

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5548552号
(P5548552)

(45) 発行日 平成26年7月16日(2014.7.16)

(24) 登録日 平成26年5月23日(2014.5.23)

(51) Int.Cl.

H04N 5/232 (2006.01)
H04N 5/351 (2011.01)

F 1

H04N 5/232
H04N 5/335 510

請求項の数 10 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2010-174526 (P2010-174526)
 (22) 出願日 平成22年8月3日 (2010.8.3)
 (65) 公開番号 特開2012-39177 (P2012-39177A)
 (43) 公開日 平成24年2月23日 (2012.2.23)
 審査請求日 平成25年7月2日 (2013.7.2)

(73) 特許権者 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (74) 代理人 100094112
 弁理士 岡部 譲
 (74) 代理人 100096943
 弁理士 白井 伸一
 (74) 代理人 100101498
 弁理士 越智 隆夫
 (74) 代理人 100107401
 弁理士 高橋 誠一郎
 (74) 代理人 100106183
 弁理士 吉澤 弘司
 (74) 代理人 100128668
 弁理士 斎藤 正巳

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】撮像装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ローリングシャッタ方式で複数のフレームを連続して撮影する撮影手段と、前記撮影された複数のフレームの撮影画像を格納する記憶手段と、フレーム間の動き量を検出する動き検出手段と、前記記憶手段に格納された撮影画像を補正する補正手段と、前記補正手段で補正された画像を出力する出力手段とを備え、

前記補正手段は、前記撮影画像の所定のフレームの各ラインの撮影時刻における動き量に基づいて、出力する画像の各ラインの画素を前記所定のフレームのどこから読み出すかを決定し、決定された読み出し位置が前記所定のフレームの撮影範囲を超えている画素に対しては、前記所定のフレームの前後に撮影されたフレームから対応する画素を読み出すことで前記撮影画像を補正することを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】

前記補正手段は、前記対応する画素の読み出し位置を、当該対応する画素が読み出されるフレームの各ラインの撮影時刻における動き量に基づいて算出することを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 3】

前記補正手段は、前記所定のフレームの先頭ラインの撮影時刻を基準として、各ラインの撮影時刻における動き量に基づいて、前記出力する画像の各ラインの画素を前記所定のフレームのどこから読み出すかを決定し、

前記決定された読み出し位置が前記所定のフレームの撮影範囲を超えている画素に対し

10

20

ては、前記所定のフレームの1つ前に撮影されたフレームから対応する画素を読み出すことを特徴とする請求項1または2に記載の撮像装置。

【請求項4】

前記補正手段は、前記出力する画像の各ラインの画素の決定された読み出し位置が、前記所定のフレーム及び前記所定のフレームの前後に撮影されたフレームの撮影範囲を超えている場合、前記撮影範囲を超えない範囲で前記ラインの読み出し位置を決定し、前記ラインの読み出し位置から前記画素の読み出し位置を算出することを特徴とする請求項1または2に記載の撮像装置。

【請求項5】

前記補正手段は、前記所定のフレームの中間ラインの撮影時刻を基準として、各ラインの撮影時刻における動き量に基づいて、前記出力する画像の各ラインの画素を前記所定のフレームのどこから読み出すかを決定し、

前記決定された読み出し位置が前記所定のフレームの撮影範囲を超えている画素に対しては、前記画素のラインが出力画像の中間ラインより前か後ろかに応じて、前記フレームの1つ前又は1つ後に撮影されたフレームから読み出すことを特徴とする請求項1または2に記載の撮像装置。

【請求項6】

前記補正手段は、前記所定のフレームの各ラインの撮影時刻における動き量に基づいて、前記出力する画像の各ラインの画素を前記所定のフレームのどこから読み出すかを決定し、

前記決定された読み出し位置が前記所定のフレームの撮影範囲の境界近傍にある画素に対しては、前記所定のフレームから読み出した画素と、前記所定のフレームの前後に撮影されたフレームから読み出した画素とを前記境界からの距離に応じた比率で合成し、前記所定のフレームの前後に撮影されたフレームからの画素の読み出し位置を、当該フレームの各ラインの撮影時刻における動き量から算出することを特徴とする請求項1または2に記載の撮像装置。

【請求項7】

複数回継続した検出で得られた動き量に基づいて、装置本体がパンニングまたはチルティングしているかどうかを判定する判別手段を備え、

前記補正手段は前記装置本体がパンニングまたはチルティングしている場合のみ、前記検出された動き量に基づいて撮影画像を前記記憶手段からの読み出すことを特徴とする請求項1ないし6の何れか1項に記載の撮像装置。

【請求項8】

ローリングシャッタ方式で複数のフレームを連続して撮影する撮影手段と、撮影された複数のフレームの撮影画像を格納する記憶手段と、フレーム間の動き量を検出する動き検出手段とを備える撮像装置の制御方法であり、

前記記憶手段に格納された撮影画像を補正する補正ステップと、前記補正ステップで補正された画像を出力する出力ステップとを備え、

前記補正ステップは、前記撮影画像の所定のフレームの各ラインの撮影時刻における動き量に基づいて、出力する画像の各ラインの画素を前記所定のフレームのどこから読み出すかを決定するステップと、

決定された読み出し位置が前記所定のフレームの撮影範囲を超えている画素に対しては、前記所定のフレームの前後に撮影されたフレームから対応する画素を読み出すことで前記撮影画像を補正することを特徴とする撮像装置の制御方法。

【請求項9】

コンピュータを、ローリングシャッタ方式で複数のフレームを連続して撮影する撮影手段と撮影された複数のフレームの撮影画像を格納する記憶手段と、フレーム間の動き量を検出する動き検出手段とを備える撮像装置において、

前記撮影画像の所定のフレームの各ラインの撮影時刻における動き量に基づいて、出力する画像の各ラインの画素を前記所定のフレームのどこから読み出すかを決定し、決定さ

10

20

30

40

50

れた読み出し位置が前記所定のフレームの撮影範囲を超えている画素に対しては、前記所定のフレームの前後に撮影されたフレームから対応する画素を読み出すように前記記憶手段に格納された撮影画像を補正する補正手段と、前記補正手段により補正された画像を出力する出力手段として機能させるためのプログラム。

【請求項 10】

請求項 9 のプログラムを記録したコンピュータが読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ビデオカメラやデジタルカメラなどの撮像装置に関し、より具体的にはローリングシャッタ方式の撮像センサによる撮影画像の歪みを補正する機能を有する撮像装置に関する。 10

【背景技術】

【0002】

近年、ビデオカメラやデジタルカメラの多くで、ローリングシャッタ方式のCMOS撮像センサが用いられている。この方式の撮像センサでは、ライン（水平走査）毎に撮像のタイムラグがあることから、パンニングで撮影画像が斜めに歪む、チルティングで撮影画像が伸び縮みする、手ぶれで撮影画像が波を打ったように歪むといった課題がある。

【0003】

こうしたカメラで静止画を撮影する場合には、グローバルシャッタ方式のセンサ駆動や、メカシャッタを組み合わせることで、撮像のタイムラグを無くすことが多い。しかし、これら的方式は、センサへの露光と、センサからの画像の読み出しが同時に行えないことから、撮像の間隔が長くなってしまうため、動画の撮影には向いていない。 20

【0004】

ローリングシャッタ方式で動画を撮影する一部のカメラでは、撮影画像をバッファメモリに格納し、ライン毎の読み出し位置を変更して、格納された画像の一部を切り出して出力することにより、撮影画像の歪の補正を行なっている。ライン毎の読み出し位置は、被写体に対するカメラの動き量を、ジャイロセンサなどで検出しておくことで決定される。

【0005】

例えば、図16の(a)～(b)に破線で示すように、カメラが静止している場合に被写体1600を撮影すると、範囲1601が撮影されて歪みのない撮影画像1602がバッファメモリに格納される。一方、カメラが右側にパンニングしている場合には、(c)～(d)に示すように範囲1611が撮影されて斜めに歪んだ撮影画像1612が格納される。そこで、(e)～(f)に示すように、動き量の検出結果を用いてライン毎の読み出し位置を変えて範囲1613を切り出すことで、歪みを補正した画像1614を出力する。 30

【0006】

また、カメラが静止している場合は、図17の(a)～(b)に示すように被写体1700の範囲1701が撮影されて伸び縮みのない撮影画像1702がバッファメモリに格納される。しかし、カメラが下方向にチルティングしている場合は、同図(c)～(d)に示すように範囲1711が撮影されて、縦方向に縮んだ撮影画像1712が格納される。そこで、同図(e)～(f)に示すように、動き量の検出結果を用いてライン毎の読み出し位置を変えて範囲1713を切り出すことで、伸び縮みを補正した画像1714を出力する。また、カメラが上方向にチルティングしている場合、(g)～(h)に示すように範囲1721が撮影されて、縦方向に伸びた撮影画像1722が格納される。そこで、(i)～(j)に示すように、動き量の検出結果を用いてライン毎の読み出し位置を変えて範囲1723を切り出すことで、伸び縮みを補正した画像1724を出力する。 40

【0007】

特許文献1では、手ぶれが大きくなったときに、出力画像の切り出し位置が撮影画像の端に張り付いて、画角に余裕が無くなり歪みが補正できなくなることを避けるため、切り

出し位置を中央に寄せて補正するカメラを記載している。

【0008】

また、特許文献2では、カメラがパンニングしているか、チルティングしているかに応じて、撮像センサの水平走査と垂直走査で入れ替えることで、撮影画像を斜めに歪ませずに、伸び縮みのみとなった歪みをバッファメモリで補正するカメラについて記載している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【特許文献1】特開2006-186885号公報

10

【特許文献2】特開2007-020045号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

しかしながら、従来の補正方法では、画像の一部を切り出して出力するため、撮影画像に対して出力画像の画角が狭くなってしまう。

例えば、レンズ交換式のデジタルカメラの一部には、レンズで撮影可能な画角を画像として記録できることを大きな利点としているものがある。また、レンズ一体型のデジタルカメラの一部でも、広角側の焦点距離が短く被写体をワイドに撮影できることを大きな利点としているものがある。しかし、画像の一部を切り出してしまうと、こうしたカメラの特徴を活かせなくなってしまう。さらには、画像の一部を切り出してしまうと、撮像センサの有効画素数が減ってしまうため、補正を行わない場合に比べて、高精細な画像を撮影することができない。

20

【0011】

また、ローリングシャッタ方式の撮像における走査方向の入れ替えは、撮像センサーからの撮像信号の読み出しおよびその処理構成を複雑にするものであった。

【課題を解決するための手段】

【0012】

前記の課題を解決するため、本発明の撮像装置は、ローリングシャッタ方式で複数フレームを連続して撮影する撮影手段と、撮影された画像を格納するバッファメモリと、フレーム間の動き量を検出する動き検出手段と、検出された動き量を格納するメモリと、バッファメモリに格納された撮影画像を補正する補正手段と、補正された画像を出力する出力手段とを備え、補正手段は、撮影画像の所定のフレームの各ラインの撮影時刻における動き量に基づいて、出力する画像の各ラインの画素を撮影された複数フレームのどこから読み出すかを決定し、決定された読み出し位置が所定のフレームの撮影範囲を超えている画素に対しては、所定のフレームの前後に撮影されたフレームから対応する画素を読み出すことで撮影画像を補正することを特徴とする。

30

【発明の効果】

【0013】

本件発明によれば、撮影画像に対して出力画像の画角を狭くしなくても、ローリングシャッタ方式の撮像センサによる歪みが補正可能となる。また、撮像センサの有効画素数を減らすことなく、前記歪みが補正できるとともに、撮像センサの撮像構成に変更を加える必要もなくなる。

40

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明の実施形態に係わるビデオカメラの構成を示すブロック図である。

【図2】撮像センサからの画像信号出力タイミングを示す概略図である。

【図3】ビデオカメラの動き検出を説明するための模式図である。

【図4】メモリに記憶された撮影画像データの各ラインの撮影範囲を示す模式図である。

【図5】本件発明の第1の実施例に係わる撮影画像データのラインの補正量cを決定する

50

ためのフローチャートを示す図である。

【図6】本件発明の第1の実施例に係わる画素(x,y)の参照フレームfを決定するためのフローチャートを示す図である。

【図7】本件発明の第1の実施例によるビデオカメラのパンニングに対する歪み補正を説明するための撮影画像の模式図である。

【図8】本件発明の第1の実施例によるビデオカメラの反転を含むパンニングに対する歪み補正を説明するための撮影画像の模式図である。

【図9】本件発明の第2の実施形態における歪み補正を説明するための撮影画像の模式図である。

【図10】本件発明の第4の実施例における動き検出を説明するための模式図である。 10

【図11】時間経過に対する撮影フレームの各ラインの撮影位置を示す模式図である。

【図12】撮影フレームのラインの参照フレームfを決定するためのフローチャートを示す図である。

【図13】ビデオカメラの上方向へのチルティングに対する撮影画像の歪み補正を説明するための撮影画像の模式図である。

【図14】下方向へのチルティングに対する撮影画像の歪み補正を説明するための撮影画像の模式図である。

【図15】本件発明の第5の実施例における撮影画像の歪み補正を説明するための撮影画像の模式図である。

【図16】従来技術によるカメラのパンニングに対する歪み補正を説明するための撮影画像の模式図である。 20

【図17】従来技術による撮影画像の歪み補正の例を説明するための撮影画像の模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、本件発明の好適な実施形態を図面を参照して説明する。本実施形態においては、撮影した動画像を出力するビデオカメラに対して本発明を適用した場合について説明する。しかし、本件発明の適用はこれに限るものではなく、ローリングシャッタ方式を用いた動画像を入力画像とする他の撮像装置、例えばデジタルカメラに対しても適用できることは言うまでもない。 30

【0016】

第1の実施例

図1は本発明の実施形態におけるビデオカメラ100の構成例を示すブロック図である。

【0017】

CPU101はROM103に格納された制御プログラムに従って動作し、動作時の一時的なデータの格納場所としてRAM102を用いて、CPUバス104で接続された各ブロックの制御を行う。撮像センサ105はローリングシャッタ方式のCMOS撮像センサであって、撮像面に結像された光学像を電気信号に変換して画像信号を出力する。ローリングシャッター方式は、水平走査で各ラインを、垂直走査で複数のラインからなるフレームを撮影する方式である。画像処理部106はCPU101の制御により、撮像センサ105の出力した画像信号に対して、色変換処理やガンマ補正などの現像処理を行い、得られた撮影画像データをバッファメモリ107に格納する。歪み補正部108はCPU101の制御により、バッファメモリ107に格納された撮影画像データを読み出し、ローリングシャッタ方式に起因する撮影画像の歪みを補正する。出力部109は歪み補正部108により歪みが補正された画像信号を外部に出力する。動き検出部110はジャイロセンサであって、ビデオカメラ100本体の動き量を検出し、CPU101に通知する。例えばパンニングおよびチルティングなどのカメラ本体の動き量を検出できるのであれば、動き検出部は他のセンサであってもかまわない。また、バッファメモリ107に格納された撮影画像データを用いて、フレーム間の位置相関から動きベクトルを求ることで、動 40

き量を検出するよう構成しても良い。

【0018】

図2は撮像センサ105のライン毎の画像信号出力タイミングを示す。点線で区切られた矩形領域が1ライン分の画像信号を示しており(中間部のラインは省略)、ライン順に下方向へタイムラグTをもって出力される。即ち、有効画像がライン数Eの撮像センサ105において、フレーム0の先頭ライン0の出力タイミングを0とすると、終端ラインE-1の出力タイミングはT(E-1)となる。次のフレーム1を出力するまでには、ライン数Bに相当する垂直ブランкиング期間が存在し、それを含めると1フレームの画像信号の出力時間はT(E+B)となる。なお、実際の撮像センサの画像信号出力では、水平ブランкиング期間や、O B(O p t i c a l B l a c k)領域なども存在するが、ここでは説明を単純にするため省略している。10

【0019】

図3はビデオカメラ100が右方向に動いた場合に(パンニング)、動き検出部110が時間経過(縦軸)に対して検出した水平方向の動き量d(横軸)の例を示す。動き検出部110は撮像センサ105から1フレーム分の画像信号が出力される間に、図中に黒丸で示すように、複数回継続して動き量d(本実施例の場合は水平方向の動き量)を検出する。ここで、動き量dはフレーム0のライン0を基準として、それに対する相対位置を右方向を正とする符号付きで表す。フレーム0の任意のラインeの出力時の動き量d[0][e]は、検出された複数の動き量dを補間して算出することで求められる。例えば、フレーム0の終端ラインE-1の出力時の補間された動き量はd[0][E-1]と表される。検出された動き量および補間により求められた動き量は、CPU101の制御のもとでRAM102に記憶される。20

【0020】

図4はビデオカメラ100が右方向に動いた場合に、バッファメモリ107に格納された撮影画像データの各ラインのそれぞれの撮影時刻tでの撮影範囲の例を示す。バッファメモリ107には撮影中のフレーム0と1つ前のフレーム-1の撮影画像データが格納されており、図中の実線で区切られた矩形領域が、それらのフレームの各ラインの水平方向の撮影範囲を示している。ライン毎に撮像のタイムラグがあるため、撮影範囲はビデオカメラ本体の右方向の動きに応じて水平方向に徐々にずれている。例えば、フレーム0のライン0の左端を水平位置0とすると、ライン0は水平位置0~Wが撮影範囲であり、ラインyはその動き量d[0][y]から水平位置d[0][y]~d[0][y]+Wが撮影範囲である。また、フレーム-1のラインyはその動き量d[-1][y]から水平位置d[-1][y]~d[-1][y]+Wが撮影範囲である。ここで、Wは撮像センサの水平画素数である。30

【0021】

歪み補正部108は所定のライン(本実施例ではライン0)を基準として、同一フレームの他のラインの撮影範囲のずれを補正する。図4の例では、ビデオカメラ100の動きが水平であるため、歪み補正部108は出力画像の画素(x,y)に対して、撮影画像のラインyを水平方向にずらした位置を読み出すことで補正を行う。なお、ここでは説明を単純にするため、撮影画像と出力画像の倍率を等倍としている。しかし、図に示したフレーム0のラインyの撮影範囲は、基準とするライン0の撮影範囲を超えている(斜線部)。本図のように、1つ前のフレーム-1からフレーム0にかけてビデオカメラ100の動きが同一方向であれば、斜線部は過去のフレームでの撮影範囲であるため、1つ前のフレーム-1のラインyを代わりの読み出し元として用いる。例えば、読み出し位置401は、フレーム0のラインyの前記撮影範囲を超えていたため、代わりにフレーム-1のラインyの読み出し位置402を用いる。このようにどのフレーム(参照フレーム)の撮影画像データからラインデータを読み出すかの判断方法について次に説明する。40

【0022】

図5は歪み補正部108がフレーム0のラインyの撮影範囲のずれを補正する補正量c[0]と、フレーム0の代わりにフレーム-1のラインyを読み出す場合にその撮影範囲50

のずれを補正する補正量 $c[-1]$ を決定するフローチャートである。当該フローチャートに係わる処理は、CPU101がROM103に記憶されている制御プログラムを読み出し、次いでそれを実行することによって達成される。まず、ステップS501で撮影中のフレーム0のラインyの動き量 $d[0][y]$ と1つ前のフレーム-1のラインyの動き量 $d[-1][y]$ の変化(差)が、撮像センサの水平画素数W未満であるか判別する。変化がW以上である場合、補正限界を超えていたためステップS506でフレーム0の補正量 $c[0]$ を0とする。この場合、フレーム-1は補正に用いないため、フレーム-1の補正量 $c[-1]$ には何も設定しない。変化がW未満であれば、ステップS502でフレーム0のラインyの動き量 $d[0][y]$ とフレーム-1のラインyの動き量 $d[-1][y]$ の積が負であるかどうかを判別する。負であれば、フレーム0のライン0を基準として、フレーム0とフレーム-1のそれぞれのラインyの撮影範囲のずれが左右反対方向に向いているため、フレーム0の撮影範囲の不足部分(図4に示した斜線部)をフレーム-1の撮影範囲を用いて補正できる。そこで、ステップS503でフレーム0の補正量 $c[0]$ をフレーム0のラインyの動き量から $-d[0][y]$ 、フレーム-1の補正量 $c[-1]$ をフレーム-1のラインyの動き量から $-d[-1][y]$ とする。一方、フレーム0とフレーム-1のラインyの動き量の積が正であれば、基準となるフレーム0のライン0に対して、フレーム0とフレーム-1のそれぞれのラインyの撮影範囲は同じ方向に偏っている。そのため、フレーム0の撮影範囲の不足部分はフレーム-1の撮影範囲を用いても完全には補正できない。そこで、ステップS504でフレーム0のラインyの動き量 $d[0][y]$ より、フレーム-1のラインyの動き量 $d[-1][y]$ が小さいかを判別する。フレーム-1の動き量が小さい場合、フレーム-1のほうが基準となる(フレーム0のライン0の)撮影範囲により近いため、フレーム0の不足している撮影範囲の一部を補正することができる。そこで、ステップS505でフレーム0の補正量 $c[0]$ をフレーム0とフレーム-1のラインyの動き量の差分から、 $d[0][y] - d[-1][y]$ とし、フレーム-1の補正量 $c[-1]$ を0とする。フレーム-1のほうが動き量が大きい場合、ステップS506でフレーム0の補正量 $c[0]$ を0とする。この場合、フレーム-1は補正に用いないため、フレーム-1の補正量 $c[-1]$ には何も設定しない。

【0023】

なお、図5のステップS501ではライン毎に補正限界を超えていたか判定しているが、同一フレームで補正限界を超えないラインと超えるラインが連続していた場合、それらの補正量が不連続になってしまふ。そのため、動き検出部110が1フレーム前に比べて撮像センサの水平画素数を超える動きを検出した場合、歪み補正部108はそのフレーム全体に対して歪み補正を行わないように構成する。

【0024】

図6は歪み補正部108がフレーム0の画素(x, y)の参照フレームfを決定するフローチャートである。まず、ステップS601でフレーム0の補正量 $c[0]$ を加えた画素の水平位置 $x + c[0]$ が、フレーム0のラインyの撮影範囲内かを判別する。撮影範囲内であれば、ステップS602で参照フレームfをフレーム0とする。このとき、フレーム0の画素($x + c[0], y$)が読み出し元となる。すなわち、補正データとして読み出される。範囲外であれば、ステップS603で参照フレームfをフレーム-1とする。このとき、フレーム-1のラインyに対する補正量 $c[-1]$ は、その動き量から $d[-1][y]$ とし、フレーム-1の画素($x + c[-1], y$)が読み出し元となる。

【0025】

図7はビデオカメラ100が右方向に一定速度で動きながら被写体を撮影した画像に対して、歪み補正部108が歪み補正を行った例を示す。フレーム-1では(a)～(b)に示すように、被写体700に対して701の範囲が撮影されて、撮影画像703がバッファメモリ107に格納される。また、フレーム0では(d)～(e)に示すように、被写体700に対して711の範囲が撮影されて、撮影画像713がバッファメモリ107に格納される。撮影画像713に対してその先頭ラインを基準に歪みを補正するには、(

f)に示すように破線で囲まれた領域を読み出す必要があるが、斜線部714が撮影画像713の範囲を超えており、この部分は(d)に示したフレーム0の撮影範囲711と接する斜線部712に対応しており、(a)に示したフレーム-1の撮影範囲701に斜線部712は含まれている。歪み補正部108は、図5～6に示したフローチャートの処理によって、フレーム0の撮影画像713を超えた斜線部714の代わりに、(c)に示すようにフレーム-1の撮影画像703に含まれる斜線部704を読み出し元とする。その結果、(g)に示すように歪みを補正したフレーム0の出力画像715が、斜線部716を欠くことなく出力される。

【0026】

(f)に示した撮影画像713を超えた斜線部714は、各ラインe($=0 \sim E - 1$)の幅が各ラインeの動き量d[0][e]と等しく、右端で撮影画像713の左端と接している。(c)に示した撮影画像703の斜線部704は、各ラインe($=0 \sim E - 1$)の幅が斜線部714と等しく、左端は撮影画像703の左端から各ラインeの動き量d[-1][e]を空けた位置となっている。すなわち、フレーム0とフレーム-1の各ラインの動き量から、斜線部の位置と形状は決定される。

【0027】

図8はビデオカメラ100が左方向への動きから右方向への動きに徐々に変化しながら被写体を撮影した画像に対して、歪み補正部108が歪み補正を行った例を示す。フレーム-1では(a)～(b)に示すように、被写体800に対して801の範囲が撮影されて、撮影画像803がバッファメモリ107に格納される。また、フレーム0では(d)～(e)に示すように、被写体800に対して811の範囲が撮影されて、撮影画像813がバッファメモリ107に格納される。撮影画像813に対して先頭ラインを基準に歪みを補正するには、(f)に示すように破線で囲まれた領域を読み出す必要があるが、斜線部814が撮影画像813の範囲を超えており、(a)に示したフレーム-1の撮影範囲801と斜線部812は多くの部分で重なっているが一部は重なっていない。歪み補正部108は、図5～6に示したフローチャートの処理によって、フレーム0の撮影画像813を超えた斜線部814の代わりに、(c)に示すフレーム-1の撮影画像803と斜線部804の重なった領域を読み出し元とする。撮影画像803と斜線部804の重ならない領域があるため、歪み補正部はフレーム0の歪みを完全には補正せず、フレーム-1の撮影画像803を越えない範囲で各ラインの補正量を決定する。その結果、(g)に示すように可能な範囲で歪みを補正されたフレーム0の出力画像815が、斜線部816を欠くことなく出力される。

【0028】

(f)に示した撮影画像813を超えた斜線部814は、各ラインe($=0 \sim E - 1$)の幅が各ラインeの動き量d[0][e]と等しく、右端で撮影画像813の左端と接している。(c)に示した撮影画像803の斜線部804は、各ラインe($=0 \sim E - 1$)の幅が斜線部814と等しく、左端は撮影画像803の左端から各ラインeの動き量d[-1][e]を(正負の符号を考慮して)空けた位置となっている。図に示したラインYより前のラインでは、撮影画像803と斜線部804で重なっている領域がないため、(g)に示したフレーム0の出力画像815の対応する(ラインYより前の)部分は全く補正されない。ラインYより後のラインでは、撮影画像803と斜線部804の重なっている幅の量だけ、フレーム0の対応する(ラインYより後の)部分は補正される。すなわち、フレーム0とフレーム-1の各ラインの動き量から、斜線部の位置と形状は決定される。

【0029】

本実施例によれば、撮影画像に対して出力画像の画角を狭くしなくても、ローリングシャッタ方式の撮像センサによる撮像画像の歪みが補正できる。また、撮像センサに対して、例えは走査方向の入れ替えなどの構成を導入することなく、撮像画像の読み出し制御だけで撮影画像のローリングシャッタ歪を補正できる。

10

20

30

40

50

【0030】

第2の実施例

次に、本発明の第2の実施形態について説明する。

【0031】

本実施形態のビデオカメラは、図1のビデオカメラ100と同じ構成であるので、その説明は省略する。本実施形例においては、歪み補正部108は先頭ラインでなく中間ラインを基準として、同一フレームの他のラインの撮影範囲のずれを補正する。

【0032】

基準とする中間ラインE/2の出力タイミングを0として、動き検出部110の検出結果から、フレーム0の任意のラインeの出力時の動き量d[0][e]は求められる。例えば、フレーム0の先頭ライン0の出力時の動き量はd[0][0]、終端ラインE-1の出力時の動き量はd[0][E-1]である。

10

【0033】

バッファメモリ107には撮影中のフレーム1と1つ前のフレーム0と2つ前のフレーム-1の撮影画像データが格納されており、歪み補正部108はフレーム0に対して歪み補正を行う。歪み補正部108は中間ラインE/2を基準として、同一フレームの他のラインの撮影範囲のずれを補正する。ビデオカメラ100の動きが水平かつ同一方向であれば、中間ラインE/2より後のラインのずれを補正する際には、第1の実施形態と同様に撮影範囲を超える過去の撮影範囲が必要となる。一方、中間ラインE/2より前のラインのずれを補正する際に、それらの撮影範囲を超える未来の撮影範囲が必要となる。

20

【0034】

このため、歪み補正部108は、中間ラインE/2より後のラインに対しては、第1の実施例で説明した図5と図6のフローチャートと同じ処理を行い、フレーム0の撮影範囲を超えた部分はフレーム-1を代わりの読み出し元として用いる。また、中間ラインE/2より前のラインに対しては、図5と図6のフローチャートに示した処理に対して、フレーム0の撮影範囲を超えた部分をフレーム-1ではなくフレーム1を代わりの読み出し元として用いるよう変更した処理を行う。

【0035】

図9はビデオカメラ100が右方向に一定速度で動きながら被写体を撮影した画像に対して、歪み補正部108が歪み補正を行った例を示す。(a)(b)(c)に連続するフレーム-1の撮影画像903、フレーム0の撮影画像913、フレーム1の撮影画像923をそれぞれ示す。(b)に示すフレーム0の撮影画像913に対して中間ラインE/2を基準に歪みを補正するには、破線で囲まれた領域を読み出す必要があるが、斜線部914と斜線部915が撮影画像913の範囲を超えており、斜線部914は(a)に示したフレーム-1の撮影画像903に含まれる斜線部904に、斜線部915は(c)に示したフレーム1の撮影画像923に含まれる斜線部925にそれぞれ対応する。歪み補正部108は、フレーム0の斜線部914と斜線部915の代わりに、それらの領域904、925を読み出し元とする。すなわち、補正データとして使用する。その結果、(d)に示すように歪みを補正したフレーム0の出力画像916が、斜線部917と斜線部918を欠くことなく出力される。なお、斜線部の位置と形状は、フレーム-1の中間ラインより後の各ラインと、フレーム0の各ラインと、フレーム1の中間ラインより前の各ラインの動き量から決定される。

30

【0036】

本実施例によれば、第1の実施例に比べて、画像中心部については撮影画像がそのまま用いられるため、補正の影響を目立たなくすることができる。

40

【0037】

第3の実施例

次に、本発明の第3の実施例について説明する。

本実施例のビデオカメラも、図1のビデオカメラ100と同じ構成であるため、その説明を省略する。

50

【0038】

本実施例においては、歪み補正部108は補正するフレームの撮影範囲の境界近傍にある画素に対して、そのフレームから読み出した画素と、補正に用いる前後に撮影されたフレームから読み出した画素とを、境界からの距離に応じた比率で合成する補正を行う。

【0039】

例えば、フレーム0を補正対象とし、その撮影範囲の不足部分をフレーム-1の撮影範囲で補う場合、フレーム0の撮影範囲の境界から数画素を、フレーム-1のそれらと同じ撮影範囲の数画素と合成して読み出す。例えば、境界から順にフレーム0の5画素を10%、25%、50%、75%、90%、同じ撮影位置のフレーム-1の5画素を90%、75%、50%、25%、10%の重み付けで合成する。

10

【0040】

本実施例によれば、第1及び第2の実施例に比べて、前後のフレームを参照して補った画像部分においてつなぎ目を目立たなくすることが出来る。

【0041】

以上説明した第1～3の実施例では、読み出し元(参照フレームから読み出される画素)を特定ラインの特定位置として説明している。しかしこれに限らず、より良好な画質を得るために、読み出し位置の周辺ライン・周辺画素に対してフィルタ演算を行って補正画素データ(出力画像)を生成してもよい。この場合、フィルタ演算の参照領域がフレームの撮影範囲を跨いでしまうときは、フレームを跨いで参照領域を設定するよう構成すればよい。

20

【0042】

さらに、上述した第1～3の実施例では、読み出し位置が撮影範囲を超えた場合、常に前後のフレームを用いて補正を行っている。これについても、動き検出部110が検出した動きがビデオカメラ100のパンニングであると判定された場合のみ、第1～3の実施例の補正を行うよう構成しても良い。

【0043】

上述した第1～3実施例においては、ビデオカメラの水平方向の動きによる撮影画像の歪の補正構成として本件発明を説明したが、次に垂直方向のビデオカメラの動きによる撮影画像の歪の補正構成として本件発明の実施例を説明する。以下の実施例においても、ビデオカメラ100の構成は上記第1～3実施例と同じであるので、その説明は省略する。

30

【0044】

第4実施例

図10はビデオカメラ100が上方向に動いた場合に(チルティング)、動き検出部110が時間経過(横軸)に対して検出した垂直方向の動き量(縦軸)の例を示す。動き検出部110は撮像センサ105から1フレーム分の画像信号が出力される期間に、複数回(図中の黒丸部分)垂直方向の動き量dを検出する。ここで、動き量dはフレーム0のライン0の撮影時刻を基準として、それに対する各ラインの撮影時刻における相対位置を下方向を正とする符号付きで表す。フレーム0の任意のラインeの出力時の動き量d[0][e]は、上記複数の検出結果を用いた補間から求められる。例えば、フレーム0の有効画像の終端ラインE-1の出力時の動き量はd[0][E-1]となる。

40

【0045】

図11はビデオカメラ100が上方向に動いた場合の、時間経過(横軸)に対する各ラインの撮影位置の例を示す。縦に8、横に16並んでいる実線で区切られた矩形領域は、撮像センサの各ラインが、時間経過に対してどのように動いているかを示している。ここでは図を単純化するために、有効画像のライン数E=6、垂直プランキングのライン数B=2、合計のライン数を8として図示している。左から8列分がフレーム-1を撮影している期間であって、中央から右に8列分がフレーム0を撮影している期間を示す。太線で区切られた矩形領域は、その時刻に撮影されているラインであることを示す。また、図の上下方向は撮影画像の最上部からの距離に対応し、隣接する太線矩形領域が上下方向で一部重なっているのはチルティングによるカメラの上方向の動きによる。したがって、チル

50

ティング下で得られる撮影画像（太線領域 1111～1116）は、矩形領域 1111～1120に対応する画像より画像の垂直方向において狭い範囲の画像となる。この撮影画像が E ラインの 1 フレームの画像として記憶された場合、図 13 の画像 1303 のように垂直方向に引き伸ばされた画像になる。例えば、左端の上端にある太線で区切られた矩形領域 1101 は、フレーム - 1 のライン 0 がこの時刻に撮影されることを示す。その右隣下の矩形領域 1102 は、上方向のチルティングにより移動したフレーム - 1 において、ライン 1 が次に撮影されることを示す。

【0046】

バッファメモリ 107 には撮影中のフレーム 0 と 1 つ前のフレーム - 1 の撮影画像データが格納される。図中の太線で区切られた矩形領域 1101～1108、1111～1118 のうち、有効画像の範囲である 1101～1106、1111～1116 が、それらのフレームの各ラインの撮影位置を示している。ライン毎に撮像のタイムラグがあるため、撮影位置は垂直方向に徐々にずれている。フレーム 0 のライン 0 の撮影時刻におけるフレーム 0 のライン 0 の垂直位置を 0 とすると、同一時刻におけるライン E - 1 (矩形領域 1120) の位置は $H((E - 1) / E)$ であるが、ライン E - 1 の撮影時刻では $H((E - 1) / E) + d[0][E - 1]$ となる。ここで、H は撮像センサの有効画像のライン数であり、垂直位置は下方向を正とする符号付きで表される。

【0047】

歪み補正部 108 は所定のライン（本実施例ではライン 0）を基準として、上述のように動き量 d を用いて同一フレームの他のラインの撮影位置のずれを補正する。図 11 の例では、ビデオカメラ 100 の動きが垂直であるため、歪み補正部 108 は出力画像のラインに対して、垂直方向にずらした撮影画像のラインを読み出すことで補正を行う。例えば、出力画像のライン E - 2 を出力する場合、基準時刻におけるフレーム 0 のライン E - 2 は矩形領域 1119 の位置 $H((E - 2) / E)$ にある。これはライン E - 1 の撮影時刻におけるライン E - 1 の矩形領域 1116 と同じ垂直位置 $H((E - 1) / E) + d[0][E - 1]$ であるため、ライン E - 2 の代わりにライン E - 1 を読み出すことで補正を行うことができる。すなわち、基準としたライン 0 の撮影時刻に対応する位置でのライン 2～E - 1 の画像を得ることができる。ここでは説明を単純にするため、撮影画像と出力画像の倍率を等倍としている。なお、垂直位置の全く同じラインが撮影画像になくても、その周辺のラインを読み出して補間処理を行うことで出力画像のラインを得ることができる。

【0048】

しかし、出力画像のライン E - 1 を出力する場合、基準時刻におけるフレーム 0 のライン E - 1 は矩形領域 1120 (斜線部) の位置にあり、フレーム 0 の有効画像 1111～1116 の撮影範囲を超えており、本図のように、1 つ前のフレーム - 1 からフレーム 0 にかけてビデオカメラ 100 の動きが同一方向であれば、斜線部は過去のフレームでの撮影範囲であるため、1 つ前のフレーム - 1 を代わりの読み出し元として用いる。例えば、矩形領域 1120 の垂直位置は、フレーム - 1 のライン E - 2 の矩形領域 1105 と、ライン E - 1 の矩形領域 1106 の間であり、それらを読み出して補間処理を行うことで、出力画像のライン E - 1 を得ることができる。

【0049】

図 12 は歪み補正部 108 が出力画像のフレーム 0 のライン y を出力する際に、読み出し元となる撮影画像のフレーム f と補正のオンオフを決定するフローチャートである。本フローチャートによる処理も、ROM 103 に記憶されている制御プログラムを CPU 101 が読み出して実行することにより達成される。まず、ステップ S1201 において、Top(0) はフレーム 0 で撮影位置が最も上であったラインの撮影位置を示し、Btm(0) はフレーム 0 で撮影位置が最も下であったラインの撮影位置を示す。ビデオカメラ 100 の垂直方向の動きが、撮像センサの垂直走査の速度より遅ければ、Top(0) はフレーム 0 のライン 0 の撮影位置であって、Btm(0) はフレーム 0 のライン E - 1 の撮影位置となる。基準時刻でのフレーム 0 のライン y の垂直位置は $H(y / E)$ であって

10

20

30

40

50

、これがフレーム 0 の撮影範囲である $\text{Top}(0)$ と $\text{Btm}(0)$ の間に収まっている (YES) かを判定する。収まっている場合には、ステップ S1202において参照フレーム f を 0 とし、ステップ S1205で補正をオンにして処理を終了する。ステップ S501 でフレーム 0 の撮影範囲に収まっていない (NOの) 場合、ステップ S1203 で H (y/E) がフレーム -1 の撮影範囲である $\text{Top}(-1)$ と $\text{Btm}(-1)$ の間に収まっているかを判定する。収まっている (YESの) 場合には、ステップ S1204において参照フレーム f を -1 とし、ステップ S506 で補正をオンにして処理を終了する。ステップ S1203 でフレーム -1 の撮影範囲にも収まっていない (NOの) 場合には、補正限界を超えていたため、ステップ S1207 で補正をオフにして処理を終了する。

【0050】

10

なお、図 12 のステップ S1203 ではライン毎に補正限界を超えていたか判定しているが、同一フレームで補正限界を超えないラインと超えるラインが連続していた場合、それらの補正量が不連続になってしまう。そのため、実際には基準時刻におけるフレーム 0 のライン 0 とライン E -1 の垂直位置が、フレーム 0 とフレーム -1 を足し合わせた撮影範囲に含まれているかを予め判定しておく。即ち、0 と H ($E - 1 / E$) が、 $\text{Top}(0)$ から $\text{Btm}(0)$ と、 $\text{Top}(-1)$ から $\text{Btm}(-1)$ を足し合わせた範囲に含まれているかを判定する。含まれていない場合には、フレーム全体に対する補正をオフとする。これは、例えばフレーム -1 からフレーム 0 の途中までビデオカメラ 100 が下方向に動き、フレーム 0 の途中からビデオカメラ 100 が上方向に反転して動いた場合などが該当する。この場合、基準時刻でのフレーム 0 のライン E -1 の垂直位置がいずれのフレームでも撮影されておらず、補正限界を超えていたと判定される。

20

【0051】

また、図 12 のステップ S1204 で参照フレームが -1 となった場合でも、周辺のラインとして補間処理に利用できるラインがフレーム 0 に存在する場合には、フレーム -1 とフレーム 0 のラインから補間処理を行うこともできる。例えば、図 11 では基準時刻にフレーム 0 のライン E -1 が矩形領域 1120 (斜線部) の位置にあったため、近傍の 2 ラインで線形補間する場合には、フレーム -1 のライン E -2 の矩形領域 1105 と、ライン E -1 の矩形領域 1106 を利用することになる。これに対して、矩形領域 1105 よりも、フレーム 0 のライン E -1 の矩形領域 1116 がより近傍に位置していれば、これとフレーム -1 のライン E -1 の矩形領域 1106 の 2 ラインから線形補間することができる。

30

【0052】

図 13 はビデオカメラ 100 が上方向に一定速度で動きながら被写体を撮影した画像に対して、歪み補正部 108 が歪み補正を行った例を示す。フレーム -1 では (a) ~ (b) に示すように、被写体 1300 に対して 1301 の範囲が撮影されて、縦に伸びた撮影画像 1303 がバッファメモリ 107 に格納される。また、フレーム 0 では (d) ~ (e) に示すように、被写体 1300 に対して 611 の範囲が撮影されて、縦に伸びた撮影画像 1313 がバッファメモリ 107 に格納される。撮影画像 1313 に対して先頭ラインを基準に歪みを補正するには、(f) に示すように破線で囲まれた領域を読み出して縦に縮める必要があるが、斜線部 1314 が撮影画像 1313 の範囲を超えていた。この部分は (d) に示したフレーム 0 の撮影範囲 1311 と接する斜線部 1312 に対応しており、(a) に示したフレーム -1 の撮影範囲 1301 に斜線部 1312 は含まれている。歪み補正部 108 は、図 12 に示したフローチャートの処理によって、フレーム 0 の撮影画像 1313 を超えた斜線部 1314 の代わりに、(c) に示すようにフレーム -1 の撮影画像 1303 に含まれる斜線部 1304 を読み出し元とする。その結果、(g) に示すように歪みを補正したフレーム 0 の出力画像 1315 が、斜線部 1316 を欠くことなく出力される。

40

【0053】

このように上方向へのチルティングに対しては、フレーム 0 だけでなくフレーム -1 を読み出し元 (参照フレーム) として用いることで歪みを補正する。

50

【0054】

図14はビデオカメラ100が下方向に一定速度で動きながら被写体を撮影した画像に対して、歪み補正部108が歪み補正を行った例を示す。フレーム0で(a)～(b)に示すように、被写体1400に対して1401の範囲が撮影されて、縦に縮んだ撮影画像1403がバッファメモリ107に格納される。撮影画像1403に対して先頭ラインを基準に歪みを補正するには、(c)に示すように破線で囲まれた領域を読み出して縦に伸ばす必要がある。上方向へのチルティングの場合に対して、読み出し範囲が撮影画像1403に包含されていて、斜線部1404が余っている。この部分は(a)に示したフレーム0の撮影範囲1401に含まれる斜線部1402に対応している。歪み補正部108は、図12に示したフローチャートの処理によって、フレーム0の撮影画像1403のみを読み出し元として、(d)に示すように歪みを補正したフレーム0の出力画像1405を出力する。
10

【0055】

このようにビデオカメラの下方向へのチルティングに対しては、フレーム0だけで歪みを補正する。

【0056】

以上説明した本件発明の第4の実施例によれば、撮影画像に対して出力画像の画角を狭くしなくとも、ローリングシャッタ方式の撮像センサによる撮影画像の歪みが補正できる。また、撮像センサに対して、例えば走査方向の入れ替えなどの構成を導入することなく、撮像画像の読み出し制御だけで撮影画像のローリングシャッタ歪を補正できる。
20

【0057】

第5の実施形態

次に、本発明の第5の実施形態について説明する。

本実施例においては、歪み補正部108は先頭ラインでなく中間ラインを基準として、同一フレームの他のラインの撮影範囲のずれを補正する。

【0058】

基準とする中間ラインE/2の出力タイミングを0として、動き検出部110の検出結果から、フレーム0の任意のラインeの出力時の動き量d[0][e]は求められる。例えば、フレーム0の先頭ライン0の出力時の動き量はd[0][0]、終端ラインE-1の出力時の動き量はd[0][E-1]となる。
30

【0059】

バッファメモリ107には撮影中のフレーム1と1つ前のフレーム0と2つ前のフレーム-1の撮影画像データが格納されており、歪み補正部108はフレーム0に対して歪み補正を行う。歪み補正部108は中間ラインE/2を基準として、同一フレームの他のラインの撮影位置のずれを補正する。ビデオカメラ100の動きが垂直かつ上方向であれば、中間ラインE/2より後で撮影範囲を超えるラインを補正する際には、第4の実施形態と同様に過去の撮影範囲が必要となる。一方、中間ラインE/2より前で撮影範囲を超えるラインを補正する際には、未来の撮影範囲が必要となる。

【0060】

このため、歪み補正部108は、中間ラインE/2より後のラインに対しては、第4の実施例で説明した図12のフローチャートと同じ処理を行い、フレーム0の撮影範囲を超えた部分はフレーム-1を代わりの読み出し元として用いる。また、中間ラインE/2より前のラインに対しては、図12のフローチャートに示した処理に対して、フレーム0の撮影範囲を超えた部分をフレーム-1ではなくフレーム1を代わりの読み出し元として用いるよう変更した処理を行う。
40

【0061】

図15はビデオカメラ100が上方向に一定速度で動きながら被写体を撮影した画像に対して、歪み補正部108が歪み補正を行った例を示す。(a)(b)(c)に連続するフレーム-1の撮影画像1504、フレーム0の撮影画像1514、フレーム1の撮影画像1524をそれぞれ示す。フレーム0の撮影画像1514に対して中間ラインE/2を
50

基準に歪みを補正するには、破線で囲まれた領域を読み出す必要があるが、斜線部 1515 と斜線部 1516 が撮影画像 1514 の範囲を超えており、斜線部 1516 は (a) に示したフレーム - 1 の撮影画像 1504 に含まれる斜線部 1506 に、斜線部 1515 は (c) に示したフレーム 1 の撮影画像 1524 に含まれる斜線部 1525 にそれぞれ対応する。歪み補正部 108 は、フレーム 0 の斜線部 1515 と斜線部 1516 の代わりに、それらの領域を読み出し元とする。その結果、(d) に示すように歪みを補正したフレーム 0 の出力画像 1517 が、斜線部 1518 と斜線部 1519 を欠くことなく出力される。

【0062】

なお、下方向へのチルティングに対しては、第 4 の実施例と同様に、フレーム 0 だけで歪みを補正する。

【0063】

本実施形態のビデオカメラ 100 は第 4 の実施例のビデオカメラに比べ、画像中心部は撮影画像がそのまま用いられるため、撮影画像において補正の影響を目立たなくすることができます。

【0064】

以上説明した第 4 ~ 5 の実施例においても、読み出し元(参照フレームから読み出される画素)を特定ラインの特定位置として説明している。しかし、より良好な画質を得るためにには、読み出し位置の周辺ライン・周辺画素に対してフィルタ演算を行って補正画素データ(出力画像)を生成してもよい。この場合、フィルタ演算の参照領域がフレームの撮影範囲を跨いでしまうときは、フレームを跨いで参照領域を設定するよう構成すればよい。

【0065】

さらに、上述した第 4 ~ 5 の実施例では、読み出し位置が撮影範囲を超えた場合、常に前後のフレームを用いて補正を行っている。これについても、動き検出部 110 が検出した動きがビデオカメラ 100 のチルティングであると判定された場合のみ、第 4 ~ 5 の実施例の補正を行うよう構成しても良い。

【0066】

第 4 ~ 5 の実施形態では、読み出し位置が撮影範囲を超えた場合、常に前後のフレームを用いて補正を行っているが、動き検出部 110 の検出結果によりビデオカメラ 100 がチルティングしていると判定された場合のみ、補正を行うよう構成しても良い。

【0067】

上述した実施例においては、図 5 ~ 6 及び図 12 に示した各処理は、各処理の機能を実現する為の制御プログラムをメモリ(ROM 103)から読み出して CPU 101 が実行することによりその機能を実現させるものである。しかし、これに限定されるものではなく、図 5 ~ 6 及び図 12 に示した各処理の全部または一部の機能を専用のハードウェアにより実現してもよい。また、上述したメモリは、光磁気ディスク装置、フラッシュメモリ等の不揮発性のメモリや、CD-ROM 等の読み出しのみが可能な記録媒体より構成されてもよい。さらには、それら媒体の組合せによるコンピュータ読み取り、書き込み可能な記録媒体より構成されてもよい。

【0068】

また、「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、フレキシブルディスク、光磁気ディスク、ROM、CD-ROM 等の可搬媒体、コンピュータシステムに内蔵されるハードディスク等の記憶装置のことをいう。

【0069】

また、上記プログラムは、このプログラムを記憶装置等に格納したコンピュータシステムから、伝送媒体を介して、あるいは、伝送媒体中の伝送波により他のコンピュータシステムに伝送されてもよい。ここで、プログラムを伝送する「伝送媒体」は、インターネット等のネットワーク(通信網)や電話回線等の通信回線(通信線)のように情報を伝送する機能を有する媒体のことをいう。この場合、プログラムが送信された場合のサーバやク

10

20

30

40

50

ライアントとなるコンピュータシステム内部の揮発メモリ(RAM)のように、一定時間プログラムを保持しているものも「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」に含むものとする。

【 0070 】

また、上記プログラムは、前述した機能の一部を実現する為のものであっても良い。さらに、前述した機能をコンピュータシステムに既に記録されているプログラムとの組合せで実現できるもの、いわゆる差分ファイル(差分プログラム)であっても良い。

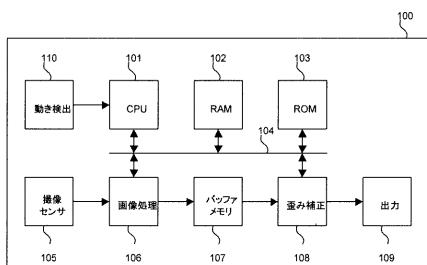
【 0071 】

また、上記のプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体等のプログラムプロダクトも本発明の実施形態として適用することができる。上記のプログラム、記録媒体、伝送媒体およびプログラムプロダクトは、本発明の範疇に含まれる。10

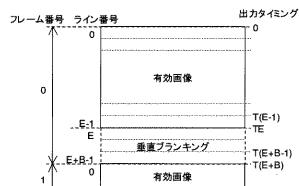
【 0072 】

以上、この発明の実施形態について図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計等も含まれる。

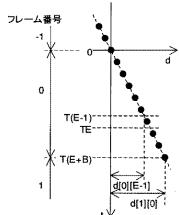
【 図 1 】



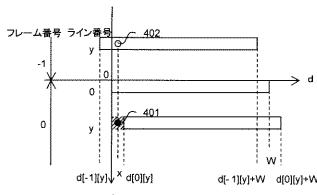
【 図 2 】



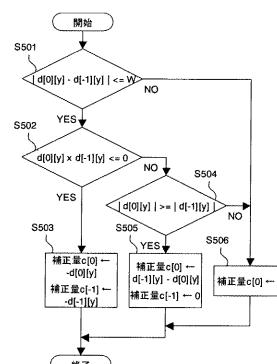
【 図 3 】



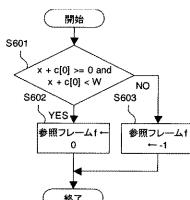
【 図 4 】



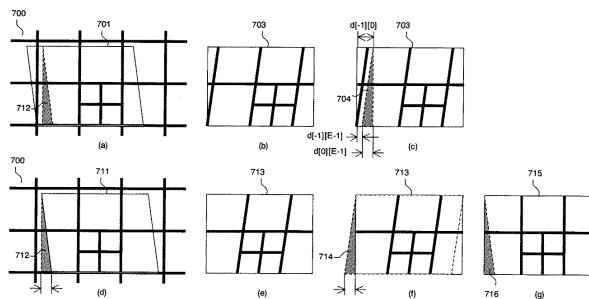
【 図 5 】



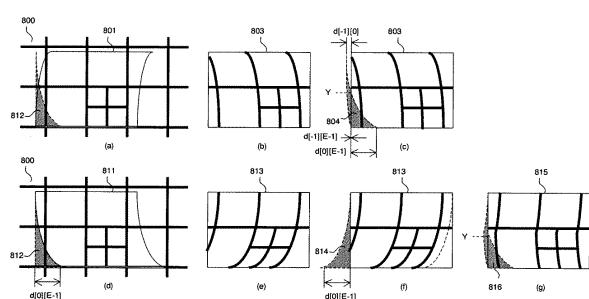
【 図 6 】



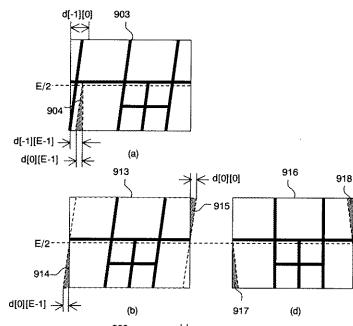
【図7】



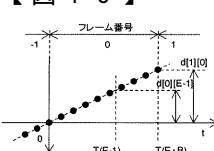
〔 図 8 〕



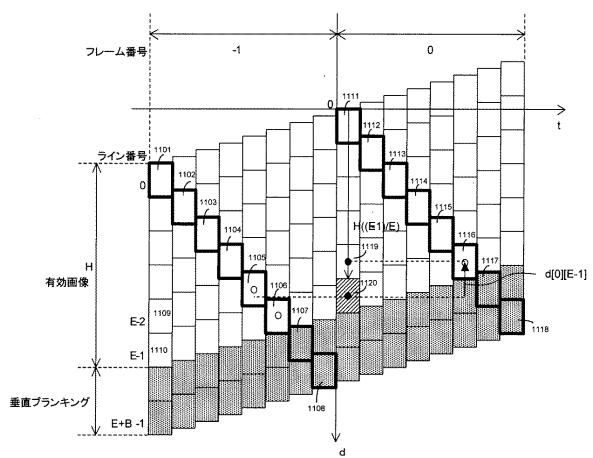
【図9】



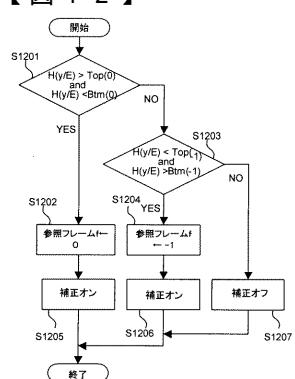
〔图10〕



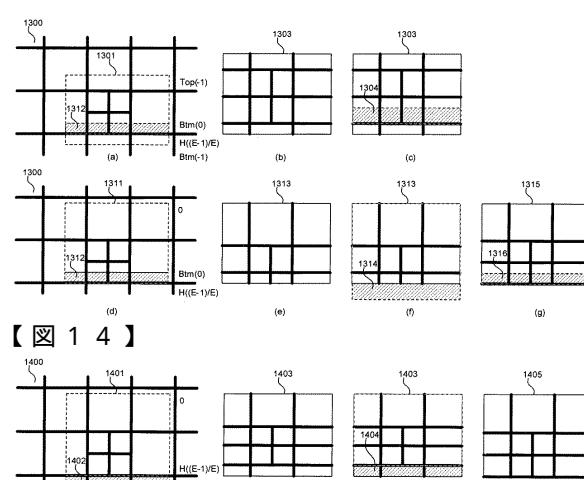
【习题 1 1】



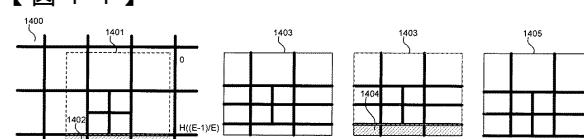
【図 1-2】



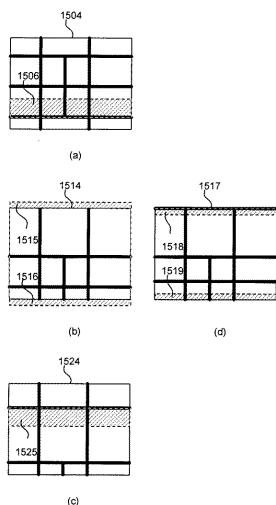
(13)



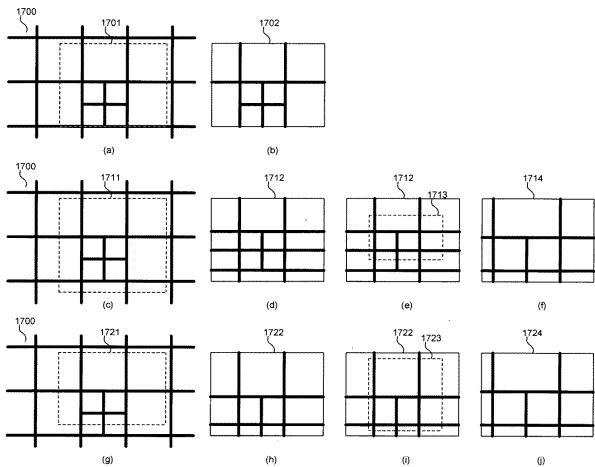
(d)



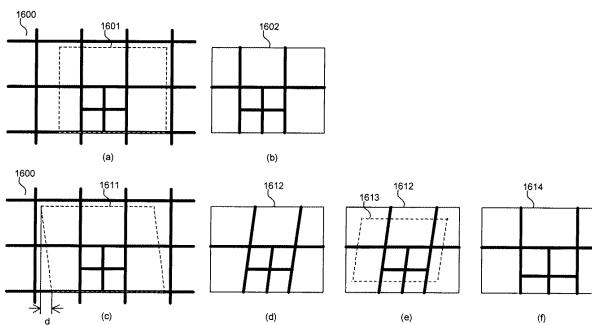
【図15】



【図17】



【図16】



フロントページの続き

(74)代理人 100134393
弁理士 木村 克彦

(74)代理人 100174230
弁理士 田中 尚文

(72)発明者 松山 一郎
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

審査官 藤原 敬利

(56)参考文献 特開2009-141717(JP,A)
特開2007-142929(JP,A)
特開2007-336314(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 5/222 - 5/257
H04N 5/30 - 5/378