



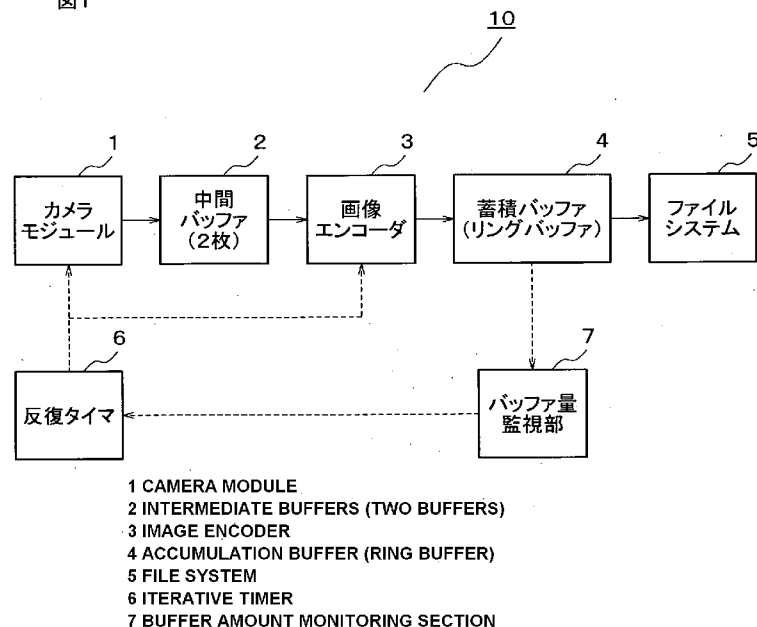
- (51) 国際特許分類:
H04N 5/225 (2006.01) H04N 5/91 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/053110
- (22) 国際出願日: 2009年2月16日(16.02.2009)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2008-039416 2008年2月20日(20.02.2008) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本電気株式会社(NEC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 細川知志 (HOSOKAWA, Satoshi) [JP/JP]; 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 浅井俊雄(ASAI, Toshio); 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF,

[続葉有]

(54) Title: IMAGING DEVICE, IMAGING METHOD, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 撮像装置、撮像方法及びプログラム

図1



(57) Abstract: In order to solve such a problem that a stable continuous shooting operation cannot be performed in an imaging device due to problems such as irregular stops in a continuous shooting operation, the imaging device is equipped with an imaging means for generating image data, a first buffer wherein image data is accumulated, and a controlling means for controlling the shooting intervals of the imaging means according to a continuous function which decreases monotonically or at a constant rate relative to a remaining amount of the first buffer.

(57) 要約: 撮像装置において、連写動作が不規則に停止する等、安定した連写動作が実現できないという課題を解決するために、撮像装置は、画像データを生成する撮像手段と、画像データを蓄積する第1のバッファと、撮像手段による撮影間隔を、第1のバッファの残量に対して一定もしくは単調に減少する連続関数にしたがって制御する制御手段とを備える。

WO 2009/104776 A1



CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, 添付公開書類:
TG).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明細書

撮像装置、撮像方法及びプログラム

技術分野

- 5 本発明は、撮像装置、撮像方法及びプログラムに関し、特に連写撮影機能を備えた撮像装置、およびそれによる撮像方法、プログラムに関する。

背景技術

- 連写撮影機能を備える撮像装置に関して、以下のような技術が知られている。すな
- 10 わち、撮像装置は、撮像素子からの出力データを一旦バッファメモリへ取り込み、そのデータに対して圧縮処理等を施した後、再度バッファメモリへ格納する。その後、撮像装置は、バッファメモリに格納されたデータを、取り外し可能な記録媒体等へ書き込む。このような技術が、例えば特開2002-199328号公報、特開2003-87619号公報および特開平03-252282号公報等の開示される。
- 15 特開2002-199328号公報に記載の撮像装置は、撮像素子の出力データを第1のメモリ領域へ格納する第1の処理機能と、第1のメモリ領域に格納されたデータに対して圧縮処理を施したのち、第2のメモリ領域に格納する第2の処理機能を備える。また、この撮像装置は、第2のメモリ領域に格納されたデータを格納する記録媒体を備える。この撮像装置は、第2のメモリ領域の圧縮処理済の画像データに、新たに処理さ
- 20 れた画像データを上書きしないように、第2のメモリ領域の空き領域が処理後のデータの容量より大きいかどうかを調べる。処理後のデータを格納できる空き領域がなければ、撮像装置は、第2のメモリ領域へのデータの書き込みを止める。そして、撮像装置は、第2のメモリ領域に格納されるデータを、記録媒体に書き込むことによって、第2のメモリ領域の空き領域を確保する。そのあと、撮像装置は、第2のメモリ領域に書き込
- 25 む画像データの圧縮処理を開始する。
- また、特開2003-87619号公報には、未処理画像データ用のRAWバッファ領域と、処理済画像データ用の圧縮画像バッファ領域と記録媒体とを備えた撮像装置が開示される。この撮像装置は、RAWバッファのデータの圧縮処理の後、圧縮画像バッファが満杯になっているか否かを検査する。圧縮画像バッファが満杯になっている場合は、
- 30 撮像装置は、バッファへの書き込みを中止する。そして、撮像装置は、既にバッファに

たまっている圧縮画像データを、古い順に記録媒体へ書き込む。その後、撮像装置は、圧縮画像バッファの空きが発生したら、中断した圧縮等の処理を再開する。

また、特開2007-221214号公報には、以下のようなカメラが開示される。すなわち、このカメラの制御回路が、撮影した未処理のままのデジタル画像をバッファメモリに書き込みを行うことと並行して、前記デジタル画像の処理を行う。そして、制御回路は、
5 処理が行われたデジタル画像をバッファメモリから読み出して、それを恒久的なメモリに書き込みを行う。制御回路は、あらかじめ、連写中のバッファメモリの未処理画像の処理時間を判定し、連写コマ速をどのくらいにすれば、一定間隔で連続撮影をできるのかを算出しておく。制御回路は、未処理画像を格納するバッファメモリが、画像データ
10 によりあふれそうになったことを検出したときに、上記算出した一定間隔の連写コマ速に切り替える。

発明の開示

発明が解決しようとする課題

15 上述したように特開2002-199328号公報および特開2003-87619号公報に記載のカメラは、圧縮等の処理後のデータを格納するバッファメモリに空きがなくなるまで連写撮影を連続して行い、処理後のデータをバッファメモリに書き込む。そして、カメラは、空きがなくなると前記バッファメモリへの書き込みを中止する。そして、カメラは、前記バッファメモリから記録媒体へ、処理後のデータを書き込むことによって、前記バッ
20 ファメモリに空き領域を造る。その後、カメラは撮影処理を再開する。

また、特開2007-221214号公報に記載のカメラは、連写中のバッファメモリの未処理画像の処理時間に基づいて、あらかじめ低速度の連写コマ速度を算出しておく。カメラは、バッファメモリの空きが少なくなった後、連写コマ速度を、不連続に、一定速度(時間的に等間隔)での連写撮影に切り替える。

25 特開2002-199328号公報および特開2003-87619号公報記載のカメラは、バッファメモリの空きがある間は連写速度が向上するものの、空きがなくなると連写撮影及び処理が直ちに停止する。したがって、記録媒体側の書き込み速度が、予測不可能であったり、一定速度以上であることが保証できなかったりする場合には、連写動作が不規則に停止する等、安定した連写動作が実現できないという問題点がある。

30 また、特開2007-221214号公報記載のカメラは、バッファメモリが画像データで

あふれそうになると、連写速度が急に低速度に切り替わる。したがって、やはり安定した連写動作が実現できないという問題点がある。

本発明の目的は、上記課題を解決する撮像装置、撮像方法及びプログラムを提供することにある。

5

課題を解決するための手段

本発明の第1の撮像装置は、画像データを生成する撮像手段と、画像データを蓄積する第1のバッファと、撮像手段による撮影間隔を、第1のバッファの残量に対して一定もしくは単調に減少する連続関数にしたがって制御する制御手段とを備える。

10 本発明の第1の撮像方法は、画像データを生成し、画像データを第1のバッファに蓄積し、画像データが生成される撮影間隔を、第1のバッファの残量に対して一定もしくは単調に減少する連続関数にしたがって制御する。

本発明の第1のプログラムは、画像データを生成する処理と、画像データを第1のバッファに蓄積する処理と、画像データが生成される撮影間隔を、第1のバッファの残量
15 に対して一定もしくは単調に減少する連続関数にしたがって制御する処理とを、コンピュータに実行させる。

発明の効果

本発明によれば、撮像装置において、安定した連写動作を実現できる効果が得られ
20 る。

図面の簡単な説明

図1は、本発明の実施形態1に係る撮像装置の構成を示すブロック図である。

図2は、実施形態1に係る撮像装置のバッファ量監視部の動作を示すグラフである。

25 図3A、Bは、実施形態1に係る撮像装置の基本的な動作を示すタイムチャートである。

図4は、実施形態1に係る撮像装置による連写の撮影間隔を説明するタイムチャートである。

図5は、実施形態1に係る撮像装置の動作を示すフローチャートである。

30 図6は、本発明の実施形態2に係る撮像装置の構成を示すブロック図である。

図7は、実施形態2に係る撮像装置の蓄積バッファへのデータの書き込み動作を示すフローチャートである。

図8は、実施形態に係る撮像装置のファイルシステムへの書き込み動作を示すフローチャートである。

5 図9は、本発明の実施形態3に係る撮像装置の構成を示すブロック図である。

符号の説明

- 1、32 カメラモジュール
- 2、22 中間バッファ
- 3、23 画像エンコーダ
- 10 4、24、31 蓄積バッファ
- 5、25 ファイルシステム
- 6 反復タイマ
- 7 バッファ量監視部
- 10、20、30 撮像装置
- 15 26 制御部(CPU)
- 27 操作部
- 28 ROM
- 32 制御手段

20 発明を実施するための最良の形態

実施形態1.

図1は本発明の実施形態1に係る撮像装置10の構成を示すブロック図である。図1に示すように、撮像装置10は、カメラモジュール1、中間バッファ(第2のバッファ)2、画像エンコーダ3、蓄積バッファ(第1のバッファ)4、ファイルシステム5、反復タイマ6、およびバッファ量監視部7を備える。各部の機能は次のとおりである。

カメラモジュール1は、被写体を静止画として撮影し、画像データ(デジタルデータ)を生成する。連写撮影時には、カメラモジュール1は、反復タイマ6からの指示に応答して、個々の撮影動作を開始する。

中間バッファ2は、カメラモジュール1が生成した画像データを一時的に格納するメモリである。中間バッファ2は、2枚のメモリを有する。2枚のメモリが、連続する画像デー

タを交互に格納することが可能である。

画像エンコーダ3は、中間バッファ2に格納されている画像データを所定のコーデックによりエンコードし、それを圧縮ストリームとして出力する。コーデックの符号化方式としては、JPEG (Joint Photographic Experts Group) などが使用可能である。画像エンコーダ3も、反復タイマ6からの指示に応じて個々のエンコード動作を開始する。

蓄積バッファ4は、画像エンコーダ3から出力された画像データの圧縮ストリームを格納する。蓄積バッファ4は、先入れ先出し (FIFO: First In First Out) 式によりデータを格納する。一般に圧縮ストリームはサイズが一定ではないので、蓄積バッファ4はリングバッファを実装すると好適である。

ファイルシステム5は、蓄積バッファ4に蓄積されている圧縮ストリームを、ファイルとして外部記憶装置等に順次格納する。ファイルシステム5は、蓄積バッファ4に圧縮ストリームが格納されることにより、動作を開始する。

反復タイマ6は、設定されたタイムアウト値までクロック等のカウント動作を行うことにより、カメラモジュール1及び画像エンコーダ3に対する所定の間隔 (連写間隔) の処理タイミングを生成する。ここで、タイムアウト値とは、カメラモジュール1が連写撮影を行う際の連写間隔を意味する。反復タイマ6は、カメラモジュール1及び画像エンコーダ3に対し、タイムアウト値に対応する間隔で、各処理を開始する指示信号を出力する。

バッファ量監視部7は、蓄積バッファ4に蓄積されている圧縮ストリームのデータ量を監視し、蓄積バッファ4の残量、すなわち残バッファ量に応じて、反復タイマ6が生成する信号の出力タイミングを一意に決定するタイムアウト値を生成する。バッファ量監視部7は、前記残バッファ量に対するしきい値を予め保持する。バッファ量監視部7は、蓄積バッファ4のデータ量を常時監視し、蓄積バッファ4の残バッファ量と前記しきい値とを比較する。比較の結果、前記残バッファ量が前記しきい値未満となると、バッファ量監視部7は、前記残バッファ量の減少に応じて、増加させたタイムアウト値を反復タイマ6に設定する。

また、バッファ量監視部7は、画像1枚分の圧縮ストリームのうち最大データ量、すなわち、最大符号量を予め保持する。バッファ量監視部7は、蓄積バッファ4の残バッファ量と前記最大符号量とを比較する。比較の結果、前記残バッファ量が前記最大符号量未満となると、バッファ量監視部7は、反復タイマ6のタイマ動作を停止させる (タイムアウト値 ∞)。そして、前記残バッファ量が前記最大符号量以上となると、バッファ量監視

視部7は、前記最大符号量に対応するタイムアウト値を反復タイマ6に供給して、反復タイマ6のタイマ動作を再開するように制御する。なお、反復タイマ6とバッファ量監視部7は、カメラモジュール1からファイルシステム5までを制御する本発明の主要制御機能を実現するものである。

- 5 図2は本実施形態のバッファ量監視部7の制御動作を示すグラフである。図2に示すグラフにおいて、横軸は各時刻における残バッファ量、縦軸は残バッファ量に応じて決められるタイムアウト値である。

タイムアウト値は、ユーザが設定した目標間隔、すなわち最高速度の連写間隔が下限値であり、あらかじめ決められた最大間隔、すなわち、最低速度の連写間隔が上限
10 値である。残バッファ量の最大値は、バッファ容量である。

バッファ量監視部7は、残バッファ量に対する任意のしきい値を予め保持する。このしきい値は、バッファ容量より小さく、1枚の画像の最大符号量より大きい値である。図2に示すように、バッファ量監視部7は、残バッファ量がしきい値以上である期間は、タイムアウト値を一定の値、すなわち、目標間隔に設定する。一方、バッファ量監視部7は、
15 残バッファ量がしきい値未満である期間は、タイムアウト値を目標間隔以上の値に設定する。つまり、タイムアウト値は、残バッファ量の減少に伴って連続的に増加するという連写間隔の制御特性を有する。

蓄積バッファ4の残バッファ量がしきい値以上の場合、ファイルシステム5による書き込み速度は、蓄積バッファ4へのデータの蓄積速度を十分に上回っていると考えられる。したがって、連写速度を落とす必要はないので、バッファ量監視部7は、目標間隔を維持するようにタイムアウト値を設定する。
20

一方、蓄積バッファ4の残バッファ量がしきい値未満になった場合、ファイルシステム5の書き込み速度が、蓄積バッファ4へのデータの蓄積速度を下回っていると考えられる。したがって、バッファ量監視部7は、残バッファ量が少なくなることに伴って、徐々に
25 連写間隔を大きくする。

さらに、残バッファ量が1枚の画像の最大符号量を下回った場合、更に1枚の画像でも追加されればバッファが枯渇する恐れがある。したがって、この場合、バッファ量監視部7は反復タイマ6の動作を停止する。

次に、本実施形態の撮像装置の動作を説明する。

- 30 最初に、蓄積バッファ4に十分な残量がある場合の撮像装置10による連写動作に

ついて説明する。

図3は本実施形態の基本的な動作を示すタイムチャートである。図1、図3A、図3Bを参照して連写動作を説明する。

図3Aには、反復タイマ6による撮影指示の各タイミングと、カメラモジュール1による
5 撮影動作から、画像エンコーダ3によるエンコード動作までが示されている。

反復タイマ6は、一定の間隔、すなわち目標間隔でカメラモジュール1に対して撮影開始を指示する信号を供給するとともに、画像エンコーダ3に対して符号化処理の開始を指示する信号を供給する。これらの信号に応答して、カメラモジュール1と画像エンコーダ3は、同時に動作を開始する。カメラモジュール1は、静止画を撮影して、画像データ
10 データを生成する。そして、カメラモジュール1は、中間バッファ2が有する中間バッファ(1)と中間バッファ(2)のうちの空いている一方に画像データを書き込む。画像エンコーダ3は、その時点で、他方の中間バッファ2に格納済みの画像データを読み出して、それに対してエンコードする。両者は同時に動作を開始する。そのため、画像エンコーダ3は必ず1回前に撮影された画像データに対してエンコードする。

15 このように、撮像装置10は、撮影処理とエンコード処理とを平行して行う、すなわち両処理をパイプライン化する。この動作により、撮像装置10は、通常は撮影に要する時間とエンコードに要する時間の合計値以下には短縮できない連写間隔を、どちらか長い方の処理時間まで短縮することができる。

画像エンコーダ3は、エンコードした画像データ、すなわち圧縮ストリームを蓄積バッファ4に格納する。図3Bには、画像エンコーダ3により生成された圧縮ストリームが、蓄積
20 バッファ4およびファイルシステム5に書き込まれる動作が示されている。

画像エンコーダ3は、生成した圧縮ストリームを蓄積バッファ4に書き込む。ファイルシステム5は、蓄積バッファ4に1枚でも圧縮ストリームが格納されると、それをファイルとして外部記憶装置に格納する動作を開始する。ファイルシステム5は、蓄積バッファ4
25 に圧縮ストリームが残っている間は連続的に動作する。なお、撮影動作中、バッファ量監視部7は、蓄積バッファ4の残バッファ量を常時監視し、反復タイマ6に対するタイムアウト値を制御している。

図3Bに示す蓄積バッファ4に関するグラフにおいて、縦軸はデータ量を示す。実線51は、蓄積バッファ4のバッファ容量を示す。図3Bは、生成された圧縮ストリームが蓄積
30 バッファ4に格納されてから、ファイルシステム5に書き込まれ、その後蓄積バッファ4

から消去されるまでの動作を示す。

図3Bに示す例では、圧縮ストリームの蓄積量が蓄積バッファ4のバッファ容量に充分収まっている。よって、バッファ量監視部7は、タイムアウト値を変更することなく、一定の間隔、すなわち目標間隔をタイムアウト値として反復タイマ6に供給している。カメラモジュール1は、この目標間隔で連写動作を行う。

次に、本実施形態の図2に示す制御特性が実現される動作を説明する。

図4は連写速度が変化する場合の動作を示すタイムチャートである。図4は、蓄積バッファ4の残バッファ量とバッファ量監視部7の動作について説明している。

図4に示すグラフは、縦軸が残バッファ量を示し、横軸が時間を示す。図4は、時刻t1以降に、蓄積バッファ4へ圧縮ストリームが書き込まれる様子と、蓄積バッファ4に格納された圧縮ストリームがファイルシステム5へ書き込まれる様子を示す。また図4は、蓄積バッファ4から書き込み済みの圧縮ストリームが消去される様子を示す残バッファ量の推移も示す。

但し、図4は、蓄積バッファ4に書き込まれた圧縮ストリームが書き込み直後から減少することを示す鋸状の残バッファ量の推移を示す。ファイルシステム5への書き込み済みの圧縮ストリームに関する蓄積バッファ4の消去動作が、1画像分の書き込み終了毎に行われる場合は、残バッファ量の推移は図3と同様に階段状となる。

また、図4に示す例では、ファイルシステム5の書き込み動作の速度が、一定でなく、時刻t5の前後で変化することを想定している。すなわち、ファイルシステム5の書き込み動作の速度は、期間pでは低く、期間qでは高いことを想定している。書き込み動作の速度が、右下がりの傾斜(及び細線の傾斜)により表されている。

図5は、この実施形態に係る撮像装置1の動作を示すフローチャートである。図4、図5を参照して、撮像装置1の動作について説明する。

蓄積バッファ4の残バッファ量が最大の状態(時刻t0-t1)である時刻t1に、ユーザがカメラモジュール1の連写ボタンを押下した場合について説明する(ステップS100)。

この押下に応答して、バッファ量監視部7は、残バッファ量がしきい値以上であるかを判定する(ステップS101)。ここでは、残バッファ量はしきい値以上であるため、バッファ量監視部7は、タイムアウト値に目標間隔である最高速度での連写間隔を設定し(ステップS102)、それを反復タイマ6に供給する(ステップS103)。

反復タイマ6は、撮影を指示する信号とエンコードを指示する信号を、目標間隔で、そ

れぞれカメラモジュール1と画像エンコーダ3に供給する(ステップS104)。上記信号に
応答して、カメラモジュール1は、高速連写の動作を開始し、生成した画像データを中
間バッファ2に格納する(ステップS105)。また、画像エンコーダ3は、上記信号に応答
して、中間バッファ2に格納されている画像データをエンコードし、それを圧縮ストリーム
5 として出力する(ステップS105)。出力された圧縮ストリームは、蓄積バッファ4に格納
される(ステップS106)。ファイルシステム5は、蓄積バッファ4に圧縮ストリームが格納
されると、それを読み出してそれを外部記憶装置に格納する(ステップS107)。ユーザ
から連写撮影の終了指示があれば(ステップS108)、カメラモジュール1は連写動作
を終了する(ステップS109)。連写撮影の終了指示がなければ、ステップS101に戻る。
10 図4に示す例では、時刻t1から時刻t2まで、カメラモジュール1は、目標間隔、すなわ
ち本来の速度で、連写を行う。

ここで、ファイルシステム5による書き込み速度は低速である。よって、蓄積バッファ4
の圧縮ストリームの蓄積量が次第に増加し、残バッファ量は次第に減少する。そして、
残バッファ量は、時刻t2においてしきい値を下回る。

15 バッファ量監視部7は、残バッファ量を前記しきい値に基づいて監視している。バッフ
ァ量監視部7は、ステップS101で残バッファ量が前記しきい値を下回ったことを検出
すると、続いて、残バッファ量が1枚の画像の最大符号量を下回ったか否かを調べる
(ステップS110)。ここでは、残バッファ量は1枚の画像の最大符号量を下回っていな
い。また、上述したように、ここでは残バッファ量は減少している(ステップS111)。した
20 がって、バッファ量監視部7は、その時点の残バッファ量等に応じてタイムアウト値を増
加させ(ステップS112)、増加させたタイムアウト値を反復タイマ6に供給する(ステッ
プS103)。バッファ量監視部7は、図2に示す制御特性にしたがって増加量を決定しても
よい。反復タイマ6は、増加されたタイムアウト値にしたがって、カメラモジュール1に撮
影を指示する信号を供給するとともに、画像エンコーダ3に符号化処理を指示する信
25 号を供給する(ステップS104)。カメラモジュール1は、上記信号に応答して、連写動
作を継続する。

図4に示す例では、時刻t2以降も残バッファ量が減少している。この間、バッファ量監
視部7は、各時点での残バッファ量に応じて、順次タイムアウト値を増加し、増加したタ
イムアウト値を反復タイマ6に供給する。反復タイマ6は、増加されたタイムアウト値にし
30 たがって、カメラモジュール1に撮影を指示する信号を供給する。カメラモジュール1は、

上記信号に応答して、連写動作を継続する。連写速度は、連続的に低下することになる。矢印Aで示す期間は、残バッファ量の減少に伴って、撮影間隔が大きくなっていることを示す。

続いて、時刻t3では、圧縮ストリームの書き込みにより、蓄積バッファ4の残バッファ量が、1枚の画像の最大符号量を下回っている。バッファ量監視部7は、1枚の画像の最大符号量未満であることを検出して(ステップS110でYes)、最大符号量未満の期間、すなわち時刻t3から時刻t4までの期間、反復タイマ6を停止する(タイムアウト値 ∞)(ステップS114)。時刻t3以降、蓄積バッファ4への圧縮ストリームの書き込みが停止されるとともに、蓄積バッファ4から圧縮ストリームがファイルシステム5に書き込まれる。したがって、徐々に蓄積バッファ4の残バッファ量が増加する。そして、時刻t4のB時点において、残バッファ量として最大符号量が確保される。バッファ量監視部7は、時刻t4において、残バッファ量として最大符号量が確保されたことを検出し(ステップS115)、反復タイマ6の動作を再開させる(ステップS116)。ここで反復タイマ6を再開させた時のタイムアウト値は、前記最大符号量に対応する値である。

バッファ量監視部7は、時刻t4以降も残バッファ量を監視する。バッファ量監視部7は、蓄積バッファ4の残バッファ量が、しきい値未満である期間、すなわちタイムアウト値の連続的な制御を行う期間では、各時点の残バッファ量に応じたタイムアウト値を反復タイマ6に設定する。このように、変更されるタイムアウト値にしたがって、カメラモジュール1は、連写動作を継続する。

ここで、反復タイマ6が再開した後の時刻t5以降、期間qにおいて、ファイルシステム5による書き込み動作が高速化している。このため、蓄積バッファ4の残バッファ量が次第に増加に転じている。

したがって、ステップS111において、バッファ量監視部7は、蓄積バッファ4の残バッファ量が増加していることを検出し、反復タイマ6のタイムアウト値を減少させる(ステップS113)。これにより、矢印Cで示す期間は、連写間隔は次第に減少し、連写速度は連続的に増加する。時刻t1から時刻t6までの期間は、残バッファ量がしきい値を下回っているため、カメラモジュール1は、目標間隔よりも大きい間隔、すなわち最高速度よりも低い速度で連写を行うことになる。

そして、時刻t6では残バッファ量がしきい値以上となる(ステップS101でYes)。バッファ量監視部7は、反復タイマ6のタイムアウト値を目標間隔に設定する。これにより、

カメラモジュール1は、本来の高速連写に復帰する。

上記動作により、バッファ量監視部7はタイムアウト値を制御する。

以上のように、この実施形態1による撮像装置10では、バッファ量監視部7が、蓄積バッファ4の残バッファ量を常時監視し、残バッファ量に応じて撮影間隔を少なくとも一部連続的に制御する。すなわち、残バッファ量がしきい値以上の場合は、バッファ量監視部7は、タイムアウト値を変更せず、最高速度、すなわち目標間隔に設定する。これにより、カメラモジュール1は、目標間隔で連写を行うことが可能である。これは、蓄積バッファ4からファイルシステム5へのデータの書き込み速度が一定値以下であることが保証できないような低い場合や、書き込み速度を予測できない場合でも、実現できる。

また、残バッファ量がしきい値未満の場合は、バッファ量監視部7は、残バッファ量の減少または増加に応じて、タイムアウト値を変更する。すなわち、バッファ量監視部7は、最高速度から、最低速度の間で、連写間隔を連続的に増加させたり減少させたりする。これにより、カメラモジュール1は、安定した連写動作を行うことができる。

更に、蓄積バッファ4の残バッファ量が1枚の画像の最大符号量未満となった場合、バッファ量監視部7は、この期間は、反復タイマ6のタイマ動作を停止する。これにより、蓄積バッファ4への圧縮ストリームの蓄積も停止するので、残バッファ量が増加する。したがって、残バッファ量が1枚の画像の最大符号量以上となったとき以降、カメラモジュール1は、引き続き連写動作を行うことができる。

このように、蓄積バッファ4の残バッファ量に応じて、連写間隔が高速から連続的に低速まで自然に変化し、撮像装置10において、安定した連写動作を実現できる効果が得られる。

また、上記制御により、ファイルシステム5の性能が低い場合、バッファ量監視部7が連写間隔を大きくすることにより、ファイルシステム5の書き込み速度と連写間隔とが釣り合い、連写動作を安定させることができる。また、瞬間的にファイルシステム5の書き込み速度が落ちた場合でも、バッファ量監視部7が一時的に当該速度に応じて連写間隔を大きくし、書き込み速度が戻れば連写間隔を元に戻すことができるので、同様に連写動作を安定させることができる。

このように、ファイルシステムの動作が低速になると連写速度も低下させ、ファイルシステムの動作が高速になると連写速度も増加させるという制御が実現できる。これによ

り、蓄積バッファ4に格納されるデータを外部記憶装置等へ書き込むファイルシステム5及び外部記憶装置等に要求される動作速度を低減することも可能になる。

ここで、近年の撮像装置に対する機能の増加に伴い、撮影可能な画像サイズは増加の一途を辿っている。これにより、撮影、エンコード、およびファイルへの書き込みの速度は低下している。このため、撮像装置が、連写機能を実現するにあたっては、極めて大容量のメモリを搭載するか、各部を高速な部品により構成する必要があった。これらはいずれも高価であり、実現にあたっては大きな課題を持っていた。本実施形態に係る撮像装置10は、一般的に処理時間が安定しないファイルシステム処理と画像処理とを分離し、これらの間に設けた蓄積バッファ4の残量に応じて撮影間隔を可変に、連続的に制御する。この構成により、撮像装置に高価な部品を用いなくても、高速で安定した連写を実現することが可能である。

また、撮像装置10は、2枚のメモリを含む中間バッファ4を備え、連続する画像データを交互に格納する。そして、この中間バッファ4を使用することにより、カメラモジュール1と画像エンコーダ3は、それぞれ撮像処理と符号化処理を同時に開始することができる。この構成により、通常は撮影に要する時間とエンコードに要する時間の合計値以下には短縮できない連写間隔を、撮像装置10は、どちらか長い方の処理時間まで短縮することができる。したがって、撮像装置10は、上述したバッファ量監視部7によるタイムアウト値の制御に加えて、撮影処理とエンコード処理とをパイプライン化することによって、それぞれを構成する部品の性能が低い場合であっても、短い連写間隔で安定した連写動作を行うことが可能である。

さらに、撮像装置10は、蓄積バッファ4が圧縮ストリームを格納する構成を有するので、非圧縮の画像データを蓄積バッファ4が保持する場合に比べて、該バッファ用のメモリに低容量のメモリを用いることが可能となる。

25 実施形態2.

前述の実施形態1で示した各機能ブロック及び処理動作は、前述のようなハードウェアにより構成できるとともに、CPU(Central Processing Unit: 中央処理装置)、ROM(Read Only Memory)及びRAM(Random Access Memory)等を用いてコンピュータ制御により実現可能である。

30 図6はかかるコンピュータ制御による撮像装置20の構成を示すブロック図である。撮

像装置20は、カメラモジュール21、中間バッファ22、画像エンコーダ23、蓄積バッファ24、ファイルシステム25、制御部(CPU)26、操作部27およびROM28を備える。カメラモジュール21は、連写機能を有する。中間バッファ22および蓄積バッファ24は、それぞれRAMの記憶領域等により構成可能である。画像エンコーダ23は、画像データを圧縮する。ファイルシステム25は、外部記憶装置等に対して圧縮ストリームをファイルとして書き込む。制御部(CPU)26は、各部を制御する。操作部27は、ユーザからの撮影操作等を受け付ける。ROM28は、制御プログラム等を格納する。

本実施形態においては、制御部(CPU)26はROM28に格納された制御プログラムを読み込み、読み込んだプログラムに基づいて制御されるとともに、各部を制御する。制御部(CPU)26は、図1に示す実施形態1のバッファ量監視部7及び反復タイマ6に関連して説明した各制御機能及び図2に示すグラフの制御特性を、前記プログラムにしたがって実現する。

次に本実施形態に係る撮像装置20の処理手順を説明する。

図7は蓄積バッファ24に対するデータの書き込み動作を示すフローチャートである。制御部(CPU)26は、カメラモジュール21の連写撮影による画像データを一旦中間バッファ22に書き込む制御を行う(ステップS201)。また、直前に書き込んだ画像データを読み出して、それを画像エンコーダ23によりエンコードする制御を行う(ステップS202)。そして、エンコードした画像データを、蓄積バッファ24に書き込む制御を行う(ステップS203)。次に、制御部(CPU)26は、カメラモジュール21による撮影動作が連写の継続か否かを判断する(ステップS204)。連写継続であれば、制御部(CPU)26は、蓄積バッファ24の画像データの蓄積による残バッファ量を監視し、残バッファ量に応じて図2に示すグラフにしたがって、撮影間隔を少なくとも一部連続的に制御する(ステップS205)。

図8はファイルシステム25による書き込み動作を示すフローチャートである。制御部(CPU)26は、蓄積バッファ24に画像処理後の画像データが書き込まれると(ステップS301)、ファイルシステム25にその画像データを画像データ単位で書き込む(ステップS302)。次に、蓄積バッファ24に画像データが有るか否かを判断し(ステップS303)、画像データがあれば、ステップS301に戻り、ファイルシステム25への書き込みを繰り返す。この書き込み動作速度はファイルシステム25やファイルシステム25が扱う外部記憶装置の特性等に依存する。

以上のように、本実施形態2に係る撮像装置20も、上記実施形態1に係る撮像装置10と同様に、中間バッファ22、画像エンコーダ23を含む画像処理部と、ファイルシステム25とを分離する。そして、それらの間に設けた蓄積バッファ24の残バッファ量に応じて、制御部(CPU)26が撮影間隔を連続的に制御する。この構成により、撮像装置20は、ファイルシステム25の書き込み速度が一定速度以上であることが保証できないような低い場合、または予測できない場合であっても、安定した連写動作を実現できる。

実施形態3.

図9は、本発明の実施形態3に係る撮像装置30の構成を示すブロック図である。図9に示すように、実施形態3に係る撮像装置30は、蓄積バッファ31と制御手段32とを備える。

蓄積バッファ31は、データを蓄積する。制御手段32は、蓄積バッファ31の残量に応じて、撮影間隔を少なくとも一部連続的に制御する。

この構成により、撮像装置30において、安定した連写動作を実現できる効果が得られる。

以上の各実施形態では、連写間隔を制御するために残バッファ量を監視するバッファとして、画像処理済みの画像データを格納するバッファを対象とした構成例を示したが、この構成に限らない。すなわち、本発明の他の実施形態として、圧縮処理前である未処理の画像データを蓄積するバッファを、監視対象とするように構成を変更してもよい。

この場合、図1に示す実施形態の中間バッファ2を、カメラモジュール1から出力する所望数の画像データを蓄積可能な蓄積バッファとして用い、該蓄積バッファの残バッファ量をバッファ量監視部7が監視するように構成を変更する。また、ファイルシステム5が、前記蓄積バッファの出力を画像エンコーダ3、および必要に応じて蓄積バッファ4を介して、画像処理後の画像データを外部記憶装置等へ書き込むように構成する。

この実施形態においても、連写間隔の制御動作を図1に示す実施形態で説明した動作と同様の手順で行うことにより、図2に示すグラフのように、連写間隔を連続的に変更する制御を行うことが可能である。

更に、以上の各実施形態の撮像装置は、図2に示すグラフのように、残バッファ量の

- 最大値、すなわちバッファ容量と1枚の画像の最大符号量との間の任意のしきい値を保持する。そして、バッファ量監視部7が、残バッファ量がしきい値と1枚の画像の最大符号量との間となる期間は、前記残バッファ量の減少にしたがって連続的に増加するように連写間隔を制御することを想定しているが、これに限らない。すなわち、図2に示すグラフは一例であり、本発明の残バッファ量とタイムアウト値との関係は図2と異なってもよい。例えば、図2のグラフのしきい値を、バッファ容量に限りなく近づけてもよい。また、バッファ容量からしきい値までは固定値でもよいし、僅かに増加するようにしてもよい。また、残バッファ量の減少にしたがって連写間隔が連続的に増加する特性は、所望の曲線を描くように任意に設定されてもよい。
- 10 以上、実施形態を参照して本発明を説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではない。本発明の構成や詳細には、本発明の範囲内で当業者が理解しうる様々な変更をすることができる。

産業上の利用可能性

- 15 本発明は、ファイルシステムの前段に設けたバッファのデータの残量に応じて撮影間隔を制御するものであり、書き込み速度が低い又は書き込み速度が予測できない等のファイルシステムへの適用が可能である。したがって、本発明は、カメラ、カメラ付き携帯端末等、カメラ機能を備える各種の電子機器に適用可能である。
- 20 この出願は、2008年2月20日に出願された日本出願特願2008-039416を基礎とする優先権を主張し、その開示の全てをここに取り込む。

請求の範囲

1. 画像データを生成する撮像手段と、
前記画像データを蓄積する第1のバッファと、
5 前記撮像手段による撮影間隔を、前記第1のバッファの残量に対して一定もしくは単調に減少する連続関数にしたがって制御する制御手段と
を備えることを特徴とする撮像装置。
2. 前記制御手段は、前記残量がしきい値未満である期間は、前記撮影間隔を前記
10 残量の減少にしたがって増加するように制御することを特徴とする請求の範囲第1項
記載の撮像装置。
3. 前記制御手段は、前記残量が1画像の最大データ量未満である期間は、前記撮
影間隔を無限大とし、前記残量が1画像の最大データ量以上となったときに、前記撮
15 影間隔を前記最大データ量に対応する値に設定するように制御することを特徴とする
請求の範囲第1項または第2項に記載の撮像装置。
4. 前記撮像手段が生成した画像データを順次交互に格納する複数の第2のバッ
ファと、
20 前記複数の第2のバッファが格納した順に、前記画像データを読み出して、該画像デ
ータを符号化し、該符号化した画像データを前記第1のバッファに蓄積する画像処理
手段と
を備えたことを特徴とする請求の範囲第1項ないし第3項のいずれか1項記載の撮像
装置。
- 25 5. 前記制御手段は、前記撮像手段による処理と、前記画像処理手段による処理と
を同時に開始するように制御することを特徴とする請求の範囲第4項記載の撮像装
置。
- 30 6. 画像データを生成し、

前記画像データを第1のバッファに蓄積し、

前記画像データが生成される撮影間隔を、前記第1のバッファの残量に対して一定もしくは単調に減少する連続関数にしたがって制御することを特徴とする撮像方法。

5 7. 前記残量がしきい値未満である期間は、前記撮影間隔を前記残量の減少にしたがって増加するように制御することを特徴とする請求の範囲第6項記載の撮像方法。

8. 前記残量が1画像の最大データ量未満である期間は、前記撮影間隔を無限大とし、前記残量が1画像の最大データ量以上となったときに、前記撮影間隔を前記最大
10 データ量に対応する値に設定するように制御することを特徴とする請求の範囲第6項または第7項記載の撮像方法。

9. 前記生成した画像データを順次交互に複数の第2のバッファに格納し、

前記複数の第2のバッファが格納した順に、前記画像データを読み出して、該画像データ
15 データを符号化し、該符号化した画像データを前記第1のバッファに蓄積することを特徴とする請求の範囲第6項ないし第8項のいずれか1項記載の撮像方法。

10. 前記画像データを生成することと、前記複数の第2のバッファが格納した順に、
前記画像データを読み出して、該画像データを符号化し、該符号化した画像データを
20 前記第1のバッファに蓄積することとを、同時に開始するように制御することを特徴とする請求の範囲第9項記載の撮像方法。

11. 画像データを生成する処理と、

前記画像データを第1のバッファに蓄積する処理と、

25 前記画像データが生成される撮影間隔を、前記第1のバッファの残量に対して一定もしくは単調に減少する連続関数にしたがって制御する処理とを、コンピュータに実行させることを特徴とする撮像プログラム。

12. 前記残量がしきい値未満である期間は、前記撮影間隔を前記残量の減少にした
30 たがって増加するように制御する処理を含むことを特徴とする請求の範囲第11項記

載の撮像プログラム。

13. 前記残量が1画像の最大データ量未満である期間は、前記撮影間隔を無限大とし、前記残量が1画像の最大データ量以上となったときに、前記撮影間隔を前記最大データ量に対応する値に設定するように制御する処理を含むことを特徴とする請求の範囲第11項または第12項記載の撮像プログラム。

14. 前記生成した画像データを順次交互に複数の第2のバッファに格納する処理と、

- 10 前記複数の第2のバッファが格納した順に、前記画像データを読み出して、該画像データを符号化し、該符号化した画像データを前記第1のバッファに蓄積する処理とを含むことを特徴とする請求の範囲第11項ないし第13項のいずれか1項記載の撮像プログラム。

- 15 15. 前記画像データを生成することと、前記複数の第2のバッファが格納した順に、前記画像データを読み出して、該画像データを符号化し、該符号化した画像データを前記第1のバッファに蓄積することとを、同時に開始するように制御する処理を含むことを特徴とする請求の範囲第14項記載の撮像プログラム。

図1

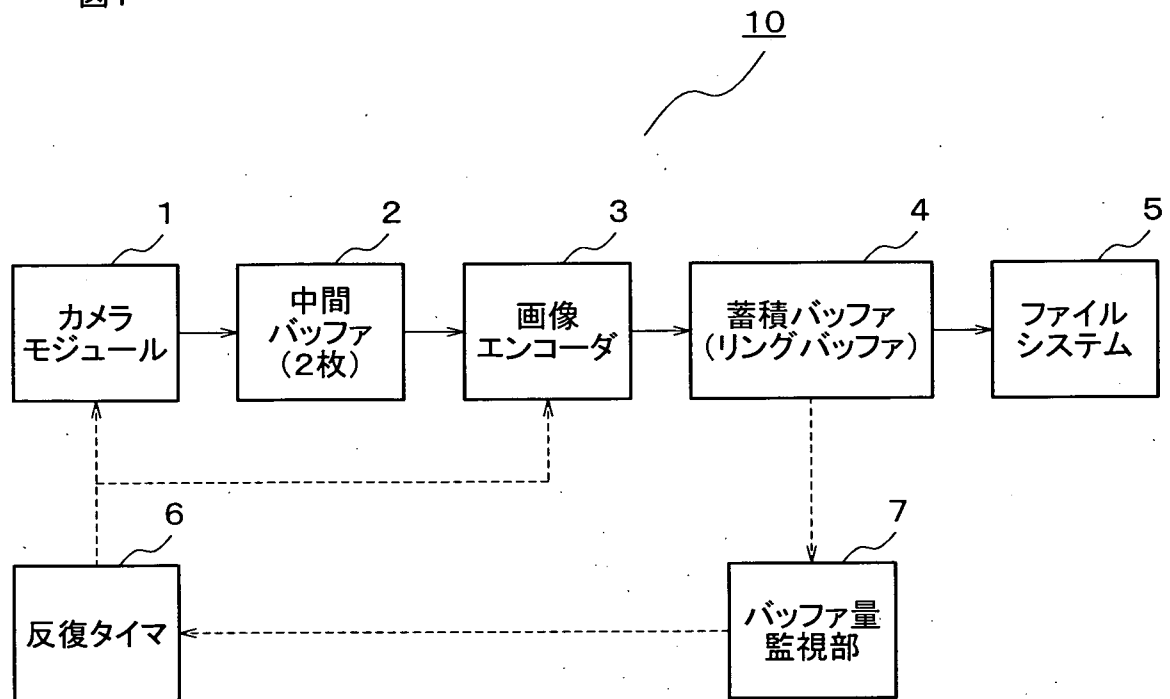
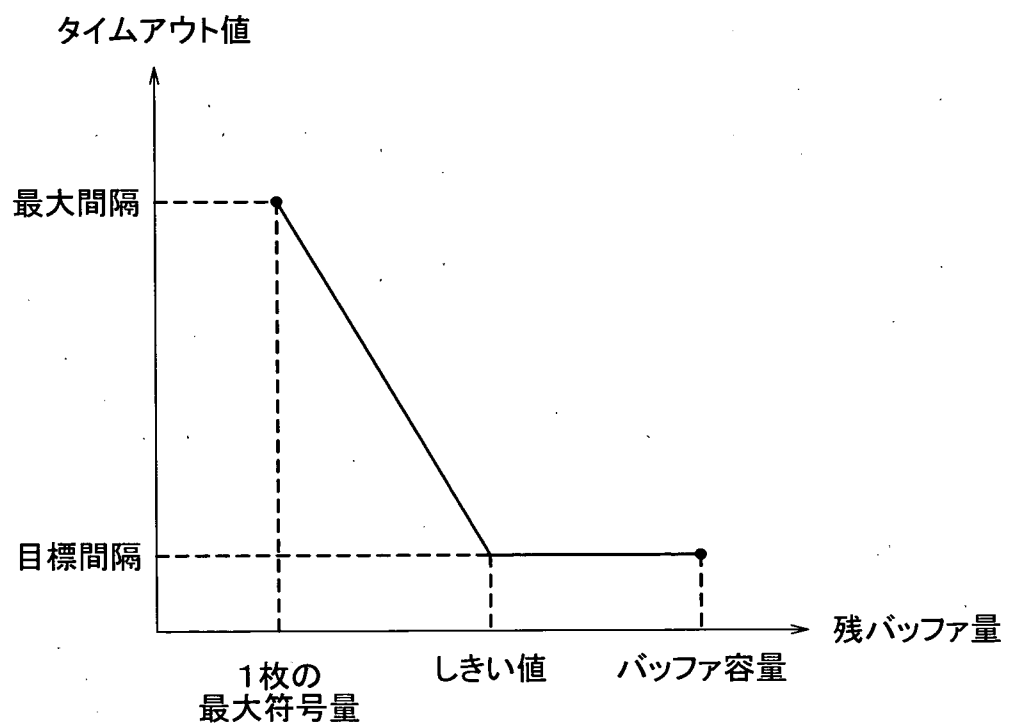


図2



2/8

図3

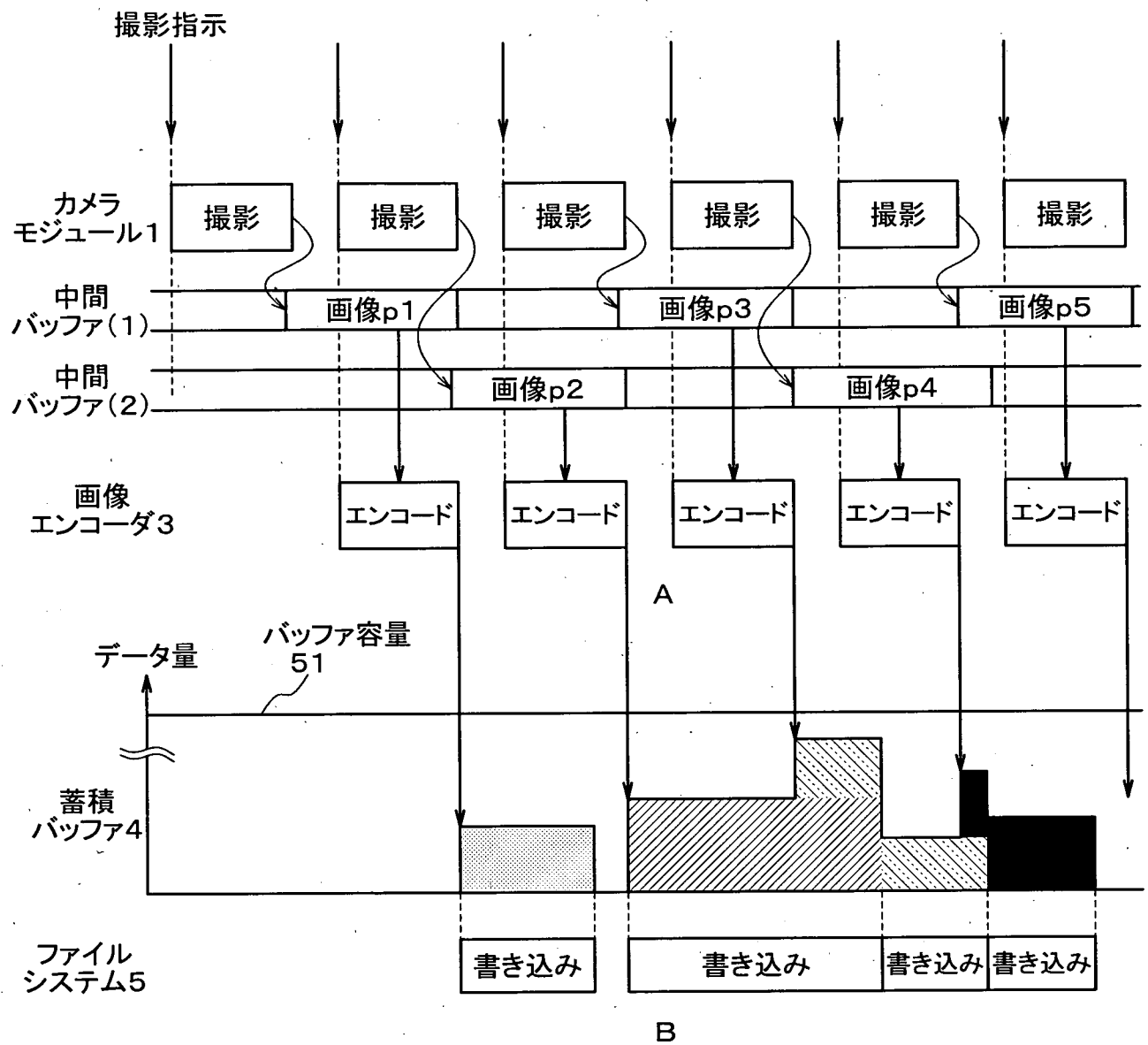


図4

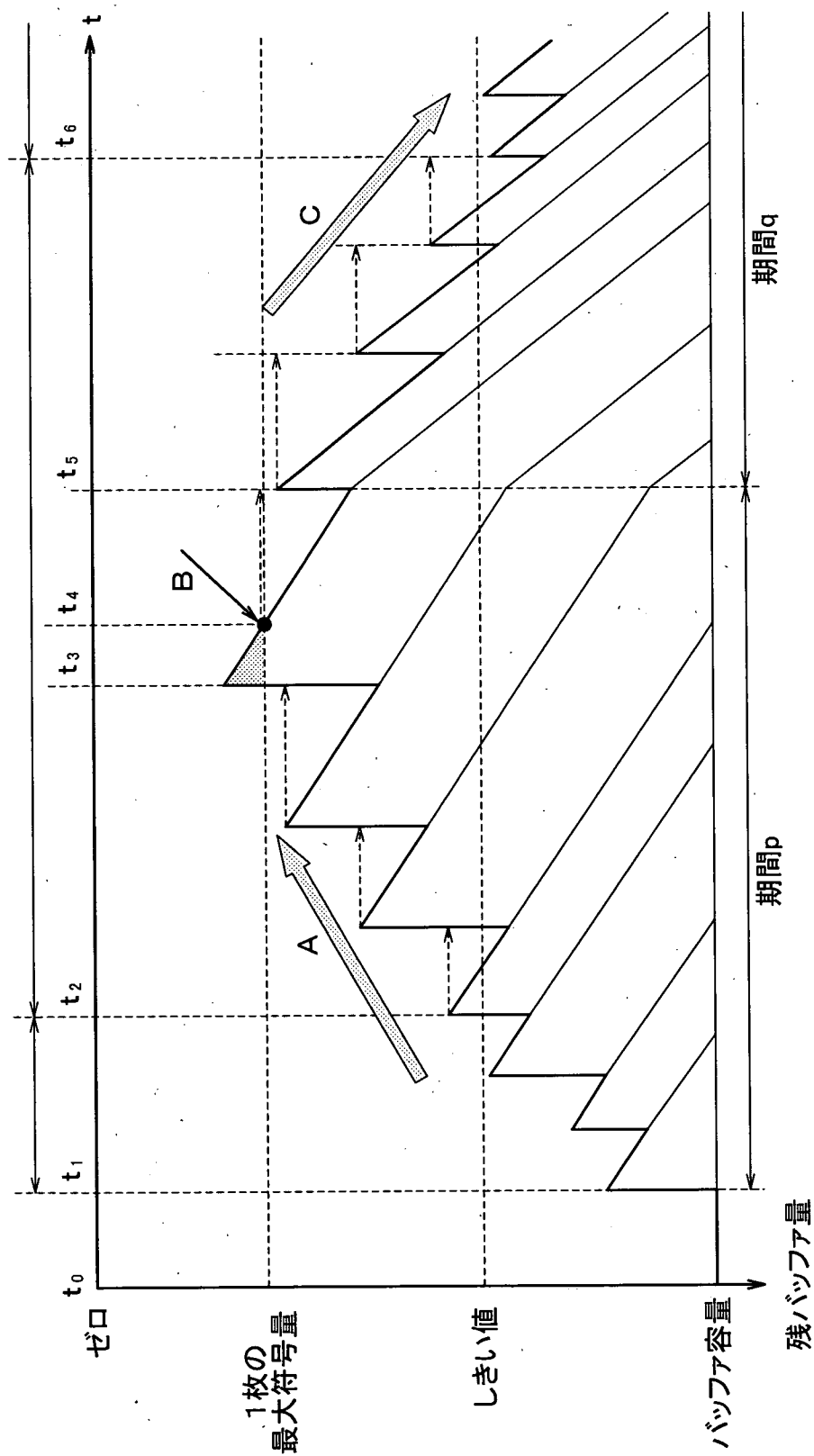


図5

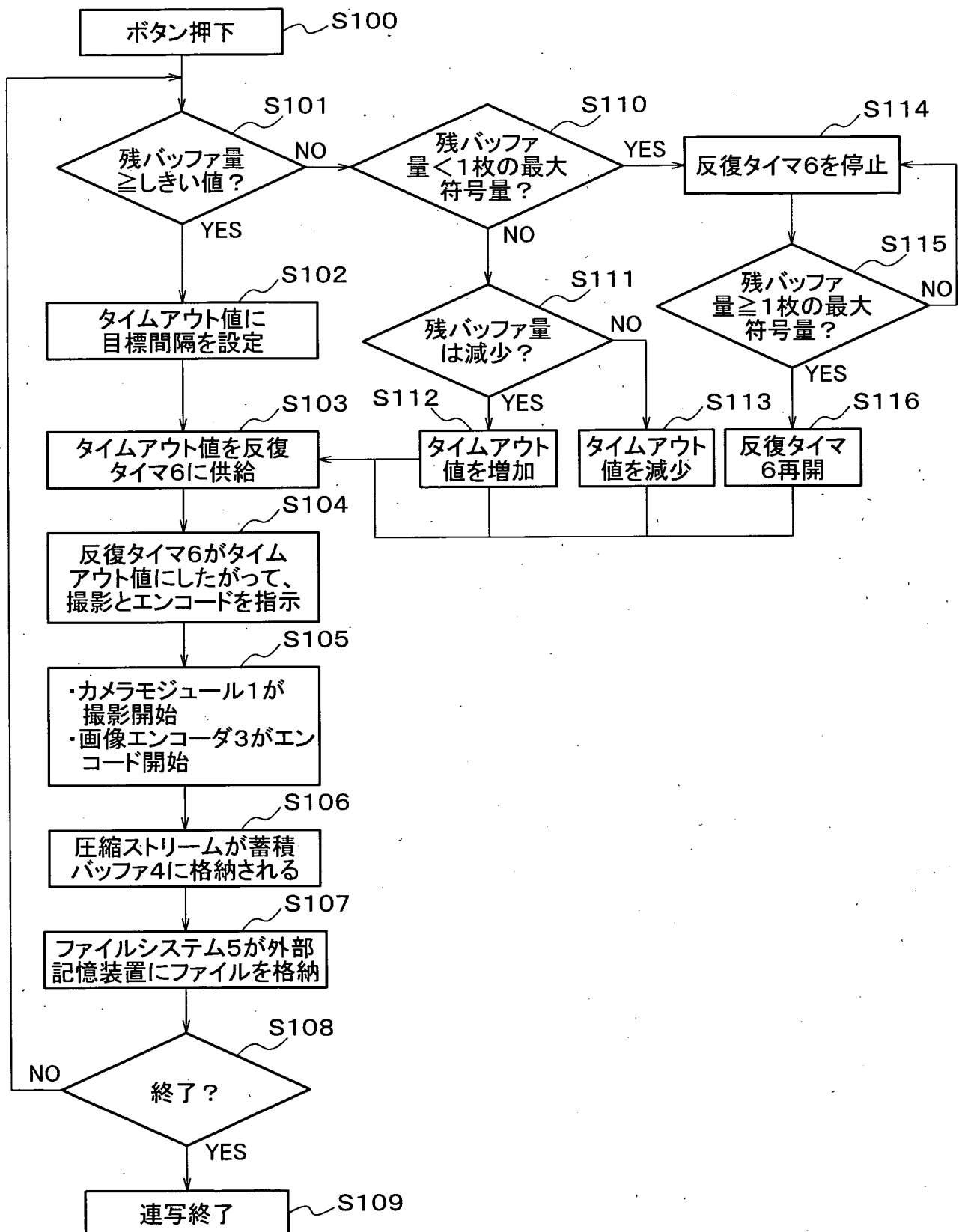


図6

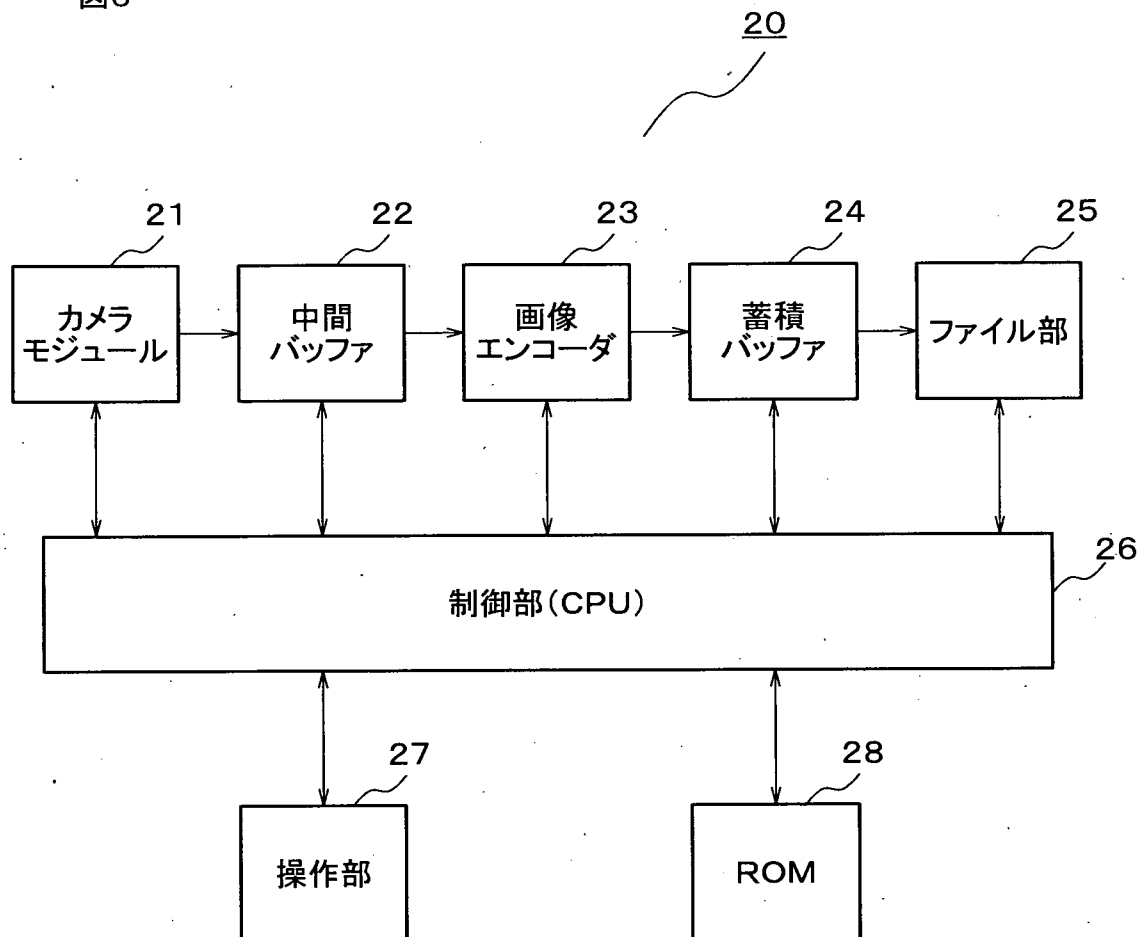


図7

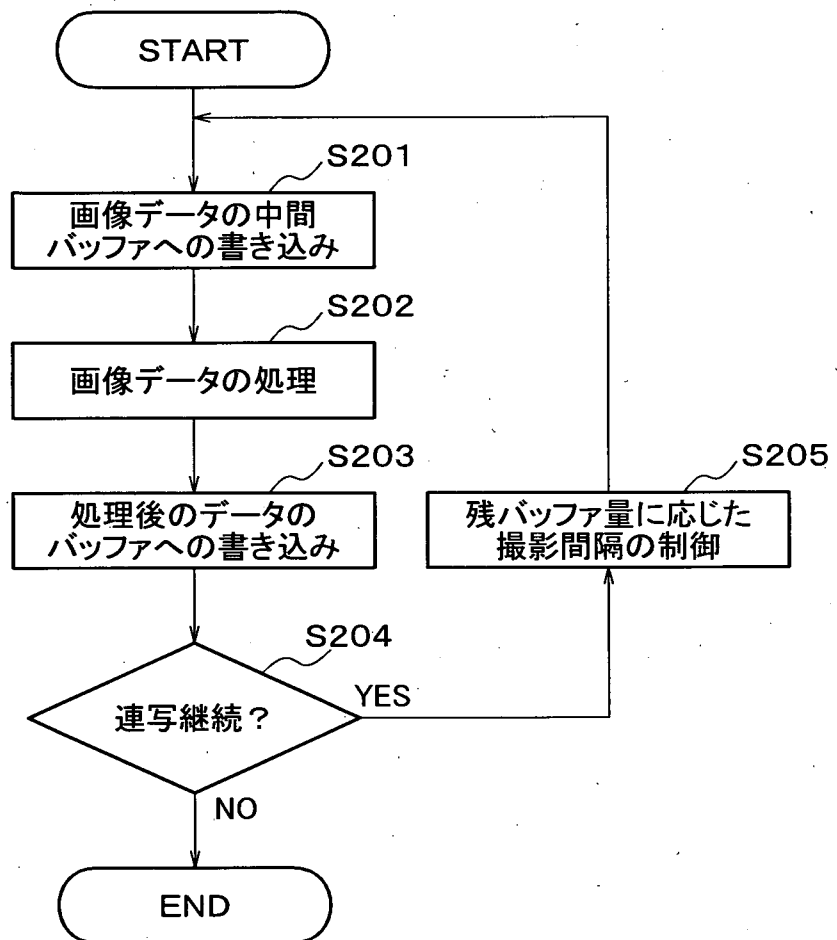


図8

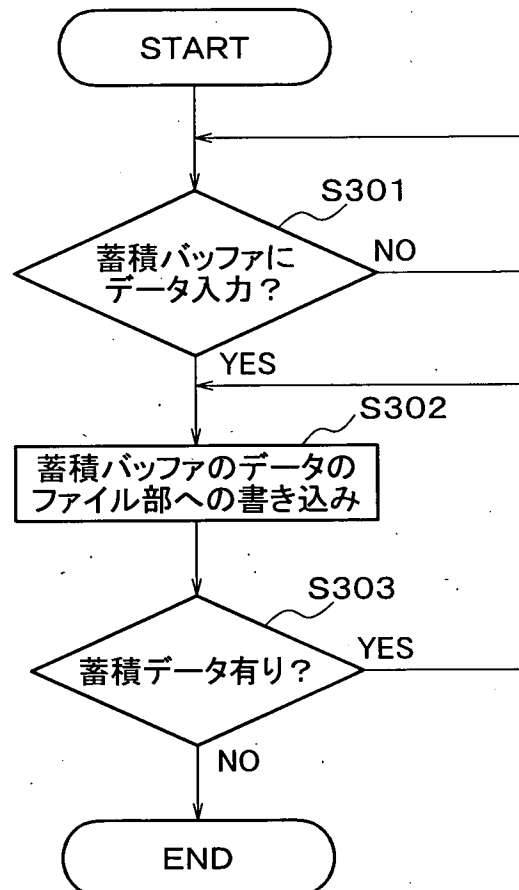
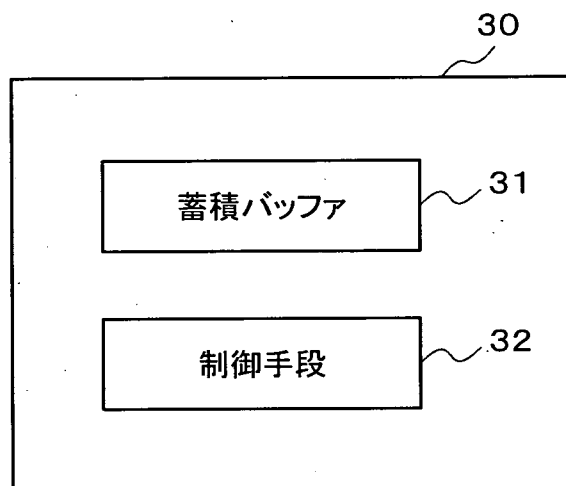


図9



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/053110

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N5/225(2006.01) i, H04N5/91(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04N5/225, H04N5/91

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 06-165099 A (Canon Inc.), 10 June, 1994 (10.06.94), Column 6, line 48 to column 8, line 5 (Family: none)	1-15
Y	JP 2006-246361 A (Sony Corp.), 14 September, 2006 (14.09.06), Column 11, lines 1 to 26 (Family: none)	1-15
Y	JP 01-174182 A (Mitsubishi Electric Corp.), 10 July, 1989 (10.07.89), Page 2, upper right column, lines 8 to 12 & EP 288963 A2 & AU 1520588 A & US 4933761 A & CA 1336619 A	4, 9, 14

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
24 March, 2009 (24.03.09)

Date of mailing of the international search report
07 April, 2009 (07.04.09)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/053110

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2007-221214 A (Canon Inc.), 30 August, 2007 (30.08.07), Column 8, line 39 to column 10, line 13 (Family: none)	5, 10, 15
A	JP 2006-067452 A (Nikon Corp.), 09 March, 2006 (09.03.06), Column 9, line 32 to column 10, line 44 (Family: none)	1-15
A	JP 2002-199328 A (Canon Inc.), 12 July, 2002 (12.07.02), Column 19, line 26 to column 21, line 47 & US 2002/0051643 A1 & US 2006/0125934 A1	1-15

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H04N5/225 (2006.01)i, H04N5/91 (2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H04N5/225, H04N5/91

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 9 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 9 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 9 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 06-165099 A (キヤノン株式会社) 1994.06.10, 第6欄第48行-第8欄第5行 (ファミリーなし)	1-15
Y	JP 2006-246361 A (ソニー株式会社) 2006.09.14, 第11欄第1行-第26行 (ファミリーなし)	1-15
Y	JP 01-174182 A (三菱電機株式会社) 1989.07.10, 第2頁右上欄第8行-第12行 & EP 288963 A2 & AU 1520588 A & US 4933761 A & CA 1336619 A	4, 9, 14

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 4 . 0 3 . 2 0 0 9

国際調査報告の発送日

0 7 . 0 4 . 2 0 0 9

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

金田 孝之

5 P

3 1 4 4

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 8 1

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2007-221214 A (キヤノン株式会社) 2007.08.30, 第8欄第39行-第10欄第13行 (ファミリーなし)	5, 10, 15
A	JP 2006-067452 A (株式会社ニコン) 2006.03.09, 第9欄第32行-第10欄第44行 (ファミリーなし)	1-15
A	JP 2002-199328 A (キヤノン株式会社) 2002.07.12, 第19欄第26行-第21欄第47行 & US 2002/0051643 A1 & US 2006/0125934 A1	1-15