

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2008 年 9 月 18 日 (18.09.2008)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2008/111169 A1

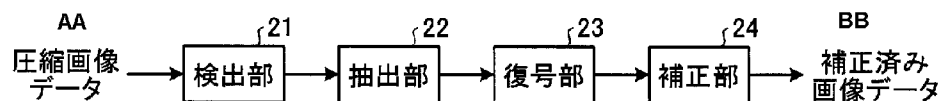
- (51) 国際特許分類:
H04N 5/232 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2007/054931
- (22) 国際出願日: 2007 年 3 月 13 日 (13.03.2007)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 富士通マイクロエレクトロニクス株式会社 (FUJITSU MICRO-ELECTRONICS LIMITED) [JP/JP]; 〒1630722 東京都新宿区西新宿二丁目 7 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 李 星日 (LI, Xingri) [CN/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP). アグスティン パトリック (AGUSTIN, Patrick) [PH/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 酒井 昭徳 (SAKAI, Akinori); 〒1006020 東京都千代田区霞が関 3 丁目 2 番 5 号 霞が関ビルディング 20 階 酒井総合特許事務所 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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, 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, 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, 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, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK,

/ 続葉有 /

(54) Title: IMAGE PROCESSING APPARATUS, METHOD OF IMAGE PROCESSING, IMAGE PROCESSING PROGRAM AND RECORDING MEDIUM

(54) 発明の名称: 画像処理装置、画像処理方法、画像処理プログラムおよび記録媒体

[図1-2]



21 DETECTING UNIT
22 EXTRACTING UNIT
23 DECODING UNIT
24 CORRECTING UNIT
AA COMPRESSED IMAGE DATA
BB CORRECTED IMAGE DATA

(57) Abstract: An image processing apparatus comprising detecting unit (21) for detecting the amount of movement of respective feature points from continuous multiple photographed image compressed data; extracting unit (22) for extracting the compressed image data on feature points having been detected by the detecting unit (21) from the continuous multiple photographed image compressed data; decoding unit (23) for decoding the compressed image data on feature points having been extracted by the extracting unit (22); and correcting unit (24) for correcting blurring of the continuous multiple photographed images on the basis of the respective decoded image data on feature points having been decoded by the decoding unit (23).

(57) 要約: 画像処理装置は、連続する複数の撮影画像の圧縮画像データからそれぞれ特徴点の移動量を検出する検出部 (21) と、連続する複数の撮影画像の圧縮画像データの中から、検出部 (21) により検出された特徴点に関する圧縮画像データを抽出する抽出部 (22) と、抽出部 (22) により抽出された特徴点に関する圧縮画像データを復号する復号部 (23) と、復号部 (23) により復号された特徴点に関する各復号画像データに基づいて、連続する複数の撮影画像のぶれを補正する補正部 (24) と、を備えている。



WO 2008/111169 A1



TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

明 細 書

画像処理装置、画像処理方法、画像処理プログラムおよび記録媒体 技術分野

[0001] この発明は、撮影機能を備えデジタル情報機器によって撮影された撮影画像の手ぶれを補正する機能を備えた画像処理装置、画像処理方法、画像処理プログラムおよび記録媒体に関するものである。

背景技術

[0002] 従来、デジタルカメラなどのデジタル情報機器によって撮影された撮影画像には、連続する画像のぶれに応じて手ぶれ補正処理が施される。このような手ぶれ補正処理は、デジタル情報機器に手ぶれ補正回路を搭載して、撮影と同時に撮影画像の手ぶれを補正する手法と、デジタル情報機器には手ぶれ補正回路を搭載せずに、撮影後の再生時に撮影画像の手ぶれを補正する手法との、2つの手法に大別することができる。

[0003] まず、デジタル情報機器に手ぶれ補正回路を搭載して、撮影と同時に撮影画像の手ぶれを補正する手法の場合について説明する。図6は、従来の手ぶれ補正処理機能を含んだデジタル情報機器を示す説明図である。図6のデジタル情報機器は、撮影および手ぶれ補正を制御するメディアプロセッサ600と、カメラモジュール610と、手ぶれ補正処理に利用する撮影画像を格納するSDRAM(Synchronous Dynamic Random Access Memory)620と、手ぶれ補正後の撮影画像を記録する記録媒体630とを備えている。

[0004] 撮影および手ぶれ補正を制御するために、メディアプロセッサ600は、手ぶれ補正回路601と、SRAM(Static Random Access Memory)602と、静止画符号化回路603と、動画像符号化回路604とによって構成され、各構成601～604は、バス605に接続されている。

[0005] ここで、手ぶれ補正回路601における手ぶれ補正処理の一例について簡単に説明する。手ぶれ補正回路601では、カメラモジュール610によって撮影された連続する3枚の撮影画像を用いて、1枚の手ぶれ補正画像を生成する。具体的には、1)特

徴点を検出する、2)特徴点から撮影画像の移動量を検出する、3)移動量を考慮して撮影画像の重ね合い処理をおこなう、4)重ね合い処理によって検出した相対移動量から補正画像を生成する、という4つの処理がおこなわれる。

[0006] 図7は、撮影画像の特徴点を示す説明図である。1)の処理では、図7の撮影画像700から輪郭部分などエッジの強い場所を特徴点Pとして検出する。なお、このとき検出する特徴点の数は撮影画像のサイズや解像度に応じて適宜変更してもよい。

[0007] また、図8は、手ぶれ補正処理の手順を示す説明図(その1)である。手ぶれ補正処理には、図8のような連続する前後の撮影画像700, 710を利用する。そして、まず、1)にて説明したように、1枚目の撮影画像700から特徴点Pを抽出する。続いて、2)の処理として、2枚目の撮影画像710から1枚目で抽出した特徴点Pを基準に、近隣の指定の範囲を移動量検出領域Aとして抽出する。この移動量検出領域Aから特徴点Pの移動量を検出する。

[0008] 図9は、手ぶれ補正処理の手順を示す説明図(その2)である。図9では、まず3)の処理として、2枚目の撮影画像710を2)の処理によって検出した特徴点の移動量に基づいて算出した2枚目の撮影画像の移動量分だけ移動させた移動画像720を生成する。そして、4)の処理として、生成した移動画像720と、1枚目の撮影画像700とを重ね合わせる。さらに、2枚目の撮影画像710と、撮影画像710と連続する不図示の3枚目の撮影画像とを用いて、1枚目と2枚目との処理と同様に重ね合わせをおこなう。4)の処理では、3枚目の撮影画像を1枚目の撮影画像に重ね合わせ処理により検出した相対移動量分移動させた画像を手ぶれ補正済みの撮影画像とする(例えば、下記特許文献1参照。)

[0009] 一方、デジタル情報機器に手ぶれ補正回路を搭載せずに、撮影後の再生時に撮影画像の手ぶれを補正する手法の場合は、デジタル情報機器によって撮影された撮影画像に対して、後で専用編集ソフトを使いPC上で手ぶれ補処理を施す。この場合は、手ぶれ補正専用の編集ソフトなどを用いたソフトウェアの編集作業が必要になる。また、手ぶれ補正回路に相当する機能を搭載していても、再生時に撮影画像の手ぶれを補正する電子撮像装置も開示されている(例えば、下記特許文献2参照。)

。

[0010] 特許文献1:特開2000-341577号公報

特許文献2:特開2000-299813号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0011] しかしながら、上述したような従来の手ぶれ補正処理の場合、カメラモジュールによって撮影した撮影画像をそのまま手ぶれ補正処理に利用するため、扱うデータ量が大きくなり、メモリやバスに多大な負荷がかかってしまうという問題があった。

[0012] 具体的に説明すると、例えば、上記特許文献1のようなデジタル情報機器に手ぶれ補正回路を搭載して、撮影と同時に撮影画像の手ぶれを補正する手法の場合、データサイズの大きな撮影画像を複数枚、メディアプロセッサ600内部のSRAM602もしくはSDRAM620に一時的に格納しなければならない。この格納処理は、メディアプロセッサ600内部のバス605や、メディアプロセッサ600とSDRAM620とを接続する外部バスのデータ伝送に負荷を与えてしまう。したがって、データ伝送処理がボトルネックとなりデジタル情報機器全体の処理速度の低下を招き、最悪の場合エラーをおこしてしまうという問題があった。

[0013] さらに、SRAM602もしくはSDRAM620に格納する撮影画像のデータ量が大きければ大きいほど、SRAM602もしくはSDRAM620として大容量メモリを用意しなければならない。また、データサイズの大きな撮影画像を処理するには、メモリの容量を増加するだけではなく、CPUの動作周波数を引き上げる必要があり、コストのかかる高スペックのデジタル情報機器でなければ手ぶれ補正処理を実現できないという問題があった。

[0014] 加えて、上述のように、大容量メモリを用意して、高速なCPUによって高周波で手ぶれ補正処理が可能となった場合は、新たにデジタル情報機器の消費電力が増加するという問題があった。また、同じく、大容量メモリを用意して、高速なCPUによって高周波で手ぶれ補正処理が可能となった場合は、新たにデジタル情報機器全体の動作の安定性の保持が困難になるという問題があった。

[0015] また、上記特許文献2のようなデジタル情報機器に手ぶれ補正回路を搭載せずに、撮影後の再生時に撮影画像の手ぶれを補正する手法の場合、手ぶれ補正専用の

編集ソフトウェアを用意し、この編集ソフトウェアを利用して手ぶれ補正処理をおこなう。手ぶれ補正処理の際には、複数枚の連続した撮影画像を利用するために、撮影画像を一時的に格納する大容量の蓄積メディアが必要となるという問題があった。また、手ぶれ補正処理で利用する複数枚の連続した撮影画像のデータサイズが大きいため、編集に手間を要するという問題があった。

[0016] この発明は、上述した従来技術による問題点を解消するため、高速かつ安定性の高い手ぶれ補正処理を必要最低限のメモリ容量で実現することのできる画像処理装置、画像処理方法、画像処理プログラムおよび記録媒体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

[0017] 上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明にかかる画像処理装置は、連続する複数の撮影画像の圧縮画像データからそれぞれ特徴点の移動量を検出する検出手段と、前記連続する複数の撮影画像の圧縮画像データの中から、前記検出手段により検出された特徴点の移動量に関する圧縮画像データを抽出する抽出手段と、前記抽出手段により抽出された特徴点の移動量に関する圧縮画像データを復号する復号手段と、前記復号手段により復号された特徴点の移動量に関する各復号画像データに基づいて、前記連続する複数の撮影画像のぶれを補正する補正手段と、を備えることを特徴とする。

[0018] この発明によれば、圧縮画像データの中から手ぶれ、補正に利用する特徴点の移動量に関する圧縮画像データのみを抽出して手ぶれ補正処理用の復号画像データに復号する。データサイズの大きい復号画像データは、撮影画像の一部のみであるため、これらの復号画像データを格納するメモリは、撮影画像をすべて格納する場合のメモリと比較して大幅に容量の小さなメモリでよい。また、手ぶれ補正処理用をおこなう対象の復号画像データサイズも撮影画像のデータサイズと比較して大幅に少ないため、手ぶれ補正の処理量が大幅に削減される。

[0019] また、上記発明において、前記抽出手段は、特徴点の移動量に関する圧縮画像データとして、前記特徴点を含む所定の範囲の圧縮画像データを抽出してもよい。

[0020] また、上記発明において、前記検出手段は、連続した撮影画像の1フレームを所定

数のブロックに分割したブロックごとの圧縮画像データからそれぞれブロック単位で特徴点の移動量を検出し、前記抽出手段は、前記特徴点を含むブロックと、当該ブロック近隣のブロックの圧縮画像データを抽出し、前記復号手段は、前記抽出手段により抽出された各ブロックの圧縮画像データを復号し、前記補正手段は、前記復号手段により復号された各ブロックの復号画像データに基づいて、前記連続する複数の撮影画像のぶれを補正してもよい。

[0021] さらに、上記発明において、前記抽出手段は、前記特徴点を含むブロックと、当該ブロックの八方に隣接するブロックとの圧縮画像データを抽出してもよい。

[0022] これらの発明によれば、圧縮画像データのなかから、手ぶれ補正に利用する特徴点の移動量に関する圧縮画像データのみをブロック単位などの必要最小限のデータ量だけ抽出する。抽出した圧縮画像データは、復号手段によって復号されるが、上述のように、必要最小限のデータ量であるため、画像処理装置に負荷がかからない。

[0023] また、上記発明において、連続する複数の撮影画像の圧縮画像データを格納する圧縮画像データ格納手段を備え、前記抽出手段は、前記圧縮画像データ格納手段に格納された連続する複数の撮影画像の圧縮画像データの中から、前記検出手段により検出された特徴点の移動量に関する圧縮画像データを抽出してもよい。

[0024] また、上記発明において、前記圧縮画像データ格納手段には、連続する数フレームの撮影画像を圧縮した圧縮画像データが格納され、前記検出手段は、連続する各フレームからそれぞれ特徴点を検出し、前記補正手段は、前記検出手段により検出された特徴点に基づいて、連続した前後のフレームの撮影画像の移動量を求め、前記連続する数フレームの撮影画像の手ぶれを補正してもよい。

[0025] また、上記発明において、前記圧縮画像データ格納手段は、当該圧縮画像データ格納手段に格納されている連続する数フレームに続く新たな1フレームの圧縮画像データが格納されると、最も古い1フレームの圧縮画像データを破棄し、前記検出手段は、前記新たな1フレームの圧縮画像データから特徴点の移動量を検出してもよい。

[0026] この発明によれば、圧縮画像データ格納手段によって、連続する複数の撮影画像の圧縮画像データを格納することができるため、動画などの連続した複数の撮影画

像の圧縮画像データが継続して入力される場合であっても、画像処理装置に負荷をかけることなく、順次手ぶれ補正をおこなうことができる。

発明の効果

- [0027] 本発明にかかる画像処理装置、画像処理方法、画像処理プログラムおよび記録媒体は、高速かつ安定性の高い手ぶれ補正処理を必要最低限のメモリ容量で実現することができるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

- [0028] [図1-1]図1-1は、画像処理装置の処理の概要を示す説明図である。
- [図1-2]図1-2は、画像処理装置の機能的構成を示すブロック図である。
- [図1-3]図1-3は、画像処理装置の手ぶれ補正処理の手順を示すフローチャートである。
- [図2-1]図2-1は、本実施の形態にかかる画像処理装置の具体的構成を示すブロック図である。
- [図2-2]図2-2は、本実施の形態にかかる画像処理を実行する情報処理装置のハードウェア構成を示すブロック図である。
- [図3]図3は、フレーム画像の格納手順を示す説明図である。
- [図4-1]図4-1は、特徴点に関するフレーム画像を示す説明図である。
- [図4-2]図4-2は、フレーム画像の格納例を示すブロック図である。
- [図4-3]図4-3は、手ぶれ補正回路における処理例を示す説明図である。
- [図5]図5は、本発明にかかる画像処理装置のデジタル情報機器への搭載例を示す説明図である。
- [図6]図6は、従来の手ぶれ補正処理機能を含んだデジタル情報機器を示す説明図である。
- [図7]図7は、撮影画像の特徴点を示す説明図である。
- [図8]図8は、手ぶれ補正処理の手順を示す説明図(その1)である。
- [図9]図9は、手ぶれ補正処理の手順を示す説明図(その2)である。

符号の説明

- [0029] 11 圧縮画像用メモリ

- 12 復号画像用メモリ
- 13 手ぶれ補正回路
- 21 検出部
- 22 抽出部
- 23 復号部
- 24 補正部
- 100 画像処理装置
- 110 制御回路
- 111 検出部
- 112 抽出部
- 120 ラインバッファメモリ
- 130 画像圧縮／復号回路
- 140 手ぶれ補正回路
- 150 フレーム画像保存用メモリ
- 160 ワークメモリ
- 170 バス
- 300 カメラモジュール
- 400 メディアプロセッサ
- 500 記録媒体

発明を実施するための最良の形態

[0030] 以下に、本発明にかかる画像処理装置、画像処理方法、画像処理プログラムおよび記録媒体の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、この実施の形態よりこの発明にかかる画像処理装置、画像処理方法、画像処理プログラムおよび記録媒体が限定されるものではない。

[0031] (画像処理装置の概要)

まず、本発明にかかる画像処理装置の概要について説明する。図1-1は、画像処理装置の処理の概要を示す説明図である。従来の手ぶれ補正処理では、カメラモジュールによって撮影された撮影画像をそのまま所定のメモリに格納し、連続する撮影

画像を比較して特徴点の移動量を検出して撮影画像のぶれを補正していた。通常、カメラモジュールによって撮影された撮影画像は、カメラモジュールに搭載されたカメラ素子の出力信号をそのまま利用しているため、データサイズが大きくなってしまう。

[0032] したがって、撮影画像をそのまま格納するメモリも、撮影画像のデータサイズに応じた大容量のものが必要となる。また、撮影画像に手ぶれ補正処理を施す際も、処理対象となる撮影画像のデータサイズが大きいために、処理時間がかかってしまう。

[0033] そこで、本発明にかかる画像処理装置では、まずカメラモジュール(不図示)によって撮影された撮影画像に画像圧縮をおこない、圧縮画像データに変換する。このデータサイズを削減した圧縮画像データを圧縮画像用メモリ11に格納する。圧縮画像用メモリ11に圧縮画像データを格納する際には、例えば、撮影画像をフレーム単位に区切り、連続する3フレーム分(フレーム1～フレーム3)の圧縮画像データを格納する。

[0034] 圧縮画像用メモリ11に圧縮画像データは、そのままの画像状態では、手ぶれ補正処理に利用できない。したがって、圧縮画像データを手ぶれ補正処理に利用可能な画像状態に戻す処理をおこなう。当然のことながら、圧縮画像データをすべて復号すると、データサイズが大きくなり、大容量メモリが必要になる。したがって、本発明にかかる画像処理装置では、圧縮画像データの一部分のみを復号する。

[0035] 圧縮画像データの一部分のみを復号する処理について説明すると、まず、圧縮画像用メモリ11に格納した圧縮画像データの各フレームの特徴点の移動量の情報を取得する。この特徴点移動量の情報を取得する手法としては、たとえば、圧縮画像データから所定の条件を満たすエッジ部分を特徴点として、この特徴点が連続する次のフレームではどの位置に移動しているかを検出する手法を用いてもよいし、あらかじめ設定した座標点を特徴点として特徴点の移動量を検出する手法を用いてもよい。

[0036] 特徴点の移動量の情報を取得すると、圧縮画像用メモリ11に格納された各フレームから特徴点に関する部分の圧縮画像データのみを抽出し、復号する。ここでは、各フレームを構成するブロックC～ブロックEの圧縮画像データを特徴点に関する部分として抽出し、復号する。復号された圧縮画像データは、復号画像データとして、復

号画像用メモリ12に格納される。

[0037] 復号画像用メモリ12に格納された復号画像データは、手ぶれ補正回路13による手ぶれ補正処理に利用される。手ぶれ補正回路13による補正処理内容は、撮影画像に反映され、手ぶれ補正済みの撮影画像が生成される。なお、手ぶれ補正回路13による手ぶれ補正処理はどのような手法を用いてもよい。したがって、復号画像データがどのようにして利用されるかは、手ぶれ補正回路13の処理の内容に依存する。

[0038] このように、本発明にかかる画像処理装置では、撮影画像をひとまず圧縮画像データとして格納し、格納された圧縮画像データの中から手ぶれ補正処理に必要な部分のみを復号して、手ぶれ補正処理に利用させる。したがって、圧縮画像用メモリ11や復号画像用メモリ12に格納される画像データは、いずれもデータサイズが小さく、小容量メモリで十分に格納可能である。また、手ぶれ補正回路13に入力される復号画像データのデータサイズも小さいため、手ぶれ補正回路13自身や伝送用バスへの負荷が小さく、高速で安定性の高い手ぶれ補正処理を実行させることができる。

[0039] つぎに、上述したような画像処理を実現する画像処理装置の機能的構成について説明する。図1-2は、画像処理装置の機能的構成を示すブロック図である。画像処理装置は、検出部21と、抽出部22と、復号部23と、補正部24と、から構成されている。

[0040] まず、検出部21には、カメラモジュールなどによって撮影された連続する複数の撮影画像を圧縮した圧縮画像データが入力される。そして、検出部21は、連続する複数の撮影画像の圧縮画像データからそれぞれ特徴点の移動量を検出する。例えば、フレーム単位の撮影画像であれば、検出部21は、連続した数フレームの撮影画像から特徴点の移動量を検出する。

[0041] また、抽出部22は、連続する複数の撮影画像の圧縮画像データの中から、検出部21により検出された特徴点の移動量に関する圧縮画像データを抽出する。この特徴点の移動量に関する圧縮画像データとは、例えば、特徴点を含む所定の範囲の圧縮画像データを抽出してもよいし、フレーム単位の撮影画像であれば、1フレームを所定数のブロックに分割し、特徴点を含むブロックと、このブロック近隣のブロックとに相当する圧縮画像データを抽出してもよい。さらに、近隣のブロックを、特徴点を含む

ブロックの八方に隣接するブロックとしてもよい。

- [0042] また、復号部23は、抽出部22により抽出された特徴点の移動量に関する圧縮画像データを復号する。復号部23が復号するのは、抽出部22により抽出され圧縮画像データであるため、特徴点を含む所定の範囲の圧縮画像データが抽出された場合には、この所定の範囲の圧縮画像データを復号する。また、抽出部22により前記特徴点を含むブロックと、当該ブロック近隣のブロックの圧縮画像データが抽出された場合には、該当するブロックの圧縮画像データを復号する。
- [0043] また、補正部24は、復号部23により復号された特徴点の移動量に関する各復号画像データに基づいて、連続する複数の撮影画像のぶれ(手ぶれなど)を補正する。そして、補正部24は、補正内容を圧縮画像データに反映した補正済み画像データを出力する。また、上述したように、補正部24による手ぶれ補正は、どのような手法を利用してよい。
- [0044] また、図1-1の圧縮画像用メモリ11のように、連続する複数の撮影画像の圧縮画像データを格納する圧縮画像データ格納手段を備えた場合、抽出部22は、前記圧縮画像データ格納手段に格納された連続する複数の撮影画像の圧縮画像データの中から、検出部21により検出された特徴点の移動量に関する圧縮画像データを抽出する。
- [0045] また、圧縮画像データ格納手段に格納する圧縮画像データは、連続する数フレームの撮影画像を圧縮した圧縮画像データでもよい。このような場合、検出部21は、連続する数フレームうちの各フレームからそれぞれ特徴点の移動量を検出する。そして、補正部24は、検出部21により検出された特徴点の移動量に基づいて、連続した前後のフレームの撮影画像の連続する数フレームの撮影画像の手ぶれを補正する。
- [0046] なお、圧縮画像データ格納手段は、すでに格納されている連続する数フレームに続く新たな1フレームの圧縮画像データを格納する際には、最も古い1フレームの圧縮画像データに上書きするため(最も古い1フレームの圧縮画像データは破棄される)、検出部21は、新たな1フレームの圧縮画像データから特徴点の移動量を検出する。
- [0047] つぎに、上述したような画像処理装置による手ぶれ補正処理の手順について説明

する。図1-3は、画像処理装置の手ぶれ補正処理の手順を示すフローチャートである。図1-3のフローチャートにおいて、まず、連続する撮影画像の圧縮画像データが格納されたか否かを判断する(ステップS31)。ここで、圧縮画像データが格納されるまで待ち(ステップS31:Noのループ)、格納されると(ステップS31:Yes)、検出部21において、1枚目の圧縮画像データから特徴点の移動量を検出した否かを判断する(ステップS32)。

[0048] ステップS32の判断がおこなわれると検出部21は、特徴点の移動量を検出するまで待ち(ステップS32:Noのループ)、特徴点の移動量を検出すると(ステップS32:Yes)、抽出部22によって、特徴点の移動量に関する圧縮画像データを抽出する(ステップS33)。そして、復号部23によって、抽出された圧縮画像データを復号する(ステップS34)。

[0049] 最後に、補正部24によって、各復号画像データに基づいて撮影画像の手ぶれを補正し(ステップS35)、一連の処理を終了する。以上説明したような処理により、画像処理装置は、高速で安定性の高い手ぶれ補正処理を実行させることができる。

[0050] (実施の形態)

(画像処理装置の具体的構成)

つぎに、図1-1～図1-3によって説明した画像処理装置の実施の形態について説明する。まず、本実施の形態にかかる画像処理装置の具体的構成について説明する。図2-1は、本実施の形態にかかる画像処理装置の具体的構成を示すブロック図である。ここでは、カメラモジュール300から入力されるYUVデータの撮影画像の手ぶれを補正し、手ぶれ補正済みのYUVデータとして出力する画像処理装置100について説明する。

[0051] 図2-1のように、本実施の形態にかかる画像処理装置100は、制御回路110と、ラインバッファメモリ120と、画像圧縮／復号回路130と、手ぶれ補正回路140と、フレーム画像保存用メモリ150と、ワークメモリ160とを含んで構成されている。また、制御回路110と、画像圧縮／復号回路130と、手ぶれ補正回路140と、フレーム画像保存用メモリ150と、ワークメモリ160とはバス170に接続されている。

[0052] 制御回路110は、画像処理装置100全体の制御をおこなう。また、制御回路110

には、検出部21の処理に該当する検出部111と、抽出部22の処理に該当する抽出部112とが備えられている。検出部111は、後述するフレーム画像保存用メモリ150に格納されている圧縮画像の特徴点の移動量を検出する処理をおこなう。また、抽出部112は、検出部111によって検出された特徴点を含むブロックを抽出して、復号させる指示をおこなう。

[0053] ラインバッファメモリ120は、カメラモジュール300からの撮影画像(YUVデータ)の入力と画像処理装置100と処理速度や転送速度の差を補うため、YUVデータを一時的に保持する。なお、ここでは、撮影画像を一例としてYUVデータとして説明しているが、RGBなどの他のデータ形式でもよい。

[0054] 画像圧縮／復号回路130は、ラインバッファメモリ120から入力されたYUVデータをフレーム単位で画像圧縮してフレーム画像(圧縮画像データ)を生成する。そして、画像圧縮／復号回路130は、生成したフレーム画像を、フレーム画像保存用メモリ150へ格納する。画像圧縮の際には、さらに、1フレームを $N \times N$ のブロックに分割した状態で格納する。また、画像圧縮／復号回路130は、復号部23に該当し、制御回路110の抽出部112からの抽出指示を受け付けると、フレーム画像保存用メモリ150から該当するブロックを読み出し、YUVデータに復号する。そして、画像圧縮／復号回路130は、復号したYUVデータをワークメモリ160に格納する。

[0055] 手ぶれ補正回路140は、補正部24に該当し、制御回路110からの指示に応じてワークメモリ160からYUVデータを読み出し、読み出したYUVデータを利用して手ぶれ補正処理をおこなう。

[0056] フレーム画像保存用メモリ150には、画像圧縮／復号回路130によって生成されたフレーム画像が格納される。フレーム画像保存用メモリ150には、これから手ぶれ補正をおこなう1フレームの手ぶれ補正に利用するために指定された枚数分のフレーム画像を格納される。例えば、3枚のフレームを利用して手ぶれ補正をおこなう場合には、3枚分のフレーム画像が格納される。

[0057] ワークメモリ160には、画像圧縮／復号回路130によって復号されたYUVデータが格納される。このワークメモリ160に格納されるYUVデータは、フレーム画像保存用メモリ150に格納されたフレーム画像から特徴点に関するブロックとして抽出された

画像である。したがって、フレーム画像の一部分を構成するYUVデータである。また、ワークメモリ160には、1フレームの手ぶれ補正に利用するために指定された枚数分のフレーム画像が格納されているため、ワークメモリ160にも指定された枚数分フレーム画像ごとのYUVデータが格納される。

[0058] ワークメモリ160に格納されたYUVデータは、制御回路110からの指示に応じて手ぶれ補正回路140に適宜読み込まれる。手ぶれ補正回路140では、上述したように、読み込んだYUVデータを用いて手ぶれ補正処理をおこない、手ぶれ補正済みYUVデータとして出力する。このようにして、画像処理装置100は、各構成110～160によって、高速で安定性の高い手ぶれ補正処理を実行させる。

[0059] (画像処理を実行する情報処理装置のハードウェア構成)

図2-1では、本実施の形態にかかる画像処理装置の具体的構成をハードウェアによって実現したが、本実施の形態にかかる画像処理装置の処理内容に相当する画像処理プログラムを一般的な情報処理装置に実行させることで、本実施の形態にかかる画像処理装置を実現することもできる。

[0060] 図2-2は、本実施の形態にかかる画像処理を実行する情報処理装置のハードウェア構成を示すブロック図である。情報処理装置220は、CPU201と、メモリ202と、カメラモジュール203と、入力デバイス204と、ディスプレイ205と、から構成されている。このメモリ202に、画像処理プログラムを読み込み、実行させることにより、カメラモジュール203から入力されたYUVデータの手ぶれを補正し、手ぶれ補正後のYUVデータとしてディスプレイ205によって再生させることができる。

[0061] (画像処理装置の画像処理内容)

つぎに、本実施の形態にかかる画像処理装置の画像処理内容についてさらに詳しく説明する。ここでは、図2-1の画像処理装置100によって画像処理をおこなう場合の画像処理の手順について説明する。図3は、フレーム画像の格納手順を示す説明図である。図3では、まず、カメラモジュール300によって撮影されたある1フレームの分の撮影画像310は、YUVデータをラインバッファメモリ120に一時的に保持される。そして、画像圧縮／復号回路130は、ラインバッファメモリ120に保持されているYUVデータを1フレームずつブロック単位(8×8画素)でフレーム画像に圧縮し、フレ

ーム画像保存用メモリ150を格納する。フレーム画像保存用メモリ150には、撮影画像310と連続するフレームのYUVデータも格納されている。なお、フレーム画像保存用メモリ150に格納した各ブロック(B0～B33)の、座標データはワークメモリ160に格納しておく。

[0062] 図4-1は、特徴点に関するフレーム画像を示す説明図である。また、図4-2は、フレーム画像の格納例を示すブロック図である。制御回路110は、検出部111によって図4-1のような特徴点Pの移動量を検出すると、抽出部112から、手ぶれ補正に必要なブロック(B32、B23、B24、B26、B31、B33、B41、B42、B43)の座標データを画像圧縮／復号回路130に指示する。画像圧縮／復号回路130では、手ぶれ補正に必要なブロックのフレーム画像をYUVデータに復号して、図4-2のようにワークメモリ160に格納する。最後に、手ぶれ補正回路140が、ワークメモリ160に格納されているYUVデータを読み込み、手ぶれ補正処理をおこなう。このような手順を経て、手ぶれ補正回路140は、補正済みのYUVデータを出力する。

[0063] 図4-3は、手ぶれ補正回路における処理例を示す説明図である。本実施の形態で説明した手ぶれ補正回路140では、3枚の連続したフレームを利用して1枚の手ぶれ補正済みYUVデータを生成する。したがって、図4-3に示したように画像処理装置100では、基準クロック410のタイミングにあわせ、カメラモジュール300からの出力データ(YUVデータ)の3フレームごとに、対応する補正済みデータが生成される。例えば、カメラモジュール300からの出力データFrame(0)～Frame(3)によって補正済みデータFrame'(0)が生成される。このようにYUVデータの入力に応じて即座に補正済みデータを生成する場合であっても、画像処理装置100のからの補正済みYUVデータは、実際のカメラモジュール300の出力データ(YUVデータ)より、およそ3フレーム分遅れているだけある。当然のことながら、すべてのフレームに相当する補正処理済みのYUVデータが順次に出力されるので、手ぶれ補正処理が実撮影に影響を及ぼす心配はない。

[0064] (画像処理装置の搭載例)

つぎに、本実施の形態にかかる画像処理装置100のデジタル情報機器への搭載例について説明する。図5は、本発明にかかる画像処理装置のデジタル情報機器へ

の搭載例を示す説明図である。図5では、画像処理装置100を、カメラモジュール300と、メディアプロセッサ400と、記録媒体500とから構成されたデジタル情報機器に搭載している。

[0065] 図5のデジタル情報機器では、カメラモジュール300から1フレーム単位の撮影画像の信号(例えば、YUVデータ)が画像処理装置100に入力される。画像処理装置100からは、上述したように、手ぶれ補正処理が施され、手ぶれ補正済みのYUVデータが出力される。画像処理装置100から出力された手ぶれ補正済みのYUVデータは、メディアプロセッサ400に入力される。メディアプロセッサ400では、入力された手ぶれ補正済みYUVデータに画像加工処理をおこない、再生用の画像データを記録媒体500に保存する。

[0066] このように、本実施の形態にかかる画像処理装置100を搭載することにより、デジタル情報機器は、必要最低限のメモリのみを利用して、撮影画像に手ぶれ補正を施すことができる。

[0067] 以上説明したように、本発明にかかる画像処理装置、画像処理方法、画像処理プログラムおよび記録媒体は、圧縮画像データの中から手ぶれ補正に利用する特徴点の移動量に関する圧縮画像データのみを抽出して手ぶれ補正処理用の復号画像データに復号する。データサイズの大きい復号画像データは、撮影画像の一部分のみであるため、これらの復号画像データを格納するメモリは、撮影画像をすべて格納する場合のメモリと比較して大幅に容量の小さなメモリでよい。また、手ぶれ補正処理用の復号画像データサイズも撮影画像のデータサイズと比較して大幅に少ないため、処理量が削減される。したがって、高速かつ安定性の高い手ぶれ補正処理を必要最低限のメモリ容量で実現することができる。

[0068] なお、本実施の形態で説明した画像処理方法は、あらかじめ用意されたプログラムをパーソナル・コンピュータやワークステーションなどのコンピュータで実行することにより実現することができる。このプログラムは、ハードディスク、フレキシブルディスク、CD-ROM、MO、DVDなどのコンピュータで読み取り可能な記録媒体に記録され、コンピュータによって記録媒体から読み出されることによって実行される。またこのプログラムは、インターネット等のネットワークを介して配布することが可能な伝送媒体

であってもよい。

産業上の利用可能性

[0069] 以上のように、本発明にかかる画像処理装置、画像処理方法、画像処理プログラムおよび記録媒体は、小型もしくは携帯型などのメモリ容量に制限のあるデジタル情報機器に有用であり、特に、携帯電話装置の静止画像撮影システムに適している。

請求の範囲

- [1] 連続する複数の撮影画像の圧縮画像データからそれぞれ特徴点の移動量を検出する検出手段と、
前記連続する複数の撮影画像の圧縮画像データの中から、前記検出手段により検出された特徴点の移動量に関する圧縮画像データを抽出する抽出手段と、
前記抽出手段により抽出された特徴点の移動量に関する圧縮画像データを復号する復号手段と、
前記復号手段により復号された特徴点の移動量に関する各復号画像データに基づいて、前記連続する複数の撮影画像のぶれを補正する補正手段と、
を備えることを特徴とする画像処理装置。
- [2] 前記抽出手段は、特徴点の移動量に関する圧縮画像データとして、前記特徴点を含む所定の範囲の圧縮画像データを抽出することを特徴とする請求項1に記載の画像処理装置。
- [3] 前記検出手段は、連続した撮影画像の1フレームを所定数のブロックに分割したブロックごとの圧縮画像データからそれぞれブロック単位で特徴点を検出し、
前記抽出手段は、前記特徴点を含むブロックと、当該ブロック近隣のブロックの圧縮画像データを抽出し、
前記復号手段は、前記抽出手段により抽出された各ブロックの圧縮画像データを復号し、
前記補正手段は、前記復号手段により復号された各ブロックの復号画像データに基づいて、前記連続する複数の撮影画像のぶれを補正することを特徴とする請求項1に記載の画像処理装置。
- [4] 前記抽出手段は、前記特徴点を含むブロックと、当該ブロックの八方に隣接するブロックとの圧縮画像データを抽出することを特徴とする請求項3に記載の画像処理装置。
- [5] 連続する複数の撮影画像の圧縮画像データを格納する圧縮画像データ格納手段を備え、
前記抽出手段は、前記圧縮画像データ格納手段に格納された連続する複数の撮

影画像の圧縮画像データの中から、前記検出手段により検出された特徴点の移動量に関する圧縮画像データを抽出することを特徴とする請求項1～4に記載の画像処理装置。

- [6] 前記圧縮画像データ格納手段には、連続する数フレームの撮影画像を圧縮した圧縮画像データが格納され、

前記検出手段は、連続する各フレームからそれぞれ特徴点を検出し、

前記補正手段は、前記検出手段により検出された特徴点に基づいて、連続した前後のフレームの撮影画像の移動量を求め、前記連続する数フレームの撮影画像の手ぶれを補正することを特徴とする請求項5に記載の画像処理装置。

- [7] 前記圧縮画像データ格納手段は、当該圧縮画像データ格納手段に格納されている連続する数フレームに続く新たな1フレームの圧縮画像データが格納されると、最も古い1フレームの圧縮画像データを破棄し、

前記検出手段は、前記新たな1フレームの圧縮画像データから特徴点の移動量を検出することを特徴とする請求項6に記載の画像処理装置。

- [8] カメラセンサによる撮影画像をフレーム単位で一時保存するバッファと、

前記バッファに保存された撮影画像を所定のブロック単位の圧縮画像データに変換する圧縮手段と、

前記圧縮手段により変換された圧縮画像データを連続する数フレーム分蓄積するフレーム用メモリと、

前記フレーム用メモリに蓄積された数フレームの圧縮画像から、特徴点を含む圧縮画像のブロックと、前記特徴点を含む圧縮画像のブロックに隣接する圧縮画像のブロックとを抽出する抽出手段と、

前記抽出手段により抽出された数フレームの圧縮画像のブロック(以下、「特徴点ブロック」という)を撮影画像に復号する復号手段と、

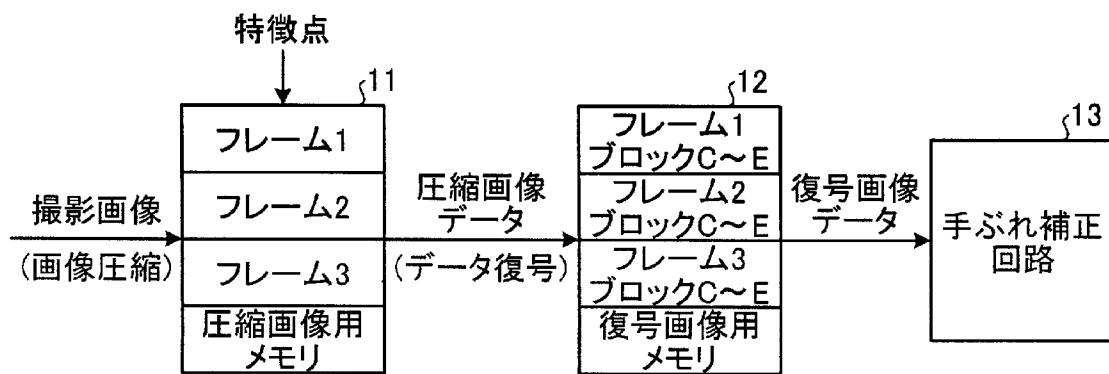
前記復号手段により復号された数フレームの特徴点ブロックの撮影画像を蓄積するワークメモリと、

前記ワークメモリに格納された数フレームの特徴点ブロックの撮影画像から前記特徴点の移動量を検出して撮影画像の手ぶれを補正する補正手段と、

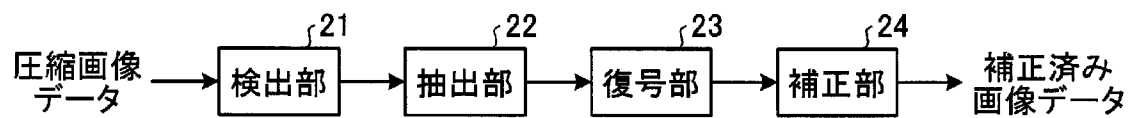
を備えることを特徴とする画像処理装置。

- [9] 前記バッファは、前記撮影画像を圧縮画像データとして前記フレーム用メモリに蓄積されるまで保存することを特徴とする請求項8に記載の画像処理装置。
- [10] 連続する複数の撮影画像の圧縮画像データからそれぞれ特徴点の移動量を検出する検出工程と、
前記連続する複数の撮影画像の圧縮画像データの中から、前記検出工程により検出された特徴点の移動量に関する圧縮画像データを抽出する抽出工程と、
前記抽出工程により抽出された特徴点の移動量に関する圧縮画像データを復号する復号工程と、
前記復号工程により復号された特徴点の移動量に関する各復号画像データに基づいて、前記連続する複数の撮影画像のぶれを補正する補正工程と、
を含むことを特徴とする画像処理方法。
- [11] 連続する複数の撮影画像の圧縮画像データからそれぞれ特徴点の移動量を検出する検出工程と、
前記連続する複数の撮影画像の圧縮画像データの中から、前記検出工程により検出された特徴点の移動量に関する圧縮画像データを抽出する抽出工程と、
前記抽出工程により抽出された特徴点の移動量に関する圧縮画像データを復号する復号工程と、
前記復号工程により復号された特徴点の移動量に関する各復号画像データに基づいて、前記連続する複数の撮影画像のぶれを補正する補正工程と
をコンピュータに実行させることを特徴とする画像処理プログラム。
- [12] 請求項11に記載した画像処理プログラムをコンピュータに読み取り可能に記録した記録媒体。

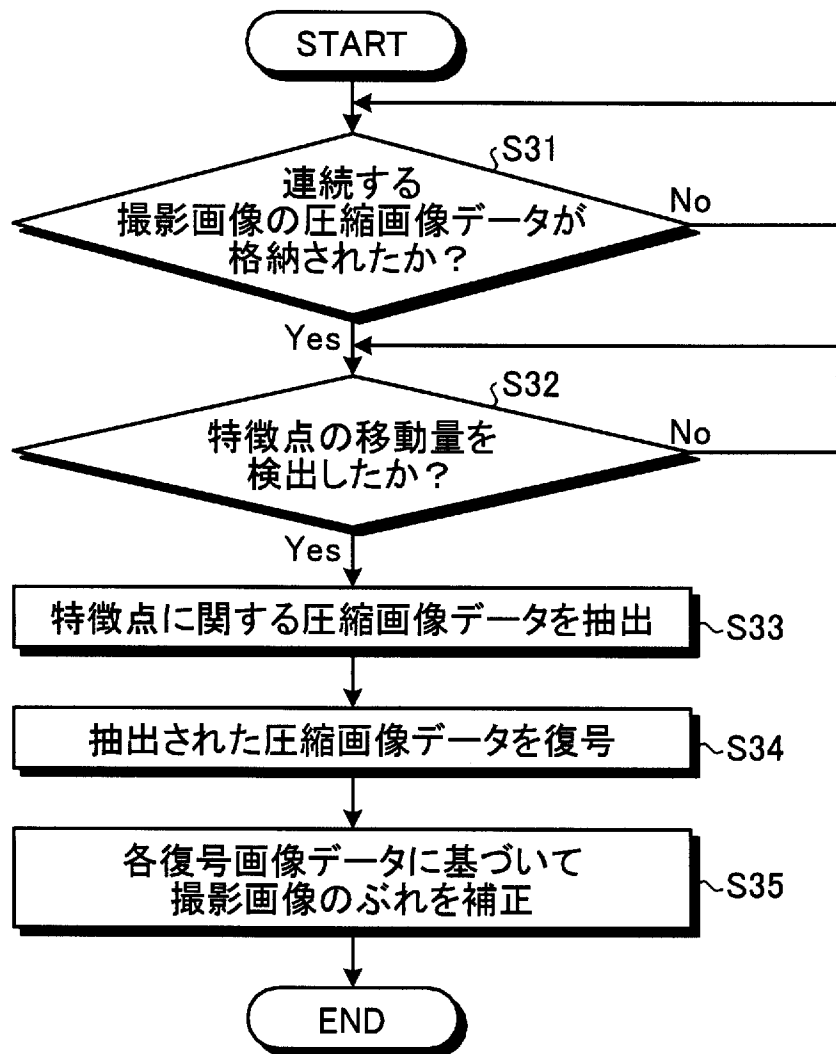
[図1-1]



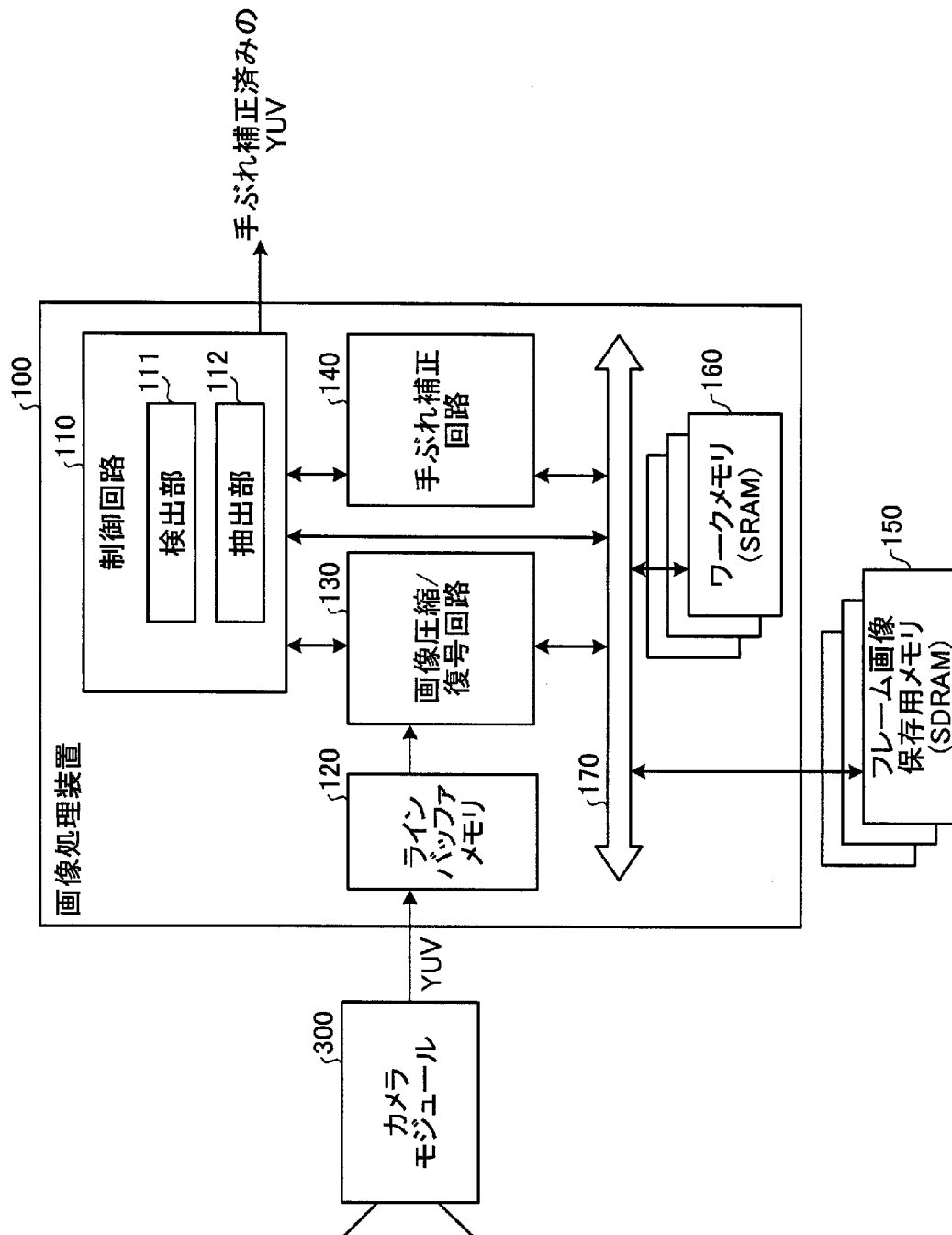
[図1-2]



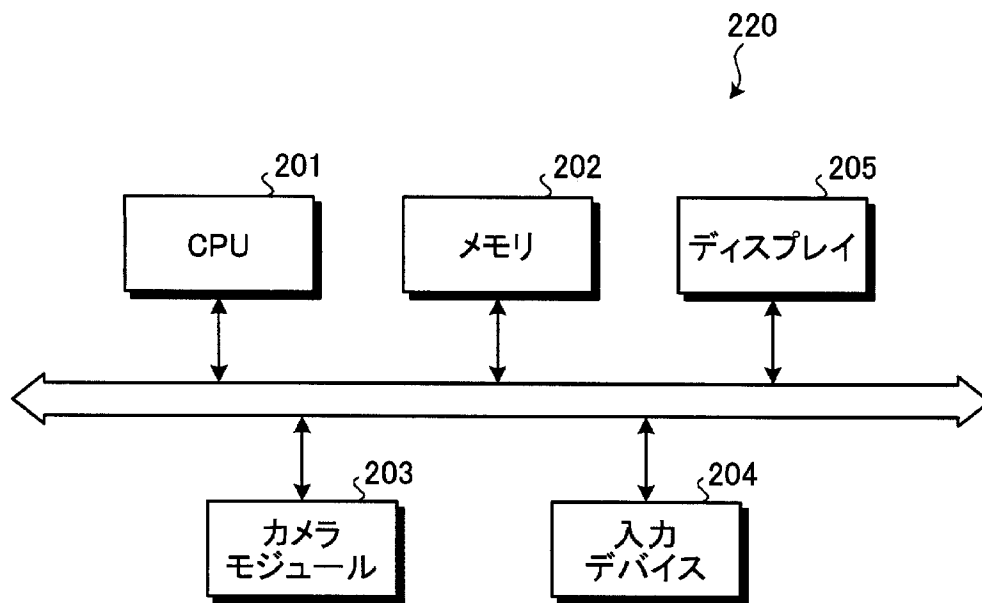
[図1-3]



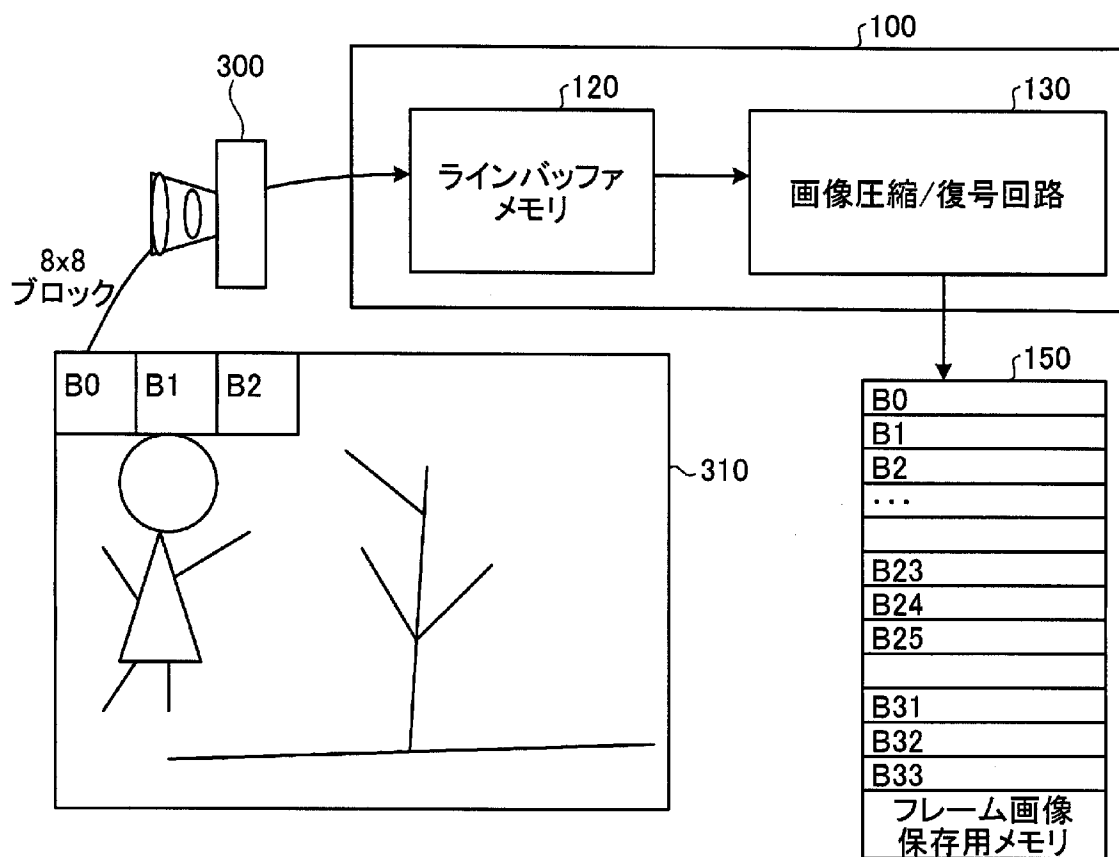
[図2-1]



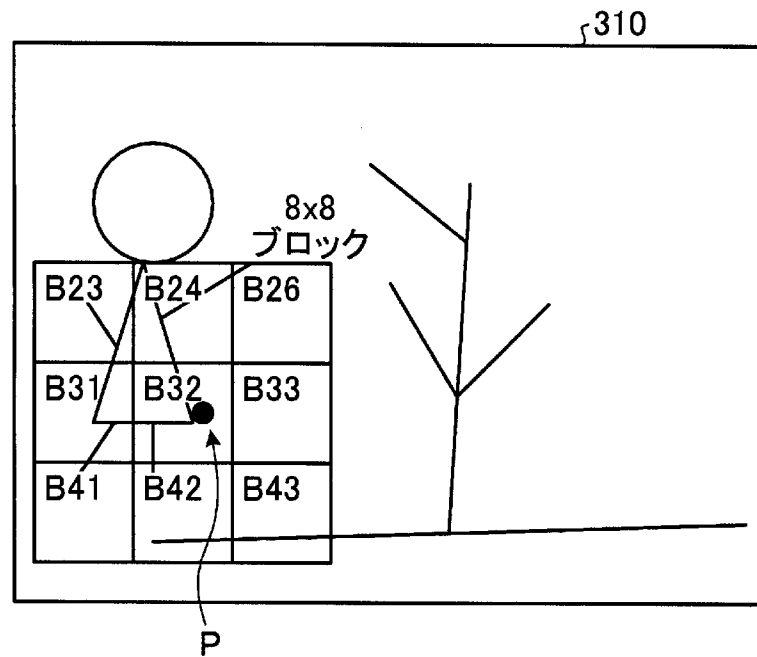
[図2-2]



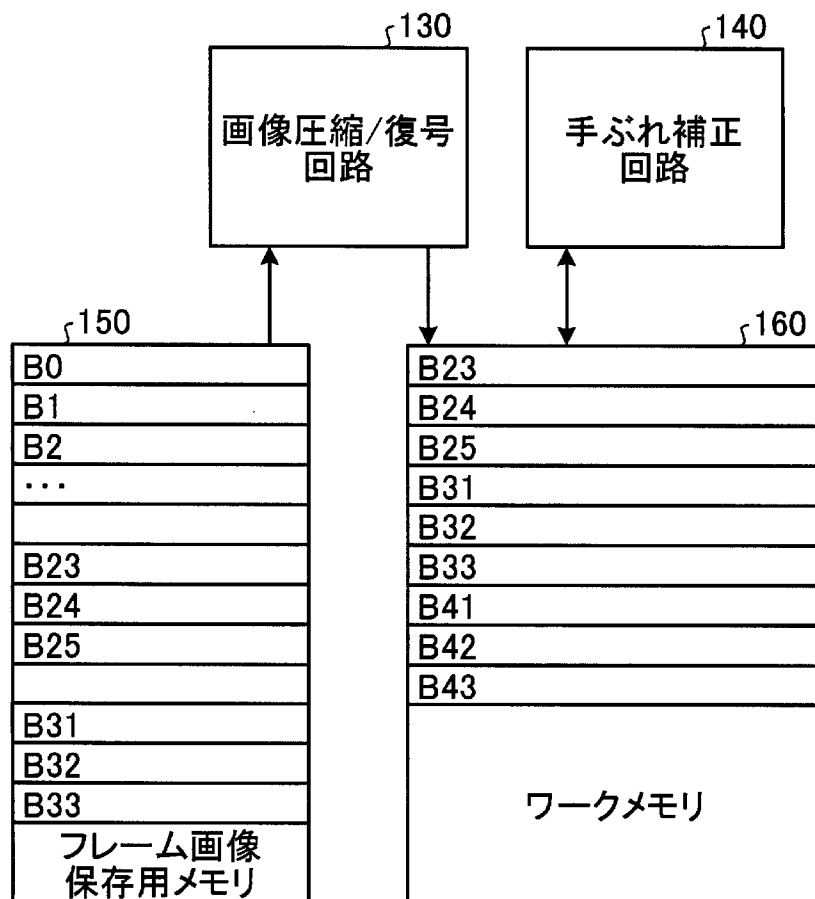
[図3]



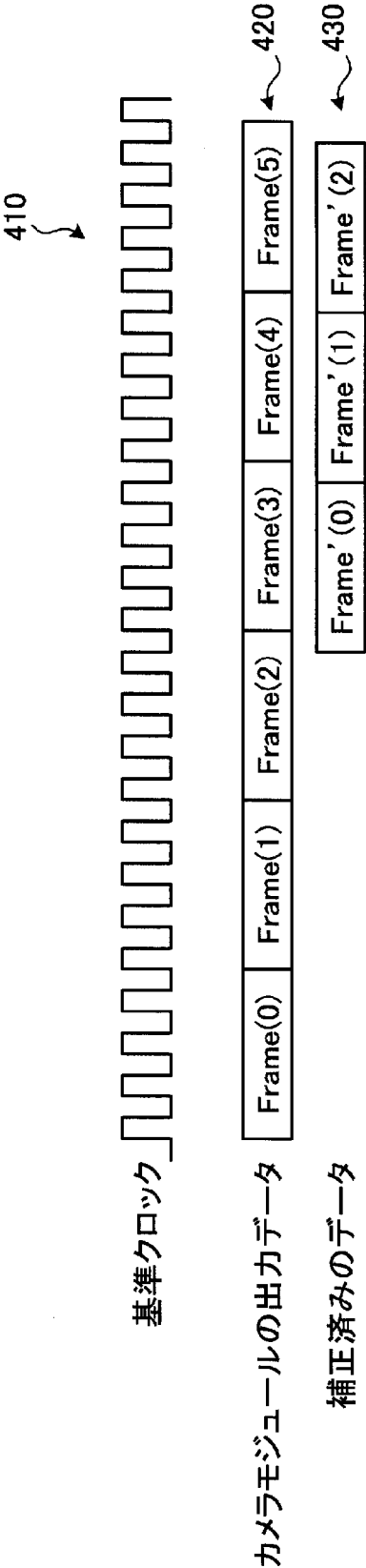
[図4-1]



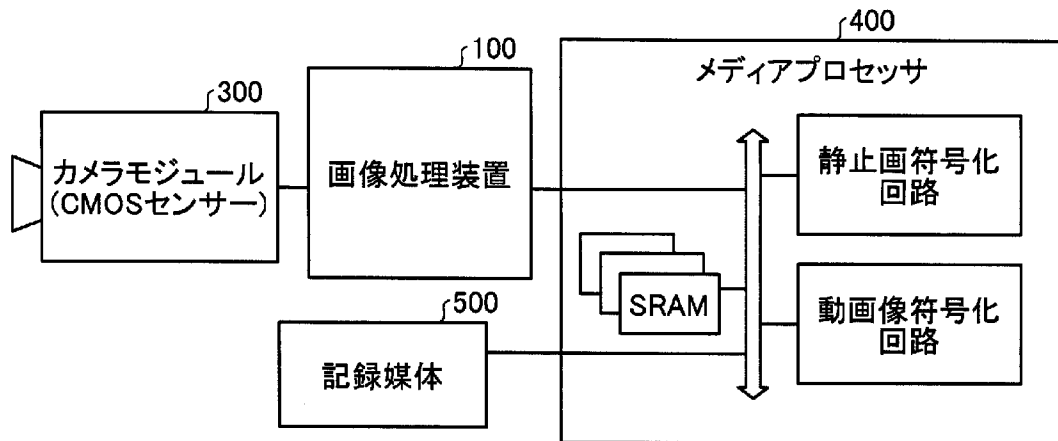
[図4-2]



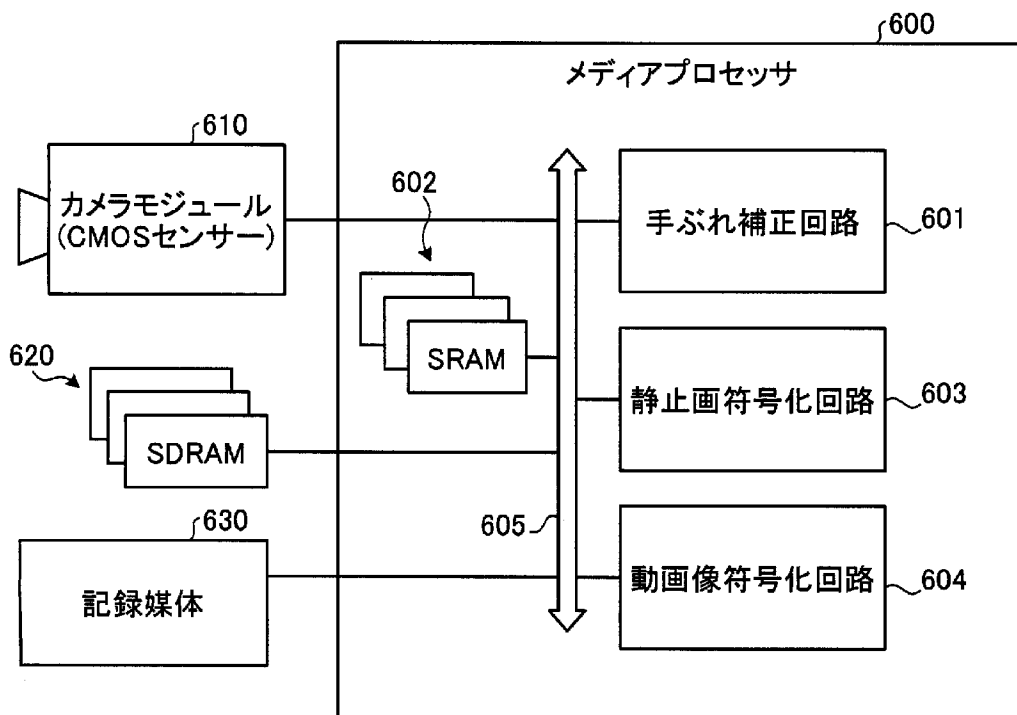
[図4-3]



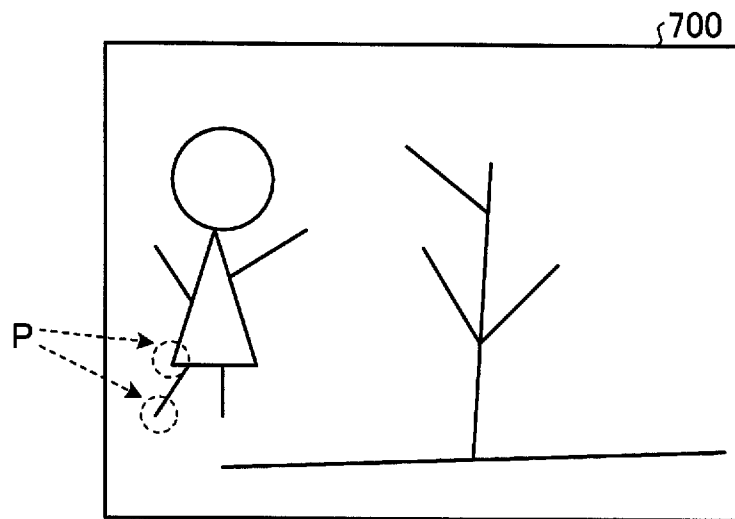
[図5]



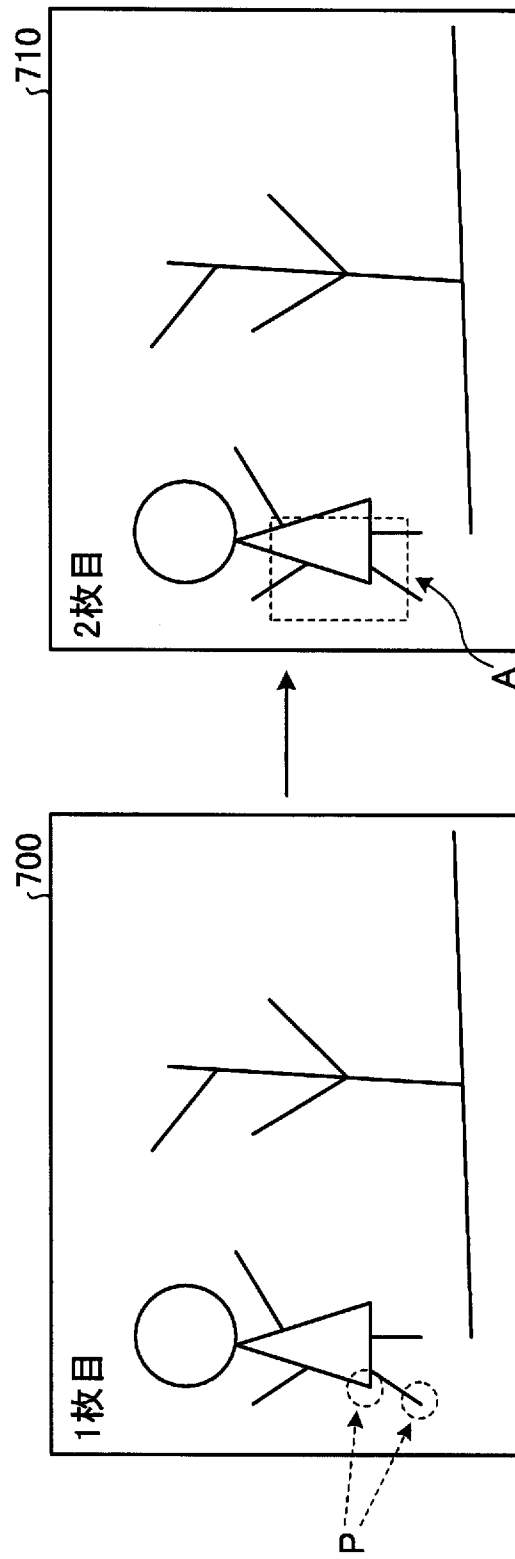
[図6]



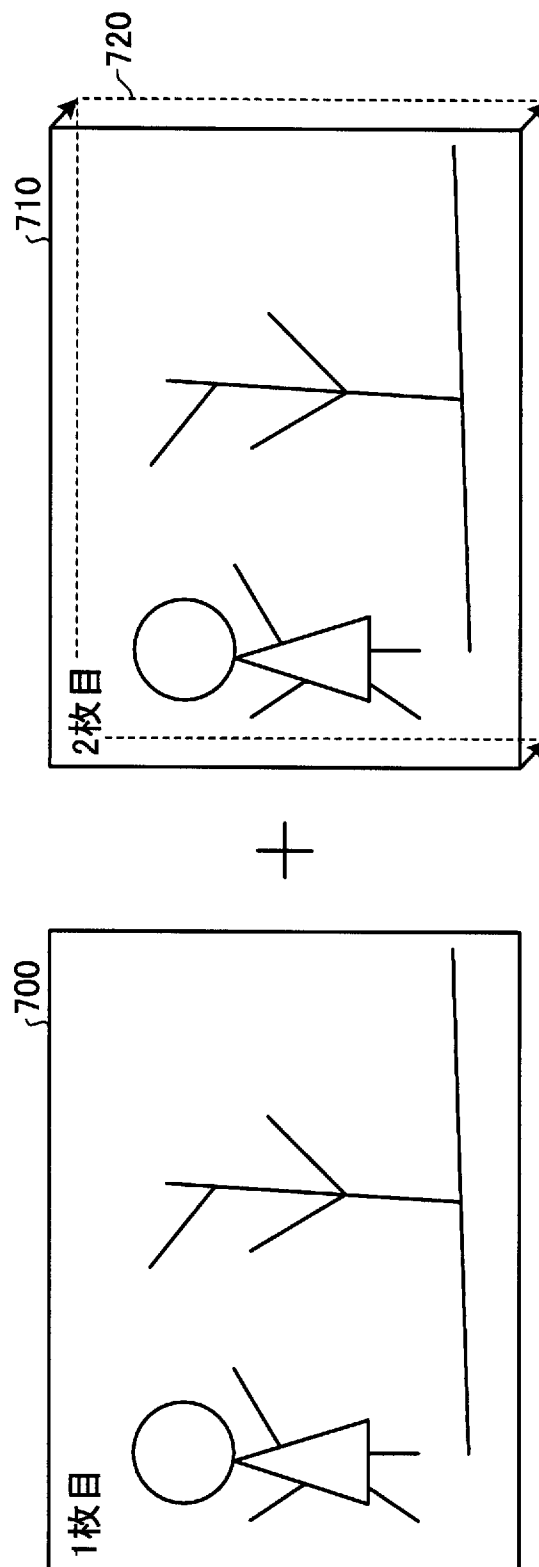
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/054931

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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)

H04N5/232

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	1996-2007
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2007	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2007

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 2006-186763 A (Seiko Epson Corp.), 13 July, 2006 (13.07.06), Par. Nos. [0011], [0031], [0032]; Fig. 5 & US 2006/140599 A1 & EP 1679884 A1	1-12
Y	JP 04-309078 A (Sony Corp.), 30 October, 1992 (30.10.92), Par. No. [0009]; Fig. 1 (Family: none)	1-12
Y	JP 2000-341577 A (Fuji Photo Film Co., Ltd.), 08 December, 2000 (08.12.00), Par. Nos. [0056] to [0058]; Fig. 4 (Family: none)	1-12

☐ 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
14 May, 2007 (14.05.07)

Date of mailing of the international search report
22 May, 2007 (22.05.07)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. 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（I P C））

Int.Cl. 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	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 7年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6－2 0 0 7年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4－2 0 0 7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 2006-186763 A（セイコーエプソン株式会社）2006.07.13, 段落【0011】【0031】【0032】、第5図 & US 2006/140599 A1 & EP 1679884 A1	1－12
Y	JP 04-309078 A（ソニー株式会社）1992.10.30, 段落【0009】、第1図（ファミリーなし）	1－12
Y	JP 2000-341577 A（富士写真フイルム株式会社）2000.12.08, 段落【0056】－【0058】、第4図（ファミリーなし）	1－12

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

1 4 . 0 5 . 2 0 0 7

国際調査報告の発送日

2 2 . 0 5 . 2 0 0 7

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）

鈴木 明

5 P

9 1 8 5

電話番号 03-3581-1101 内線 3581