

(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2014-189353

(P2014-189353A)

(43) 公開日 平成26年10月6日(2014.10.6)

(51) Int.Cl.
B66C 13/22 (2006.01)

F I
B66C 13/22

テーマコード(参考)
3F204

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2013-64406 (P2013-64406)
(22) 出願日 平成25年3月26日 (2013. 3. 26)

(71) 出願人 000005902
三井造船株式会社
東京都中央区築地5丁目6番4号
(74) 代理人 110001368
清流国際特許業務法人
(74) 代理人 100129252
弁理士 昼間 孝良
(74) 代理人 100066865
弁理士 小川 信一
(74) 代理人 100066854
弁理士 野口 賢照
(74) 代理人 100117938
弁理士 佐藤 謙二
(74) 代理人 100138287
弁理士 平井 功

最終頁に続く

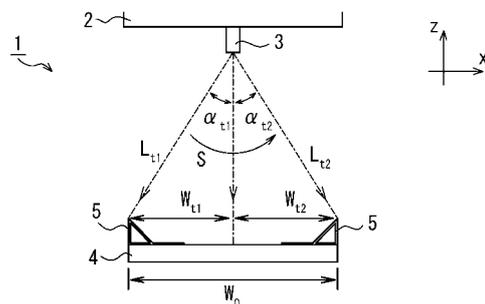
(54) 【発明の名称】 吊具の振れ検出装置及びその制御方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 クラブバケットのように吊具側に電源がない場合であっても、吊具の振れを適切に検出することのできる振れ検出装置及びその制御方法を提供する。

【解決手段】 振れ検出装置1が、トロリ2に設置されたレーザ距離計3と、吊具4に設置された少なくとも2つのターゲット5と、制御装置を有しており、制御装置が、2つのターゲット5の間の予め定められた水平距離 W_0 と、レーザ距離計3により測定された2つのターゲット5の間の見かけ上の水平距離($W_{t1} + W_{t2}$)の差を算出する構成と、水平距離の差と、レーザ距離計3が2つのターゲット5の間の見かけ上の水平距離($W_{t1} + W_{t2}$)を測定する際に必要とした時間から、吊具4の水平方向における振れ速度を算出する構成を有する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

トロリに懸吊された吊具の振れを検出する振れ検出装置において、

前記振れ検出装置が、前記トロリに設置されたレーザ距離計と、前記吊具に設置された少なくとも2つのターゲットと、制御装置を有しており、

前記制御装置が、前記2つのターゲットの間の予め定められた水平距離と、前記レーザ距離計により測定された前記2つのターゲットの間の見かけ上の水平距離の差を算出する構成と、

前記水平距離の差と、前記レーザ距離計が前記2つのターゲットの間の見かけ上の水平距離を測定する際に必要とした時間から、前記吊具の水平方向における振れ速度を算出する構成を有していることを特徴とする振れ検出装置。

10

【請求項 2】

前記振れ検出装置が、前記ターゲットを設置された水平維持機構を有しており、

前記水平維持機構が、前記吊具に対して回転自在に設置されていることを特徴とする請求項 1 に記載の振れ検出装置。

【請求項 3】

トロリに懸吊された吊具の振れを検出する振れ検出装置であり、前記トロリに設置されたレーザ距離計と、前記吊具に設置された少なくとも2つのターゲットと、制御装置を有する振れ検出装置の制御方法であって、

前記レーザ距離計が、前記ターゲットまでの距離を測定する測定ステップと、

20

前記制御装置が、前記2つのターゲットの間の見かけ上の水平距離を算出する水平距離算出ステップと、

前記水平距離算出ステップで算出した見かけ上の水平距離と、前記2つのターゲットの間の予め定められた水平距離の差を算出する水平距離の差算出ステップと、

前記水平距離の差と、前記レーザ距離計が前記2つのターゲットの間の見かけ上の水平距離を測定する際に必要とした時間から、前記吊具の水平方向における振れ速度を算出する振れ速度算出ステップを有することを特徴とする制御方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

30

本発明は、吊具の水平方向の振れを検出する振れ検出装置及びその制御方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、コンテナターミナル等で、岸壁クレーン、門型クレーン及びストラドルキャリア等によりコンテナの荷役が行われている。これらのクレーンでコンテナの荷役を行う際、コンテナの振れ止めや荷役の自動化のために、吊具（以下、スプレッドという）の振れを検出する振れ検出装置が開示されている（例えば特許文献1参照）。

【0003】

この振れ検出装置は、スプレッドに設置されたレーザ光源の光を、その上方のトロリに設置されたセンサで検知する構成を有している。この構成により、スプレッドの振れを抑制するための自動制御を行うことができる。

40

【0004】

他方で、トロリに設置したカメラでスプレッドの画像を取得し、この画像の解析から、スプレッドの振れを検出する振れ検出装置が開示されている（例えば特許文献2参照）。この構成により、前述と同様、スプレッドの振れを抑制するための自動制御を行うことができる。

【0005】

しかしながら、上記の振れ検出装置は、いくつかの問題点を有している。第1に、特許文献1に記載されたレーザ光源を使用した振れ検出装置は、吊具をクラブバケットとしたアンローダには、適用できないという問題を有している。これは、アンローダが、クラブ

50

バケット（吊具）側に電源を有しておらず、レーザ光源を設置することができないためである。

【0006】

第2に、特許文献2に記載されたカメラを使用した振れ検出装置は、電源を有さないクラブバケットに適用することができるが、振れを抑制するための自動制御を適切に行うことが困難であるという問題を有している。これは、画像処理に時間がかかってしまうからである。

【0007】

第3に、カメラを使用した振れ検出装置は、夜間に使用した場合、その検出精度が著しく低下するという問題を有している。これは、夜間作業用の光源等の使用に伴い吊具に影が発生し、この影が画像処理に悪影響を与えるからである。この問題は、雨天の際など、カメラに映る画像に影響がでる環境下においても同様に発生する。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開2012-025507号公報

【特許文献2】特開2005-041689号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

20

本発明は、上記の問題を鑑みてなされたものであり、その目的は、クレーン等の吊具の振れを検出する振れ検出装置及びその制御方法において、クラブバケットのように吊具側に電源がない場合であっても、吊具の振れを適切に検出することのできる振れ検出装置及びその制御方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記の目的を達成するための本発明に係る吊具の振れ検出装置は、トロリに懸吊された吊具の振れを検出する振れ検出装置において、前記振れ検出装置が、前記トロリに設置されたレーザ距離計と、前記吊具に設置された少なくとも2つのターゲットと、制御装置を有しており、前記制御装置が、前記2つのターゲットの間の予め定められた水平距離と、前記レーザ距離計により測定された前記2つのターゲットの間の見かけ上の水平距離の差を算出する構成と、前記水平距離の差と、前記レーザ距離計が前記2つのターゲットの間の見かけ上の水平距離を測定する際に必要とした時間から、前記吊具の水平方向における振れ速度を算出する構成を有していることを特徴とする。

30

【0011】

この構成により、振れ検出装置は、電源を有さないクラブバケット等の吊具であっても、その吊具の振れ速度を検出し、吊具の振れ止め等の自動制御を正確に行うことができる。また、荷役の自動化を実現することができる。更に、吊具が電源を有するスプレッド等であっても、その振れ速度を低コストで測定することが可能となる。

【0012】

40

上記の振れ検出装置において、前記振れ検出装置が、前記ターゲットを設置された水平維持機構を有しており、前記水平維持機構が、前記吊具に対して回転自在に設置されていることを特徴とする。

【0013】

この構成により、振れ検出装置は、吊具の振れ速度を更に正確に検出することができ、吊具の振れ止め等の自動制御を正確に行うことができる。

【0014】

上記の目的を達成するための本発明に係る吊具の振れ検出装置の制御方法は、トロリに懸吊された吊具の振れを検出する振れ検出装置であり、前記トロリに設置されたレーザ距離計と、前記吊具に設置された少なくとも2つのターゲットと、制御装置を有する振れ検

50

出装置の制御方法であって、前記レーザ距離計が、前記ターゲットまでの距離を測定する測定ステップと、前記制御装置が、前記2つのターゲットの間の見かけ上の水平距離を算出する水平距離算出ステップと、前記水平距離算出ステップで算出した見かけ上の水平距離と、前記2つのターゲットの間の予め定められた水平距離の差を算出する水平距離の差算出ステップと、前記水平距離の差と、前記レーザ距離計が前記2つのターゲットの間の見かけ上の水平距離を測定する際に必要とした時間から、前記吊具の水平方向における振れ速度を算出する振れ速度算出ステップを有することを特徴とする。この構成により、前述と同様の作用効果を得ることができる。

【発明の効果】

【0015】

本発明による振れ検出装置及びその制御方法によれば、クラブバケットのように吊具側に電源がない場合であっても、吊具の振れを適切に検出することのできる振れ検出装置及びその制御方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明に係る実施の形態の振れ検出装置の構成の概略を示した図である。

【図2】本発明に係る実施の形態の振れ検出装置による測定の様子を示した図である。

【図3】本発明に係る実施の形態の振れ検出装置による測定の様子を示した図である。

【図4】本発明に係る実施の形態の振れ検出装置による測定の様子を示した図である。

【図5】本発明に係る実施の形態の振れ検出装置による測定の様子を示した図である。

【図6】本発明に係る異なる実施の形態の振れ検出装置の構成の概略を示した図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、本発明に係る実施の形態の吊具の振れ検出装置及びその制御方法について、図面を参照しながら説明する。図1に、本発明に係る実施の形態の振れ検出装置1の構成の概略を示す。振れ検出装置1は、トロリ2に設置されたレーザ距離計3と、クラブバケット等の吊具4に設置された少なくとも2つのターゲット5と、制御装置6を有している。

【0018】

このレーザ距離計3は、ミラーの回転等により放射状（扇形状）にレーザ光Lを順番に複数回射出し、その反射光を検知し、その経過時間からレーザ光Lが反射されたターゲット5までの距離を算出する構成を有している。ここで、矢印Sは、レーザ光Lの進行方向（スキャン方向）を示している。また、レーザ距離計3は、例えば、最大視野が190度、角度分解能が0.125～1.000度、スキャン周波数が25～100Hzである。

【0019】

なお、xはトロリ2が走行する横行方向xを、zは鉛直方向zを示している。ここで、2つのターゲット5は、長尺の1つのターゲットで置き換えてもよい。

【0020】

次に、振れ検出装置1の作動について説明する。図2に、停止している吊具4に対して、振れ検出装置1が測定を行う際の様子を示す。まず、振れ検出装置1のレーザ距離計3が、スキャン方向Sに沿って順次レーザ光を照射し、測定データを取得する（測定ステップ）。ここで、レーザ距離計3が取得するデータは、レーザ光を照射する角度 t_n （ t_1 、 t_2 ）と、レーザ距離計3からターゲット5までの距離 L_{t_n} （ L_{t_1} 、 L_{t_2} ）である。この角度 t_n は、例えば垂直に対するなす角として得ることができ、時刻 t_n の関数となる。また、距離 L_{t_n} は、レーザ距離計3がレーザ光を照射してから反射光を得るまでの時間から算出することができる。

【0021】

次に、制御装置6が、取得したデータ（角度 t_n 、距離 L_{t_n} ）をパラメータとして、以下の式により、2つのターゲット5の間の見かけ上の水平距離（ $W_{t_1} + W_{t_2}$ ）を算出する（水平距離算出ステップ）。

10

20

30

40

【数 1】

$$W_{t1} + W_{t2} = L_{t1} \sin \alpha_{t1} + L_{t2} \sin \alpha_{t2}$$

【0022】

次に、制御装置 6 が、2つのターゲット 5 の間の予め定められた水平距離 W_0 と、水平距離算出ステップで得られた2つのターゲット 5 の間の見かけ上の水平距離 ($W_{t1} + W_{t2}$) の差 d_n を、以下の式により算出する (水平距離の差算出ステップ)。

【数 2】

$$d_n = (W_{t1} + W_{t2}) - W_0$$

10

【0023】

最後に、制御装置 6 が、水平距離の差 d_n を、2つのターゲット 5 の間の見かけ上の水平距離を測定する際に必要とした時間 ($t_2 - t_1$) から、吊具の振れ速度 V_n を算出する (振れ速度算出ステップ)。

【数 3】

$$V_n = \frac{d_n}{t_2 - t_1}$$

【0024】

以上より、振れ検出装置 1 は、吊具 4 の横行方向 x における振れ速度 V_n を算出することができる。具体的には、図 2 の吊具 4 は停止しているため、 $W_{t1} + W_{t2} = W_0$ となり、 $d_n = 0$ となり、振れ速度 V_n は 0 となる。

20

【0025】

図 3 に、前述とは異なる状況における振れ検出装置 1 の作動について説明する。ここで、図 3 は、吊具 4 が図 3 右方に振れている状態を示している。まず、前述と同様、振れ検出装置 1 のレーザ距離計 3 が、スキャン方向 S に沿って順次レーザ光を照射し、測定データを取得する (測定ステップ)。このとき、時刻 t_1 における吊具 4 のターゲット 5 は、破線で示す位置にあるため、レーザ距離計 3 は、角度 α_{t1} 及び距離 L_{t1} を得ることができる。他方で、時刻 t_2 における吊具 4 のターゲット 5 は、振れ (移動) により実線で示す位置にあるため、レーザ距離計 3 は、角度 α_{t2} 及び距離 L_{t2} を得る。

30

【0026】

次に、水平距離算出ステップにより、2つのターゲット 5 の間の見かけ上の水平距離 ($W_{t1} + W_{t2}$) を算出する。このとき、吊具 4 の移動によりターゲット 5 の位置が移動しているため、見かけ上の水平距離 ($W_{t1} + W_{t2}$) は、予め定められた水平距離 W_0 より長くなる。そのため、水平距離の差算出ステップで求められる d_1 は、 $d_1 > 0$ となる。

【0027】

最後に、振れ速度算出ステップにより、吊具 4 の振れ速度 V_1 を算出する。このとき、 $V_1 > 0$ となり、吊具 4 が、図 3 右方に移動している際の実速度 V_1 を得ることができる。

【0028】

図 4 に、前述とは異なる状況における振れ検出装置 1 の作動について説明する。ここで、図 4 は、吊具 4 が図 4 左方に振れている状態を示している。まず、前述と同様、振れ検出装置 1 のレーザ距離計 3 が、スキャン方向 S に沿って順次レーザ光を照射し、測定データを取得する (測定ステップ)。このとき、時刻 t_1 における吊具 4 のターゲット 5 は、破線で示す位置にあるため、レーザ距離計 3 は、角度 α_{t1} 及び距離 L_{t1} を得ることができる。他方で、時刻 t_2 における吊具 4 のターゲット 5 は、振れ (移動) により実線で示す位置にあるため、レーザ距離計 3 は、角度 α_{t2} 及び距離 L_{t2} を得る。

40

【0029】

次に、水平距離算出ステップにより、2つのターゲット 5 の間の見かけ上の水平距離 ($W_{t1} + W_{t2}$) を算出する。このとき、吊具 4 の移動によりターゲット 5 の位置が移動しているため、見かけ上の水平距離 ($W_{t1} + W_{t2}$) は、予め定められた水平距離 W_0 より

50

短くなる。そのため、水平距離の差算出ステップで求められる d_2 は、 $d_2 < 0$ となる。

【0030】

最後に、振れ速度算出ステップにより、吊具4の振れ速度 V_2 を算出する。このとき、 $V_2 < 0$ となり、吊具4が、図4左方に移動している際速度 V_2 を得ることができる。

【0031】

上記の構成により、本発明の振れ検出装置1及びその制御方法は、以下の作用効果を得ることができる。第1に、振れ検出装置1は、電源を有さないクラブバケット等の吊具であっても、その吊具の振れ速度を検出することができ、吊具の振れ止め等の自動制御を正確に行うことができる。これは、振れ検出装置1が、吊具4に設置した2つのターゲット5の間の見かけ上の水平距離 ($W_{t1} + W_{t2}$) から吊具4の振れ速度を算出することができるからである。

10

【0032】

第2に、振れ検出装置1は、クレーン等による荷役の自動化を実現することができる。これは、吊具4の振れ速度 V_n を高い精度で且つ高い頻度で取得することができるからである。

【0033】

第3に、振れ検出装置1は、夜間や悪天候の場合であっても、振れ速度 V_n を高い精度で取得することができる。レーザ距離計3で取得したデータから、振れ速度 V_n を算出することができるからである。

【0034】

なお、吊具4の振れ速度 V_n は、トロリ2が横行方向 x に移動中であっても、吊具4が下降中であっても取得することができる。図5を参照して、具体的に説明する。ここで、図5は、トロリ2が図5右方に横行(移動)し、且つ吊具4が下方に降下している状態を示している。このような場合であっても、振れ検出装置1は、2つのターゲット5の間の見かけ上の水平距離 ($W_{t1} + W_{t2}$) を算出することができる。そのため、振れ検出装置1は、トロリ2に対する吊具4の相対的な振れ速度 V_n を算出することができる。

20

【0035】

なお、前述では、振れ検出装置1が測定する吊具4の振れ方向を、トロリ2の横行方向 x として説明したが、この横行方向 x に直行する方向の振れ速度を測定するように構成することもできる。この場合は、2つのターゲットの設置方向と、レーザ距離計のスキャン方向 S を変更すればよい。

30

【0036】

また、ターゲットは、 xz 平面において三角形を有する形状に限定されない。ターゲットは、吊具上に設置された2つのターゲットの間の距離が測定できる形状であればよい。

【0037】

更に、振れ検出装置は、天井クレーン等その他の吊具を有する荷役機器にも適用することができる。

【0038】

加えて、振れ検出装置は、スプレッド等の電源を有する吊具に採用してもよい。この構成により、振れ速度を測定する精度を向上し、且つ振れ検出装置のコストを抑制することができる。

40

【0039】

図6に、本発明に係る異なる実施の形態の吊具の振れ検出装置1Aの概略を示す。振れ検出装置1Aは、トロリ2に設置されたレーザ距離計3と、クラブバケット等の吊具4Aに設置されたターゲット5Aと、制御装置6を有している。このターゲット5Aは、水平維持機構11を介して吊具4Aに設置されている。水平維持機構11は、棒状の本体12と、本体12の両端に設置されたウェイト13を有している。また、水平維持機構11は、吊具4Aに対して回転自在に設置されている。この水平維持機構11は、吊具4Aが水平に振れるのではなく、図6に示すように回転を伴う場合であっても、ウェイト13により吊具4Aから独立して水平を維持するように構成されている。

50

【 0 0 4 0 】

この構成により、振れ検出装置 1 A は、吊具の振れ速度 V_n を更に正確に検出することができ、吊具の振れ止め等の自動制御を正確に行うことができる。これは、吊具 4 A に回転が生じた場合であっても、ターゲット 5 A に傾きが生じ、2つのターゲット 5 A の間の見かけ上の水平距離 ($W_{t1} + W_{t2}$) が短くなるような事態を避けることができるからである。つまり、振れ検出装置 1 A による測定誤差の発生を抑制することができる。

【 符号の説明 】

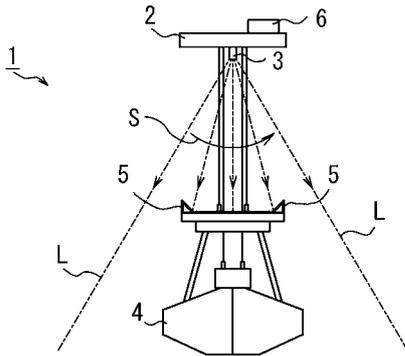
【 0 0 4 1 】

- 1、 1 A 振れ検出装置
- 2 トロリ
- 3 レーザ距離計
- 4、 4 A 吊具
- 5、 5 A ターゲット
- 6 制御装置
- 1 1 水平維持機構
- 1 2 本体
- 1 3 ウェイト
- W_0 予め定められた水平距離
- $W_{t1} + W_{t2}$ 見かけ上の水平距離
- d_n 水平距離の差
- $t_2 - t_1$ 測定する際に必要とした時間
- V_n 振れ速度

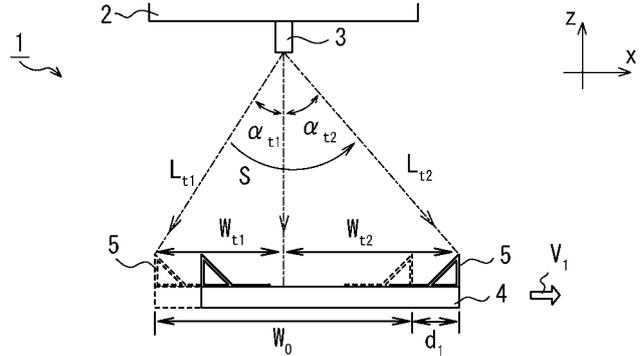
10

20

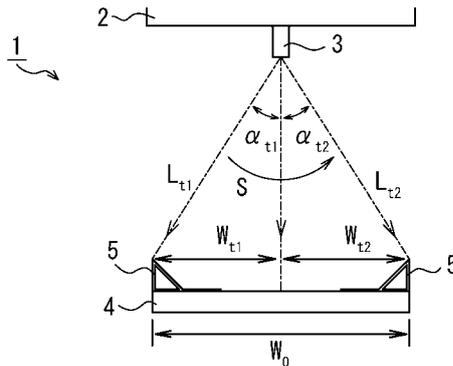
【 図 1 】



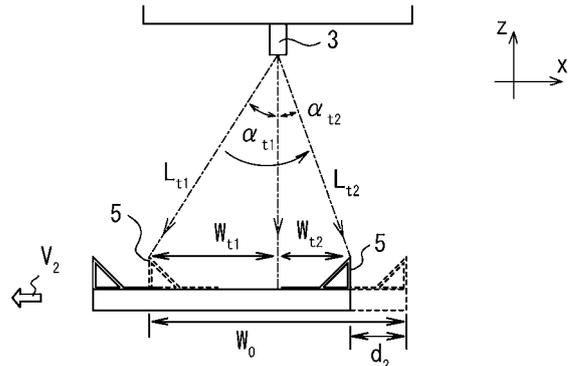
【 図 3 】



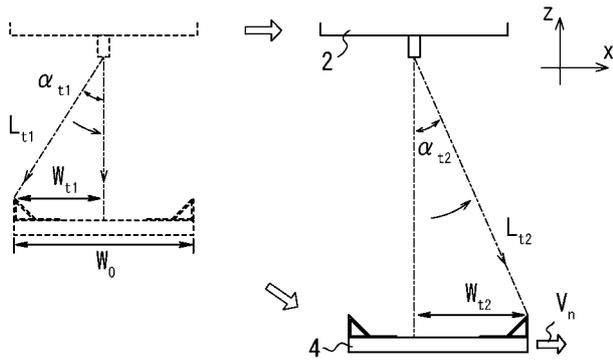
【 図 2 】



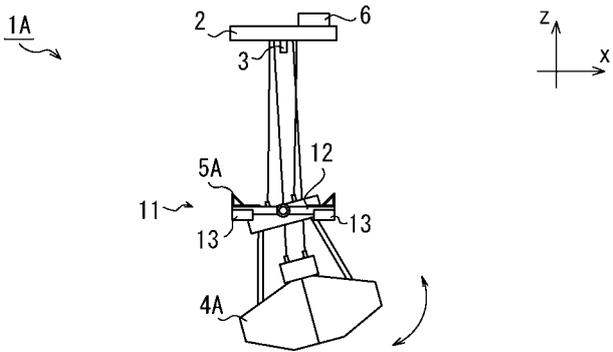
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

(74)代理人 100155033

弁理士 境澤 正夫

(72)発明者 笠井 大至

大分県大分市日吉原 3 番地 三井造船株式会社大分事業所内

Fターム(参考) 3F204 AA01 BA04 BA09 CA03 EA03 EB04 EB07