(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
2015 年 9 月 24 日(24.09.2015)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2015/140935 A1

(51) 国際特許分類:
H04N 5/225 (2006.01)　*H04N 1/10* (2006.01)
G01B 11/24 (2006.01)　*H04N 1/107* (2006.01)
G01B 11/25 (2006.01)　*H04N 1/387* (2006.01)
G06T 1/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2014/057400

(22) 国際出願日: 2014 年 3 月 18 日(18.03.2014)

(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: 株式会社ＰＦＵ(PFU LIMITED) [JP/JP]; 〒9291192 石川県かほく市宇野気ヌ９８番地の２ Ishikawa (JP).

(72) 発明者: 松田　夕貴(MATSUDA, Yuki); 〒9291192 石川県かほく市宇野気ヌ９８番地の２　株式会社ＰＦＵ内 Ishikawa (JP). 深澤　貴彦(FUKASAWA, Takahiko); 〒9291192 石川県かほく市宇野気ヌ９８番地の２　株式会社ＰＦＵ内 Ishikawa (JP). 李　健(LI, Jian); 〒9291192 石川県かほく市宇野気ヌ９８番地の２　株式会社ＰＦＵ内 Ishikawa (JP).

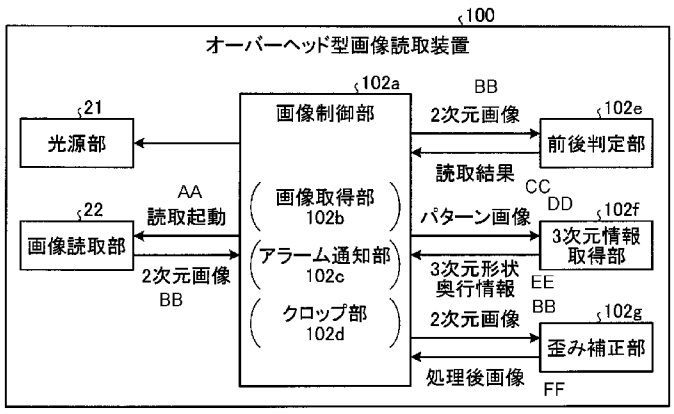
(74) 代理人: 伊藤　剣太, 外(ITO, Kenta et al.); 〒1000013 東京都千代田区霞が関３丁目８番１号 虎の門三井ビルディング　特許業務法人酒井国際特許事務所 Tokyo (JP).

(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, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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.

[続葉有]

(54) **Title**: OVERHEAD-TYPE IMAGE READING APPARATUS, IMAGE PROCESSING METHOD, AND PROGRAM

(54) 発明の名称 : オーバーヘッド型画像読取装置、画像処理方法、および、プログラム



21 Light source unit
22 Image reading unit
100 Overhead-type image reading apparatus
102a Image control unit
102b Image acquiring unit
102c Alarm notifying unit
102d Crop unit
102e Front/rear determining unit
102f Three-dimensional information acquiring unit
102g Distortion correcting unit
AA Start-up of reading
BB Two-dimensional image
CC Result of reading
DD Pattern image
EE Three-dimensional shape depth information
FF Processed image

(57) **Abstract**: The present invention acquires: a read image that is provided by having an image reading unit read a medium; and pattern images having changed luminances by having the image reading unit read the medium irradiated with light with changed irradiation positions, said light being radiated from a light source unit. On the basis of the different pattern images, three-dimensional information of the medium is acquired, and on the basis of the three-dimensional information, distortion of the read image is corrected.

(57) 要約:　本発明は、媒体を画像読取部にて読み取らせた読取画像、および、照射位置を変化させた光を光源部から照射された媒体を画像読取部にて読み取らせ、明るさを変化させたパターン画像を取得し、複数の異なるパターン画像に基づいて、媒体の３次元情報を取得し、３次元情報に基づいて、読取画像の歪みを補正する。

WO 2015/140935 A1

(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, 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).

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

明　細　書

発明の名称 ：

オーバーヘッド型画像読取装置、画像処理方法、および、プログラム

技術分野

[0001] 本発明は、オーバーヘッド型画像読取装置、画像処理方法、および、プログラムに関する。

背景技術

[0002] 従来から、紙面の３次元の形状を補足する技術が開示されている。

[0003] ここで、撮像される文書を横切る一連のストライプを形成するため光の層を、隣接する光の層の間の相対的な拡がりが該光の層に沿った横方向で変化して拡がりが比較的小さい場所にストライプを集中させて投影し、文書のイメージおよび文書上に投影された光ストライプのイメージを捕捉する撮像システムが開示されている（特許文献１を参照）。

[0004] また、可展面の概念を導入した高速な３次元変形推定手法と、局所解像度を導入した最適形状の認識のための評価関数を用いて、高速な３次元センシングによってリアルタイムに得られた紙面変形を評価し、書籍電子化のために最適となるタイミングにおいてのみ高精細な画像を適応的に撮像する書籍読み取りシステムが開示されている（特許文献２を参照）。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特表２００３－５０４９４７号公報

特許文献2：特開２０１２－２５３７２１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、従来の撮像システム（特許文献１等）においては、歪みが大きい領域に光線を集中させている間の原稿状態が一定である保証をできないという問題点を有していた。

[0007] また、従来の撮像システム（特許文献２等）においては、高解像度の３次元形状が歪み補正に適応可能であるか判断できないという問題点を有していた。

[0008] 本発明は、上記問題点に鑑みてなされたもので、原稿の３次元立体情報を取得し、取得した３次元立体情報に基づいて３次元歪みを補正することができる、オーバーヘッド型画像読取装置、画像処理方法、および、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

[0009] このような目的を達成するため、本発明に係るオーバーヘッド型画像読取装置は、媒体を画像読取部にて読み取らせた読取画像、および、照射位置を変化させた光を光源部から照射された前記媒体を前記画像読取部にて読み取らせ、明るさを変化させたパターン画像を取得する画像取得手段と、複数の異なる前記パターン画像に基づいて、前記媒体の３次元情報を取得する３次元情報取得手段と、前記３次元情報に基づいて、前記読取画像の歪みを補正する歪み補正手段と、を備える。

[0010] また、本発明に係る画像処理方法は、オーバーヘッド型画像読取装置で実行される、媒体を画像読取部にて読み取らせた読取画像、および、照射位置を変化させた光を光源部から照射された前記媒体を前記画像読取部にて読み取らせ、明るさを変化させたパターン画像を取得する画像取得ステップと、複数の異なる前記パターン画像に基づいて、前記媒体の３次元情報を取得する３次元情報取得ステップと、前記３次元情報に基づいて、前記読取画像の歪みを補正する歪み補正ステップと、を含む。

[0011] また、本発明に係るプログラムは、オーバーヘッド型画像読取装置に実行させるための、媒体を画像読取部にて読み取らせた読取画像、および、照射位置を変化させた光を光源部から照射された前記媒体を前記画像読取部にて読み取らせ、明るさを変化させたパターン画像を取得する画像取得ステップと、複数の異なる前記パターン画像に基づいて、前記媒体の３次元情報を取得する３次元情報取得ステップと、前記３次元情報に基づいて、前記読取画

像の歪みを補正する歪み補正ステップと、を含む。

発明の効果

[0012] この発明によれば、３次元歪みを有する原稿媒体であっても、可展面である場合は歪みのない画像に補正できる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]図１は、オーバーヘッド型画像読取装置の概略構成の一例を示す側面図である。

[図2]図２は、オーバーヘッド型画像読取装置の概略構成の一例を示す正面図である。

[図3]図３は、オーバーヘッド型画像読取装置の構成の一例を示す側面図である。

[図4]図４は、オーバーヘッド型画像読取装置の構成の一例を示す機能ブロック図である。

[図5]図５は、本実施形態のオーバーヘッド型画像読取装置における処理の一例を示すフローチャートである。

[図6]図６は、本実施形態における媒体へのライン光照射の一例を示す図である。

[図7]図７は、本実施形態における媒体へのライン光照射の一例を示す図である。

[図8]図８は、本実施形態における媒体へのライン光照射の一例を示す図である。

[図9]図９は、本実施形態における媒体へのライン光照射の一例を示す図である。

[図10]図１０は、本実施形態における画像および奥行情報の妥当性判定処理の一例を示すフローチャートである。

[図11]図１１は、本実施形態におけるエッジ検出処理の一例を示す図である。

[図12]図１２は、本実施形態における３次元形状復元処理の一例を示すフロ

ーチャートである。

[図13]図１３は、本実施形態における歪み補正処理の一例を示すフローチャートである。

[図14]図１４は、本実施形態のオーバーヘッド型画像読取装置における処理の一例を示すフローチャートである。

[図15]図１５は、本実施形態におけるパターン照射画像の一例を示す図である。

[図16]図１６は、本実施形態における位相情報算出処理の一例を示す図である。

[図17]図１７は、本実施形態における絶対位相算出処理の一例を示す図である。

[図18]図１８は、本実施形態における３次元形状復元処理の一例を示す図である。

[図19]図１９は、本実施形態における歪み補正処理の一例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

[0014] 以下に、本発明に係るオーバーヘッド型画像読取装置、画像処理方法、および、プログラムの実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、この実施形態により本発明が限定されるものではない。特に、本実施形態においては、読み取り対象の媒体は、本等の綴じ媒体、ステープルで綴じられた媒体、新聞、布、原稿用紙、または、プリント等であってもよい。

[0015] ［１．本実施形態の構成］

本実施形態に係るオーバーヘッド型画像読取装置１００の構成の一例について図１乃至図４を参照して説明する。図１は、オーバーヘッド型画像読取装置１００の概略構成の一例を示す側面図である。図２は、オーバーヘッド型画像読取装置１００の概略構成の一例を示す正面図である。図３は、オーバーヘッド型画像読取装置１００の構成の一例を示す側面図である。図４は、オーバーヘッド型画像読取装置１００の構成の一例を示す機能ブロック図

である。

[0016] 図１および図２に示すように、オーバーヘッド型画像読取装置１００は、光源部２１（ライン光源２１ａ、および、エリア光源２１ｂ）、および、画像読取部２２（ラインセンサ２２ａ、および、エリアセンサ２２ｂ）を備えて構成することができる。

[0017] 図１に示すように、画像読取部２２は、上向きに設置された綴じ媒体等の媒体（原稿）を、ライン光源２１ａとラインセンサ２２ａ（リニアセンサ）とを用いて上方よりスキャンして媒体（原稿）の画像を読み取ってもよい。例えば、媒体（原稿）を上向きに設置して上方より媒体（原稿）を撮像する場合、主走査方向のラインの一次元画像（ライン画像）は、ラインセンサ２２ａにより媒体（原稿）の主走査方向のラインから届く光が、ライン上の画素ごとにアナログ電荷量に光電変換され、Ａ／Ｄコンバータによりラインセンサ２２ａにより出力されたアナログ電荷量をデジタル信号に変換されることで出力されてもよい。そして、モータの駆動によりラインセンサ２２ａが所定の回転方向に回転すると、それに伴って、ラインセンサ２２ａの読み取りラインは、所定の副走査方向（例えば、奥行方向の奥側から手前側への方向等）に移動する。そして、これらが合成されることにより２次元の画像が生成される。

[0018] また、図２に示すように、画像読取部２２は、上向きに設置された媒体（原稿）を、エリア光源２１ｂとエリアセンサ２２ｂとを用いて上方よりスキャンして媒体（原稿）の画像を読み取ってもよい。例えば、媒体（原稿）を上向きに設置して上方より媒体（原稿）を撮像する場合、媒体（原稿）の読取画像（２次元画像）は、エリアセンサ２２ｂにより原稿平面（主走査方向と副走査方向の２次元平面）から届く光が、画素ごとにアナログ電荷量に光電変換され、Ａ／Ｄコンバータによりエリアセンサ２２ｂにより出力されたアナログ電荷量をデジタル信号に変換されることで出力されてもよい。

[0019] 次に、図３に示すように、オーバーヘッド型画像読取装置１００（オーバーヘッド型スキャナ）は、本体１０、光学ユニット２０、および、エリアセ

ンサ２２ｂを少なくとも有する。オーバーヘッド型画像読取装置１００は、光学ユニット２０の鉛直方向下方の載置面２に載置された媒体（読取媒体）Ｓの画像を読み取ることができる。エリアセンサ２２ｂは、載置面２に載置された媒体Ｓの読取画像（２次元画像）を読み取ることができる。載置面２は、例えば、机の上面等の平面である。

[0020] 本実施形態のオーバーヘッド型画像読取装置１００では、光学ユニット２０が回転軸Ｘまわりに振子状に回転する。また、ラインセンサ２２ａは、光学ユニット２０における回転軸Ｘの半径方向外側に配置されており、回転軸Ｘを中心とする円周上を回転軸Ｘ周りに回転しながら媒体Ｓを撮像する。これにより、以下に説明するように、媒体Ｓを走査する間におけるラインセンサ２２ａと媒体Ｓ上の読取対象位置との距離変化が抑制される。よって、本実施形態に係るオーバーヘッド型画像読取装置１００によれば、光学ユニット２０の高さ位置を低くすることと、被写界深度の低減とを両立させることができる。なお、本明細書では、特に記載しない限り「半径方向」とは、回転軸Ｘと直交する半径方向を示すものとする。また、本明細書では、特に記載しない場合、「軸方向視」とは回転軸Ｘの軸方向視を示すものとする。

[0021] 本実施形態では、オーバーヘッド型画像読取装置１００が載置面２と同一面上に載置される場合を例に説明するが、これに限定されるものではない。オーバーヘッド型画像読取装置１００が載置される箇所と、媒体Ｓが載置される載置面２とは異なっていてもよい。一例として、オーバーヘッド型画像読取装置１００は、載置面２を有する載置台を備えていてもよい。

[0022] 本体１０は、台座部１１、アーム部１２、支持部１３およびカバー部１４を有する。台座部１１は、載置面２等に載置されて本体１０全体を支持するものであり、本体１０の基部である。オーバーヘッド型画像読取装置１００の電源スイッチや画像読取開始スイッチ等の操作部材は、例えば台座部１１に配置される。台座部１１は、例えば、扁平な形状とされており、その下面が載置面２と互いに対向するようにして設置される。台座部１１の下面には、脚部１１ｂが配置されている。脚部１１ｂは、台座部１１の下面の四隅に

それぞれ配置されており、台座部１１を支持する。

[0023] 本実施形態の台座部１１は、扁平な直方体あるいはこれと同様や類似の形状を有しており、幅方向（後述する主走査方向）の長さおよび奥行方向（後述する副走査方向）の長さのいずれよりも鉛直方向の長さが小さい。また、台座部１１における幅方向の長さは、奥行方向の長さよりも大きくされてもよい。

[0024] 媒体Ｓは、台座部１１の側方の４面の内の１つの面である前面１１ａに媒体Ｓの一辺を突き当てるようにして載置される。媒体Ｓは、例えば、前面１１ａ側に配置された二つの脚部１１ｂに突き当てるようにして載置される。つまり、媒体Ｓは、一辺が前面１１ａと平行となるようにして載置面２に載置される。本実施形態においては、矩形の媒体Ｓの一辺を前面１１ａに突き当てるようにして載置したときの媒体Ｓにおける前面１１ａ側の一辺と平行な方向を「幅方向」あるいは「主走査方向」と記載する。また、媒体Ｓにおける前面１１ａ側の一辺と直交する辺に平行な方向を「奥行方向」あるいは「副走査方向」と記載する。つまり、奥行方向とは、ユーザが媒体Ｓを挟んでオーバーヘッド型画像読取装置１００と対向しているときのユーザとオーバーヘッド型画像読取装置１００とが向かい合う方向である。奥行方向において、背面１１ｃから前面１１ａに向かう向きを前方と記載し、前面１１ａから背面１１ｃに向かう向きを後方と記載する。なお、背面１１ｃとは、台座部１１の側方の４面の内、奥行方向において前面１１ａと互いに対向する面である。

[0025] アーム部１２は、台座部１１と接続されており、台座部１１から鉛直方向上方に向けて延在している。アーム部１２は、例えば、断面矩形の柱状もしくは煙突状に形成されている。アーム部１２の下部は、鉛直方向下側へ向かうに従い断面積が拡大するテーパ形状に形成されている。より具体的には、アーム部１２の下部は、鉛直方向下側へ向かうに従い幅方向の長さが拡大している。アーム部１２は、台座部１１の上面における１辺側に接続されている。具体的には、アーム部１２は、台座部１１の上面の縁を形成する４辺の

うち媒体Ｓが配置される側と反対側の１辺側に接続されている。言い換えると、アーム部１２は、台座部１１における媒体Ｓから遠い背面１１ｃ側の端部に接続されている。また、アーム部１２は、台座部１１における幅方向の中央部に接続されている。

[0026] アーム部１２の鉛直方向上方の端部には、支持部１３が接続されている。支持部１３は、アーム部１２の上端から副走査方向の前方に向けて突出している。また、支持部１３は、アーム部１２の上端から幅方向の両側へ突出している。すなわち、支持部１３は、アーム部１２から媒体Ｓが載置される載置側へ張り出しており、かつアーム部１２から幅方向の両側に張り出している。

[0027] 台座部１１と支持部１３とは鉛直方向において互いに対向しており、両者における奥行方向の媒体Ｓ側と反対側の端部同士がアーム部１２を介して接続されている。また、支持部１３は、台座部１１よりも奥行方向の前方に張り出している。つまり、支持部１３の前端は、台座部１１の前端よりも前方に位置している。よって、支持部１３の少なくとも一部は、媒体Ｓが台座部１１に突き当てるようにして載置面２に載置されると、その媒体Ｓと鉛直方向において互いに対向する。

[0028] カバー部１４は、光学ユニット２０の回転軸Ｘに設けられており、支持部１３および光学ユニット２０をカバーしている。カバー部１４は、支持部１３および光学ユニット２０を鉛直方向上方から覆っており、支持部１３および光学ユニット２０を含む本体上部の外殻を形成している。なお、カバー部１４は、支持部１３と一体に形成されていてもよい。すなわち、光学ユニット２０は、カバー部１４によって回転軸Ｘ周りに回転自在に支持されていてもよい。

[0029] 光学ユニット２０は、本体１０に対して回転軸Ｘ周りに回転することができる回転ユニットである。回転軸Ｘは、幅方向、すなわち前面１１ａと平行な方向に水平に延在している。つまり、回転軸Ｘは、鉛直軸Ｖと直交している。鉛直軸Ｖは、載置面２の法線と一致する。光学ユニット２０は、ライン

光源２１ａ、ラインセンサ２２ａ、本体２３および軸部２４を有する。軸部２４は、円柱形状であり、軸受等を介して支持部１３によって回転軸Ｘ周りに回転自在に支持されている。軸部２４が支持部１３によって支持されていることから、回転軸Ｘは、アーム部１２の鉛直方向上方端部から台座部１１に対して載置側に突出した位置にある。本体２３は、軸部２４と接続されており、軸部２４から回転軸Ｘの半径方向外側に延在している。本体２３は、例えば、軸方向視における断面形状が矩形の中空の部材である。ライン光源２１ａおよびラインセンサ２２ａは、本体２３内に配置されている。

[0030] 支持部１３には、図示しない駆動部が配置されている。駆動部は、光学ユニット２０を回転軸Ｘ周りに回転させるものである。駆動部は、例えば、電動式のモータと、モータの回転軸と光学ユニット２０とを接続する伝達部とを有する。モータは、例えば、ステッピングモータであり、光学ユニット２０の回転角度を精度良く制御することができる。また、伝達部は、例えば、プーリ、ベルト、ウォームギア等の組合せからなり、モータの回転を減速して光学ユニット２０に伝達する。

[0031] ライン光源２１ａは、ＬＥＤ等の発光部を有しており、媒体Ｓに対して鉛直方向上方から光を照射することができる。

[0032] ラインセンサ２２ａは、例えば、ＣＣＤ（Ｃｈａｒｇｅ Ｃｏｕｐｌｅｄ Ｄｅｖｉｃｅ）を有するイメージセンサであり、載置面２に載置された媒体Ｓを撮像することができる。具体的には、ラインセンサ２２ａは、読取対象ラインＬ上の読取画像によって反射されてラインセンサ２２ａに入射された反射光を光電変換により電子データに変換して読取画像の画像データを生成する。ラインセンサ２２ａは、読取レンズおよびＣＣＤ２７を有する。ＣＣＤ２７は、画像を読み取る複数の画素が主走査方向に配列されたイメージセンサである。ＣＣＤ２７は、主走査方向が回転軸Ｘと平行な状態で光学ユニット２０に配置されている。読取レンズは、媒体Ｓからの反射光をＣＣＤ２７の受光面２７ａに結像させる。ＣＣＤ２７の各画素は、読取レンズによって受光面２７ａに結像した読取画像の光を受光し、受光した光に対応する

電気信号を出力する。ＣＣＤ２７は、媒体Ｓの読取対象ラインＬ上の画像を読み取り、主走査方向のライン画像データを生成することができる。なお、ＣＣＤ２７のライン数は、単数であっても複数であってもよい。

[0033] ライン光源２１ａは、媒体Ｓにおける読取対象ラインＬ上の画像、すなわち読取画像に対して光を照射する。

[0034] 本実施形態のオーバーヘッド型画像読取装置１００では、ラインセンサ２２ａが光学ユニット２０と共に回転し、回転軸Ｘを中心とする円周上を回転軸Ｘ周りに回転しながら媒体Ｓを走査・撮像する。これにより、ラインセンサ２２ａと読取対象位置である読取対象ラインＬとの光路長の変動が抑制される。

[0035] 図３には、読取可能範囲における最も後方側を撮像するときの回転位置にある光学ユニット２０が示されている。以下、光学ユニット２０のこの回転位置を「最後方読取位置」とも記載する。最後方読取位置の光学ユニット２０は、台座部１１の前方端に突き当てられた媒体Ｓの一辺を読み取ることができる。最後方読取位置は、画像の読み取りを開始するときの光学ユニット２０の回転位置である。

[0036] 最後方読取位置では、光学ユニット２０の本体２３は、軸部２４よりも後方に位置している。最後方読取位置の光学ユニット２０は、回転軸Ｘからほぼ水平な方向に延在しており、詳しくは、回転軸Ｘから半径方向に離れるに従って鉛直方向下側に向かうようにわずかに傾斜している。つまり本体２３は、半径方向の外側の部分が内側の部分よりも副走査方向の後方かつ鉛直方向下方に位置するように傾斜した姿勢である。最後方読取位置は、画像の読み取りを行わないときの待機位置でもある。すなわち、光学ユニット２０は、画像の読み取りを行わないときには最後方読取位置に置かれて画像読み取り開始の指令がなされるまで待機する。なお、待機位置は、最後方読取位置とは異なる位置であってもよい。例えば、待機位置は、最後方読取位置よりも本体２３が鉛直方向上方にある位置、言い換えると最後方読取位置よりも矢印Ｙ１方向と反対方向まで回転した位置とされてもよい。

[0037] 図３に示すように、光学ユニット２０が媒体Ｓの読み取りを開始する位置にあるときのライン光源２１ａおよびラインセンサ２２ａは、それぞれの光軸方向において載置面２と対向している。言い換えると、最後方読取位置にある状態のライン光源２１ａおよびラインセンサ２２ａは、それぞれ載置面２に光を照射可能な状態および載置面２の画像を読取可能な状態である。図３に示すように、ライン光源２１ａの光軸Ａ１およびラインセンサ２２ａの光軸Ａ２は、いずれも回転軸Ｘと交差しておらず、軸方向視において回転軸Ｘから離間している。光学ユニット２０が最後方読取位置にある場合の光軸Ａ１，Ａ２は、いずれも鉛直方向下方へ向かうに従い前方へ向かう傾斜を有している。軸方向視において、光軸Ａ１，Ａ２は、回転軸Ｘから受光面２７ａを通って半径方向外側に延びる仮想線Wに対して交差している。本実施形態では、光軸Ａ１，Ａ２は、上記仮想線Wに対して直交している。また、軸方向視において、ライン光源２１ａおよびラインセンサ２２ａは、回転軸Ｘから半径方向外側に延在する同一の仮想線上、例えば仮想線W上に配置されている。なお、ライン光源２１ａおよびラインセンサ２２ａは、受光面２７ａを通る仮想線Wとは半径方向の異なる方向に延在する共通の仮想線上に配置されてもよい。

[0038] 最後方読取位置から媒体Ｓの読み取りを開始すると、駆動部は、光学ユニット２０を矢印Ｙ１方向に回転させる。言い換えると、駆動部は、光学ユニット２０の本体２３が鉛直方向下方に移動し、かつ前方に移動するように光学ユニット２０を回転させる。これにより、ラインセンサ２２ａによる読取対象位置が前方へ移動し、後方から前方へ順次媒体Ｓを読み取ることができる。光学ユニット２０の回転によって、ラインセンサ２２ａが鉛直方向下方に移動することで、ラインセンサ２２ａと読取対象ラインＬとの鉛直方向の距離、すなわち光路長の鉛直方向成分が減少する。一方、光学ユニット２０の回転によって、鉛直軸Ｖに対するラインセンサ２２ａの光軸Ａ２の傾斜角度θ２が増加し、ラインセンサ２２ａと読取対象ラインＬとの副走査方向の距離、すなわち光路長の副走査方向成分が増加する。このように、光学ユニ

ット２０の回転に伴って光路長の鉛直方向成分が減少し、かつ副走査方向成分が増加することで、媒体Ｓを走査する間の光路長の変動が抑制される。

[0039] 更に、図４に示すように、オーバーヘッド型画像読取装置１００は、概略的に、光源部２１と画像読取部２２と制御部１０２とを少なくとも備えて構成されてもよい。ここで、光源部２１は、ライン光源２１ａおよび／またはエリア光源２１ｂを含んでいてもよい。また、光源部２１は、照射位置を変化させて、位相を変化させたパターン光を媒体に照射してもよい。また、光源部２１は、更に、媒体に均一な光を照射してもよい。すなわち、光源部２１（例えば、エリア光源２１ｂ）は、通常読取時の均一な光源を照射する機能と３次元形状を復元処理する為のパターン光とを照射する機能を有していてもよい。また、光源部２１（例えば、ライン光源２１ａ）は、レーザ光源等であり、ライン光としてレーザ光を照射してもよい。

[0040] また、画像読取部２２は、ラインセンサ２２ａおよび／またはエリアセンサ２２ｂを含んでいてもよい。また、オーバーヘッド型画像読取装置１００は、更に、記憶部１０６（図示せず）と入出力部１１２（図示せず）とを備えていてもよい。ここで、これら各部は任意の通信路を介して通信可能に接続されている。

[0041] また、オーバーヘッド型画像読取装置１００は、更に、入出力インターフェース部（図示せず）を備えていてもよく、光源部２１および画像読取部２２等を、制御部１０２と接続してもよい。ここで、入出力インターフェース部は、入出力部１１２を、制御部１０２と接続してもよい。また、オーバーヘッド型画像読取装置１００は、更に、通信インターフェース部（図示せず）を備えていてもよく、通信インターフェース部を介してネットワークを経由し、外部装置（例えば、ＰＣ等）と相互に通信可能に接続されていてもよい。通信インターフェース部は、通信回線および／または電話回線等に接続されるアンテナおよび／またはルータ等の通信装置に接続されるインターフェースでありオーバーヘッド型画像読取装置１００とネットワークとの間における通信制御を行う機能を有していてもよい。

[0042] ここで、記憶部１０６は、各種のデータベース、テーブル、および／または、ファイルなどを格納する。記憶部１０６は、ストレージ手段であり、例えばＲＡＭ・ＲＯＭ等のメモリ、ハードディスクのような固定ディスク装置、フレキシブルディスク、および／または、光ディスク等を用いることができる。記憶部１０６には、ＣＰＵ（Ｃｅｎｔｒａｌ Ｐｒｏｃｅｓｓｉｎｇ Ｕｎｉｔ）に命令を与え各種処理を行うためのコンピュータプログラム等が記録されていてもよい。ここで、記憶部１０６は、画像等を記憶してもよい。

[0043] また、入出力部１１２は、データの入出力（Ｉ／Ｏ）を行う。ここで、入出力部１１２は、例えば、キー入力部、タッチパネル、コントロールパッド（例えば、タッチパッド、および、ゲームパッド等）、マウス、キーボード、および、マイク等であってもよい。また、入出力部１１２は、アプリケーション等の表示画面を表示する表示部（例えば、液晶または有機ＥＬ等から構成されるディスプレイ、モニタ、および、タッチパネル等）であってもよい。また、入出力部１１２は、音声情報を音声として出力する音声出力部（例えば、スピーカ等）であってもよい。

[0044] また、制御部１０２は、オーバーヘッド型画像読取装置１００を統括的に制御するＣＰＵ等からなる。制御部１０２は、制御プログラムと各種の処理手順等を規定したプログラムと所要データとを格納するための内部メモリを有し、これらプログラムに基づいて種々の処理を実行するための情報処理を行ってもよい。ここで、図４を参照して、本実施形態に係る制御部１０２の構成の一例について説明する。

[0045] 図４に示すように、制御部１０２は、概略的に、画像制御部１０２ａ、前後判定部１０２ｅ、３次元情報取得部１０２ｆ、および、歪み補正部１０２ｇを少なくとも備えて構成される。また、これら各部は任意の通信路を介して通信可能に接続されている。

[0046] 画像制御部１０２ａは、光源部２１と画像読取部２２との同期制御を実施、および／または、画像処理を制御する。すなわち、画像制御部１０２ａは

、画像読取部２２を制御して、画像を取得してもよい。例えば、画像制御部１０２ａは、画像読取部２２を制御して、モータを回転駆動させ、ラインセンサ２２ａにより光電変換され、Ａ／Ｄコンバータによりアナログデジタル変換されたラインごとの一次元画像を合成することにより、２次元の画像を取得して記憶部１０６に格納する処理を制御してもよい。

[0047] また、例えば、画像制御部１０２ａは、画像読取部２２を制御して、エリアセンサ２２ｂにより光電変換され、Ａ／Ｄコンバータによりアナログデジタル変換された画像を取得して記憶部１０６に格納する処理を制御してもよい。すなわち、画像制御部１０２ａは、エリアセンサ２２ｂでモーション撮影を行って連続画像（動画像）を取得する機能を有していてもよい。ここで、画像制御部１０２ａは、機能概念的に、画像取得部１０２ｂとアラーム通知部１０２ｃとクロップ部１０２ｄとを備える。

[0048] 画像取得部１０２ｂは、媒体を画像読取部２２にて読み取らせ、画像を取得する。ここで、画像取得部１０２ｂは、媒体を画像読取部２２にて読み取らせた読取画像、および、照射位置を変化させた光を光源部２１から照射された媒体を画像読取部２２にて読み取らせ、明るさを変化させたパターン画像を取得する。ここで、パターン画像は、明るさの位相パターンを変化させたものであってもよい。例えば、パターン画像は、正弦波に基づいて、明るさの位相パターンを変化させた画像であってもよい。また、読取画像は、媒体全体を読み取らせた画像であってもよい。

[0049] また、画像取得部１０２ｂは、媒体を画像読取部２２にて読み取らせた読取画像、および、パターン光を光源部２１から照射された媒体を画像読取部２２にて読み取らせ、明るさの位相パターンを変化させたパターン画像を取得してもよい。また、画像取得部１０２ｂは、パターン画像の取得前後に、媒体を画像読取部２２にて読取らせ、二つの読取画像を前画像および後画像として取得してもよい。また、画像取得部１０２ｂは、均一な光を光源部２１から照射された媒体を画像読取部２２にて読み取らせた読取画像を取得してもよい。また、画像取得部１０２ｂは、画像等を記憶部１０６に格納して

もよい。

[0050] アラーム通知部１０２ｃは、前後判定部１０２ｅにより位置変化が有ると判定された場合、再度画像読取を促すためのアラームを通知する。

[0051] クロップ部１０２ｄは、読取画像における媒体画像のクロップ処理を行う。

[0052] 前後判定部１０２ｅは、前画像における媒体画像と、後画像における媒体画像と、の位置変化を判定する。ここで、前後判定部１０２ｅは、前画像における媒体画像のエッジ座標と、後画像における媒体画像のエッジ座標と、に基づいて、位置変化を判定してもよい。

[0053] また、前後判定部１０２ｅは、前画像における媒体画像のエッジ座標と、後画像における媒体画像のエッジ座標と、の間で差異を示す座標数に基づいて、位置変化を判定してもよい。なお、前後判定部１０２ｅは、媒体の奥行情報の読取処理の前後に取得された画像（前画像および後画像）を用いて、奥行情報の妥当性を判定する奥行情報妥当性判定部として機能してもよい。

[0054] ３次元情報取得部１０２ｆは、複数の異なるパターン画像に基づいて、媒体の３次元情報を取得する。ここで、３次元情報取得部１０２ｆは、前後判定部１０２ｅにより位置変化が無いと判定された場合、複数の異なるパターン画像に基づいて、媒体の３次元情報を取得してもよい。なお、３次元情報取得部１０２ｆは、媒体の奥行情報を演算する奥行情報演算部として機能してもよい。

[0055] 歪み補正部１０２ｇは、３次元情報に基づいて、読取画像の歪みを補正する。ここで、歪み補正部１０２ｇは、３次元情報に基づいて、媒体の３次元形状の平坦化を行い、読取画像を用いて色情報をマッピングすることで、読取画像の歪みを補正してもよい。また、歪み補正部１０２ｇは、３次元情報に基づいて、媒体の３次元形状の平坦化を行い、前画像および／または後画像を用いて色情報をマッピングすることで、読取画像の歪みを補正してもよい。また、歪み補正部１０２ｇは、３次元情報に基づいて、媒体画像の歪みを補正してもよい。

[0056] また、歪み補正部１０２ｇは、画像の歪みを補正し、補正画像を取得してもよい。ここで、歪み補正部１０２ｇは、画像を、射影変換（例えば、正面方向から撮影したように射影変換）することで、画像の歪みを補正してもよい。また、補正は、幾何補正であってもよい。また、歪み補正部１０２ｇは、補正画像を記憶部１０６に格納してもよい。

[0057] なお、制御部１０２は、画像を入出力部１１２を介して出力させてもよい。ここで、制御部１０２は、画像（例えば、読取画像、パターン画像、前画像、後画像、媒体画像、または、補正画像等）を入出力部１１２に表示させてもよい。また、制御部１０２は、画像読取部２２にて読み取られた画像等を入出力部１１２に表示させてもよい。

[0058] なお、本実施形態におけるオーバーヘッド型画像読取装置１００は、更に、媒体（例えば、綴じ媒体等）の積載台を備えていてもよい。また、画像読取部２２は、積載台の上部に配置され、積載台を撮像してもよい。また、制御部１０２は、画像読取部２２を制御してもよい。

[0059] ［２．本実施形態の処理］

上述した構成のオーバーヘッド型画像読取装置１００で実行される処理の一例について、図５乃至図１９を参照して説明する。

[0060] ［２－１．処理（１）］

本実施形態のオーバーヘッド型画像読取装置１００における処理の一例について、図５乃至図１３を参照して説明する。図５は、本実施形態のオーバーヘッド型画像読取装置１００における処理の一例を示すフローチャートである。

[0061] 図５に示すように、まず、画像取得部１０２ｂは、パターン画像の取得前に、エリア光源２１ｂにより均一な光を照射された媒体をエリアセンサ２２ｂにて読み取らせ（撮影させ）、媒体全体を読み取らせた読取画像（前画像）を取得する（ステップＳＡ－１）。

[0062] そして、画像制御部１０２ａは、ライン光源２１ａと画像読取部２２とを制御し、ラインセンサ２２ａおよびエリアセンサ２２ｂにて、照射位置を変

化させた光をライン光源２１ａから照射された媒体の読み取り（スキャン）を開始させる（ステップＳＡ－２）。

[0063] そして、画像取得部１０２ｂは、媒体をエリアセンサ２２ｂにて読み取らせ、媒体上の明るさを変化させたパターン画像（奥行情報用画像）を取得する（ステップＳＡ－３）。

[0064] 同時に、画像取得部１０２ｂは、媒体をラインセンサ２２ａにて読み取らせ、媒体全体を読み取らせた読取画像（マッピング用画像）を取得する（ステップＳＡ－４）。

[0065] ここで、図６乃至図９を参照して、本実施形態における画像取得の一例について説明する。図６乃至図９は、本実施形態における媒体へのライン光照射の一例を示す図である。

[0066] 図６に示すように、画像取得部１０２ｂは、ライン光源２１ａからのライン光が照射された媒体上の位置（ライン光照射位置）と照射されていない媒体上の位置との境界（図中の点線）を含む媒体領域（媒体上で明暗変化する領域）を、エリアセンサ２２ｂにて読み取らせ、媒体の３次元形状を取得するためのエリア画像を取得する。

[0067] そして、図７に示すように、画像取得部１０２ｂは、ライン光源２１ａから照射されるライン光の照射位置が媒体上で変化する間、連続的に、媒体上で明暗変化する領域をエリアセンサ２２ｂにて読み取らせ、媒体の３次元形状を取得するためのエリア画像を取得する。このように、本実施形態においては、通常読取位置より奥の明暗変化する部分のエリア画像を使用することで、３次元形状復元処理を先に開始することができる。

[0068] また、本実施形態において、図８に示すように、ライン光源２１ａは、媒体上にレーザ光を移動させながら照射してもよい。そして、図８に示すように、エリアセンサ２２ｂは、レーザ光が照射された媒体上の位置と照射されていない媒体上の位置との境界を含む媒体領域を読み取り、図９に示すような媒体全体の高さ情報を取得するためのエリア画像を取得してもよい。このように、本実施形態において、ライン光を移動させた画像を用いることで密

な３次元形状を取得することができる。

[0069] 一方、図６に示すように、画像取得部１０２ｂは、ライン光源２１ａからのライン光が照射された媒体上の位置（図中の実線：通常読取位置）を、ラインセンサ２２ａにて読み取らせたライン画像を取得する。そして、図７に示すように、画像取得部１０２ｂは、ライン光源２１ａから照射されるライン光の照射位置が媒体上で変化する間、連続的に、通常読取位置をラインセンサ２２ａにて読み取らせ、媒体全体を読み取らせた読取画像（２次元画像）を取得する。

[0070] 図５に戻り、画像取得部１０２ｂは、パターン画像の取得後に、エリア光源２１ｂにより均一な光を照射された媒体をエリアセンサ２２ｂにて読み取らせ（撮影させ）、媒体全体を読み取らせた読取画像（後画像）を取得する（ステップＳＡ－５）。

[0071] そして、前後判定部１０２ｅは、画像および奥行情報の妥当性があるか否か判定する（ステップＳＡ－６）。すなわち、前後判定部１０２ｅは、マッピング用画像および奥行情報用画像が歪み補正処理に用いる妥当性があるか否か判定している。例えば、前後判定部１０２ｅは、歪み補正に適している画像および解像度の高い３次元形状が取得できているか否かを判断してもよい。

[0072] ここで、図１０を参照して、本実施形態における画像および奥行情報の妥当性判定処理の一例について説明する。図１０は、本実施形態における画像および奥行情報の妥当性判定処理の一例を示すフローチャートである。

[0073] まず、ステップＳＡ－５の処理に続いて、前後判定部１０２ｅは、画像取得部１０２ｂにより取得された前画像における媒体のエッジ座標（画素）の検出を行う（ステップＳＢ－１）。

[0074] ここで、図１１を参照して、本実施形態におけるエッジ検出処理の一例について説明する。図１１は、本実施形態におけるエッジ検出処理の一例を示す図である。

[0075] 図１１に示すように、本実施形態においては、読取画像の輝度情報に基づ

いて、読取画像の外縁から所定の（例えば、大きな）輝度変化をする座標（画素）を検出することで、媒体のエッジ座標（画素）の検出を行ってもよい。例えば、本実施形態においては、読取画像の外縁から直線的な輝度変化をする座標群を検出することで、本等の媒体のエッジ座標（画素）の検出を行ってもよい。

[0076] 図１０に戻り、前後判定部１０２ｅは、画像取得部１０２ｂにより取得された後画像における媒体のエッジ座標（画素）の検出を行う（ステップＳＢ－２）。

[0077] そして、前後判定部１０２ｅは、検出した前画像におけるエッジ座標と、検出した後画像におけるエッジ座標と、の異なる点（座標）をカウントする（ステップＳＢ－３）。

[0078] そして、前後判定部１０２ｅは、カウントした異なる点（座標）が一定数以下であるか否か判定する（ステップＳＢ－４）。

[0079] そして、前後判定部１０２ｅは、カウントした異なる点（座標）が一定数以下であると判定した場合（ステップＳＢ－４：Ｙｅｓ）、被写体である媒体が動いていない、すなわち、画像および奥行情報の妥当性があると判断（判定）して（ステップＳＢ－５）、処理をステップＳＡ－８に移行させる。すなわち、前後判定部１０２ｅは、解像度の高い３次元形状を取得する前後の２次元画像を用いて妥当性を判断している。

[0080] 一方、前後判定部１０２ｅは、カウントした異なる点（座標）が一定数以下では無いと判定した場合（ステップＳＢ－４：Ｎｏ）、被写体である媒体が動いた、すなわち、画像および奥行情報の妥当性がないと判断（判定）して（ステップＳＢ－６）、処理をステップＳＡ－７に移行させる。

[0081] このように、本実施形態においては、奥行情報用画像読取処理の前後画像のエッジ検出による差分情報を判定に用いることで、ハードウェアを追加せずに被写体の移動を検知することができる。すなわち、本実施形態においては、被写体の移動検知を画像処理で判断することで、ハードウェアの追加などが不要となる。また、本実施形態においては、差分情報としてエッジ情報

を用いることで、エッジ検出結果を歪み補正処理にも使用することができ、全体の処理時間を少なくすることができる。

[0082] 図５に戻り、アラーム通知部１０２ｃは、前後判定部１０２ｅにより画像および奥行情報の妥当性がない（適切でない）と判定された場合（ステップＳＡ－６：Ｎｏ）、ユーザに再度画像読取を促すためのアラームを通知し（ステップＳＡ－７）、処理をステップＳＡ－１に移行させる。

[0083] 一方、３次元情報取得部１０２ｆは、前後判定部１０２ｅにより画像および奥行情報の妥当性がある（適切）と判定された場合（ステップＳＡ－６：Ｙｅｓ）、複数の異なるパターン画像に基づいて、媒体の３次元情報（奥行情報）を取得（生成）する（ステップＳＡ－８）。

[0084] ここで、図１２を参照して、本実施形態における３次元形状復元処理の一例について説明する。図１２は、本実施形態における３次元形状復元処理の一例を示すフローチャートである。

[0085] 図１２に示すように、３次元情報取得部１０２ｆは、複数の異なるパターン画像に基づいて、媒体の３次元形状の復元処理を行う（ステップＳＣ－１）。

[0086] そして、クロップ部１０２ｄは、読取画像における媒体画像のクロップ処理を行い（ステップＳＣ－２）、処理を終了する。

[0087] 図５に戻り、歪み補正部１０２ｇは、３次元情報に基づいて、媒体画像の歪みを補正し（ステップＳＡ－９）、処理を終了する。すなわち、本実施形態においては、紙の浮きまたは立体的な折り目などを３次元形状として取得し、そのデータを活用することで歪みのない画像に補正する技術を提供している。

[0088] ここで、図１３を参照して、本実施形態における歪み補正処理の一例について説明する。図１３は、本実施形態における歪み補正処理の一例を示すフローチャートである。

[0089] 図１３に示すように、歪み補正部１０２ｇは、３次元情報に基づいて、媒体の歪み形状の平坦化を行う（ステップＳＤ－１）。

[0090] そして、歪み補正部１０２ｇは、ラインセンサ２２ａで読み取られた２次元画像（マッピング用画像）を用いて色情報をマッピングすることで、媒体の歪みを補正し（ステップＳＤ－２）、処理を終了する。

[0091] このように、本実施形態においては、画像読取用と３次元形状計測（奥行情報検出）用の機能（すなわち、奥行情報用画像およびマッピング用画像の取得）を同一光源（すなわち、ライン光源２１ａのみ）とすることで、簡素な装置構成が実現できる。また、本実施形態においては、上記処理により、急峻な歪みを補正可能な画像読取装置を実現することができる。すなわち、本実施形態においては、解像度の高い奥行情報を得ることで、媒体（原稿）の急峻な歪みにも対応可能である。

[0092] また、本実施形態においては、補正に適している画像および奥行情報が取得できているかを判断することで、不自然な補正結果となることを防止することができる。また、本実施形態においては、動き検知を画像処理で行うことでハードウェアを追加することなく、実現することができる。また、本実施形態においては、奥行情報の妥当性判定を前後画像の原稿エッジの差分情報を用いることで、クロップ処理にも使用することができる。また、本実施形態においては、ユーザにアラーム通知することで意図しない補正結果となることを防止することができる。

[0093] ［２－２．処理（２）］

また、本実施形態のオーバーヘッド型画像読取装置１００における処理の一例について、図１４乃至図１９を参照して説明する。図１４は、本実施形態のオーバーヘッド型画像読取装置１００における処理の一例を示すフローチャートである。

[0094] 図１４に示すように、まず、画像制御部１０２ａは、均一な光を照射させるエリア光源２１ｂ（均一光源）を制御し、エリア光源２１ｂ（均一光源）を点灯させる（ステップＳＥ－１）。

[0095] そして、画像取得部１０２ｂは、パターン画像の取得前に、エリア光源２１ｂにより均一な光を照射された媒体をエリアセンサ２２ｂにて読み取らせ

、媒体全体を読み取らせた読取画像（前画像）を取得する（ステップＳＥ－２）。

[0096] そして、画像制御部１０２ａは、エリア光源２１ｂ（均一光源）を制御し、エリア光源２１ｂ（均一光源）を消灯させる（ステップＳＥ－３）。

[0097] そして、画像制御部１０２ａは、エリア光源２１ｂを制御し、照射位置を変化させて、位相を変化させたパターン光をエリア光源２１ｂに照射させる（ステップＳＥ－４）。

[0098] そして、画像取得部１０２ｂは、位相を変化させたパターン光をエリア光源２１ｂから照射された媒体をエリアセンサ２２ｂにて読み取らせ、明るさの位相パターンを変化させたパターン画像を取得する（ステップＳＥ－５）。

[0099] そして、制御部１０２は、指定回数の照射位置を変化させた媒体読取が終了（完了）したか否か判定する（ステップＳＥ－６）。

[0100] そして、制御部１０２は、指定回数の照射位置を変化させた媒体読取が終了（完了）していないと判定した場合（ステップＳＥ－６：Ｎｏ）、処理をステップＳＥ－４に移行させる。

[0101] 一方、画像制御部１０２ａは、制御部１０２により指定回数の照射位置を変化させた媒体読取が終了（完了）したと判定された場合（ステップＳＥ－６：Ｙｅｓ）、均一な光を照射させるエリア光源２１ｂ（均一光源）を制御し、エリア光源２１ｂ（均一光源）を点灯させる（ステップＳＥ－７）。

[0102] ここで、図１５を参照して、本実施形態におけるパターン照射画像の一例について説明する。図１５は、本実施形態におけるパターン照射画像の一例を示す図である。

[0103] 図１５に示すように、画像取得部１０２ｂは、位相を変化させたパターン光をエリア光源２１ｂから照射された媒体をエリアセンサ２２ｂにて読み取らせ、明るさの位相パターンを変化させたパターン画像（パターン照射画像）を複数（例えば、３枚以上等）取得してもよい。

[0104] 図１４に戻り、画像取得部１０２ｂは、パターン画像の取得後に、エリア

光源２１ｂにより均一な光を照射された媒体をエリアセンサ２２ｂにて読み取らせ、媒体全体を読み取らせた読取画像（後画像）を取得する（ステップＳＥ－８）。

[0105] そして、画像制御部１０２ａは、エリア光源２１ｂ（均一光源）を制御し、エリア光源２１ｂ（均一光源）を消灯させる（ステップＳＥ－９）。

[0106] そして、前後判定部１０２ｅは、画像および奥行情報の妥当性があるか否か判定する（ステップＳＥ－１０）。

[0107] そして、アラーム通知部１０２ｃは、前後判定部１０２ｅにより画像および奥行情報の妥当性がない（媒体の移動を検知した）と判定された場合（ステップＳＥ－１０：Ｎｏ）、ユーザに再度画像読取を促すためのアラームを通知し（ステップＳＥ－１１）、処理をステップＳＥ－１に移行させる。

[0108] 一方、３次元情報取得部１０２ｆは、前後判定部１０２ｅにより画像および奥行情報の妥当性がある（被写体が動いていない）と判定された場合（ステップＳＥ－１０：Ｙｅｓ）、複数の異なるパターン画像に基づいて、媒体の３次元情報の取得（媒体の３次元形状の復元処理）を行う（ステップＳＥ－１２）。

[0109] ここで、図１６乃至図１８を参照して、本実施形態における３次元形状復元処理の一例について説明する。図１６は、本実施形態における位相情報算出処理の一例を示す図である。図１７は、本実施形態における絶対位相算出処理の一例を示す図である。図１８は、本実施形態における３次元形状復元処理の一例を示す図である。

[0110] 図１６に示すように、３次元情報取得部１０２ｆは、図１５に示すような複数枚のパターン照射画像に基づいて、以下の数式１を用いて媒体の位相情報の算出を行ってもよい。

[数1]

$$\mathrm{phase}(x,y)=\frac{1}{2\pi}\left(\frac{I_1(x,y)-I_3(x,y)}{I_2(x,y)-I_3(x,y)}\right) \quad \cdots (\text{数式1})$$

$I_N(x,y)\cdots$パターン照射画像$(N=1,2,3)$

[0111] そして、図１７に示すように、３次元情報取得部１０２ｆは、算出した位相情報に基づいて、媒体の絶対位相の算出を行ってもよい。

[0112] そして、図１８に示すように、３次元情報取得部１０２ｆは、算出した絶対位相に基づいて、以下の数式２を用いて深度推定を行い、媒体の３次元形状復元処理を行ってもよい。このように、本実施形態においては、位相パターンを変化させた画像を用いることで、密な３次元形状を取得する場合でも、３次元形状復元処理に必要な画像を読み取る際の時間をかけずにすむ。

[数2]

$$s^c\begin{bmatrix} u^c \\ v^c \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} f_x^c & 0 & C_x^c \\ 0 & f_y^c & C_x^c \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}\begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix}$$

$$s^p\begin{bmatrix} u^p \\ v^p \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} f_x^p & 0 & C_x^p \\ 0 & f_y^p & C_x^p \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}[R\,|\,t]\begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \\ 1 \end{bmatrix} \quad \cdots (\text{数式2})$$

[0113] 図１４に戻り、歪み補正部１０２ｇは、３次元情報に基づいて、読取画像（媒体画像）の歪みを補正し（ステップＳＥ－１３）、処理を終了する。

[0114] ここで、図１９を参照して、本実施形態における歪み補正処理の一例について説明する。図１９は、本実施形態における歪み補正処理の一例を示すフローチャートである。

[0115] 図１９に示すように、歪み補正部１０２ｇは、３次元情報に基づいて、媒体の歪み形状の平坦化を行う（ステップＳＦ－１）。

[0116] そして、歪み補正部１０２ｇは、エリアセンサ２２ｂで読み取られ、妥当性判定処理に使用された２次元画像（前画像および後画像）を用いて色情報をマッピングすることで、読取画像（媒体画像）の歪みを補正し（ステップＳＦ－２）、処理を終了する。

[0117] このように、本実施形態において、３次元形状復元処理を実施する為に、対象物に位相パターンを照射して撮影してもよい。また、本実施形態におい

て、一般的には位相をずらした画像を３枚以上用意する為、必要回数画像読取を実施してもよい。また、本実施形態において、位相パターンの照射および画像読取は同期して処理を実施してもよい。

[0118] また、本実施形態において、３次元形状復元に必要な枚数の撮影後はテクスチャ用の画像読取を実施してもよい。また、本実施形態において、３次元形状復元の為に取得したパターン照射画像より３次元形状を復元してもよい。また、本実施形態において、３次元形状およびテクスチャ用の画像を用いて３次元の歪みを補正した画像を取得してもよい。

[0119] また、本実施形態において、３次元形状復元処理で使用する２次元画像は、パターン照射の影響を受ける為、均一な光源を照射した２次元画像を用いて色情報マッピングを実施してもよい。また、本実施形態において、マッピング用画像を媒体エッジ情報の差分を用いた媒体領域特定にも活用することができる。また、本実施形態において、色情報のマッピングには移動検知処理で使用した画像を用いることで、全体処理を効率的に実施可能になるとともに、補正後の画像にパターン照射の影響を受けることがない。

[0120] 以上のように、本実施形態においては、位相パターンを照射する光源およびその画像を取得する撮像素子を用いて、精度の良い３次元形状を復元することで、３次元情報に基づいて歪んだ画像を補正することができる。また、本実施形態においては、従来のグリッド光を照射する手法では媒体の急峻な変化を取得することが出来ない為、位相を変化させたパターン光を用いることで撮像エリア全体の立体情報を取得することを可能としている。

[0121] それにより、本実施形態においては、折り目などの急峻な変化に対する歪みであっても補正可能としている。また、本実施形態においては、位相を変化させたパターン光を複数回照射して撮像する場合、被写体が動いていないことが前提となるため、立体情報を取得する前後に被写体全体を撮影し、その画像を比較することで被写体が動いていないことを判定してもよい。

[0122] そして、本実施形態においては、被写体の移動判定を、媒体のエッジ検出座標に基づいて行ってもよい。また、本実施形態においては、被写体の移動

判定後に、被写体の移動がない場合、撮影画像および立体情報から歪みのない画像を生成してもよい。一方、本実施形態においては、被写体の移動が検知された場合、ユーザにアラームを通知して再度立体情報の取得を実施してもよい。

[0123] このように、本実施形態においては、紙の浮きまたは立体的な折り目などの影響で画像が歪むという、従来のオーバーヘッド型スキャナにおいて生じる課題を解決している。また、従来から媒体の輪郭から３次元形状を推測して歪みを補正する手法などが提案されているが、３次元形状の推定には、決まったパターン（定形）の媒体であることが前提となっていた。そこで、本実施形態においては、不定形で自由な形状に歪んだ媒体が補正できないという従来の課題を解決している。

[0124] また、従来からグリッド光の照射により３次元形状を取得して、歪みを補正する手法などが提案されているが、媒体の緩やかな歪みが補正出来る一方で、折り目などの急峻な変化に対しては立体情報を正しく取得することが出来ず、歪みが補正されないことがあった。そこで、本実施形態においては、媒体の急峻な歪みが補正できないという従来の課題を解決している。

[0125] また、従来から密な３次元形状を取得する為の手法として、位相を変化させたパターン光を照射する手法が知られているが、パターン光を切り替えて照射および読取を実施する為に時間が掛かってしまい、その間に媒体が動いてしまうと正しく歪み補正できなかった。そこで、本実施形態においては、媒体の移動検知を組み合わせることで、正しく歪み補正できないという従来の課題を解決している。

[0126] ［３．他の実施形態］

さて、これまで本発明の実施形態について説明したが、本発明は、上述した実施形態以外にも、特許請求の範囲に記載した技術的思想の範囲内において種々の異なる実施形態にて実施されてよいものである。

[0127] 例えば、オーバーヘッド型画像読取装置１００は、スタンドアローンの形態で処理を行ってもよく、クライアント端末（オーバーヘッド型画像読取装

置１００とは別筐体である）からの要求に応じて処理を行い、その処理結果を当該クライアント端末に返却するようにしてもよい。

[0128] また、実施形態において説明した各処理のうち、自動的に行われるものとして説明した処理の全部または一部を手動的に行うこともでき、あるいは、手動的に行われるものとして説明した処理の全部または一部を公知の方法で自動的に行うこともできる。

[0129] このほか、明細書中および図面中で示した処理手順、制御手順、具体的名称、各処理の登録データもしくは検索条件等のパラメータを含む情報、画面例、または、データベース構成については、特記する場合を除いて任意に変更することができる。

[0130] また、オーバーヘッド型画像読取装置１００に関して、図示の各構成要素は機能概念的なものであり、必ずしも物理的に図示の如く構成されていることを要しない。

[0131] 例えば、オーバーヘッド型画像読取装置１００の各装置が備える処理機能、特に制御部１０２にて行われる各処理機能については、その全部または任意の一部を、ＣＰＵ（Ｃｅｎｔｒａｌ　Ｐｒｏｃｅｓｓｉｎｇ　Ｕｎｉｔ）および当該ＣＰＵにて解釈実行されるプログラムにて実現してもよく、また、ワイヤードロジックによるハードウェアとして実現してもよい。尚、プログラムは、後述する、コンピュータに本発明に係る方法を実行させるためのプログラム化された命令を含む、一時的でないコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録されており、必要に応じてオーバーヘッド型画像読取装置１００に機械的に読み取られる。すなわち、ＲＯＭまたはＨＤＤ（Ｈａｒｄ　Ｄｉｓｋ　Ｄｒｉｖｅ）などの記憶部１０６などには、ＯＳ（Ｏｐｅｒａｔｉｎｇ　Ｓｙｓｔｅｍ）と協働してＣＰＵに命令を与え、各種処理を行うためのコンピュータプログラムが記録されている。このコンピュータプログラムは、ＲＡＭにロードされることによって実行され、ＣＰＵと協働して制御部を構成する。

[0132] また、このコンピュータプログラムは、オーバーヘッド型画像読取装置１

００に対して任意のネットワークを介して接続されたアプリケーションプログラムサーバに記憶されていてもよく、必要に応じてその全部または一部をダウンロードすることも可能である。

[0133] また、本発明に係るプログラムを、コンピュータ読み取り可能な記録媒体に格納してもよく、また、プログラム製品として構成することもできる。ここで、この「記録媒体」とは、メモリーカード、ＵＳＢメモリ、ＳＤカード、フレキシブルディスク、光磁気ディスク、ＲＯＭ、ＥＰＲＯＭ、ＥＥＰＲＯＭ、ＣＤ－ＲＯＭ、ＭＯ、ＤＶＤ、および、Ｂｌｕ－ｒａｙ（登録商標）Ｄｉｓｃ等の任意の「可搬用の物理媒体」を含むものとする。

[0134] また、「プログラム」とは、任意の言語や記述方法にて記述されたデータ処理方法であり、ソースコードやバイナリコード等の形式を問わない。なお、「プログラム」は必ずしも単一的に構成されるものに限られず、複数のモジュールやライブラリとして分散構成されるものや、ＯＳ（Ｏｐｅｒａｔｉｎｇ　Ｓｙｓｔｅｍ）に代表される別個のプログラムと協働してその機能を達成するものをも含む。なお、実施形態に示した各装置において記録媒体を読み取るための具体的な構成、読み取り手順、あるいは、読み取り後のインストール手順等については、周知の構成や手順を用いることができる。

[0135] 記憶部１０６に格納される各種のデータベース等は、ＲＡＭもしくはＲＯＭ等のメモリ装置、ハードディスク等の固定ディスク装置、フレキシブルディスク、および／または、光ディスク等のストレージ手段であり、各種処理やウェブサイト提供に用いる各種のプログラム、テーブル、データベース、および／または、ウェブページ用ファイル等を格納してもよい。

[0136] また、オーバーヘッド型画像読取装置１００は、既知のパーソナルコンピュータ、ワークステーション等の情報処理装置として構成してもよく、また、該情報処理装置に任意の周辺装置を接続して構成してもよい。また、オーバーヘッド型画像読取装置１００は、該情報処理装置に本発明の方法を実現させるソフトウェア（プログラム、データ等を含む）を実装することにより実現してもよい。

[0137] 更に、装置の分散・統合の具体的形態は図示するものに限られず、その全部または一部を、各種の付加等に応じて、または、機能負荷に応じて、任意の単位で機能的または物理的に分散・統合して構成することができる。すなわち、上述した実施形態を任意に組み合わせて実施してもよく、実施形態を選択的に実施してもよい。

産業上の利用可能性

[0138] 以上のように、本発明に係るオーバーヘッド型画像読取装置、画像処理方法、および、プログラムは、産業上の多くの分野、特にスキャナで読み取った画像を扱う画像処理分野で実施することができ、極めて有用である。

符号の説明

[0139] ２　載置面

１０　本体

２０　光学ユニット

２１　光源部

２１ａ　ライン光源

２１ｂ　エリア光源

２２　画像読取部

２２ａ　ラインセンサ

２２ｂ　エリアセンサ

１００　オーバーヘッド型画像読取装置

１０２　制御部

１０２ａ　画像制御部

１０２ｂ　画像取得部

１０２ｃ　アラーム通知部

１０２ｄ　クロップ部

１０２ｅ　前後判定部

１０２ｆ　３次元情報取得部

１０２ｇ　歪み補正部

１０６　記憶部

１１２　入出力部

請求の範囲

[請求項1] 媒体を画像読取部にて読み取らせた読取画像、および、照射位置を変化させた光を光源部から照射された前記媒体を前記画像読取部にて読み取らせ、明るさを変化させたパターン画像を取得する画像取得手段と、

複数の異なる前記パターン画像に基づいて、前記媒体の３次元情報を取得する３次元情報取得手段と、

前記３次元情報に基づいて、前記読取画像の歪みを補正する歪み補正手段と、

を備えたことを特徴とする、オーバーヘッド型画像読取装置。

[請求項2] 前記光源部は、

ライン光源および／またはエリア光源を含み、

前記画像読取部は、

ラインセンサおよび／またはエリアセンサを含む、請求項１に記載のオーバーヘッド型画像読取装置。

[請求項3] 前記パターン画像は、

明るさの位相パターンを変化させたものである、請求項１に記載のオーバーヘッド型画像読取装置。

[請求項4] 前記光源部は、

前記照射位置を変化させて、位相を変化させたパターン光を前記媒体に照射し、

前記画像取得手段は、

前記媒体を前記画像読取部にて読み取らせた前記読取画像、および、前記パターン光を前記光源部から照射された前記媒体を前記画像読取部にて読み取らせ、明るさの位相パターンを変化させた前記パターン画像を取得する、請求項１に記載のオーバーヘッド型画像読取装置。

[請求項5] 前記画像取得手段は、

前記パターン画像の取得前後に、前記媒体を前記画像読取部にて読取らせ、二つの前記読取画像を前画像および後画像として取得し、

前記前画像における媒体画像と、前記後画像における媒体画像と、の位置変化を判定する前後判定手段、

を更に備え、

前記３次元情報取得手段は、

前記前後判定手段により前記位置変化が無いと判定された場合、複数の異なる前記パターン画像に基づいて、前記媒体の前記３次元情報を取得する、請求項１に記載のオーバーヘッド型画像読取装置。

[請求項6] 前記前後判定手段により前記位置変化が有ると判定された場合、再度画像読取を促すためのアラームを通知するアラーム通知手段、

を更に備えた、請求項５に記載のオーバーヘッド型画像読取装置。

[請求項7] 前記前後判定手段は、

前記前画像における媒体画像のエッジ座標と、前記後画像における媒体画像のエッジ座標と、に基づいて、前記位置変化を判定する、請求項５に記載のオーバーヘッド型画像読取装置。

[請求項8] 前記前後判定手段は、

前記前画像における媒体画像のエッジ座標と、前記後画像における媒体画像のエッジ座標と、の間で差異を示す座標数に基づいて、前記位置変化を判定する、請求項５に記載のオーバーヘッド型画像読取装置。

[請求項9] 前記歪み補正手段は、

前記３次元情報に基づいて、媒体の３次元形状の平坦化を行い、前記読取画像を用いて色情報をマッピングすることで、前記読取画像の歪みを補正する、請求項１に記載のオーバーヘッド型画像読取装置。

[請求項10] 前記歪み補正手段は、

前記３次元情報に基づいて、媒体の３次元形状の平坦化を行い、前記前画像および／または前記後画像を用いて色情報をマッピングする

ことで、前記読取画像の歪みを補正する、請求項５に記載のオーバーヘッド型画像読取装置。

[請求項11] 前記読取画像における媒体画像のクロップ処理を行うクロップ手段、

を更に備え、

前記歪み補正手段は、

前記３次元情報に基づいて、前記媒体画像の歪みを補正する、請求項１に記載のオーバーヘッド型画像読取装置。

[請求項12] 前記光源部は、

更に、前記媒体に均一な前記光を照射し、

前記画像取得手段は、

前記均一な光を前記光源部から照射された前記媒体を前記画像読取部にて読み取らせた前記読取画像を取得する、請求項１に記載のオーバーヘッド型画像読取装置。

[請求項13] オーバーヘッド型画像読取装置で実行される、

媒体を画像読取部にて読み取らせた読取画像、および、照射位置を変化させた光を光源部から照射された前記媒体を前記画像読取部にて読み取らせ、明るさを変化させたパターン画像を取得する画像取得ステップと、

複数の異なる前記パターン画像に基づいて、前記媒体の３次元情報を取得する３次元情報取得ステップと、

前記３次元情報に基づいて、前記読取画像の歪みを補正する歪み補正ステップと、

を含むことを特徴とする画像処理方法。

[請求項14] オーバーヘッド型画像読取装置に実行させるための、

媒体を画像読取部にて読み取らせた読取画像、および、照射位置を変化させた光を光源部から照射された前記媒体を前記画像読取部にて読み取らせ、明るさを変化させたパターン画像を取得する画像取得ス

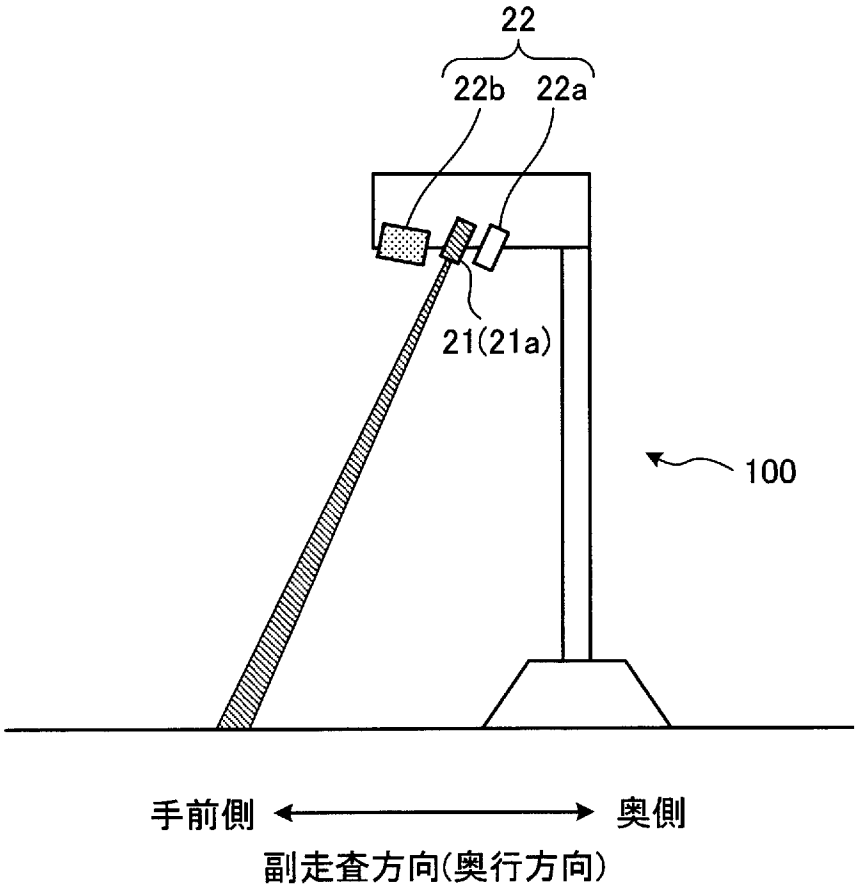
テップと、

複数の異なる前記パターン画像に基づいて、前記媒体の３次元情報を取得する３次元情報取得ステップと、

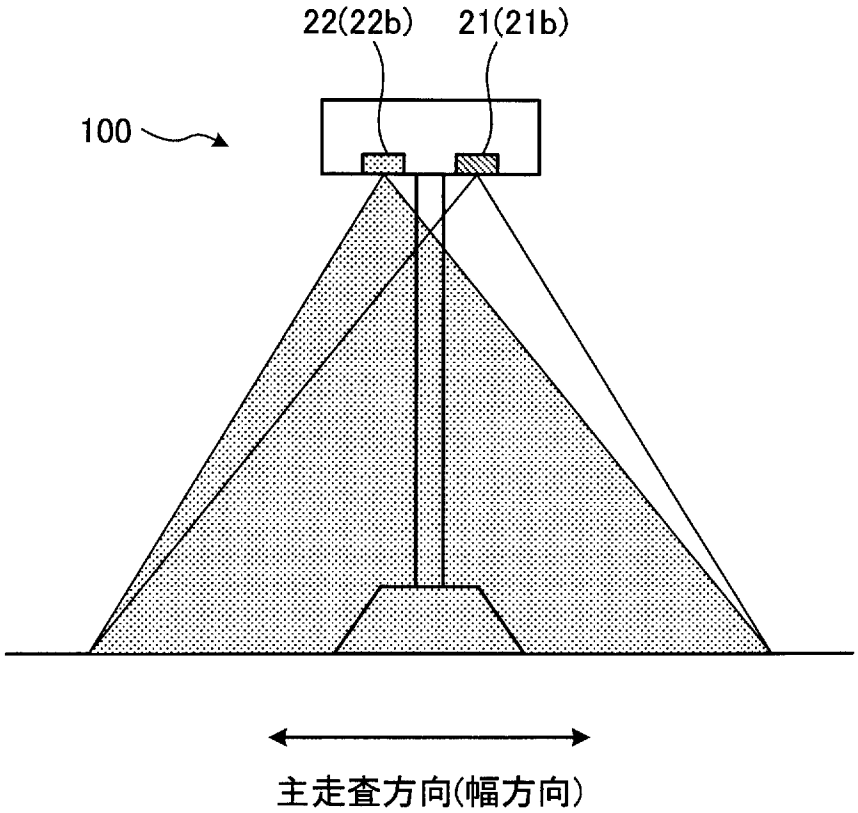
前記３次元情報に基づいて、前記読取画像の歪みを補正する歪み補正ステップと、

を含むことを特徴とするプログラム。

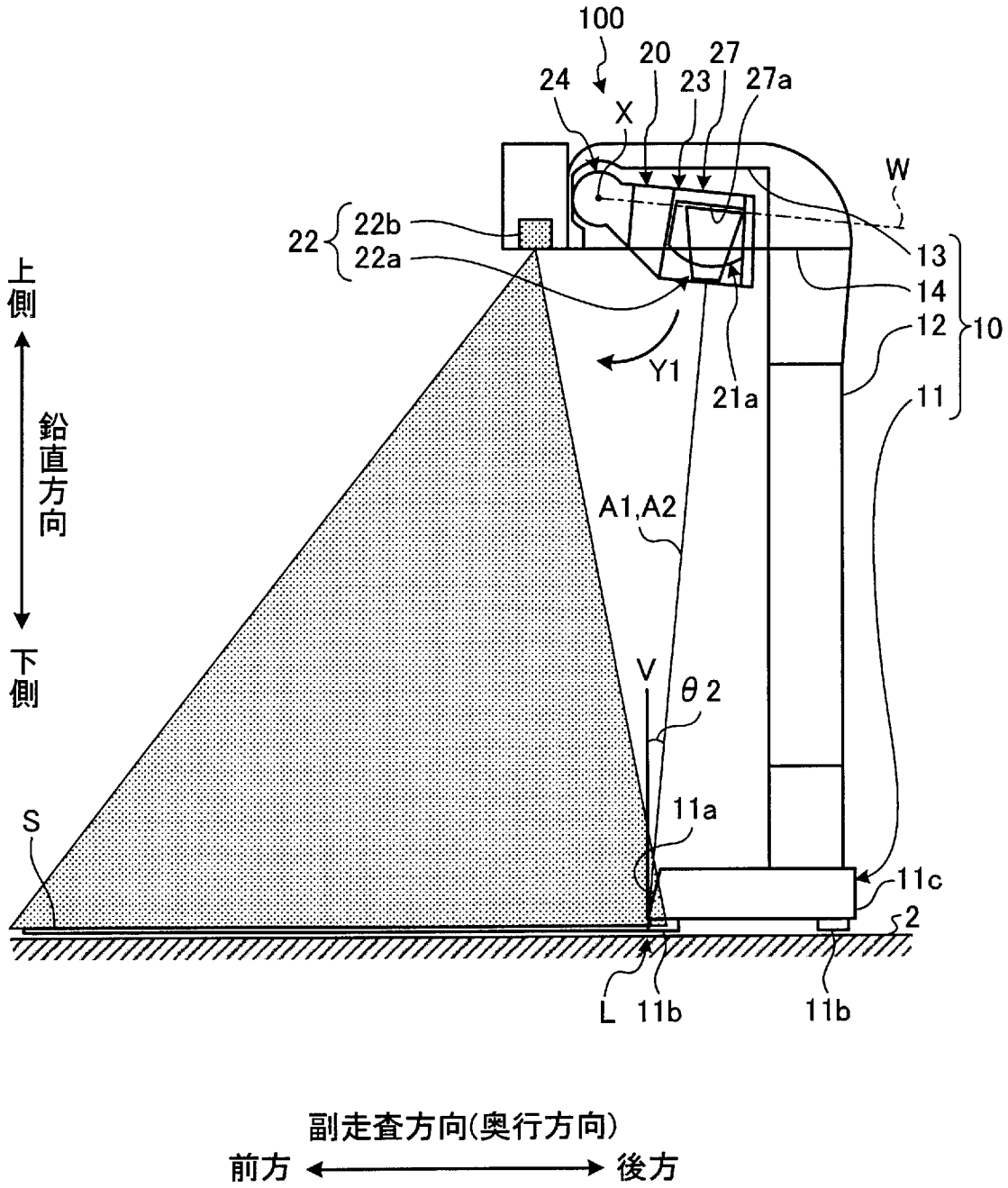
[図1]



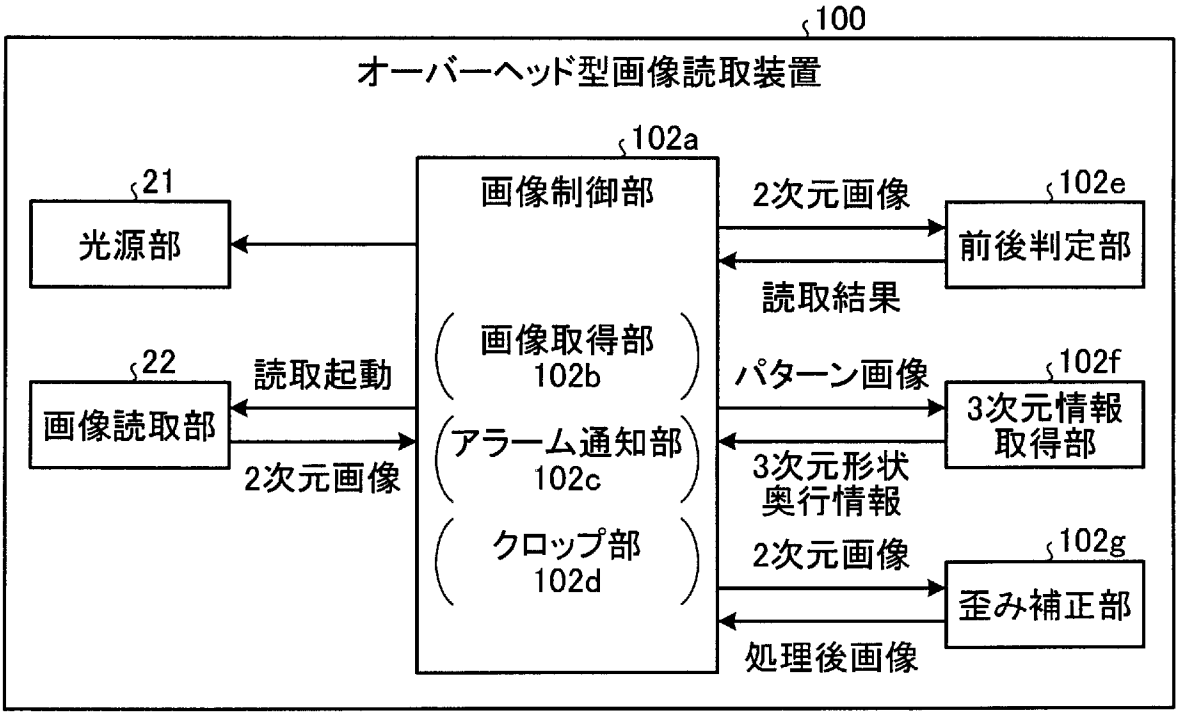
[図2]



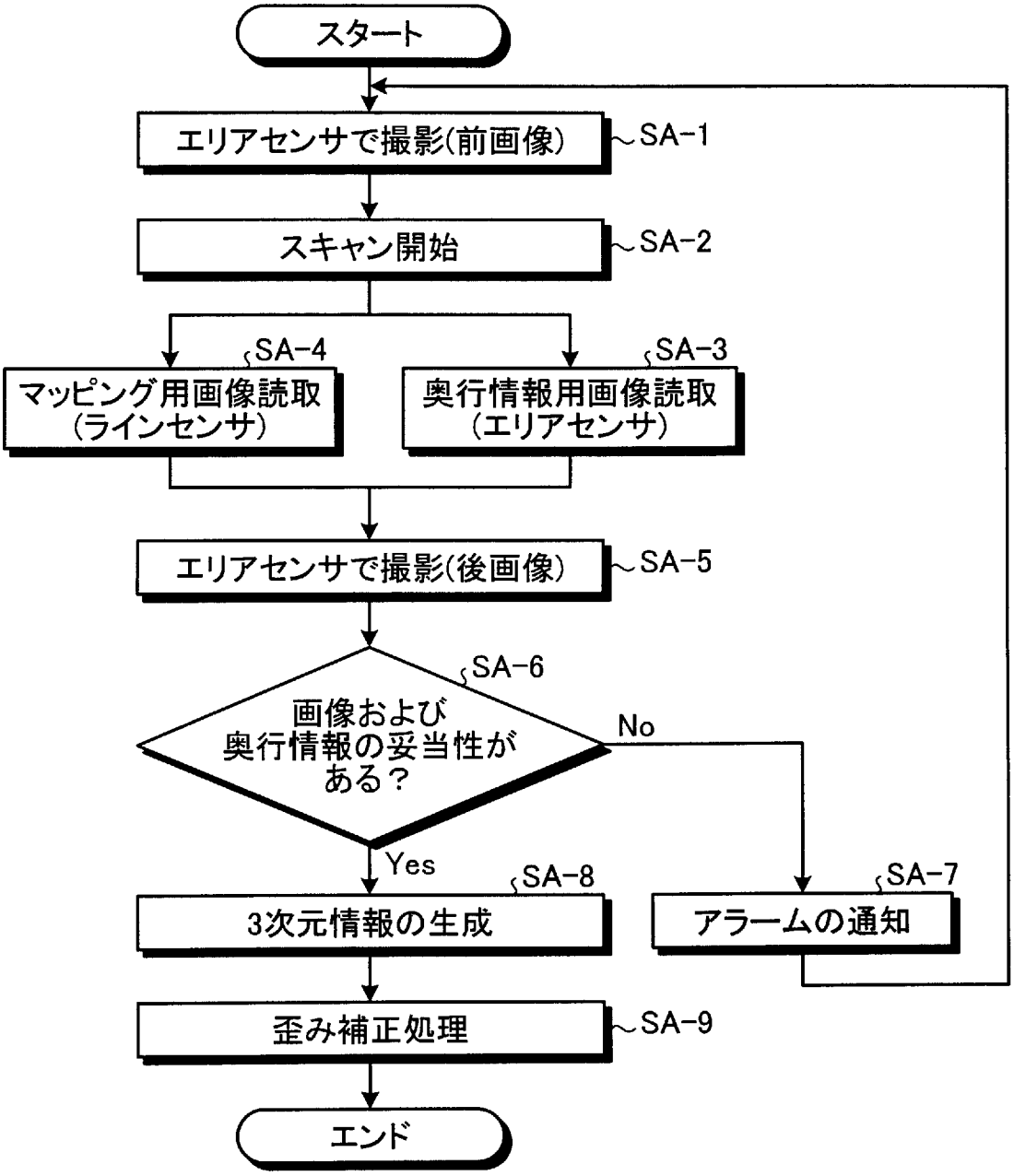
[図3]


100
20
27
24
23
27a
X
W
22
22b
22a
13
14
12
10
11
上側
鉛直方向
下側
Y1
21a
A1,A2
V
θ2
11a
S
11c
2
L
11b
11b
副走査方向(奥行方向)
前方
後方

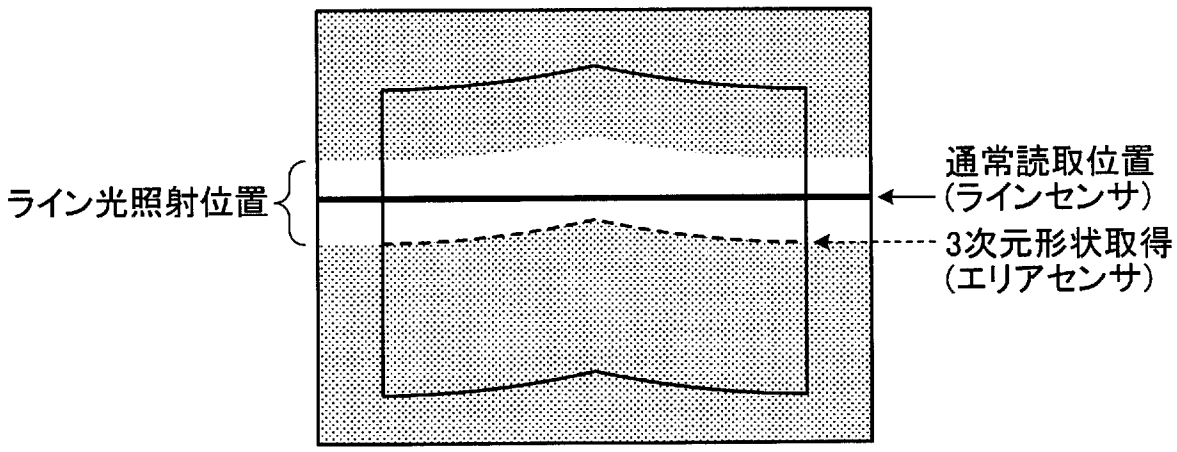
[図4]


100
オーバーヘッド型画像読取装置
102a
画像制御部
21
光源部
22
画像読取部
読取起動
2次元画像
画像取得部
102b
アラーム通知部
102c
クロップ部
102d
2次元画像
102e
前後判定部
読取結果
パターン画像
102f
3次元情報
取得部
3次元形状
奥行情報
2次元画像
102g
歪み補正部
処理後画像

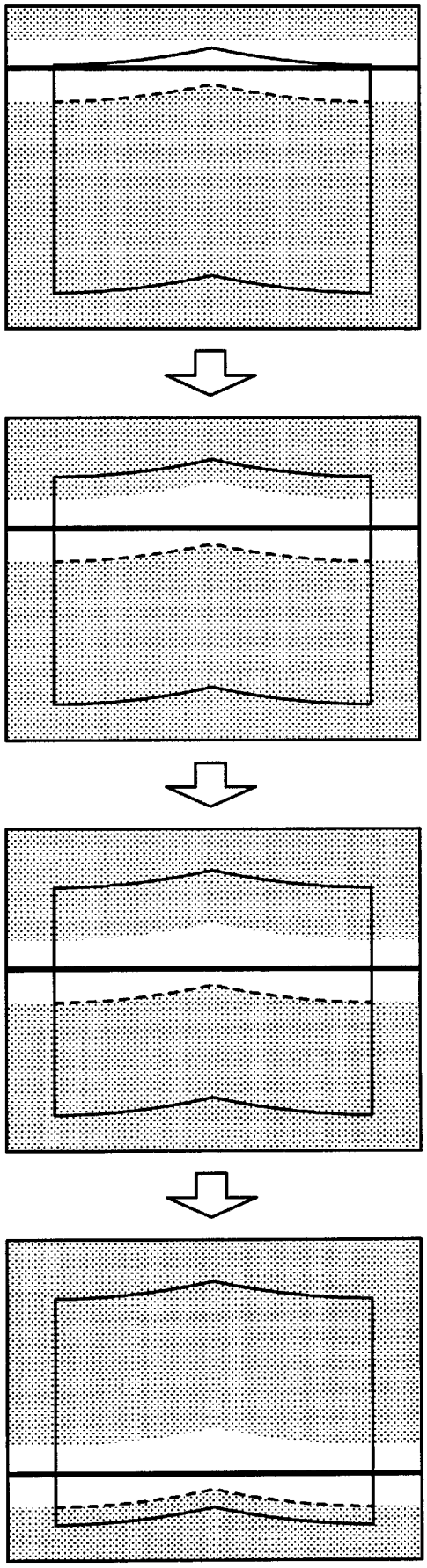
[図5]


スタート
エリアセンサで撮影(前画像)
SA-1
スキャン開始
SA-2
SA-4
マッピング用画像読取
(ラインセンサ)
SA-3
奥行情報用画像読取
(エリアセンサ)
エリアセンサで撮影(後画像)
SA-5
SA-6
画像および
奥行情報の妥当性が
ある？
No
Yes
SA-8
3次元情報の生成
SA-7
アラームの通知
歪み補正処理
SA-9
エンド

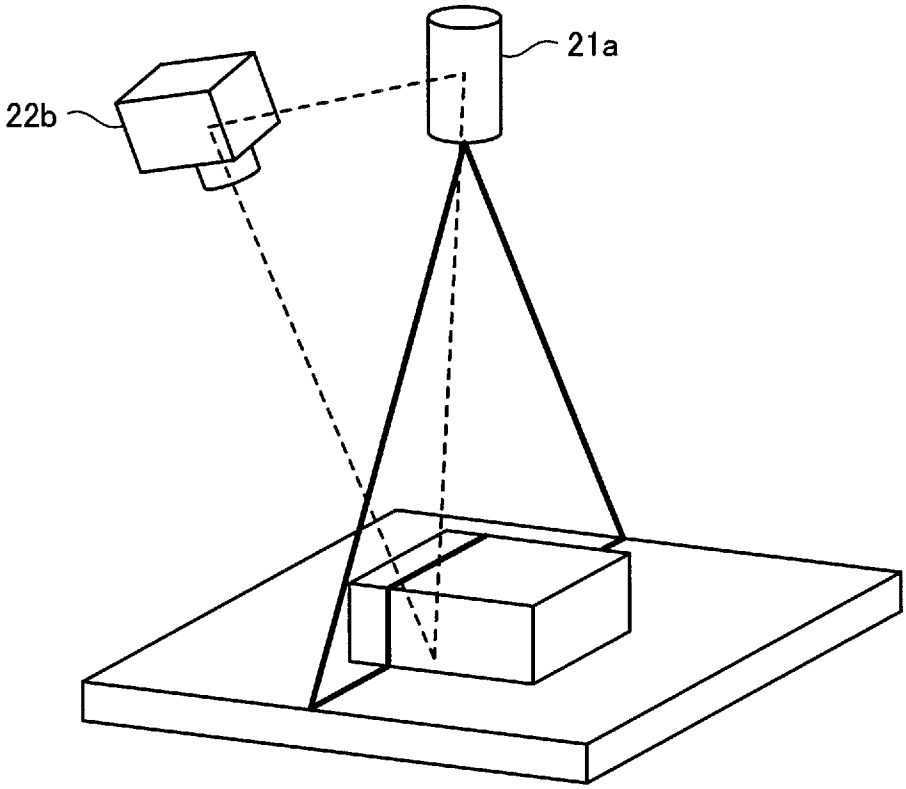
[図6]



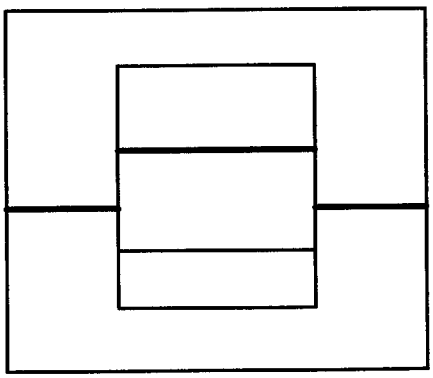
[図7]



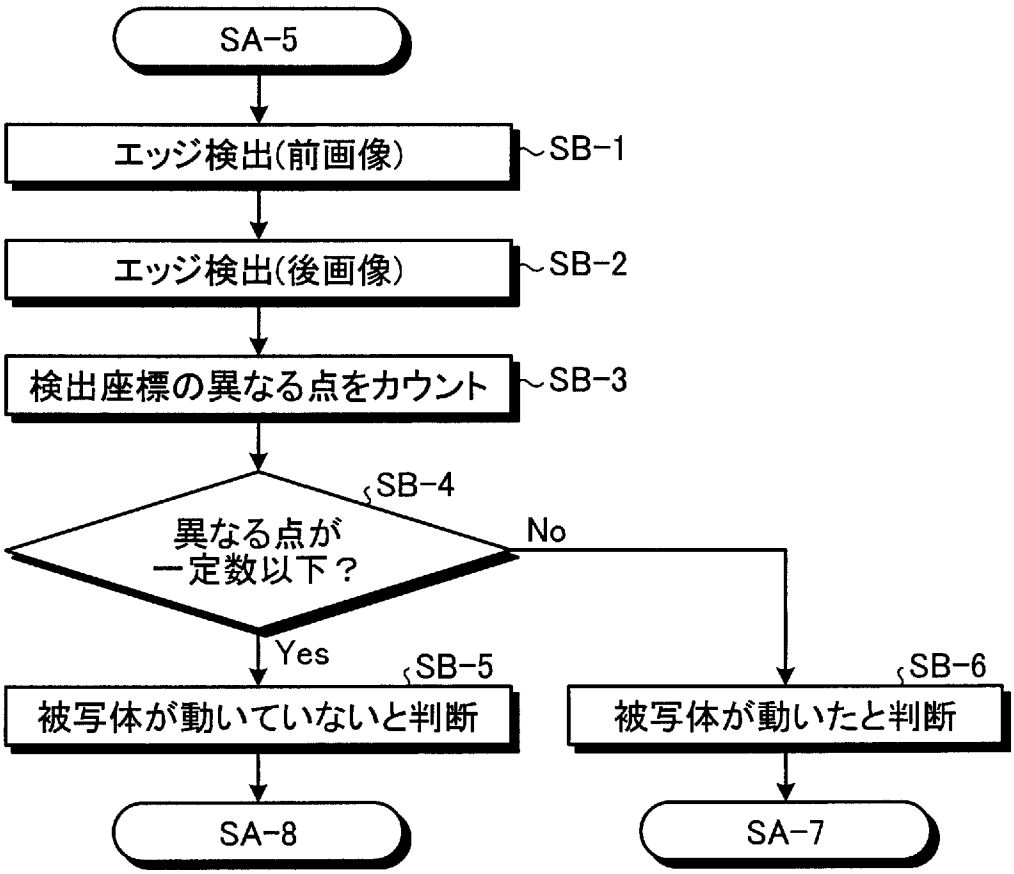
[図8]



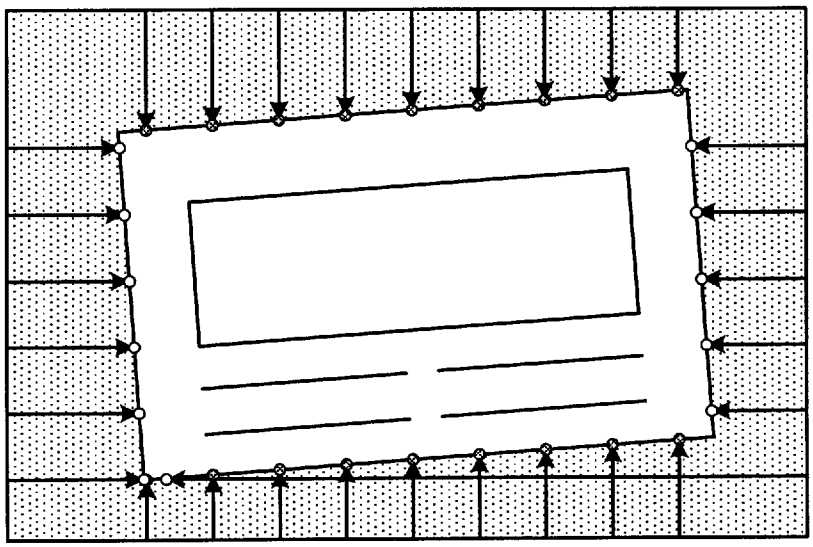
[図9]



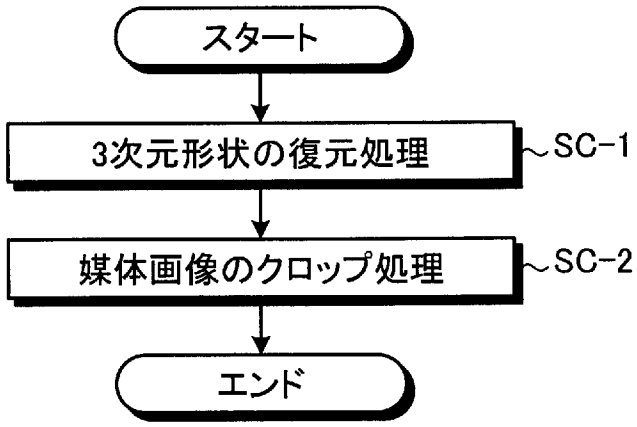
[図10]


SA-5
エッジ検出(前画像)
SB-1
エッジ検出(後画像)
SB-2
検出座標の異なる点をカウント
SB-3
SB-4
異なる点が
一定数以下？
No
Yes
SB-5
被写体が動いていないと判断
SB-6
被写体が動いたと判断
SA-8
SA-7

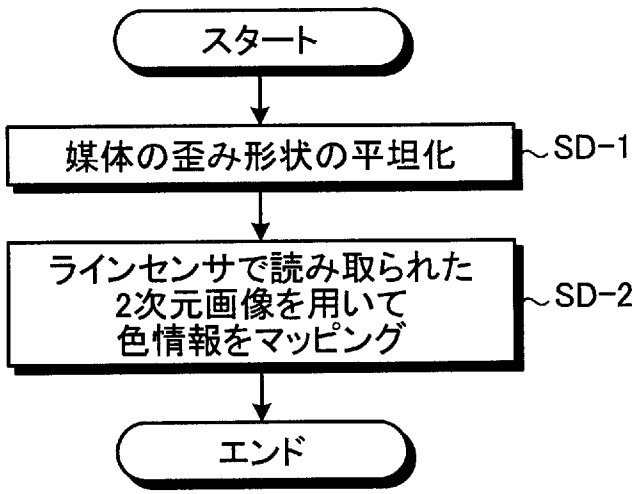
[図11]



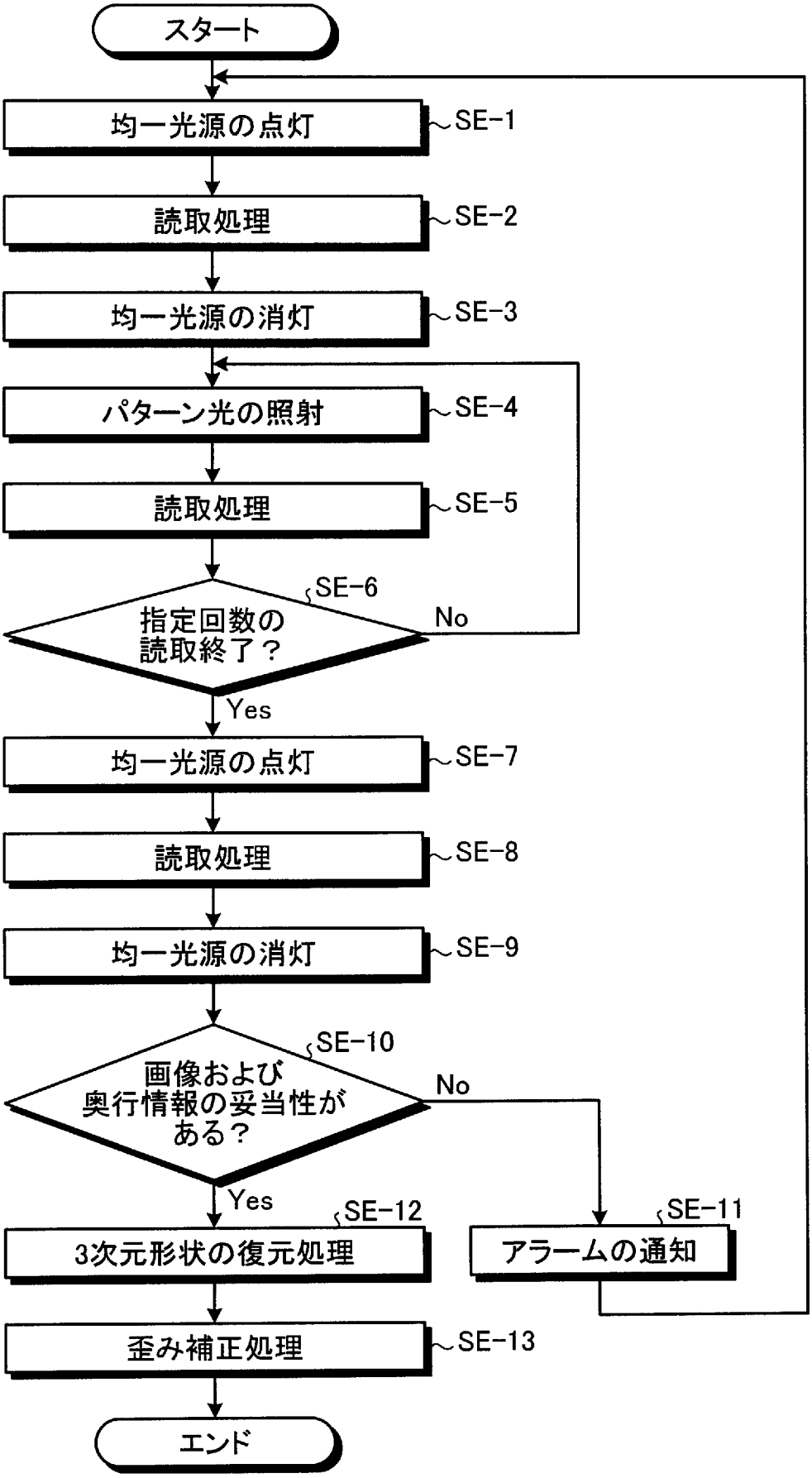
[図12]


スタート
3次元形状の復元処理
SC-1
媒体画像のクロップ処理
SC-2
エンド

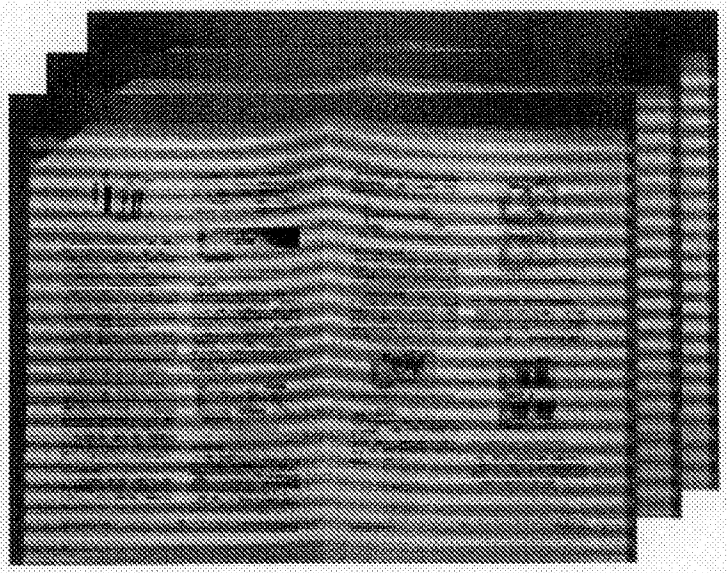
[図13]


スタート
媒体の歪み形状の平坦化
SD-1
ラインセンサで読み取られた
2次元画像を用いて
色情報をマッピング
SD-2
エンド

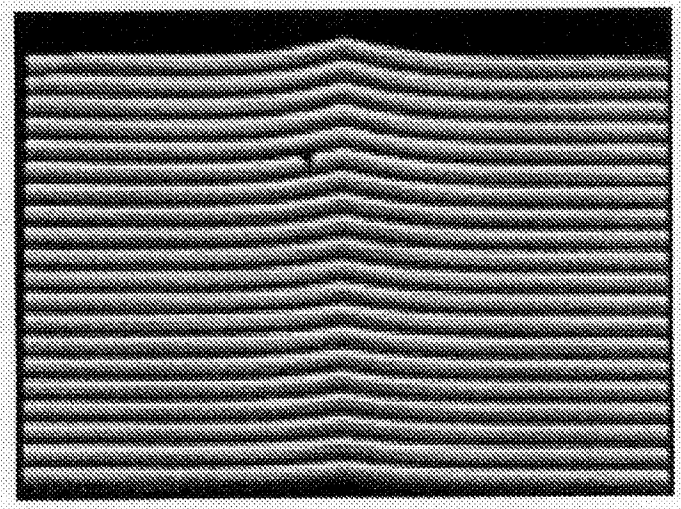
[図14]


スタート
均一光源の点灯
SE-1
読取処理
SE-2
均一光源の消灯
SE-3
パターン光の照射
SE-4
読取処理
SE-5
SE-6
指定回数の読取終了？
No
Yes
均一光源の点灯
SE-7
読取処理
SE-8
均一光源の消灯
SE-9
SE-10
画像および奥行情報の妥当性がある？
No
Yes
SE-12
3次元形状の復元処理
SE-11
アラームの通知
歪み補正処理
SE-13
エンド

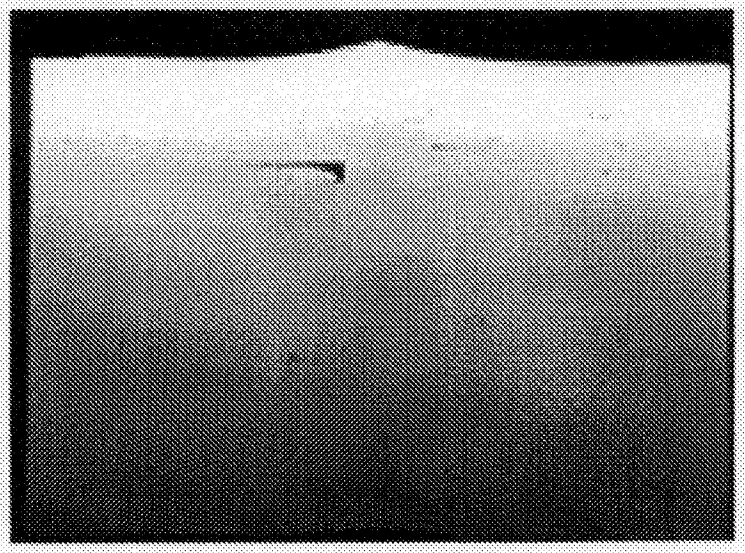
[図15]



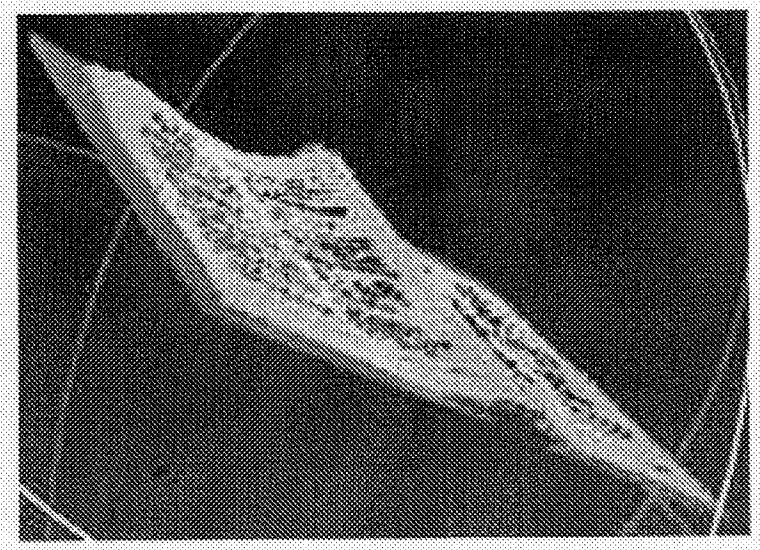
[図16]



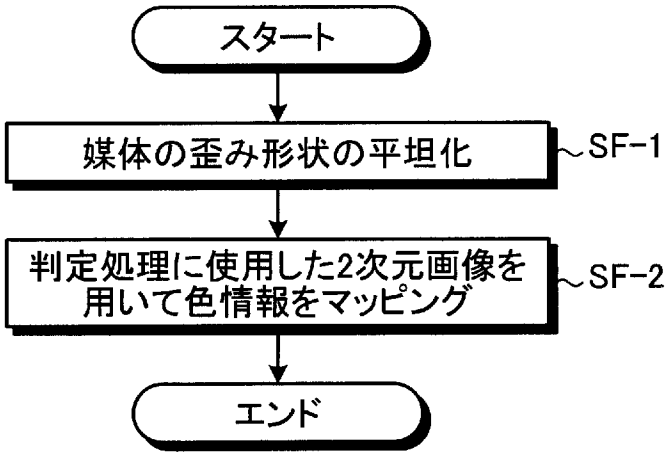
[図17]



[図18]



[図19]


スタート
媒体の歪み形状の平坦化
SF-1
判定処理に使用した2次元画像を
用いて色情報をマッピング
SF-2
エンド

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/057400

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H04N5/225(2006.01)i, *G01B11/24*(2006.01)i, *G01B11/25*(2006.01)i, *G06T1/00*(2006.01)i, *H04N1/10*(2006.01)i, *H04N1/107*(2006.01)i, *H04N1/387*(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)
G11B11/00-11/30, G06T1/00-1/40, 3/00-9/40, 11/60-13/80, 17/05, 19/00-19/20, H04N1/04, 1/06-1/19, 1/203, 1/38-1/393, 5/222-5/257

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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 2002-165083 A (Hitachi, Ltd.), 07 June 2002 (07.06.2002), paragraphs [0013], [0030], [0049]; fig. 5 & US 2002/0090115 A1 & TW 522715 B & KR 10-2002-0040527 A	1-14
Y	JP 2010-164424 A (Kurabo Industries Ltd.), 29 July 2010 (29.07.2010), paragraphs [0020] to [0022], [0046] to [0048]; fig. 1, 3 (Family: none)	1-14
Y	JP 2009-81630 A (Fujifilm Corp.), 16 April 2009 (16.04.2009), paragraphs [0031], [0039] (Family: none)	5-8,10

☐ 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 April, 2014 (14.04.14)	Date of mailing of the international search report 22 April, 2014 (22.04.14)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2009)

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１４／０５７４００

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H04N5/225(2006.01)i, G01B11/24(2006.01)i, G01B11/25(2006.01)i, G06T1/00(2006.01)i, H04N1/10(2006.01)i, H04N1/107(2006.01)i, H04N1/387(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.　G11B11/00-11/30
G06T1/00-1/40, 3/00-9/40, 11/60-13/80, 17/05, 19/00-19/20
H04N1/04, 1/06-1/19, 1/203, 1/38-1/393, 5/222-5/257

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	１９７１－２０１４年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１４年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１４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
Y	JP 2002-165083 A (株式会社日立製作所) 2002.06.07, 段落【0013】, 【0030】, 【0049】, 【図５】 & US 2002/0090115 A1 & TW 522715 B & KR 10-2002-0040527 A	1-14
Y	JP 2010-164424 A (倉敷紡績株式会社) 2010.07.29, 段落【0020】-【0022】, 【0046】-【0048】, 【図１】, 【図３】 (ファミリーなし)	1-14

☑　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	国際調査報告の発送日
１４．０４．２０１４	２２．０４．２０１４

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　５Ｐ　５０９３
山口　祐一郎
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５８１

Ｃ（続き）．　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
Y	JP 2009-81630 A（富士フイルム株式会社）2009.04.16, 段落【0031】，【0039】 (ファミリーなし)	5-8,10