

(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
2025年5月15日(15.05.2025)

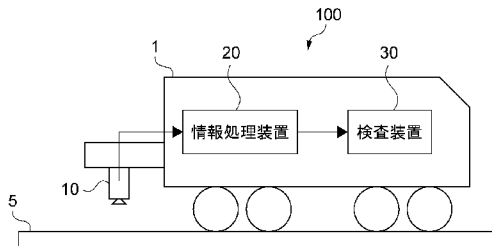


(10) 国際公開番号
WO 2025/100141 A1

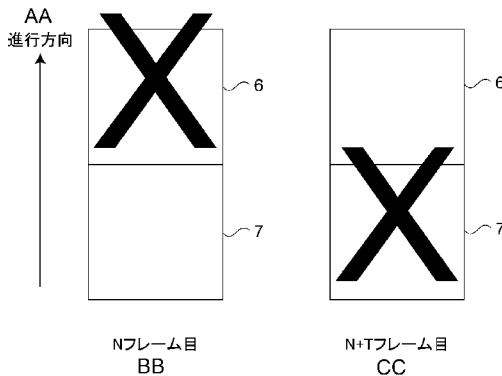
- (51) 国際特許分類:
G01P 3/36 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2024/035633
- (22) 国際出願日: 2024年10月4日(04.10.2024)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2023-190017 2023年11月7日(07.11.2023) JP
- (71) 出願人: ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社(SONY SEMICONDUCTOR SOLUTIONS CORPORATION) [JP/JP]; 〒2430014 神奈川県厚木市旭町四丁目14番1号 (JP).
- (72) 発明者: 豊島 良彦(TOYOSHIMA, Yoshihiko); 〒2430014 神奈川県厚木市旭町四丁目14番1号 ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社内 (JP). 臼井 隆幸(USUI, Takayuki); 〒2430014 神奈川県厚木市旭町四丁目14番1号 ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社内 (JP).
- (74) 代理人: 弁理士法人南青山国際特許事務所(MINAMI AOYAMA PATENT AND TRADEMARK ATTORNEYS); 〒1070062 東京都港区南青山6-11-3 南青山三樹ビル6F (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,

(54) Title: INFORMATION PROCESSING DEVICE, INFORMATION PROCESSING METHOD, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 情報処理装置、情報処理方法、及びプログラム



A



B

20 Information processing device
30 Inspection device
AA Travelling direction
BB Nth frame
CC N+Tth frame

(57) Abstract: An information processing device according to one embodiment of the present technology comprises: an acquisition unit; a control unit; a comparison unit; and a calculation unit. The acquisition unit acquires captured images in which at least two capture regions have been captured. The control unit controls the timing at which the captured images are captured. The comparison unit compares the acquired captured images. The calculation unit calculates speed information of a moving body on the basis of the comparison results by the comparison unit. Due to this configuration,

BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, 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, ME, 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))

the location of damage can be accurately detected.

(57) 要約: 本技術の一形態に係る情報処理装置は、取得部と、制御部と、比較部と、算出部とを具備する。前記取得部は、少なくとも2つ以上の撮像領域を撮像した撮像画像を取得する。前記制御部は、前記撮像画像が撮像されるタイミングを制御する。前記比較部は、取得された前記撮像画像を比較する。前記算出部は、前記比較部による比較結果に基づいて、移動体の速度情報を算出する。これにより、損傷の正確な位置を検知することが可能となる。

明 細 書

発明の名称： 情報処理装置、情報処理方法、及びプログラム

技術分野

[0001] 本技術は、物体や軌道等の損傷の位置特定に適用可能な情報処理装置、情報処理方法、及びプログラムに関する。

背景技術

[0002] 特許文献 1 では、車両の走行中の運転情報、車両の加速度、及び車両の走行位置の検出が可能な軌道検査装置について記載される。この軌道検査装置では、加速度の変化と走行位置とに基づき軌道の不整位置を算出し、軌道損傷の可能性を推定し、走行位置から損傷した可能性のある位置を特定する。これにより、軌道の不整位置を早期に発見でき、高い安全性を確保することが図られている（特許文献 1 の明細書段落 [0009] ～ [0020] 図 1、2 等）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献 1：特開 2015-227834 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] このような、損傷の正確な位置を検知することが可能な情報処理装置、情報処理方法、及びプログラムが求められている。

[0005] 以上のような事情に鑑み、本技術の目的は、損傷の正確な位置を検知することが可能な情報処理装置、情報処理方法、及びプログラムを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 上記目的を達成するため、本技術の一形態に係る情報処理装置は、取得部と、制御部と、比較部と、算出部とを具備する。

前記取得部は、少なくとも 2 つ以上の撮像領域を撮像した撮像画像を取得

する。

前記制御部は、前記撮像画像が撮像されるタイミングを制御する。

前記比較部は、取得された前記撮像画像を比較する。

前記算出部は、前記比較部による比較結果に基づいて、移動体の速度情報を算出する。

[0007] この情報処理装置では、少なくとも2つ以上の撮像領域を撮像した撮像画像が取得され、撮像されるタイミングが制御された撮像画像が比較され、比較結果に基づいて移動体の速度情報が算出される。これにより、損傷の正確な位置を検知することが可能となる。

[0008] 前記撮像領域は、前記移動体の進行方向と平行に配置されてもよい。

[0009] 前記制御部は、前記進行方向側に配置される第1の撮像領域が撮像されるタイミングを制御する第1の制御信号を出力し、前記進行方向とは逆方向側に配置される第2の撮像領域が撮像されるタイミングを制御する第2の制御信号を出力してもよい。

[0010] 前記制御部は、前記第1の制御信号よりも遅いタイミングで前記第2の撮像領域が撮像されるように前記第2の制御信号を制御してもよい。

[0011] 前記制御部は、前記移動体の速度、又は前記撮像領域の大きさに基づいて、前記第2の制御信号を制御してもよい。

[0012] 前記取得部は、前記第1の撮像領域を撮像した第1の撮像画像と、前記第2の撮像領域を撮像した第2の撮像画像とを取得し手もよい。この場合、前記比較部は、前記第1の撮像画像と前記第2の撮像画像とが一致するか否かを判定してもよい。

[0013] 前記比較部は、前記第1の撮像画像及び前記第2の撮像画像に写る前記検査対象の特徴を示す特徴情報が一致するか否かを判定してもよい。

[0014] 前記特徴情報は、前記検査対象の特徴点、サイズ、形状、又は色の少なくとも1つを含んでもよい。

[0015] 前記比較結果は、前記第1の撮像画像及び前記第2の撮像画像が一致した際の両者の撮像時におけるフレームの差分と、前記第1の撮像画像及び前記

第2の撮像画像が一致した際の両者の撮像画像とを含んでもよい。

[0016] 前記算出部は、前記フレームの差分に基づいて、前記移動体の速度情報を算出してもよい。

[0017] 前記算出部は、前記フレームの差分と、前記両者の撮像画像における前記検査対象の移動量とに基づいて、前記速度情報を算出してもよい。

[0018] 前記比較部は、前記第1の撮像画像と前記第2の撮像画像とが一致しない場合、新たに前記第2の撮像領域が撮像される度にカウントを加算してもよい。

[0019] 前記比較結果は、前記第1の撮像画像と前記第2の撮像画像とが一致するまで加算された総カウント数を含んでもよい。この場合、前記算出部は、前記総カウント数に基づいて、前記移動体の前記速度情報を算出してもよい。

[0020] 前記撮像領域は、前記撮像領域の各々が前記進行方向における長さが同一であってもよい。

[0021] 前記移動体は、前記情報処理装置を搭載してもよい。

[0022] 本技術の一形態に係る情報処理方法は、コンピュータシステムが実行する情報処理方法であって、少なくとも2つ以上の撮像領域を撮像した撮像画像が取得されることを含む。

前記撮像画像が撮像されるタイミングを制御する。

取得された前記撮像画像を比較する。

前記比較部による比較結果に基づいて、移動体の速度情報を算出する

[0023] 本技術の一形態に係るプログラムは、コンピュータシステムに以下のステップを実行させる。

少なくとも2つ以上の撮像領域を撮像した撮像画像を取得するステップ。

前記撮像画像が撮像されるタイミングを制御するステップ。

取得された前記撮像画像を比較するステップ。

前記比較部による比較結果に基づいて、移動体の速度情報を算出するステップ。

図面の簡単な説明

[0024] [図1]検査システムを模式的に示す図である。

[図2]検査システムの構成例を示すブロック図である。

[図3]各撮像領域における撮像タイミングの一例を示す図である。

[図4]第1の撮像画像及び第2の撮像画像の比較を示すフローチャートである。

[図5]第1の撮像画像及び第2の撮像画像の一致を模式的に示す図である。

[図6]検査システムの構成例を示すブロック図である。

[図7]検査システムの構成例を示すブロック図である。

[図8]撮像装置及び情報処理装置の他の構成例を示すブロック図である。

[図9]EVSにおける撮像領域を模式的に示す図である。

発明を実施するための形態

[0025] 以下、本技術に係る実施形態を、図面を参照しながら説明する。

[0026] <第1の実施形態>

図1は、本技術の第1の実施形態に係る検査システム100を模式的に示す図である。図1Aは、検査システムの一例を示す図である。図1Bは、撮像領域を模式的に示す図である。

[0027] 図1に示すように、検査システム100は、移動体1、移動体1に搭載される撮像装置10、情報処理装置20、及び検査装置30を有する。検査システム100は、撮像装置10を用いることで、検査対象5の損傷個所の有無を検査する。

[0028] 典型的には、検査対象5は、軌道（線路）、道路、トンネル、滑走路、橋梁、住宅、ダム、下水道、電柱、電線、標識等のインフラ（Infrastructure）に関わる様々な施設や設備を含む。また検査対象5には、上記のインフラにおける、損傷（ひび割れ、腐食、水漏れ等）が起きている可能性のある箇所（候補）も含まれる。

[0029] なお検査対象5には、インフラ以外の物体も含まれてもよい。例えば、インフラに接触している木々や倒木、鳥のフンや巣、落石等のインフラの支障又はその原因となり得る物体が含まれてもよい。

[0030] 移動体 1 は、検査対象 5 となる物体の形状に沿って、移動可能であることが望ましい。例えば、軌道の検査を行う場合は電車、道路やトンネルの検査を行う場合は車、電柱や橋梁の検査を行う場合はドローン等の検査対象の種類に応じて様々な移動体がい用いられてもよい。

[0031] 撮像装置 10 は、検査対象 5 を撮像する。本実施形態では、撮像装置 10 は、移動体 1 に搭載され、少なくとも 2 つ以上の撮像領域を撮像可能である。

[0032] 図 1 B に示すように、撮像領域は、進行方向に平行に、撮像装置 10（センサ）内で撮像領域が分割された領域である。以下、進行方向側に配置される領域を第 1 の撮像領域、進行方向とは逆方向側に配置される領域を第 2 の撮像領域と記載する。

[0033] 例えば図 1 B の左図は、N フレーム目に撮像された撮像画像であり、第 1 の撮像領域 6 内に検査対象 X が撮像されている。また図 1 B の右図では、N + T フレーム目に撮像された撮像画像であり、第 2 の撮像領域 7 内に検査対象 X が撮像されている。

[0034] この場合、情報処理装置 20 は、第 1 の撮像領域 6 で撮像された撮像画像と、第 2 の撮像領域 7 で撮像された撮像画像とが一致するまでのフレーム数に基づいて、移動体 1 の速度の推定を行う。この推定された移動体 1 の速度情報及び検査対象 X を含む画像情報が、検査装置 30 に供給される。

[0035] また本実施形態では、第 1 の撮像領域 6 及び第 2 の撮像領域 7 は、進行方向における長さ（撮像範囲）が等しくなるように設定される。例えば、撮像したい領域に合わせて撮像装置 10 の取り付け位置やレンズ等の光学系を調整することで第 1 の撮像領域 6 及び第 2 の撮像領域 7 が均等になるように設定される。なお、撮像領域のサイズ（画素数）や形状、数は限定されない。

[0036] 検査装置 30 は、検査対象 5 の損傷の有無を検査する。例えば、検査装置 30 は、移動体 1 の移動位置を検出する位置検出部、移動体 1 の速度情報（速度や加速度を含む）を検出する速度検出部、損傷の種類や位置情報を記録する記録部等を有する。

[0037] 図2は、検査システム100の構成例を示すブロック図である。

[0038] 図2に示すように、移動体1は、撮像装置10、情報処理装置20、及び検査装置30を有する。

[0039] 撮像装置10は、第1の画素駆動回路11、第2の画素駆動回路12、及びタイミング制御回路13を有する。第1の画素駆動回路11は、第1の撮像領域を撮像する。第2の画素駆動回路12は、第2の撮像領域を撮像する。本実施形態では、第1の画素駆動回路11及び第2の画素駆動回路12は、タイミング制御回路13から出力される制御信号に従って、それぞれの撮像領域を撮像する。

[0040] タイミング制御回路13は、第1の画素駆動回路11及び第2の画素駆動回路12のそれぞれに制御信号を出力する。本実施形態では、後述する情報処理装置20の制御部22から出力される同期信号に基づいて、制御信号を出力する。

[0041] 情報処理装置20は、取得部21、制御部22、比較部23、算出部24、及び出力部25を有する。例えば、情報処理装置20は、MPU (Micro Processing Unit)、CPU (Central Processing Unit) 等で構成されるプロセッサである。

[0042] 取得部21は、少なくとも2つ以上の撮像領域を撮像した撮像画像を取得する。本実施形態では、取得部21は、第1の画素駆動回路11により撮像された第1の撮像領域を写す第1の撮像画像と、第2の画素駆動回路12により撮像された第2の撮像領域を写す第2の撮像画像とを取得する。

[0043] 制御部22は、第1の撮像画像及び第2の撮像画像が撮像されるタイミングを制御する。本実施形態では、制御部22は、タイミング制御回路13に同期信号を出力することで、撮像されるタイミングを制御する。典型的には、制御部22は、第1の撮像領域に写る検査対象X (図1参照) が第2の撮像領域を通過する前に撮像されるように制御される。

[0044] 図3は、各撮像領域における撮像タイミングの一例を示す図である。

[0045] 本実施形態では、移動体1が移動をしているため、被写体も移動している

ように見える。このため、撮像装置 10 は、グローバルシャッター (Global Shutter) 動作であることが望ましい。また第 1 の撮像領域及び第 2 の撮像領域で画品位が変わらないように撮像時間は同一とする必要がある。そのため、本実施形態では、第 1 の画素駆動回路 11 と、第 2 の画素駆動回路 12 とで個別にグローバルシャッター動作を可能とする。

[0046] また制御部 22 は、図 3 A に示すように、移動体 1 の想定される速度域と撮像範囲 (第 1 の撮像領域、第 2 の撮像領域、又は第 1 の撮像領域と第 2 の撮像領域とを加えた領域) とに基づいて、第 2 の撮像領域を撮像するタイミングにディレイ時間 35 を与える。すなわち、制御部 22 は、第 1 の画素駆動回路 11 に供給される同期信号 (制御信号) と比べて撮像するタイミングが遅くなるように、第 2 の画素駆動回路 12 に供給される同期信号を出力する。

[0047] なおグローバルシャッター動作は、一斉に画素を駆動するため電源からグラウンド間にノイズが発生する。本実施形態では、撮像領域ごとにグローバルシャッター動作が行われるため、図 3 B に示すように、撮像領域に応じて電源とグラウンドとを分割することが望ましい。

[0048] なお、ディレイ時間は任意に設定されてもよい。同時 (ディレイ時間 = 0) でもよいし、撮影画像や移動体の移動速度に基づいて、適宜設定されてもよい。

[0049] 比較部 23 は、第 1 の撮像画像及び第 2 の撮像画像を比較する。本実施形態では、第 1 の撮像画像に写る検査対象の位置と、第 2 の撮像画像に写る検査対象の位置とが一致するか否かが比較される。

[0050] ここで、図 4 及び図 5 を用いて、比較部による第 1 の撮像画像及び第 2 の撮像画像の比較方法を例示する。

[0051] 図 4 は、第 1 の撮像画像及び第 2 の撮像画像の比較を示すフローチャートである。図 5 は、第 1 の撮像画像及び第 2 の撮像画像の一致を模式的に示す図である。図 5 A は、移動体の進行方向が一定である場合の例を示す図である。図 5 B は、移動体の進行方向が一定でない場合の例を示す図である。

[0052] 図4に示すように、取得部21により、第1の撮像領域が撮像された第1の撮像画像が取得され、記録される（ステップ101、102）。また取得部21により、第2の撮像領域が撮像された第2の撮像画像が取得される（ステップ103）。

[0053] 例えば、図5Aに示すように、ステップ101及びステップ102では、第1の撮像画像40及び第2の撮像画像45aが取得される。図5Aでは、第1の撮像画像40では、検査対象Aが写っており、第2の撮像画像45aには検査対象Aが写っていない状態である。

[0054] この場合、比較部23により、第1の撮像画像40及び第2の撮像画像45aが比較され（ステップ104）、一致していないため（ステップ104のNO）、トータルカウント及び不一致カウントが1つ加算される（ステップ105）。

[0055] 次に、トータルカウント及び不一致カウントが1の時に、第2の撮像画像45bが撮像される（ステップ103）。図5Aに示すように、この場合も第1の撮像画像40及び第2の撮像画像45bが一致しないため（ステップ104のNO）、トータルカウント及び不一致カウントが加算される（ステップ105）。すなわち、トータルカウント及び不一致カウントが2となる。

[0056] 図5Aでは、トータルカウント及び不一致カウントが4の時に、第1の撮像画像40及び第2の撮像画像45dが一致する（ステップ104のYES）。例えば、比較部23は、第1の撮像画像40における検査対象Aの座標と、第2の撮像画像45dにおける検査対象Aの座標とを比べて所定の閾値以下であれば、一致すると判定する。つまり、記録された第1の撮像画像40は、第2の撮像画像と比較するための基準となる画像ともいえる。この基準となる第1の撮像画像40と一致するまで、第2の撮像画像は更新される。

[0057] この場合、比較部23により、一致した際の第1の撮像画像40及び第2の撮像画像45dと、不一致カウントとが出力される（ステップ106）。

すなわち、検査対象Aが写る撮像画像が一致するまでのカウント数（図5では3カウント分）と、一致するまでに検査対象Aが移動した量である移動量 y とが算出部24に出力される。

[0058] また撮像画像及びカウント数の出力が終了したら、不一致カウントがリセットされる（ステップ107）。

[0059] また検査対象Aの比較が終了した後に、検査対象Bを移す第1の撮像画像50が取得されたとする（ステップ101）。この場合、第1の撮像画像50と第2の撮像画像55aとが一致しないため（ステップ104のNO）、図5Bに示すように、トータルカウント及び不一致カウントが加算されることで、トータルカウントが5、不一致カウントが1となる。

[0060] ここで図5Aのように軌道上に沿って移動体が移動する等の移動体1の進行方向が一定である場合、検査対象Aは進行方向と同じ方向に移動する。しかしながら、道路等の損傷箇所の位置を特定しようとする場合、移動体1の進行方向が一定になるとは限らない。

[0061] 例えば図5Bでは、移動体1の進行方向が一定ではないため、検査対象Bも進行方向とは異なる方向に移動する（破線矢印参照）。

[0062] この場合、比較部23は、第1の撮像画像と第2の撮像画像とを比較する際に、特異パターンを抽出する。特異パターンとは、検査対象5の特徴を示す情報である。例えば、特異パターンは、検査対象5の特徴点やサイズ、形状、色等を含む。

[0063] 例えば比較部23は、第1の撮像画像に写る検査対象5の特異パターンと、第2の撮像画像に写る検査対象5の特異パターンとの一致度合いが所定の閾値を超える場合、第1の撮像画像と第2の撮像画像とが一致すると判定する。なお、これ以外にも、画像認識や検査対象以外の撮像画像に写る情報等によって比較が行われてもよい。

[0064] 図5Bでは、トータルカウントが7になるまでステップ103～105が繰り返される。すなわち、トータルカウントが7、不一致カウントが3の時に、第1の撮像画像50及び第2の撮像画像55cが一致する（ステップ1

04のYES)。また特異パターンの抽出が行われた場合、比較部は、カウント数、及び検査対象のX及びY方向の画素位置の差分を算出部24に出力する。

[0065] なお図4のフローチャートは、検査が終了するまで繰り返し行われる（ステップ107からステップ101へ）。

[0066] 算出部24は、比較部23により出力されるカウント数と第1及び第2の撮像画像とに基づいて、移動体1の速度情報を算出する。例えば、算出部24は、撮像装置10の動作フレームレートとカウント数から時間の算出を行う。また算出部24は、トータルカウント数に基づいて、移動体1のスタート（撮像を始めた瞬間）からどれだけ移動したかの移動量を算出する。また算出部24は、不一致カウント数に基づいて、その時点での移動体1の速度を算出する。

[0067] なお図5Bの場合の移動量は、基準となる第1の撮像画像の検査対象を原点にX軸Y軸を仮定し、X座標及びY座標の差分となる。具体的には、算出部は、第1の撮像画像の検査対象における特徴点を原点とし、その特徴点に対応する第2の撮像画像の検査対象の特徴点とのXY座標における差分に基づいて、移動量を算出する。

[0068] 出力部25は、出力された撮像画像、及び算出された移動体1の速度情報を検査装置30へと出力する。検査装置30は、この撮像画像及び速度情報に基づいて、検査対象5の損傷の有無を検査する。

[0069] 以上、本実施形態に係る情報処理装置20は、少なくとも2つ以上の撮像領域を撮像した撮像画像が取得され、撮像されるタイミングが制御された撮像画像が比較され、比較結果に基づいて移動体1の速度情報が算出される。これにより、損傷の正確な位置を検知することが可能となる。

[0070] 従来、軌道の損傷を検査する際には、撮影装置を搭載した移動体にGPS用のアンテナや加速度センサが搭載されることで、移動体の移動速度や損傷箇所の位置が特定された。しかしながら、GPSや加速度のデータを収集するための機構が別に必要となり、装置が複雑化してしまう。

[0071] 本技術では、移動体にGPS用のアンテナや加速度センサが搭載されず、移動体の進行方向に平行に少なくとも2つ以上の撮像領域を撮像することで損傷の位置特定が行われる。これにより、GPSや加速度センサを用いる必要がなくなり装置の簡略化が可能となる。また撮像領域を分割し、それぞれの撮像パターンが一致する時間で速度推定も行うことで損傷の位置特定の精度を向上させることができる。

[0072] <第2の実施形態>

本技術に係る第2の実施形態の情報処理装置について説明する。これ以降の説明では、上記の実施形態で説明した情報処理装置20における構成及び作用と同様な部分については、その説明を省略又は簡略化する。

[0073] 上記の実施形態では、1つの撮像装置の撮像領域を分割することで2つの撮像領域が撮像された。これに限定されず、2つの撮像装置を用いることで2つの撮像領域を撮像してもよい。この場合、2つの撮像装置は、進行方向に平行に並んで配置されることが望ましい。

[0074] 図6は、第2の実施形態に係る検査システムの構成例を示すブロック図である。なお図6では、情報処理装置を簡略化して図示している。

[0075] 図6に示すように、移動体1には、第1の撮像装置110a及び第2の撮像装置110bが搭載される。また移動体1は、第1の情報処理装置120a及び第2の情報処理装置120bを具備し、第1の情報処理装置120aにより第1の撮像装置110aが制御され、第2の情報処理装置120bにより第2の撮像装置110bが制御される。なお第1の情報処理装置120a及び第2の情報処理装置120bは、第1の実施形態における情報処理装置20と同様の構成である。

[0076] 第2の実施形態では、第1の撮像装置110aにより第1の撮像領域が撮像され、第2の撮像装置110bにより第2の撮像領域が撮像される。すなわち、画素駆動回路111aは、第1の画素駆動回路11として機能し、画素駆動回路111bは、第2の画素駆動回路12として機能する。

[0077] またタイミング制御回路112aは、情報処理装置120aからの同期信

号 S 1 a に基づいて、画素駆動回路 1 1 1 a に対して制御信号を出力する。

[0078] また第 2 の実施形態では、第 1 の情報処理装置 1 2 0 a と第 2 の情報処理装置 1 2 0 b との間に同期信号のやり取りが行われる。すなわち、第 1 の情報処理装置 1 2 0 a は、第 1 の撮像領域を撮像するタイミングを制御する同期信号 S 1 a を第 2 の情報処理装置 1 2 0 b へと出力する。

[0079] 第 2 の情報処理装置 1 2 0 b は、この同期信号 S 1 a に基づいて、第 2 の撮像領域を撮像するタイミングを制御する同期信号 S 1 b をタイミング制御回路 1 1 2 b へと出力する。なお、第 1 の実施形態と同様に、第 2 の情報処理装置 1 2 0 b は、同期信号 S 1 a に対してディレイ時間を設定してもよい。

[0080] なお第 2 の実施形態では、図 4 に示す第 1 の撮像画像及び第 2 の撮像画像の比較を示すフローチャートについては、第 1 の情報処理装置 1 2 0 a 及び第 2 の情報処理装置 1 2 0 b のどちらか一方が行ってもよい。

[0081] また図 7 に示すように、2 つの撮像装置に対して、1 つの情報処理装置により制御が行われてもよい。図 7 の場合、情報処理装置 1 2 0 は、第 1 の撮像装置 1 1 0 a へと同期信号 S 1 a を出力し、第 2 の撮像装置 1 1 0 b へと同期信号 S 1 b を出力する。

[0082] <その他の実施形態>

本技術は、以上説明した実施形態に限定されず、他の種々の実施形態を実現することができる。

[0083] 上記の実施形態では、同期信号は、情報処理装置から出力された。これに限定されず、図 8 に示すように同期信号を出力する制御部が撮像装置に含まれてもよい。図 8 は、撮像装置及び情報処理装置の他の構成例を示すブロック図である。

[0084] 図 8 に示すように、撮像装置 1 0 は、第 1 の画素駆動回路 1 1、第 2 の画素駆動回路 1 2、及びタイミング制御回路 1 3 に加えて、制御部 2 2 を有する。図 8 では、タイミング制御回路 1 3 は、制御部 2 2 から出力される同期信号に基づいて、制御信号を出力する。このように、第 1 の撮像領域及び第

2の撮像領域の撮像されるタイミングは、撮像装置10内で制御が行われてもよい。

[0085] 上記の実施形態では、ディレイ時間は、移動体1の想定される速度域と撮像範囲に応じて設定された。これに限定されず、ディレイ時間は、トータルカウントや不一致カウント、ステップ106で出力される撮像画像（例えば、第1の撮像画像と第2の撮像画像との一致度合い）等に基づいて、ディレイ時間が適宜設定されてもよい。

[0086] 上記の実施形態では、移動体1の進行方向が一定でない場合、特異パターンが抽出された。これに限定されず、回転や上昇、下降等の移動体1の様々な移動、又は撮像装置10の向きが変更される等の検査中における種々の変化に対して様々な検査対象の一致条件が設定されてもよい。

[0087] 上記の実施形態では、トータルカウントが第1の撮像画像及び第2の撮像画像が一致しないことで加算された。これに限定されず、トータルカウントや不一致カウントが状況に応じて加算されなくてもよい。例えば、第1の撮像領域に検査対象5が写っていない場合、トータルカウントをカウントしなくてもよい。すなわち、検査対象の一部又は全てが第1の撮像領域に写っている状況からトータルカウントの加算が行われてもよい。また図4に示すフローチャートでは、検査対象が写っていない場合にも第1の撮像画像及び第2の撮像画像が一致するためステップ106で画像及びカウント数が出力されるが、検査対象が写っているか否かを判定するステップがステップ104のYESからステップ106の間に挿入されてもよい。これにより、データ量の削減が可能となる。

[0088] 上記の実施形態では、情報処理装置20や検査装置30が移動体1に搭載された。これに限定されず、情報処理装置20や検査装置30が移動体1以外の外部にあってもよい。例えば、移動体1に搭載された撮像装置10からの画像情報が情報処理装置20に有線又は無線を介して送信されることで移動体1の速度情報が算出されてもよい。

[0089] 上記の実施形態では、2つの撮像領域により比較が行われた。これに限定

されず、撮像領域の数は限定されず、少なくとも2つ以上の撮像領域を撮像することで比較が行われてもよい。例えば、撮像装置は、EVS (Event-based Vision Sensor) でもよい。

[0090] EVSは、画素の輝度変化を非同期で検出し、イベントデータを出力するセンサである。ここで、イベントデータとは、輝度変化があった画素の座標（X座標、Y座標）、変化を検出した時間、及び輝度変化の極性を含むデータである。

[0091] 図9は、EVSにおける撮像領域を模式的に示す図である。

[0092] 図9に示すように、EVSは、画素単位で輝度変化を検出することが可能である。この画素単位の領域を撮像領域として扱うことで、その撮像領域を写す撮像画像を比較することができる。

[0093] 例えば、図9では、比較部23は、 n 番目の画素からなる第 n の撮像画像140と、 $n+1$ 番目の画素からなる第 $(n+1)$ の撮像画像145とが一致するかを判定する。またこの場合、トータルカウントは、センサフレーム単位ではなく、タイムスタンプ単位でカウントされる。このように、EVSを用いることにより画素単位で検出できるため、高速かつ高精細な検出が可能となる。

[0094] 各図面を参照して説明した制御部、比較部、算出部等の各構成、比較のフローチャート等はあくまで一実施形態であり、本技術の趣旨を逸脱しない範囲で、任意に変形可能である。すなわち本技術を実施するための他の任意の構成やアルゴリズム等が採用されてよい。

[0095] なお、本開示中に記載された効果はあくまで例示であって限定されるものではなく、また他の効果があってもよい。上記の複数の効果の記載は、それらの効果が必ずしも同時に発揮されるということを意味しているのではない。条件等により、少なくとも上記した効果のいずれかが得られることを意味しており、もちろん本開示中に記載されていない効果が発揮される可能性もある。

[0096] 以上説明した各形態の特徴部分のうち、少なくとも2つの特徴部分を組み

合わせることも可能である。すなわち各実施形態で説明した種々の特徴部分は、各実施形態の区別なく、任意に組み合わせられてもよい。

[0097] なお、本技術は以下のような構成も採ることができる。

(1)

少なくとも2つ以上の撮像領域を撮像した撮像画像を取得する取得部と、
前記撮像画像が撮像されるタイミングを制御する制御部と、
取得された前記撮像画像を比較する比較部と、
前記比較部による比較結果に基づいて、移動体の速度情報を算出する算出部と

を具備する情報処理装置。

(2) (1)に記載の情報処理装置であって、

前記撮像領域は、前記移動体の進行方向と平行に配置される
情報処理装置。

(3) (2)に記載の情報処理装置であって、

前記制御部は、前記進行方向側に配置される第1の撮像領域が撮像される
タイミングを制御する第1の制御信号を出力し、前記進行方向とは逆方向側
に配置される第2の撮像領域が撮像されるタイミングを制御する第2の制御
信号を出力する

情報処理装置。

(4) (3)に記載の情報処理装置であって、

前記制御部は、前記第1の制御信号よりも遅いタイミングで前記第2の撮
像領域が撮像されるように前記第2の制御信号を制御する

情報処理装置。

(5) (4)に記載の情報処理装置であって、

前記制御部は、前記移動体の速度、又は前記撮像領域の大きさに基づいて
、前記第2の制御信号を制御する

情報処理装置。

(6) (3)に記載の情報処理装置であって、

前記取得部は、前記第 1 の撮像領域を撮像した第 1 の撮像画像と、前記第 2 の撮像領域を撮像した第 2 の撮像画像とを取得し、

前記比較部は、前記第 1 の撮像画像と前記第 2 の撮像画像とが一致するか否かを判定する

情報処理装置。

(7) (6) に記載の情報処理装置であって、

前記比較部は、前記第 1 の撮像画像及び前記第 2 の撮像画像に写る前記検査対象の特徴を示す特徴情報が一致するか否かを判定する

情報処理装置。

(8) (7) に記載の情報処理装置であって、

前記特徴情報は、前記検査対象の特徴点、サイズ、形状、又は色の少なくとも 1 つを含む

情報処理装置。

(9) (6) に記載の情報処理装置であって、

前記比較結果は、前記第 1 の撮像画像及び前記第 2 の撮像画像が一致した際の両者の撮像時におけるフレームの差分と、前記第 1 の撮像画像及び前記第 2 の撮像画像が一致した際の両者の撮像画像とを含む

情報処理装置。

(10) (9) に記載の情報処理装置であって、

前記算出部は、前記フレームの差分に基づいて、前記移動体の速度情報を算出する

情報処理装置。

(11) (10) に記載の情報処理装置であって、

前記算出部は、前記フレームの差分と、前記両者の撮像画像における前記検査対象の移動量とに基づいて、前記速度情報を算出する

情報処理装置。

(12) (6) に記載の情報処理装置であって、

前記比較部は、前記第 1 の撮像画像と前記第 2 の撮像画像とが一致しない

場合、新たに前記第 2 の撮像領域が撮像される度にカウントを加算する
情報処理装置。

(13) (12) に記載の情報処理装置であって、

前記比較結果は、前記第 1 の撮像画像と前記第 2 の撮像画像とが一致する
まで加算された総カウント数を含み、

前記算出部は、前記総カウント数に基づいて、前記移動体の前記速度情報
を算出する

情報処理装置。

(14) (2) に記載の情報処理装置であって、

前記撮像領域は、前記撮像領域の各々が前記進行方向における長さが同一
である

情報処理装置。

(15) (1) に記載の情報処理装置であって、

前記移動体は、前記情報処理装置を搭載する

情報処理装置。

(16)

少なくとも 2 つ以上の撮像領域を撮像した撮像画像を取得し、

前記撮像画像が撮像されるタイミングを制御し、

取得された前記撮像画像を比較し、

前記比較部による比較結果に基づいて、移動体の速度情報を算出する

ことをコンピュータシステムが実行する情報処理方法

(17)

少なくとも 2 つ以上の撮像領域を撮像した撮像画像を取得するステップと

、

前記撮像画像が撮像されるタイミングを制御するステップと、

取得された前記撮像画像を比較するステップと、

前記比較部による比較結果に基づいて、移動体の速度情報を算出するステ
ップと

をコンピュータシステムに実行させるプログラム。

符号の説明

- [0098] 1 …移動体
 5 …検査対象
 1 0 …移動体
 2 0 …情報処理装置
 2 1 …取得部
 2 2 …制御部
 2 3 …比較部
 2 4 …算出部
 3 0 …検査装置
 1 0 0 …検査システム

請求の範囲

- [請求項1] 少なくとも2つ以上の撮像領域を撮像した撮像画像を取得する取得部と、
- 前記撮像画像が撮像されるタイミングを制御する制御部と、
- 取得された前記撮像画像を比較する比較部と、
- 前記比較部による比較結果に基づいて、移動体の速度情報を算出する算出部と
- を具備する情報処理装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の情報処理装置であって、
- 前記撮像領域は、前記移動体の進行方向と平行に配置される情報処理装置。
- [請求項3] 請求項2に記載の情報処理装置であって、
- 前記制御部は、前記進行方向側に配置される第1の撮像領域が撮像されるタイミングを制御する第1の制御信号を出力し、前記進行方向とは逆方向側に配置される第2の撮像領域が撮像されるタイミングを制御する第2の制御信号を出力する
- 情報処理装置。
- [請求項4] 請求項3に記載の情報処理装置であって、
- 前記制御部は、前記第1の制御信号よりも遅いタイミングで前記第2の撮像領域が撮像されるように前記第2の制御信号を制御する
- 情報処理装置。
- [請求項5] 請求項4に記載の情報処理装置であって、
- 前記制御部は、前記移動体の速度、又は前記撮像領域の大きさに基づいて、前記第2の制御信号を制御する
- 情報処理装置。
- [請求項6] 請求項3に記載の情報処理装置であって、
- 前記取得部は、前記第1の撮像領域を撮像した第1の撮像画像と、前記第2の撮像領域を撮像した第2の撮像画像とを取得し、

前記比較部は、前記第 1 の撮像画像と前記第 2 の撮像画像とが一致するか否かを判定する

情報処理装置。

[請求項7]

請求項 6 に記載の情報処理装置であって、

前記比較部は、前記第 1 の撮像画像及び前記第 2 の撮像画像に写る前記検査対象の特徴を示す特徴情報が一致するか否かを判定する

情報処理装置。

[請求項8]

請求項 7 に記載の情報処理装置であって、

前記特徴情報は、前記検査対象の特徴点、サイズ、形状、又は色の少なくとも 1 つを含む

情報処理装置。

[請求項9]

請求項 6 に記載の情報処理装置であって、

前記比較結果は、前記第 1 の撮像画像及び前記第 2 の撮像画像が一致した際の両者の撮像時におけるフレームの差分と、前記第 1 の撮像画像及び前記第 2 の撮像画像が一致した際の両者の撮像画像とを含む

情報処理装置。

[請求項10]

請求項 9 に記載の情報処理装置であって、

前記算出部は、前記フレームの差分に基づいて、前記移動体の速度情報を算出する

情報処理装置。

[請求項11]

請求項 10 に記載の情報処理装置であって、

前記算出部は、前記フレームの差分と、前記両者の撮像画像における前記検査対象の移動量とに基づいて、前記速度情報を算出する

情報処理装置。

[請求項12]

請求項 6 に記載の情報処理装置であって、

前記比較部は、前記第 1 の撮像画像と前記第 2 の撮像画像とが一致しない場合、新たに前記第 2 の撮像領域が撮像される度にカウントを加算する

情報処理装置。

[請求項13]

請求項 1 2 に記載の情報処理装置であって、

前記比較結果は、前記第 1 の撮像画像と前記第 2 の撮像画像とが一致するまで加算された総カウント数を含み、

前記算出部は、前記総カウント数に基づいて、前記移動体の前記速度情報を算出する

情報処理装置。

[請求項14]

請求項 2 に記載の情報処理装置であって、

前記撮像領域は、前記撮像領域の各々が前記進行方向における長さが同一である

情報処理装置。

[請求項15]

請求項 1 に記載の情報処理装置であって、

前記移動体は、前記情報処理装置を搭載する

情報処理装置。

[請求項16]

少なくとも 2 つ以上の撮像領域を撮像した撮像画像を取得し、

前記撮像画像が撮像されるタイミングを制御し、

取得された前記撮像画像を比較し、

前記比較部による比較結果に基づいて、移動体の速度情報を算出する

ことをコンピュータシステムが実行する情報処理方法

[請求項17]

少なくとも 2 つ以上の撮像領域を撮像した撮像画像を取得するステップと、

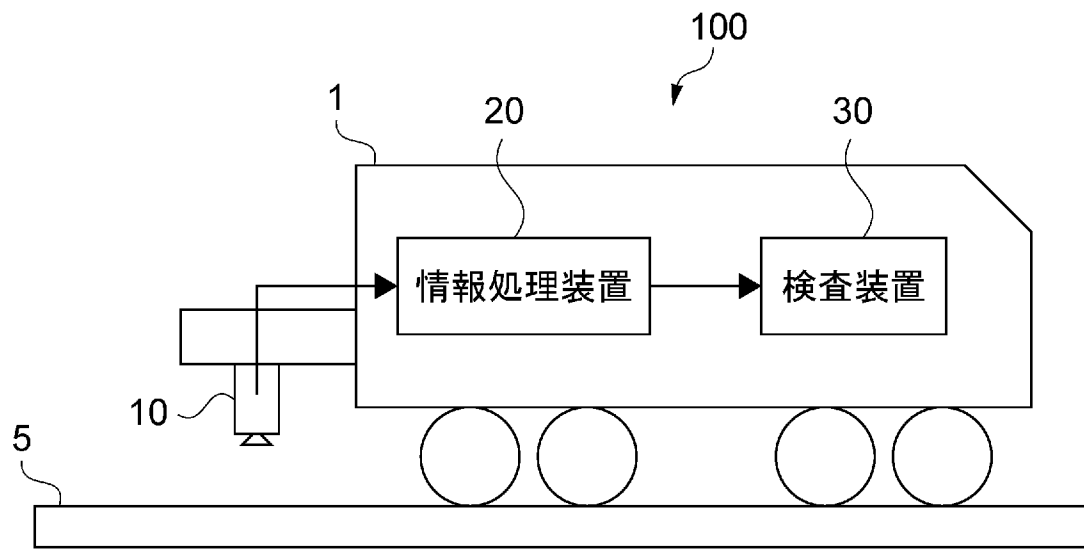
前記撮像画像が撮像されるタイミングを制御するステップと、

取得された前記撮像画像を比較するステップと、

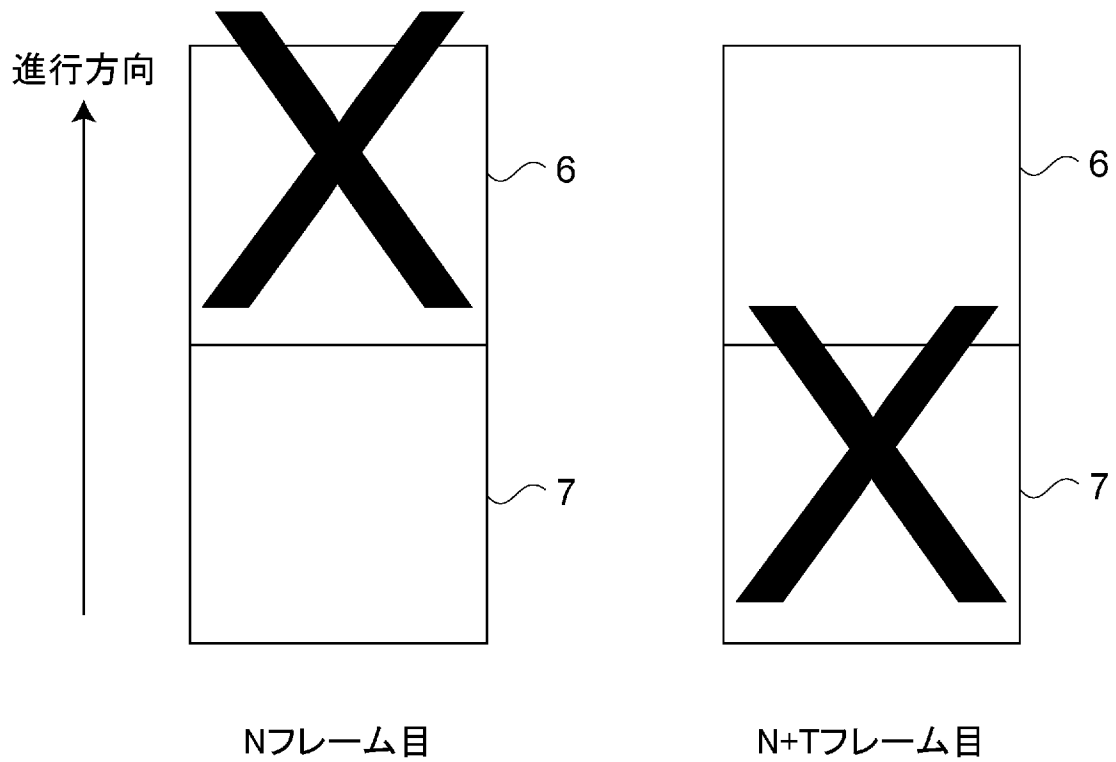
前記比較部による比較結果に基づいて、移動体の速度情報を算出するステップと

をコンピュータシステムに実行させるプログラム。

[図1]

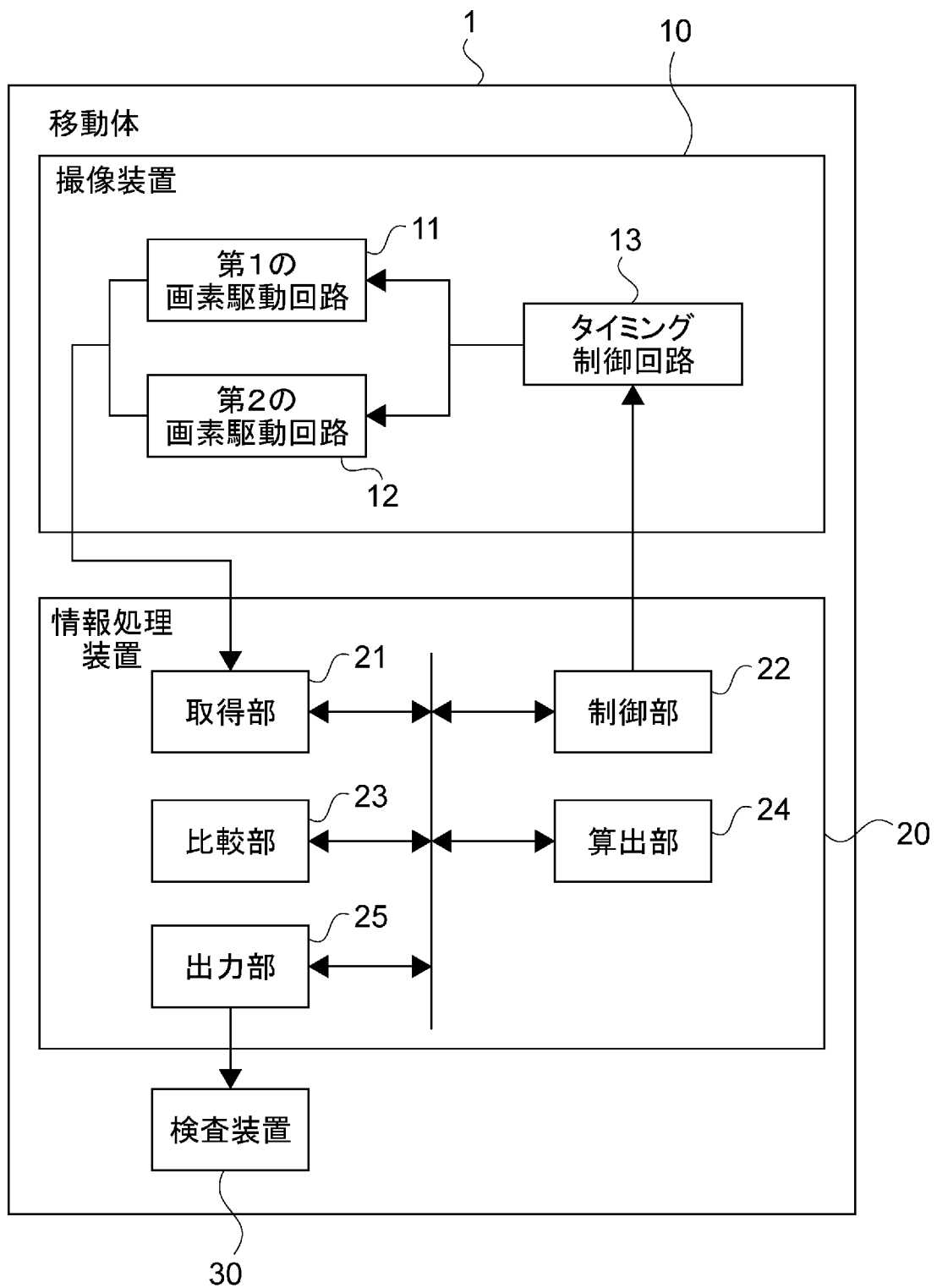


A

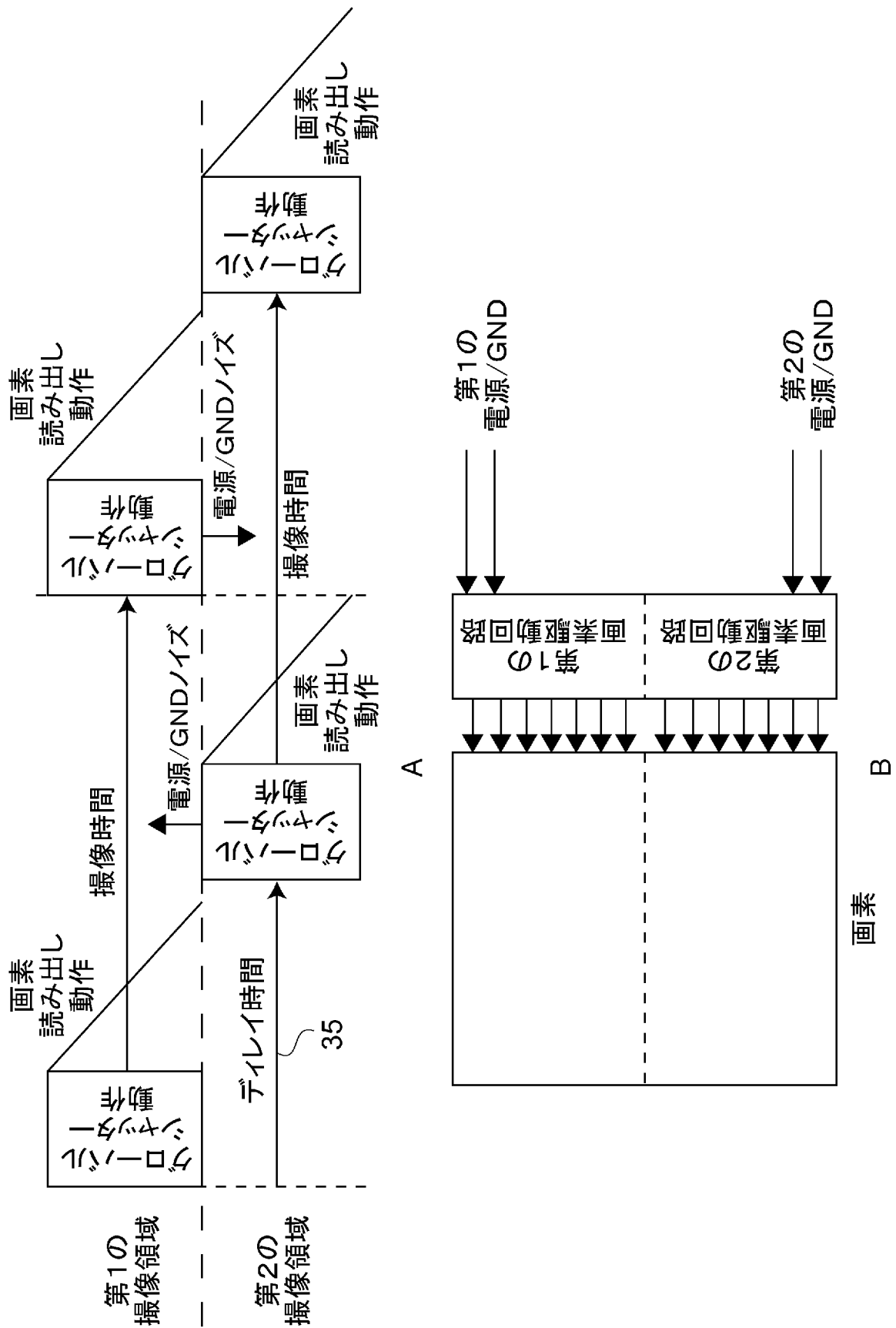


B

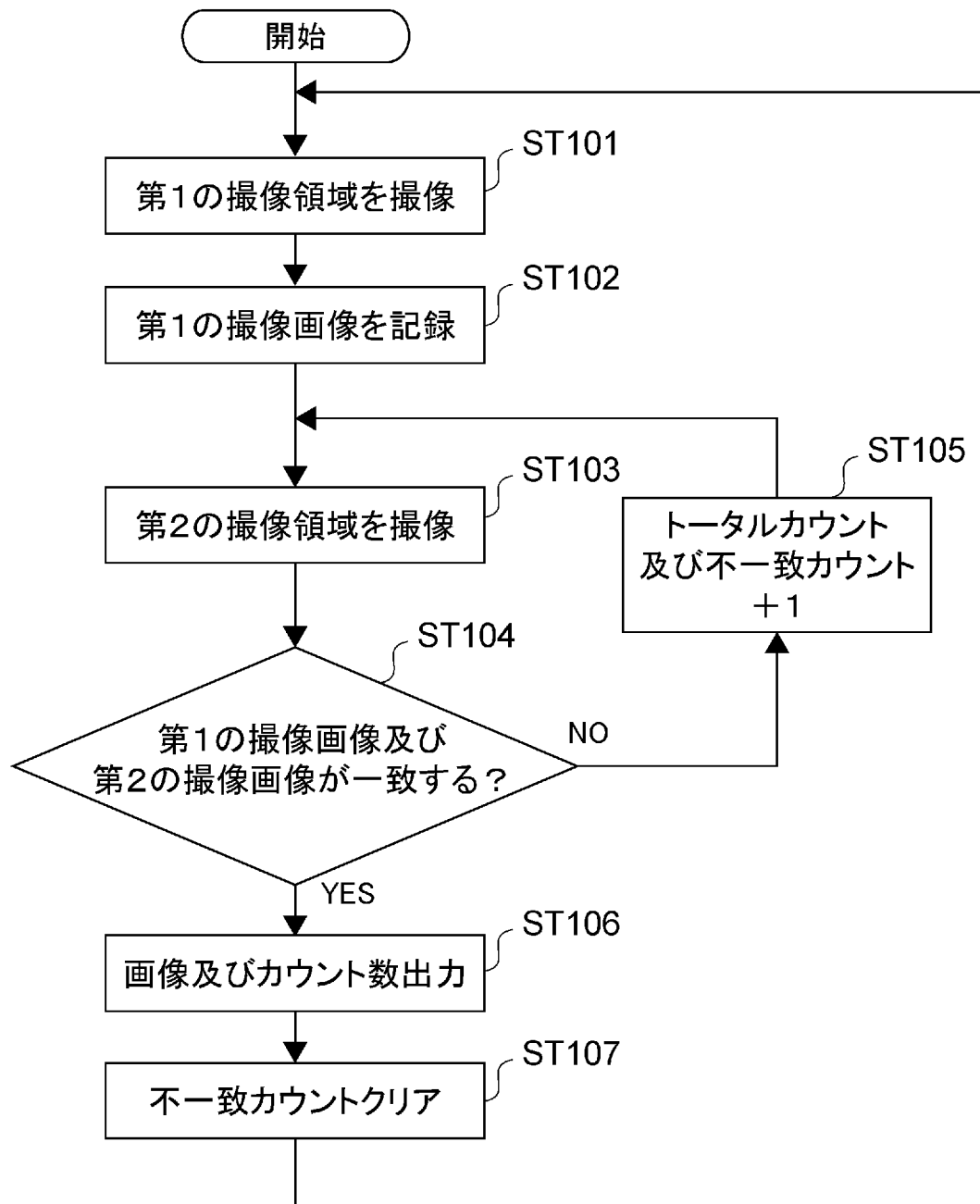
[図2]



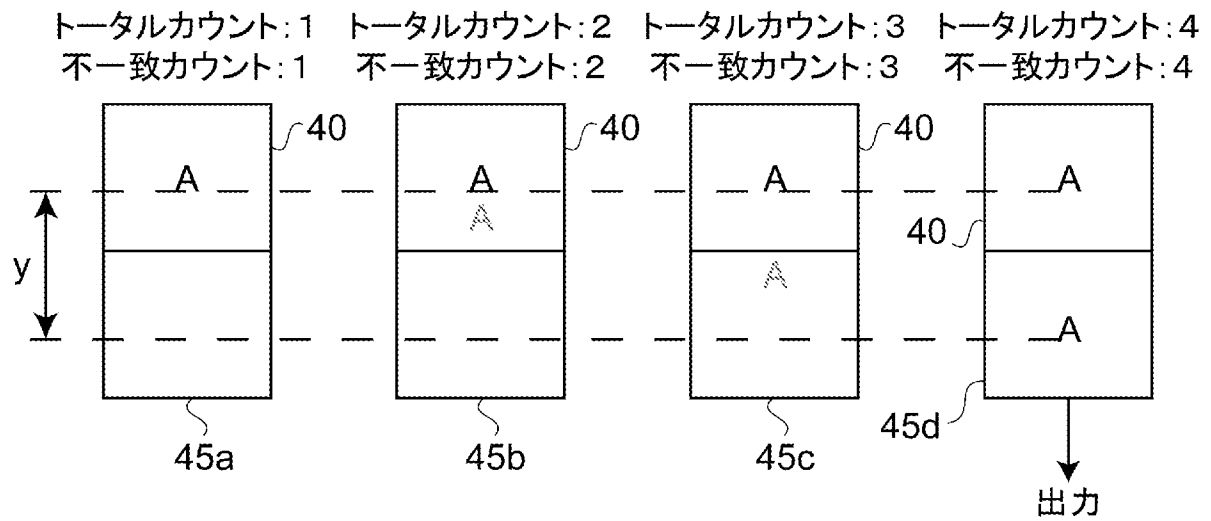
[図3]



[図4]

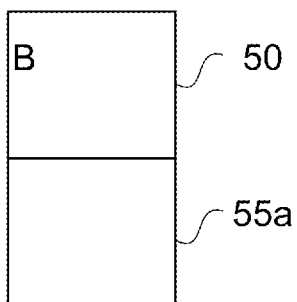


[図5]

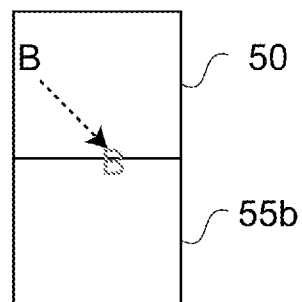


A

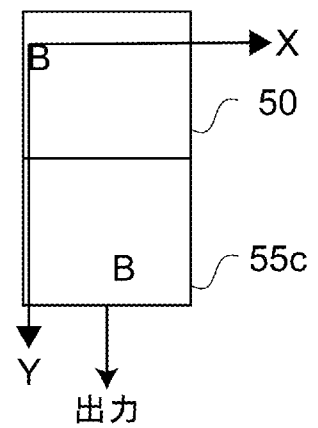
トータルカウント: 5
 不一致カウント: 1



トータルカウント: 6
 不一致カウント: 2

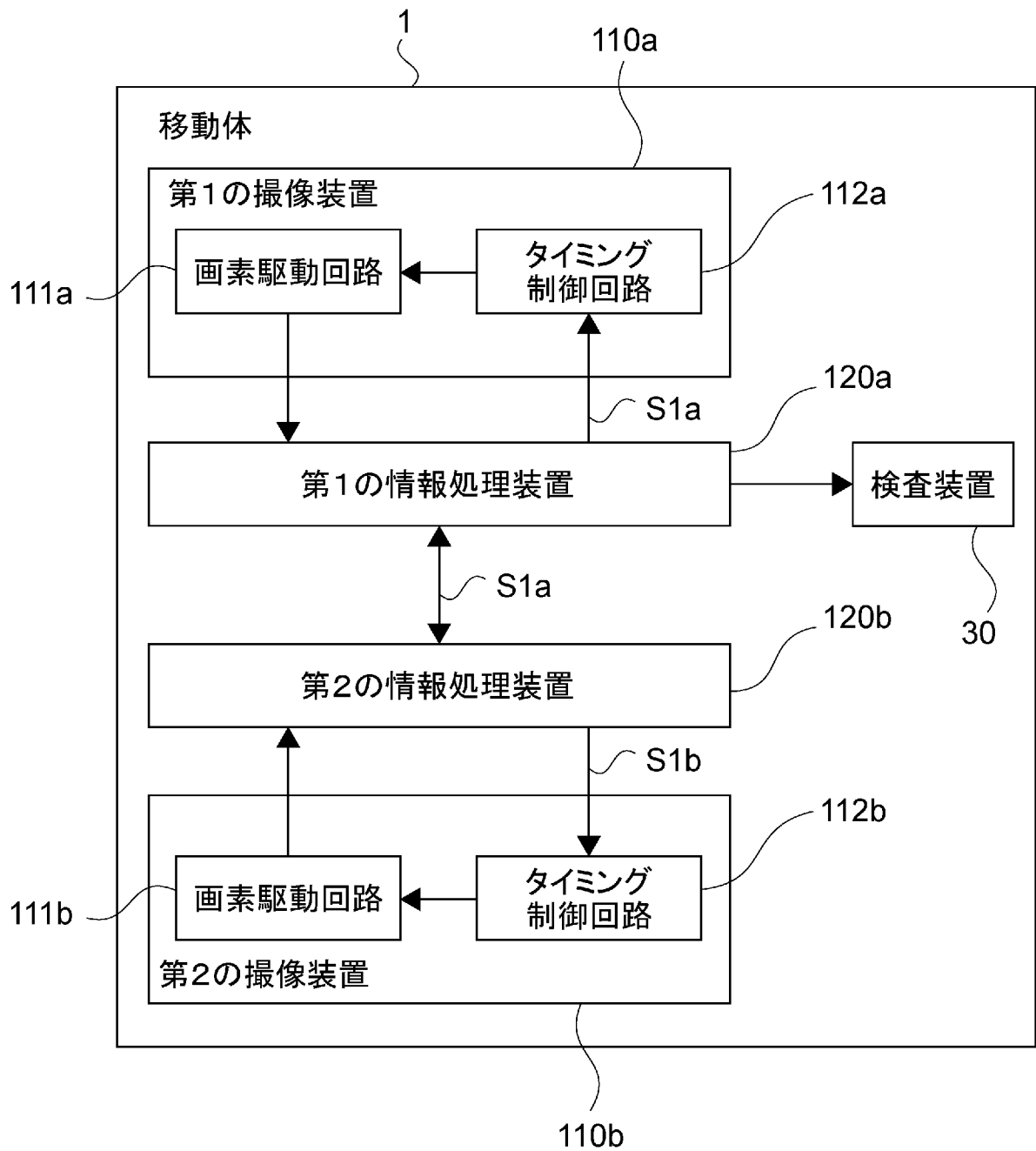


トータルカウント: 7
 不一致カウント: 3

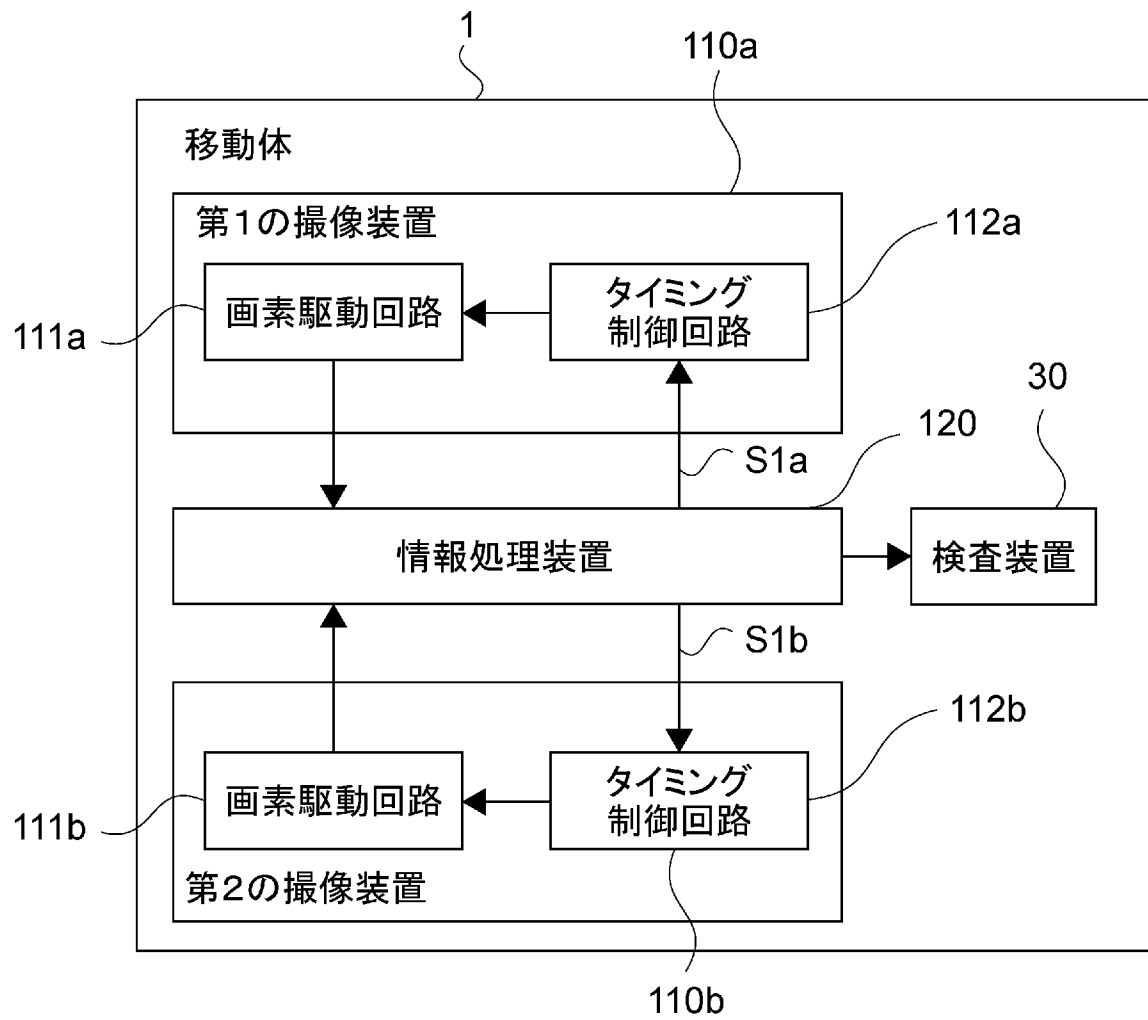


B

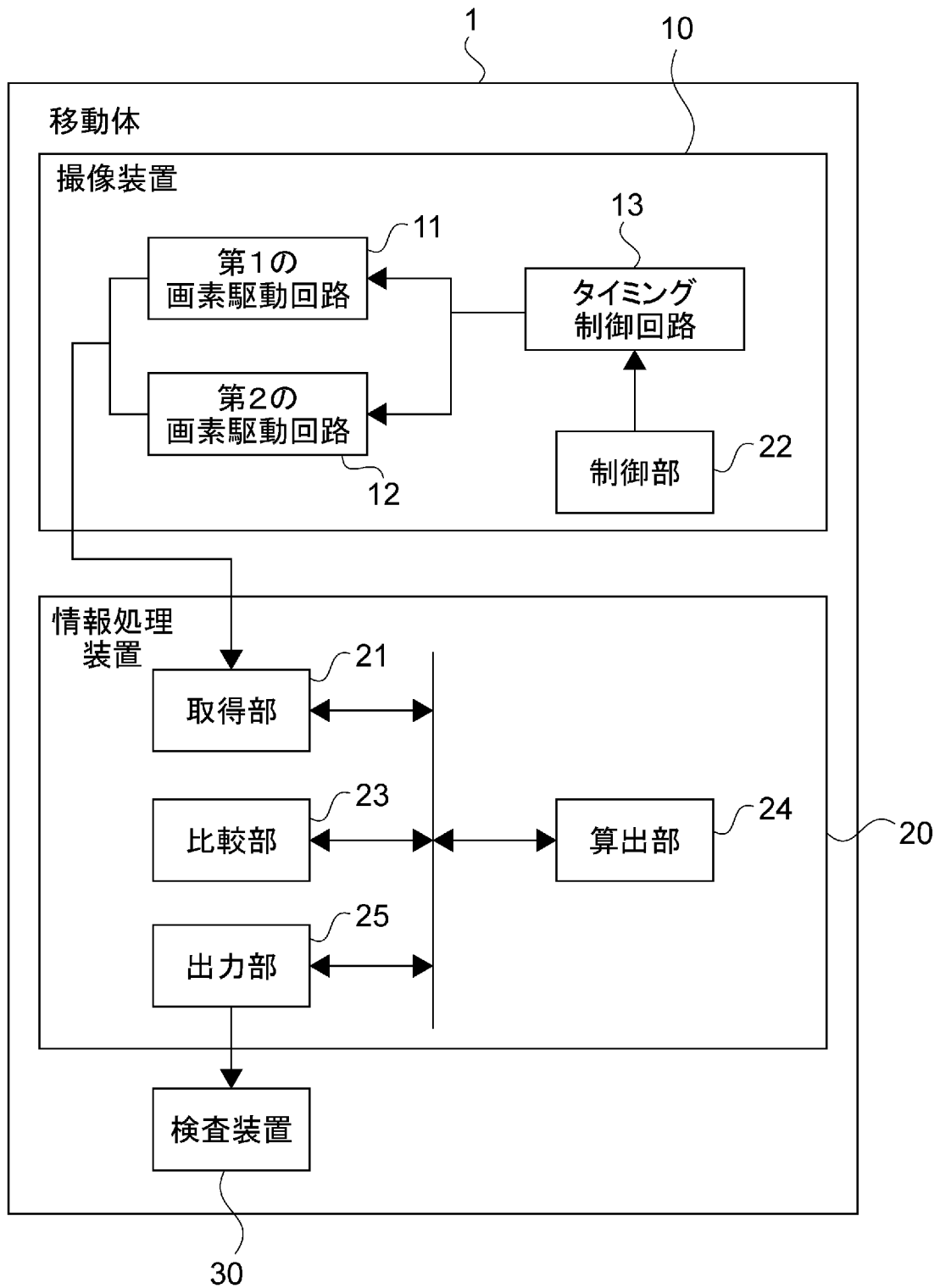
[図6]



[図7]

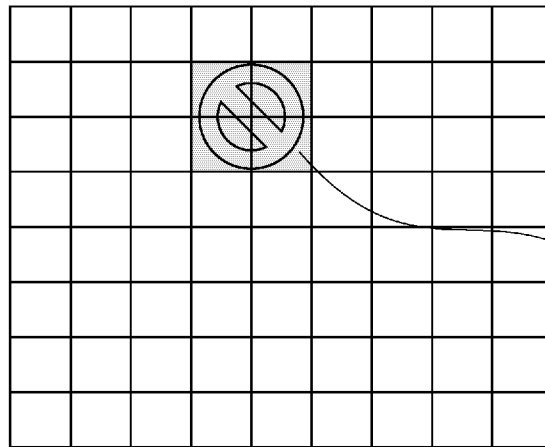


[図8]



[図9]

進行方向

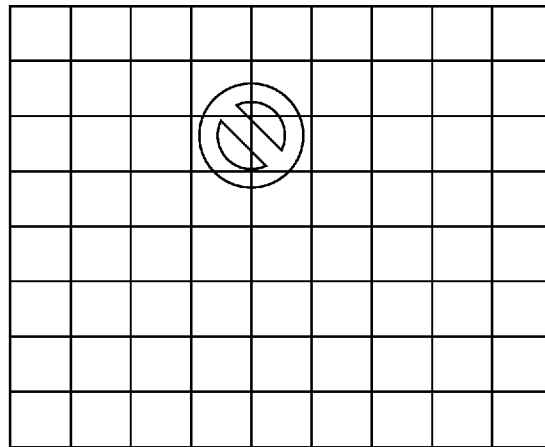


n番目の画素

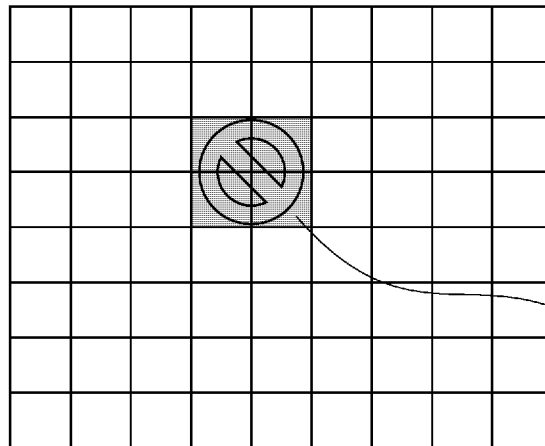
140



進行方向



進行方向



n+1番目の画素

145

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/035633

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER G01P 3/36 (2006.01)i FI: G01P3/36 C 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) G01P3/00-3/80; G01B11/00-11/30; G01B21/00 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2024 Registered utility model specifications of Japan 1996-2024 Published registered utility model applications of Japan 1994-2024 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 A	JP 2023-29441 A (RICOH COMPANY, LTD.) 03 March 2023 (2023-03-03) paragraphs [0011]-[0163], fig. 1-21	1-11, 14-17 12-13
Y	JP 2017-207379 A (ONO SOKKI CO., LTD.) 24 November 2017 (2017-11-24) paragraphs [0009], [0012]-[0056], fig. 1-6	1-11, 14-17
A	JP 2018-92065 A (KONICA MINOLTA, INC.) 14 June 2018 (2018-06-14) paragraphs [0010], [0023]-[0101], fig. 1-5	1-17
A	US 2004/0221790 A1 (SINCLAIR, Kenneth H.) 11 November 2004 (2004-11-11) paragraphs [0022]-[0087], fig. 1A-10	1-17
☐ 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 “D” document cited by the applicant in the international application “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 29 November 2024		Date of mailing of the international search report 10 December 2024
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2024/035633

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2023-29441	A	03 March 2023	JP 2020-46228 A	
JP	2017-207379	A	24 November 2017	(Family: none)	
JP	2018-92065	A	14 June 2018	US 2018/0157941 A1	
				paragraphs [0010], [0029]- [0111], fig. 1A-5	
US	2004/0221790	A1	11 November 2004	WO 2005/084155 A2	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

G01P 3/36(2006.01)i
FI: G01P3/36 C

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））
G01P3/00-3/80; G01B11/00-11/30; G01B21/00

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 - 2024年

日本国実用新案登録公報

1996 - 2024年

日本国登録実用新案公報

1994 - 2024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 2023-29441 A（株式会社リコー） 03.03.2023（2023 - 03 - 03） 段落[0011]-[0163], 図1-21	1-11, 14-17
A		12-13
Y	JP 2017-207379 A（株式会社小野測器） 24.11.2017（2017 - 11 - 24） 段落[0009], [0012]-[0056], 図1-6	1-11, 14-17
A	JP 2018-92065 A（コニカミノルタ株式会社） 14.06.2018（2018 - 06 - 14） 段落[0010], [0023]-[0101], 図1-5	1-17
A	US 2004/0221790 A1（SINCLAIR Kenneth H.） 11.11.2004（2004 - 11 - 11） paragraphs [0022]-[0087], FIGs.1A-10	1-17

☐ 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

“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献

“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抵触するものではなく、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

29. 11. 2024

国際調査報告の発送日

10. 12. 2024

名称及びあて先

日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

権限のある職員（特許庁審査官）

吉田 久 2F 3902

電話番号 03-3581-1101 内線 3216

様式 PCT/ISA/210（第2ページ）（2022年7月）

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2024/035633

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2023-29441	A	03.03.2023	JP	2020-46228	A	
JP	2017-207379	A	24.11.2017	(ファミリーなし)			
JP	2018-92065	A	14.06.2018	US	2018/0157941	A1	
				paragraphs [0010], [0029]-[0111], FIGs. 1A-5			
US	2004/0221790	A1	11.11.2004	WO	2005/084155	A2	