

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公 開 特 許 公 報(A)

(11) 特許出願公開番号
特開2010-71706
(P2010-71706A)

(43) 公開日 平成22年4月2日(2010.4.2)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO 1 P 15/03 (2006.01)	GO 1 P 15/03 C	2 F 0 6 5
B 6 0 L 5/26 (2006.01)	B 6 0 L 5/26 Z	5 H 1 0 5
GO 1 B 11/00 (2006.01)	GO 1 B 11/00 H	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2008-237357 (P2008-237357)	(71) 出願人	000006105
(22) 出願日	平成20年9月17日 (2008.9.17)		株式会社明電舎
			東京都品川区大崎2丁目1番1号
		(74) 代理人	100078499
			弁理士 光石 俊郎
		(74) 代理人	100074480
			弁理士 光石 忠敬
		(74) 代理人	100102945
			弁理士 田中 康幸
		(74) 代理人	100120673
			弁理士 松元 洋
		(72) 発明者	庭川 誠
			東京都品川区大崎二丁目1番1号 株式会 社明電舎内

最終頁に続く

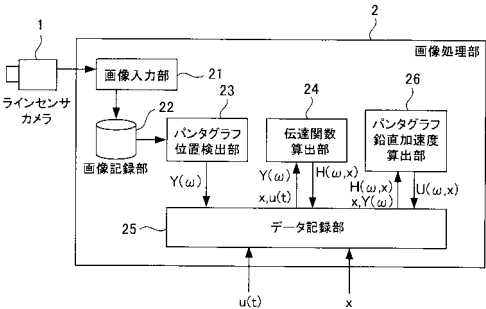
(54) 【発明の名称】 画像処理によるパンタグラフの鉛直加速度測定装置および測定方法

(57) 【要約】

【課題】 小型の装置で高精度にパンタグラフの鉛直加速度を計測することが可能な画像処理によるパンタグラフの鉛直加速度測定装置および測定方法を提供する。

【解決手段】 車両に取り付けたラインセンサカメラ1でパンタグラフを撮像し、画像処理部2により撮像された画像に基づいてパンタグラフの鉛直加速度を測定する装置において、画像処理部2に、ラインセンサカメラ1によって撮像したパンタグラフの測定点における画像を入力する画像入力部21と、入力された画像からなるラインセンサ画像に対して画像処理を施すことによってラインセンサ画像上のパンタグラフの位置を求めるパンタグラフ位置検出部23と、ラインセンサ画像上のパンタグラフの位置および予め設定する伝達関数およびパンタグラフの偏位位置に基づきパンタグラフのトロリ線との接触点における鉛直加速度を算出するパンタグラフ鉛直加速度算出部24とを設けるようにした。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

車両に取り付けたラインセンサカメラでパンタグラフを撮像し、画像処理部により撮像された画像に基づいてパンタグラフの鉛直加速度を測定する装置であって、

前記画像処理部が、前記ラインセンサカメラによって撮像した前記パンタグラフの測定点における画像を入力する画像入力手段と、入力された前記画像からなるラインセンサ画像に対して画像処理を施すことによって前記ラインセンサ画像上の前記パンタグラフの位置を求めるパンタグラフ位置検出手段と、前記ラインセンサ画像上のパンタグラフの位置および予め設定する伝達関数および前記パンタグラフの偏位位置に基づき前記パンタグラフのトロリ線との接触点における鉛直加速度を算出するパンタグラフ鉛直加速度算出手段とを備える

10

ことを特徴とする画像処理によるパンタグラフ鉛直加速度測定装置。

【請求項 2】

前記画像処理部が、加振点において前記パンタグラフに鉛直方向の振動を与えたときの前記ラインセンサ画像上の前記パンタグラフの位置から導出した鉛直加速度と前記加振点における前記パンタグラフの鉛直加速度とに基づいて前記伝達関数を算出する伝達関数算出手段を備える

ことを特徴とする請求項 1 記載の画像処理によるパンタグラフ鉛直加速度測定装置。

【請求項 3】

前記ラインセンサカメラが雲台上に設置されて向きを調整可能に構成されている

20

ことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載の画像処理によるパンタグラフ鉛直加速度測定装置。

【請求項 4】

車両に取り付けたラインセンサカメラでパンタグラフを撮像し、画像処理部により撮像された画像に基づいてパンタグラフの鉛直加速度を測定する方法であって、

前記ラインセンサカメラから画像データを入力し、

入力された前記画像データからなるラインセンサ画像と予め登録しておいたパタンマッチ用モデルとを比較してラインセンサ画像上の測定点におけるパンタグラフの位置を検出し、

検出されたパンタグラフのラインセンサ画像上の位置に基づいて求めた鉛直加速度と、予め求めた伝達関数と、前記パンタグラフの偏位位置とから前記パンタグラフのトロリ線との接触点における鉛直加速度を算出する

30

ことを特徴とする画像処理によるパンタグラフ鉛直加速度測定方法。

【請求項 5】

前記パンタグラフに対して加振点に鉛直方向の振動を与えると同時に、前記ラインセンサカメラによって前記パンタグラフの測定点を撮像し、

前記加振点におけるパンタグラフの鉛直加速度と撮像された画像からなるラインセンサ画像上の前記測定点におけるパンタグラフの鉛直加速度とから前記伝達関数を算出する

ことを特徴とする請求項 4 記載の画像処理によるパンタグラフ鉛直加速度測定方法。

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】**【0001】**

本発明は、画像処理によるパンタグラフの鉛直加速度測定装置および測定方法に関し、とくに一台のラインセンサで走行中の車両に設置されたパンタグラフの挙動を撮像し、画像処理によって検出した測定点のパンタグラフの鉛直加速度に基づいて、加振点におけるパンタグラフの鉛直加速度を測定する画像処理によるパンタグラフの鉛直加速度測定装置および測定方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

電気鉄道の車両の屋根上に設置されるパンタグラフに対して、地上に固定されるトロリ

50

線が熱膨張や風圧によって下降すると、まれに走行中のパンタグラフを鉛直下方へ所定の高さよりも押し下げてトロリ線とパンタグラフが離線することがある。このようなトロリ線とパンタグラフとの離線はトロリ線の異常摩耗に繋がるため、パンタグラフの鉛直加速度が一定値になるようにトロリ線を架設するようにしてトロリ線の長寿命化が図られている。

【 0 0 0 3 】

そして従来、このようなパンタグラフの鉛直加速度を測定する方法として、複数の加速度センサをパンタグラフに取り付けてパンタグラフの鉛直加速度を測定する方法（例えば、下記非特許文献 1、下記特許文献 1 参照）や、電車の屋根上に設置したラインセンサカメラでパンタグラフの上下挙動を撮像し、この画像を処理してパンタグラフの鉛直加速度を計測する方法（例えば、下記特許文献 2、3 参照）が公知となっている。

10

【 0 0 0 4 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 3 - 1 5 6 3 9 7 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 6 - 2 5 0 7 7 4 号公報

【特許文献 3】特開 2 0 0 3 - 3 4 1 3 8 9 号公報

【非特許文献 1】岩井中、佐藤、出野、「パンタグラフ接触力測定システムの開発とデータの活用」、JR EAST Technical Review-No.10、p.68-72

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 5 】

20

しかしながら、上述した加速度センサを用いる方法では、特高圧 2 . 5 k V のパンタグラフに加速度センサを取り付けるため、加速度センサの出力をそのまま車内に取り込めず、加速度センサの出力をテレメータで伝送するか、光ケーブルで伝送する。テレメータで伝送する場合は電源電池の交換が必要になるという問題があった。また、光ケーブルで伝送する場合は安定度の問題や温度による出力値ドリフトの低減などの問題があった。

【 0 0 0 6 】

また、ラインセンサカメラを用いる方法では、非接触でパンタグラフの上下挙動値を計測できる利点があるが、パンタグラフとトロリ線との接触点（加振点）から離れた一箇所計測するため、測定精度が悪いという問題があった。また精度を向上させるためにラインセンサカメラを複数個取り付けると、装置が大型になるという問題があった。

30

【 0 0 0 7 】

このようなことから本発明は、小型の装置で高精度にパンタグラフの鉛直加速度を計測することが可能な画像処理によるパンタグラフの鉛直加速度測定装置および測定方法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】

【 0 0 0 8 】

上記の課題を解決するための第 1 の発明に係る画像処理によるパンタグラフの鉛直加速度計測装置は、車両に取り付けたラインセンサカメラでパンタグラフを撮像し、画像処理部により撮像された画像に基づいてパンタグラフの鉛直加速度を測定する装置であって、画像処理部が、ラインセンサカメラによって撮像したパンタグラフの測定点における画像を入力する画像入力手段と、入力された画像からなるラインセンサ画像に対して画像処理を施すことによってラインセンサ画像上のパンタグラフの位置を求めるパンタグラフ位置検出手段と、ラインセンサ画像上のパンタグラフの位置および予め設定する伝達関数およびパンタグラフの偏位位置に基づきパンタグラフのトロリ線との接触点における鉛直加速度を算出するパンタグラフ鉛直加速度算出手段とを備えることを特徴とする。

40

【 0 0 0 9 】

第 2 の発明に係る画像処理によるパンタグラフ鉛直加速度測定装置は、第 1 の発明に係る画像処理によるパンタグラフ鉛直加速度測定装置において、画像処理部が、加振点においてパンタグラフに鉛直方向の振動を与えたときのラインセンサ画像上のパンタグラフの位置から導出した鉛直加速度と加振点におけるパンタグラフの鉛直加速度とに基づいて伝

50

達関数を算出する伝達関数算出手段を備えることを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

第 3 の発明に係る画像処理によるパンタグラフ鉛直加速度測定装置は、第 1 又は第 2 の発明に係る画像処理によるパンタグラフ鉛直加速度測定装置において、ラインセンサカメラが雲台上に設置されて向きを調整可能に構成されていることを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

第 4 の発明に係る画像処理によるパンタグラフ鉛直加速度測定方法は、車両に取り付けたラインセンサカメラでパンタグラフを撮像し、画像処理部により撮像された画像に基づいてパンタグラフの鉛直加速度を測定する方法であって、ラインセンサカメラから画像データを入力し、入力された画像データからなるラインセンサ画像と予め登録しておいたボタンマッチ用モデルとを比較してラインセンサ画像上の測定点におけるパンタグラフの位置を検出し、検出されたパンタグラフのラインセンサ画像上の位置に基づいて求めた鉛直加速度と、予め求めた伝達関数と、パンタグラフの偏位位置とからパンタグラフのトロリ線との接触点における鉛直加速度を算出することを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

第 5 の発明に係る画像処理によるパンタグラフ鉛直加速度測定方法は、第 4 の発明に係る画像処理によるパンタグラフ鉛直加速度測定方法において、パンタグラフに対して加振点に鉛直方向の振動を与えると同時に、ラインセンサカメラによってパンタグラフの測定点を撮像し、加振点におけるパンタグラフの鉛直加速度と撮像された画像からなるラインセンサ画像上の測定点におけるパンタグラフの鉛直加速度とから伝達関数を算出することを特徴とする。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 3 】

第 1 の発明に係る画像処理によるパンタグラフの鉛直加速度計測装置によれば、車両に取り付けたラインセンサカメラでパンタグラフを撮像し、画像処理部により撮像された画像に基づいてパンタグラフの鉛直加速度を測定する装置であって、画像処理部が、ラインセンサカメラによって撮像したパンタグラフの測定点における画像を入力する画像入力手段と、入力された画像からなるラインセンサ画像に対して画像処理を施すことによってラインセンサ画像上のパンタグラフの位置を求めるパンタグラフ位置検出手段と、ラインセンサ画像上のパンタグラフの位置および予め設定する伝達関数およびパンタグラフの偏位位置に基づきパンタグラフのトロリ線との接触点における鉛直加速度を算出するパンタグラフ鉛直加速度算出手段とを備えるので、小型の装置で非接触かつ計測結果を蓄積しつつ、高精度にパンタグラフのトロリ線との接触点における鉛直加速度を測定することができる。

【 0 0 1 4 】

第 2 の発明に係る画像処理によるパンタグラフの鉛直加速度計測装置によれば、画像処理部が、加振点においてパンタグラフに鉛直方向の振動を与えたときのラインセンサ画像上のパンタグラフの位置から導出した鉛直加速度と加振点におけるパンタグラフの鉛直加速度とに基づいて伝達関数を算出する伝達関数算出手段を備えるので、ひとつの装置で伝達関数の算出とパンタグラフのトロリ線との接触点における鉛直加速度の測定とを行うことができ、利便性が向上する。

【 0 0 1 5 】

第 3 の発明に係る画像処理によるパンタグラフの鉛直加速度計測装置によれば、ラインセンサカメラが雲台上に設置されて向きを調整可能に構成されているので、測定点をパンタグラフの鮮明な画像を撮影することができる位置となるように調整することが可能となり、パンタグラフを誤検出する可能性を低減することができる。

【 0 0 1 6 】

第 4 の発明に係る画像処理によるパンタグラフの鉛直加速度計測方法によれば、車両に取り付けたラインセンサカメラでパンタグラフを撮像し、画像処理部により撮像された画像に基づいてパンタグラフの鉛直加速度を測定する方法であって、ラインセンサカメラが

ら画像データを入力し、入力された画像データからなるラインセンサ画像と予め登録しておいたパタンマッチ用モデルとを比較してラインセンサ画像上の測定点におけるパンタグラフの位置を検出し、検出されたパンタグラフのラインセンサ画像上の位置に基づいて求めた鉛直加速度と、予め求めた伝達関数と、パンタグラフの偏位位置とからパンタグラフのトロリ線との接触点における鉛直加速度を算出するので、小型の装置で非接触かつ計測結果を蓄積しつつ、高精度にパンタグラフのトロリ線との接触点における鉛直加速度を測定することができる。

【 0 0 1 7 】

第 5 の発明に係る画像処理によるパンタグラフの鉛直加速度計測方法によれば、パンタグラフに対して加振点に鉛直方向の振動を与えると同時に、ラインセンサカメラによってパンタグラフの測定点を撮像し、加振点におけるパンタグラフの鉛直加速度と撮像された画像からなるラインセンサ画像上の測定点におけるパンタグラフの鉛直加速度とから伝達関数を算出するので、ひとつの装置で伝達関数の算出とパンタグラフのトロリ線との接触点における鉛直加速度の測定とを行うことができ、利便性が向上する。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 8 】

本発明の実施形態を以下に示す実施例において詳細に説明する。

【 実施例 1 】

【 0 0 1 9 】

図 1 ないし図 5 に基づいて本発明の第 1 の実施例を詳細に説明する。図 1 は本実施例に係る画像処理によるパンタグラフの鉛直加速度測定装置を示す概略構造図、図 2 は本実施例に係る画像処理によるパンタグラフの鉛直加速度測定装置の構成を示すブロック図、図 3 は本実施例の画像処理部における処理の流れを示すフローチャート、図 4 はラインセンサ画像の一例を示す説明図、図 5 はパタンマッチ用モデルの一例を示す説明図である。

【 0 0 2 0 】

図 1 に示すように、本実施例において画像処理によるパンタグラフの鉛直加速度測定装置は、ラインセンサカメラ 1 と画像処理部 2 とから構成されている。

【 0 0 2 1 】

ラインセンサカメラ 1 は、パンタグラフ 3 1 を搭載した車両 3 の屋根上に設置されている。このラインセンサカメラ 1 は光軸が斜め上方を向くようにその仰角を設定され、測定点 P_s としてパンタグラフ 3 1 の所定の位置を撮像するように構成されている。このラインセンサカメラ 1 の走査線方向はパンタグラフ 3 1 に直交するように設定される。

【 0 0 2 2 】

また、本実施例において画像処理部 2 は、主に、伝達関数算出処理と鉛直加速度算出処理とを行うものであり、図 2 に示すように、画像入力部 2 1、画像記録部 2 2、パンタグラフ位置検出部 2 3、伝達関数算出部 2 4、データ記録部 2 5、及びパンタグラフ鉛直加速度算出部 2 6 とを備えている。

【 0 0 2 3 】

画像入力手段としての画像入力部 2 1 は、ラインセンサカメラ 1 によって撮像された画像を所定の一定時間間隔で入力する手段、画像記録部 2 2 は画像入力部 2 1 によって入力された画像データが保存される手段である。また、この画像記録部 2 2 には予め登録されるパタンマッチ用のモデルであるパタンマッチ用モデルが保存されているものとする。

【 0 0 2 4 】

パンタグラフ位置検出手段としてのパンタグラフ位置検出部 2 3 は、画像記録部 2 2 に保存された画像データを時系列的に並べてなるラインセンサ画像（図 4 参照）と上述したパタンマッチ用モデルとを比較してラインセンサ画像上のパンタグラフの軌跡 1 1 を背景 1 2 から抽出し、ラインセンサ画像上のパンタグラフ 3 1 の位置を求める手段である。

【 0 0 2 5 】

伝達関数算出手段としての伝達関数算出部 2 4 は、ラインセンサ画像上のパンタグラフの軌跡 1 1 の挙動と、ラインセンサカメラ 1 によって撮像されている測定点 P_s の位置を x

10

20

30

40

50

= 0 としたときの加振点Pwの位置 ($x = x_w$) と、加振点Pwにおけるパンタグラフ 3 1 の鉛直加速度とを用いて、測定点Psにおけるパンタグラフ 3 1 の鉛直加速度から、加振点Pwにおけるパンタグラフ 3 1 の実際の鉛直加速度を導出するための伝達関数 $H(\omega, x)$ を算出する手段である。

【0026】

データ記録部 2 5 は、パンタグラフ位置検出部 2 3 において検出したラインセンサ画像上のパンタグラフの軌跡 1 1 の位置を二階微分して得た鉛直加速度 $y(t)$ 、伝達関数算出部 2 4 において算出された伝達関数 $H(\omega, x)$ 、後述するパンタグラフ鉛直加速度算出部 2 6 によって求めたパンタグラフ 3 1 の鉛直加速度 $u(t)$ 等が保存される手段である。

【0027】

10

パンタグラフ鉛直加速度算出手段としてのパンタグラフ鉛直加速度算出部 2 6 は、伝達関数算出部 2 3 において算出した伝達関数 $H(\omega, x)$ と、トロリ線 4 (加振点Pw) の偏位位置 $x (= x_w)$ とに基づいてパンタグラフ 3 1 のトロリ線 4 との接触点における鉛直加速度 $U(\omega, x)$ を算出する手段である。

【0028】

以下、図 3 に基づいて本実施例に係る画像処理によるパンタグラフの鉛直加速度測定装置の画像処理部 2 によりパンタグラフ 3 1 の加振点Pwにおける鉛直加速度 $u(t)$ を求める処理の流れについて説明する。

【0029】

図 3 に示すように、画像処理部 2 においては、まず図 5 に示すようなパターンマッチ用のモデルを登録し (ステップ S 1)、続いて伝達関数 $H(\omega, x)$ を算出する処理を行う (ステップ S 2)。

20

【0030】

伝達関数 $H(\omega, x)$ の算出は、ラインセンサカメラ 1 によって測定点としてパンタグラフ 3 1 の所定の位置Psを撮像する一方、この測定点Psから既知の距離 x_w だけ離間した位置を加振点Pwとしてここに鉛直方向の振動を加え、このときのパンタグラフ 3 1 の加振点Pwにおける鉛直加速度 $u(t)$ を図示しない加速度センサで計測する。

【0031】

このとき、ラインセンサカメラ 1 によって撮像した画像を画像処理部 2 の画像入力部 2 1 において所定の一定時間間隔で入力し、これを画像記録部 2 2 に保存する。続いて、パンタグラフ位置検出部 2 3 において画像記録部 2 2 から取り出したラインセンサ画像と予め登録しておいたパターンマッチ用モデルとを比較してラインセンサ画像上のパンタグラフの軌跡 1 1 を抽出し、ラインセンサ画像上のパンタグラフ 3 1 の位置を検出する。

30

【0032】

そして、伝達関数算出部 2 4 において、パンタグラフ 3 1 の加振点Pwにおける鉛直加速度 $u(t)$ とパンタグラフ位置検出部 2 3 で求めたラインセンサ画像上のパンタグラフ 3 1 の位置を二階微分して得た鉛直加速度 $y(t)$ とを用いて、次式 (1) により伝達関数 $H(\omega, x)$ を算出する。

$$H(\omega, x) = Y(\omega) / U(\omega, x) \quad \cdots (1)$$

ただし、 $Y(\omega)$ 、 $H(\omega, x)$ 、 $U(\omega, x)$ はラインセンサ画像上のパンタグラフ 3 1 の鉛直加速度 $y(t)$ 、伝達関数 $h(t)$ 、実際のパンタグラフ 3 1 の鉛直加速度 $u(t)$ のフーリエ変換を表す。

40

【0033】

ここで、加振点Pwに振動を加えたときのラインセンサ画像上のパンタグラフ 3 1 の測定点Psにおける鉛直加速度 $y(t)$ 、伝達関数 $h(t)$ 、加振点Pwにおけるパンタグラフ 3 1 の鉛直加速度 $u(t)$ の関係は次式 (2) で表される。

【0034】

【数 1】

$$y(t) = \int h(t)u(t)dt \quad \cdots (2)$$

50

【 0 0 3 5 】

そしてこの上式 (2) から次式 (3) が得られる。

$$Y(\omega) = H(\omega, x) \cdot U(\omega, x) \quad \cdots (3)$$

この (3) 式から上記 (1) 式が得られる。

【 0 0 3 6 】

なお、この伝達関数 $H(\omega, x)$ はパンタグラフ 3 1 の所望の振動モードによって個数が異なり、一次モードを求めたい場合は例えばパンタグラフ 3 1 の中央 ($x = x_0$) を加振点として一個の伝達関数 $H_0(\omega, x)$ を求め、二次モードを求めたい場合は例えばパンタグラフ 3 1 の左右の二点を加振点 ($x = x_1, x_2$) として二個の伝達関数 $H_1(\omega, x), H_2(\omega, x)$ を求める等とすればよい。算出した伝達関数 $H(\omega, x)$ はデータ記憶部 2 5 に保存する。なお、ここでいう一次モード、二次モードは、例えば上記特許文献 1 の図 3 及びその説明に記載されている振動モード 3 (曲げ 1 次モード)、振動モード 4 (曲げ 2 次モード) に相当する。

10

【 0 0 3 7 】

つぎに、車両の走行中にラインセンサカメラ 1 でパンタグラフ 3 1 の測定点 P_s を撮像し、これを画像入力部 2 1 によって所定の一定時間間隔で入力し、画像記録部 2 2 に保存する (ステップ S 3)。

【 0 0 3 8 】

続いて、パンタグラフ位置検出部 2 3 において画像記録部 2 2 からラインセンサ画像と予め登録しておいたパタンマッチ用モデルとを取り出し、これらと比較してラインセンサ画像上のパンタグラフの軌跡 1 1 を抽出し (ステップ S 4)、ラインセンサ画像上のパンタグラフ 3 1 の位置を検出する (ステップ S 5)。

20

【 0 0 3 9 】

その後、パンタグラフ鉛直加速度算出部 2 6 において、既知の手法によりトロリ線 4 (加振点 P_w) の偏位位置を別途求め、これに最も近い位置に対応する伝達関数 $H_n(\omega, x)$ と、ラインセンサ画像上のパンタグラフ 3 1 の位置の変化から求めた位置 P_s における鉛直加速度 $y(t)$ とを用いて、次式 (4) に基づく演算を行う。

$$U(\omega, x) = Y(\omega) / H(\omega, x) \quad \cdots (4)$$

これにより、トロリ線 4 (加振点 P_w) の偏位位置における鉛直加速度 $u(t)$ が得られる (ステップ S 6)。

30

【 0 0 4 0 】

上述した本実施例に係る画像処理によるパンタグラフの鉛直加速度測定装置および測定方法によれば、伝達関数を用いて加振点の加速度を算出するようにしたので、ラインセンサカメラ 1 によって撮像したパンタグラフ 3 1 の測定点 P_s の挙動から、トロリ線 4 (加振点 P_w) の偏位位置におけるパンタグラフ 3 1 の鉛直加速度を高精度に求めることができる。

【 0 0 4 1 】

なお、本実施例では伝達関数を求める際に画像上のパンタグラフ 3 1 の位置をパタンマッチ用モデルを用いて検出する例を示したが、画像上のパンタグラフの位置を検出する方法は上述した方法に限定されるものではなく、例えば、特開 2 0 0 6 - 2 5 0 7 7 4 号公報に記載されている方法を用いてもよい。また、本実施例では画像処理部 2 に画像記録部 2 2 を設ける例を示したが、ラインセンサカメラ 1 によって撮像した画像を即時に処理してパンタグラフの軌跡 1 1 を検出し、リアルタイムでパンタグラフ鉛直加速度を出力するようにするなど、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能であることはいうまでもない。

40

【 実施例 2 】

【 0 0 4 2 】

図 6 に基づいて本発明の第 2 の実施例を説明する。図 6 は本実施例に係る画像処理によるパンタグラフの鉛直加速度測定装置を示す概略構造図である。

【 0 0 4 3 】

50

図 6 に示すように、本実施例は上述した実施例 1 のラインセンサカメラ 1 を図 6 に示す雲台 5 上に設置したものである。通常、パンタグラフ 3 1 の中心部はトロリ線が摺動することにより鉄粉などが付着して黒ずんだ状態となっている。そのため、とくに夜間に計測を行うような場合には背景とパンタグラフ 3 1 との区別が付きにくくなり、パンタグラフ 3 1 の軌跡を抽出する際に誤検出が生じるおそれがある。

【 0 0 4 4 】

そこで、本実施例では、ラインセンサカメラ 1 の実画像を閲覧しながら、ラインセンサカメラ 1 が例えばパンタグラフ 3 1 のホーン 3 1 a などパンタグラフ 3 1 の鮮明な映像を撮像するように、ラインセンサカメラ 1 を雲台 5 上に設置してこのラインセンサカメラ 1 の向きを調整可能としている。その他の構成は図 1 ないし図 3 に示し上述した構成と概ね同様であり、同一の作用を奏する部材には同一の符号を付し、重複する説明は省略する。

10

【 0 0 4 5 】

本実施例に係る画像処理によるパンタグラフの鉛直加速度測定装置および測定方法によれば、確実にパンタグラフ 3 1 の軌跡を抽出することができるので、実施例 1 の効果に加えて、トロリ線 4 (加振点 P_w) の偏位位置におけるパンタグラフ 3 1 の鉛直加速度をより高精度に計測することができる。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 4 6 】

本発明は、画像処理によるパンタグラフの鉛直加速度測定装置および測定方法に適用可能である。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 7 】

【 図 1 】 本発明の実施例 1 に係る画像処理によるパンタグラフの鉛直加速度測定装置を示す概略構成図である。

【 図 2 】 本発明の実施例 1 に係る画像処理によるパンタグラフの鉛直加速度測定装置の画像処理部の構成を示すブロック図である。

【 図 3 】 本発明の実施例 1 の画像処理部における処理の流れを示すフローチャートである。

【 図 4 】 本発明の実施例 1 のラインセンサカメラによって得られるラインセンサ画像の一例を示す説明図である。

30

【 図 5 】 本発明の実施例 1 のパターンマッチ用モデルの一例を示す説明図である。

【 図 6 】 本発明の実施例 2 に係る画像処理によるパンタグラフの鉛直加速度測定装置を示す概略構成図である。

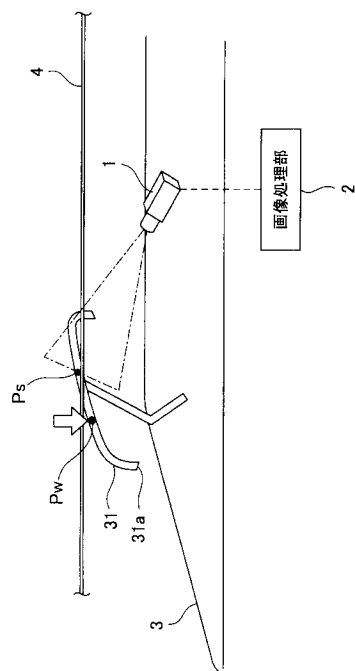
【 符号の説明 】

【 0 0 4 8 】

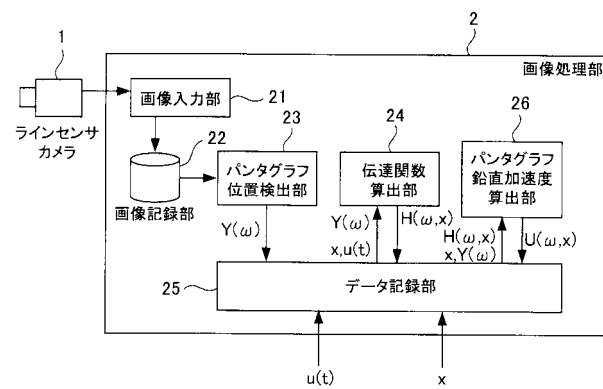
- 1 ラインセンサカメラ
- 2 画像処理部
- 3 車両
- 4 トロリ線
- 2 1 画像入力部
- 2 2 画像記録部
- 2 3 パンタグラフ位置検出手段
- 2 4 伝達関数算出部
- 2 5 パンタグラフ鉛直加速度算出部
- 2 6 データ記録部
- 3 1 パンタグラフ

40

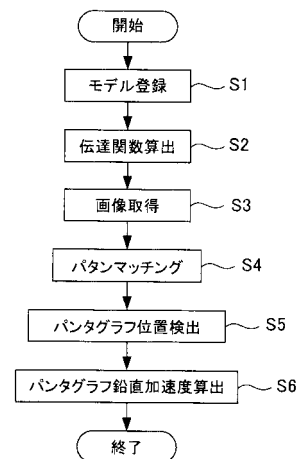
【図 1】



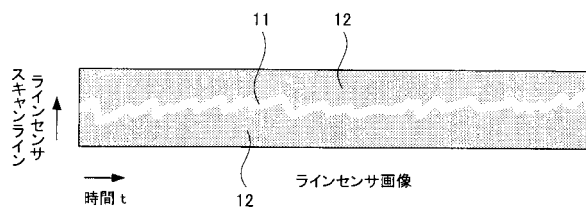
【図 2】



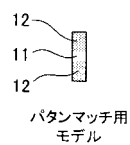
【図 3】



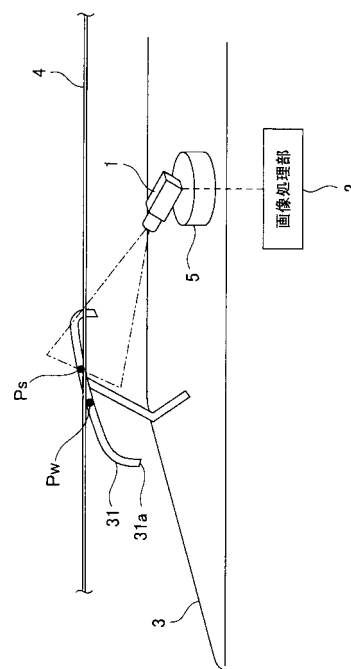
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(72)発明者 藤原 伸行

東京都品川区大崎二丁目 1 番 1 号 株式会社明電舎内

(72)発明者 堀 貴雅

東京都品川区大崎二丁目 1 番 1 号 株式会社明電舎内

F ターム(参考) 2F065 AA09 BB05 BB15 CC00 FF31 FF42 JJ02 JJ08 JJ25 PP01
QQ00 QQ13 QQ14 QQ16 QQ17 QQ24 QQ26 QQ28
5H105 AA01 AA12 BA02 BB01 CC12 DD04 EE03 EE22 GG06 GG15