタンプを有する1つの代表エントリを選択し、さらに、前記代表エントリのタイムスタンプの近傍のタイムスタンプを持つ規定数の近傍エントリを選択し、前記代表エントリと近傍エントリからなる複数エントリを方位情報の値に従って並べ替えるソート処理を実行し、ソート結果の少なくとも上位または下位にある1以上の端部エントリを除外した残りの中間エントリの方位情報の平均値を算出して、該平均値を前記撮影画像の撮影方向を示す方位情報とする。

【0028】

さらに、本発明の撮像装置の一実施態様において、前記制御部は、連写撮影画像の各々について撮影時間を取得し、連写撮影画像の各々について、撮影時間に近いタイムスタンプを有する複数エントリを前記メモリから抽出し、抽出したエントリの複数の方位情報を適用して前記連写撮影画像各々の撮影方向を示す方位情報を算出する。

【0029】

さらに、本発明の撮像装置の一実施態様において、前記制御部は、複数の撮影画像を連結して生成されるパノラマ画像の中央位置の画像の撮影時間に近いタイムスタンプを有する複数のエントリを前記メモリから抽出し、抽出したエントリの複数の方位情報を適用して前記パノラマ画像の撮影方向を示す方位情報を算出する。

【0030】

さらに、本発明の撮像装置の一実施態様において、前記制御部は、前記パノラマ画像の中央位置の画像の撮影時間を、パノラマ画像の撮影開始フレームの撮影時間から算出する。

【0031】

さらに、本発明の第2の側面は、

撮像装置において実行するデータ処理方法であり、

制御部が、撮像装置の向きを示す方位を検出する方位センサーの検出値を順次入力して算出した方位情報と、前記方位センサーの検出値入力時間を示すタイムスタンプを対応付けたエントリを順次メモリに記録する方位情報記録ステップと、

前記制御部が、撮影画像の撮影時間を取得する撮影時間取得ステップと、

前記制御部が、前記メモリから前記撮影時間に近いタイムスタンプを有する複数のエントリを抽出し、抽出したエントリの複数の方位情報を適用して前記撮影画像の撮影方向を示す方位情報を算出する方位情報算出ステップと、

を実行するデータ処理方法にある。

【0032】

さらに、本発明の第3の側面は、

撮像装置においてデータ処理を実行させるプログラムであり、

制御部に、撮像装置の向きを示す方位を検出する方位センサーの検出値を順次入力して算出した方位情報と、前記方位センサーの検出値入力時間を示すタイムスタンプを対応付けたエントリを順次メモリに記録させる方位情報記録ステップと、

前記制御部に、撮影画像の撮影時間を取得させる撮影時間取得ステップと、

前記制御部に、前記メモリから前記撮影時間に近いタイムスタンプを有する複数のエン

10

20

30

40

50

トリを抽出させ、抽出したエントリの複数の方位情報を適用して前記撮影画像の撮影方向を示す方位情報を算出させる方位情報算出ステップと、

を実行させるプログラムにある。

【0033】

なお、本発明のプログラムは、例えば、様々なプログラム・コードを実行可能な情報処理装置やコンピュータ・システムに対して、コンピュータ可読な形式で提供する記憶媒体、通信媒体によって提供可能なプログラムである。このようなプログラムをコンピュータ可読な形式で提供することにより、情報処理装置やコンピュータ・システム上でプログラムに応じた処理が実現される。

【0034】

本発明のさらに他の目的、特徴や利点は、後述する本発明の実施例や添付する図面に基づくより詳細な説明によって明らかになるであろう。なお、本明細書においてシステムとは、複数の装置の論理的集合構成であり、各構成の装置が同一筐体内にあるものには限らない。

【発明の効果】

【0035】

本発明の一実施例の構成によれば、撮像装置の向きを示す方位を検出する方位センサーの検出値を順次入力して算出した方位情報と、方位センサーの検出値入力時間を示すタイムスタンプを対応付けたエントリを順次メモリに記録する。また画像撮影時にメモリから画像撮影時間に近いタイムスタンプを有する複数のエントリを抽出し、抽出したエントリの複数の方位情報を適用して撮影画像の撮影方向を示す方位情報を算出して画像の属性情報として記録する。この構成により、画像の属性情報として記録する方位情報は、画像の撮影時刻前後に方位センサーが取得した複数の方位情報に基づく算出データとすることができる。また、複数の方位情報のソート処理結果の端部のデータを除外して再選択した方位情報のデータを平均化する処理を実行する構成として外乱等による異常値を除外した精度の高い方位情報を画像対応のメタデータとして記録できる。

【図面の簡単な説明】

【0036】

【図1】一般的なシングル画像や連写撮影処理における画像の撮影、記録シーケンスについて説明する図である。

【図2】カメラを移動させながら複数の画像を撮影してカメラ内の処理によって横長のパノラマ画像を生成して記録する処理シーケンスを説明する図である。

【図3】本発明の一実施例に係る撮像装置の構成例について説明する図である。

【図4】本発明の一実施例に係る撮像装置の実行するシングル画像や連写撮影処理における画像の撮影、記録シーケンスを説明する図である。

【図5】本発明の一実施例に係る撮像装置がメモリに格納する記録データの例について説明する図である。

【図6】本発明の一実施例に係る撮像装置の実行するパノラマ画像の撮影、記録処理シーケンスを説明する図である。

【図7】本発明の一実施例に係る撮像装置の制御部が実行する処理を説明するスタック図である。

【図8】撮影画像に対応する方位情報の算出および記録処理の詳細について説明する図である。

【図9】撮影画像に対応する方位情報の算出および記録処理の詳細について説明する図である。

【図10】撮影画像に対応する方位情報の算出および記録処理の詳細について説明する図である。

【図11】本発明の一実施例に係る撮像装置において実行するシングル画像の撮影処理における画像撮影および記録シーケンスについて説明する図である。

【図12】本発明の一実施例に係る撮像装置において実行する連写撮影画像の撮影処理に

10

20

30

40

50

おける画像撮影および記録シーケンスについて説明する図である。

【図１３】本発明の一実施例に係る撮像装置において実行するパノラマ画像の撮影処理における画像撮影および記録シーケンスについて説明する図である。

【図１４】本発明の一実施例に係る撮像装置において実行するパノラマ画像の撮影時刻の算出処理例について説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【００３７】

以下、図面を参照しながら、本発明の撮像装置、およびデータ処理方法、並びにプログラムについて説明する。説明は以下の項目順に行う。

- １．撮像装置の構成例について
- ２．本発明の撮像装置の実行する処理について
- ３．撮影画像に対応する方位情報の算出および記録処理の詳細について
- ４．本発明の撮像装置の実行する処理シーケンスについて

【００３８】

[１．撮像装置の構成例について]

まず、本発明の撮像装置の構成例について図３を参照して説明する。

図３は本発明の撮像装置１００の一構成例を示す図である。本発明の撮像装置１００は、図３に示すように被写体像を入力するレンズ部１１１、レンズ部１１１を介して入力する光信号を電気信号に変換する撮像素子を有する撮像素子１１２、撮像素子１１２の生成する電気信号を入力して信号処理を実行する信号処理部１１３を有する。

【００３９】

信号処理部１１３では、例えばホワイトバランス調整処理、補正処理、補間処理等の様々な信号処理、さらに、例えばjpeg画像等の圧縮画像の生成処理としてのエンコード処理等を実行する。信号処理部１１３の処理結果に基づいて制御部１２０は、記録画像フォーマットであるEXIFフォーマット等の記録画像の生成を行い、記録部（記録メディア）１１７に対する記録処理を行う。

【００４０】

操作部１１４は、シャッター１１５、フォーカス調整やモード設定等のその他操作部１１６によって構成される。

記録部（記録メディア）１１７は、例えばフラッシュメモリ、磁気ディスク、光ディスク等の各種のメディアによって構成される。

外部メモリ１１８は、任意に装着可能な例えばディスク等のメディアである。

ユーザは、画像の記録先として記録部（記録メディア）１１７や外部メモリ１１８を選択的に利用できる。

【００４１】

タイマー１１９は計時処理を実行する時計である。なお、タイマー１１９は実時間を計測する時計であってもよいし、所定の期間単位でカウント数をインクリメントするカウンタであってもよい。

【００４２】

制御部１２０は、撮像装置１００において実行する画像撮影、記録処理、方位センサー１２４による方位情報の取得処理等、撮像装置１００において実行する処理の制御を行う。この処理は、例えばROM１２１に格納されたプログラムに従って行われる。

制御部１２０において実行する処理の制御に必要なプログラムは、例えばROM１２１に格納されており、制御部（CPU）１２０はプログラムに従って各種の処理を実行する。

【００４３】

メモリ（RAM）１２２は、制御部（CPU）１２０においてプログラムに従って実行される各種処理のワークエリアとして利用される。さらに、画像や様々な設定情報の記憶領域としても利用される。また、方位センサー１２４が取得する方位情報を記録する領域としても利用される。なお、方位情報は順次新しいデータによって古いデータが書き換え

10

20

30

40

50

られる。例えばリングバッファの構成を持つ。

【 0 0 4 4 】

表示部（モニタ）1 2 3は、例えばＬＣＤディスプレイ等によって構成され、撮影画像の表示処理、あるいはユーザに対する操作情報、設定情報の表示部として利用される。

【 0 0 4 5 】

方位センサー 1 2 4 は撮像装置の向き（撮像装置のレンズの向いた東西南北の方向）を示す方位を検出するセンサーであり、加速度センサー 1 3 1 と地磁気センサー 1 3 2 によって構成される。

方位センサー 1 2 4 は、予め設定されたサンプリングタイム間隔（例えば 1 0 0 m s e c）毎に撮像装置の向きを算出可能なセンサー検出情報を制御部 1 2 0 に提供する。制御部 1 2 0 は、加速度センサー 1 3 1 と地磁気センサー 1 3 2 の検出情報に基づいて予め設定されたアルゴリズムに従って撮像装置の向きを示す方位情報を算出し、算出した方位情報をメモリ 1 2 2 に記録する。

10

【 0 0 4 6 】

制御部 1 2 0 は、方位情報をメモリ 1 2 2 に記録する際、タイマー 1 1 9 から入力した方位情報検出時間を示すタイムスタンプを併せて記録する。この処理とメモリ 1 2 2 に対する方位情報の記録構成については、後段で詳細に説明する。

【 0 0 4 7 】

このように制御部 1 2 0 は、方位センサー 1 2 4 の検出値を順次入力して算出した方位情報と、方位センサー 1 2 4 の検出値入力時間を示すタイムスタンプを対応付けたエントリをメモリ 1 2 2 に記録する。さらに、制御部 1 2 0 は、画像の撮影時に、メモリ 1 2 2 から画像撮影時間に近いタイムスタンプを有する複数のエントリを抽出して、抽出したエントリの複数の方位情報を適用して撮影画像の撮影方向を示す方位情報を算出する。この算出処理については後段で詳細に説明する。制御部 1 2 0 は、このようにして算出した方位情報を画像の属性情報として画像とともに記録部（記録メディア）1 1 7 に記録する。

20

【 0 0 4 8 】

[2 . 本発明の撮像装置の実行する処理について]

次に、本発明の撮像装置 1 0 0 の実行する処理について説明する。

まず、図 4 ~ 図 6 を参照して、本発明の撮像装置 1 0 0 の実行する画像の撮影と画像の記録に際して、画像撮影時の精度の高い方位情報を記録する処理シーケンスについて説明する。

30

【 0 0 4 9 】

図 4、図 6 は、先に説明した図 1、図 2 に対応する本発明の撮像装置の処理例を示す図である。すなわち、

図 4 は、一般的なシングル画像や連写撮影処理における画像の撮影、記録シーケンスを説明する図である。

図 6 は、カメラを移動させながら複数の画像を撮影してカメラ内の処理によって横長のパノラマ画像を生成して記録する処理シーケンスを説明する図である。

【 0 0 5 0 】

図 5 は、本発明の撮像装置のメモリ（例えばリングバッファ）の記録データの例であり、方位情報の取得処理を行うセンサーの取得した方位情報と、その方位情報の取得時間を示すタイムスタンプとの対応データからなるメモリ記録データの例を示す図である。

40

【 0 0 5 1 】

まず、図 4 を参照して一般的なシングル画像や連写撮影処理における画像の撮影、記録シーケンスについて説明する。図 4 には、

- (a) 撮影処理
- (b) 記録処理
- (c) 方位情報取得処理
- (d) タイマー経時処理
- (e) メモリ（バッファ）記録処理

50

これらのシーケンスを示している。時間 (t) は左から右に進行している。

【 0 0 5 2 】

まず、ユーザは、時間 t 1 において画像 1 を撮影する。その後、時間 t 2 で画像 2、以下、続けて画像を撮影する。なお、ユーザはカメラの方向を移動させながら画像の撮影を行っている。撮影画像は一枚ごとにカメラ内の信号処理部で例えば j p e g 画像等の圧縮画像にエンコードされる。さらに例えば E X I F フォーマット等、規定の画像記録フォーマットに従った記録データへの変換処理がなされる。これらの処理の後、例えばフラッシュメモリ等の記録メディアに記録される。

【 0 0 5 3 】

エンコード処理等の信号処理には所定の時間を要する。従って画像のメディアへの記録タイミングは、図 4 に示すように、画像 1 については時間 t 4、画像 2 については時間 t 5、これらの各時間にメディアへの記録処理が実行される。

【 0 0 5 4 】

方位情報を取得する方位センサー 1 2 4 は、予め規定されたサンプリングタイム間隔 (例えば 1 0 0 m s e c 間隔) でセンサー取得情報を制御部 (C P U) 1 2 0 に提供する。制御部 1 2 0 はセンサー取得情報をタイマー 1 1 9 の計測する時間情報とともにメモリ (バッファ) 1 2 2 に記録する処理を行う。メモリ 1 2 2 にはセンサーによって取得された各サンプリングタイムの方位情報と、その方位情報の取得時間であるタイムスタンプとが対応付けられて記録される。

【 0 0 5 5 】

図 5 にメモリ記録データ例を示す。図 5 に示すように、メモリ 1 2 2 には方位センサー 1 2 4 によって取得され制御部 1 2 0 において算出された方位情報と、その方位情報の取得時間であるタイムスタンプとが対応付けられて記録される。

【 0 0 5 6 】

メモリ 1 2 2 には、予め規定された方位情報記録領域が設定され、そのメモリ領域に方位センサー 1 2 4 の取得情報に基づく方位情報とタイムスタンプが連続的に記録される。メモリ 1 2 2 には、例えば 2 0 0 サンプリングデータの記録領域が設定され、2 0 0 を超える古いデータは順次、新しいデータによって置き換えられて記録される。従って、メモリ 1 2 2 には最新の 2 0 0 個の方位情報がタイムスタンプとともに記録された状態に設定される。なお、サンプリングタイム間隔を 1 0 0 m s e c とした場合、メモリ 1 2 2 には、最新の 2 0 秒分の 2 0 0 個の方位情報がタイムスタンプに対応付けて格納した状態に維持されることになる。

【 0 0 5 7 】

図 5 に示す例は、時間 1 2 時 0 0 分 0 0 秒 0 (1 2 : 0 0 : 0 0 : 0) から 1 2 時 0 0 分 1 9 秒 9 (1 2 : 0 0 : 1 9 : 9) の 1 0 0 m s e c 間隔の方位情報 2 0 0 個が記録された例である。なお、方位情報は、北 (N) = 0、東 (E) = 9 0、南 (S) = 1 8 0、西 (W) = 2 7 0 とした 3 6 0 度の情報である。

【 0 0 5 8 】

なお、タイムスタンプは、図 5 に示す例では、タイマー 1 1 9 によって取得される実時間情報を利用した例を示しているが、前述したように例えばタイマー 1 1 9 はカウンタとしてもよく、この場合は、カウント値を記録する構成としてもよい。

なお、カウンタとしては、例えばカメラのディスプレイのビデオフィールドカウンタ (V F C) の利用が可能である。V F C カウンタはシステム起動時からカウントされるカウンタでありビデオの 1 フィールドごとにカウントアップされるカウンタである。この V F C カウンタのカウント値を実時間データの代用として利用する構成としてもよい。この場合、新たなタイマー等を追加構成することなくコストダウンが可能となるというメリットがある。

【 0 0 5 9 】

なお、制御部 1 2 0 は、画像の撮影時にも撮影時間を示す情報をタイマー 1 1 9 (またはカウンタ) から取得する。制御部 1 2 0 は、撮影画像を記録部 (記録メディア) 1 1 7

10

20

30

40

50

に記録する際、その画像の撮影時間に近いタイムスタンプの設定された複数の方位情報をメモリ 122 から取得して、取得した複数の方位情報に基づいて算出した方位情報を撮影画像の方位情報として記録部（記録メディア）117 に記録する処理を行う。

【0060】

例えば、図4に示す例では、画像1は時間（ t_1 ）に撮影され、その後エンコード処理などによって時間が経過し、メディアに対する記録時間は（ t_4 ）となっている。本発明の構成においては画像をメディアに記録する時間（ t_4 ）の方位情報ではなく、撮影時間（ t_1 ）に近いタイムスタンプを持つ複数の方位情報をメモリから取得して、取得した複数の方位情報から後述する算出処理を実行して1つの方位情報を算出し画像1の属性情報（メタ情報）としてメディアに記録する。

10

【0061】

画像2についても同様であり、画像2をメディアに記録する時間（ t_5 ）の方位情報ではなく、画像2の撮影時間（ t_2 ）に近いタイムスタンプを持つ複数の方位情報をメモリから取得して、所定の算出処理に従って算出した方位情報を画像2のメタ情報としてメディアに記録する。

画像のメタ情報として記録する方位情報の算出処理の詳細については後述する。

【0062】

図6は、撮像装置（カメラ）を移動させながら複数の画像を撮影してカメラ内の処理によって横長のパノラマ画像を生成して記録する処理シーケンスを説明する図である。図6にも図4と同様、

20

- (a) 撮影処理
- (b) 記録処理
- (c) 方位情報取得処理
- (d) タイマー経時処理
- (e) メモリ（バッファ）記録処理

これらのシーケンスを示している。時間（ t ）は左から右に進行している。

【0063】

ユーザは、時間 $t_1 \sim t_3$ にかけて、カメラをパノラマ撮影モードに設定し、カメラを移動させながら複数枚の画像の連写処理を行う。カメラは、内部のデータ処理部において、複数枚の画像を連結して1枚のパノラマ画像を生成しさらにエンコード処理等を行った後、メディアに記録する。

30

【0064】

パノラマ画像の生成やエンコード処理等の信号処理には所定の時間を要する。従って画像のメディアへの記録タイミングは、図6に示すように、パノラマ画像1について時間 t_4 にメディアへの記録処理が実行される。

【0065】

この場合も先に説明した図4の処理と同様、制御部120は方位センサー124の取得情報をタイマー119の計測する時間情報とともにメモリ122に記録する処理を行う。メモリ122には、先に図5を参照して説明したように、方位センサー124の検出情報に基づく各サンプリングタイムの方位情報と、その方位情報の取得時間であるタイムスタンプとが対応付けられて記録される。サンプリングタイム間隔を100msとした場合、メモリ122には、最新の20秒分の200個の方位情報がタイムスタンプに対応付けて格納した状態に維持される。

40

【0066】

制御部120は、撮影画像を記録部（記録メディア）117に記録する際、撮影画像の撮影時間情報を取得し、その撮影時間情報に近いタイムスタンプを持つ複数の方位情報をメモリ122から取得して、画像に対応する方位情報を算出してメディアに記録する。図6に示す例では、パノラマ画像1の撮影時間 $t_1 \sim t_3$ の中心時間である時間（ t_2 ）に近いタイムスタンプを持つ複数の方位情報をメモリ122から取得して、この複数の方位情報に基づいて算出した1つの方位情報をパノラマ画像1のメタ情報として記録部（記録

50

メディア) 117 に記録する。

【0067】

図7は、本発明の撮像装置100の制御部120が実行する処理を説明するスタック図である。

制御部120は、図7に示すように、

(A) 方位情報処理プログラム201、

(B) 画像情報処理プログラム202、

これらのプログラムを実行する。なお、これらのプログラムはROM121に予め記録されたプログラムであり、制御部120はROM121からこれらのプログラムを読み出して実行する。

10

【0068】

(A) 方位情報処理プログラム201は、主に方位センサー124による方位情報の取得と、メモリ122に対する方位情報の記録処理を実行させるプログラムである。

(B) 画像情報処理プログラム202は、主に画像の撮影および記録処理を実行させるプログラムである。

【0069】

制御部120は、(A) 方位情報処理プログラム201に従って、図7(1)に示す(A-1)~(A-3)の処理を実行する。その詳細は図7(2)に示すとおりであり、以下の処理である。

A-1. タイマーから時刻情報を取得、

20

A-2. 方位センサーから方位を取得、

A-3. メモリ(リングバッファ)122に時刻(タイムスタンプ)と方位情報を記録

、

これらの処理を周期的(例えば100ms 間隔)で実行する。

【0070】

また、制御部120は、(B) 画像情報処理プログラム202に従って、図7(1)に示す(B-1)~(B-4)の処理を実行する。その詳細は図7(3)に示すとおりであり、以下の処理である。

B-1. タイマーから画像撮影時刻を取得、

B-2. 方位情報処理プログラムに対して、撮影時刻に対応する撮影方向の取得要求を実行、

30

B-3. 方位情報処理プログラムにより撮影時刻に対応する撮影方向を算出して画像情報処理プログラムに提供、

B-4. 画像と方位情報処理プログラムが算出した方位情報を含むメタ情報(属性情報)を記録部(記録メディア)に記録、

これらの処理を画像撮影~記録処理時に実行する。

なお、B-3の処理は、方位情報処理プログラム201と画像情報処理プログラム202の共同処理として行われる。

【0071】

[3. 撮影画像に対応する方位情報の算出および記録処理の詳細について]

40

次に、図8~図10を参照して撮影画像に対応する方位情報の算出および記録処理の詳細について説明する。

図8~図10を参照して説明する処理は、図7に示すB-3の処理の詳細である。すなわち、

B-3. 方位情報処理プログラムにより撮影時刻に対応する撮影方向を算出して画像情報処理プログラムに提供する

この処理の詳細である。

【0072】

まず、図8を参照して(1)基本処理例について説明する。

画像情報処理プログラム202は、ある撮影画像に対応する方位情報を取得するため、

50

撮影画像の撮影時刻情報 3 0 1 を方位情報プログラム 2 0 1 に提供する。

この撮影時刻情報 3 0 1 が、図 8 に示すように、

[1 2 , 0 0 , 0 0 , 4] (= 1 2 時 0 0 分 0 0 秒 4) であったとする。

【 0 0 7 3 】

制御部 1 2 0 は、方位情報プログラム 2 0 1 に従って、この撮影時刻情報 [1 2 , 0 0 , 0 0 , 4] に基づいて、画像に対応して記録部 (記録メディア) 1 1 7 に記録する方位情報を算出する。

【 0 0 7 4 】

制御部 1 2 0 は、図 8 に示すように、まず、

ステップ S 1 1 において、画像情報処理プログラム 2 0 2 の指定時刻 3 0 1 の中心近傍の複数の方位情報をメモリ 1 2 2 からソート対象データとして抽出する。

この場合、指定時刻 3 0 1 は、[1 2 , 0 0 , 0 0 , 4] であり、

メモリ 1 2 2 に格納されたタイムスタンプと方位情報との対応データから、指定時刻 3 0 1 = [1 2 , 0 0 , 0 0 , 4] の近傍のタイムスタンプの設定された n 個 (本例では n = 8) のエントリをソート対象データとして抽出する。この場合、指定時刻 3 0 1 = [1 2 , 0 0 , 0 0 , 4] に最も近いタイムスタンプを持つエントリ (エントリ 5) を中心として前後ほぼ同数のエントリを取得する。この場合、図に示すようにエントリ No . 1 ~ 8 のデータを抽出する。

【 0 0 7 5 】

この例では、エントリ 5 のタイムスタンプが、指定時刻 3 0 1 = [1 2 , 0 0 , 0 0 , 4] と完全一致している。この場合、エントリ 5 を中心とした 8 つのエントリとして、エントリ 1 ~ 8、またはエントリ 2 ~ 9 を取得する。いずれの組み合わせとするかは任意であり、予め設定したアルゴリズムに従って抽出処理を行う。いずれにおいても画像の撮影時刻に最も近いタイムスタンプを持つエントリがほぼ中心位置になるように複数のエントリをソート対象データとして抽出する。

【 0 0 7 6 】

次に、ステップ S 1 2 において、メモリ 1 2 2 から抽出した 8 点の方位情報を方位情報値の順番に従って並び替える (ソート) 処理を実行する。

図に示すように、エントリ 1 ~ 8 には、方位情報最小値 1 4 7 から、方位情報最大値 1 7 0 の方位情報が設定されている。この方位情報を最小 ~ 最大の順番に並べ替えるソート処理を実行する。

【 0 0 7 7 】

次に、ステップ S 1 3 において、ソートした方位情報の中心 4 点の平均値を算出する。

すなわち、ソートした結果に含まれる上位 2 エントリと下位 2 エントリは削除し、中間の 4 エントリのみの方位情報のデータを算出対象として、平均値を算出する。これは、前述したように外乱等の影響で大きく外れた値を平均値算出対象から除外するための処理である。

【 0 0 7 8 】

この結果として、図 8 に示すように、

エントリ 7 : 方位情報 [1 4 8]

エントリ 5 : 方位情報 [1 5 3]

エントリ 1 : 方位情報 [1 5 4]

エントリ 3 : 方位情報 [1 5 8]

これらの中間の方位情報値を持つ 4 つのエントリが平均値算出対象として設定される。

これらの 4 エントリの平均値を、以下の式に従って算出して撮影時刻 [1 2 , 0 0 , 0 0 , 4] の撮影画像に対応する方位情報とする。

撮影方向 = (1 4 8 + 1 5 3 + 1 5 4 + 1 5 8) / 4 = 1 5 3 . 2 5 度

【 0 0 7 9 】

制御部 1 2 0 は、このようにした算出した方位情報 [1 5 3 . 2 5 度] を撮影時刻 [1 2 , 0 0 , 0 0 , 4] の撮影画像に対応する方位情報として記録部 (記録メディア) 1 1

10

20

30

40

50

7 に記録する。

【 0 0 8 0 】

次に、図 9 を参照して (2) メモリに格納された方位情報が、基本処理において規定されたソート対象数である 8 個未満である場合の処理例について説明する。

【 0 0 8 1 】

画像情報処理プログラム 2 0 2 は、ある撮影画像に対応する方位情報を取得するため、撮影画像の撮影時刻情報 3 1 1 を方位情報プログラム 2 0 1 に提供する。

この撮影時刻情報 3 1 1 が、図 9 に示すように、

[1 2 , 0 0 , 0 0 , 4] であったとする。

ここまでは、図 8 を参照して説明した (1) 基本処理例と同様である。

10

【 0 0 8 2 】

制御部 1 2 0 は、方位情報プログラム 2 0 1 に従って、この撮影時刻情報 [1 2 , 0 0 , 0 0 , 4] に基づいて、画像に対応して記録部 (記録メディア) 1 1 7 に記録する方位情報を算出する。

【 0 0 8 3 】

制御部 1 2 0 は、図 9 に示すように、まず、

ステップ S 2 1 において、画像情報処理プログラム 2 0 2 の指定時刻 3 1 1 の中心近傍の複数の方位情報をメモリ 1 2 2 からソート対象データとして抽出する。

基本処理例では、ソート対象として抽出するエントリ数 $n = 8$ である。

しかし、図 9 に示すように、メモリ 1 2 2 には、エントリ 1 ~ 6 の 6 個の方位情報のみ格納された状態であり、8 個のデータを選択することができない。

20

【 0 0 8 4 】

このようにメモリ 1 2 2 に格納された方位情報が、規定のソートデータ数 ($n = 8$) 未満である場合、制御部 1 2 0 は、指定時刻 3 1 1 [1 2 , 0 0 , 0 0 , 4] の近傍のタイムスタンプを持つ最大数 (8 未満) のエントリをソート対象データとして抽出する。この場合、図に示すようにエントリ No . 1 ~ 6 の 6 個のデータを抽出する。

【 0 0 8 5 】

次に、ステップ S 2 2 において、メモリ 1 2 2 から抽出した 6 点の方位情報を方位情報の値の順番に従って並び替える (ソート) 処理を実行する。

図に示すように、エントリ 1 ~ 6 には、方位情報最小値 1 4 8 から、方位情報最大値 1 7 0 の方位情報が設定されている。この方位情報を最小 ~ 最大の順番に並べ替えるソート処理を実行する。

30

【 0 0 8 6 】

次に、ステップ S 2 3 において、ソートした方位情報の中心 4 点の平均値を算出する。

すなわち、ソートした結果に含まれる上位 1 エントリと下位 1 エントリは削除し、中間の 4 エントリのみの方位情報のデータを算出対象として、平均値を算出する。これは、前述したように外乱等の影響で大きく外れた値を平均値算出対象から除外するための処理である。

【 0 0 8 7 】

この結果として、図 9 に示すように、

エントリ 5 : 方位情報 [1 5 3]

エントリ 1 : 方位情報 [1 5 4]

エントリ 3 : 方位情報 [1 5 8]

エントリ 4 : 方位情報 [1 6 9]

これらの中間の方位情報値を持つ 4 つのエントリが平均値算出対象として設定される。

これらの 4 エントリの平均値を、以下の式に従って算出して撮影時刻 [1 2 , 0 0 , 0 0 , 4] の撮影画像に対応する方位情報とする。

撮影方向 = (1 5 3 + 1 5 4 + 1 5 8 + 1 6 9) / 4 = 1 5 8 . 5 度

40

【 0 0 8 8 】

制御部 1 2 0 は、このようにした算出した方位情報 [1 5 8 . 5 度] を撮影時刻 [1 2

50

， 0 0 ， 0 0 ， 4] の撮影画像に対応する方位情報として記録部（記録メディア） 1 1 7 に記録する。

【 0 0 8 9 】

次に、図 1 0 を参照して（ 3 ）撮影時刻に対応するタイムスタンプより後のタイムスタンプを持つエントリがメモリに格納されていない場合の処理例について説明する。

【 0 0 9 0 】

画像情報処理プログラム 2 0 2 は、ある撮影画像に対応する方位情報を取得するため、撮影画像の撮影時刻情報 3 2 1 を方位情報プログラム 2 0 1 に提供する。

この撮影時刻情報 3 2 1 が、図 1 0 に示すように、

[1 2 ， 0 0 ， 0 0 ， 8] であったとする。

10

ここまでは、図 8 を参照して説明した（ 1 ）基本処理例と同様である。

【 0 0 9 1 】

制御部 1 2 0 は、方位情報プログラム 2 0 1 に従って、この撮影時刻情報 [1 2 ， 0 0 ， 0 0 ， 8] に基づいて、画像に対応して記録部（記録メディア） 1 1 7 に記録する方位情報を算出する。

【 0 0 9 2 】

制御部 1 2 0 は、図 1 0 に示すように、まず、

ステップ S 3 1 において、画像情報処理プログラム 2 0 2 の指定時刻 3 2 1 の中心近傍の複数の方位情報をメモリ 1 2 2 からソート対象データとして抽出する。

基本処理例では、ソート対象として抽出するエントリ数 $n = 8$ であり、（ 1 ）基本処理例において説明したように、指定時刻 3 2 1 にもっとも近いタイムスタンプを持つエントリを中心として前後にバランスさせてソート対象データを抽出するのが基本である。

20

【 0 0 9 3 】

しかし、図 1 0 に示すように、メモリ 1 2 2 には、撮影時刻情報 [1 2 ， 0 0 ， 0 0 ， 8] に最も近いタイムスタンプを持つエントリはエントリ 9 であり、その後の時間に相当するタイムスタンプの設定されたエントリが存在しない。

【 0 0 9 4 】

このような格納データ構成の場合、エントリ 9 を中心として前後にバランスさせた 8 つのエントリを抽出することができない。

このような場合、制御部は、前後のバランスを無視し、撮影時刻情報 [1 2 ， 0 0 ， 0 0 ， 8] に最も近いタイムスタンプを持つエントリ 9 を含む複数（本例では 8 個）のエントリを抽出する。

30

図 1 0 に示す例では、エントリ 9 を含めて前の時間のタイムスタンプを持つ 8 つのエントリをソート対象データとして抽出する。この場合、図に示すようにエントリ No. 2 ~ 9 の 8 個のデータを抽出する。

【 0 0 9 5 】

次に、ステップ S 3 2 において、メモリ 1 2 2 から抽出した 8 点の方位情報を方位情報の値の順番に従って並び替える（ソート）処理を実行する。

図に示すように、エントリ 2 ~ 9 には、方位情報最小値 1 4 7 から、方位情報最大値 1 7 0 の方位情報が設定されている。この方位情報を最小 ~ 最大の順番に並べ替えるソート処理を実行する。

40

【 0 0 9 6 】

次に、ステップ S 3 3 において、ソートした方位情報の中心 4 点の平均値を算出する。

すなわち、ソートした結果に含まれる上位 2 エントリと下位 2 エントリは削除し、中間の 4 エントリのみの方位情報のデータを算出対象として、平均値を算出する。これは、前述したように外乱等の影響で大きく外れた値を平均値算出対象から除外するための処理である。

【 0 0 9 7 】

この結果として、図 1 0 に示すように、

エントリ 7 : 方位情報 [1 4 8]

50

エントリ 5 : 方位情報 [1 5 3]

エントリ 3 : 方位情報 [1 5 8]

エントリ 9 : 方位情報 [1 5 8]

これらの中間の方位情報値を持つ 4 つのエントリが平均値算出対象として設定される。

これらの 4 エントリの平均値を、以下の式に従って算出して撮影時刻 [1 2 , 0 0 , 0 0 , 8] の撮影画像に対応する方位情報とする。

撮影方向 = (1 4 8 + 1 5 3 + 1 5 8 + 1 5 8) / 4 = 1 5 4 . 2 5 度

【 0 0 9 8 】

制御部 1 2 0 は、このようにした算出した方位情報 [1 5 4 . 2 5 度] を撮影時刻 [1 2 , 0 0 , 0 0 , 8] の撮影画像に対応する方位情報として記録部 (記録メディア) 1 1 7 に記録する。

10

【 0 0 9 9 】

[4 . 本発明の撮像装置の実行する処理シーケンスについて]

次に図 1 1 ~ 図 1 3 を参照して本発明の撮像装置の実行する処理シーケンスについて説明する。図 1 1 ~ 図 1 3 に示すシーケンス図は、以下の各処理を説明するシーケンス図である。

(a) 図 1 1 : シングル画像の撮影処理における画像撮影および記録シーケンス

(b) 図 1 2 : 連写撮影画像の撮影処理における画像撮影および記録シーケンス

(c) 図 1 3 : パノラマ画像の撮影処理における画像撮影および記録シーケンス

以下、順に各図を参照して、各撮影記録処理シーケンスについて説明する。

20

【 0 1 0 0 】

(a) シングル画像の撮影処理における画像撮影および記録シーケンス

まず、図 1 1 を参照して、シングル画像の撮影処理における画像撮影および記録シーケンスについて説明する。

図 1 1 には、

制御部 (画像情報処理プログラム)

制御部 (方位情報処理プログラム)

タイマー

これらの各部を示し、これらの各処理部におけるデータ処理シーケンスを示している。

【 0 1 0 1 】

30

前述したように、制御部 1 2 0 は、

主に画像の撮影記録処理を実行させるプログラムである画像情報処理プログラムと、

主に方位センサー 1 2 4 の取得する情報に基づいて算出される方位情報をメモリ 1 2 2 に記録する処理を実行させる方位情報処理プログラムを実行する。

図 1 1 に示すシーケンス図は、これらの 2 つのプログラムの実行部を区別して示している。

【 0 1 0 2 】

ステップ S 1 0 0 の処理は、制御部 1 2 0 が方位情報処理プログラムに従って実行するループ処理である。方位センサー 1 2 4 の検出タイミング (サンプルングタイム) 毎に繰り返し実行される。具体的には以下の処理が繰り返し実行される。

40

ステップ S 1 0 1 : 時刻情報をタイマー 1 1 9 から取得する。

ステップ S 1 0 2 : 方位センサー 1 2 4 から検出情報 (方位情報) を取得する。

ステップ S 1 0 3 : メモリ 1 2 2 にタイムスタンプと方位情報を対応付けたデータを記録する。 (図 5 参照)

このステップ S 1 0 1 ~ S 1 0 3 の処理を方位センサー 1 2 4 の検出タイミング (サンプルングタイム) 毎に繰り返し実行する。例えば 1 0 0 m s e c ごとのサンプルング処理ごとに繰り返し替えし実行し、メモリ 1 2 2 の所定領域に最新の方位情報 (例えば 2 0 0 エントリ) を保持する処理を行う。

【 0 1 0 3 】

このステップ S 1 0 0 のループ処理と独立に、制御部 1 2 0 は画像情報処理プログラム

50

に従った処理を行う。

この処理がステップ S 1 5 2 以下の処理である。ステップ S 1 5 2 以下の処理は、ステップ S 1 5 1 のユーザによるシャッター深押し、すなわち画像の撮影指示入力をトリガとして実行される。

【 0 1 0 4 】

ステップ S 1 5 1 において、ユーザによるシャッター深押しがなされると、ステップ S 1 5 2 において画像の撮影、すなわち画像の撮り込み処理が行われる。

次に、ステップ S 1 5 3 において、タイマーからの撮影時刻取得処理を実行する。

次に、ステップ S 1 5 4 において撮影画像に対する様々な処理、例えば j p e g エンコード処理等が行われる。

10

【 0 1 0 5 】

次に、ステップ S 1 5 5 において、ステップ S 1 5 3 において取得した撮影時刻情報を制御部の方位情報処理プログラム実行部に提供して、撮影時刻に対応する方位情報の取得要求を行う。

ステップ S 1 5 5 ~ S 1 5 8 の処理は、図 8 ~ 図 1 0 を参照して説明した処理に対応する。

ステップ S 1 5 5 において、制御部の方位情報処理プログラム実行部に提供する撮影時刻情報が、例えば図 8 の撮影時刻情報 3 0 1 に対応する。

【 0 1 0 6 】

制御部の方位情報処理プログラム実行部は、ステップ S 1 5 6 において、メモリ 1 2 2 から撮影時刻に近いタイムスタンプを持つエントリを選択する。

20

さらに、ステップ S 1 5 7 において、選択エントリの近傍の複数 (n) のエントリ (例えば n = 8 個) をソートして、その中間に位置する再選択エントリ (例えば (n / 2) = 4 個) の持つ方位情報の平均値を算出する。

次に、ステップ S 1 5 8 において、制御部の方位情報処理プログラム実行部は、算出した方位情報を制御部 1 2 0 の画像情報処理プログラム実行部に提供する。

【 0 1 0 7 】

次に、ステップ S 1 5 9 において、制御部 1 2 0 の画像情報処理プログラム実行部は、撮影画像と方位情報を含むメタデータを記録部 (記録メディア) 1 1 7 に記録する処理を実行する。

30

【 0 1 0 8 】

この処理によって、撮影画像に対応付けて記録される方位情報は、画像の撮影時刻前後に方位センサーが取得した複数の方位情報に基づいて算出されたデータとなる。また、選択した複数の方位情報のソート処理を実行し、かつソートデータの端部のデータを除外して再選択した方位情報のデータを平均化する処理を実行しているので、外乱等によって発生した異常値を除外した精度の高い方位情報を画像対応のメタデータとして記録することが可能となる。

【 0 1 0 9 】

(b) 連写撮影画像の撮影処理における画像撮影および記録シーケンス

次に、図 1 2 を参照して、連写撮影画像の撮影処理における画像撮影および記録シーケンスについて説明する。

40

図 1 2 には、図 1 1 と同様、

制御部 (画像情報処理プログラム)

制御部 (方位情報処理プログラム)

タイマー

これらの各部を示し、これらの各処理部におけるデータ処理シーケンスを示している。

【 0 1 1 0 】

ステップ S 2 0 0 の処理は、制御部 1 2 0 が方位情報処理プログラムに従って実行するループ処理である。方位センサー 1 2 4 の検出タイミング (サンプルングタイム) 毎に繰り返し実行される。具体的には以下の処理が繰り返し実行される。

50

ステップS201：時刻情報をタイマー119から取得する。

ステップS202：方位センサー124から検出情報（方位情報）を取得する。

ステップS203：メモリ122にタイムスタンプと方位情報を対応付けたデータを記録する。（図5参照）

このステップS201～S203の処理を方位センサー124の検出タイミング（サンプリングタイム）毎に繰り返し実行する。例えば100msごとのサンプリング処理ごとに繰り返し実行し、メモリ122の所定領域に最新の方位情報（例えば200エントリ）を保持する処理を行う。

【0111】

このステップS200のループ処理と独立に、制御部120は画像情報処理プログラムに従った処理を行う。

この処理がステップS260以下の処理である。ステップS260以下の処理は、ステップS251のユーザによるシャッター深押し、すなわち画像の撮影指示入力をトリガとして実行される。

【0112】

なお、図12に示す例は、ユーザがシャッターを押し続けて複数枚の画像を連続的に撮影する連写撮影処理のシーケンスである。

従って、図12に示すステップS260～S290の矩形点線枠で示した各処理が、連写枚数分繰り返し実行される。すなわちこれらの各処理はループ処理として実行される。

【0113】

ステップS260のループ処理は、ステップS261の画像撮影と、ステップS262の撮影画像に対応する撮影時刻の取得処理である。この処理が、連写撮影において撮影される各画像単位で繰り返し実行される。

【0114】

ステップS270のループ処理は、撮影画像に対する様々な画像処理、例えばjpegエンコード処理等の処理である。この処理が、連写撮影において撮影される各画像単位で繰り返し実行される。

【0115】

ステップS280のループ処理は、各撮影画像に対応付けて記録するための方位情報取得処理である。

ステップS281において、ステップS262において取得した撮影時刻情報を制御部の方位情報処理プログラム実行部に提供して、撮影時刻に対応する方位情報の取得要求を行う。

制御部の方位情報処理プログラム実行部は、ステップS282において、メモリ122から撮影時刻に近いタイムスタンプを持つエントリを選択する。

さらに、ステップS283において、選択エントリの近傍の複数（ n ）のエントリ（例えば $n=8$ 個）をソートして、その中間に位置する再選択エントリ（例えば $(n/2)=4$ 個）の持つ方位情報の平均値を算出する。

次に、ステップS284において、制御部の方位情報処理プログラム実行部は、算出した方位情報を制御部120の画像情報処理プログラム実行部に提供する。

これらの処理が、連写撮影において撮影される各画像単位で繰り返し実行される。

【0116】

ステップS290のループ処理は、各撮影画像の記録部（記録メディア）117に対する記録処理である。

ステップS291において、制御部120の画像情報処理プログラム実行部は、撮影画像と方位情報を含むメタデータを記録部（記録メディア）117に記録する処理を実行する。

この処理が、連写撮影において撮影される各画像単位で繰り返し実行される。

【0117】

これらの処理によって、連射撮影に際して撮影された複数の画像各々に対応付けて記録

10

20

30

40

50

部（記録メディア）１１７に記録される方位情報は、ほぼ画像の撮影時刻に方位センサーが取得した複数の方位情報に基づいて算出されたデータとなる。

【０１１８】

（ｃ）パノラマ画像の撮影処理における画像撮影および記録シーケンス

次に、図１３を参照して、パノラマ画像の撮影処理における画像撮影および記録シーケンスについて説明する。

図１３には、図１１、図１２と同様、

制御部（画像情報処理プログラム）

制御部（方位情報処理プログラム）

タイマー

10

これらの各部を示し、これらの各処理部におけるデータ処理シーケンスを示している。

【０１１９】

ステップＳ３００の処理は、制御部１２０が方位情報処理プログラムに従って実行するループ処理である。方位センサー１２４の検出タイミング（サンプリングタイム）毎に繰り返し実行される。具体的には以下の処理が繰り返し実行される。

ステップＳ３０１：時刻情報をタイマー１１９から取得する。

ステップＳ３０２：方位センサー１２４から検出情報（方位情報）を取得する。

ステップＳ３０３：メモリ１２２にタイムスタンプと方位情報を対応付けたデータを記録する。（図５参照）

20

このステップＳ３０１～Ｓ３０３の処理を方位センサー１２４の検出タイミング（サンプリングタイム）毎に繰り返し実行する。例えば１００ｍｓｅｃごとのサンプリング処理ごとに繰り返し実行し、メモリ１２２の所定領域に最新の方位情報（例えば２００エントリ）を保持する処理を行う。

【０１２０】

このステップＳ３００のループ処理と独立に、制御部１２０は画像情報処理プログラムに従った処理を行う。

この処理がステップＳ３５２以下の処理である。ステップＳ３５２以下の処理は、ステップＳ３５１のユーザによるパノラマ画像の撮影開始指示入力をトリガとして実行される。

【０１２１】

30

なお、図１３に示す例は、ユーザがカメラを移動させながら複数枚の画像を撮影し、撮像装置内のデータ処理部が、複数の撮影画像を連結して１枚のパノラマ画像を生成して記録する処理についてのシーケンスである。

この処理は先に図６を参照して説明した処理に対応する。

【０１２２】

ステップＳ３５１において、ユーザによるパノラマ画像撮影が開始されると、ステップＳ３５２において画像の撮影、すなわち画像の撮り込み処理が行われる。

次に、ステップＳ３５３において、タイマーからの撮影時刻取得処理を実行する。

ステップＳ３５４においてパノラマ画像撮影が完了すると、ステップＳ３５５において撮影画像に対する様々な処理、例えば複数の画像を連結してパノラマ画像を生成する処理やjpegエンコード処理等が行われる。

40

【０１２３】

次に、ステップＳ３５６において、生成されたパノラマ画像の中心位置の画像の撮影時刻を算出する。

この算出処理例について図１４を参照して説明する。図１４には複数の画像を連結して生成したパノラマ画像５００を示している。

パノラマ画像５００は、パノラマモード撮影処理において、予め規定された撮影時間間隔で連続撮影された複数の画像f０１～f０７を合成して作成された画像である。

【０１２４】

最初の画像フレームf０１については、図１３に示すシーケンス図のステップＳ３５３

50

において撮影時刻情報が取得されている。

このフレーム f 0 1 の撮影時刻を図 1 4 に示すように、
[1 5 , 2 3 , 3 1 , 2] (= 1 5 時 2 3 分 3 1 秒 2)
とする。

【 0 1 2 5 】

パノラマ撮影を実行する場合、ユーザは、カメラをパノラマ撮影モードに設定してシャッターを押してカメラを移動させる。この処理で、図 1 4 に示すような複数の画像 f 0 1 ~ f 0 7 が撮影される。カメラ内部のデータ処理部は、複数画像を連結してパノラマ画像 5 0 0 を生成する。

【 0 1 2 6 】

このパノラマ画像 5 0 0 のメタデータとして記録する方位情報は、例えばパノラマ画像 5 0 0 の中央位置の画像の撮影方向となる。この場合、図に示す点 P の位置がパノラマ画像 5 0 0 の中央位置である。

この点 P の位置を含む画像はフレーム f 0 4 である。

【 0 1 2 7 】

フレーム f 0 4 の撮影時間は、最初のフレームの撮影時間から算出することができる。パノラマモードにおいて撮影される画像の時間間隔は、予め規定されている。従って、図 1 4 に示すように、フレーム f 0 4 の撮影時間は、下式に従って算出することができる。

フレーム f 0 4 撮影時刻 = [1 5 , 2 3 , 3 1 , 2] + (撮影間隔 × 3)

例えば 1 0 0 m s e c 間隔で連続撮影が実行される場合、

フレーム f 0 4 撮影時刻 = [1 5 , 2 3 , 3 1 , 2] + (1 0 0 m s e c × 3)

= [1 5 , 2 3 , 3 1 , 5] (= 1 5 時 2 3 分 3 1 秒 5)

となる。

【 0 1 2 8 】

図 1 3 に示すシーケンス図のステップ S 3 5 6 では、例えばこの様な手法でパノラマ画像の中央の画像の撮影時刻を算出する。

次に、ステップ S 3 5 7 において、ステップ S 3 5 6 で算出した撮影時刻情報を制御部の方位情報処理プログラム実行部に提供して、撮影時刻（本例ではパノラマ画像の中央位置の画像の撮影時刻）に対応する方位情報の取得要求を行う。

ステップ S 3 5 7 ~ S 3 6 0 の処理は、図 8 ~ 図 1 0 を参照して説明した処理に対応する。

【 0 1 2 9 】

制御部の方位情報処理プログラム実行部は、ステップ S 3 5 8 において、メモリ 1 2 2 から撮影時刻（本例ではパノラマ画像の中央位置の画像の撮影時刻）に近いタイムスタンプを持つエントリを選択する。

さらに、ステップ S 3 5 9 において、選択エントリの近傍の複数（n）のエントリ（例えば n = 8 個）をソートして、その中間に位置する再選択エントリ（例えば（n / 2）= 4 個）の持つ方位情報の平均値を算出する。

次に、ステップ S 3 6 0 において、制御部の方位情報処理プログラム実行部は、算出した方位情報を制御部 1 2 0 の画像情報処理プログラム実行部に提供する。

【 0 1 3 0 】

次に、ステップ S 3 6 1 において、制御部 1 2 0 の画像情報処理プログラム実行部は、パノラマ画像と方位情報（本例ではパノラマ画像の中央位置の画像の撮影時刻対応の方位情報）を含むメタデータを記録部（記録メディア）1 1 7 に記録する処理を実行する。

【 0 1 3 1 】

この処理によって、パノラマ撮影画像に対応付けて記録される方位情報は、パノラマ画像を構成する複数画像中の、パノラマ画像中心に位置する画像の撮影時刻前後に方位センサーが取得した複数の方位情報に基づいて算出されたデータとなる。また、選択した複数の方位情報のソート処理を実行し、かつソートデータの端部のデータを除外して再選択した方位情報のデータを平均化する処理を実行しているため、外乱等によって発生した異常

10

20

30

40

50

値を除外した精度の高い方位情報を画像対応のメタデータとして記録することが可能となる。

【 0 1 3 2 】

なお、図 1 3 を参照して説明した処理例は、パノラマ画像に対応する 1 つの方位情報のみをメタデータとして記録する構成としたが、パノラマ画像を構成する各画像各々について、撮影方向情報をメタデータとして記録部（記録メディア）1 1 7 記録する構成としてもよい。例えば図 1 4 に示す例ではパノラマ画像 5 0 0 を構成する画像 f 0 1 ~ f 0 7 各々について、方位情報をメタデータとして記録する。

【 0 1 3 3 】

この処理を行う場合は、まず、パノラマ画像 5 0 0 を構成する画像 f 0 1 ~ f 0 7 各々について、図 1 4 を参照して説明した手法により撮影時刻を算出して、各画像の撮影時刻情報を制御部の方位情報処理プログラム実行部に提供する。

その後、方位情報処理プログラム実行部は、図 8 ~ 図 1 0 を参照して説明した処理により各画像の撮影時刻に対応する方位情報を取得して制御部の画像情報処理プログラム実行部に提供する。

画像情報処理プログラム実行部は、これらの各方位情報を、パノラマ画像 5 0 0 を構成する画像 f 0 1 ~ f 0 7 各々にに対応する方位情報として記録部（記録メディア）1 1 7 に記録する。

【 0 1 3 4 】

以上、特定の実施例を参照しながら、本発明について詳解してきた。しかしながら、本発明の要旨を逸脱しない範囲で当業者が実施例の修正や代用を成し得ることは自明である。すなわち、例示という形態で本発明を開示してきたのであり、限定的に解釈されるべきではない。本発明の要旨を判断するためには、特許請求の範囲の欄を参酌すべきである。

【 0 1 3 5 】

また、明細書中において説明した一連の処理はハードウェア、またはソフトウェア、あるいは両者の複合構成によって実行することが可能である。ソフトウェアによる処理を実行する場合は、処理シーケンスを記録したプログラムを、専用のハードウェアに組み込まれたコンピュータ内のメモリにインストールして実行させるか、あるいは、各種処理が実行可能な汎用コンピュータにプログラムをインストールして実行させることが可能である。例えば、プログラムは記録媒体に予め記録しておくことができる。記録媒体からコンピュータにインストールする他、LAN (Local Area Network)、インターネットといったネットワークを介してプログラムを受信し、内蔵するハードディスク等の記録媒体にインストールすることができる。

【 0 1 3 6 】

なお、明細書に記載された各種の処理は、記載に従って時系列に実行されるのみならず、処理を実行する装置の処理能力あるいは必要に応じて並列的にあるいは個別に実行されてもよい。また、本明細書においてシステムとは、複数の装置の論理的集合構成であり、各構成の装置が同一筐体内にあるものには限らない。

【産業上の利用可能性】

【 0 1 3 7 】

以上、説明したように、本発明の一実施例の構成によれば、撮像装置の向きを示す方位を検出する方位センサーの検出値を順次入力して算出した方位情報と、方位センサーの検出値入力時間を示すタイムスタンプを対応付けたエントリを順次メモリに記録する。また画像撮影時にメモリから画像撮影時間に近いタイムスタンプを有する複数のエントリを抽出し、抽出したエントリの複数の方位情報を適用して撮影画像の撮影方向を示す方位情報を算出して画像の属性情報として記録する。この構成により、画像の属性情報として記録する方位情報は、画像の撮影時刻前後に方位センサーが取得した複数の方位情報に基づく算出データとすることができ。また、複数の方位情報のソート処理結果の端部のデータを除外して再選択した方位情報のデータを平均化する処理を実行する構成として外乱等による異常値を除外した精度の高い方位情報を画像対応のメタデータとして記録できる。

【符号の説明】

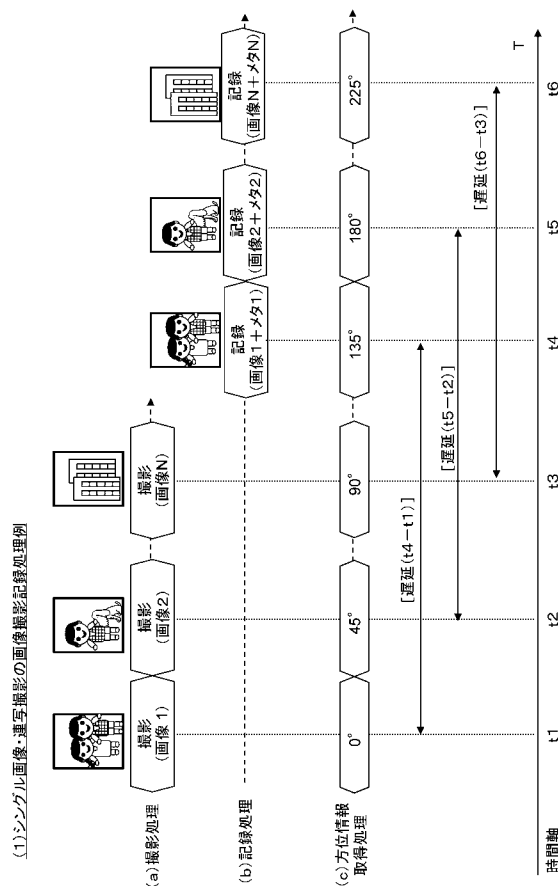
【 0 1 3 8 】

- 1 0 0 撮像装置
- 1 1 1 レンズ部
- 1 1 2 撮像素子
- 1 1 3 信号処理部
- 1 1 4 操作部
- 1 1 5 シャッター
- 1 1 6 その他操作部
- 1 1 7 記録部（記録メディア）
- 1 1 8 外部メモリ
- 1 1 9 タイマー
- 1 2 0 制御部（CPU）
- 1 2 1 ROM
- 1 2 2 メモリ（RAM）
- 1 2 3 表示部
- 1 2 4 方位センサー
- 1 3 1 加速度センサー
- 1 3 2 地磁気センサー
- 2 0 1 方位情報処理プログラム
- 2 0 2 画像情報処理プログラム

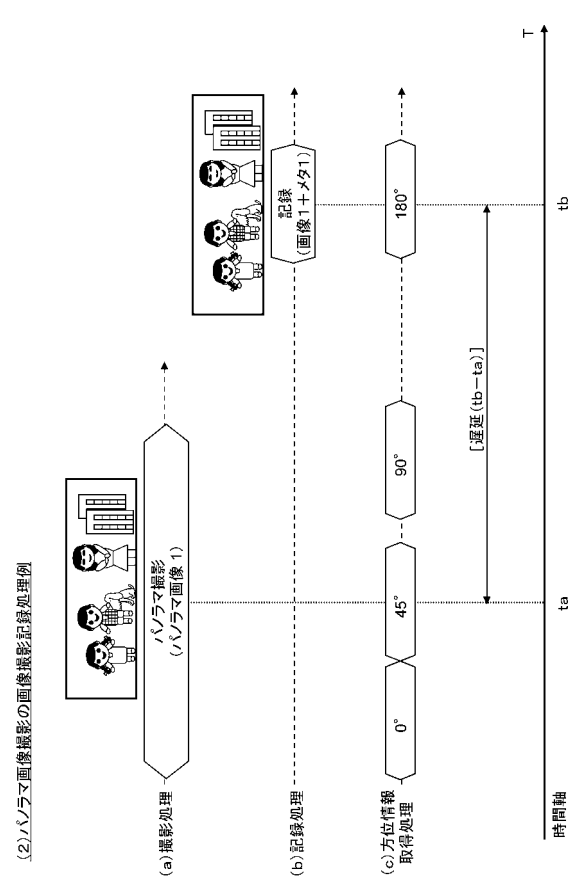
10

20

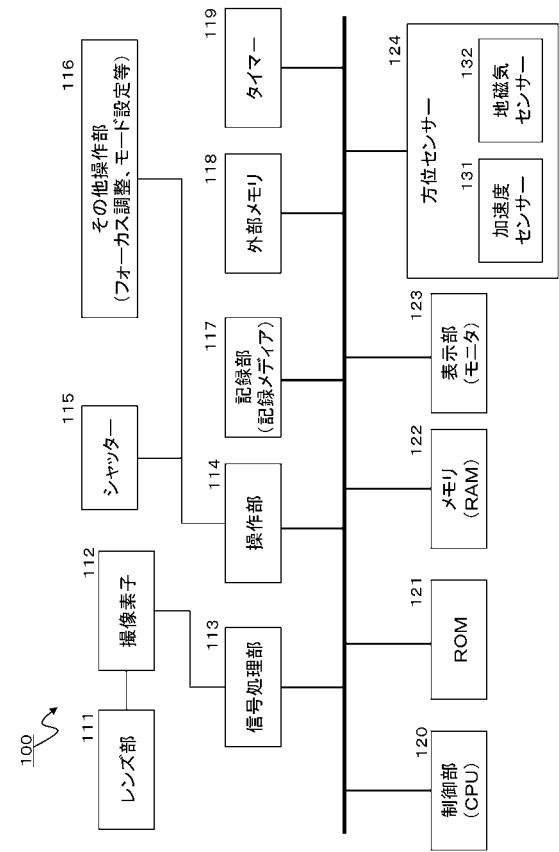
【図 1】



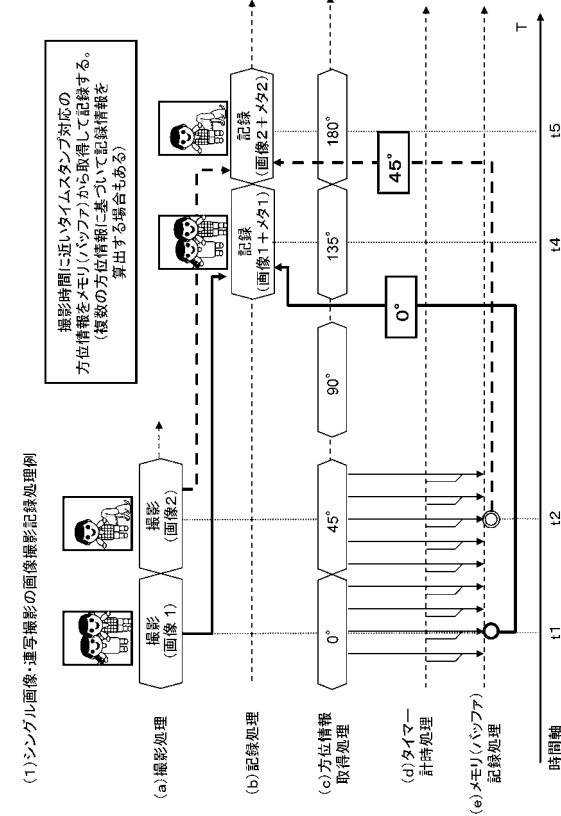
【図 2】



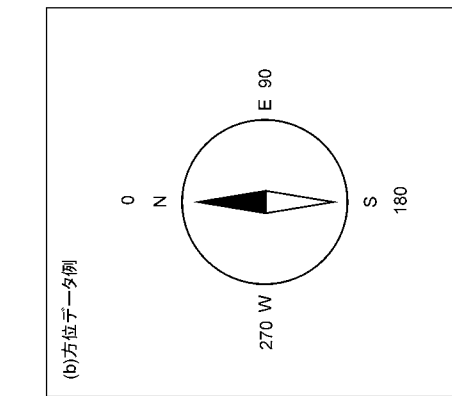
【図 3】



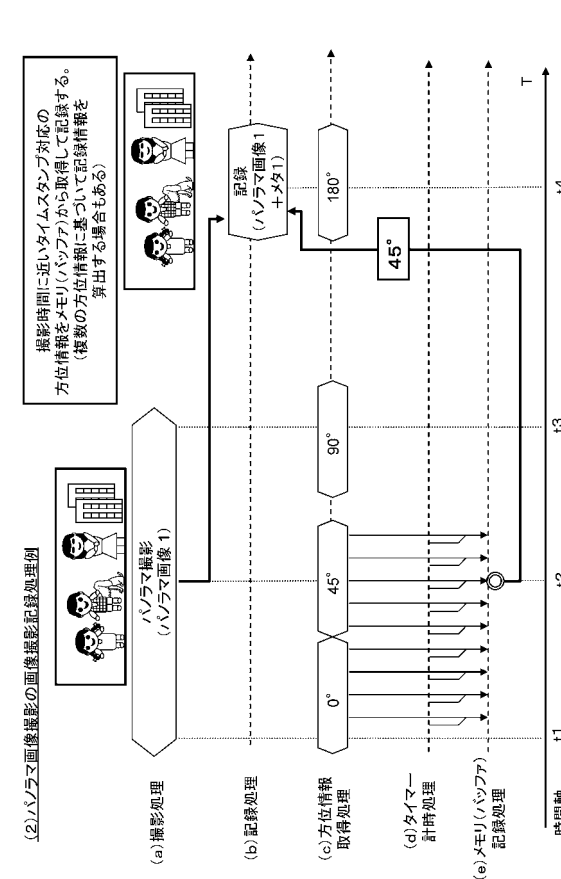
【図 4】



【図 5】



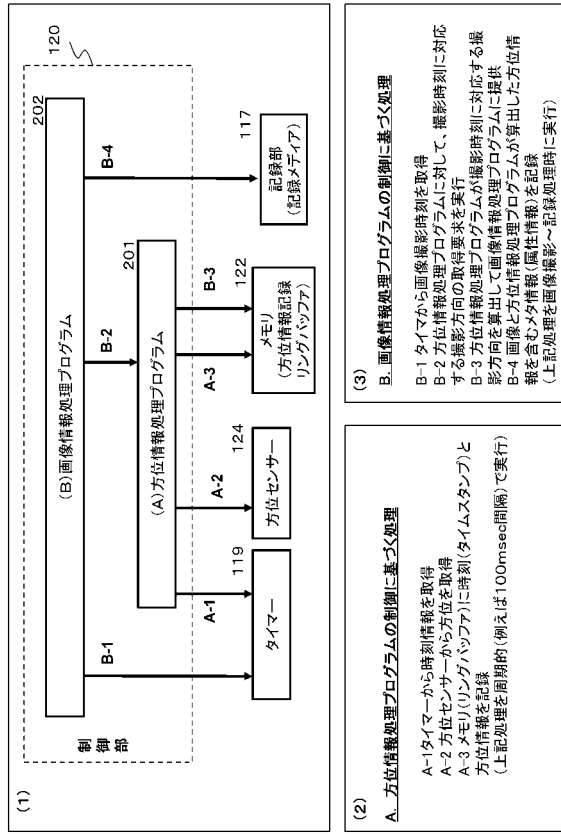
【図 6】



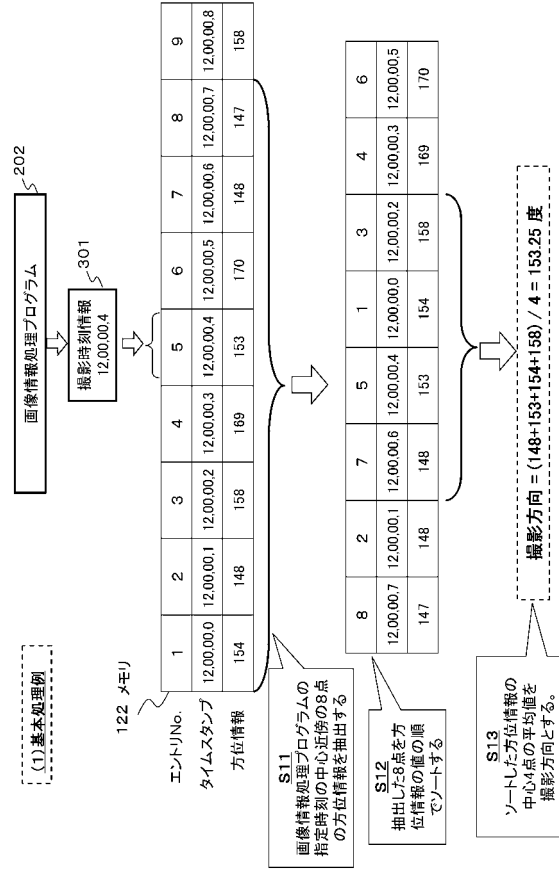
(a) メモリ(リングバッファ)の記録データ例

| エントリ No. | タイムスタンプ [時. 分. 秒.ms] | 方位[度] |
|----------|----------------------|-------|
| 1 | 12.00.00.0 | 154 |
| 2 | 12.00.00.1 | 148 |
| 3 | 12.00.00.2 | 158 |
| 4 | 12.00.00.3 | 169 |
| 5 | 12.00.00.4 | 153 |
| 6 | 12.00.00.5 | 170 |
| 7 | 12.00.00.6 | 148 |
| 8 | 12.00.00.7 | 147 |
| 9 | 12.00.00.8 | 158 |
| 10 | 12.00.00.9 | 158 |
| 11 | 12.00.01.0 | 168 |
| 12 | 12.00.01.1 | 179 |
| 13 | 12.00.01.2 | 182 |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ |
| 199 | 12.00.19.8 | 125 |
| 200 | 12.00.19.9 | 124 |

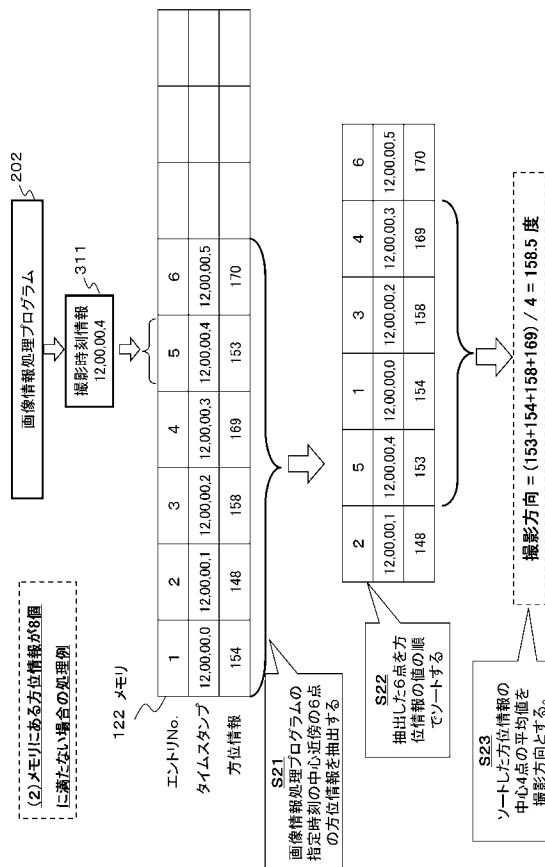
【図 7】



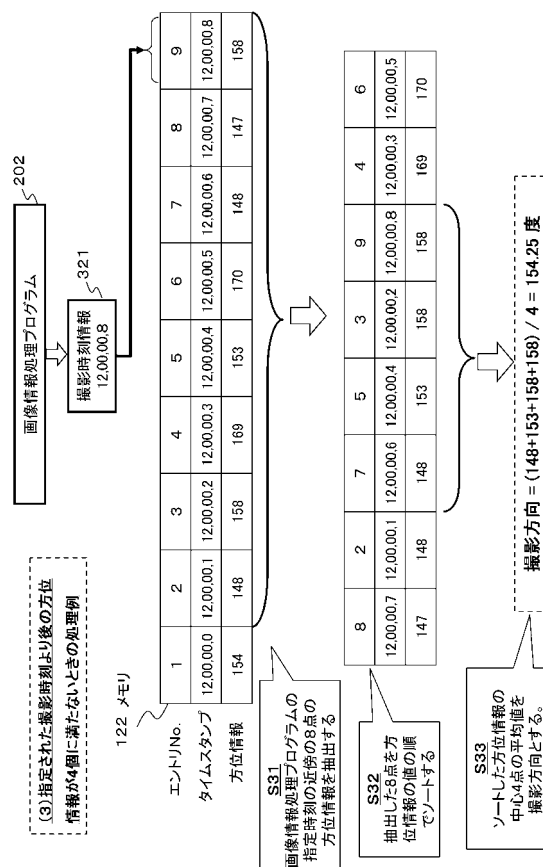
【図 8】



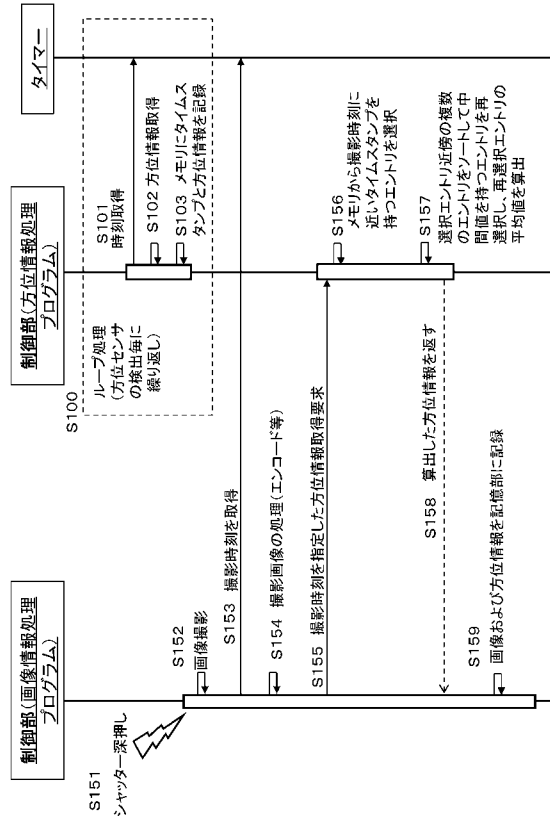
【図 9】



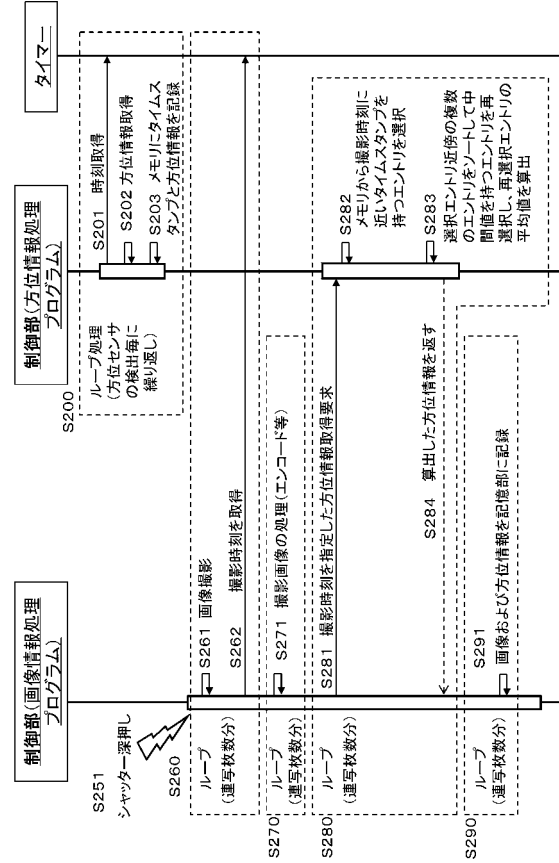
【図 10】



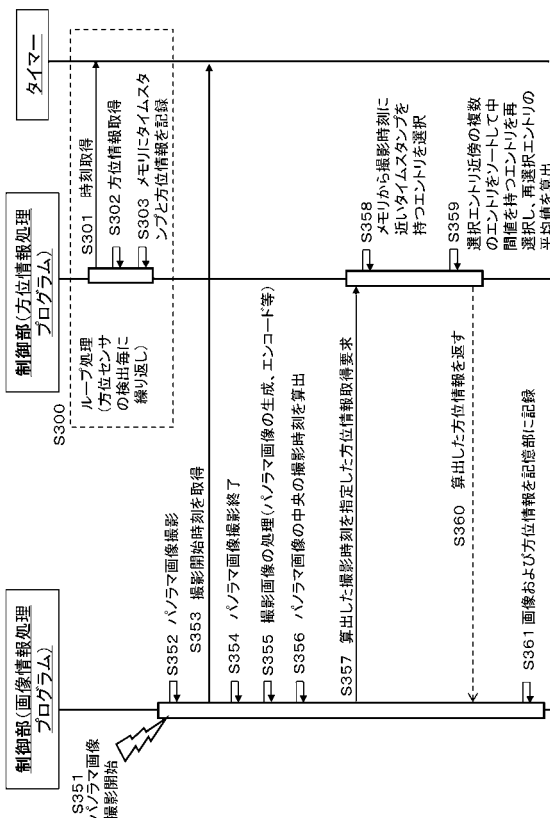
【 図 1 1 】



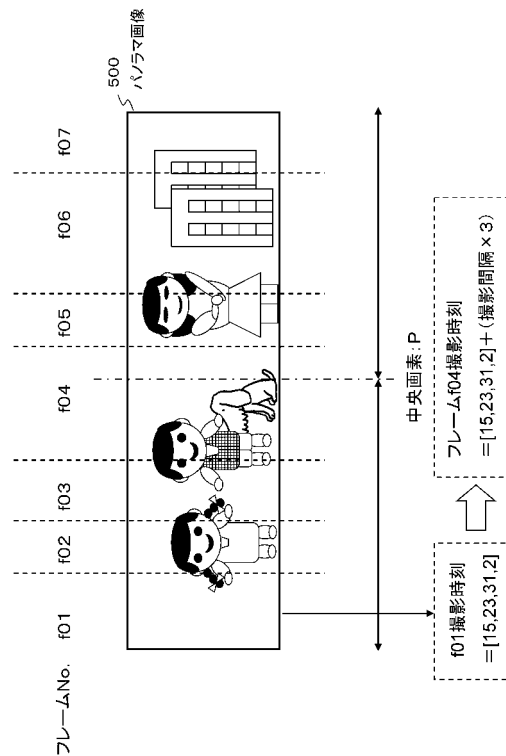
【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



フロントページの続き

(72)発明者 小田 龍之介
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内

審査官 榎 一

(56)参考文献 特開2008-199319(JP,A)
特開2007-257514(JP,A)
特開2002-094870(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04N 5/222~257
H04N 5/91