

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017年9月21日(21.09.2017)



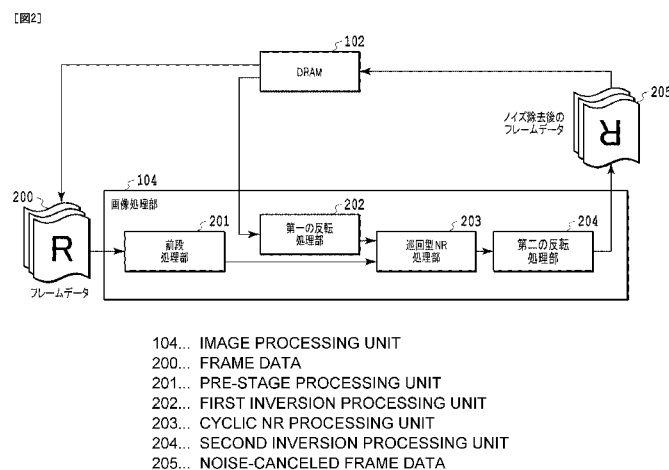
(10) 国際公開番号
WO 2017/159137 A1

- (51) 国際特許分類:
H04N 5/21 (2006.01) *H04N 5/232* (2006.01)
G06T 5/50 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/004725
- (22) 国際出願日: 2017年2月9日(09.02.2017)
- (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 2016-055542 2016年3月18日(18.03.2016) JP
- (71) 出願人: キヤノン株式会社(CANON KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒1468501 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 丹羽 雅志(NIWA Masashi); 〒1468501 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内 Tokyo (JP). 本山 昌尚(MOTOYAMA Masanao); 〒1468501 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人谷・阿部特許事務所(TANI & ABE, P.C.); 〒1070052 東京都港区赤坂2丁目6-2 O 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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, 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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: IMAGE PROCESSING DEVICE AND CONTROL METHOD AND PROGRAM THEREFOR

(54) 発明の名称: 画像処理装置およびその制御方法並びにプログラム



(57) Abstract: Provided is an image processing device for continuously performing rotation processing and processing in which a frame memory is used to reference data of a plurality of frames, wherein there are a large number of occurrences of writing/reading of frame data on the memory, and the memory bands and regions that are used increase. The present invention comprises: an inputting means for inputting image data of a first frame to be processed; a first inversion processing means for inverting and outputting image data of a first reference frame, which is a frame related to the first frame to be processed, such data being stored in the memory; an image processing means for performing image processing on the image data of the first frame to be processed inputted by the inputting means, such processing performed on the basis of the image data of the first reference frame having been inverted by the first inversion processing means; and a second inversion processing means for inverting and storing in the memory, as a second reference frame related to a second frame to be processed, the image data of the first frame to be processed having undergone image processing by the image processing means.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2017/159137 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

フレームメモリを使用して複数フレームのデータを参照する処理と、回転処理とを続けて行う画像処理装置において、メモリへのフレームデータの書き出し・読み出しが多数発生し、使用するメモリ帯域及び領域が増大する。第一の処理対象のフレームの画像データを入力する入力手段と、メモリに格納されている、第一の処理対象のフレームに関連するフレームである第一の参照フレームの画像データを反転して出力する第一の反転処理手段と、入力手段で入力された第一の処理対象のフレームの画像データに対して、第一の反転処理手段によって反転された第一の参照フレームの画像データに基づいて画像処理を行なう画像処理手段と、画像処理手段によって画像処理された第一の処理対象のフレームの画像データを、第二の処理対象のフレームに関連する第二の参照フレームとして、反転してメモリに格納する第二の反転処理手段とを有する。

明 細 書

発明の名称：画像処理装置およびその制御方法並びにプログラム 技術分野

[0001] 本発明は、フレーム単位の複数の画像データを用いて画像処理を行なう技術に関する。

背景技術

[0002] ビデオカメラ等の撮像装置では、映像信号に含まれるノイズ成分を低減した高画質映像を得るために、ノイズ除去（ノイズリダクションとも呼び、NRと略す）処理が行われている。NR処理の中で、過去のフレームデータを巡回的に用いて、時間方向に変化するフレームデータの差分情報に基づいてノイズを除去する方法を、巡回型NR処理と呼ぶ。巡回型NR処理は、アルゴリズムが簡単なわりに効果が大きい。

[0003] また、画像を回転や反転する幾何変換処理が、基本画像処理として様々な場面で用いられている。例えば、ビデオカメラなどでは、ディスプレイに画像を表示する際に、ジャイロセンサ等で傾きを検出し、検出された傾きに合わせて、表示する画像を回転する、といった処理が行われている。また、接地面に対して180度近く回転できる監視カメラも存在する。そのような監視カメラにおいては、カメラの傾きに合わせて、表示する画像を180度回転させる必要がある。このような回転処理を実現する場合、画像データを一時的にメモリ（DRAM）に格納することが多い。メモリへ書き込む際の書き込みアドレスを制御することで、あるいは、メモリから読み出す際の読み出しアドレスを制御することで、内部バッファ（SRAM）の使用を避け、回路規模を削減できる。

[0004] 特許文献1では、幾何変換処理及び巡回型NR処理を組み合わせた処理を行う装置が開示されている。具体的には、特許文献1に開示された方法では、注目画面と、当該注目画面よりも前の基準画面との間の平行移動量を算出すると共に、基準画面に対する注目画面の回転角度を算出する。そして、メ

メモリに格納されている注目画面の画素データを、読み出しアドレスを制御することで、算出した平行移動量だけ移動すると共に、算出した回転角度だけ回転させるように読み出す。そして、読み出した注目画面の画素データと、基準画面の画素データとを用いて巡回型NR処理を行う。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2008-5084号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、上述したような巡回型NRに代表される、フレームデータを格納するためのメモリを必要とする処理と、反転処理や回転処理とを続けて行う場合、メモリに対する多数のフレームデータの書き込みや読み出しが発生してしまう。特許文献1に開示された方法では、注目画面の画素データと基準画面の画素データとを共にメモリから読み出しており、NR処理後の画素データもメモリに書き出している。このように、多数のフレームデータを、メモリを介して処理すると、メモリ帯域やメモリ領域を多く消費し、システム性能の劣化とコスト増加を招いてしまう。特に、昨今の映像処理においては、4k2kや8k4kの解像度に対応させた大容量のフレームデータを扱うシステムが増えており、その影響は多大なものとなる。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明に係る画像処理装置は、フレーム単位の画像データを格納する領域を有するメモリを備えた画像処理装置であって、第一の処理対象のフレームの画像データを入力する入力手段と、メモリに格納されている、第一の処理対象のフレームに関連するフレームである第一の参照フレームの画像データを反転して出力する第一の反転処理手段と、入力手段で入力された第一の処理対象のフレームの画像データに対して、第一の反転処理手段によって反転された第一の参照フレームの画像データに基づいて画像処理を行なう画像処

理手段と、画像処理手段によって画像処理された第一の処理対象のフレームの画像データを、第二の処理対象のフレームに関連する第二の参照フレームとして、反転してメモリに格納する第二の反転処理手段とを有することを特徴とする。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、フレームデータを格納するメモリを使用して複数フレームのデータを参照する処理と、回転処理とを続けて行う画像処理装置において、使用するメモリ帯域・メモリ領域を削減できる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]第1実施形態による画像処理装置の構成例を示すブロック図である。

[図2]第1実施形態による画像処理部の構成例を示すブロック図である。

[図3]第1実施形態による第二の反転処理部が、反転処理ON時にDRAMにデータを格納する様子を示す図である。

[図4A]第1実施形態によるフレームデータを模式的に表した図である。

[図4B]第1実施形態による巡回型ノイズ低減処理を模式的に表した図である。

[図5]第1実施形態によるメモリ使用領域の推移を示す図である。

[図6]第2実施形態による画像処理部の構成例を示すブロック図である。

[図7]第2実施形態による第二の幾何変換処理部の構成およびデータフローの一例を示す図である。

[図8]第2実施形態による第一の幾何変換処理部の構成およびデータフローの一例を示す図である。

[図9]第3実施形態による画像処理部の構成例を示すブロック図である。

[図10]第3実施形態による第二のLUT変換部の構成およびデータフローの一例を示す図である。

[図11]第3実施形態による第一のLUT変換部の構成およびデータフローの一例を示す図である。

[図12]第4実施形態による画像処理部の構成例を示すブロック図である。

[図13]異なる4つの露出条件で記録されたフレームデータと、それらを合成して得られるフレームデータとを模式的に表した図である。

[図14]図14Aと図14Bとの関係を示す図である。

[図14A]画像処理部が実行する処理を示すフローチャートである。

[図14B]画像処理部が実行する処理を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本発明を実施するための形態を詳細に説明する。なお、以下の実施形態は本発明を限定するものではなく、また、本実施形態で説明されている特徴の組み合わせの全てが本発明の解決手段に必須のものとは限らない。

[0011] [第1実施形態]

本実施形態は、撮像装置などに代表される、動画像データを扱う画像処理装置に関する。図1は、第1実施形態における画像処理装置の構成例を示すブロック図である。画像処理装置100は、CPU101、DRAM102、画像入力部103、画像処理部104、および画像出力部105を有する。これらは、バス106を介して接続されている。CPU101は、不図示のROMに格納された制御プログラムを読み出し実行することにより、演算処理や画像処理装置100各部の動作を統括的に制御する。DRAM102は、読み出し及び書き込み可能なメモリであり、フレームデータなどの各種データを一時的に格納するための記憶媒体である。画像入力部103は、CMOSセンサなどの撮像素子が取得した撮像画像のデータ（フレームデータ）をDRAM102に格納する。画像処理部104は、画像入力部103が入力した画像のフレームデータに対して、NR処理や回転処理を含む所定の画像処理を行い、画像処理後のフレームデータをDRAM102に格納する。画像出力部105は、画像処理後のフレームデータを、ネットワークを介して転送したり、USBやSDカードなどの外部記憶媒体に記録したりするものである。

[0012] 図2は、本実施形態による画像処理部104の構成例を示すブロック図である。画像処理部104は、前段処理部201、巡回型NR処理部203、

第一の反転処理部 202、および第二の反転処理部 204 を有する。本実施形態において画像処理部 104 の、前段処理部 201、巡回型 NR 処理部 203、第一の反転処理部 202、および第二の反転処理部 204 は、専用の回路によって実現されている。

[0013] ここで、このような構成を採用する撮像装置について、監視カメラを例に挙げて説明する。天井から吊るされる監視カメラには、カメラの傾きを、天井に対して垂直方向に約 0 度から 180 度近くまで自由に可動させることで、周囲を広く撮影できるものがある。このような監視カメラでは、天井に対するカメラの傾きが 90 度以上の場合と 90 度未満の場合とで、撮像素子に写る被写体が上下反転する。監視カメラを可動させる過程で、ユーザーが違和感のない画像を認識するためには、順次入力されるフレームの途中で、出力する画像データを 180 度回転する必要がある。これは、フレーム間で反転や回転の ON/OFF を切り替えることで実現される。しかし、例えば巡回型 NR 処理のように前フレームを参照する処理では、処理対象とするフレームに対して前フレームの画像データが反転や回転していない状態で、前フレームの画像データを読み出す必要がある。特許文献 1 で示される巡回型 NR の手法では、回転の ON/OFF を切り替える前後において、画像データの回転の有無が異なってしまうため、上述したような監視カメラのユースケースに適用できない。また、巡回型 NR 処理と回転処理とのどちらが先に行われても、フレームデータのメモリに対する読み出しや書き出しは多くなるため、使用するメモリ帯域やメモリ領域を増大させてしまう。以下では、上述した課題を解決する本実施形態の構成について、図 2 を用いて詳細に説明する。

[0014] 本実施形態における画像処理部 104 は、前段処理部 201 が DRAM 102 からフレームデータ 200 を読み出し、所定の画像処理を実施する。前段処理部 201 で実施される画像処理として、例えばフィルタ処理や色変換処理などが挙げられるが、これらに限られるものではない。巡回型 NR 処理部 203 は、前段処理部 201 からのフレームデータを、DRAM 102 を

介さずに受信することができる。すなわち、巡回型NR処理部203は、前段処理部201から、反転処理や回転処理がなされていない、フレームデータを受信する。本実施形態では、前段処理部201と巡回型NR処理部203とで行なわれるデータの処理を、フレームデータに対してラスタ走査で行うことを想定しているが、当該データの処理は、ブロック処理等の矩形走査で行われてもよい。巡回型NR処理部203は、前段処理部201から受信するフレームデータに、第一の反転処理部202から受信する、時間的にひとつ前のフレームデータを重ね合わせることでノイズ低減を図る。

[0015] 第一の反転処理部202および第二の反転処理部204はそれぞれ、CPU101から個別に設定されるパラメータにより、フレーム間で反転処理のON/OFFを切り換えることができる。例えば、第二の反転処理部204は、フレームデータ（画像データ）の1ライン分のデータを格納するSRAMを有する。そして、第二の反転処理部204は、反転処理がONに設定されている場合、一旦入力データをSRAMにため込み、ライン単位に反転したフレームデータ205を出力する。一方、第二の反転処理部204は、反転処理がOFFに設定されている場合、入力データを反転せずにそのまま出力する。第一の反転処理部202も同様の動作を行なう。

[0016] そして、例えば、フレーム間で反転のON/OFFをOFFからONに切り換える場合、切り換え後における1フレーム目（ここでは、単に1フレーム目と呼ぶ）の処理の前に、CPU101から第二の反転処理部204に対して、反転処理をONにする設定を行う。この時、DRAM102に格納されている前フレームの画像データは反転処理されていないため、第一の反転処理部202に対する反転処理の設定をOFFのままとする。そして、1フレーム目の処理が完了すると、反転処理された1フレーム目の画像データがDRAM102に格納される。1フレーム目の処理が完了した後、2フレーム目の処理の前に、CPU101は第一の反転処理部202に対して反転処理をONにする設定を行う。これにより、反転処理された1フレーム目の画像データがさらに反転処理されて（つまりオリジナルの状態で）巡回型NR

処理部 203 に入力されることになる。つまり、反転処理された状態で DRAM 102 に格納されている、1 フレーム目の画像データをさらに反転させることで、反転前の 2 フレーム目の画像データと位相を合わせることができる。以下、本実施形態における、第一および第二の反転処理部 202、204 が行なう反転処理と、巡回型 NR 処理部 203 が行なう巡回型 NR 処理とに関して、それぞれ詳細に説明する。

[0017] [反転処理]

図 3 は、第二の反転処理部 204 が、反転処理 ON 時に DRAM 102 にデータを格納する様子を示す図である。第二の反転処理部 204 は、巡回型 NR 処理部 203 でノイズ低減されたフレームデータ 300 を、1 ライン毎に画像データを格納する内部バッファ (SRAM) 301 に保持する。第二の反転処理部 204 が内部バッファ分のデータを受け取り終えた後、受信した画素順の逆の順序に並び変えたデータを DRAM 102 に書き込むことで、1 ライン分の反転されたフレームデータ (画像データ) が得られる。このような処理をフレームデータの全てのラインに対して行なうことで反転処理が行なわれる。また、DRAM 102 上のフレームメモリ領域の中で、フレームの最下部のラインに相当するアドレスから順にフレームデータを書き込むことで、上下反転処理も合わせて行うことができる。このように、書き込み順と書き込み先の先頭アドレスを変更することで、DRAM 102 上に 180 度回転したフレームデータ 302 を得ることができる。

[0018] 一方、第一の反転処理部 202 における反転処理は、DRAM 102 から読み出す先頭アドレスの設定と、読み出したデータを巡回型 NR 処理部 203 へ転送するときの転送順の制御によって実現される。処理の詳細については第二の反転処理部 204 と同等の処理であるため詳述は省略する。

[0019] なお、第一および第二の反転処理部 202、204 が保持する画像データは、ライン単位に限られるものではない。例えば書き込みバースト長単位でもよく、これにより、各反転処理部が有する内部バッファ (SRAM) を削減することができる。また、第二の反転処理部 204 が書き出し順と書き出

し先の先頭アドレスを制御することで画像を180度回転する一例を挙げたが、それに限られるものではない。読み出しも含めた、画素順の制御による反転でもよいし、先頭アドレスの変更による反転でもよい。また、それぞれを組み合わせた回転処理であってももちろんよい。第一の反転処理部についても同様である。

[0020] [巡回型NR処理]

図4Aは、画像入力部103から入力されるフレームデータを模式的に表した図である。入力されるフレームデータは、フレーム0(400)→フレーム1(401)→フレーム2(402)というように、数字が小さいフレームデータから順に入力されるものとする。図4Bは、巡回型ノイズ低減処理を模式的に表した図である。前段処理部201から受信したフレームデータ404を処理対象のフレーム(以下、処理フレームと呼ぶ)とし、処理フレームに対してひとつ前のフレームデータ403を参照フレームとする。つまり、参照フレームは、処理フレームと時間的に関連するフレームとも言える。参照フレームは既にノイズ除去処理されたフレームデータである。巡回型NR処理は、処理フレームの画像データに対して、参照フレームの画像データを重ね合わせることで処理フレームのノイズ低減を図る処理である。ノイズ低減された処理フレームのフレームデータ405は、次のフレームデータをノイズ低減するための参照フレームとして使われる。なお、巡回型NR処理の一例を述べたが、本実施形態はそれに限定されるものではない。例えば、処理フレームに対して数フレーム前の画像データを参照フレームとしてもよく、ひとつの処理フレームに対して複数のフレームデータを参照してもよい。

[0021] 巡回型NR処理部203は、反転処理後のフレームデータを、第一の反転処理部202を介して読み出すことで、反転処理前のデータ順で受信することができる。このような構成にすることで、NR処理後でかつ反転処理前のフレームデータをDRAM102へ格納することを省くことができ、反転処理部202を設けなかった場合に比べて、少なくともフレーム処理毎に1フ

フレーム分のメモリ帯域を削減することができる。また、前述した監視カメラの例のように、フレームの途中で回転のON/OFFを切り換えたい場合においても、本実施形態で説明した構成を採用することで、処理フレームと参照フレームの反転の切り替え時においてもNR処理をすることができる。

[0022] 続いて、本実施形態で必要なDRAM102上のフレームメモリ領域について説明する。図5には、フレームデータがDRAM102から読み出され、かつ、フレームデータがDRAM102に書き込まれる際に、DRAM102の各領域（領域A、B、C、D）に格納されるフレームデータの推移が示されている。時間がT1、T2、T3と進むにつれて、フレーム1、フレーム2、フレーム3と巡回型NR処理部203が処理をするフレームが移っていくこととする。以下、NR処理前かつ反転処理前のフレームのことを「NR前／反転前のフレーム」、NR処理後かつ反転処理後のフレームのことを「NR後／反転後のフレーム」などと記載する。

[0023] フレーム1に対して巡回NR処理が行われるとき（時間T1）、領域A（500）は、画像入力部103がNR前／反転前のフレーム2の画像データを書き込む領域である。領域B（501）は、前段処理部201がNR前／反転前のフレーム1の画像データを読み出す領域である。前段処理部201は、前段処理を行なった画像データを、巡回型NR処理部203へ処理フレームとして転送する。領域C（502）は、第一の反転処理部202がNR後／反転後のフレーム0を読み出す領域である。第一の反転処理部202は、さらに反転処理した画像データを、巡回型NR処理部203へ参照フレームとして転送する。領域D（503）は、第二の反転処理部204が巡回型NR処理部203から受け取ったNR処理後のフレーム1に対して反転処理を行い、反転処理して得られるNR後／反転後のフレーム1を書き込む領域である。画像処理部104は、フレーム単位で各処理が完了したことを確認し、次のフレームの処理へ移る。

[0024] フレーム2に巡回NR処理を行うとき（時間T2）、領域A（510）には、NR処理前／反転前のフレーム2の画像データが格納されていて、当該

画像データを前段処理部 201 が読み出し、巡回型 NR 処理部 203 へ転送する。領域 B (511) には、フレーム 1 の画像データに上書きするかたちで、画像入力部 103 によってフレーム 3 の NR 前／反転前の画像データが書き込まれる。領域 C (512) には、フレーム 0 のデータに上書きするかたちで、第二の反転処理部 204 によって NR 後／反転後のフレーム 2 の画像データが書き込まれる。領域 D (513) には、NR 後／反転後のフレーム 1 の画像データが格納されており、当該画像データを第一の反転処理部 202 が読み出し、巡回型 NR 処理部 203 へ転送する。フレーム 3 に巡回 NR 処理を行うとき（時間 T3）の詳細は省略するが、同様に領域 A と領域 B、領域 C と領域 D がダブルバッファとして動作し、読み出しおよび書き込みが入れ換わる。こうすることで、各処理部における、前段の処理や後段の処理の完了待ちを減らし、並行処理して高速化することができる。また、本実施形態では、図 5 から分かるように、NR 処理後かつ反転処理前のフレームデータを DRAM 102 上に保持する必要がない。そのため、巡回 NR 処理後と回転処理後のそれぞれにおいて、フレームデータをメモリへ書き出す場合に比べて、使用するメモリ領域を削減することができる。

[0025] 以上説明したように本実施形態によれば、複数フレームを参照した巡回型処理と、回転処理とを続けて行う場合において、フレームデータをメモリに書き出す回数を削減し、使用するメモリ帯域とメモリ領域を削減することができる。

[0026] [第 2 実施形態]

以下、第 2 実施形態について説明する。上述した第 1 実施形態では図 2 に示すような第一および第二の反転処理部 202、204 を有し、読み出しおよび書き出しの順序や先頭アドレスの制御により、回転や反転を実現する構成を示した。本実施形態では、幾何変換処理部を有し、巡回型 NR 処理後のフレームデータに対し、座標演算により回転処理する構成を説明する。

[0027] 図 6 は、本実施形態における画像処理部 104 の構成を示すブロック図である。画像処理部 104 は、前段処理部 601、巡回型 NR 処理部 603、

第一の幾何変換処理部602、および第二の幾何変換処理部604を有する。本実施形態の画像処理部104において、前段処理部601と巡回型NR処理部603との処理は、それぞれ第1実施形態における前段処理部201と巡回型NR処理部203との処理と同様であるため、説明を省略する。

[0028] 第二の幾何変換処理部604は、巡回型NR処理部603から受け取ったNR処理後のフレームデータに対して幾何変換処理を行い、DRAM102へ格納する。ここで、後述の説明のため、第二の幾何変換処理部604による幾何変換処理前のフレームデータの回転角を第1の回転角、第二の幾何変換処理部604による幾何変換処理後のフレームデータの回転角を第2の回転角とする。第一の幾何変換処理部602は、DRAM102上に格納された第2の回転角で保存されたフレームデータに対して、第1の回転角となるように幾何変換処理を行い、巡回型NR処理部603へ参照データとして入力する。なお、第一および第二の幾何変換処理部602、604は、フレーム毎にCPU101から設定されるフラグにより、入力データに対して幾何変換処理をして出力するか、そのまま出力するかを切り換えることができる。一般的に行われる幾何変換処理の手法として、アフィン変換のような座標演算による実現方法がある。以下、本実施形態における、アフィン変換を用いた幾何変換処理の詳細を図7と図8を用いて説明する。

[0029] 図7は、第二の幾何変換処理部604の構成およびデータフローの一例を示す図である。第二の幾何変換処理部604は、内部バッファ702、出力座標演算部703、パラメータ保持部704、およびデータ出力部705を有する。まず、フレーム処理の開始前に、CPU101が、第二の幾何変換処理部604のパラメータ保持部704に、第一の幾何変換処理部604が第1の回転角のフレームデータを第2の回転角のフレームデータに変換するようなパラメータを設定する。第二の幾何変換処理部604は、パラメータ保持部704のパラメータをもとにアフィン係数を算出する。あるいはCPU101がアフィン係数を算出し、パラメータ保持部704に設定してもよい。出力座標演算部703は、巡回型NR処理部603から受信する座標デ

ータ701に対してアフィン係数をもとに行列演算を行うことにより出力座標を求め、求めた出力座標を示す出力座標データ706をデータ出力部705へ転送する。巡回型NR処理部603から受信した画素データ700は、内部バッファ702に一旦保持された後、出力座標演算部703によって算出された対応する出力座標データ706と同期して、データ出力部705に転送される。データ出力部705は、受け取った出力座標データ706に対応するメモリアドレスに、画素データ700を書き込む。データ出力部705は、出力座標データ706が座標の格子点上に乗らない場合、内部バッファ702に保持された周辺画素値をもとに補間演算を行い、補間演算によって得られた画素データを出力座標データ706に対応するメモリアドレスに出力する。これにより、幾何変換されたフレームデータをDRAM102へ格納できる。またデータ出力部705は、ライトバッファを有することで、複数画素をまとめて連続転送によりDRAM102へ書き込み、処理の高速化を図ることができる。

[0030] 図8は、第一の幾何変換処理部602の構成およびデータフローの一例示す図である。第一の幾何変換処理部602は、内部バッファ801、データ読み出し部802、データ出力部803、読み出し座標演算部805、およびパラメータ保持部806を有する。まず、フレーム処理の開始前に、CPU101が、第一の幾何変換処理部602のパラメータ保持部806に、第一の幾何変換処理部602が第2の回転角のフレームデータから第1の回転角のフレームデータに変換するようなパラメータを設定する。第一の幾何変換処理部602は、パラメータ保持部806のパラメータをもとにアフィン係数を算出する。あるいはCPU101がアフィン係数を算出し、パラメータ保持部806に設定してもよい。読み出し座標演算部805は、前段処理部601から受け取る座標データ、あるいはパラメータ保持部806に設定されたパラメータをもとにカウントされる座標データに対してアフィン係数をもとに行列演算を行うことにより、読み出し座標を求めて、該読み出し座標を示す読み出し座標データ804をデータ読み出し部802に出力する。

データ読み出し部802は、読み出し座標データ804を受信し、対応するメモリアドレスから、画素データ800を読み出す。ここで、データ読み出し部802は、連続転送によりDRAM102から受信した画素データを保持する内部バッファ801を有し、読み出し座標データ804に対応する画素データが内部バッファに存在する場合は、DRAM102への読み出し命令を省略できる。また、読み出し座標データ804が座標の格子点上に乗らない場合、周辺の画素データも内部バッファに読み出し、補間演算を行い算出した画素データを出力する。データ出力部803は、データ読み出し部802から受け取った画素データを巡回型NR処理部603へと出力する。

[0031] 以上、本実施形態における構成例を示した。ここでは、データ出力部705やデータ読み出し部802において補完処理を行う構成を示したが、本実施形態における幾何変換処理は、補完処理を必要としない可逆変換であることが望ましい。また、幾何変換による回転処理を行なう構成を示したが、本実施形態はそれに限られるものではなく、幾何変換による変倍や変形であってもよい。その場合、第二の幾何変換処理部604は、第1の変倍率あるいは第1の形状をもつフレームデータを巡回型NR処理部603から受け取り、第2の変倍率あるいは第2の形状をもつフレームデータに幾何変換して、DRAM102に格納する。第一の幾何変換処理部602は、DRAM102に格納された上記フレームデータに対して幾何変換処理を行い、第1の変倍率あるいは第1の形状に変換した該フレームデータを巡回型NR処理部603の参照フレームとして入力する。

[0032] このような構成にすることで、NR処理後で幾何変換処理前のフレームデータをメモリへ格納することを省くことができる。この結果、第一の幾何変換処理部602を設けなかった場合に比べて、少なくともフレーム処理毎に1フレーム分の帯域とメモリ領域を削減することができる。また、このような構成にすることで、フレームの途中で幾何変形のON/OFFを切り換えた場合においても、処理フレームと参照フレームとの位相が揃い、NR処理をすることができる。

[0033] 以上説明したように本実施形態によれば、複数フレームを参照した巡回型処理と、幾何変換処理とを続けて行う場合においても、フレームデータをメモリに書き出す回数を削減し、使用するメモリ帯域とメモリ領域を削減することができる。

[0034] [第3実施形態]

次に、第3実施形態について説明する。上述した第2実施形態では、2つの幾何変換処理部を有し、アフィン変換等の座標演算による幾何変換処理を行う場合の構成例を示した。第3実施形態では、図9に示すように、LUT (Look Up Table) を参照してフレームデータを変形する構成を説明する。

[0035] 図9は、本実施形態における画像処理部104の構成例を示すブロック図である。画像処理部104は、前段処理部901、巡回型NR処理部903、第一のLUT変換部902、および第二のLUT変換部904を有する。本実施形態の画像処理部において、前段処理部901と巡回型NR処理部903との処理は、それぞれ第1実施形態における前段処理部201と巡回型NR処理部203との処理と同様であるため、説明を省略する。第一および第二のLUT変換部902、904は、参照するテーブル値を保存するSRAMを内部に有する。CPU101が、第一および第二のLUT変換部902、904それぞれのSRAMに、テーブル値を書き込む。このテーブル値は、例えば1次元テーブルとして書き込まれ、画像中心点からの距離に応じた変形処理を行う際に用いられる。なお、第一および第二のLUT変換部902、904は、フレーム毎にCPU101から設定されるフラグにより、入力データに対してLUT変換をして出力するか、そのまま出力するかを切り換えられるものである。以下、第一のLUT変換部902と第二のLUT変換部904の構成を、図10、図11を用いて説明する。

[0036] 図10は、第二のLUT変換部904の構成およびデータフローの一例を示す図である。第二のLUT変換部904は、内部バッファ1002、出力座標演算部1003、LUT1004、およびデータ出力部1005を有す

る。出力座標演算部1003は、巡回型NR処理部903から受信する座標データ1001と予め定められた中心点座標から、画素毎に、参照するLUT1004のテーブル値を選択する。さらに、出力座標演算部1003は、参照したテーブル値を座標データに重ね合わせることで出力座標データ1006を算出し、算出した出力座標データ1006をデータ出力部1005へ転送する。巡回型NR処理部903から受信した画素データ1000は、内部バッファ1002に一旦保持された後、出力座標演算部1003によって算出された対応する出力座標データ1006と同期して、データ出力部1005に転送される。データ出力部1005は、受け取った出力座標データ1006に対応するメモリアドレスに、画素データ1000を書き込む。内部バッファ1002とデータ出力部1005のその他の動作は、第2実施形態における内部バッファ702とデータ出力部705と同様であるため省略する。

[0037] 図11は、第一のLUT変換部902の構成およびデータフローの一例を示す図である。第一のLUT変換部902は、内部バッファ1101、データ読み出し部1102、データ出力部1103、読み出し座標演算部1105、およびLUT1106を有する。読み出し座標演算部1105は、前段処理部901から受け取る座標データ、あるいは内部でカウントする座標データ（読み出し座標データ1104に対応するメモリアドレスから読み出された、画素データ1100に対する座標データ）と予め定められた中心点座標から、画素毎に、参照するLUT1106のテーブル値を選択する。さらに、座標データに対して参照したテーブル値を重ね合わせることで、読み出し座標を算出し、データ読み出し部1102へ転送する。CPU101は、第二のLUT変換部904の変換処理後のフレームデータに対して、第一のLUT変換部902の変換処理を行うことでLUT変換処理前のフレームデータと一致するように、予めLUT1106を設定する。そうすることで、NR処理後でLUT変換前の画像データをDRAM102上に保持することなく、巡回型NR処理とLUT変換処理とを続けて行うことができる。内部

バッファ 1101 を含むデータ読み出し部 1102 と、データ出力部 1103 の処理は、第 2 実施形態におけるデータ読み出し部 802 とデータ出力部 803 と同様であるため、詳述は省略する。

[0038] ここで、例として 1 次元テーブルを参照して座標を算出する方法を示したが、2 次元テーブルや 3 次元テーブルを参照して座標を算出してもよい。また、テーブル参照値から演算する方法は座標演算に限られるものではない。例えば属性値を LUT に保持し、その属性に応じた補正処理を切り換えることを行ってもよい。また、第 2 実施形態で示したようなアフィン変換による座標の算出と組み合わせて、幾何変換と平行移動や補正処理とを同時に行う構成も考えられる。さらに、本実施形態においては、第一の LUT 変換部 902 と第二の LUT 変換部 904 とで別々の LUT を保持する構成を説明したが、画像処理部 104 内に 1 つ LUT を保持させて、当該 LUT を第一および第二の LUT 変換部 902、904 が共有する構成であってもよい。特に座標演算を行う構成においては、同一の LUT を参照し、出力座標と読み出し座標に同一の演算を行うことで、本実施形態を簡単に実現することができる。

[0039] このような構成にすることで、NR 処理後で座標変換前のフレームデータをメモリへ格納することを省くことができる。この結果、第一の LUT 変換部 902 を設けなかった場合に比べて、少なくともフレーム処理毎に 1 フレーム分の帯域とメモリ領域とを削減することができる。また、フレームの途中で座標変換の ON/OFF を切り換えたい場合においても、本構成により常に処理フレームと参照フレームとの画素座標が揃い、NR 処理をすることができる。

[0040] 以上説明したように本実施形態によれば、複数フレームを参照した巡回型処理と、LUT 変換処理とを続けて行う場合においても、フレームデータをメモリに書き出す回数を削減し、使用するメモリ帯域とメモリ領域を削減することができる。

[0041] [第 4 実施形態]

次に、第4実施形態について説明する。これまで述べてきた第1～第3実施形態では、画像処理として、巡回型NR処理に代表されるような、時間的に前のフレームデータを参照して重ね合わせ処理を行う、構成を例にした。本実施形態では、画像処理として、例えばHDR (High Dynamic Range) 処理に代表されるような、複数の異なる条件で生成されたフレームデータを合成する処理を行う、構成を例にする。HDR処理は、複数の露出条件で生成された画像データを合成することで、より幅広いダイナミックレンジを表現することができる技術である。本実施形態のひとつの例として、異なる4つの露出条件で記録されたフレームデータをもとに、複数の合成条件のフレームデータを出力し、さらにその出力データに反転処理を行う場合について説明する。ただし、本実施形態は複数のフレームデータを参照する画像処理に適用可能であり、処理対象とする画像はどのような画像であってもよい。例えば、多眼カメラ等が同一のシーンを撮影して得られる複数の静止画に対して、複数の静止画を参照してノイズ低減や解像度変換、HDR処理を行う場合にも適用できる。また、反転処理においても同様に、第1～第3実施形態で説明したような幾何変換処理やLUT変換処理等であってもよい。以下、本実施形態における構成と処理の流れを、図12と図13を用いて説明する。

[0042] 図12は、本実施形態における画像処理部104の構成例を示すブロック図である。画像処理部104は、第一の反転処理部1200、第二の反転処理部1202、および画像合成部1201を有する。画像合成部1201は、入力される2つのフレームデータを画素毎に重ね合わせる合成処理を行う。第二の反転処理部1202は、画像合成部1201の出力データを受け取り、反転処理をしてDRAM102に書き込む。第一の反転処理部1200は、画像合成部1201が既に合成済みのフレームデータを必要とする場合に、該フレームデータをDRAM102から読み出し、反転処理をして画像合成部1201へ転送する。第一および第二の反転処理部1200、1202で行われる処理は、第1実施形態における第一および第二の反転処理部2

02、204とそれぞれ同様であるため、詳細は省略する。

[0043] 次に、図13を参照して、4つのフレームを合成する流れを説明する。図13は、異なる4つの露出条件で記録されたフレームデータ（F1300～F1303）と、それらを合成して得られるフレームデータ（F1304～F1306）とを模式的に表した図である。フレームデータF1300～F1303は、画像入力部103がDRAM102に格納するデータである。本実施形態では、異なる3つの条件で合成したフレームデータを、反転した状態で生成することを想定している。すなわち、フレームデータF1300とフレームデータF1301とを合成したフレームデータF1304を、反転した状態で生成することを想定している。また、フレームデータF1300～F1302を合成したフレームデータF1305を、反転した状態で生成することを想定している。また、フレームデータF1300～F1303を合成したフレームデータF1306を、反転した状態で生成することを想定している。

[0044] まず、画像合成部1201は、DRAM102からフレームデータF1300とフレームデータF1301とを読み出し、合成処理を行った画素データを、第二の反転処理部1202を介してDRAM102へ格納する。1フレーム分の合成処理を繰り返すことで、反転されたフレームデータF1304をDRAM102上に保持できる。続いて、フレームデータF1305を生成する。フレームデータF1305は、フレームデータF1304とフレームデータF1302との合成で代替することができる。しかしながら、本実施形態において、DRAM102に保存されたフレームデータF1304は、最終的に必要とされる、反転されたフレームデータである。合成処理では反転する前のフレームデータが使用されるので、合成処理を短縮するためには、反転する前のフレームデータF1304もDRAM102上に保持しておくべきである。しかし、反転されたフレームデータと反転する前のフレームデータとの両方をDRAM102に格納することは、メモリ帯域とメモリ使用領域の増加を招いてしまう。そこで、本実施形態では第一の反転処理

部 1 2 0 0 を設け、D R A M 1 0 2 上にある反転されたフレームデータを合成処理に使用する場合は、第一の反転処理部 1 2 0 0 を介し、再度反転してから画像合成部 1 2 0 1 へ入力する。こうすることで、メモリ（D R A M 1 0 2）にフレームデータを書き出す回数を抑えつつ、合成処理を短縮することができる。図 1 3 に示すケースでは、フレームデータ F 1 3 0 6 の生成においても、反転して格納されたフレームデータ F 1 3 0 5 を、第一の反転処理部 1 2 0 0 を介して読み出し、フレームデータ F 1 3 0 3 を D R A M 1 0 2 から直接読み出す。こうすることで、同様の効果を得ることができる。

[0045] 以上説明したように本実施形態によれば、異なる条件で生成されたフレームデータを重ね合わせる処理と、反転処理等とを続けて行う場合においても、フレームデータをメモリに書き出す回数を削減し、使用するメモリ帯域とメモリ領域を削減することができる。

[0046] [第 5 実施形態]

これまで、第 1 ～第 4 実施形態では画像処理部 1 0 4 の各構成各処理をハードウェア実装する場合について述べた。しかしながら画像処理部 1 0 4 は、ハードウェア実装に限定されるものではなく、例えば画像処理部 1 0 4 の一部、あるいは全てを、C P U を用いてソフトウェア実装した場合でも有効である。第 5 実施形態では、画像処理部 1 0 4 の処理を全てソフトウェア実装した際の動作を説明する。この場合、図 1 に示す画像処理部 1 0 4 の各構成は、C P U 1 0 1 によって実現される機能構成になる。なお、本実施形態では、画像処理部 1 0 4 で巡回型 N R 処理と反転処理とを行う場合を例として挙げるが、第 1 ～第 4 実施形態でこれまで述べてきたように、それに限られるものではない。図 1 4 A 及び図 1 4 B は全体として、画像処理部 1 0 4 が実行する処理を示すフローチャートである。画像処理部 1 0 4 専用の C P U（不図示）が、図 1 4 A 及び図 1 4 B に示すフローに沿った処理を実現するプログラムを読み出し、実行させる。また、以下の説明では、画像処理部 1 0 4 の画像処理を行う C P U は、C P U 1 0 1 とは別の C P U を想定しているが、C P U 1 0 1 が行ってもよい。

[0047] 画像処理部104はフレーム単位に、図14A及び図14Bに示すフローに沿って処理を行う。

[0048] まず、画像処理部104は、フレーム処理開始と共に、当該フレーム処理に必要な各種設定値をCPU101から受信する（ステップS1400）。ここでいう設定値は、一度に処理する画素数、読み出し側の反転処理のON/OFF、書き込み側の反転処理のON/OFFを含む。次に、画像処理部104は、画像入力部103がメモリに書き出したフレームデータの中から、設定された画素数分の画素データを読み出し（ステップS1401）、読み出した処理フレームの画素データに所定の画像処理を施す（ステップS1402）。これを処理フレームの画素データとする。続いて、画像処理部104は、CPU101から設定された読み出し側の反転処理のON/OFFに従って、参照するフレームの読み出しアドレスの設定を切り換える（ステップS1403）。読み出し側の反転処理がONに設定されている場合、画像処理部104は、メモリに格納された参照フレームの画素データを主走査方向及び副走査方向共に逆から読み出せるように、読み出しアドレスを設定する（ステップS1404）。例えば、画像処理部104は、32Byte分の画素データを一度に扱う場合、フレームデータが格納された最終番地から32Byte分前のアドレスから読み出せるように読み出しアドレスを設定すればよい。一方、読み出し側の反転処理がOFFに設定されている場合、画像処理部104は、処理フレームの読み出し順と同じ順序で画素データをそのまま読み出せるよう読み出しアドレスを設定する（ステップS1405）。画像処理部104は、いずれの場合も設定された読み出しアドレスをもとに、所定の画素数分の参照フレームの画素データを読み出す（ステップS1406）。そして、画像処理部104は、処理フレームの画素データに、対応する参照フレームの画素データを重ね合わせ、巡回型NR処理を行う（ステップS1407）。次に、画像処理部104は、巡回型NR処理後の画素データをメモリに書き出す。ここでも読み出し時と同様に、画像処理部104は、CPUから設定された書き込み側の反転処理のON/OFF設定

に従って、書き込みアドレスの設定を切り換える（ステップS 1 4 0 8）。書き込み側の反転処理がONに設定されている場合、画像処理部1 0 4は、画素データを反転してメモリに書き込めるように書き込みアドレスを設定する（ステップS 1 4 0 9）。一方、書き込み側の反転処理がOFFに設定されている場合、画像処理部1 0 4は、そのままラスタ順でメモリに書き込めるように書き込みアドレスを設定する（ステップS 1 4 1 0）。そして、画像処理部1 0 4は、設定した書き込みアドレスをもとにメモリに巡回NR処理後の画素データを書き込む（ステップS 1 4 1 1）。最後に、画像処理部1 0 4は、1フレーム分の処理が終わるまで、ステップS 1 4 0 1～ステップS 1 4 1 1まで繰返し行い、1フレーム分の処理が完了したことを確認し、当該フレーム処理の完了とする（ステップS 1 4 1 2）。このような工程で処理をすることによって、画素データを保持するローカルメモリやキャッシュ容量を抑えつつ、ステップS 1 4 0 7で得られる反転処理前のフレームデータをメモリに書き出すことなく巡回型NR処理と反転処理とを続けて行うことができる。

[0049] 以上説明したように本実施形態によれば、巡回型NR処理と反転処理をソフトウェアによる実装で実施する場合においても、フレームデータをメモリに書き出す回数を削減し、使用するメモリ帯域とメモリ領域を削減することができる。

[0050] [その他の実施形態]

本発明は、上述の実施形態の1以上の機能を実現するプログラムを、ネットワーク又は記憶媒体を介してシステム又は装置に供給し、そのシステム又は装置のコンピュータにおける1つ以上のプロセッサがプログラムを読み出し実行する処理でも実現可能である。また、1以上の機能を実現する回路（例えば、ASIC）によっても実現可能である。

[0051] 本出願は、2016年3月18日に出願された日本国特許出願第2016-055542号に基づいて優先権を主張し、前記日本国特許出願は、この参照によって本明細書に含まれる。

符号の説明

- [0052] 1 0 2 D R A M
- 1 0 4 画像処理部
- 2 0 0 入力フレームデータ
- 2 0 1 前段処理部
- 2 0 2 反転処理部
- 2 0 3 巡回型 N R 処理部
- 2 0 4 反転処理部
- 2 0 5 出力フレームデータ

請求の範囲

- [請求項1] フレーム単位の画像データを格納する領域を有するメモリを備えた画像処理装置であって、
- 第一の処理対象のフレームの画像データを入力する入力手段と、
- 前記メモリに格納されている、前記第一の処理対象のフレームに関連するフレームである第一の参照フレームの画像データを反転して出力する第一の反転処理手段と、
- 前記入力手段で入力された前記第一の処理対象のフレームの画像データに対して、前記第一の反転処理手段によって反転された前記第一の参照フレームの画像データに基づいて画像処理を行なう画像処理手段と、
- 前記画像処理手段によって画像処理された前記第一の処理対象のフレームの画像データを、第二の処理対象のフレームに関連する第二の参照フレームとして、反転して前記メモリに格納する第二の反転処理手段と
- を有することを特徴とする画像処理装置。
- [請求項2] 前記入力手段は、第一の画素順の画像データを入力し、
- 前記第一の反転処理手段は、前記第一の画素順とは異なる第二の画素順の画像データを、前記第一の画素順の画像データに反転し、
- 前記第二の反転処理手段は、前記第一の画素順の画像データを、前記第二の画素順の画像データに反転することを特徴とする請求項1に記載の画像処理装置。
- [請求項3] 前記第一の反転処理手段は、前記メモリへの書き込み順の変更および前記メモリへの書き込み先の先頭アドレスの変更の少なくとも一方を実行することで反転処理を行なうことを特徴とする請求項1または2に記載の画像処理装置。
- [請求項4] 前記第二の反転処理手段は、前記メモリからの読み出し順の変更および前記メモリからの読み出し先頭アドレスの変更の少なくとも一方

を実行することで反転処理を行なうことを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の画像処理装置。

[請求項5] 前記第一の反転処理手段および前記第二の反転処理手段に対して反転処理を実行するか否かをフレーム単位で切り替える設定をする設定手段をさらに有することを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の画像処理装置。

[請求項6] フレーム単位の画像データを格納する領域を有するメモリを備えた画像処理装置であって、

第一の処理対象のフレームの画像データを入力する入力手段と、

前記メモリに格納されている、前記第一の処理対象のフレームに関連するフレームである第一の参照フレームの画像データを幾何変換して出力する第一の幾何変換処理手段と、

前記入力手段で入力された前記第一の処理対象のフレームの画像データに対して、前記第一の幾何変換処理手段によって幾何変換された前記第一の参照フレームの画像データに基づいて画像処理を行なう画像処理手段と、

前記画像処理手段によって画像処理された前記第一の処理対象のフレームの画像データを、第二の処理対象のフレームに関連する第二の参照フレームとして、幾何変換して前記メモリに格納する第二の幾何変換処理手段と

を有することを特徴とする画像処理装置。

[請求項7] 前記入力手段は、第一の回転角の画像データを入力し、

前記第一の幾何変換処理手段は、前記第一の回転角とは異なる第二の回転角の画像データを、前記第一の回転角の画像データに幾何変換し、

前記第二の幾何変換処理手段は、前記第一の回転角の画像データを、前記第二の回転角の画像データに幾何変換することを特徴とする請求項 6 に記載の画像処理装置。

- [請求項8] 前記入力手段は、第一の変倍率の画像データを入力し、
- 前記第一の幾何変換処理手段は、前記第一の変倍率とは異なる第二の変倍率の画像データを、前記第一の変倍率の画像データに幾何変換し、
- 前記第二の幾何変換処理手段は、前記第一の変倍率の画像データを、前記第二の変倍率の画像データに幾何変換することを特徴とする請求項6に記載の画像処理装置。
- [請求項9] 前記第一の幾何変換処理手段は、前記メモリに格納されている前記画像データの画素の読み出し座標を示す読み出し座標データを幾何変換し、前記読み出し座標データに対応する画素を出力することで前記幾何変換を行い、
- 前記第二の幾何変換処理手段は、前記画像データの画素の出力座標を示す出力座標データを幾何変換し、前記出力座標データに対応する画素を前記メモリの対応する領域に格納することで前記幾何変換を行なうことを特徴とする請求項6に記載の画像処理装置。
- [請求項10] 前記第一の幾何変換処理手段は、設定されたパラメータに従って前記読み出し座標データを幾何変換し、
- 前記第二の幾何変換処理手段は、設定されたパラメータに従って前記出力座標データを幾何変換することを特徴とする請求項9に記載の画像処理装置。
- [請求項11] 前記第一の幾何変換処理手段は、LUTを参照して前記読み出し座標データを幾何変換し、
- 前記第二の幾何変換処理手段は、LUTを参照して前記出力座標データを幾何変換することを特徴とする請求項9に記載の画像処理装置。
- [請求項12] 前記第一の幾何変換処理手段および前記第二の幾何変換処理手段に対して前記幾何変換を実行するか否かをフレーム単位で切り替える設定をする設定手段をさらに有することを特徴とする請求項6から11

のいずれか一項に記載の画像処理装置。

[請求項13] 前記第一の参照フレームの画像データは、前記第一の処理対象のフレームよりも前のフレームの画像データであり、前記画像処理は巡回型ノイズ低減処理であることを特徴とする請求項1から12のいずれか一項に記載の画像処理装置。

[請求項14] 前記第一の参照フレームの画像データは、前記第一の処理対象のフレームとは異なる露出条件で同じタイミングで撮像された画像データ、または、異なる露出条件で撮像された画像データを合成した画像データであり、前記画像処理はHDR処理であることを特徴とする請求項1から12のいずれか一項に記載の画像処理装置。

[請求項15] フレーム単位の画像データを格納する領域を有するメモリを備えた画像処理装置における制御方法であって、

第一の処理対象のフレームの画像データを入力する入力ステップと、

前記メモリに格納されている、前記第一の処理対象のフレームに関連するフレームである第一の参照フレームの画像データを反転して出力する第一の反転処理ステップと、

前記入力ステップで入力された前記第一の処理対象のフレームの画像データに対して、前記第一の反転処理ステップによって反転された前記第一の参照フレームの画像データに基づいて画像処理を行なう画像処理ステップと、

前記画像処理ステップにおいて画像処理された前記第一の処理対象のフレームの画像データを、第二の処理対象のフレームに関連する第二の参照フレームとして、反転して前記メモリに格納する第二の反転処理ステップと

を有することを特徴とする制御方法。

[請求項16] フレーム単位の画像データを格納する領域を有するメモリを備えた画像処理装置における制御方法であって、

第一の処理対象のフレームの画像データを入力する入力ステップと、

前記メモリに格納されている、前記第一の処理対象のフレームに関連するフレームである第一の参照フレームの画像データを幾何変換して出力する第一の幾何変換処理ステップと、

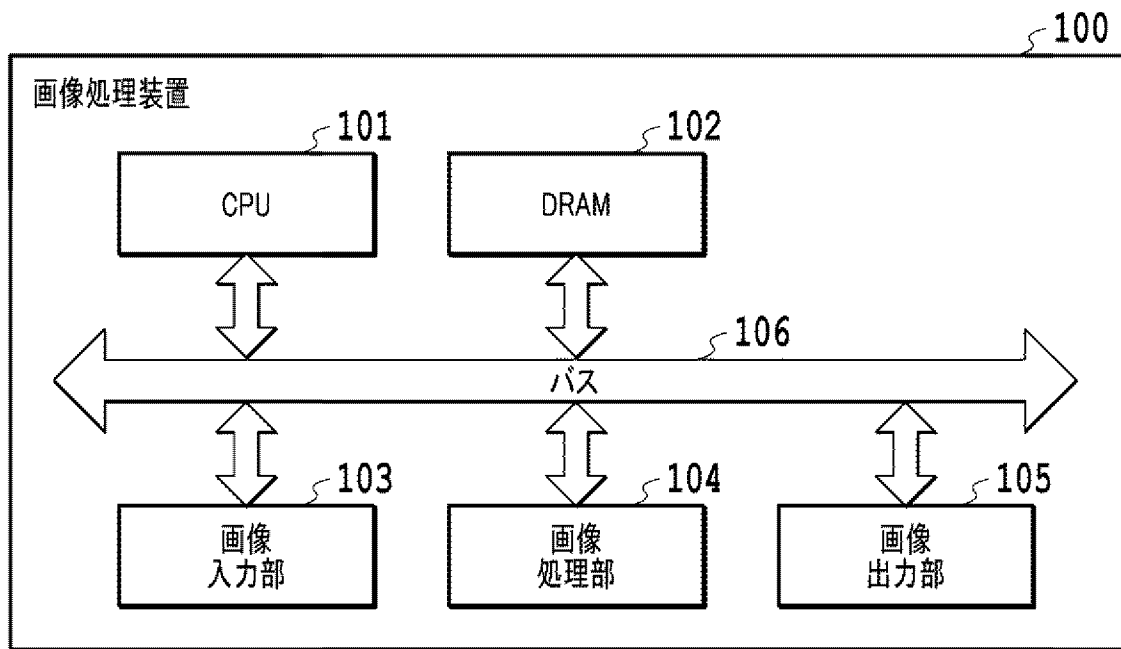
前記入力ステップで入力された前記第一の処理対象のフレームの画像データに対して、前記第一の幾何変換処理ステップにおいて幾何変換された前記第一の参照フレームの画像データに基づいて画像処理を行なう画像処理ステップと、

前記画像処理ステップにおいて画像処理された前記第一の処理対象のフレームの画像データを、第二の処理対象のフレームに関連する第二の参照フレームとして、幾何変換して前記メモリに格納する第二の幾何変換処理ステップと

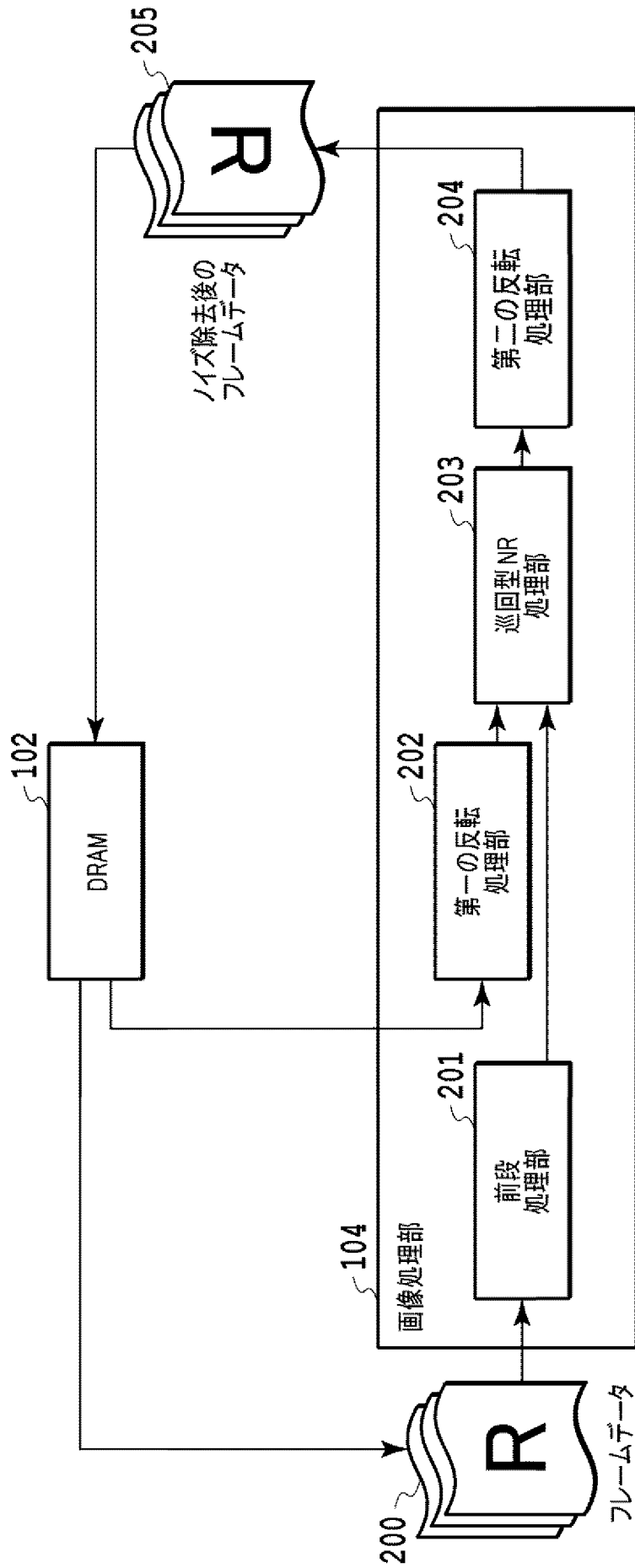
を有することを特徴とする制御方法。

[請求項17] コンピュータを、請求項1から14のいずれか一項に記載の画像処理装置の各手段として機能させるためのプログラム。

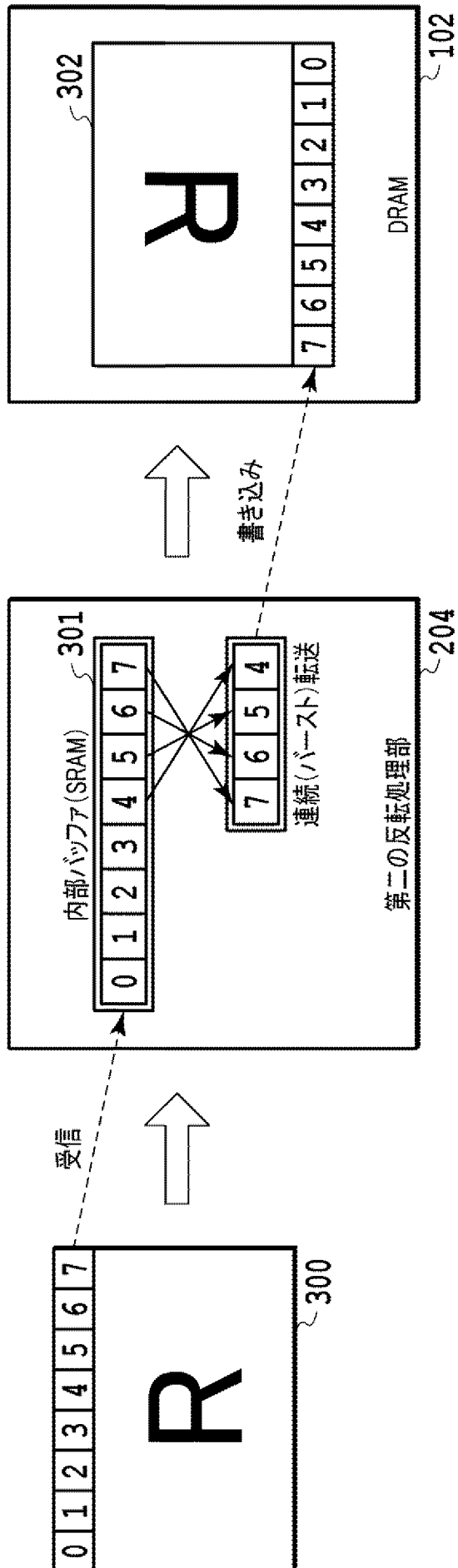
[図1]



[図2]

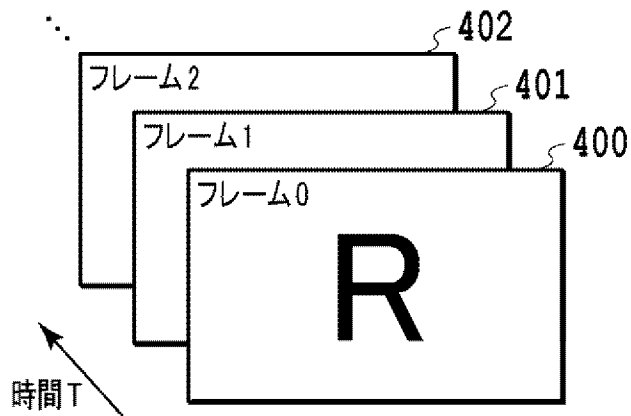


[図3]



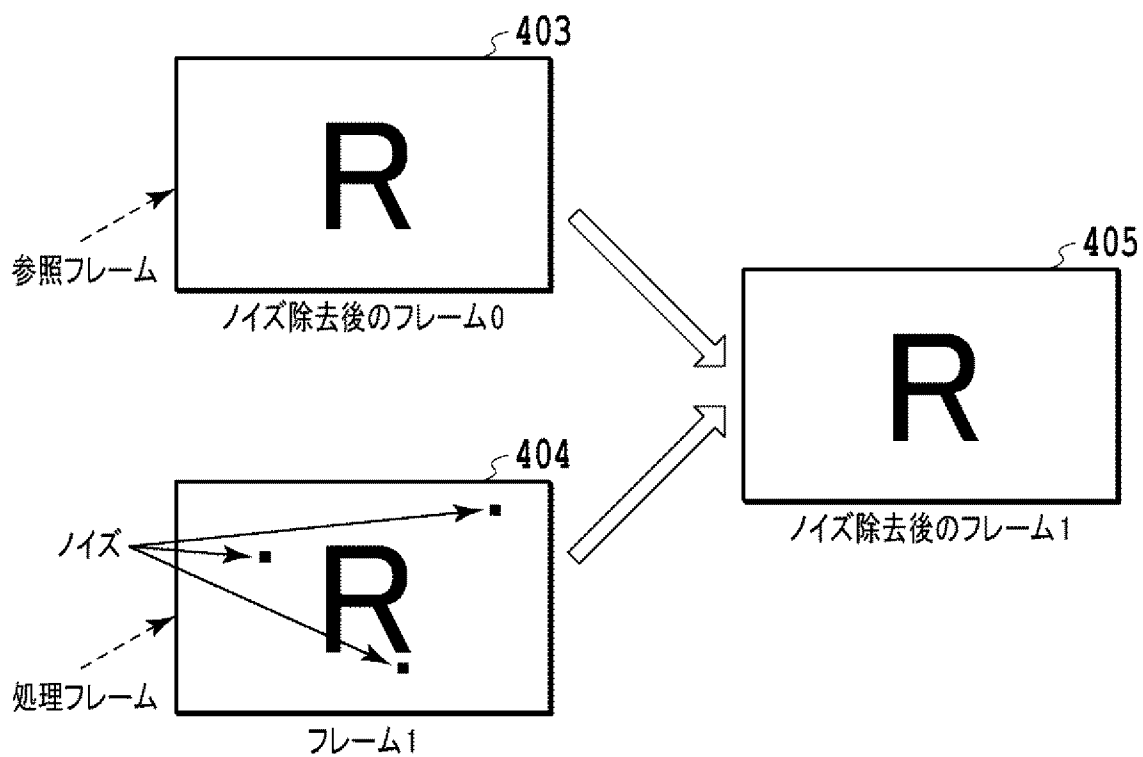
[図4A]

フレームデータのイメージ

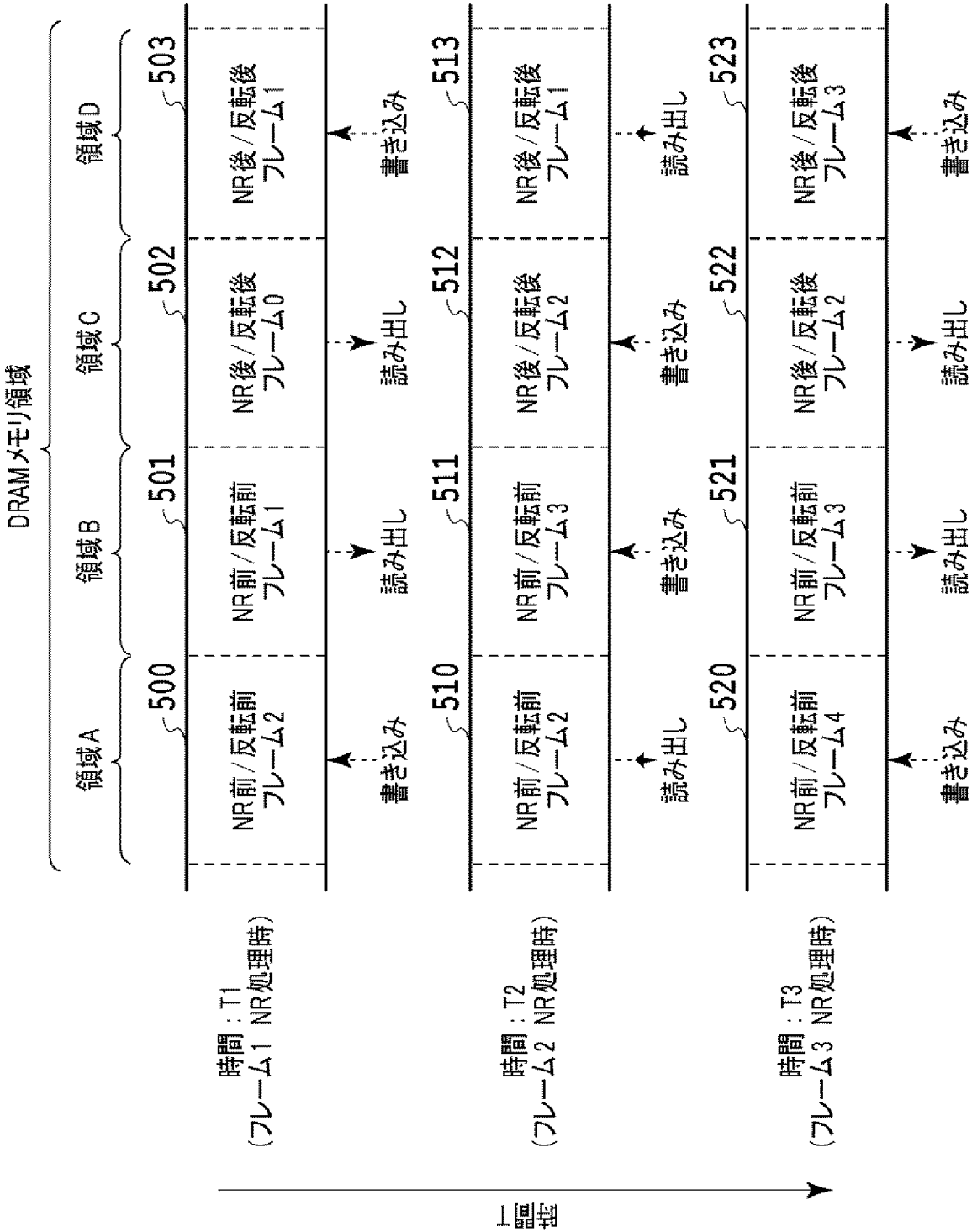


[図4B]

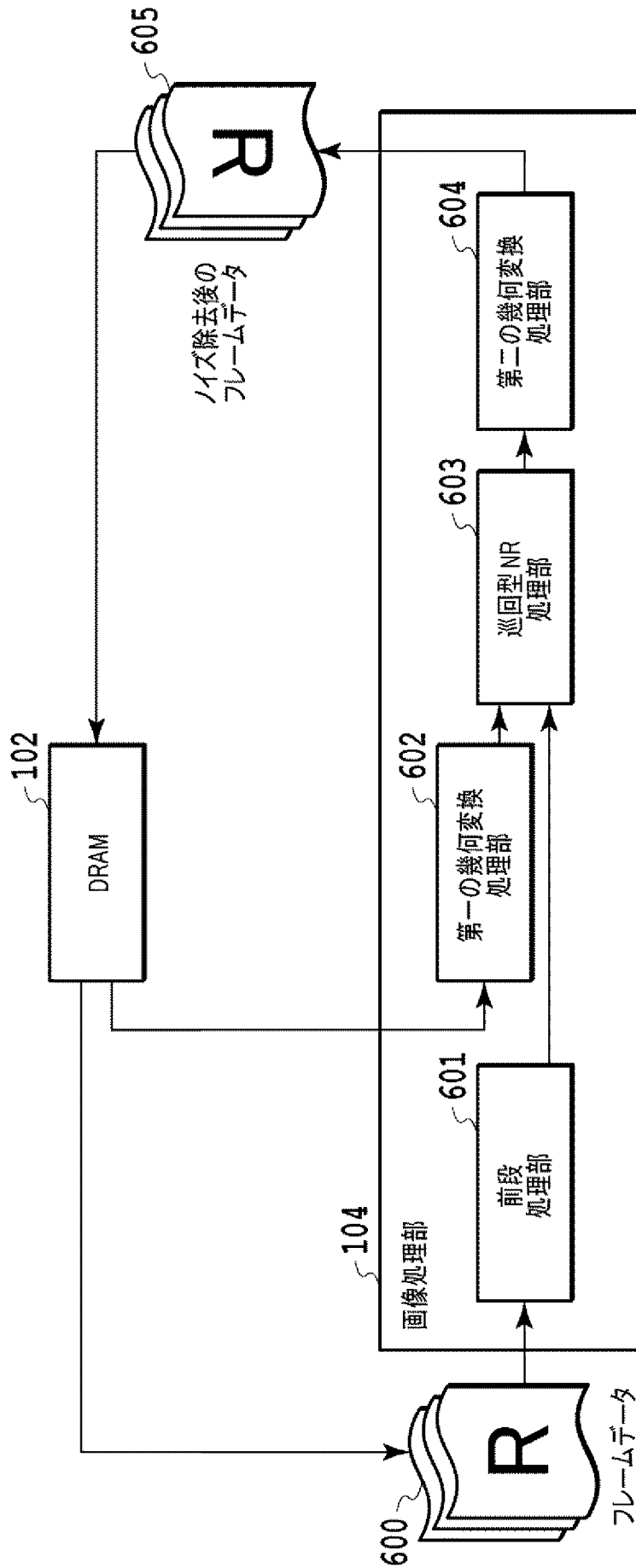
巡回型NR処理



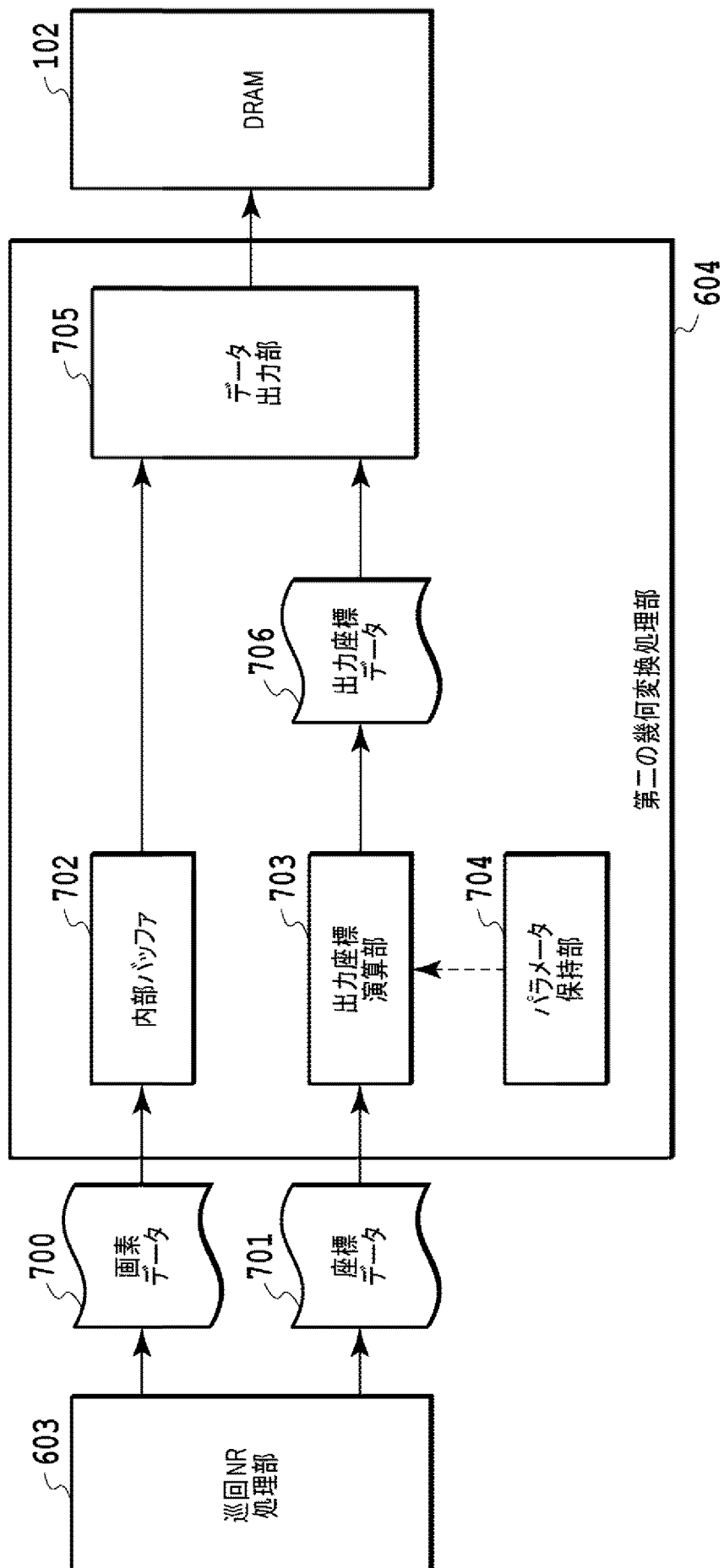
[図5]



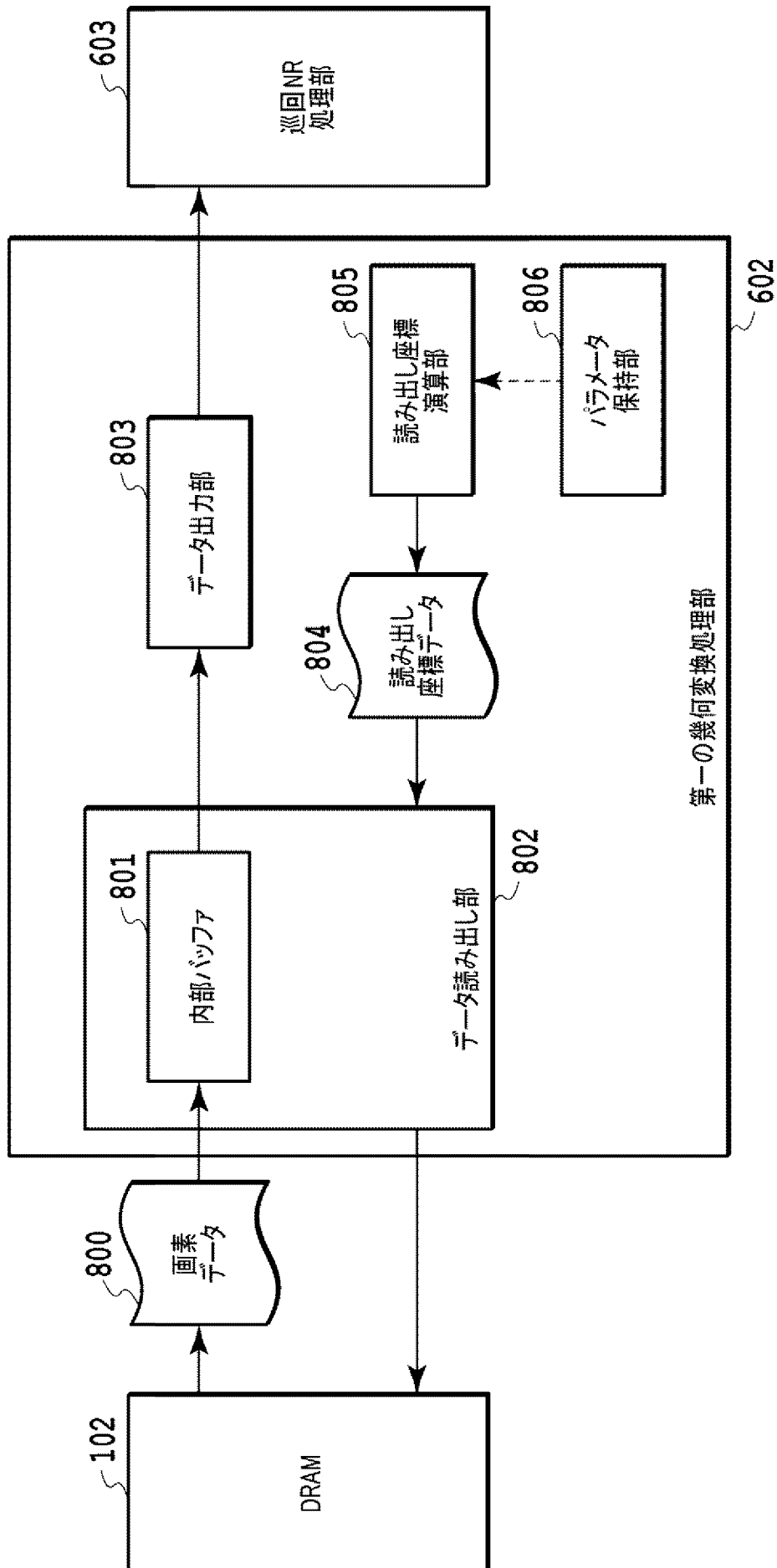
[図6]



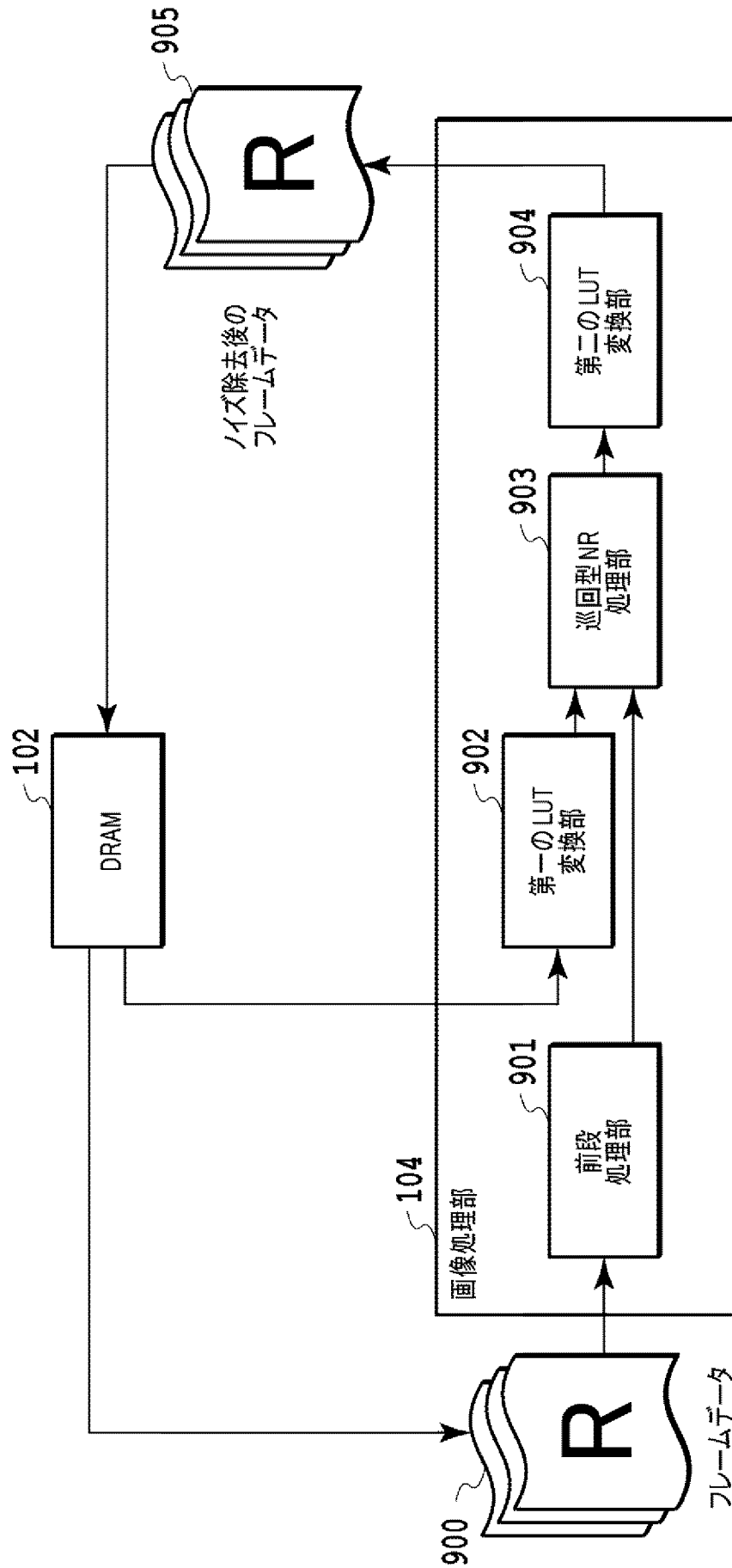
[図7]



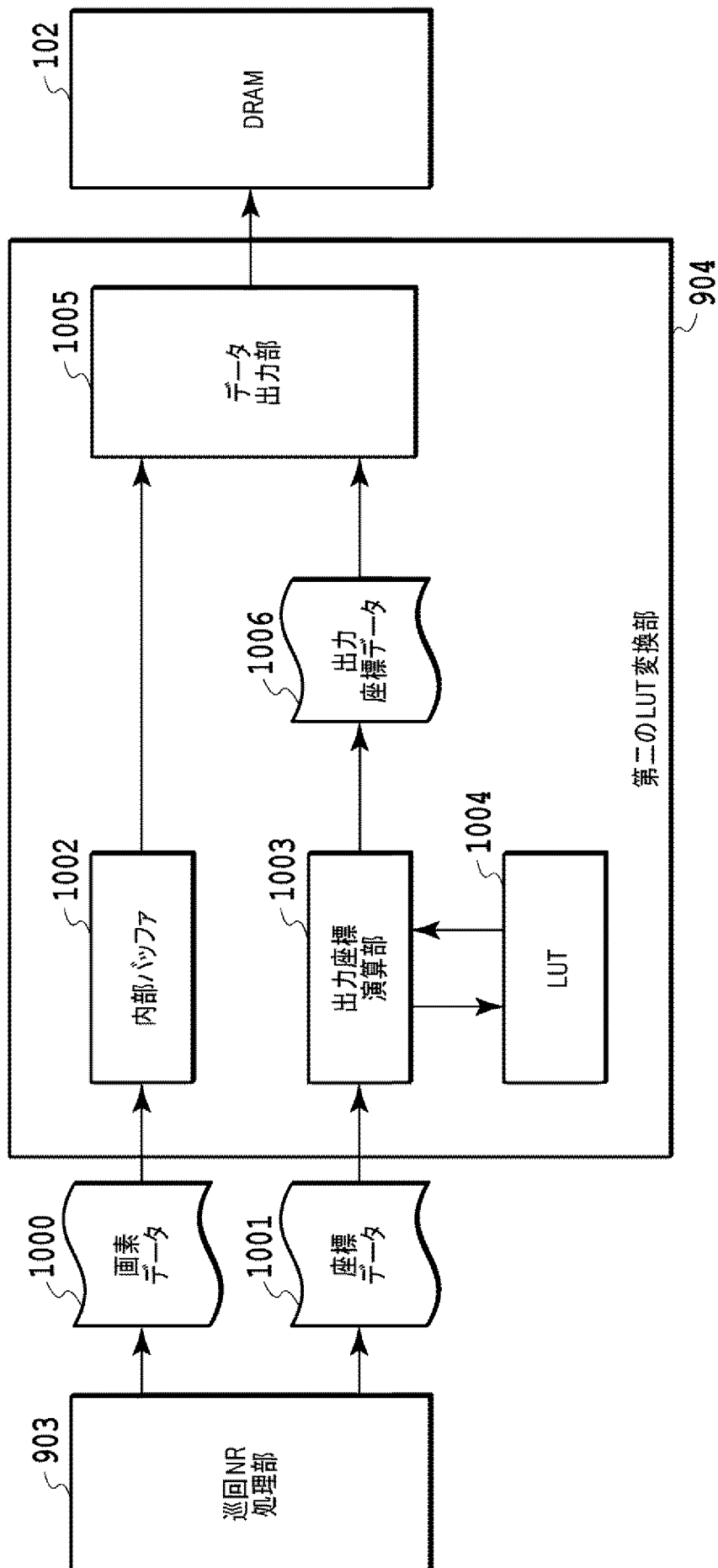
[図8]



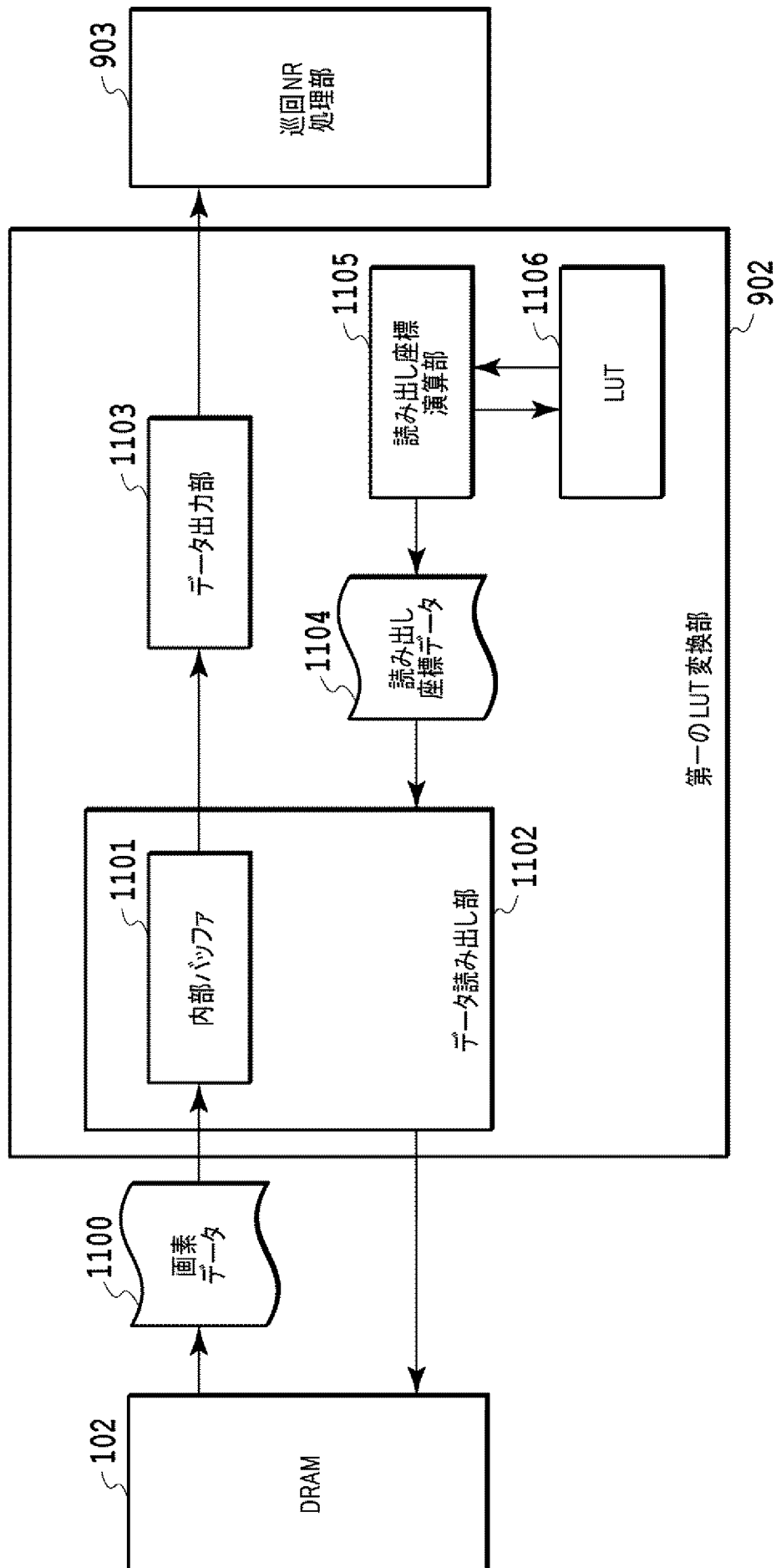
[図9]



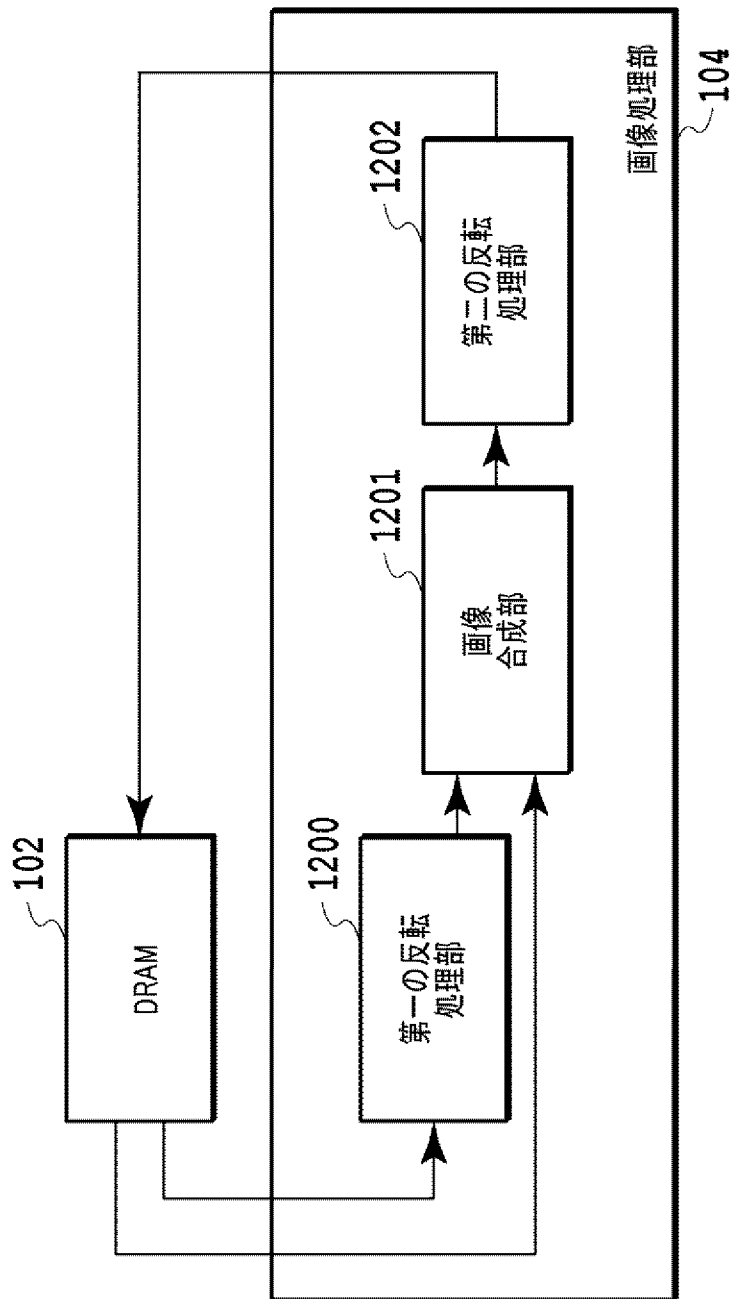
[図10]



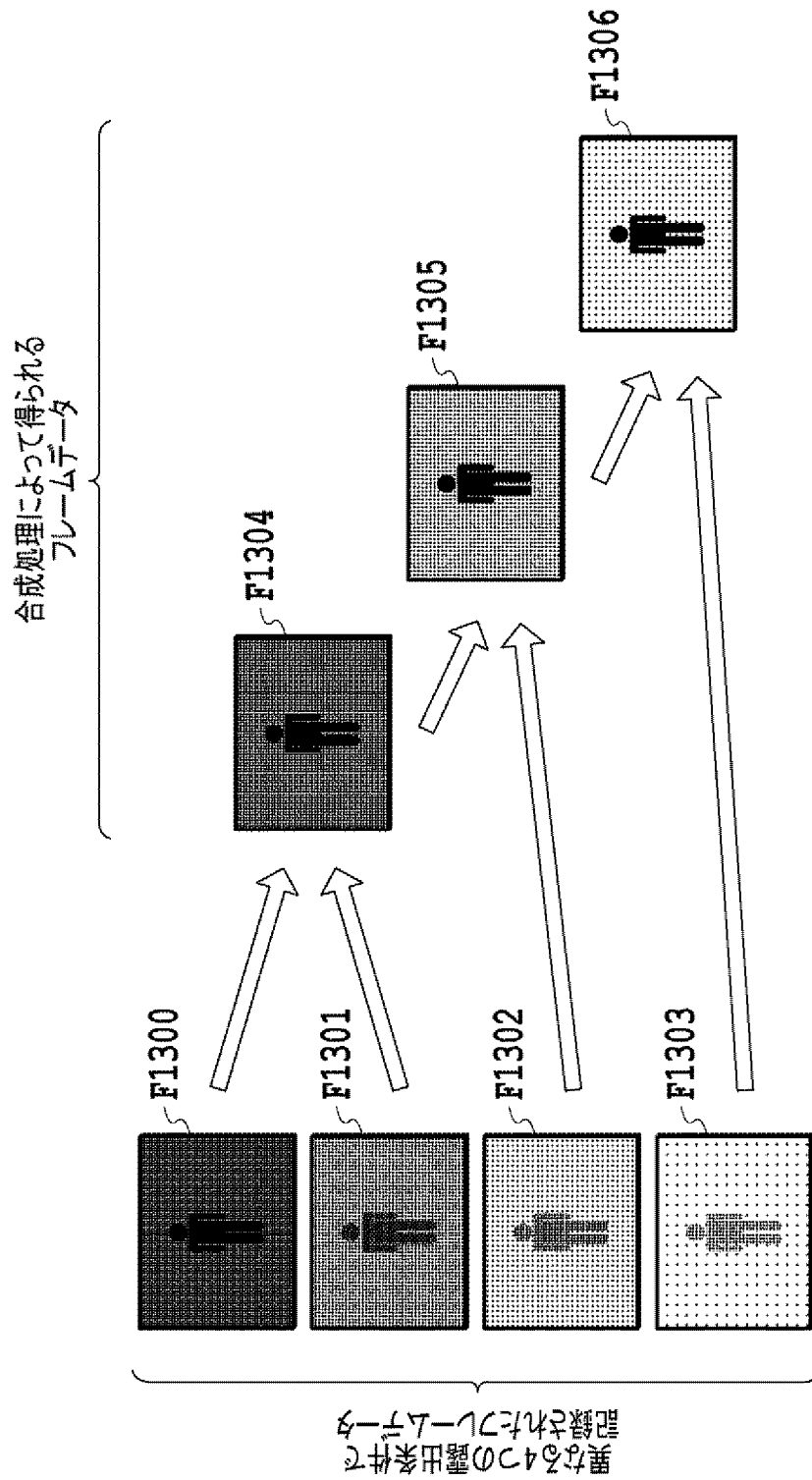
[図11]



[図12]



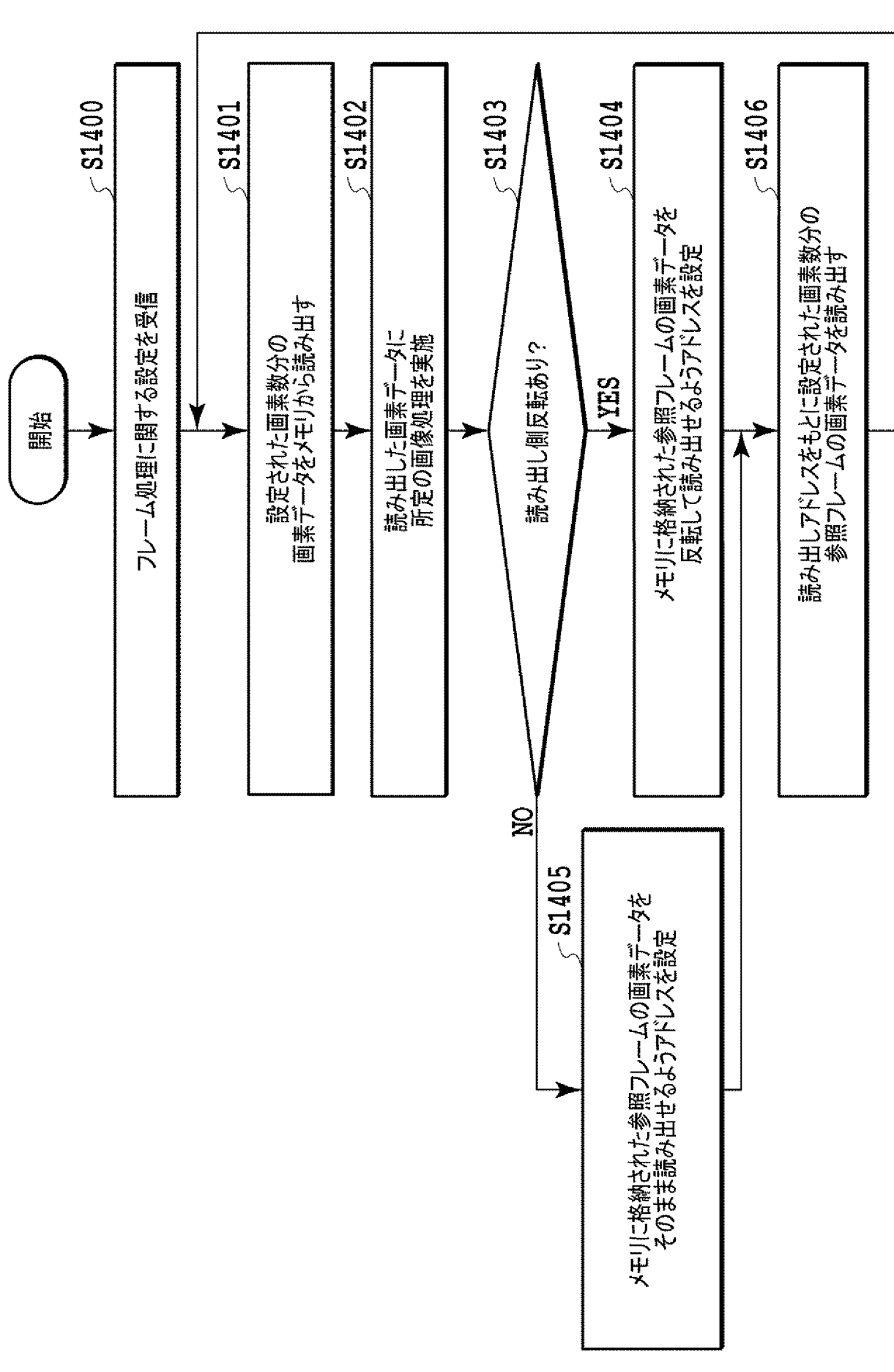
[図13]



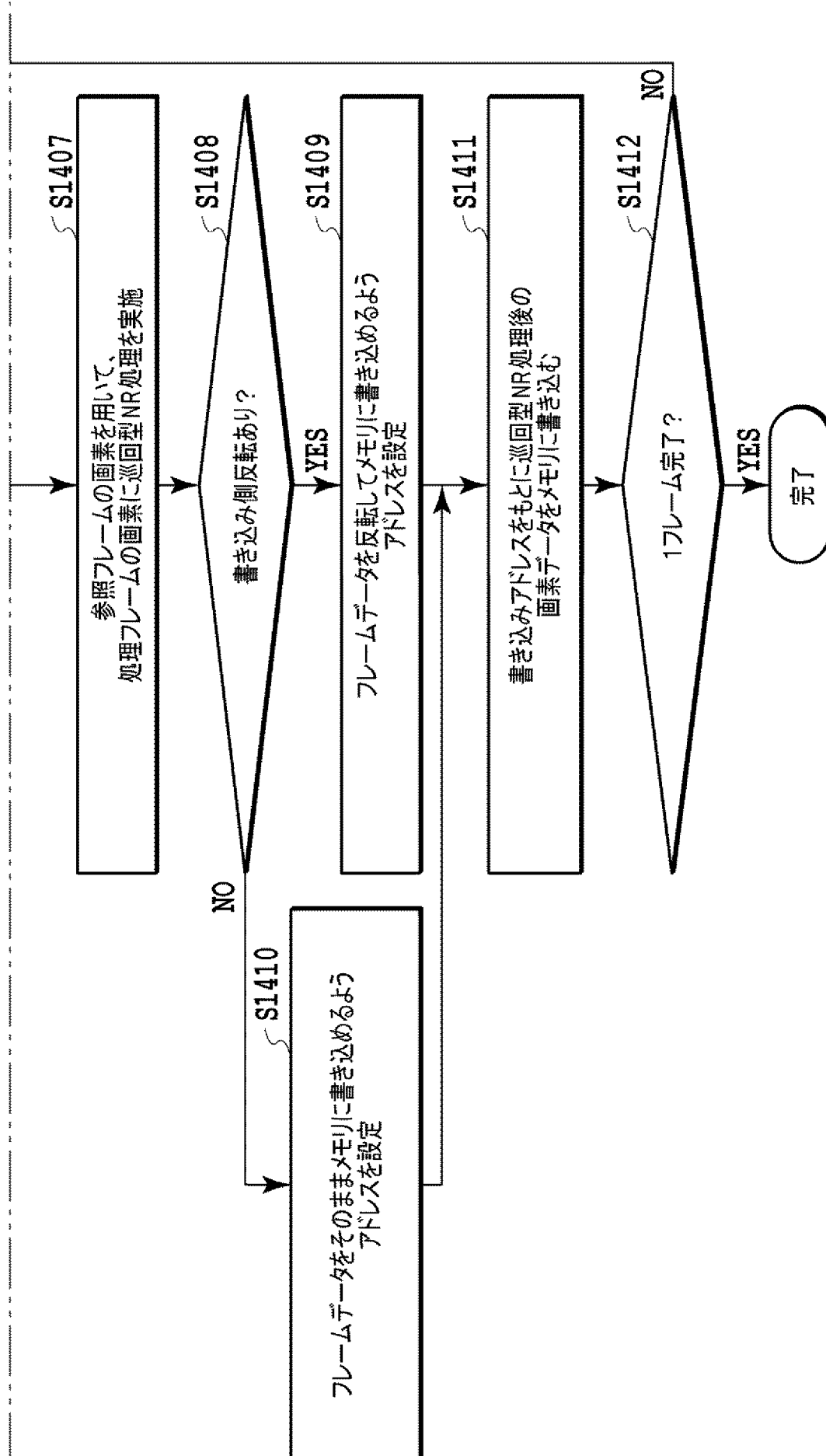
[図14]

図 14 A	図 14 B
--------	--------

[図14A]



[図14B]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/004725

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N5/21(2006.01)i, G06T5/50(2006.01)i, H04N5/232(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)

H04N5/21, G06T5/50, H04N5/232

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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.
A	JP 2005-278073 A (Hitachi, Ltd.), 06 October 2005 (06.10.2005), paragraphs [0049] to [0057]; fig. 5 (Family: none)	1-17
A	JP 2002-300428 A (Sony Corp.), 11 October 2002 (11.10.2002), paragraphs [0003] to [0011], [0044] to [0060]; fig. 3, 7 (Family: none)	1-17
A	JP 6-237396 A (Mitsubishi Electric Corp.), 23 August 1994 (23.08.1994), paragraph [0096]; fig. 19 (Family: none)	1-17

☐ 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
28 April 2017 (28.04.17)

Date of mailing of the international search report
16 May 2017 (16.05.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H04N5/21(2006.01)i, G06T5/50(2006.01)i, H04N5/232(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（IPC））

Int.Cl. H04N5/21, G06T5/50, H04N5/232

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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 請求項の番号
A	JP 2005-278073 A（株式会社日立製作所）2005.10.06, 段落[0049]-[0057], 図5（ファミリーなし）	1-17
A	JP 2002-300428 A（ソニー株式会社）2002.10.11, 段落 [0003]-[0011], [0044]-[0060], 図3, 7（ファミリーなし）	1-17
A	JP 6-237396 A（三菱電機株式会社）1994.08.23, 段落[0096], 図19 （ファミリーなし）	1-17

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

28.04.2017

国際調査報告の発送日

16.05.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

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）

西谷 憲人

5 V

9187

電話番号 03-3581-1101 内線 3571