

(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
2020年2月13日(13.02.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/031898 A1

(51) 国際特許分類:

B61L 23/00 (2006.01) G06T 7/00 (2017.01)
B61K 13/00 (2006.01) H04N 7/18 (2006.01)

INFRASTRUCTURE SYSTEMS & SOLUTIONS
CORPORATION) [JP/JP]; 〒2120013 神奈川県
川崎市幸区堀川町7番地34 Kanagawa (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/030518

(22) 国際出願日: 2019年8月2日(02.08.2019)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

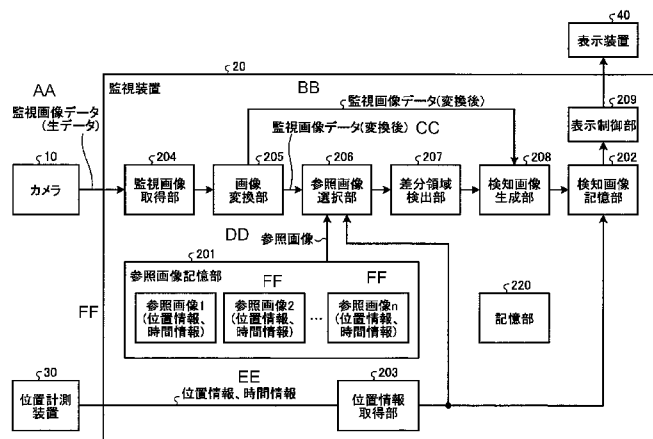
(30) 優先権データ:
特願 2018-149569 2018年8月8日(08.08.2018) JP

(71) 出願人: 株式会社東芝 (KABUSHIKI KAISHA
TOSHIBA) [JP/JP]; 〒1050023 東京都港区芝
浦一丁目1番1号 Tokyo (JP). 東芝イン
フラシステムズ株式会社 (TOSHIBA

(72) 発明者: 瀬戸 直人 (SETO, Naoto); 〒1050023 東京
都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社
東芝内 Tokyo (JP). 小林 広幸 (KOBAYASHI,
Hiroyuki); 〒1050023 東京都港区芝浦一丁目1
番1号 株式会社東芝内 Tokyo (JP). 高橋 雄
介 (TAKAHASHI, Yusuke); 〒1050023 東京都港
区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内 Tokyo
(JP). 堀江 勝大 (HORIE, Masahiro); 〒1050023
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社
東芝内 Tokyo (JP). 二神 拓也 (FUTAGAMI,
Takuya); 〒1050023 東京都港区芝浦一丁目1
番1号 株式会社東芝内 Tokyo (JP). 服部 陽

(54) Title: MONITORING DEVICE

(54) 発明の名称: 監視装置



10 Camera
20 Monitoring device
30 Position measurement device
40 Display device
201 Reference image storage unit
202 Sensed image storage unit
203 Position information acquisition unit
204 Monitored image acquisition unit
205 Image conversion unit
206 Reference image selection unit
207 Difference area detection unit
208 Sensed image generation unit
209 Display control unit
220 Storage unit
AA Monitored image data (raw data)
BB Monitored image data (after conversion)
CC Monitored image data (after conversion)
DD Reference image
EE Position information, time information
FF Reference image (position information, time information)

(57) Abstract: A monitoring device of an embodiment comprises a storage unit, a monitored image acquisition unit, a position information acquisition unit, a reference image selection unit, a difference area detection unit, and a sensed image generation unit. The storage unit preemptively stores a plurality of images, which are photographed by a photographing unit installed facing forward in a railroad vehicle and which include a railroad facility installed above ground, as a plurality of reference images in association with position information of the railroad vehicle. The monitored image acquisition unit acquires, as a monitored image, an image photographed by the photographing unit. The position information acquisition unit acquires position information of the current position of the railroad vehicle. The reference image selection unit selects a reference image corresponding to the position information acquired by the position information acquisition unit from the plurality of reference images stored in the storage unit. The difference area detection unit detects a difference area, which is an area in which the difference in brightness between the monitored image and the reference image selected by



平(HATTORI, Yohei); 〒2120013 神奈川県川崎市幸区堀川町7番地34 東芝インフラシステムズ株式会社内 Kanagawa (JP). 鴨 雄史(KAMO, Yushi); 〒2120013 神奈川県川崎市幸区堀川町7番地34 東芝インフラシステムズ株式会社内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人 酒井国際特許事務所 (SAKAI INTERNATIONAL PATENT OFFICE); 〒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 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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.

(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, 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, 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 reference image selection unit is equal to or greater than a prescribed value. The sensed image generation unit embeds the difference area in a displayable manner in the monitored image to generate a sensed image.

(57) 要約: 実施形態の監視装置は、記憶部と、監視画像取得部と、位置情報取得部と、参照画像選択部と、差分領域検出部と、検知画像生成部と、を備える。記憶部は、予め、鉄道車両において前方に向けて設置された撮影部によって撮影された、地上に設置してある鉄道設備を含む複数の画像を、前記鉄道車両の位置情報と関連付けて、複数の参照画像として記憶する。監視画像取得部は、前記撮影部によって撮影された画像を、監視画像として取得する。位置情報取得部は、前記鉄道車両の現在位置の位置情報を取得する。参照画像選択部は、前記記憶部に記憶されている複数の前記参照画像から、前記位置情報取得部によって取得された位置情報に対応する参照画像を選択する。差分領域検出部は、前記監視画像と前記参照画像選択部によって選択された前記参照画像の間で輝度の差分が所定値以上ある領域である差分領域を検出する。検知画像生成部は、前記監視画像に前記差分領域を表示可能に埋め込んで検知画像を生成する。

明 細 書

発明の名称：監視装置

技術分野

[0001] 本発明の実施形態は、監視装置に関する。

背景技術

[0002] 従来から、鉄道管理者は、地上に設置してある鉄道設備に異常があればその異常を速やかに知る必要がある。そのために、例えば、鉄道車両において前方に向けて設置されたカメラによって鉄道設備を含む画像を撮影して記憶し、監視員がその画像を見ることで鉄道設備の異常を調べる手法がある。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2001-23091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、上述の手法では、監視員が画像を見て鉄道設備の異常を調べるので手間がかかるという問題がある。

[0005] そこで、本実施形態の課題は、地上に設置してある鉄道設備の異常を検知可能な監視装置を提供することである。

課題を解決するための手段

[0006] 実施形態の監視装置は、記憶部と、監視画像取得部と、位置情報取得部と、参照画像選択部と、差分領域検出部と、検知画像生成部と、を備える。記憶部は、予め、鉄道車両において前方に向けて設置された撮影部によって撮影された、地上に設置してある鉄道設備を含む複数の画像を、前記鉄道車両の位置情報と関連付けて、複数の参照画像として記憶する。監視画像取得部は、前記撮影部によって撮影された画像を、監視画像として取得する。位置情報取得部は、前記鉄道車両の現在位置の位置情報を取得する。参照画像選択部は、前記記憶部に記憶されている複数の前記参照画像から、前記位置情

報取得部によって取得された位置情報に対応する参照画像を選択する。差分領域検出部は、前記監視画像と前記参照画像選択部によって選択された前記参照画像の間で輝度の差分が所定値以上ある領域である差分領域を検出する。検知画像生成部は、前記監視画像に前記差分領域を表示可能に埋め込んで検知画像を生成する。

図面の簡単な説明

- [0007] [図1]図1は、第1実施形態の鉄道車両の概略構成を示す図である。
- [図2]図2は、第1実施形態の監視装置の機能構成を示すブロック図である。
- [図3]図3は、第1実施形態の監視装置による処理を示すフローチャートである。
- [図4]図4は、第1実施形態における差分領域検出部の動作説明図である。
- [図5]図5は、第2実施形態の監視装置の機能構成を示すブロック図である。
- [図6]図6は、第2実施形態における参照画像選択部の動作説明図である。
- [図7]図7は、第3実施形態の監視装置の機能構成を示すブロック図である。
- [図8]図8は、第4実施形態の監視装置の機能構成を示すブロック図である。
- [図9]図9は、第4実施形態の監視装置による処理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

- [0008] 以下、添付の図面を参照して、第1実施形態～第4実施形態の監視装置について説明する。なお、第2実施形態以降の説明において、それまでに説明した実施形態と同様の事項については説明を適宜省略する。

- [0009] (第1実施形態)

図1は、第1実施形態の鉄道車両RVの概略構成を示す図である。図1に示すように、鉄道車両RVは、カメラ10（撮影部）、監視装置20、位置計測装置30、および、表示装置40を備える。カメラ10は、鉄道車両RVにおいて進行方向（前方）に向けて設置され、鉄道車両RVが線路R上を走行するときに、地上に設置してある鉄道設備を含む画像を撮影して記憶する。監視装置20は、鉄道設備の異常を検知可能なコンピュータ装置である

(詳細は後述)。なお、カメラ１０の種別は限定されないが、高解像度のカメラであることが好ましい。

[0010] 位置計測装置３０は、鉄道車両ＲＶの現在位置を計測し、その位置情報を監視装置２０に送信する手段である。位置計測装置３０は、例えば、ＧＮＳＳ (Global Navigation Satellite System) 装置である。ＧＮＳＳ装置は、アンテナによって複数の人工衛星から電波を受信して、鉄道車両ＲＶの現在位置を計測する。なお、鉄道車両ＲＶがトンネルに入っているとき等の場合、ＧＮＳＳ装置は人工衛星から電波を受信できない。そこで、位置計測装置３０として、鉄道車両ＲＶの車軸に設けられる速度発電機（タコジェネレータ）の出力に基いて鉄道車両ＲＶの現在位置を計測する装置を併用してもよい。また、位置計測装置３０として、加速度センサやジャイロセンサを用いて鉄道車両ＲＶの進行方向の加速度を検出し、加速度を二階積分して位置を算出することで鉄道車両ＲＶの現在位置を計測する装置を併用や代用してもよい。また、表示装置４０は、各種情報を表示する手段であり、例えば、ＬＣＤ (Liquid Crystal Display) である。

[0011] 図２は、第１実施形態の監視装置２０の機能構成を示すブロック図である。図２に示すように、監視装置２０は、参照画像記憶部２０１、検知画像記憶部２０２、位置情報取得部２０３、監視画像取得部２０４、画像変換部２０５、参照画像選択部２０６、差分領域検出部２０７、検知画像生成部２０８、表示制御部２０９、および、記憶部２２０を備える。なお、各部２０３～２０９のうちの一部または全部は、鉄道車両ＲＶが有するＣＰＵ (Central Processing Unit) 等のプロセッサが記憶部２２０に記憶されるソフトウェアを実行することによって実現される。また、各部２０３～２０９のうちの一部または全部は、ＬＳＩ (Large Scale Integration)、ＡＳＩＣ (Application Specific Integrated Circuit)、ＦＰＧＡ (Field Programmable Gate Array) 等の回路基板であるハードウェアによって実現されてもよい。

[0012] 記憶部２２０は、例えば、ＲＡＭ (Random Access Memory)、ＲＯＭ (R

ead Only Memory)、フラッシュメモリ等により実現される。また、参照画像記憶部201および検知画像記憶部202は、例えば、HDD(Hard Disk Drive)、フラッシュメモリ等により実現される。

[0013] 記憶部220は、鉄道車両RVが有するプロセッサが実行するプログラム等の各種情報を記憶する。

[0014] 参照画像記憶部201は、予め、鉄道車両RVの走行時にカメラ10によって撮影された鉄道設備を含む複数の画像を、鉄道車両RVの位置情報および時間情報と関連付けて、複数の参照画像として記憶する。参照画像とは、監視画像との比較に用いられる基準画像である。図2では、参照画像記憶部201に、参照画像1、2、・・・、nが記憶されていることを示している。位置情報は、位置計測装置30によって計測される。位置情報は、監視画像と参照画像のマッチングに用いられる(詳細は後述)。

[0015] 時間情報は、例えば、1日のうちの時刻を示す情報である。時間情報は、監視画像と参照画像を比較する際の補助情報として用いられる。例えば、監視画像が日中の画像で、参照画像が夜の画像であれば、撮影対象物が同一でも輝度の違いが大きいが、時間情報を用いることで両画像の撮影時間帯の違いを把握し、対応することができる。また、参照画像に対して、位置情報と時間情報のほかに、撮影時の天候(晴れ、曇り、雨、雪等)等の情報を関連付けておいてもよい。なお、参照画像に対して関連付けておく必須の情報は位置情報であり、時間情報や天候等の情報は必須ではない。

[0016] 検知画像記憶部202は、検知画像生成部208によって生成された検知画像を記憶する。なお、検知画像記憶部202に記憶された検知画像を外部装置に転送できるように監視装置20を構成しておくことが好ましい。そうすれば、外部装置において検知画像を見ることができる。

[0017] 位置情報取得部203は、位置計測装置30から、走行している鉄道車両RVの現在位置の位置情報と時間情報を取得する。

[0018] 監視画像取得部204は、鉄道車両RVの走行時にカメラ10によって撮影された画像を、監視画像として取得する。

[0019] 画像変換部205は、監視画像を、参照画像と同じフォーマットに変換（画像変換）する。なお、監視画像のフォーマットが元から参照画像のフォーマットと同じであれば、画像変換部205による変換（画像変換）は不要である。

[0020] 参照画像選択部206は、参照画像記憶部201に記憶されている複数の参照画像から、位置情報取得部203によって取得された位置情報に対応する参照画像（例えば、位置情報同士が最も近い参照画像）を選択する。なお、参照画像選択部206は、参照画像を選択するときに時間情報を併せて用いてもよい。

[0021] 差分領域検出部207は、監視画像と参照画像選択部206によって選択された参照画像の間で輝度の差分が所定値以上ある領域である差分領域を検出する。ここで、図4は、第1実施形態における差分領域検出部207の動作説明図である。差分領域検出部207は、監視画像（図4（a））と参照画像（図4（b））に関して、以下の（1）～（6）の処理を行う。

[0022] （1）監視画像、参照画像を同一の格子状に分割

（2）監視画像、参照画像のそれぞれについて、格子ごとの輝度平均値を算出

（3）各格子について、監視画像の輝度平均値と参照画像の輝度平均値の差分を算出

（4）輝度平均値の差分が所定値（閾値）以上か否か判定

（5）輝度平均値の差分が所定値以上の領域（格子）を差分領域として検出

（6）検出した差分領域（格子。または複数の格子を連結したもの）の領域情報（例えば矩形であれば格子の左上の座標と縦幅と横幅）を出力

[0023] なお、図4（c）に示す差分画像では、差分の無い部分を黒色としている。つまり、真っ黒でない格子部分が差分領域である。例えば、監視画像において鉄道設備（例えば架線等）にビニール袋等の異物が付着していて、参照画像におけるその部分にその異物が無いと、輝度平均値の差分が所定値以上となって差分領域として検出される可能性がある。また、異物としては、ほ

かに、例えば、傾いたり倒れたりした樹木等が考えられる。

[0024] 図2に戻って、検知画像生成部208は、画像変換後の監視画像に、差分領域検出部207によって検出された差分領域を表示可能に埋め込んで検知画像を生成して検知画像記憶部202に記憶する。また、検知画像生成部208は、検知画像を検知画像記憶部202に記憶する際、位置情報や時間情報も関連付けて記憶する。なお、検知画像のフォーマットは任意である。

[0025] 表示制御部209は、ユーザの操作等に基づいて、検知画像記憶部202に記憶された検知画像を表示装置40に表示させる。これにより、表示装置40に、差分領域を明示した検知画像が表示され、ユーザは、当該差分領域を容易に認識できる。そして、ユーザは、例えば、鉄道設備に対して異物が付着していることや樹木が近付いたり倒れ込んだりしていること等を容易に認識できる。

[0026] 図3は、第1実施形態の監視装置20による処理を示すフローチャートである。ステップS1において、監視画像取得部204は、鉄道車両RVの走行時にカメラ10によって撮影された画像を監視画像として取得し、位置情報取得部203は位置計測装置30から鉄道車両RVの現在位置の位置情報と時間情報を取得する。

[0027] 次に、ステップS2において、参照画像選択部206は、位置情報と時間情報に基づいて参照画像を選択する。具体的には、参照画像選択部206は、参照画像記憶部201に記憶されている複数の参照画像から、ステップS1で取得された位置情報と時間情報に対応する参照画像を選択する。

[0028] 次に、ステップS3において、画像変換部205は、監視画像を、参照画像と同じフォーマットに変換する。

[0029] 次に、ステップS4において、差分領域検出部207は、監視画像と参照画像の格子単位（格子数N）での輝度平均値を算出する。

[0030] 次に、差分領域検出部207は、全格子についてステップS5～S7の処理を実行する。ステップS5において、差分領域検出部207は、1つの格子について、監視画像と参照画像の輝度平均値の差分を算出する。

[0031] 次に、ステップS 6において、その格子について、輝度平均値の差分が所定値以上か否かを判定し、Y e sの場合はステップS 7に進み、N oの場合はステップS 5に戻る。

[0032] ステップS 7において、差分領域検出部2 0 7は、その格子を差分領域として記憶部2 2 0に記憶する。

[0033] ステップS 5～S 7が終了した後、ステップS 8において、検知画像生成部2 0 8は、差分領域が存在するか否かを判定し、Y e sの場合はステップS 9に進み、N oの場合は処理を終了する。

[0034] ステップS 9において、検知画像生成部2 0 8は、監視画像に差分領域を表示可能に埋め込んで検知画像を生成して検知画像記憶部2 0 2に記憶する。ステップS 9の後、処理を終了する。

[0035] このように、第1実施形態の監視装置2 0によれば、地上に設置してある鉄道設備の異常を検知することができる。つまり、検知画像記憶部2 0 2には、差分領域が表示可能に埋め込んである検知画像が記憶される。したがって、ユーザはその差分領域を明示した検知画像を見ることで差分領域に基いて鉄道設備の異常（例えば、鉄道設備に対する異物の付着や樹木の接近等）を容易に認識することができる。

[0036] （第2実施形態）

次に、第2実施形態の監視装置2 0について説明する。図5は、第2実施形態の監視装置2 0の機能構成を示すブロック図である。図5の監視装置2 0は、図2の監視装置2 0と比較して、参照画像候補選択部2 1 0を備えている点と、参照画像選択部2 0 6の動作内容が異なる点で相違する。

[0037] 参照画像候補選択部2 1 0は、参照画像記憶部2 0 1に記憶されている複数の参照画像から、位置情報取得部によって取得された位置情報（あるいは時間情報も）に対応する複数の参照画像を選択する。また、参照画像選択部2 0 6は、監視画像と、参照画像候補選択部2 1 0によって選択された複数の参照画像それぞれとの正規化相互相関（N C C（Normalized Cross Correlation）：-1. 0～1. 0の間の値）を算出し、正規化相互相関が最大の

参照画像を選択する。

[0038] ここで、図6は、第2実施形態における参照画像選択部206の動作説明図である。まず、図6(a)に示す複数の参照画像C1～C3は、参照画像候補選択部210が、参照画像記憶部201に記憶されている複数の参照画像から、位置情報取得部によって取得された位置情報に対応して選択したものである。

[0039] そして、参照画像選択部206は、例えば、図6(b)に示す監視画像M1について、図6(a)に示す複数の参照画像C1～C3それぞれとの正規化相互相関を算出し、正規化相互相関が最大の参照画像を選択する。監視画像M2～M5についても同様である。

[0040] このように、第2実施形態の監視装置20によれば、参照画像選択部206が、参照画像候補選択部210によって選択された複数の参照画像のうち、監視画像との正規化相互相関が最大の参照画像を選択することにより、監視画像と参照画像のマッチングをより高精度にすることができる。また、正規化相互相関を算出する際、画像をベクトルとして計算するため、環境による輝度の誤差に対して強いという長所もある。

[0041] (第3実施形態)

次に、第3実施形態の監視装置20について説明する。図7は、第3実施形態の監視装置20の機能構成を示すブロック図である。図7の監視装置20は、図5の監視装置20と比較して、キロ程情報記憶部211を備えている点と、参照画像候補選択部210の動作内容が異なる点で相違する。なお、キロ程とは、鉄道管理者等が所有する情報で、線路R(図1)のある位置を基準として駅や鉄道設備等の位置を示す情報である。

[0042] キロ程情報記憶部211は、キロ程情報を記憶している。そして、参照画像記憶部201は、参照画像を、鉄道車両RVの位置情報、時間情報、および、キロ程情報と関連付けて記憶している。また、参照画像候補選択部210は、参照画像記憶部201に記憶されている複数の参照画像から、それぞれの参照画像の位置情報、時間情報、および、キロ程情報に基づいて、位置情

報取得部 203 によって取得された位置情報に対応する複数の参照画像を選択する。

[0043] このように、第3実施形態の監視装置 20 によれば、参照画像候補選択部 210 は、位置情報や時間情報に加えてキロ程情報も用いることで、参照画像記憶部 201 に記憶されている複数の参照画像からより適切な複数の参照画像を選択することができる。

[0044] (第4実施形態)

次に、第4実施形態の監視装置 20 について説明する。図8は、第4実施形態の監視装置 20 の機能構成を示すブロック図である。図8の監視装置 20 は、図2の監視装置 20 と比較して、動画データ生成部 212 を備えている点と、検知画像記憶部 202 が動画データ記憶部 213 に置き換えられている点で相違する。

[0045] 動画データ生成部 212 は、検知画像生成部 208 によって生成された複数の検知画像を符号化して動画データを生成する。画像の符号化には、例えば、H. 264 等の標準規格を使用すればよい。動画データ記憶部 213 は、動画データ生成部 212 によって生成された動画データを記憶する。

[0046] 図9は、第4実施形態の監視装置 20 による処理を示すフローチャートである。ステップ S1～S8 は図3と同様である。ステップ S8 で Yes の場合、ステップ S10 において、検知画像生成部 208 は、監視画像に差分領域を表示可能に埋め込んで検知画像を生成する。以下、ステップ S11 の時点では、複数の検知画像が蓄積されているものとする。

[0047] 次に、ステップ S11 において、動画データ生成部 212 は、複数の検知画像を符号化して動画データを生成し、動画データ記憶部 213 に記憶する。ステップ S11 の後、処理を終了する。

[0048] このように、第4実施形態の監視装置 20 によれば、動画データ記憶部 213 は、差分領域が表示可能に埋め込んである複数の検知画像から生成された動画データを記憶する。したがって、ユーザは差分領域を明示したその動画データを見ることで差分領域に基いて鉄道設備の異常（例えば、鉄道設備

に対する異物の付着や樹木の接近等）を容易に認識することができる。そして、動画データであるので、再生することで、ユーザは、差分領域の経時的变化の様子を確認することができる。なお、動画データの再生には、符号化に対応した復号化が可能な専用のプレイヤーを用いればよい。

[0049] 本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

[0050] 例えば、カメラ10によって撮影される画像がカラーの場合、撮影の時間帯や天候等によって画像の輝度や色味が変わることがあるため、画像にモノクロ化や γ 補正等の処理を行って、輝度や色味の違いを減らすようにしてもよい。

[0051] また、位置計測装置30として、GNSS装置の代わりにGPS (Global Positioning System) 装置を用いてもよい。

請求の範囲

[請求項1]

予め、鉄道車両において前方に向けて設置された撮影部によって撮影された、地上に設置してある鉄道設備を含む複数の画像を、前記鉄道車両の位置情報と関連付けて、複数の参照画像として記憶する記憶部と、

前記撮影部によって撮影された画像を、監視画像として取得する監視画像取得部と、

前記鉄道車両の現在位置の位置情報を取得する位置情報取得部と、

前記記憶部に記憶されている複数の前記参照画像から、前記位置情報取得部によって取得された位置情報に対応する参照画像を選択する参照画像選択部と、

前記監視画像と前記参照画像選択部によって選択された前記参照画像の間で輝度の差分が所定値以上ある領域である差分領域を検出する差分領域検出部と、

前記監視画像に前記差分領域を表示可能に埋め込んで検知画像を生成する検知画像生成部と、

を備える監視装置。

[請求項2]

予め、鉄道車両において前方に向けて設置された撮影部によって撮影された、地上に設置してある鉄道設備を含む複数の画像を、前記鉄道車両の位置情報と関連付けて、複数の参照画像として記憶する記憶部と、

前記撮影部によって撮影された画像を、監視画像として取得する監視画像取得部と、

前記鉄道車両の現在位置の位置情報を取得する位置情報取得部と、

前記記憶部に記憶されている複数の前記参照画像から、前記位置情報取得部によって取得された位置情報に対応する複数の前記参照画像を選択する参照画像候補選択部と、

前記監視画像と、前記参照画像候補選択部によって選択された前記

複数の前記参照画像それぞれとの正規化相互相関を算出し、前記正規化相互相関が最大の前記参照画像を選択する参照画像選択部と、

前記監視画像と前記参照画像選択部によって選択された前記参照画像の間で輝度の差分が所定値以上ある領域である差分領域を検出する差分領域検出部と、

前記監視画像に前記差分領域を表示可能に埋め込んで検知画像を生成する検知画像生成部と、

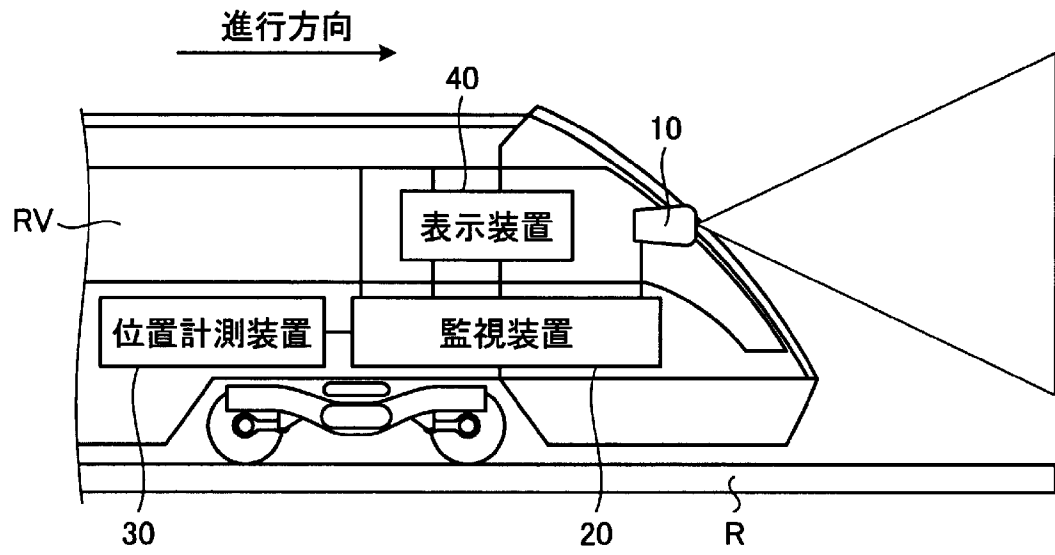
を備える監視装置。

[請求項3] 前記記憶部は、前記参照画像を、前記鉄道車両の位置情報およびキロ程情報と関連付けて記憶しており、

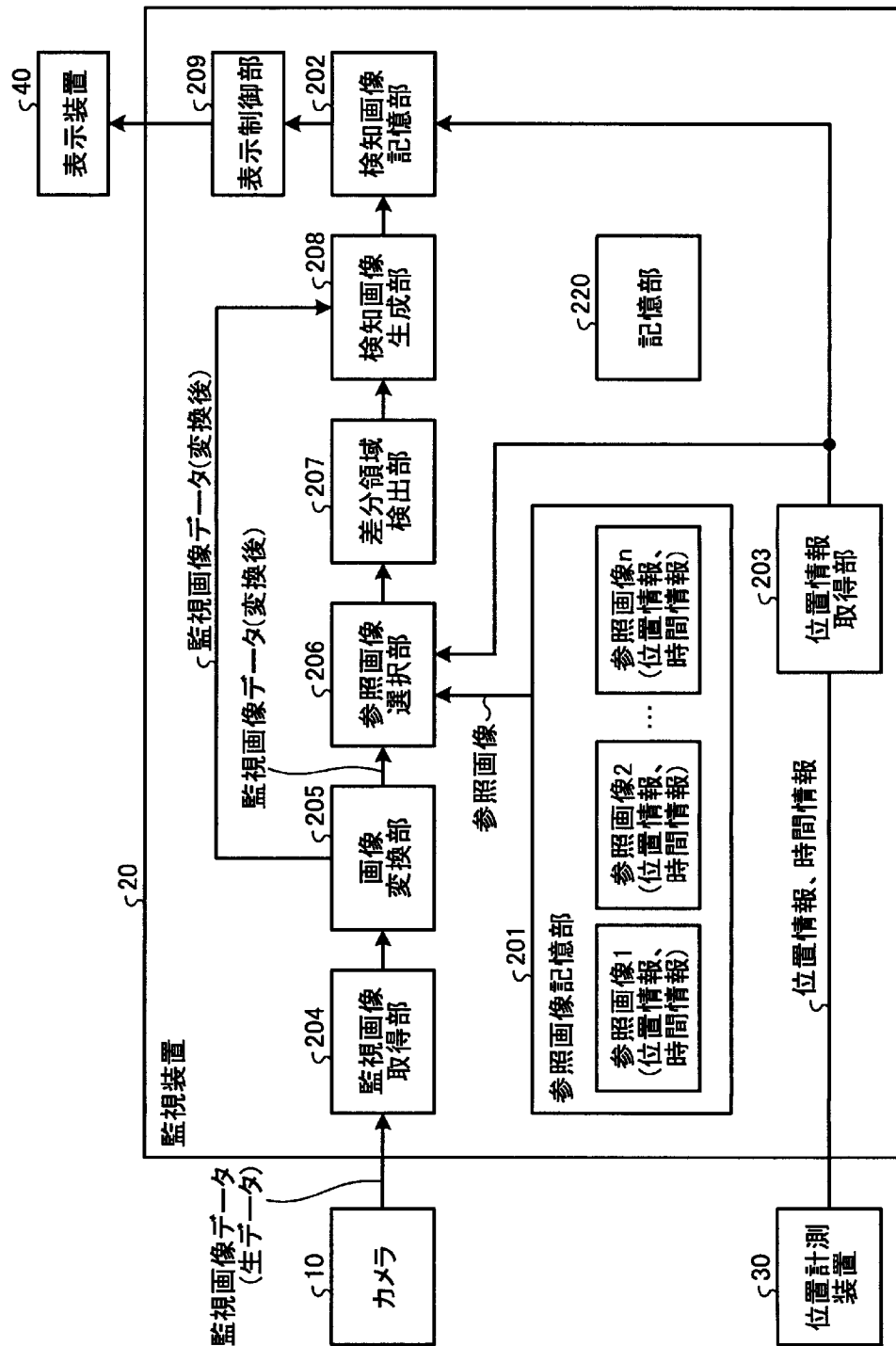
前記参照画像候補選択部は、前記記憶部に記憶されている複数の参照画像から、それぞれの前記参照画像の前記位置情報および前記キロ程情報に基づいて、前記位置情報取得部によって取得された位置情報に対応する複数の参照画像を選択する、請求項2に記載の監視装置。

[請求項4] 前記検知画像生成部によって生成された複数の検知画像を符号化して動画データを生成する動画データ生成部を、さらに備える、請求項1から請求項3のいずれか一項に記載の監視装置。

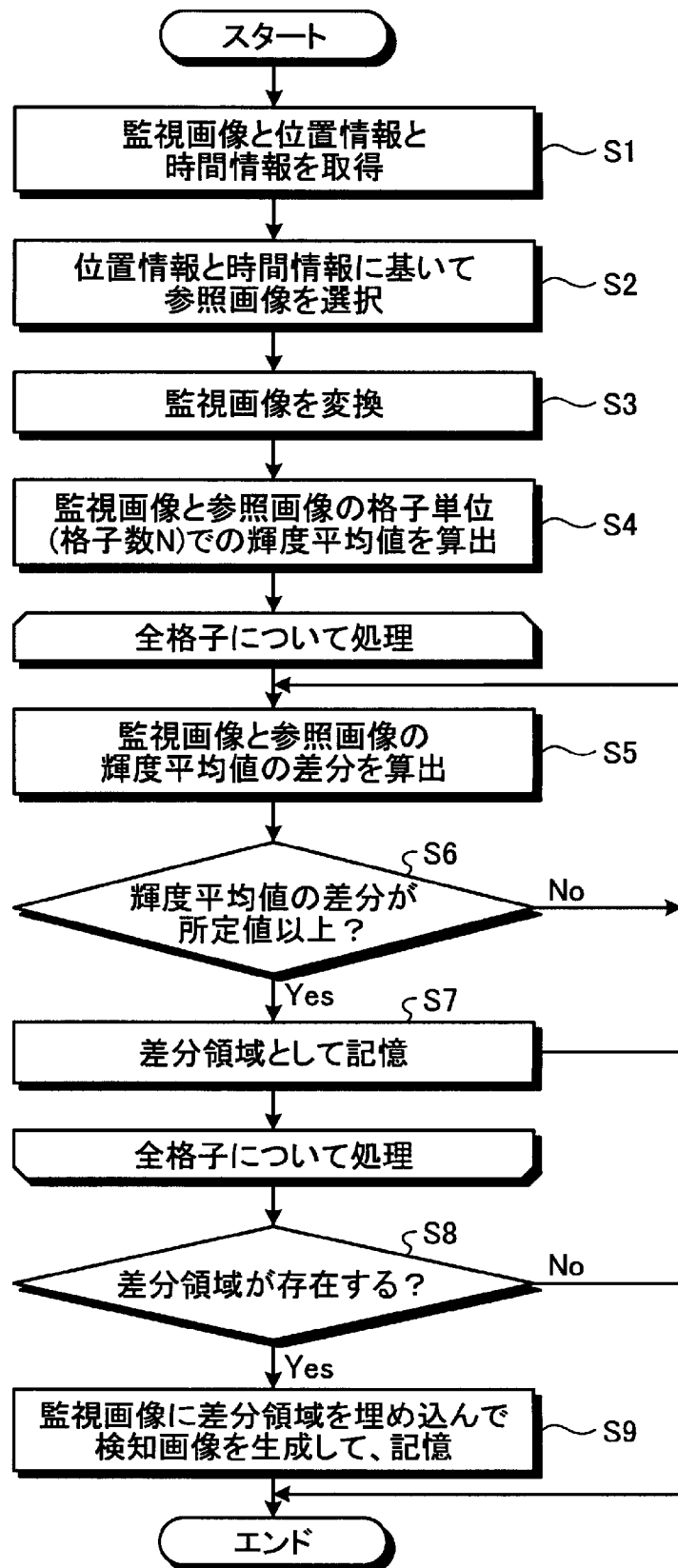
[図1]



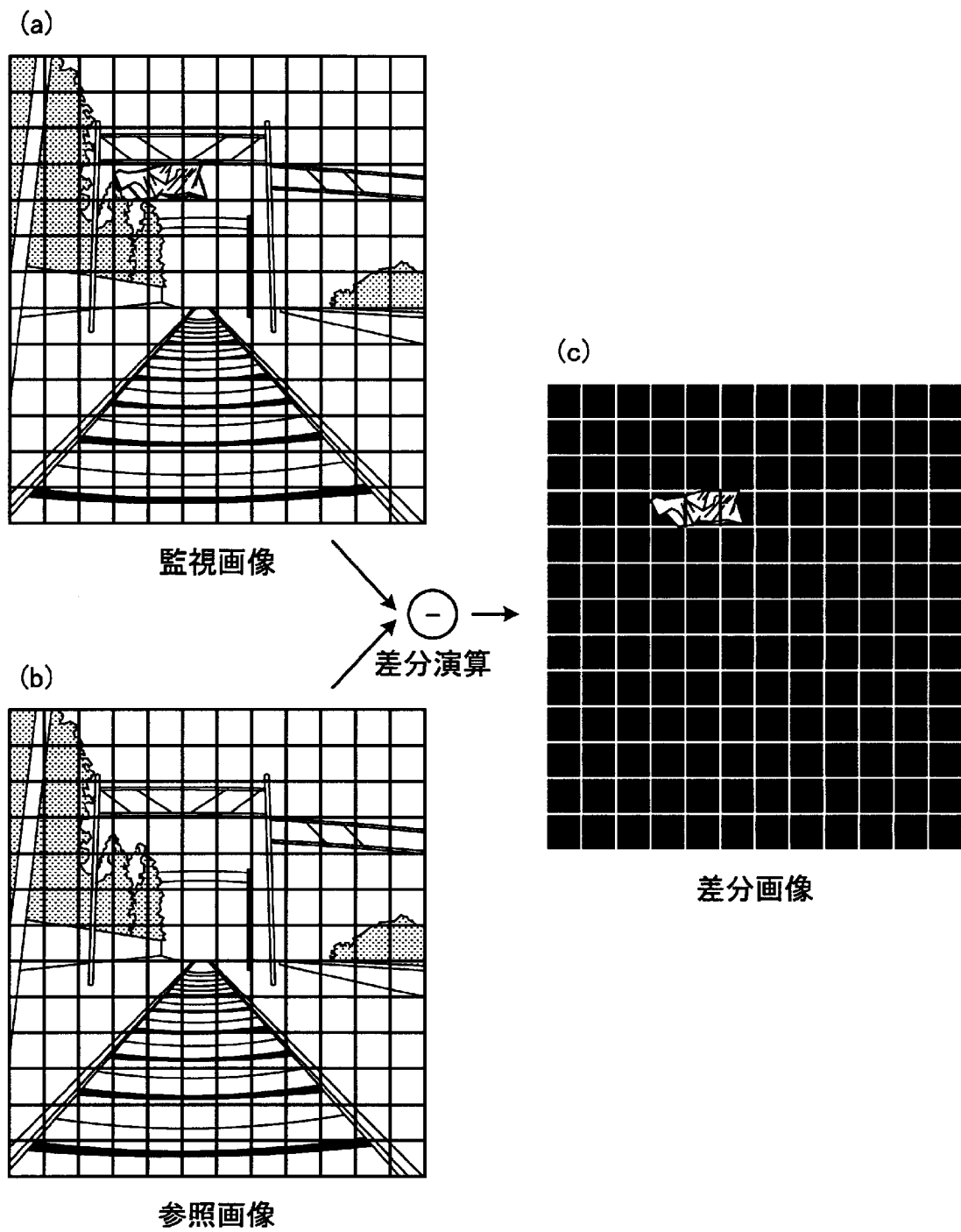
[図2]



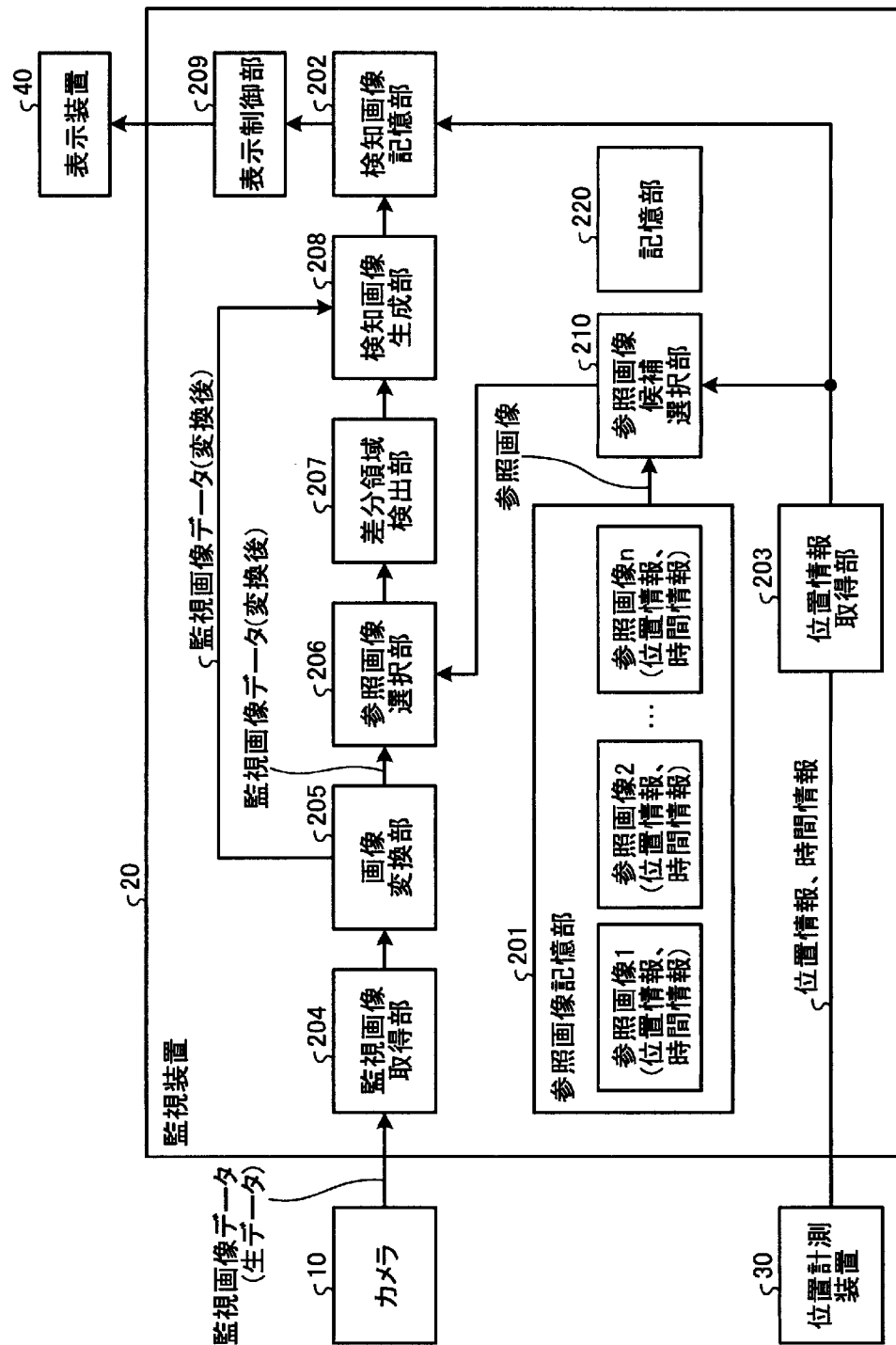
[図3]



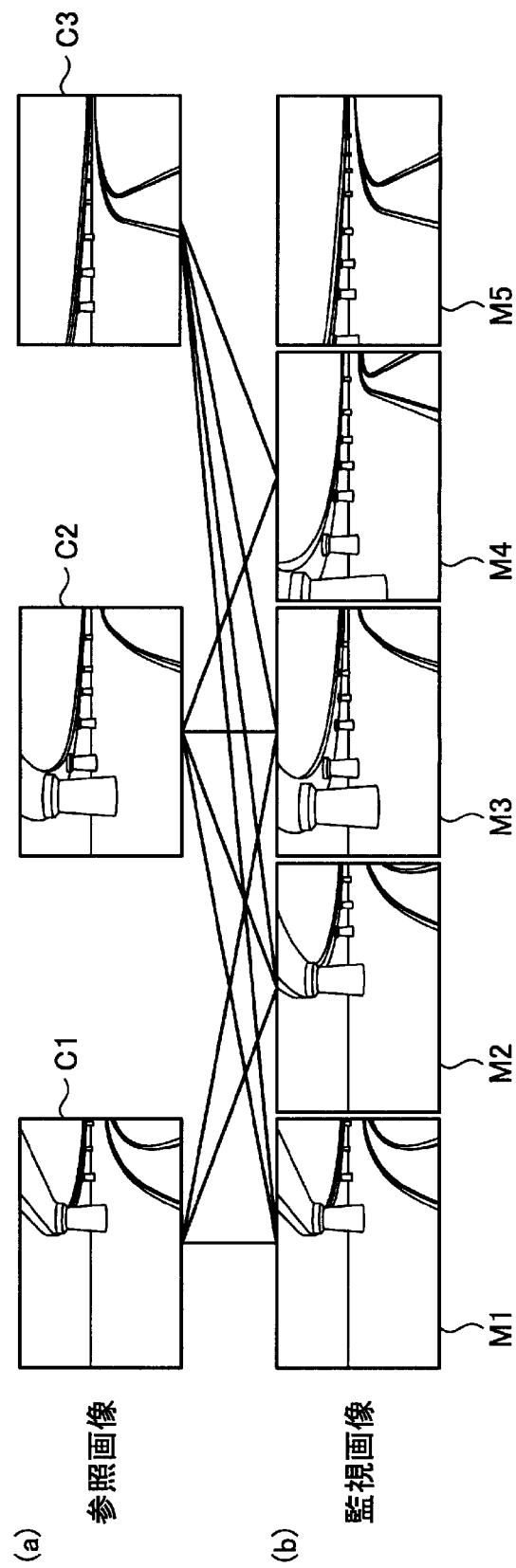
[図4]



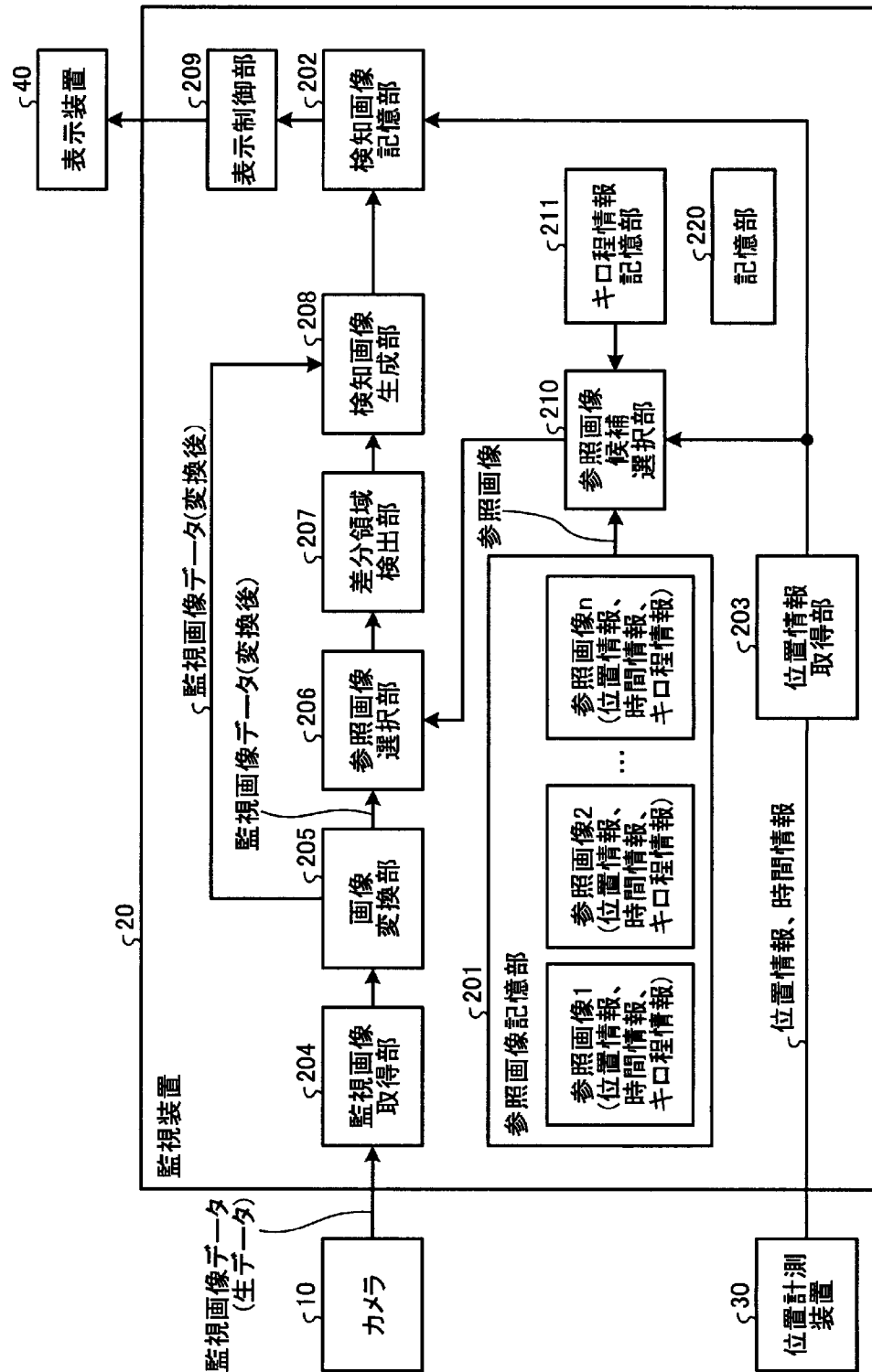
[図5]



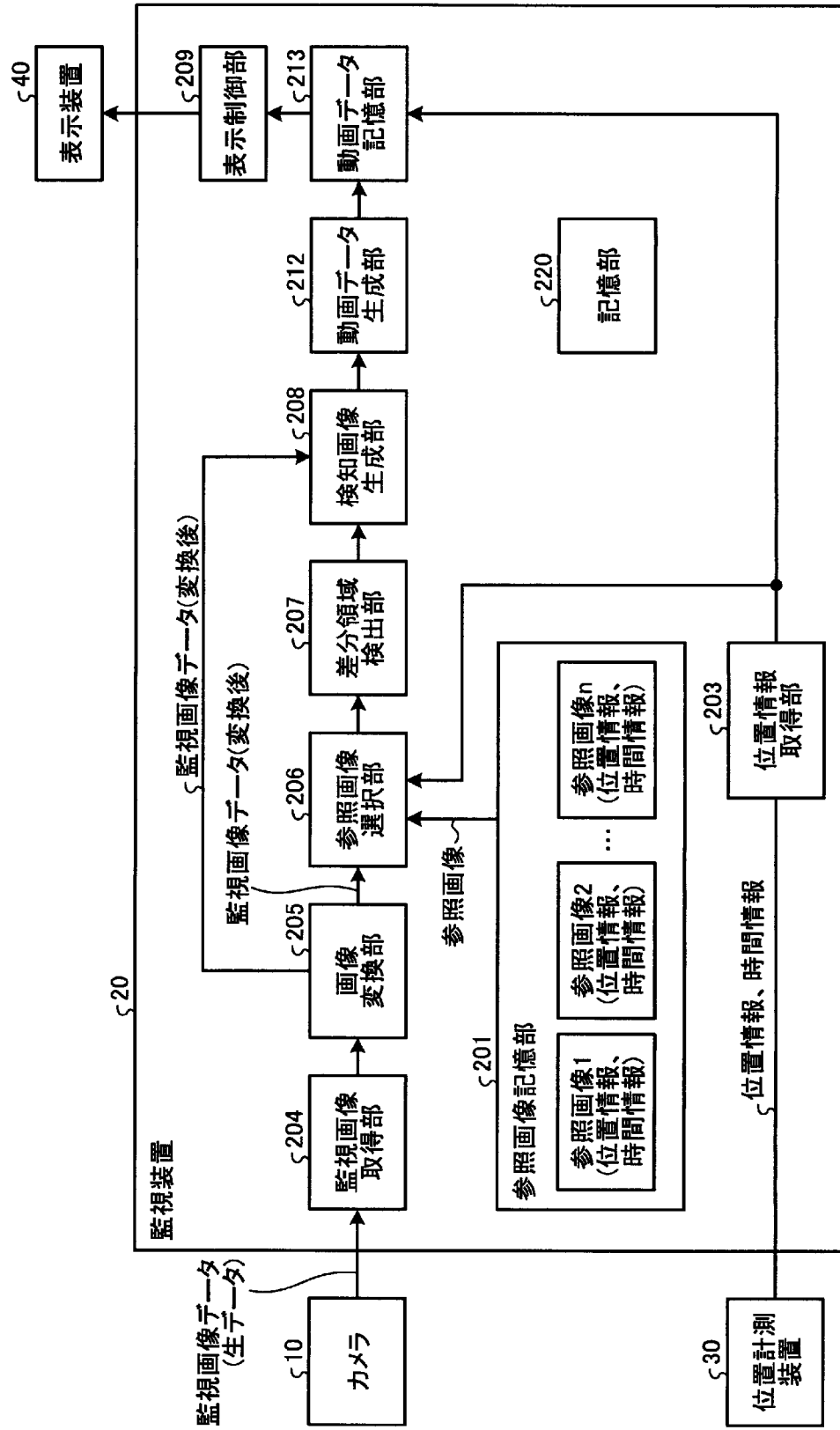
[図6]



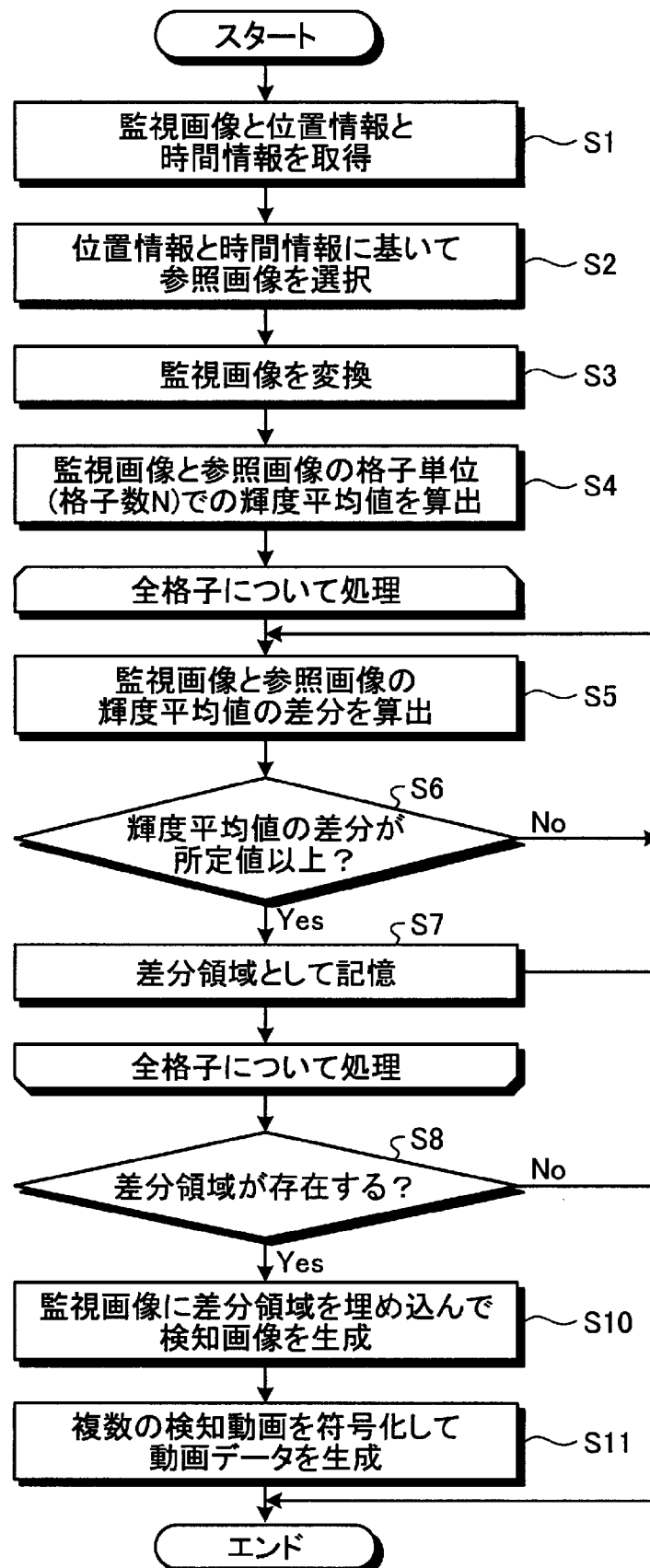
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/030518

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B61L23/00 (2006.01) i, B61K13/00 (2006.01) i, G06T7/00 (2017.01) i, H04N7/18 (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)

Int.Cl. B61L23/00, B61K13/00, G06T7/00, H04N7/18

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	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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.
X Y	JP 2016-88325 A (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) 23 May 2016, paragraphs [0019]-[0023], [0032]-[0035], fig. 4 (Family: none)	1 2-4
Y	JP 2005-125709 A (SUMITOMO HEAVY INDUSTRIES, LTD.) 19 May 2005, paragraph [0077] (Family: none)	2-4
Y	JP 2008-186246 A (AISIN SEIKI CO., LTD.) 14 August 2008, paragraph [0075] & US 2010/0027844 A1, paragraph [0142]	2-4

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.	☐ See patent family annex.
---	---

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 09.09.2019	Date of mailing of the international search report 17.09.2019
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B61L23/00(2006.01)i, B61K13/00(2006.01)i, G06T7/00(2017.01)i, H04N7/18(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. B61L23/00, B61K13/00, G06T7/00, H04N7/18

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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
X Y	JP 2016-88325 A（三菱重工業株式会社）2016.05.23, 段落[0019]-[0023], [0032]-[0035], 第4図（ファミリーなし）	1 2-4
Y	JP 2005-125709 A（住友重機械工業株式会社）2005.05.19, 段落[0077]（ファミリーなし）	2-4
Y	JP 2008-186246 A（アイシン精機株式会社）2008.08.14, 段落[0075] & US 2010/0027844 A1, 段落[0142]	2-4

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

09.09.2019

国際調査報告の発送日

17.09.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

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）

笹岡 友陽

3H

5780

電話番号 03-3581-1101 内線 3316