

(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2010-71797

(P2010-71797A)

(43) 公開日 平成22年4月2日(2010.4.2)

(51) Int.Cl.

G 0 1 M 17/007 (2006.01)

F I

G O 1 M 17/00

A

G O 1 M 17/00

C

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2008-239520 (P2008-239520)
 (22) 出願日 平成20年9月18日 (2008.9.18)

(71) 出願人 000006105
 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

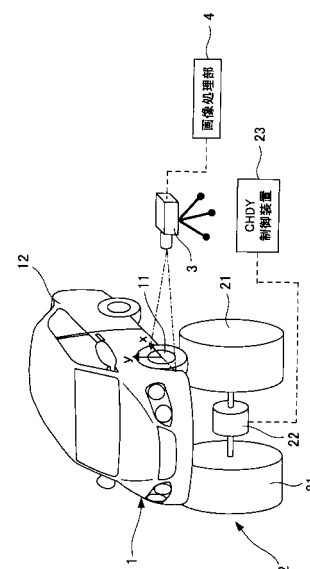
(54) 【発明の名称】 画像処理による車両のホイール位置計測装置

(57) 【要約】

【課題】より正確に且つ高精度に性能試験中の車両のホイール位置を計測することが可能な画像処理による車両のホイール位置計測装置を提供する。

【解決手段】ローラ21上に設置されホイール11を回転させて性能試験を行う車両1のホイール11の位置を計測する車両のホイール位置計測装置を、回転する前記ホイール11に対向する位置に走査方向が水平方向または鉛直方向となるように且つその視野が前記ホイール11の外周縁と二箇所で交差するように設置されて、回転する前記ホイール11を撮像するラインセンサ3と、前記ラインセンサ3によって取得した画像上に前記ホイール11の外周縁を検出し、検出した前記ホイール11の外周縁の位置及び検出した前記ホイール11の外周縁間の距離に基づいて前記ホイール11の位置を算出する画像処理部4とから構成した。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ローラ上に設置されホイールを回転させて性能試験を行う車両のホイールの位置を計測するホイール位置計測装置であって、

回転する前記ホイールに対向する位置に走査方向が水平方向または鉛直方向となるように且つその視野が前記ホイールの外周縁と二箇所で交差するように設置されて、回転する前記ホイールを撮像するラインセンサと、

前記ラインセンサによって取得した画像上に前記ホイールの外周縁を検出し、検出した前記ホイールの外周縁の位置に基づいて前記ホイールの前記走査方向の位置を算出する一方、検出した前記ホイールの外周縁間の距離に基づいて前記ホイールの前記走査方向と直交する方向の位置を算出する画像処理手段と

10

からなることを特徴とする画像処理による車両のホイール位置計測装置。

【請求項 2】

ローラ上に設置されホイールを回転させて性能試験を行う車両のホイールの位置を計測するホイール位置計測装置であって、

前記ホイールに対向する位置に走査方向が水平方向となるように且つその視野が前記ホイールの外周縁と一箇所で交差するように配置されて、回転する前記ホイールを撮像する第一のラインセンサと、

前記ホイールに対向する位置に走査方向が鉛直方向となるように且つその視野が前記ホイールの外周縁と一箇所で交差するように配置されて、回転する前記ホイールを撮像する第二のラインセンサと、

20

前記第一のラインセンサによって取得した画像上の前記ホイールの外周縁の位置及び前記第二のラインセンサによって取得した画像上の前記ホイールの外周縁の位置を検出し、検出した前記ホイールの二つの外周縁の位置に基づいて前記ホイールの水平方向の位置及び鉛直方向の位置をそれぞれ算出する画像処理手段と

からなることを特徴とする画像処理による車両のホイール位置計測装置。

【請求項 3】

前記画像処理手段によって算出した車両の位置の変化に基づいて前記車両の移動速度を算出する演算手段を備える

ことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 のいずれか 1 項に記載の画像処理による車両のホイール位置計測装置。

30

【請求項 4】

前記画像処理手段において算出した車両の位置の変化に基づいて移動加速度を算出する演算手段を備える

ことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか 1 項に記載の画像処理による車両のホイール位置計測装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、画像処理による車両のホイール位置計測装置に関し、とくに、シャシーダイナモメータ上で走行する車両のホイールの位置を計測する画像処理による車両のホイール位置計測装置に関する。

40

【背景技術】**【0002】**

室内等で自動車等の車両に道路走行を模擬させてエンジン性能の検査等を行う装置としてシャシーダイナモメータが知られている。シャシーダイナモメータは、ピットにローラをその頂部が床面と同等の高さとなるように配置し、タイヤがローラの真上に位置するように車両を固定して各種走行条件でタイヤを駆動させ、車両の動力性能等を検査する装置である。

【0003】

50

このようなシャシーダイナモメータにあっては、平らな道路走行を模擬するためタイヤの中心が常にローラの真上に設置されていることが望ましい。しかし、動力性能試験中においては、各種タイヤの駆動力の変動によって車両がローラの前後方向に移動する場合がある。このような場合、タイヤの中心がローラの真上からずれることにより、試験における計測値に誤差が生じるおそれがあった。

【 0 0 0 4 】

従来、このような問題に対処する手段として、タイヤの外周や、ホイールとタイヤの継ぎ目、又はホイールに設けられた継ぎ目の画像を取得し、画像処理でホイール中心を計測し車両の設置状態を判定する技術が開示されている（例えば、特許文献 1 参照）。レーザなどの他の計測手段ではホイール中心計測が困難であるため、特許文献 1 に開示されているような画像処理を使用する計測手段は有効な手法である。

10

【 0 0 0 5 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 5 - 3 5 1 7 3 0 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 6 】

しかしながら、特許文献 1 に記載されるような従来の手法においては、ホイールの外周や、ホイールとタイヤの継ぎ目、又はホイールに設けられた継ぎ目の画像を処理してホイール中心を計測する技術であるため、ホイール全体を撮像する必要がある。そのため、撮像された画像はホイール中心が小さく写り、高精度にホイールの中心を計測することが困難であった。また、ホイールの汚れや照明状態の変動の影響によって、ホイール中心を誤計測するおそれもあった。

20

【 0 0 0 7 】

更に、ホイールの形状を基にホイールの中心を求める構成としているが、ホイールの形状の中心と実際の回転中心とはその位置が異なる場合がある。例えば、ホイールバランスが不均一であるホイールの形状中心と、実際の動的な回転中心は数 mm 単位でズレている場合がある。このように、ホイールの形状の中心が正確な回転中心ではない場合、ホイールの形状の中心と回転中心とのずれが原因となってエンジン性能検査において計測誤差が生じ、正確な検査結果が得られないおそれがあった。

【 0 0 0 8 】

30

このようなことから本発明は、より正確に且つ高精度に性能試験中の車両の位置を計測することが可能な画像処理による車両のホイール位置計測装置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 9 】

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車両のホイール位置計測装置は、ローラ上に設置されホイールを回転させて性能試験を行う車両のホイールの位置を計測するホイール位置計測装置であって、回転する前記ホイールに対向する位置に走査方向が水平方向または鉛直方向となるように且つその視野が前記ホイールの外周縁と二箇所で交差するように設置されて、回転する前記ホイールを撮像するラインセンサと、前記ラインセンサによって取得した画像上に前記ホイールの外周縁を検出し、検出した前記ホイールの外周縁の位置に基づいて前記ホイールの前記走査方向の位置を算出する一方、検出した前記ホイールの外周縁間の距離に基づいて前記ホイールの前記走査方向と直交する方向の位置を算出する画像処理手段とからなることを特徴とする。

40

【 0 0 1 0 】

上記の課題を解決するための第 2 の発明に係る画像処理による車両のホイール位置計測装置は、ローラ上に設置されホイールを回転させて性能試験を行う車両のホイールの位置を計測するホイール位置計測装置であって、前記ホイールに対向する位置に走査方向が水平方向となるように且つその視野が前記ホイールの外周縁と一箇所で交差するように配置されて、回転する前記ホイールを撮像する第一のラインセンサと、前記ホイールに対向する位置に走査方向

50

が鉛直方向となるように且つその視野が前記ホイルの外周縁と一箇所では交差するように配置されて、回転する前記ホイルを撮像する第二のラインセンサと、前記第一のラインセンサによって取得した画像上の前記ホイルの外周縁の位置及び前記第二のラインセンサによって取得した画像上の前記ホイルの外周縁の位置を検出し、検出した前記ホイルの二つの外周縁の位置に基づいて前記ホイルの水平方向の位置及び鉛直方向の位置をそれぞれ算出する画像処理手段とからなることを特徴とする。

【0011】

上記の課題を解決するための第3の発明に係る画像処理による車両のホイル位置計測装置は、第1または第2の発明において、前記画像処理手段によって算出した車両の位置の変化に基づいて前記車両の移動速度を算出する演算手段を備えることを特徴とする。

10

【0012】

上記の課題を解決するための第4の発明に係る画像処理による車両のホイル位置計測装置は、第1乃至第3のいずれかの発明において、前記画像処理手段において算出した車両の位置の変化に基づいて移動加速度を算出する演算手段を備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【0013】

上述した第1の発明に係る画像処理による車両のホイル位置計測装置によれば、ローラ上に設置されホイルを回転させて性能試験を行う車両のホイルの位置を計測するホイル位置計測装置を、回転する前記ホイルに対向する位置に走査方向が水平方向または鉛直方向となるように且つその視野が前記ホイルの外周縁と二箇所では交差するように設置されて、回転する前記ホイルを撮像するラインセンサと、前記ラインセンサによって取得した画像上に前記ホイルの外周縁を検出し、検出した前記ホイルの外周縁の位置に基づいて前記ホイルの前記走査方向の位置を算出する一方、検出した前記ホイルの外周縁間の距離に基づいて前記ホイルの前記走査方向と直交する方向の位置を算出する画像処理手段とから構成したので、従来に比較して非接触でより高精度にシャシーダイナモメータによる試験走行中の車両のホイルの位置を検出することができる。

20

【0014】

また、上述した第2の発明に係る画像処理による車両のホイル位置計測装置によれば、ローラ上に設置されホイルを回転させて性能試験を行う車両のホイルの位置を計測するホイル位置計測装置を、前記ホイルに対向する位置に走査方向が水平方向となるように且つその視野が前記ホイルの外周縁と一箇所では交差するように配置されて、回転する前記ホイルを撮像する第一のラインセンサと、前記ホイルに対向する位置に走査方向が鉛直方向となるように且つその視野が前記ホイルの外周縁と一箇所では交差するように配置されて、回転する前記ホイルを撮像する第二のラインセンサと、前記第一のラインセンサによって取得した画像上の前記ホイルの外周縁の位置及び前記第二のラインセンサによって取得した画像上の前記ホイルの外周縁の位置を検出し、検出した前記ホイルの二つの外周縁の位置に基づいて前記ホイルの水平方向の位置及び鉛直方向の位置をそれぞれ算出する画像処理手段とから構成したので、従来に比較して非接触でより高精度にシャシーダイナモメータによる試験走行中の車両のホイルの位置を検出することができる。

30

【0015】

また、上述した第3の発明に係る画像処理による車両のホイル位置計測装置によれば、前記画像処理手段によって算出した車両の位置の変化に基づいて前記車両の移動速度を算出する演算手段を備えるため、第1又は第2の発明による効果に加えて、シャシーダイナモメータによる試験走行に係る車両のホイルの回転速度をより高精度に検出することができる。

40

【0016】

また、上述した第4の発明に係る画像処理による車両のホイル位置計測装置によれば、前記画像処理手段において算出した車両の位置の変化に基づいて移動加速度を算出する演算手段を備えるため、第1乃至第3の発明による効果に加えて、シャシーダイナモメータによる試験走行に係る車両のホイルの回転加速度をより高精度に検出することができる。

50

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

本発明の実施の形態を以下の実施例において詳細に説明する。

【実施例1】

【0018】

図1乃至図5を用いて本発明の第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車両位置計測装置の設置例を示す概略構成図、図2は本実施例におけるホイールとラインセンサの視野の関係を示す説明図、図3は本実施例に係る車両位置計測装置の概略の構成を示すブロック図、図4は本実施例において得られるラインセンサ画像の一例を示す説明図、図5は本実施例に係る車両位置計測装置における車両位置の算出工程を示すフローチャートである。

10

【0019】

図1に示すように、本実施例に係る画像処理による車両位置計測装置は、各種走行条件で車両1のホイール11を駆動させて自動車の動力性能試験を行うシャシーダイナモメータ2とともに用いるものであり、シャシーダイナモメータ2上に設置された車両1のホイール11を撮像するラインセンサ3、および、該ラインセンサ3によって取得した画像を解析して動力性能試験時における車両1の位置を出力する画像処理部4とから構成される。

【0020】

シャシーダイナモメータ2は、頂部が床面（図示せず）とほぼ同一の高さを維持するように設けられた回転体であるローラ21と、該ローラ21の回転の動力源であるダイナモメータ22、および、該ダイナモメータ22のトルク（及び速度）を制御するシャシーダイナモメータ（CHDY）制御装置23とを備え、例えば、上り坂を再現する場合は吸収トルクを大きく、下り坂を再現する場合は吸収トルクを小さくする等により、実際の路上を再現するように構成されている。

20

【0021】

ラインセンサ3はホイール11に対向する位置に、図2に示す走査方向sが水平方向に沿うように、且つ、その視野31がホイール11の外周縁と二箇所で交差するように配置されている。ここで、ラインセンサ3は、その視野31が動力性能試験中においてホイール11の回転中心から上端までの間、又は回転中心から下端までの間のほぼ中間位置を撮像するように設置すると好適である。

30

【0022】

なお、図2（b）に示した二点鎖線は、ホイール11の位置が変化した場合の例を誇張して示すものである。図2（b）から、ホイール11が前後および鉛直方向に移動することにより、ラインセンサ3の視野31におけるホイール11の外周縁の位置 $x_1(t)$ 、 $x_2(t)$ 及び該ホイール11の外周縁の位置 $x_1(t)$ 、 $x_2(t)$ 間の距離 $W(t)$ が変化することがわかる。

【0023】

そして画像処理部4は、図3に示すように、ラインセンサ3が撮像した画像を処理メモリ45に保存する画像入力部41と、変換係数 k_x 、 k_y の入力を行う変換係数入力部42と、ラインセンサ3から入力された画像を時系列的に並べてなるラインセンサ画像（図4参照）上におけるホイール11の外周縁の位置 $x_1(t)$ 、 $x_2(t)$ に対応する位置 $u_1(t)$ 、 $u_2(t)$ を検出するホイール位置検出部43と、変換係数 k_x 、 k_y 及びラインセンサ画像上のホイール11の外周縁の位置 $u_1(t)$ 、 $u_2(t)$ に基づいてホイール11の実際の位置（ $x(t)$ 、 $y(t)$ ）を算出する距離換算部44と、画像データ、変換係数、位置データ等を記憶する処理メモリ45とを備えている。

40

【0024】

ここで、上記変換係数 k_x 、 k_y は図4に示すラインセンサ画像上のホイール11の外周縁の位置 $u_1(t)$ 、 $u_2(t)$ から実際の車両1の位置（ $x(t)$ 、 $y(t)$ ）を求めるために予め実験的に算出した係数である。

【0025】

50

以下に、図 5 を用いて画像処理部 4 による処理の流れを具体的に説明する。図 5 に示すように、まず画像入力部 4 1 においてラインセンサ 3 が撮像した画像を連続的に取り込み時系列的に並べて図 4 に示すようなラインセンサ画像を生成し、これを画像データとして処理メモリ 4 5 に保存する（ステップ S 1）。

【0026】

続いて、ホイール位置検出部 4 3 において、処理メモリ 4 5 から画像データを取り出し、この画像データに対して二値化処理、またはパターンマッチング処理を施してラインセンサ画像上のホイール 1 1 の軌跡を抽出し、時刻 t におけるホイール 1 1 の外周縁のラインセンサ画像上の位置 $u_1(t)$ 、 $u_2(t)$ を検出し、検出結果を位置データとして処理メモリ 4 5 に保存する（ステップ S 2）。

10

【0027】

なお、例えばパターンマッチング処理によりラインセンサ画像からホイール 1 1 の前後の外縁の位置を検出する場合は、予めラインセンサ画像上に表示されるホイール 1 1 の軌跡を登録しておき、登録画像を図 4 に示すラインセンサ画像中に探索して、登録画像と一致する部分をホイール 1 1 として抽出し、抽出したラインセンサ画像上のホイール 1 1 の両端をホイール 1 1 の外周縁の位置として検出すればよい。

【0028】

続いて、距離換算部 4 4 において、処理メモリ 4 5 から位置データと変換係数 k_x 、 k_y とを取り出し、取り出した位置データ及び変換係数 k_x 、 k_y を用いて実際のホイール 1 1 の中心の位置を算出する（ステップ S 3）。

20

【0029】

なお、上記変換係数 k_x 、 k_y は、例えば、シャシーダイナモメータ 2 上に設置された車両 1 の試験走行を行う前に実際に車両 1 を移動させ、実際の移動量と、ラインセンサ画像上のホイール 1 1 の外周縁の位置の変化量とを比較することにより算出することができる。

【0030】

即ち、例えば、車両 1 の静止時におけるホイール 1 1 の中心を原点、ラインセンサ 3 の視野 3 1 と交差するホイール 1 1 の外周縁の中心 $P(0, y_0)$ を動力性能試験を行う前のホイール 1 1 の基準の位置とし、このときのラインセンサ画像上のホイール 1 1 の外周縁の位置及び該ホイール 1 1 の外周縁間の距離を u_{10} 、 u_{20} 及び $w_0 (= u_{20} - u_{10})$ とする一方、車両 1 を移動させた後の基準点 P の位置を (x, y) 、このときのラインセンサ画像上のホイール 1 1 の外周縁の位置及びホイール 1 1 の外周縁間の距離を u_1 、 u_2 及び $w (= u_2 - u_1)$ とすると、変換係数 k_x 、 k_y は次式 (1)、(2) を用いて求めることができる。

30

【0031】

$$k_x = x / ((u_1 + u_2) / 2 - (u_{10} + u_{20}) / 2) \quad \dots (1)$$

$$k_y = (y - y_0) / (w - w_0) \quad \dots (2)$$

【0032】

そして、距離換算部 4 4 において、上記 k_x 、 k_y 、時刻 t におけるラインセンサ画像上のホイール 1 1 の外周縁の位置 $u_1(t)$ 、 $u_2(t)$ 、及び時刻 t におけるラインセンサ画像上のホイール 1 1 の外周縁間の距離 $w(t) (= u_2(t) - u_1(t))$ を用いて次式 (3)、(4) の演算を行うことにより、時刻 t におけるホイール 1 1 の中心位置 $(x(t), y(t))$ を算出することができる。

40

【0033】

$$x(t) = k_x ((u_1(t) + u_2(t)) / 2 - (u_{10} + u_{20}) / 2) \quad \dots (3)$$

$$y(t) = k_y (w(t) - w_0) - y_0 \quad \dots (4)$$

【0034】

2次元の画像を撮影できる一般的なエリアカメラは、サンプリング周波数が 60 fps 程度である。これに対してラインセンサは一次元の位置を計測するのみである一方、エリアカメラに比較して高解像度かつ高い撮像周波数で撮影できるという利点がある。

【0035】

本実施例によれば、上述したように高解像度かつ高い撮像周波数での撮影が可能な一台

50

のラインセンサ 3 を使用してホイール 1 1 を撮像した画像を解析し、ラインセンサ画像上のホイール 1 1 の外周縁の位置と、ラインセンサ画像上のホイール 1 1 の外周縁間の距離とからホイール 1 1 の実際の位置を算出する構成とし、一台のラインセンサを用いた簡素な構造で、動力性能試験中のホイール 1 1 の一方向の位置のみならず二方向（本実施例では前後方向及び鉛直方向）の位置を、従来に比較してコストを抑制しつつ高性能に計測することができる。

【実施例 2】

【0036】

図 6 乃至図 8 を用いて本発明の第 2 の実施例について説明する。図 6 は本実施例に係る画像処理による車両位置計測装置の設置例を示す概略構成図、図 7 は本実施例におけるホイールとラインセンサの視野の関係を示す説明図、図 8 は本実施例におい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。

10

【0037】

本実施例は、図 1 に示す実施例 1 の車両位置計測装置に比較してラインセンサの構成が異なるものである。その他の構成は図 1, 3, 5 に示し上述した構成と概ね同様であり、以下、同様の作用を奏する部材には同一の符号を付して重複する説明は適宜省略し、異なる点を中心に説明する。

【0038】

図 6 に示すように、本実施例は、実施例 1 に比較して、ラインセンサ（以下、第一のラインセンサという）3 の配置を変更するとともに、新たに第二のラインセンサ 5 を設けたものである。

20

【0039】

具体的には、図 7 に示すように、第一のラインセンサ 3 をその視野 3 1 がホイール 1 1 の外周縁と一箇所で交差するように配置するとともに、第二のラインセンサ 5 を、その走査線方向 s が鉛直方向に沿うように、且つ、その視野 5 1 がホイール 1 1 の外周縁と一箇所で交差するように配置したものであって、それぞれのラインセンサ 3, 5 が撮像した画像を時系列的に並べて図 8 (a), (b) に示すようなラインセンサ画像を取得し、得られたラインセンサ画像を画像処理部 4 において解析することにより、動力性能試験中のホイール 1 1 の位置を検出することを特徴としている。

30

【0040】

即ち、本実施例において画像処理部 4 では、画像入力部 4 1 において、第一、第二のラインセンサ 3, 5 からそれぞれ入力した画像を画像データとして処理メモリ 4 5 に保存する。

【0041】

そして、ホイール位置検出部 4 3 では、処理メモリ 4 5 から取り出した二つの画像データに対してそれぞれ二値化処理、またはパターンマッチング処理を施してラインセンサ 3, 5 からそれぞれ得られるラインセンサ画像上のホイールの軌跡を抽出し、第一のラインセンサ 3 から得られるラインセンサ画像上の、視野 3 1 と交差するホイール 1 1 の外周縁の位置 $x(t)$ に対応する位置 $u_x(t)$ 、第二のラインセンサ 5 から得られるラインセンサ画像上の、視野 5 1 と交差するホイール 1 1 の外周縁の位置 $y(t)$ に対応するラインセンサ画像上の位置 $u_y(t)$ をそれぞれ検出して、これらを位置データとして処理メモリ 4 5 に保存する。

40

【0042】

そして、距離換算部 4 4 において、処理メモリ 4 5 から位置データと変換係数 k_x, k_y とを取り出し、取り出した位置データ及び変換係数 k_x, k_y を用いて実際のホイール 1 1 の位置を算出する。

【0043】

なお、本実施例において上記変換係数 k_x, k_y は、シャシーダイナモメータ 2 上に設置された車両 1 の試験走行を行う前に実際に車両 1 を移動させ、実際の移動量と、ラインセンサ画像上のホイール 1 1 の位置の変化量とを比較することにより算出することができ、例

50

えば、ホイール 11 の中心を原点として、車両 1 の静止時においてラインセンサ 3, 5 の視野 31, 51 と交差するホイール 11 の外周縁の位置を x_0, y_0 、このときのそれぞれのラインセンサ画像上のホイール 11 の外周縁の位置を u_{x0}, u_{y0} 、車両 1 を移動させた後のホイール 11 の外周縁の位置を x, y 、このときのラインセンサ画像上のホイール 11 の外周縁の位置を u_x, u_y とすると、変換係数 k_x, k_y は次式 (5)、(6) で求めることができる。

【0044】

$$k_x = (x - x_0) / (u_x - u_{x0}) \quad \dots (5)$$

$$k_y = (y - y_0) / (u_y - u_{y0}) \quad \dots (6)$$

【0045】

そして、上記 k_x, k_y と、時刻 t におけるそれぞれのラインセンサ画像上のホイール 11 の外周縁の位置 $u_x(t), u_y(t)$ を用いて次式 (7)、(8) の演算を行うことにより、時刻 t における実際のホイール 11 の中心位置 ($x(t), y(t)$) を算出することができる。

【0046】

$$x(t) = k_x (u_x(t) - u_{x0}) \quad \dots (7)$$

$$y(t) = k_y (u_y(t) - u_{y0}) \quad \dots (8)$$

【0047】

上述した本実施例に係る画像処理による車両位置計測装置によれば、高解像度かつ高い撮像周波数での撮影が可能な二台のラインセンサ 3, 5 を使用してホイール 11 を撮像した画像を解析し、ラインセンサ画像上のホイール 11 の外周縁の位置からホイール 11 の実際の位置を算出する構成とし、二台のラインセンサを用いて、動力性能試験中のホイール 11 の二方向（本実施例では前後方向及び鉛直方向）の位置を、従来に比較してコストを抑制しつつ高性能に計測することができるという利点がある。

【実施例 3】

【0048】

本発明の第 4 の実施例について説明する。本実施例は、上述した実施例 1 乃至実施例 3 のいずれかにおいて、算出された車両 1 の位置データに基づいて動力性能試験時における車両 1 の移動速度、及び移動加速度を算出する演算手段を備える例である。その他の構成は上述した実施例 1 乃至実施例 3 において説明したものと同様であり、重複する説明は省略する。

【0049】

本実施例は、実施例 1 又は実施例 2 の画像処理による車両位置計測装置がラインセンサ 3 を用いて撮像した画像に基づいて車両 1 の位置を計測する構成であることから、図 3 に示し上述した画像処理部 4 において高いサンプリング周波数の位置データが得られることに着目してなされたものであり、上記位置データを用いて動力性能試験時における車両 1 の移動速度、移動加速度、及び質量が一定である場合は力を高精度に算出することができる。

【0050】

なお、移動速度、移動加速度は、画像処理部 4 において算出した位置データを微分することにより得ることができるが、ラインセンサ 3（ラインセンサ 5）のサンプリング周波数が高いために、上記位置データから得られた移動速度のデータや移動加速度のデータは重畳されて周波数の事象解析が困難となる場合が考えられる。そのため、演算手段として、図 9 に示すように、画像処理部 4 において算出した位置 $x(t)$ のデータをローパス（LP）フィルタ 6-1 及びバンドパス（BP）フィルタ 6-2 ~ 6-n によって複数の周波数帯に分割し、分割された位置データをそれぞれの周波数帯域に対応するように設けられた微分器 7-1 ~ 7-n に入力するようにしても良い。

【0051】

エリアカメラによって撮像した画像を用いて動力性能試験時における車両 1 の位置を計測する従来の構造においては、膨大なデータを画像処理する必要があったため、動力性能

10

20

30

40

50

試験中に例えばスロットル開度やその他のデータと連動して車両 1 の位置をサンプリングすることが困難であったが、本実施例によれば、ラインセンサ 3（ラインセンサ 5）を用いることによりデータの容量を低減させることができるとともに、車両 1 の位置を高精度に計測することができるものであって、画像処理部 4 における処理速度を向上させることができるため全てのデータを同時時間軸でサンプリングすることができ、動力性能試験をより高精度に実施することが可能となる。

【 0 0 5 2 】

このように、本発明は、ホイール 11 を撮像するラインセンサ 3（及びラインセンサ 5）と、このラインセンサ 3（及びラインセンサ 5）が撮像した画像を解析する画像処理部 4 とを備えてホイール 11 の位置を検出するものであり、簡素な構成で高精度にシャシーダイナモメータ 2 を用いた動力性能試験中の車両 1 のホイール 11 の位置を計測することができる。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 5 3 】

本発明は、画像処理による車両位置及び加速度計測装置に関し、とくに、シャシーダイナモメータ上で走行する車両の位置及び加速度を計測する画像処理による車両位置計測装置に適用して好適なものである。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 5 4 】

【図 1】本発明の実施例 1 に係る画像処理による車両位置計測装置の一例を示す概略構成図である。

【図 2】図 2（a）は本発明の第 1 の実施例におけるホイールとラインセンサの設置例を示す説明図、図 2（b）はホイールの移動に伴うホイールとラインセンサ視野の関係の一例を示す説明図である。

【図 3】本発明の実施例 1 に係る画像処理による車両位置計測装置の概略構造を示すブロック図である。

【図 4】本発明の実施例 1 において得られるラインセンサ画像の一例を模式的に示す説明図である。

【図 5】本発明の実施例 1 に係る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 6】本発明の実施例 2 に係る画像処理による車両位置計測装置の一例を示す概略構成図である。

【図 7】図 7（a）は本発明の実施例 3 におけるホイールとラインセンサの設置例を示す説明図、図 7（b）はホイールの移動に伴うホイールとラインセンサ視野の関係の一例を示す説明図である。

【図 8】図 8（a）は本発明の実施例 2 において第一のラインセンサから得られるラインセンサ画像の一例を模式的に示す説明図、図 8（b）は本発明の実施例 2 において第二のラインセンサから得られるラインセンサ画像の一例を模式的に示す説明図である。

【図 9】本発明の実施例 3 において位置データを周波数帯域で分割する例を示す説明図である。

【符号の説明】

【 0 0 5 5 】

- 1 車両
- 2 シャシーダイナモメータ
- 3, 5 ラインセンサ
- 4 画像処理部
- 11 ホイール
- 21 ローラ
- 22 ダイナモメータ
- 23 シャシーダイナモメータ制御装置

10

20

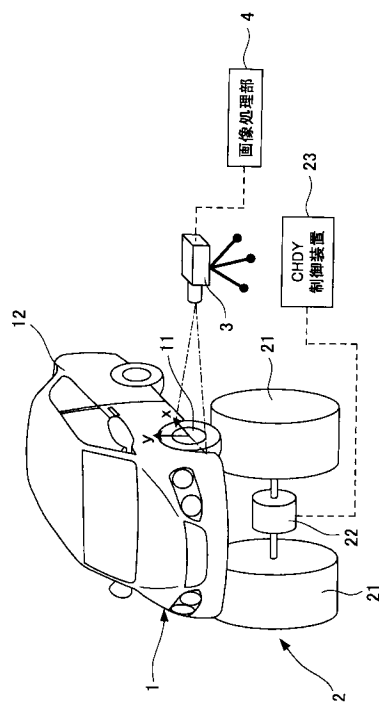
30

40

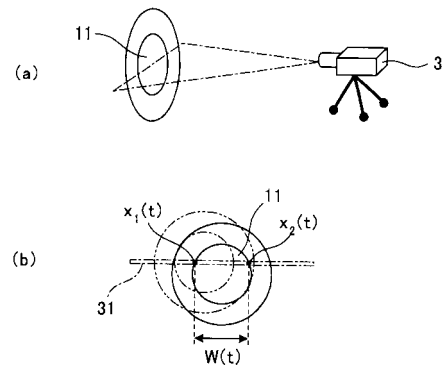
50

- 3 1 , 5 1 ラインセンサの視野
- 4 1 画像入力部
- 4 2 変換係数入力部
- 4 3 ホイル位置検出部
- 4 4 距離換算部
- 4 5 処理メモリ

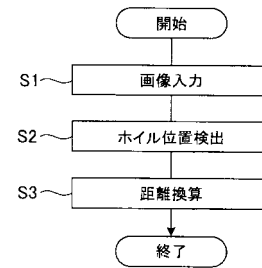
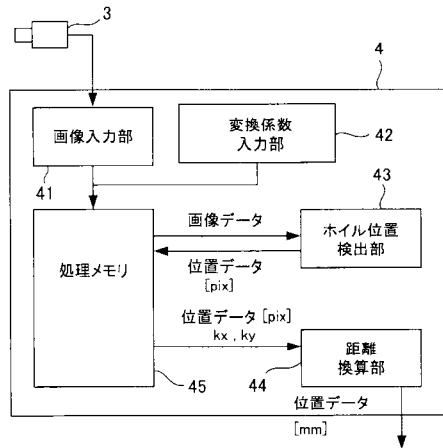
【 図 1 】



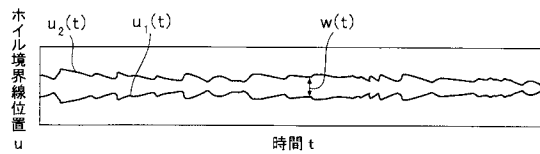
【 図 2 】



【 図 5 】

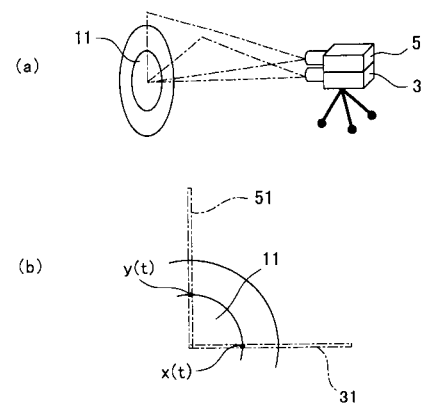
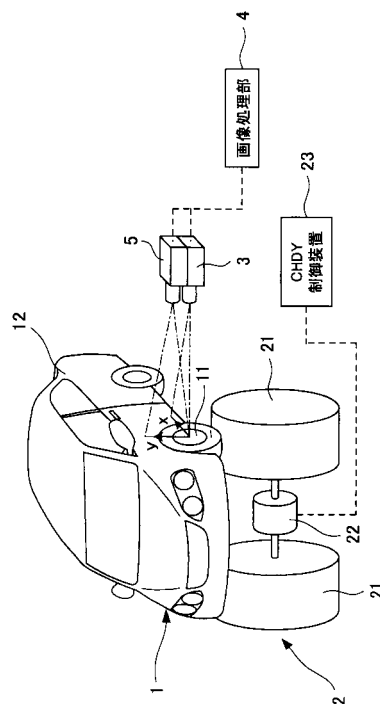


【 図 4 】

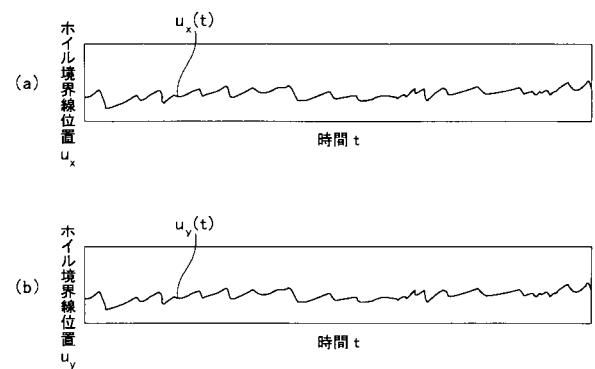


【 図 6 】

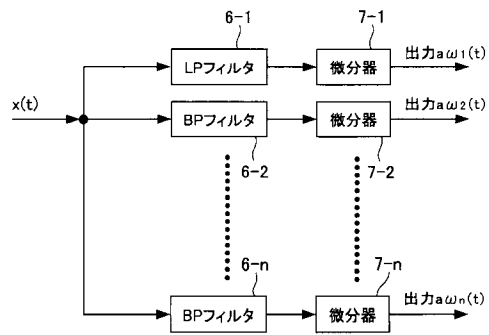
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

(72)発明者 小林 実
東京都品川区大崎二丁目 1 番 1 号 株式会社明電舎内