

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6044403号
(P6044403)

(45) 発行日 平成28年12月14日(2016.12.14)

(24) 登録日 平成28年11月25日(2016.11.25)

(51) Int.Cl. F I
 H O 4 N 5/232 (2006.01) H O 4 N 5/232 Z
 G O 6 T 1/00 (2006.01) G O 6 T 1/00 4 0 0 H

請求項の数 7 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2013-55475 (P2013-55475)	(73) 特許権者	000005223 富士通株式会社
(22) 出願日	平成25年3月18日(2013.3.18)		神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
(65) 公開番号	特開2014-183393 (P2014-183393A)	(74) 代理人	100087480 弁理士 片山 修平
(43) 公開日	平成26年9月29日(2014.9.29)	(72) 発明者	福田 充昭 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
審査請求日	平成27年10月7日(2015.10.7)	(72) 発明者	▲浜▼ 壮一 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
		(72) 発明者	青木 隆浩 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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 撮像装置、撮像方法、および撮像プログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

撮像領域を構成する各ラインを順次撮像することで、該撮像領域中に存在する被写体を撮像した撮像画像を生成する画像センサと、

前記被写体にスポット光を照射する複数のスポット光源と、

前記画像センサが生成した撮像画像において第1のラインに対応する部分における前記スポット光の位置と、前記撮像画像において第2のラインに対応する部分における前記スポット光の位置とに基づいて、前記画像センサのセンサ面に対する前記被写体の傾きを推定する傾き推定部と、

前記第1のラインにおける前記スポット光同士の距離および前記第2のラインにおける前記スポット光同士の距離に基づいて、前記傾き推定部が推定した傾きを有する被写体を撮像したときに生成されるべき画像を推定する画像推定部と、

前記撮像画像における前記スポット光の位置および形状と前記推定された画像における前記スポット光の位置および形状とを比較した結果に基づいて、前記各ラインを順次撮像することに起因して生じる歪みが打ち消されるように、前記画像センサが生成した撮像画像を補正する補正処理部と、を備えることを特徴とする撮像装置。

【請求項2】

前記被写体の全体に光を照射する拡散光源を備え、

前記傾き推定部は、前記スポット光源が前記被写体にスポット光を照射した状態で得られた撮像画像に基づいて前記被写体の傾きを推定し、

10

20

前記補正処理部は、前記拡散光源が前記被写体に光を照射した状態で得られた撮像画像を補正することを特徴とする請求項1記載の撮像装置。

【請求項3】

前記被写体の全体に光を照射する拡散光源を備え、

前記傾き推定部は、前記スポット光源および前記拡散光源が前記被写体に光を照射した状態で得られた撮像画像において、輝度値または反射光の波長に基づいて前記スポット光を検出することを特徴とする請求項1記載の撮像装置。

【請求項4】

前記拡散光源は、近赤外線光源であることを特徴とする請求項2または3記載の撮像装置。

【請求項5】

前記スポット光源および前記拡散光源は、単一の光源から得られた光源であることを特徴とする請求項2～4のいずれか一項に記載の撮像装置。

【請求項6】

複数のスポット光源から被写体にスポット光を照射し、
画像センサを用いて、撮像領域を構成する各ラインを順次撮像することで、該撮像領域中に存在する前記被写体を撮像した撮像画像を生成し、

前記画像センサが生成した撮像画像において第1のラインに対応する部分における前記スポット光の位置と、前記撮像画像において第2のラインに対応する部分における前記スポット光の位置とに基づいて、前記画像センサのセンサ面に対する前記被写体の傾きを推定し、

前記第1のラインにおける前記スポット光同士の距離および前記第2のラインにおける前記スポット光同士の距離に基づいて推定した傾きを有する被写体を撮像したときに生成されるべき画像を推定し、

前記撮像画像における前記スポット光の位置および形状と前記推定された画像における前記スポット光の位置および形状とを比較した結果に基づいて、前記各ラインを順次撮像することに起因して生じる歪みが打ち消されるように、前記画像センサが生成した撮像画像を補正する、ことを特徴とする撮像方法。

【請求項7】

画像センサを用いて、撮像領域を構成する各ラインを順次撮像することで、該撮像領域中に存在し複数のスポット光源からスポット光が照射された被写体を撮像した撮像画像を生成する撮像プログラムであって、

コンピュータに、

前記画像センサが生成した撮像画像において第1のラインに対応する部分における前記スポット光の位置と、前記撮像画像において第2のラインに対応する部分における前記スポット光の位置とに基づいて、前記画像センサのセンサ面に対する前記被写体の傾きを推定するステップと、

前記第1のラインにおける前記スポット光同士の距離および前記第2のラインにおける前記スポット光同士の距離に基づいて推定した傾きを有する被写体を撮像したときに生成されるべき画像を推定するステップと、

前記撮像画像における前記スポット光の位置および形状と前記推定された画像における前記スポット光の位置および形状とを比較した結果に基づいて、前記各ラインを順次撮像することに起因して生じる歪みが打ち消されるように、前記画像センサが生成した撮像画像を補正するステップと、を実行させることを特徴とする撮像プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、撮像装置、撮像方法、および撮像プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

10

20

30

40

50

各人特有の情報である生体情報を利用して個人の特定や照合を行う生体認証装置においては、撮像装置によって撮像された生体画像から抽出された特徴量を認証に使用することが一般的である。しかしながら、登録時に撮像した生体画像と認証時に撮像された生体画像との間で、姿勢や距離が同じになるとは限らない。そこで、特許文献1は、画像を補正する技術を開示している。

【0003】

ところで、生体認証装置において使用される撮像装置は、主としてグローバルシャッター型撮像装置と、ローリングシャッター型撮像装置とに大別される。ローリングシャッター型撮像装置は、撮像領域全体を一度に撮像するグローバルシャッター型撮像装置とは異なり、撮像領域を構成する各ラインを順次撮像し、全ラインの撮像が済んだ段階で1つの画面を構成する。ローリングシャッター型撮像装置は、グローバルシャッター型撮像装置よりも安価でかつ小型化が容易であるため、特に小型の生体認証装置への搭載が期待されている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2007-010346号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

20

しかしながら、ローリングシャッター型撮像装置は撮像領域を構成する各ラインを順次撮像するため、被写体が動いていた場合に撮像画像に歪みが生じるおそれがある。特許文献1の技術では、この歪みを補正することができない。歪みが生じた画像を生体認証に利用すると、特徴点の位置が変わる等の理由により、認証精度が低下するおそれがある。

【0006】

1つの側面では、本発明は、撮像領域を構成する各ラインを順次撮像する方式において、被写体の移動に起因する撮像画像の歪みを修正することができる撮像装置、撮像方法、および撮像プログラム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】

【0007】

30

1つの態様では、撮像装置は、撮像領域を構成する各ラインを順次撮像することで、該撮像領域中に存在する被写体を撮像した撮像画像を生成する画像センサと、前記被写体にスポット光を照射する複数のスポット光源と、前記画像センサが生成した撮像画像において第1のラインに対応する部分における前記スポット光の位置と、前記撮像画像において第2のラインに対応する部分における前記スポット光の位置とに基づいて、前記画像センサのセンサ面に対する前記被写体の傾きを推定する傾き推定部と、前記第1のラインにおける前記スポット光同士の距離および前記第2のラインにおける前記スポット光同士の距離に基づいて、前記傾き推定部が推定した傾きを有する被写体を撮像したときに生成されるべき画像を推定する画像推定部と、前記撮像画像における前記スポット光の位置および形状と前記推定された画像における前記スポット光の位置および形状とを比較した結果に基づいて、前記各ラインを順次撮像することに起因して生じる歪みが打ち消されるように、前記画像センサが生成した撮像画像を補正する補正処理部と、を備える。

40

【発明の効果】

【0008】

被写体の移動に起因する撮像画像の歪みを修正することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】(a)はグローバルシャッター型撮像装置について説明するための図であり、(b)はローリングシャッター型撮像装置について説明するための図である。

【図2】撮像装置に対して近づきつつある手のひらを、ローリングシャッター型撮像装置

50

で撮像する様子を表す図である。

【図3】静止した手のひらを撮像したとみなして模擬した図である。

【図4】実際に静止した手のひらを撮像装置に対して斜めにかざして撮像した場合の図である。

【図5】(a)は実施例1に係る生体認証装置のハードウェア構成を説明するためのブロック図であり、(b)は画像センサおよびスポット光源の位置関係を説明するための上面図である。

【図6】撮像プログラムおよび生体認証プログラムの実行によって実現される各機能のブロック図である。

【図7】生体認証装置によって実行されるフローチャートの一例を説明するための図である。

10

【図8】(a)および(b)は各スポット光の位置を表す図である。

【図9】(a)~(e)は画像歪み情報の算出について説明するための図である。

【図10】(a)~(e)は撮像画像の補正について説明するための図である。

【図11】(a)~(c)は回転動作を補正する例について説明するための図である。

【図12】(a)~(e)は撮像画像の補正について説明するための図である。

【図13】スポット光源及び拡散光源の他の例について説明するための図である。

【図14】実施例2に係る撮像プログラムおよび生体認証プログラムの実行によって実現される各機能のブロック図である。

【図15】実施例2に係るフローチャートの一例を説明するための図である。

20

【発明を実施するための形態】

【0010】

実施例の説明に先立って、グローバルシャッター型撮像装置およびローリングシャッター型撮像装置の概略について説明する。図1(a)は、グローバルシャッター型撮像装置について説明するための図である。図1(b)は、ローリングシャッター型撮像装置について説明するための図である。

【0011】

図1(a)を参照して、グローバルシャッター型撮像装置は、画面全体の全てのラインを一度に同時に撮像(露光)する。このため、露光時間が十分に短ければ、被写体が動いても歪みなく撮像が可能である。これに対して、図1(b)を参照して、ローリングシャッター型撮像装置は、撮像領域を構成する各ラインを順次撮像(露光)していく。その結果、各ラインの露光タイミングが少しずつずれる。図1(b)の例では、撮像領域の一番上のラインから一番下のラインに向けて順に露光するタイミングが少しずつずれている。この結果、上から下まで全ラインの露光が完了するまでの期間中に被写体が動いてしまった場合は、露光したラインごとに被写体の位置が変わることになる。それにより、撮像した撮像画像に歪みが生じる。

30

【0012】

図2は、撮像装置に対して近づきつつある手のひらを、ローリングシャッター型撮像装置で撮像する様子を表す図である。図2の例では、撮像装置のライン走査方向は、指先から手首に向かっており、つまり、撮像装置は、指先から手首に向かって1ラインずつ露光しながら撮像する。それにより、撮像装置に近づきつつある手のひらを撮像した場合、露光が早く行われたライン(指先側)は遠方の手のひらが映り、露光が遅く行われたライン(手首側)は近くの手のひらが映る。

40

【0013】

図3は、静止した手のひらを撮像したとみなして模擬した図である。図3を参照して、指先は撮像装置に対して遠方で露光しており、手首に近い位置は撮像装置に近い位置で露光しているため、静止した手のひらで模擬すると、実際の手のひらに比べて斜め縦方向に伸びた手のひらを撮像した場合と近似した画像になる。なお、各ラインの伸び方は均一ではなく、指先ほど大きく伸びる傾向にある。

【0014】

50

これに対して、図4は、実際に静止した手のひらを撮像装置に対して斜めにかざして撮像した場合の図である。図3と図4とを比較すると、手のひらの映りかたが大きく異なっていることがわかる。ローリングシャッター型撮像装置に手のひらを近づけつつ撮像した手のひらの画像は、実際に静止した手のひらを撮像した画像よりも、ローリングシャッター型の撮像装置の走査方向に大きく伸びた手のひらとなる。

【0015】

このように、本来の手のひらの画像よりも伸びて歪んだ画像を用いて生体認証を行うと、静止して撮像した場合の登録画像と特徴量が合致しなくなる。その結果、認証精度が悪化することになる。以下の実施例では、被写体の移動に起因する撮像画像の歪みを修正することができる撮像装置、撮像方法、および撮像プログラムについて説明する。

10

【実施例1】

【0016】

図5(a)は、実施例1に係る生体認証装置100のハードウェア構成を説明するためのブロック図である。図5(a)を参照して、生体認証装置100は、CPU101、RAM102、記憶装置103、表示装置104、画像センサ105、複数のスポット光源106、拡散光源107などを備える。

【0017】

CPU(Central Processing Unit)101は、中央演算処理装置である。CPU101は、1以上のコアを含む。RAM(Random Access Memory)102は、CPU101が実行するプログラム、CPU101が処理するデータなどを一時的に記憶する揮発性メモリである。記憶装置103は、不揮発性記憶装置である。記憶装置103として、例えば、ROM(Read Only Memory)、フラッシュメモリなどのソリッド・ステート・ドライブ(SSD)、ハードディスクドライブに駆動されるハードディスクなどを用いることができる。記憶装置103は、撮像プログラムおよび生体認証プログラムを記憶している。

20

【0018】

表示装置104は、液晶ディスプレイ、エレクトロルミネッセンスパネルなどであり、生体認証処理の結果などを表示する。画像センサ105は、撮像領域を構成する各ラインを順次撮像することで、該撮像領域中に存在する被写体を撮像した撮像画像を生成するローリングシャッター型のセンサである。本実施例においては、画像センサ105は、一例としてユーザの手のひらの撮像画像を生成する。スポット光源106は、被写体の一部にスポット光を照射する光源であり、一例として発光ダイオードである。本実施例においては、一例として、撮像画像において矩形のスポット光が現れる。拡散光源107は、手のひらの全体に光を照射する拡散光源であり、一例として近赤外線照射ランプである。

30

【0019】

図5(b)は、画像センサ105およびスポット光源106の位置関係を説明するための上面図である。図5(b)を参照して、複数のスポット光源106は、画像センサ105の周囲に配置されている。例えば、画像センサ105は矩形の基板の中央部に配置され、各スポット光源106は当該基板の各角部に配置されている。なお、図5(b)においては、拡散光源107については省略している。

40

【0020】

記憶装置103に記憶されている撮像プログラムおよび生体認証プログラムは、実行可能にRAM102に展開される。CPU101は、RAM102に展開された撮像プログラムおよび生体認証プログラムを実行する。それにより、生体認証装置100による画像補正処理および生体認証処理が実行される。画像補正処理は、画像の歪みを補正する処理である。生体認証処理は、認証時に取得された照合用特徴データと、あらかじめ登録された登録特徴データとの照合によって被認証ユーザを特定する処理である。

【0021】

図6は、撮像プログラムおよび生体認証プログラムの実行によって実現される各機能のブロック図である。撮像プログラムの実行によって、生体認証装置100には、撮像装置

50

10 および認証処理装置20が実現される。撮像装置10は、同期制御部11、撮像部12、第1画像記憶部13、スポット光抽出部14、位置形状検出部15、歪み情報算出部16、第2画像記憶部17、および歪み補正部18として機能する。また、画像センサ105、第1光源106および第2光源107も撮像装置10として機能する。認証処理装置20は、生体特徴抽出部21、生体特徴照合部22、登録特徴データ記憶部23、および認証結果出力部24として機能する。

【0022】

図7は、生体認証装置100によって実行されるフローチャートの一例を説明するための図である。図7のフローチャートにおいて、ステップS1～ステップS5が撮像装置10によって実行される撮像処理を表し、ステップS6が認証処理装置20によって実行される生体認証処理を表す。図6および図7を参照して、同期制御部11は、スポット光源106を点灯し、撮像部12に撮像を指示する。それにより、スポット光源106の点灯に同期して画像センサ105がユーザの手のひらの画像をラインごとに順次撮像する。取得された撮像画像は、第1画像として第1画像記憶部13によって記憶される(ステップS1)。

10

【0023】

次に、同期制御部11は、拡散光源107を点灯し、撮像部12に撮像を指示する。それにより、拡散光源107の点灯に同期して画像センサ105がユーザの手のひらの画像をラインごとに順次撮像する。取得された撮像画像は、第2画像として第2画像記憶部17によって記憶される(ステップS2)。拡散光源として近赤外線を用いた場合には、生体の皮下の静脈の走行パターンを含む画像を得ることができる。次に、スポット光抽出部14は、第1画像記憶部13に記憶された第1画像からスポット光を抽出する(ステップS3)。次に、位置形状検出部15および歪み情報算出部16は、第1画像における各スポット光の位置および形状から、画像の歪み情報を算出する(ステップS4)。

20

【0024】

具体的には、位置形状検出部15は、第1画像で所定のラインに対応する部分において隣り合ったスポット光の位置から、当該スポット光のラインを撮像したときの被写体の傾きを推定する。例えば、位置形状検出部15は、各ラインにおいて隣り合うスポット光同士の距離を検出することによって、当該ラインを撮像したときの被写体の距離が得られ、それらの距離を比較することによって手のひらの傾きを推定する。

30

【0025】

図8(a)は、静止した手のひらが画像センサ105のセンサ面に対して斜めにかざされた場合の各スポット光の位置を表す図である。図8(a)を参照して、各ラインにおいて隣り合うスポット光同士の距離が異なっている。撮像中に手のひらが移動する場合(手のひらが画像センサに近づく場合)には、図8(b)のように走査方向におけるスポット光同士の距離が図8(a)と異なっている。しかしながら、各ラインにおけるスポット光同士の距離が得られれば、走査方向におけるスポット光同士の距離が異なっても、手のひらの傾きは得られる。

【0026】

ライン間のスポット光の位置を検出し、検出された位置が、静止した被写体を撮像したスポット光の位置と異なっていれば、ローリングシャッターの歪みが生じていると判定することができる。位置形状検出部15は、スポット光の位置を、ローリングシャッターの歪みが無いスポット光の位置になるように各スポット光の位置を補正する係数(ローリングシャッターの歪みを打ち消すための補正係数)を算出する。

40

【0027】

図9(a)は、位置形状検出部15によって検出された傾きを有して静止してかざされた手のひらにスポット光を照射したと仮定した場合に生成されるべき撮像画像におけるスポット光の位置および形状を表す図である。位置形状検出部15は、第1画像の各ラインにおいて隣り合うスポット光同士の距離を用いて、図9(a)の位置および形状を推定する。図9(b)は、被写体が動いたことによる歪みの影響を受けた撮像画像(第1画像)

50

におけるスポット光の位置および形状を表す図である。

【0028】

歪み情報算出部16は、図9(c)で表されるように、スポット光の形状の歪みから、撮像画像全体の歪み情報を内挿および外挿によって算出する。それにより、図9(e)で表される被写体が動いたことによる歪みの影響を受けて歪んだ格子が算出される。なお、図9(e)の格子は、図9(d)で表される手のひらを静止して斜めにかざしたときの歪みの影響を含まない格子が歪んだ格子である。図9(e)の歪んだ格子が画像歪み情報として用いられる。

【0029】

再度、図6および図7を参照して、歪み補正部18は、ステップS3で算出された画像歪み情報を用いて、第2画像記憶部17に記憶された第2画像の歪みを補正する。図10(a)は、第2画像の一例を表す図である。第2画像は、被写体の傾きおよび歪みの影響を含む画像である。歪み補正部18は、得られた画像歪み情報(図10(b))を用いて、ローリングシャッターに起因する第2画像の歪みが打ち消されるような補正を行う。具体的には、図10(b)で表される歪みの格子が図10(d)で表される歪みの影響を含まない格子となるように、第2画像の歪みを補正する。それにより、図10(c)の画像が得られる。歪み補正部18は、手のひらを静止して斜めにかざしたときの歪みの影響を含まない格子(図10(d))を用いて、図10(c)の画像における手のひらの傾きを補正する。それにより、手のひらを画像センサ105のセンサ面に対して平行に静止した状態を表す第3画像(図10(e))が生成される(ステップS5)。

【0030】

認証処理装置20は、ステップS5で得られた第3画像を用いて、生体認証処理を行う(ステップS6)。具体的には、生体特徴抽出部21が第3画像から生体特徴を抽出する。次に、生体特徴照合部22は、登録特徴データ記憶部23に登録されている登録特徴データと、生体特徴抽出部21が抽出した生体特徴との類似度を算出し、当該類似度がしきい値以上であれば照合成功と判定する。生体特徴照合部22による照合の結果は、認証結果出力部24によって表示装置104に出力される。以上の処理が完了すると、フローチャートの実行が終了する。

【0031】

本実施例によれば、撮像領域を構成する各ラインを順次撮像するローリングシャッター型の撮像装置において、被写体の移動に伴う撮像画像の歪みを修正することができる。それにより、生体認証の認証精度が向上する。

【0032】

(他の例)

撮像画像におけるスポット光の位置や大きさは、撮像機器の個体差に起因して異なることがある。この個体差に起因する映り方の相違は、あらかじめ個体差に起因する映り方の相違を補正するためのキャリブレーション処理によって補正しておいてもよい。

【0033】

上記実施例においては、矩形状のスポット光を用いたが、それに限られない。円形、楕円形などの他の形状のスポット光であっても、撮像画像におけるスポット光の形状を用いて、被写体が動いたことによる歪みの影響を受けて歪んだ格子を算出することができる。上記実施例においては、被写体として手のひらを用いたが、他の生体を被写体として用いてもよい。

【0034】

画像センサ105による撮像の際に被写体が回転動作を行うと、撮像画像におけるスポット光の大きさに相違が現れる。そこで、スポット光の大きさにしきい値以上の相違が現れた場合に、被写体の回転動作を補正してもよい。被写体が回転動作を行うと、図11(a)および図11(b)で表すように、撮像画像におけるスポット光や手のひらが斜め方向に歪んだように映ることになる。歪み補正部18は、図11(a)のスポット光画像に基づいて図11(c)で表す補正用格子パターンを生成してもよい。

10

20

30

40

50

【0035】

図12(a)は、回転動作の影響を含む第2画像の一例を表す図である。歪み補正部18は、得られた画像歪み情報(図12(b))を用いて、ローリングシャッターに起因する第2画像の歪みを補正する。それにより、図12(c)の画像が得られる。歪み補正部18は、手のひらを静止して斜めにかざしたときの歪みの影響を含まない格子(図12(d))を用いて、図12(c)の画像を補正する。それにより、手のひらを画像センサ105に対して平行に静止した状態を表す第3画像(図12(e))が生成される。

【0036】

また、スポット光源106および拡散光源107は、単一の光源から得られた光源であってもよい。具体的には、図13を参照して、電子的な制御手段、光学的な分光手段、機械的な移動回転手段などによって、単一の光源からの光を分光することによってスポット光源および拡散光源を生成してもよい。

【実施例2】

【0037】

実施例1では、拡散光源107が点灯せずにスポット光源106が点灯した状態で撮像された第1画像と、スポット光源106が点灯せずに拡散光源107が点灯した状態で撮像された第2画像とを用いたが、それに限られない。スポット光源106および拡散光源107の両方が点灯した状態で撮像された画像を用いてもよい。以下、実施例2について説明する。

【0038】

図14は、実施例2に係る撮像プログラムおよび生体認証プログラムの実行によって実現される各機能のブロック図である。図14を参照して、図6と異なる点は、第1画像記憶部13の代わりに画像記憶部13aが設けられ、第2画像記憶部17が設けられていない点である。

【0039】

図15は、本実施例に係るフローチャートの一例を説明するための図である。図14および図15を参照して、同期制御部11は、スポット光源106および拡散光源107を点灯し、撮像部12に撮像を指示する。それにより、スポット光および拡散光が照射された状態で画像センサ105がユーザの手のひらの画像をラインごとに順次撮像する。取得された撮像画像は、画像記憶部13aによって記憶される(ステップS11)。

【0040】

次に、スポット光抽出部14は、画像記憶部13aに記憶された撮像画像からスポット光を抽出する(ステップS12)。具体的には、輝度値、波長などに基づいて、撮像画像におけるスポット光を検出することができる。次に、位置形状検出部15および歪み情報算出部16は、撮像画像における各スポット光の位置および形状から、画像の歪み情報を算出する(ステップS13)。ステップS13は、図7のステップS4と同様の処理である。次に、歪み補正部18は、ステップS13で算出された画像歪み情報を用いて、画像記憶部13aに記憶された撮像画像の歪みを補正する(ステップS14)ステップS14は、図7のステップS5と同様の処理である。次に、認証処理装置20は、ステップS14で得られた補正後の画像を用いて、生体認証処理を行う(ステップS15)。ステップS15は、図7のステップS6と同様の処理である。以上の処理が完了すると、フローチャートの実行が終了する。

【0041】

本実施例によれば、スポット光および拡散光の両方を照射した状態で得られる撮像画像を用いて、被写体の移動に伴う撮像画像の歪みを修正することができる。また、複数枚の撮像画像を生成する必要がないため、被写体の移動の影響をより抑制することができる。

【0042】

以上、本発明の実施例について詳述したが、本発明に係る特定の実施例に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明の要旨の範囲内において、種々の変形・変更が可能である。

10

20

30

40

50

【符号の説明】

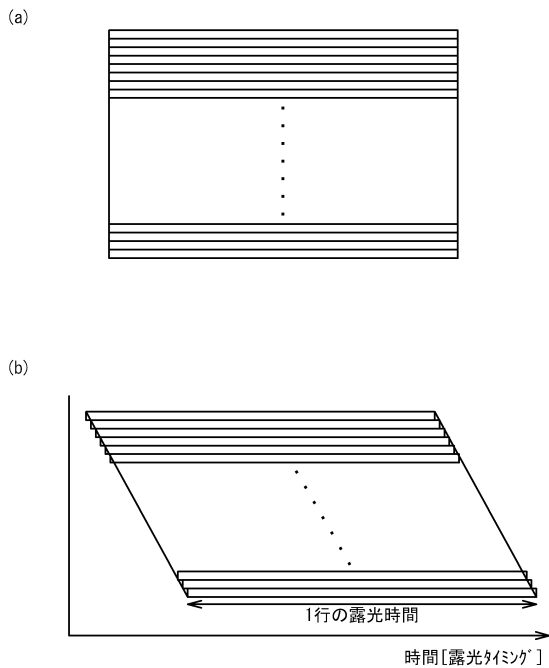
【0043】

- 10 撮像装置
- 11 同期制御部
- 12 撮像部
- 13 第1画像記憶部
- 14 スポット光抽出部
- 15 位置形状検出部
- 16 歪み情報算出部
- 17 第2画像記憶部
- 18 歪み補正部
- 20 認証処理装置
- 21 生体特徴抽出部
- 22 生体特徴照合部
- 23 登録特徴データ記憶部
- 24 認証結果出力部
- 100 生体認証装置
- 105 画像センサ
- 106 スポット光源
- 107 拡散光源

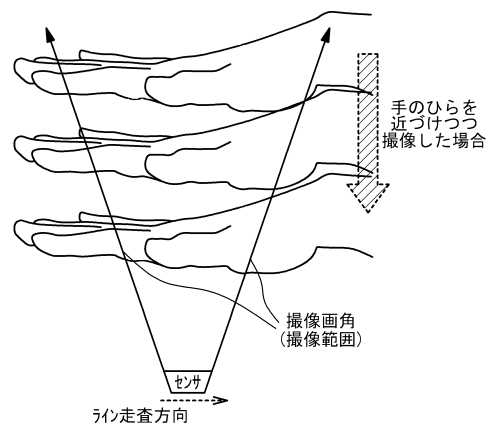
10

20

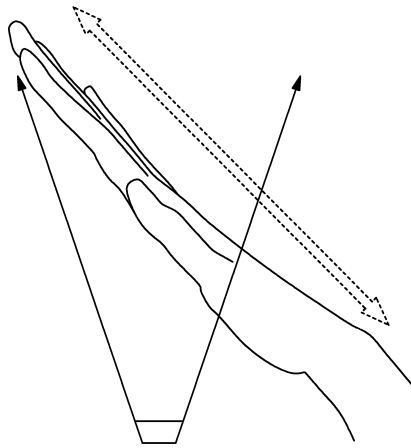
【図1】



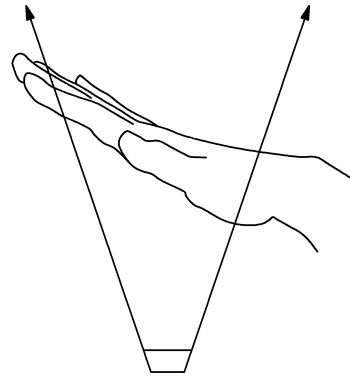
【図2】



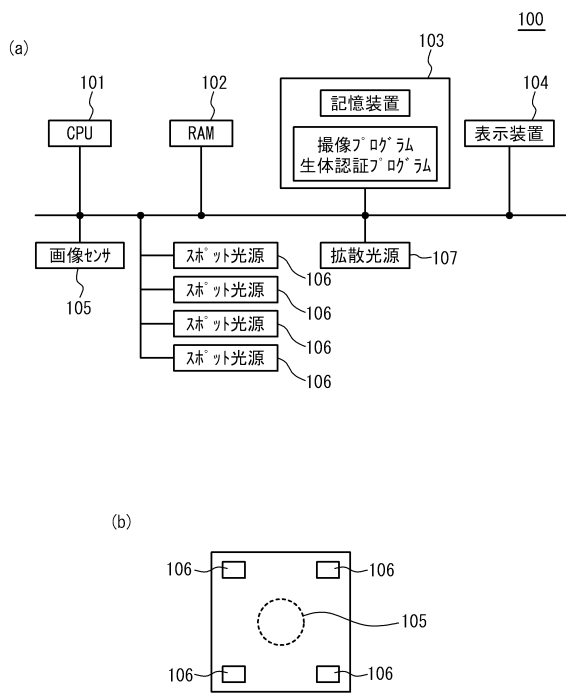
【図3】



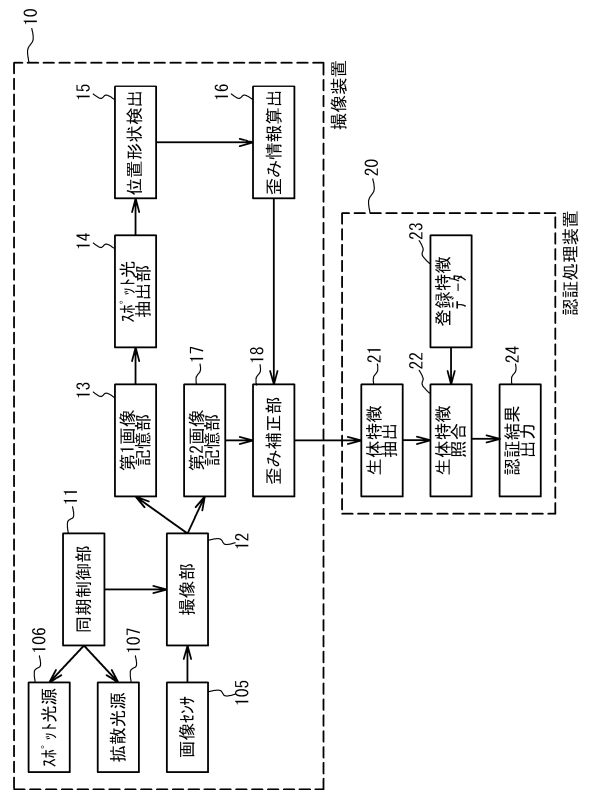
【図4】



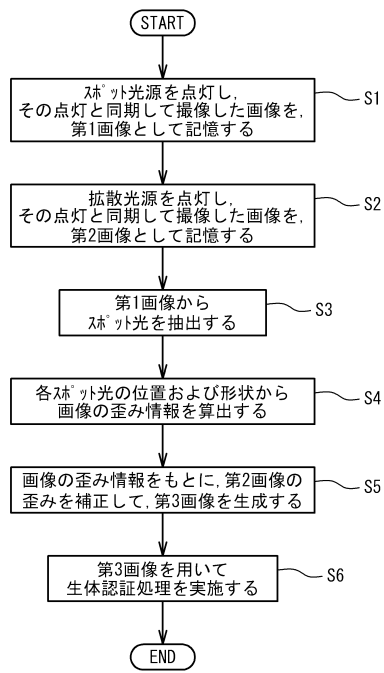
【図5】



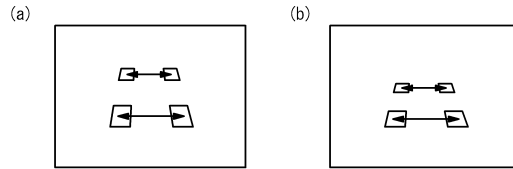
【図6】



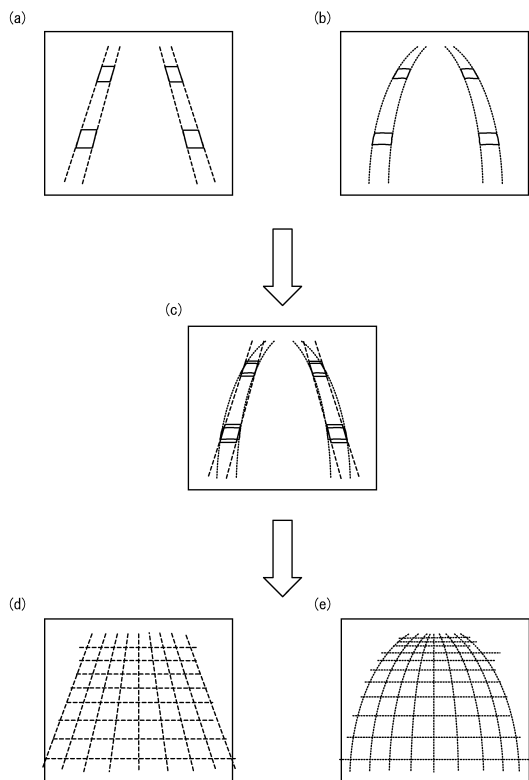
【図7】



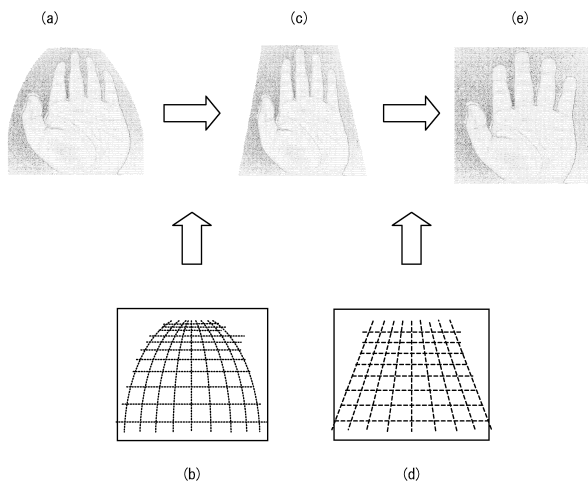
【図8】



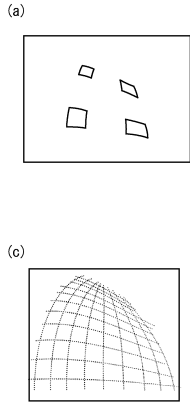
【図9】



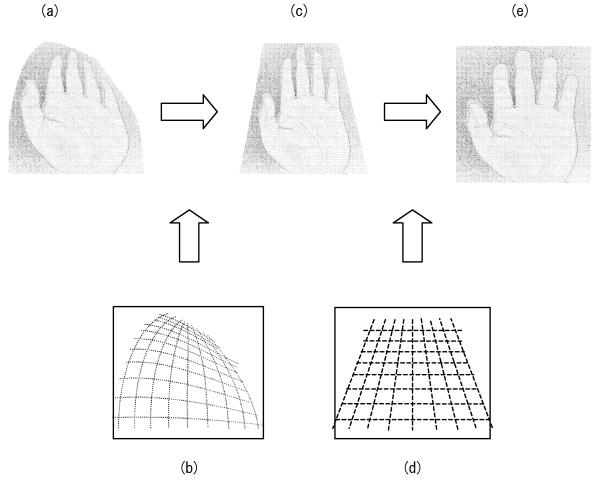
【図10】



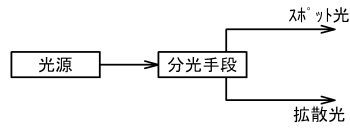
【図 1 1】



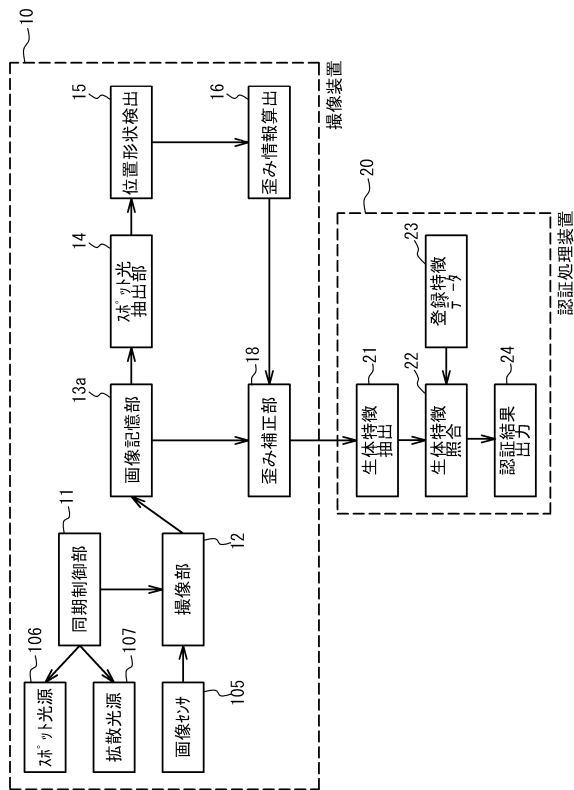
【図 1 2】



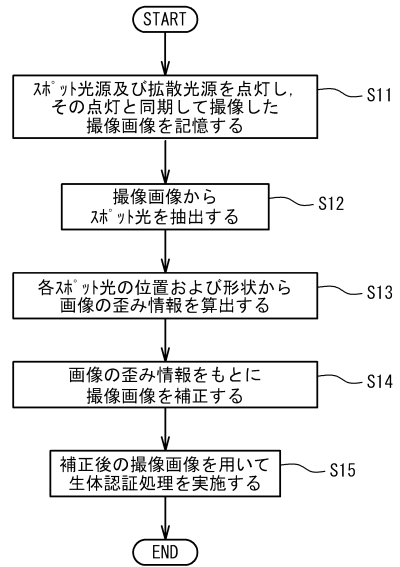
【図 1 3】



【図 1 4】



【図 1 5】



フロントページの続き

審査官 鹿野 博嗣

(56)参考文献 特開2007-249615(JP,A)
特開2005-092629(JP,A)
特表2004-524629(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04N 5/232
G06T 1/00