

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5146498号
(P5146498)

(45) 発行日 平成25年2月20日 (2013. 2. 20)

(24) 登録日 平成24年12月7日 (2012. 12. 7)

(51) Int. Cl.

F I

H O 4 N 5/232 (2006. 01)

H O 4 N 5/232 Z

H O 4 N 1/387 (2006. 01)

H O 4 N 1/387

G O 6 T 3/00 (2006. 01)

G O 6 T 3/00 3 0 0

請求項の数 6 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2010-165968 (P2010-165968)
(22) 出願日 平成22年7月23日 (2010. 7. 23)
(65) 公開番号 特開2012-29045 (P2012-29045A)
(43) 公開日 平成24年2月9日 (2012. 2. 9)
審査請求日 平成24年5月10日 (2012. 5. 10)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 000001443
カシオ計算機株式会社
東京都渋谷区本町 1 丁目 6 番 2 号
(74) 代理人 100088100
弁理士 三好 千明
(72) 発明者 真鍋 佳嗣
東京都羽村市栄町 3 丁目 2 番 1 号 カシオ
計算機株式会社羽村技術センター内

審査官 高野 美帆子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像合成装置、画像合成方法、及びプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

時間的に連続する複数の画像を取得する画像取得手段と、

この画像取得手段によって取得された複数の画像から、合成の基準となる基準画像を選択する基準画像選択手段と、

前記画像取得手段によって取得された複数の画像を画素加算して一つの画像を生成する画像生成手段と、

前記基準画像選択手段によって選択された基準画像と前記画像取得手段によって取得された他の画像との画素毎の差分を、前記他の画像毎に取得する差分取得手段と、

前記差分取得手段によって取得された前記他の画像毎の画素毎の差分において、最大の差分値を有するものを画素毎に選択する選択手段と、

この選択手段によって選択された画素毎の最大の差分値を用いて透過強度を示すマップを生成し、これを用いて前記基準画像と前記一つの画像とをブレンディングするブレンディング手段と、

を備えたことを特徴とする画像合成装置。

【請求項 2】

前記ブレンディング手段は、前記差分値を複数の画像の数で平均化したものに更にコントラストを上げる処理を実行することを特徴とする請求項 1 記載の画像合成装置。

【請求項 3】

前記画像取得手段は、撮像手段を含むことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の画像合成

10

20

装置。

【請求項 4】

前記画像とは、略同じ撮像画角で取得されたものであることを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れか記載の画像合成装置。

【請求項 5】

時間的に連続する複数の画像を取得する画像取得ステップと、
この画像取得ステップによって取得された複数の画像から、合成の基準となる基準画像を選択する基準画像選択ステップと、

前記画像取得ステップによって取得された複数の画像を画素加算して一つの画像を生成する画像生成ステップと、

前記基準画像選択ステップによって選択された基準画像と前記画像取得ステップによって取得された他の画像との画素毎の差分を、前記他の画像毎に取得する差分取得ステップと、

前記差分取得ステップによって取得された前記他の画像毎の画素毎の差分において、最大の差分値を有するものを画素毎に選択する選択ステップと、

この選択ステップによって選択された画素毎の最大の差分値を用いて透過強度を示すマップを生成し、これを用いて前記基準画像と前記一つの画像とをブレンディングするブレンディングステップと、

を含むことを特徴とする画像合成方法。

【請求項 6】

装置が有するコンピュータを、

時間的に連続する複数の画像を取得する画像取得手段、

この画像取得手段によって取得された複数の画像から、合成の基準となる基準画像を選択する基準画像選択手段、

前記画像取得手段によって取得された複数の画像を画素加算して一つの画像を生成する画像生成手段、

前記基準画像選択手段によって選択された基準画像と前記画像取得手段によって取得された他の画像との画素毎の差分を、前記他の画像毎に取得する差分取得手段、

前記差分取得手段によって取得された前記他の画像毎の画素毎の差分において、最大の差分値を有するものを画素毎に選択する選択手段、

この選択手段によって選択された画素毎の最大の差分値を用いて透過強度を示すマップを生成し、これを用いて前記基準画像と前記一つの画像とをブレンディングするブレンディング手段、

として機能させることを特徴とするプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像合成装置、画像合成方法、及びプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、連写された画像を画素加算合成することにより、夜景等、光量の少ない撮影環境であっても、記録するのに十分な明るさを有する画像を生成する技術が知られている。

また、特許文献 1 に記載されるように、カメラをユーザが手に持って撮影する手持ち撮影の際、撮像画角のブレを補正し合成する画像合成技術も知られている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2006 - 148550 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら上記の画像合成技術の場合、効果を奏するのは撮影画角に対し主要被写体が動いていない、つまり動体が存在しないケースに限られる。

すなわち、動体が存在しないケースでは、手持ち撮影による撮像画角のブレを補正し合成することにより、撮像画角全体について手ブレの影響が少ない画像を取得することが可能となる。しかし、動体が存在するケースではこの限りではなく、上記画像合成技術を用いても動体の残像が残る画像が取得されることになる。

【0005】

本発明は、かかる従来の課題に鑑みてなされたものであり、撮影画角に動体が存在する場合においても動体の残像の影響が少ない合成画像を得ることができるようになることを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

前記課題を解決するために請求項1記載の発明は、時間的に連続する複数の画像を取得する画像取得手段と、この画像取得手段によって取得された複数の画像から、合成の基準となる基準画像を選択する基準画像選択手段と、前記画像取得手段によって取得された複数の画像を画素加算して一つの画像を生成する画像生成手段と、前記基準画像選択手段によって選択された基準画像と前記画像取得手段によって取得された他の画像との画素毎の差分を、前記他の画像毎に取得する差分取得手段と、前記差分取得手段によって取得された前記他の画像毎の画素毎の差分において、最大の差分値を有するものを画素毎に選択する選択手段と、この選択手段によって選択された画素毎の最大の差分値を用いて透過強度を示すマップを生成し、これを用いて前記基準画像と前記一つの画像とをブレンディングするブレンディング手段と、を備えたことを特徴とする。

【0007】

また、請求項2記載の発明は、請求項1記載の発明において、前記ブレンディング手段は、前記差分値を複数の画像の数で平均化したものに更にコントラストを上げる処理を実行することを特徴とする。

【0009】

また、請求項3記載の発明は、請求項1又は2記載の発明において、前記画像取得手段は、撮像手段を含むことを特徴とする。

【0010】

また、請求項4記載の発明は、請求項1乃至3の何れか記載の発明において、前記画像とは、略同じ撮像画角で取得されたものであることを特徴とする。

【0011】

また、請求項5記載の発明は、時間的に連続する複数の画像を取得する画像取得ステップと、この画像取得ステップによって取得された複数の画像から、合成の基準となる基準画像を選択する基準画像選択ステップと、前記画像取得ステップによって取得された複数の画像を画素加算して一つの画像を生成する画像生成ステップと、前記基準画像選択ステップによって選択された基準画像と前記画像取得ステップによって取得された他の画像との画素毎の差分を、前記他の画像毎に取得する差分取得ステップと、前記差分取得ステップによって取得された前記他の画像毎の画素毎の差分において、最大の差分値を有するものを画素毎に選択する選択ステップと、この選択ステップによって選択された画素毎の最大の差分値を用いて透過強度を示すマップを生成し、これを用いて前記基準画像と前記一つの画像とをブレンディングするブレンディングステップと、を含むことを特徴とする。

【0012】

また、請求項6記載の発明は、装置が有するコンピュータを、時間的に連続する複数の画像を取得する画像取得手段、この画像取得手段によって取得された複数の画像から、合成の基準となる基準画像を選択する基準画像選択手段、前記画像取得手段によって取得された複数の画像を画素加算して一つの画像を生成する画像生成手段、前記基準画像選択手

10

20

30

40

50

段によって選択された基準画像と前記画像取得手段によって取得された他の画像との画素毎の差分を、前記他の画像毎に取得する差分取得手段、前記差分取得手段によって取得された前記他の画像毎の画素毎の差分において、最大の差分値を有するものを画素毎に選択する選択手段、この選択手段によって選択された画素毎の最大の差分値を用いて透過強度を示すマップを生成し、これを用いて前記基準画像と前記一つの画像とをブレンディングするブレンディング手段、として機能させることを特徴とする。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、撮影画角に動体が存在する場合においても動体の残像の影響が少ない合成画像を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明の一実施の形態を適用した撮像装置の回路ブロック図である。

【図2】同撮像装置における処理手順を示すフローチャートである。

【図3】動体判定・ブレンディング処理の処理手順を示すフローチャートである。

【図4】連写された画像の一例を示す図である。

【図5】(a)は平滑化処理による処理結果を示す図であり、(b)は強調処理により処理結果を示す図である。

【図6】(a)は加算合成による合成画像を示し、(b)は本実施の形態による合成画像を示す。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、本発明の一実施の形態を図に従って説明する。図1は、本発明の一実施の形態に係る画像処理装置を備える撮像装置の回路構成図である。この撮像装置は、撮像部1、駆動制御部2、CDS/ADC3、キー入力部4、表示部5、画像記録部6、プログラムメモリ7、RAM8、制御部9、画像処理部10を有している。これらは、バスラインを介して接続されている。キー入力部4は撮影者の記録指示を検出するためのシャッターキー41を備え、画像処理部10は合成部11を備える。

【0016】

同図において撮像部1は、CMOS等のイメージセンサ、このイメージセンサ上に設けられたRGBのカラーフィルタ、及び、駆動制御部2からの制御により、光の強度を電荷の蓄積として一定時間保持し、CDS/ADC3にアナログの撮像信号としてこれらを出力するドライバを内蔵する。そして、シャッターキー41、制御部9、駆動制御部2を経由した撮影者の撮影指示を検出することで、複数の画像(カラー画像)を取得する。

【0017】

CDS/ADC3は、撮像部1から出力される被写体の光学像に応じたアナログの撮像信号が入力される回路であって、入力した撮像信号を保持するCDSと、その撮像信号を増幅するゲイン調整アンプ(AGC)、増幅された撮像信号をデジタルの撮像信号に変換するA/D変換器(ADC)等から構成される。なお、ゲイン調整アンプの調整に関わる制御についても、駆動制御部2からの指示に基づき行われる。このため、露光条件(シャッタースピード、若しくは絞り値)を同じくして複数枚の画像を取得しても、RGBのゲイン調整アンプや画像の色味を順次変えることによる条件の異なる複数の画像を生成することができる。

【0018】

尚、本実施の形態においては、駆動制御部2がゲイン調整アンプに関わる制御を行なうようにしたが、これに限らない。例えば上記の制御は制御部9で行なうようにしてもよい。

【0019】

キー入力部4は、上述のシャッターキー41の他、本発明に係る画像の取得・記録を目的とする撮影モードへの切り換え、表示の切り換え等を検出するための各種キーを備え

10

20

30

40

50

る。

【 0 0 2 0 】

表示部 5 は、合成された画像を表示する機能を有する。画像記録部 6 は、本発明に係る合成処理が実行された後、J P E G 方式で符号化された画像データ（画像ファイル）を記憶・格納する。プログラムメモリ 7 は、制御部 9、画像処理部 10 にて実行されるプログラムを記憶し、このプログラムは必要に応じて制御部 9 が読み出す。R A M 8 は、各処理により発生する処理中のデータを一時的に保持する機能を有する。制御部 9 は、この撮像装置全体の処理動作を制御する。画像処理部 10 は、画像データの符号化 / 復号化処理の他、本発明の特徴的構成に対応する合成部 11 を備える。

【 0 0 2 1 】

すなわち合成部 11 は、連写画像から選択された 1 枚の基準画像と、連写画像を加算合成した合成画像との合成を実行するとともに、この合成画像について後述する動体判定マップを差分領域に対応する透過強度マップ（ マップ）として用いて動体による残像を少なくさせるものである。

【 0 0 2 2 】

次に、本実施の形態の動作について説明する。ユーザがキー入力部 4 に設けられているモードボタンを操作して、本実施形態に係る撮影モードを設定すると、制御部 9 がプログラムメモリ 7 からプログラムを読み出して、図 2 のフローチャートに示すように、処理を開始する。

【 0 0 2 3 】

すなわち、制御部 9 はシャッターキー 41 の押下を検出されたか否かを判断する（ステップ S 101）。シャッターキー 41 の押下を検出されたならば、駆動制御部 2 に指示して N 枚の連写を実行させる（ステップ S 102）。引き続き、連写により得られた画像データに基づき、輝度色差の色空間情報で表現された Y U V 画像からなる連写画像を生成して R A M 8 に保存する（ステップ S 103）。

【 0 0 2 4 】

したがって、連写枚数 N が例えば 6 枚であったとすると、図 4 に示すように、Y U V 画像からなる 6 枚の連写画像 P 1 ~ P 6 が R A M 8 に保存される。図 4 において矢印 t は、時間軸であり、連写画像 P 1 ~ P 6 は、撮像画角全体をしめす背景 B 内において動体としての手 H を上下に振っている状態で、略同じ撮像画角で連写したものである。連写画像 P 1 ~ P 6 において、背景 B は同一であるが、P 1 P 2 P 3 と時間 t が進むに従って手 H の像は背景 B 内において相対的に上の位置にあり、画像 P 3 の手 H の像は最も上に位置する。また、P 3 P 4 P 5 P 6 と時間 t が進むに従って手 H の像は背景 B 内において相対的に下の位置にあり、画像 P 6 の手 H の像は最も下に位置する。

【 0 0 2 5 】

なお、これら連写画像 P 1 ~ P 6 の連写に際しては、手ブレによる画像のブレは公知の技術（C C D シフトやレンズシフトによる画角補正技術）により補正されているものとする。しかし、各連写画像 P 1 ~ P 6 中の手 H の像は動体ブレの要因とされる。

【 0 0 2 6 】

次に、これら連写画像から基準画像を選択する（ステップ S 104）。この基準画像の選択に際しては、連写画像の中で動体の動き量が最も小さい画像を選択する。したがって、連写画像 P 1 ~ P 6 において、動体（手 H の像）の動き量が最も小さい画像は下方向から上方向に動いた手 H の像が上方向から下方向に変化する分岐点の画像、つまり手 H の像の位置が背景 B に対し相対的に最も上にある連写画像 P 3 である。よって、この例では連写画像 P 3 を基準画像として選択する。

【 0 0 2 7 】

しかる後に、この選択した基準画像の画像データを L P F（ローパスフィルタ）にて透過処理する等により、ノイズ低減処理する（ステップ S 105）。そして、このノイズ低減処理した基準画像の Y U V 画像データを R A M 8 に一旦保存する（ステップ S 106）。したがって、このステップ S 105 及びステップ S 106 での処理により、図 4 に示し

10

20

30

40

50

た例においては、連写画像 P 3 の画像データがノイズ低減処理されて、その Y U V 画像データが R A M 8 に保存されることとなる。

【 0 0 2 8 】

また、連写された複数枚の画像に関しては、ノイズ低減し合成する（ステップ S 1 0 7）。つまり、複数枚の連写画像の Y U V 画像データを画素毎に加算平均すれば、ノイズ低減しつつ合成を行うことができる。複数枚 N の連写画像の Y U V 画像データ加算平均の式 [1] ~ [3] を下記に示す。尚、Y_result、 U_result、 及び、V_result は、画素の輝度色差パラメータ夫々の合成後の情報を示すものである。

$$Y_result = (Y[0] + Y[1] + \dots + Y[N]) / N \quad \dots \text{式 [1]}$$

$$U_result = (U[0] + U[1] + \dots + U[N]) / N \quad \dots \text{式 [2]}$$

$$V_result = (V[0] + V[1] + \dots + V[N]) / N \quad \dots \text{式 [3]}$$

10

【 0 0 2 9 】

無論、複数枚の連写画像を用いたノイズ低減効果のある合成方法であれば、加算平均に限らず他の処理方法であってもよい。そして、このノイズ低減した全連写画像の合成画像の Y U V 画像データを R A M 8 に一旦保存する（ステップ S 1 0 8）。

【 0 0 3 0 】

したがって、このステップ S 1 0 8 の処理を終了した時点において、R A M 8 には下記の画像データが一旦保存されることとなる。

(1) 各連写画像の Y U V 画像データ

(2) ノイズ低減処理後の基準画像の Y U V 画像データ

20

(3) ノイズ低減処理後の合成画像の Y U V 画像データ

【 0 0 3 1 】

そして、前記 (2) 基準画像の Y U V 画像データと、(3) 合成画像の Y U V 画像データとを合成するための処理を次ステップ S 1 0 9 の動体判定・ブレンディング処理を含ませて行う。

【 0 0 3 2 】

図 3 は、動体判定・ブレンディング処理（ステップ S 1 0 9）の処理手順を示すフローチャートである。なお、この図 3 に示すフローチャートの説明に際しては、下記の式、符号あるいは関数を用いる。

Y_Base_Nr, U_Base_Nr, V_Base_Nr : 上記 (2) のノイズ低減後基準画像データの Y U V 各パラメータ

30

Y[n], U[n], V[n] : n 枚目の画像データの Y U V 各パラメータ

N : 合成枚数

fMax() : 最大値算出関数

fLpf() : 平滑化関数

fEmphasis() : マップ強調関数

【 0 0 3 3 】

図 3 のフローチャートにおいて、制御部 9 はノイズ低減処理後の基準画像の Y U V 画像データ (2) と、各連写画像の Y U V 画像データ (1) との差分絶対値を、下記式 [4] ~ [6] に示すように、各連写画像の Y U V 画像データ (1) の画素毎に求める（ステップ S 2 0 1）。

40

つまり、

$$Diff_Y[n] = |Y_base_Nr - Y[n]| \quad \dots \text{式 [4]} \quad // \text{ Y の差分絶対値}$$

$$Diff_U[n] = |U_base_Nr - U[n]| \quad \dots \text{式 [5]} \quad // \text{ U の差分絶対値}$$

$$Diff_V[n] = |V_base_Nr - V[n]| \quad \dots \text{式 [6]} \quad // \text{ V の差分絶対値}$$

を各連写画像の画素毎に求める。

【 0 0 3 4 】

そして、差分が大きいほど、被写体が動いた可能性が高い領域であるといえるから、下記式 [7] に示すように差分が最大のもの（連写画像の対応する画素毎に差分が最大のもの

50

の)を選択する(ステップS 2 0 2)。

$\text{Diff}[n] = \text{fMax}(\text{Diff_Y}[n], \text{Diff_U}[n], \text{Diff_V}[n])$. . . 式 [7]

【 0 0 3 5 】

次に、下記式 [8] で示すように、基準画像を除く各連写画像の最大差分を平均化する処理を実行する(ステップS 2 0 3)。

$\text{Ave_Diff} = (\text{Diff}[0] + \text{Diff}[1] + \dots + \text{Diff}[N]) / N - 1$. . . 式 [8]

【 0 0 3 6 】

更に、下記式 [9] で示すように、平滑化処理を実行する(ステップS 2 0 4)。

$\text{Ave_Diff_Lpf} = \text{fLpf}(\text{Ave_Diff})$. . . 式 [9]

このステップS 2 0 4での平滑化処理により、図5 (a) に示すように、動体判定マップMが生成されることとなる。この動体判定マップMにおいて、斜線で示した部分は、 $= 0$ であって全透過させる領域であり、白抜き部分は、 $= 255$ であって不透過とする領域である。

【 0 0 3 7 】

引き続き、下記式 [1 0] で示すように、強調処理を行って前記動体判定マップMのコントラストをアップさせる(ステップS 2 0 5)。

$\text{Map_Move} = \text{fEmphasis}(\text{Ave_Diff_Lpf})$. . . 式 [1 0]

このステップS 2 0 5での平滑化処理により、図5 (b) に示すように、動体判定マップMにおいて動体の手Hの像が重なる領域のコントラストがアップされる。

【 0 0 3 8 】

そして、最終的にこの図5 (b) に示した動体判定マップM ((Map_ Move [0 ~ 255] : 0 = 動体なし) を マップとして用いて、前述した

(2) ノイズ低減処理後の基準画像のY U V 画像データ

(3) ノイズ低減処理後の合成画像のY U V 画像データ

を合成する(ステップS 2 0 6)。

合成された各画素のY U V の各パラメータ (Y _ r e s u l t , U _ r e s u l t , V _ r e s u l t) は下記式 [1 1] ~ [1 3] で表現される。

$\text{Y_result} = (\text{Y_Nr_Mix} \times (255 - \text{Map_Move}) + \text{Y_Base_Nr} \times \text{Map_Move}) / 255$. . . 式 [1 1]

$\text{U_result} = (\text{U_Nr_Mix} \times (255 - \text{Map_Move}) + \text{U_Base_Nr} \times \text{Map_Move}) / 255$. . . 式 [1 2]

$\text{V_result} = (\text{V_Nr_Mix} \times (255 - \text{Map_Move}) + \text{V_Base_Nr} \times \text{Map_Move}) / 255$. . . 式 [1 3]

これにより、図6 (b) に示すように、背景Bと手Hとからなる合成画像PMを表すY U V 画像データが生成されることとなる。

【 0 0 3 9 】

ここで、図6 (a) は、連写された画像を単に平均加算処理した合成画像PNである。このように、連写された画像を単に平均加算処理した合成画像PNにあっては、動体像である手Hの像に大きなブレが生じてしまう。これに対し、本実施の形態によれば、手Hの像が動いている場合においても、図6 (b) に示すように、動体ブレの少ない合成画像PMを得ることができる。

【 0 0 4 0 】

しかも前述のように、ステップS 2 0 4で平滑化処理を行うことから、合成による動体(手H)と背景との境界線をより自然なものにすることができる。

【 0 0 4 1 】

また、前述のステップS 2 0 5では、マップMのコントラストを上げる処理を実行したことから、合成処理における被写体ブレの残像(ゴースト)を減少させることもできる。

【 0 0 4 2 】

以上のようにして、合成画像PMを表すY U V 画像データを生成することにより、図2のフローチャートにおける動体判定・ブレンディング処理を完了したならば、完成画像で

10

20

30

40

50

ある合成画像PMのYUV画像データを、JPG方式で符号化しファイル化して、画像記録部6に記録保存し(ステップS110)、処理を終了する。

【0043】

なお、本実施の形態においては、YUV画像データを用いた場合を示したが、RGB画像データを用いるようにしてもよい。この場合、RGBそれぞれについて、同様に差分二乗を算出する。

【符号の説明】

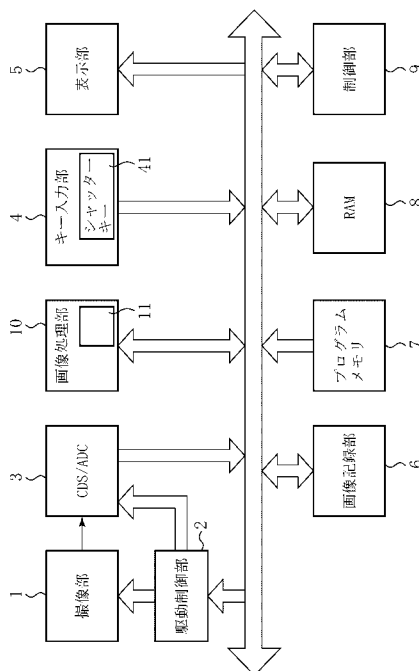
【0044】

- 1 撮像部
- 2 駆動制御部
- 3 CDS / ADC
- 4 キー入力部
- 5 表示部
- 6 画像記録部
- 7 プログラムメモリ
- 8 RAM
- 9 制御部
- 10 画像処理部
- 11 合成部
- 41 シャッターキー

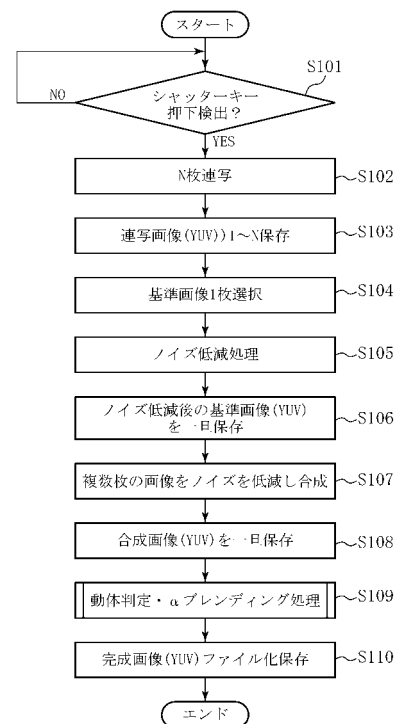
10

20

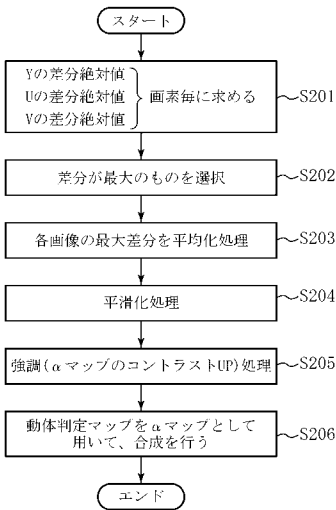
【図1】



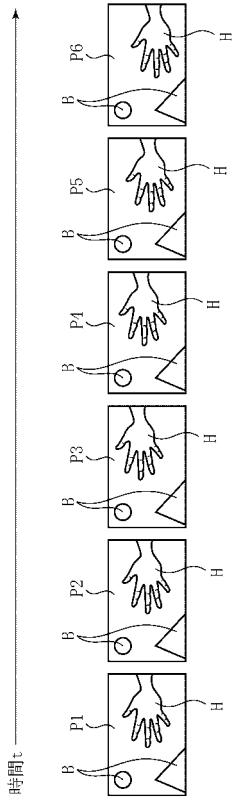
【図2】



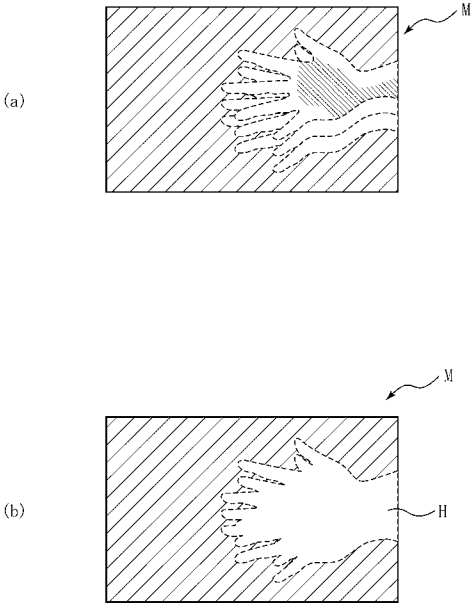
【図 3】



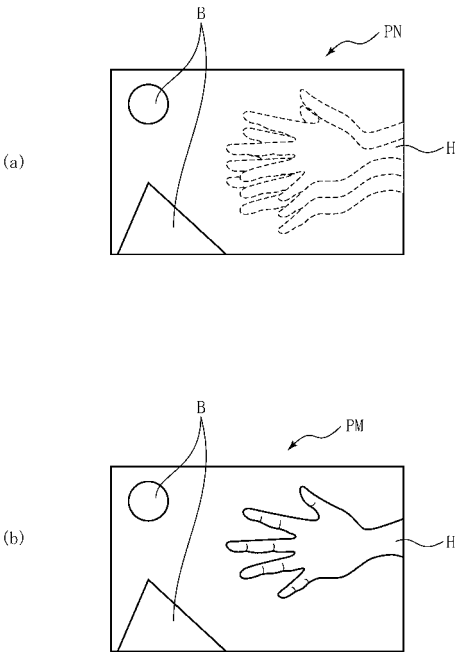
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2009-290827(JP,A)
特開2008-301043(JP,A)
特開2010-087599(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N	5/232
G06T	3/00
H04N	1/387