

(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2012-206797

(P2012-206797A)

(43) 公開日 平成24年10月25日(2012.10.25)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)
B 6 6 F 9/24 (2006.01) B 6 6 F 9/24 M 3 F 3 3 3

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2011-71932(P2011-71932)
 (22) 出願日 平成23年3月29日(2011.3.29)

(71) 出願人 303013763
 N E Cエンジニアリング株式会社
 東京都品川区東品川四丁目10番27号
 (74) 代理人 100106563
 弁理士 中井 潤
 (72) 発明者 松崎 勉
 東京都品川区東品川四丁目10番27号
 N E Cエンジニアリング株式会社内
 Fターム(参考) 3F333 AA02 AB13 AE02 FD06 FE01

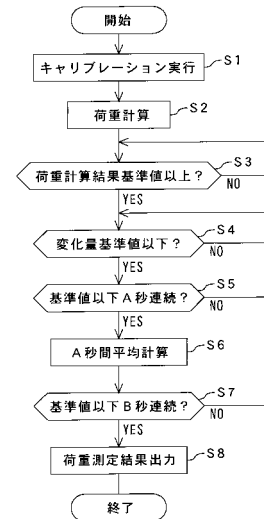
(54) 【発明の名称】 フォークリフト用荷重測定装置

(57) 【要約】

【課題】構成が簡単で、荷受け部に積載された荷物の重量を精度よく測定することのできるフォークリフト用荷重測定装置を提供する。

【解決手段】荷受け部31に付加された荷重を検出する荷重検出器20と、荷重検出器から出力された検出信号を受信し、所定時間間隔毎の荷重測定値を得ると共に、荷重測定値の変化量を算出し、変化量が所定の時間、所定の値以下となったときに、所定の時間における荷重測定値に基づいて荷重計算値を算出して出力する演算制御部12とを備えるフォークリフト用荷重測定装置10。演算制御部は、所定の時間経過後、さらに第2の所定時間、荷重測定値の変化量が所定の値以下となったときに、第1の所定の時間における荷重測定値に基づいて荷重計算値を算出して出力することができる。演算制御部は、第1の所定の時間における荷重測定値の平均値又は第1の所定の時間におけるいずれかの荷重測定値を荷重計算値とすることができる。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

荷受け部に付加された荷重を検出する荷重検出器と、

該荷重検出器から出力された検出信号を受信し、所定時間間隔毎の荷重測定値を得ると共に、該荷重測定値の変化量を算出し、該変化量が所定の時間、所定の値以下となったときに、該所定の時間における荷重測定値に基づいて荷重計算値を算出して出力する演算制御部とを備えることを特徴とするフォークリフト用荷重測定装置。

【請求項 2】

前記演算制御部は、前記所定の時間経過後、さらに第 2 の所定時間、前記荷重測定値の変化量が所定の値以下となったときに、前記第 1 の所定の時間における荷重測定値に基づいて荷重計算値を算出して出力することを特徴とする請求項 1 に記載のフォークリフト用荷重測定装置。

10

【請求項 3】

前記演算制御部は、前記第 1 の所定の時間における荷重測定値の平均値を荷重計算値として出力することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のフォークリフト用荷重測定装置。

【請求項 4】

前記演算制御部は、前記第 1 の所定の時間におけるいずれかの荷重測定値を荷重計算値として出力することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のフォークリフト用荷重測定装置。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】**【0001】**

本発明は、フォークリフトのフォーク等の荷受け部に積載された荷物の重量を測定するフォークリフト用荷重測定装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、工場、倉庫等において、部品、製品、荷物等の積み降ろしを行うためフォークリフトが用いられている。このフォークリフトは、図 4 に示すように、荷受け部として昇降するフォーク 3 1 と、フォーク 3 1 を昇降させるための油圧シリンダ 3 2 と、マスト 3 3 等を備え、運転者が荷役レバー等を操作して油圧シリンダ 3 2 への油圧を上下させてフォーク 3 1 及びマスト 3 3 を昇降させると共に、フォークリフト 3 0 を前進、後進、右折及び左折させて荷物の積み降ろし、搬送等を行う。

30

【0003】

上記フォークリフトのフォークに積載された荷物の重量を測定するにあたって、特許文献 1 には、リフティングシリンダの油圧を検出してその検出値を電気信号として出力する検出器と、フォークで持ち上げた重量物の重量を検出器からの電気信号に基づいて演算する演算手段等を備える荷重測定装置が提案されている。

【0004】

また、特許文献 2 には、作業車両に取り付けられた荷重測定用センサからの信号を記憶手段に格納した後、波形処理を施してノイズを除去し、作業用車両を停止させることなく、荷受け部に掛かる荷重を正確に測定することができ、作業車両の運用状況を正確に把握することのできる作業車両用荷重測定装置が記載されている。

40

【先行技術文献】**【特許文献】****【0005】**

【特許文献 1】特開平 8 - 198598 号公報

【特許文献 2】特開 2005 - 335892 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

50

しかし、上記従来 of 荷重測定装置においては、フォーク等の荷受け部に荷物を積載後、荷受け部を上昇させている間に油圧が荷重相当以上の油圧になるため、荷受け部に掛かる荷重を正確に測定できないという問題があった。

【0007】

また、荷受け部を停止した場合でも、停止後、油圧が徐々に下がるような油圧変動が生ずるため、荷受け部を停止して一定時間経過後に荷重を測定しようとしても油圧の変動等により正確に測定できないという問題があった。

【0008】

さらに、上記問題を避けるため、荷受け部に積載された荷物の重量を測定するにあたって、フォークの上昇下降動作や前進後進等の動作をフォークリフトからの信号で判断すると、フォークリフトから複数の信号を検出する必要があり、荷重測定装置の構成が複雑になるという問題があった。

10

【0009】

そこで、本発明は、上記従来 of フォークリフト用荷重測定装置における問題点に鑑みてなされたものであって、簡単な構成で、フォークに積載された荷物の重量を精度よく測定することのできるフォークリフト用荷重測定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】

【0010】

上記目的を達成するため、本発明は、フォークリフト用荷重測定装置であって、荷受け部に付加された荷重を検出する荷重検出器と、該荷重検出器から出力された検出信号を受信し、所定時間間隔毎の荷重測定値を得ると共に、該荷重測定値の変化量を算出し、該変化量が所定の時間、所定の値以下となったときに、該所定の時間における荷重測定値に基づいて荷重計算値を算出して出力する演算制御部とを備えることを特徴とする。

20

【0011】

そして、本発明によれば、荷重変化量が小さくなる時間を判断することで、荷受け部の上昇動作の時間帯の荷重検出器からの信号を避け、荷受け部停止直後の荷重を測定することができるため、荷受け部に付加された荷重を精度よく測定することができる。

【0012】

また、荷重検出器から出力された検出信号のみに基づいて演算制御部で荷重計算値を算出することができるため、荷受け部の上昇下降動作や前進後進等の動作を判断するための信号が不要となり、構成が簡単なフォークリフト用荷重測定装置を提供することができる。

30

【0013】

上記フォークリフト用荷重測定装置において、前記演算制御部は、前記所定の時間経過後、さらに第2の所定時間、前記荷重測定値の変化量が所定の値以下となったときに、前記第1の所定の時間における荷重測定値に基づいて荷重計算値を算出して出力することができる。荷受け部が等速で上昇する場合には、一時的に荷重測定値の変化量が所定の時間、所定の値以下となる場合もあるので、そのような時間帯での測定を回避し、荷受け部に付加された荷重をさらに精度よく測定することができる。

【0014】

40

また、上記フォークリフト用荷重測定装置において、前記演算制御部は、前記第1の所定の時間における荷重測定値の平均値を荷重計算値として出力することができる。これにより、第1の所定の時間における荷重測定値のばらつきを考慮した荷重計算値を得ることができる。

【0015】

さらに、上記フォークリフト用荷重測定装置において、前記演算制御部は、前記第1の所定の時間におけるいずれかの荷重測定値を荷重計算値として出力することができる。これにより、平均値を荷重計算値とする場合に比較して若干測定精度が低下する可能性があるが、少なくとも、荷受け部の上昇動作の時間帯の荷重検出器からの信号を避け、荷受け部に付加された荷重を精度よく測定することができる。

50

【発明の効果】

【0016】

以上のように、本発明によれば、構成が簡単で、荷受け部に積載された荷物の重量を精度よく測定することのできるフォークリフト用荷重測定装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本発明にかかるフォークリフト用荷重測定装置の一実施の形態を示す機能ブロック図である。

【図2】図1のフォークリフト用荷重測定装置による処理の動作を示すフローチャートである。

【図3】図1のフォークリフト用荷重測定装置によって計算される荷重計算値の波形等を示すグラフである。

【図4】フォークリフトの側面図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

次に、本発明を実施するための形態について図面を参照しながら説明する。尚、以下の説明においては、図4に示したフォークリフトに本発明にかかるフォークリフト用荷重測定装置を搭載した場合について説明する。

【0019】

図1は、本発明にかかるフォークリフト用荷重測定装置の一実施の形態を示し、この荷重測定装置10は、荷重検出器20からのアナログ信号をデジタル信号に変換するAD変換器11と、CPU等の演算手段、及びメモリ等の記憶手段を備えた演算制御部12と、図示されないネットワークに接続され、管理サーバ等の外部機器と通信を行うための通信装置13と、荷重計算値を表示する液晶表示パネルからなる表示部14と、タッチパネルを備える入力部15とを有する。

【0020】

荷重検出器20は、フォーク31及びマスト33を昇降させるための油圧シリンダ32の油圧を検出する油圧検出器であって、検出した油圧に応じた検出信号をAD変換器11に出力する。

【0021】

AD変換器11は、荷重検出器20から受信したアナログの検出信号をデジタル信号に変換して演算制御部12に出力する。

【0022】

演算制御部12は、AD変換器11から受信したデジタルの検出信号に基づいて、後述する種々の演算を行った結果を荷重計算値として出力するために備えられ、算出された荷重測定結果は、通信装置13及び表示部14に送信される。

【0023】

通信装置13は、演算制御部12で算出された荷重計算値を受信し、ネットワークを介して管理サーバ等に送信するために備えられ、送信された荷重計算値は、管理サーバ等で利用される。

【0024】

表示部14は、演算制御部12で算出された荷重計算値を受信し、フォークリフト30の運転者に視認可能に液晶表示パネルに表示する。

【0025】

入力部15は、演算制御部12での演算に必要な各種設定値等をタッチパネルを介して入力するために備えられる。

【0026】

次に、上記構成を有するフォークリフト用荷重測定装置の動作について、図2及び図3を参照しながら説明する。尚、図3において、参照番号41は、荷重検出器20からの信号に基づいて荷重測定装置10で算出した荷重計算結果（1秒毎の計算値）、42は実際

10

20

30

40

50

にフォーク 3 1 に積載した荷物の重量、4 3 は本発明によって求めた荷重計算値（最終的な計算値）である。また、4 4 はフォーク 3 1 が上昇している時間、4 5 はフォーク 3 1 が停止している時間、4 6 はフォーク 3 1 を下降させた時間を各々示す。

【0027】

まず、図 2 のステップ S 1 にて、荷重測定装置 1 0 のキャリブレーションを実施する。荷重検出器 2 0 の出力をそのまま計算すると、フォーク 3 1 の重量分も加味された状態で荷重測定されるためである。

【0028】

キャリブレーションは対話式で実施され、フォークリフト 3 0 が停止した状態でフォーク 3 1 を上昇させ、地面に接触しない高さで停止させた後、キャリブレーション実施ボタンを押下し、演算制御部 1 2 で荷重検出器 2 0 の出力電圧を一定時間計測し、それらの平均値を求めることでキャリブレーション値とする。

10

【0029】

次に、ステップ S 2 で荷重検出器 2 0 の出力に基づいて、下記の式（1）にて 1 秒毎に荷重計算を実施する。

$$L = (P_v - P_c) \times \quad \times (d / 2)^2 \times A \quad \cdot \cdot \cdot \text{式 (1)}$$

ここで、L はフォーク 3 1 に積載された荷物の重量、P v は現在の荷重検出器出力電圧、P c はキャリブレーション電圧、d は油圧シリンダの直径、A は荷重検出器 2 0 の油圧検出範囲や出力電圧範囲等から得られる係数である。

【0030】

20

図 3 の 4 1 が式（1）にて 1 秒毎に計算された荷重結果を示すグラフである。フォーク 3 1 が上昇している時間 4 4 は、実際の重量より重い測定結果となり、フォーク 3 1 が下降している時間 4 6 は、実際の重量より軽い測定結果となることが判る。

【0031】

次に、フォーク 3 1 に荷物が積載されたか否かを判断するため、ステップ S 3 にてキャリブレーション値に基づいて基準値を定め、荷重計算結果が基準値以上になったか否かを判断する。

【0032】

次に、ステップ S 4 にて、1 秒毎の荷重計算結果を比較し、荷重測定値の変化量が基準値以下になるか否かを判断する。荷重測定値の変化量が基準値以上の場合には、フォーク 3 1 が上昇していると判断し、荷重計算結果を破棄することで、図 3 のフォーク 3 1 が上昇している時間 4 4 における荷重の測定を避けることができる。

30

【0033】

また、荷重測定値の変化量が基準値以下になった時点から一定時間（A 秒間）連続したか否かをステップ S 5 で判定し、A 秒間連続した場合には、ステップ S 6 にて荷重測定値の平均値を算出し、荷重計算値として一時保持する。

【0034】

しかし、フォーク 3 1 が等速で上昇する場合には、一時的に A 秒間連続して荷重測定値の変化量が基準値以下になることがあるため、さらに一定時間（B 秒間）、荷重測定値の変化量が基準値以下となる場合が連続したか否かをステップ S 7 で判定する。

40

【0035】

フォーク 3 1 が上昇から停止する時点で荷重測定値の変化量が基準値以上になるため、ステップ S 7 での判定で、荷重測定値の変化量が基準値以下となる場合が B 秒間連続しなかった場合には、ステップ S 6 で求めた荷重計算値は、フォーク 3 1 が上昇中のものであったと判断し、荷重計算結果を破棄し、ステップ S 5 から判定をやり直す。一方、ステップ S 7 の判定で、荷重測定値の変化量が基準値以下となる場合が B 秒間連続した場合には、ステップ S 6 で求めた荷重計算値は、図 3 のフォーク 3 1 が停止している時間 4 5 での測定結果であると判断し、表示部 1 4 にその荷重計算値を表示し、通信装置 1 3 を介してネットワーク経由で管理サーバ等に送信される。

【0036】

50

以上のように、本実施の形態では、フォーク 3 1 の上昇している時間 4 4 における荷重の測定を避けることができ、フォーク 3 1 が停止している時間 4 5 の安定した先頭部分の荷重計算結果に基づく荷重計算値を算出することができる。

【 0 0 3 7 】

尚、上記実施の形態においては、A 秒間連続して荷重測定値の変化量が基準値以下になったことを判定した後、さらに一定時間 (B 秒間) 荷重測定値の変化量が基準値以下となる場合が連続したか否かを判定しているが、必ずしも第 2 の一定時間 (B 秒間) の荷重測定値の変化量の判定は必要ではなく、フォーク 3 1 が等速で上昇する場合の特殊な状態を考慮しなければ、第 1 の一定時間 (A 秒間) の荷重測定値の変化量の判定のみ行うことも可能である。

10

【 0 0 3 8 】

また、上記実施の形態においては、A 秒間の荷重測定値の平均値を算出して荷重計算値としているが、必ずしも平均値を算出する必要はなく、A 秒間のいずれかの荷重測定値を荷重計算値とすることもできる。この場合には、平均値を荷重計算値とする場合に比較して若干測定精度が低下する可能性があるが、少なくとも、フォーク 3 1 の上昇動作の時間帯の荷重検出器 2 0 からの信号を避け、フォーク 3 1 に積載した荷物の重量を精度よく測定することができる。

【 符号の説明 】

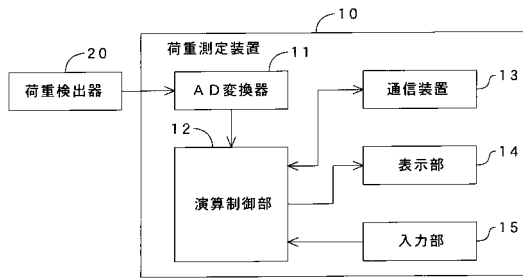
【 0 0 3 9 】

- 1 0 荷重測定装置
- 1 1 A D 変換器
- 1 2 演算制御部
- 1 3 通信装置
- 1 4 表示部
- 1 5 入力部
- 2 0 荷重検出器
- 3 0 フォークリフト
- 3 1 フォーク
- 3 2 油圧シリンダ
- 3 3 マスト

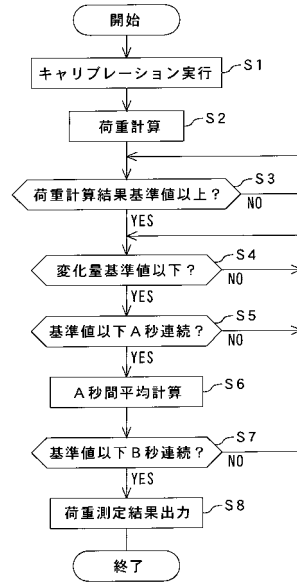
20

30

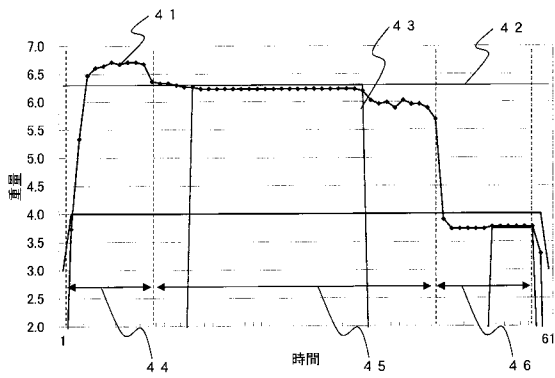
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】

