

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6282471号
(P6282471)

(45) 発行日 平成30年2月21日 (2018. 2. 21)

(24) 登録日 平成30年2月2日 (2018. 2. 2)

(51) Int. Cl.

F 1

B 6 6 C 23/94 (2006. 01)

B 6 6 C 23/94

D

B 6 6 C 23/36 (2006. 01)

B 6 6 C 23/36

A

請求項の数 3 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2014-13264 (P2014-13264)
 (22) 出願日 平成26年1月28日 (2014. 1. 28)
 (65) 公開番号 特開2015-140233 (P2015-140233A)
 (43) 公開日 平成27年8月3日 (2015. 8. 3)
 審査請求日 平成29年1月25日 (2017. 1. 25)

(73) 特許権者 000148759
 株式会社タダノ
 香川県高松市新田町甲 3 4 番地
 (74) 代理人 100092875
 弁理士 白川 孝治
 (72) 発明者 山内 浩嗣
 香川県高松市新田町甲 3 4 番地 株式会社
 タダノ内
 審査官 今野 聖一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ブーム付き作業機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

作業用ブームと、該作業用ブームを起伏、伸縮可能に支持する旋回体と、該旋回体を旋回支持体を介して旋回可能に支持する受台と、上記旋回支持体部分に設けられ、上記作業用ブームの旋回角を検出する旋回角検出器と、該旋回角検出器により検出された旋回角に基づいて、作業姿勢の制限範囲を設定する作業範囲制限手段とを備えてなるブーム付き作業機において、上記作業用ブームを左右各旋回方向の最小旋回角位置と最大旋回角位置にそれぞれ実際に旋回操作し、それら左右各旋回方向の最小旋回角位置と最大旋回角位置における上記旋回角検出器による各旋回角検出値を調整値とし、それら各調整値を上記作業範囲制限手段の上記左右各旋回方向に応じて個別に設けられた調整値記憶手段に各々記憶させるようにしたことを特徴とするブーム付き作業機。

10

【請求項 2】

操作された作業用ブームの旋回方向を検出する旋回方向検出手段を有し、該旋回方向検出手段により検出された旋回方向に応じて、上記左右各旋回方向個別の調整値記憶手段に上記左右各旋回方向個別の調整値を記憶させると共に、同旋回方向検出手段により検出された旋回方向に応じて上記調整値記憶手段に記憶させた上記左右各旋回方向個別の調整値を読み出して、上記旋回角検出器により検出された旋回角検出値を補正するようにしたことを特徴とする請求項1記載のブーム付き作業機。

【請求項 3】

上記調整値記憶手段に記憶させた上記左右各旋回方向個別の調整値により補正された旋

20

回角検出値を使用して、上記作業範囲制限手段における作業用ブームの制限領域を設定するようにしたことを特徴とする請求項 2 記載のブーム付き作業機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この出願の発明は、クレーン車その他の旋回可能な作業用ブームを備えたブーム付き作業機の構成に関するものであり、特に、その旋回角検出部の構成に関するものである。

【背景技術】

【0002】

クレーン車や高所作業車等の旋回可能な作業用のブームを備えたブーム付きの作業機では、作業用ブームと、該作業用ブームを起伏および伸縮可能な状態で支持する旋回体と、該旋回体を車体上に旋回可能に支持する旋回支持体とを備えて構成されており、上記旋回支持体部分には、一般にセンタージョイント（ロータリージョイント）や電源等接続用のスリップリング部と共に作業用ブームの旋回角を検出するための旋回角検出器が設けられている。

【0003】

そして、この旋回角検出器で検出された旋回角は、当該作業機の作業範囲制限手段における作業範囲の設定や過負荷停止手段の停止位置の設定等に利用されるようになっている（例えば作業範囲制限手段による作業範囲の設定として特許文献 1、過負荷停止手段による停止位置の設定として特許文献 2 を参照）。

【0004】

この旋回角検出器は、一般に上記旋回支持体の中心軸部分に設けられたセンタージョイントの上部に同心状態で設けられた上記電源等接続用のスリップリング部に設けられている。

【0005】

スリップリング部は、たとえば車体側に固定された上記センタージョイントの上部に固定された回転支軸と、該回転支軸の外周側に相対回転可能な状態で軸支され、上記旋回体側に連結されたベース部材およびボデー部材と、上記回転支軸の外周面上に設けられたスリップリングと、上記ベース部材およびボデー部材側に固定され、上記スリップリングに摺動状態で圧接するブラシとからなっているが、さらに上記回転支軸の外周には、旋回角検出用の駆動ギヤ（旋回ギヤ）が設けられ、該駆動ギヤには、上記ベース部材およびボデー部材側に固定された電位差計よりなる旋回角検出器の従動ギヤが噛み合わされている。

【0006】

この従動ギヤは、上記電位差計よりなる旋回角検出器の旋回角入力用の回転軸に設けられており、上記ブームを支持する旋回体が右または左方向に旋回して、当該旋回角検出器および従動ギヤが上記回転支軸外周の駆動ギヤ外周を所定角遊星回転すると、その回転角に対応した回転量だけ回転し、上記旋回角入力用の回転軸を回転させる。すると、同回転軸の回転量に応じて、次に述べる電位差計の摺動抵抗体上のスライドブラシが所定角スライドし、そのスライド角に応じた電位差信号が旋回角検出信号として出力される（例えば特許文献 3 を参照）。

【0007】

すなわち、上記旋回角検出器を構成する電位差計は、例えば C 字形状の摺動抵抗体と、該 C 字形状の摺動抵抗体の円弧中心軸部分に一端側を軸支され、他端側を同 C 字形状の摺動抵抗体のスライド面に接触する形で回転可能に設けられたスライドブラシ（導電体よりなる回転ブラシ）と、上記 C 字形状の摺動抵抗体の一端側に接続された電源端子と、上記 C 字形状の摺動抵抗体の他端側に接続されたグランド端子と、上記スライドブラシの軸支部に接続された出力端子とからなる回転角検出回路が設けられており、上記回転軸の他端がブラシ体の軸支部に連結されたものとなっている。

【0008】

10

20

30

40

50

そして、このような電位差計を相互に２組組み合わせると、 $0 \sim 360 \text{ deg}$ の旋回角の検出が可能となる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【特許文献１】特開 2013 - 159421 号公報

【特許文献２】特開 2010 - 70308 号公報

【特許文献３】特開平 6 - 132058 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0010】

このような旋回角検出器を用いて、たとえば上述のようなブーム付き作業機の作業用ブームを或る任意の作業姿勢 A に制御しようとした場合、上記スリップリング部における回点支軸とベース部材およびボデー間（上下軸受け部）にガタがあること、上記回転支軸外周の旋回角検出器駆動用のギヤとそれに噛み合う旋回角検出器側従動ギヤとの間にバックラッシュがあること、旋回角検出器が相互に組み合わせられた $0 \sim 350 \text{ deg}$ の２組の電位差計からなっていること、などによって、上記ブームを右方向に旋回させて作業用ブームの姿勢を制御する場合と、左方向に旋回させて作業用ブームの姿勢を制御する場合とでは、同じ作業姿勢 A に制御する場合でも、検出される旋回角が異なる問題がある。

【0011】

20

この結果、上記作業範囲制限手段を用いて、作業用ブームの作業範囲（制限領域）を設定しようとした場合にも、右旋回方向で設定した場合と、左旋回方向で設定した場合とで、設定される制限領域が異なってくることになる。

【0012】

また、アウトリガーの張出幅が左右で異なるような場合における過負荷停止手段の過負荷停止位置の精度にも影響を与える。

【0013】

もちろん、製品によっては、旋回角検出器を上述の回転支軸と同軸に設けたものもあり、その場合、上記回転支軸外周の旋回角検出器駆動用のギヤとそれに噛み合う旋回角検出器側従動ギヤとの間のバックラッシュの問題は一応解消されるが、その他の原因に基づく問題はそのまま残される。

30

【0014】

本願発明は、このような問題を解決するためになされたもので、作業用ブームを左右各旋回方向の最小旋回角位置と最大旋回角位置にそれぞれ実際に旋回操作し、それら左右各旋回角位置における旋回角検出器による旋回角検出値（そのA/D変換値）を調整値とし、それら各調整値を当該作業機の作業範囲制限手段に左右各旋回方向に応じて個別に設けた各調整値記憶手段に各々記憶させ、また同調整値記憶手段に記憶させた旋回方向に応じた個別の調整値により旋回角検出器で検出された旋回角検出値を補正し、さらには同旋回角補正值を用いて左右各旋回方向個別に上記作業用ブームの作業範囲を設定することにより、上記のような問題を解決することを目的としている。

40

【課題を解決するための手段】

【0015】

この出願の発明は、上記の問題を解決するために、たとえば次のような課題解決手段を備えて構成されている。

【0016】

（１）請求項１の発明の課題解決手段

この発明の課題解決手段では、作業用ブームと、該作業用ブームを起伏、伸縮可能に支持する旋回体と、該旋回体を旋回支持体を介して旋回可能に支持する受台と、上記旋回支持体部分に設けられ、上記作業用ブームの旋回角を検出する旋回角検出器と、該旋回角検出器により検出された旋回角に基づいて、作業姿勢の制限範囲を設定する作業範囲制限手

50

段とを備えてなるブーム付き作業機において、上記作業用ブームを左右各旋回方向の最小旋回角位置と最大旋回角位置にそれぞれ実際に旋回操作し、それら左右各旋回方向の最小旋回角位置と最大旋回角位置における上記旋回角検出器による各旋回角検出値を調整値とし、それら各調整値を上記作業範囲制限手段の上記左右各旋回方向に応じて個別に設けられた調整値記憶手段に各々記憶させるようにしたことを特徴としている。

【0017】

この結果、同構成によれば、当該作業機の最小旋回角位置におけるゼロ点調整、最大旋回角位置におけるスパン点調整が、従来のような右旋回方向一方向のみでの旋回角検出による調整ではなく、当該作業機の左右各旋回方向の最小旋回角位置におけるゼロ点調整、左右各旋回方向の最大旋回角位置におけるスパン点調整として、左右両旋回方向の旋回角を個別に検出して行なわれることになり、従来のような旋回方向で異なっていた旋回角検出精度を左右同一の検出精度に統一することができる。

10

【0018】

(2) 請求項2の発明の課題解決手段

この発明の課題解決手段は、上記請求項1の発明の課題解決手段において、さらに操作された作業用ブームの旋回方向を検出する旋回方向検出手段を有し、該旋回方向検出手段により検出された旋回方向に応じて、上記左右各旋回方向個別の調整値記憶手段に上記左右各旋回方向個別の調整値を記憶させると共に、同旋回方向検出手段により検出された旋回方向に応じて上記調整値記憶手段に記憶させた上記左右各旋回方向個別の調整値を読み出して、上記旋回角検出器により検出された旋回角検出値を補正するようにしている。

20

【0019】

したがって、このような構成によれば、作業用ブームの左右旋回方向如何にかかわらず、常に正確な旋回角が検出されるようになる。

【0020】

(3) 請求項3の発明の課題解決手段

この発明の課題解決手段は、上記請求項2の発明の課題解決手段において、上記調整値記憶手段に記憶させた上記左右各旋回方向個別の調整値により補正された旋回角検出値を使用して、上記作業範囲制限手段における作業用ブームの制限領域を設定するようにしている。

30

【0021】

したがって、このような構成によれば、作業用ブームの左右旋回方向如何にかかわらず、作業範囲制限手段による作業制限領域が常に適正、かつ高精度に設定されるようになる。また、アウトリガーの張出幅が左右で異なるような場合の過負荷停止位置の精度向上にもつながる。

【発明の効果】

【0022】

以上の結果、この出願の発明によれば、次のような効果を得ることができる。

【0023】

(1) スリップリング部における回転支軸の軸受け部分におけるガタ、電位差計回動用のギヤ部分におけるバックラッシュ、旋回角検出器が位相を逆にした2組の電位差計の組み合わせよりなること、などの影響による検出誤差を吸収して、左右各旋回方向の旋回角検出精度が一定になる。

40

【0024】

その結果、作業範囲制限手段の作業範囲設定精度も向上し、作業時の安全性が向上する。

【0025】

(2) 架線や壁など近接する防護対象物の際どい位置での旋回領域の作業範囲の制限を、左右両方向の旋回操作で位置合わせして登録することにより、高精度に実現することができるようになる。

【0026】

50

(3) アウトリガー異張出時における過負荷停止制御の停止精度の向上にも寄与させることができる。

【0027】

(4) 作業用ブーム操作中の旋回角度の表示については、操作直前の左右両操作方向の調整値を使用し、また作業用ブーム操作後の旋回角度の表示については、操作中立にする直前の左右両操作方向の調整値を使用することになるので、旋回角表示部における旋回角の表示精度が向上する。

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図1】図1は、この出願の発明の実施の形態に係るクレーン車等ブーム付き作業機の全体的な構成を示す概略図である。

10

【図2】図2は、同作業機の旋回角検出器を備えたスリップリング部の構成を示す断面図である。

【図3】図3は、同作業機における作業範囲制限機能を備えた作業機制御ユニットの概略的な構成を示すブロック図である。

【図4】図4は、同作業機における上記旋回角検出器のゼロ点調整制御およびスパン調整制御を示すフローチャートである。

【図5】図5は、同作業機における図3の作業機制御ユニットを使用した作業範囲の設定制御を示すフローチャートである。

【図6】図6は、同作業機において、図5の作業範囲設定制御により設定される作業範囲の一例である。

20

【図7】図7は、同作業機において、図5の作業範囲設定制御により設定される作業範囲の図6とは別の一例である。

【発明を実施するための形態】

【0029】

以下、本願の発明を実施するための実施の形態の構成および作用について、添付の図1～図7を参照して詳細に説明する。

【0030】

< 作業機の概略的な構成 >

まず、図1～図3は、同実施の形態にかかるクレーン車等ブーム付き作業機の全体および要部の概略的な構成を示している。

30

【0031】

図1は、同クレーン車等ブーム付き作業機の全体的な構成を示している。すなわち、この実施の形態では、本願発明が対象とするブーム付き作業機の一例として、移動式のクレーン（トラッククレーン）が採用されている。

【0032】

この移動式クレーンは、車輪1a、1a・・・、運転席1bを有して走行可能に構成された車両（キャリア）1と、該車両1の車体1cの上に旋回支持体2を介して旋回可能に設けられた旋回体3と、該旋回体3のブーム支持部にヒンジ（フートピン）4を介して枢着され、かつ起伏シリンダ5および伸縮シリンダ（図示せず）を介して、上下方向に起伏、かつ伸縮可能に設けられた作業用のブーム（以下、単にブームという）6と、該ブーム6の先端側ブームヘッド部分（シープ部分）からワイヤーロープ7を介して吊り下げられたフックブロック8とからなっている。

40

【0033】

また、車両1の車体1cの前後には、左右各方向に所定幅張出すアウトリガー9、9・・・が設けられている。また、旋回体3の前端にはクレーン用の運転席3aが設けられている一方、後端にはカウンタウエイト3bが設けられている。

【0034】

この実施の形態の場合、上記ブーム6は、たとえばベースブーム6a、中間ブーム6b、トップブーム6cの3本のブームで構成されている。

50

【 0 0 3 5 】

< 旋回支持体部分の概略的な構成 >

旋回支持体 2 部分は、図示はしないが、車体 1 c 側に支持された受台と、該受台上部に固定された大径の固定歯車（旋回輪）と、上記受台の上面にあって、上記旋回体 3 を水平回転可能に支持するボールベアリングと、上記受台の中心軸部分を上下に貫通する筒状のセンタージョイント（ロータリジョイント）と、該センタージョイントの上部に同心状態で設けられた筒体構造のスリップリング部とからなっている。

【 0 0 3 6 】

そして、旋回体 3 側には、油圧モータ（または電動モータ）よりなる旋回モータが設けられ、該旋回モータのピニオンを上記大径の固定歯車に噛み合わせ、同旋回モータを上記スリップリング部を介して車体 1 c 側から供給される電源により駆動することによって、上記旋回体 3 が上記センタージョイントを回転中心として、上記ボールベアリング上を右方向または左方向に任意に旋回せしめられるようになっている。

【 0 0 3 7 】

センタージョイントは、たとえば、上記受け台側に固定された円柱体構造のコアと、該コアの外周にあって、相対回転可能に設けられた円筒体構造のボデーと、上記コア内部に設けられた長孔と、上記コア外周面に設けられた環状溝と、該環状溝に対応する状態で、上記ボデーの側部に設けられたポートとからなっており、上記コア内部の長孔には油圧ポンプ等油圧源側の油路が、また上記ボデー側部のポートには上記旋回体 3 側各種アクチュエータの油路が、それぞれ接続されている。

【 0 0 3 8 】

そして、それらにより、上記旋回体 3 側ウインチモータ、起伏シリンダ、伸縮シリンダ等の各種アクチュエータと車体 1 c 側油圧源との間で作動油を流通させ、必要なアクチュエータを駆動するようになっている。

【 0 0 3 9 】

そして、このセンタージョイントの上記コアおよびボデー部分の上部には、車体 1 c 側から上記旋回体 3 側各種アクチュエータに必要な電源および制御信号を供給し、また旋回体 3 側（ブーム側 6 を含む）の所望のセンサからの検出信号を車体 1 c 側作業機制御ユニット 3 0 に入力する相対回転可能な電氣的接続手段であるスリップリング部 1 0 が設けられている。

【 0 0 4 0 】

< スリップリング部の構成 >

図 2 は、同センタージョイントの上記コアおよびボデー部分の上部に設置されたスリップリング部 1 0 の構成を示している。

【 0 0 4 1 】

このスリップリング部 1 0 は、フランジ構造の固定プレート 1 9 および固定ピン 1 9 a、1 9 a・・・を介して上記センタージョイントのボデー部分上部（上面部）に固定された回転支軸（旋回支軸）1 1 と、該回転支軸 1 1 の基端側固定プレート 1 9 の上部に位置して該回転支軸 1 1 の外周に軸受（ベアリング部）1 2 a を介して回転可能に遊嵌されるとともに、取付ブラケット 1 2 b を介して上記旋回体 3 の下部に固定されており、上記旋回体 3 が旋回したときに一緒に回転するベース部材 1 2 と、該ベース部材 1 2 の外周部上面に下端側フランジ部 1 3 a を連結固定しているとともに、上端側開口縁部 1 3 b 部分にカバープレート 1 4 を固定した円筒体構造のボデー部材 1 3 とから構成されている。カバープレート 1 4 は、その中央部下面側に所定の深さの軸受溝 1 4 a を有し、同軸受溝 1 4 a 部分に、上記回転支軸 1 1 の上端が回転可能に支持されている。

【 0 0 4 2 】

回転支軸 1 1 は、その上下方向の中間部から上部側部分が下部側よりも大径となっており、同上部側大径部分には、軸方向に所定の間隔をおいて、複数のスリップリング（導体金属環）1 5、1 5・・・が設けられている。他方、上記中間部よりも下部側の小径部分には、軸方向に所定の間隔をおいて、複数枚の円形のプリント板 2 5、2 5・・・が設けられ

10

20

30

40

50

ている。また、それらスリップリング 15, 15・・・とプリント板 26, 26・・・との間の中間部（具体的には、上記上部側大径部の下端）外周には、後述する旋回角検出器 21 側の従動ギヤ 22 を駆動するための駆動ギヤ（旋回ギヤ）17 が固定して設けられている。

【0043】

一方、上記ボデー部材 13 内における上記ベース部材 12 の上面部には、上記回転支軸 11 に沿う形で、かつ所定の間隔を置いて、ブラシ（導体弾性ブラシ）および接点支柱 24 が立設されている。そして、このブラシおよび接点支柱 24 の上下方向中間部よりも上部部分には、上記回転支軸 11 側のスリップリング 15, 15・・・の外周面に所定の接触圧を有して接触する複数本のブラシ 16, 16・・・が固定されている。

10

【0044】

また、同ブラシおよび接点支柱 24 の上下方向中間部よりも下部部分には、上記回転支軸 11 側のプリント板 25, 25・・・の下面にプリントされた中心部から半径方向外方に複数列の導電パターンに対し、所定の接触圧を有して接触する複数の接点を有した接点支え 26, 26・・・が固定されている。

【0045】

上記スリップリング 15, 15・・・、ブラシ 16, 16・・・は、いずれも所定電流値以上の強電電流を流すのに適した導電性の部材よりなっている。また、プリント板 25, 25・・・の導電パターンおよび対応する接点は、後述する旋回角検出器 21 の検出信号、その他のセンサ信号、制御信号等の所定電流値以下の弱電電流を流すのに適した導電性の部材よりなっている。

20

【0046】

そして、上記ベース部材 12、回転支軸 11 部分には、それら各部に通電し、また必要な制御信号を供給し、必要なセンサ信号を取り出すためのリード線 20a、20b が接続されている。これらのリード線 20a、20b は、たとえば着脱プラグを介して所望の電源供給ライン、制御信号入出力ラインに接続されている。

【0047】

他方、図 2 中における符号 21 が上記ブーム 6 の旋回角を検出する旋回角検出器であり、この旋回角検出器 21 は、上記ボデー部材 13 内に位置して設けられており、たとえば上記ブラシおよび接点支柱 24 を利用して、その上下方向中間部の、やや上方部に位置して固定されている。

30

【0048】

<ブームの旋回角を検出する旋回角検出器の構成>

この旋回角検出器 21 は、たとえばブーム 6 の旋回角に応じて出力抵抗値が変わる電位差計（ポテンシオメーター）により構成されており、ブーム回転角入力用の回転軸 21a の軸心を上記回転支軸 11 の軸心と平行にした状態で設けられている。

【0049】

同回転軸 21a の外端には、上記回転支軸 11 外周の上述した駆動ギヤ 17 と噛み合う従動ギヤ 22 が設けられている。

【0050】

40

そして、上記ブーム 6（旋回体 3）の回転に応じて、上記スリップリング部 10 のベース部材 12 およびボデー部材 13 が回転すると、上記ブラシおよび接点支柱 24 を介して上記スリップリング部 10 のベース部材 12 上に固定されている旋回角検出器 21 のボデー 21b および従動ギヤ 22 が、上記回転支軸 11 および駆動ギヤ 17 の周りを遊星回転する。

【0051】

その結果、上記旋回角検出器 21 の回転角入力用の回転軸 21a も、上記駆動ギヤ 17 に対して従動ギヤ 22 が回転した回転角だけ回転する。

【0052】

旋回角検出器 21 の筒体構造のボデー 21b の内部には、たとえば C 字形状の摺動抵抗

50

体と、該C形状の摺動抵抗体の円弧中心軸部分に一端側を軸支され、他端側を同C形状の摺動抵抗体のスライド面に接触する形で回動可能に設けられたスライドブラシ（導電体よりなる回転ブラシ）と、上記C形状の摺動抵抗体の一端側に接続された電源端子V_dと、上記C形状の摺動抵抗体の他端側に接続されたグラウンド端子G_dと、上記ブラシ体の軸支部に接続された出力端子V_{out}とからなる回転角検出回路が設けられており、上記回転軸21aの他端は、上記スライドブラシの軸支部に連結されている（図示省略）。

【0053】

そして、上記のように、ブーム6（旋回体3）の回転に応じて、上記のようにベース部材12およびボデー部材13が回転すると、同電位差計よりなる旋回角検出器21の従動ギヤ22が上記回転支軸11上の駆動ギヤ17の外周を遊星回転するので、それに

10

【0054】

その結果、同回転軸21aの回転角に応じて上記ボデー21b内のスライドブラシが上記摺動抵抗体上を回転し、同スライドブラシの回転角に応じて上記出力端子V_{out}とグラウンド端子G_d間の分圧抵抗値が変化し、同抵抗値に応じて分圧された電圧出力が出力端子V_{out}から出力される。この出力信号V_{out}が、ブーム6の旋回角検出信号となる。

【0055】

これにより、例えば0～350度の範囲の旋回角の検出が可能となるから、これらの装置を相互に2組組み合わせると、0～360度の検出が可能となる。

【0056】

20

<電位差計を用いた旋回角検出器の問題点>

ところで、このような電位差計により構成された旋回角検出器21を用いて、たとえば上記ブーム6を或る任意の作業姿勢Aに制御しようとした場合、すでに述べたように、当該旋回角検出器21の回転支軸11の上下軸受部12a、14a部分におけるガタや、駆動ギヤ17と従動ギヤ22の歯部分におけるバックラッシュ、旋回角検出器21が2組のC字形の電位差計により構成されていること、などの影響によって、上記ブーム6を右方向に旋回させてブーム6の作業姿勢を制御する場合と、ブーム6を左方向に旋回させてブームの作業姿勢を制御する場合とでは、同じ作業姿勢Aに制御する場合でも、検出される旋回角が異なる問題がある。

【0057】

30

この結果、たとえば図3に示す作業機制御ユニット（特許請求の範囲中における作業範囲制限手段に該当する）30の作業範囲制限機能を用いて、作業範囲の制限を行なうようにした場合にも、ブーム6を右旋回方向に旋回させて作業範囲制限領域を設定した場合の設定精度と左旋回方向に旋回させて作業範囲制限領域を設定した場合の設定精度とが異なることになる。

【0058】

特に本実施の形態における作業範囲の制限領域には、クレーン自体の性能としては転倒を生じることなく安全に作業できる一般的な意味での作業可能領域と、クレーン自体の性能としては転倒を生じることなく安全に作業できる作業可能領域内にあるにもかかわらず、当該作業可能領域内において架線や壁などの防護対象物があるなど、実際の作業現場の状況から防護対象物等に接触しないように、さらに狭く制限された作業可能領域との2種の作業範囲制限領域がある。

40

【0059】

今、例えば図6中のLA1は作業範囲の制限領域を示しているが、このLA1は、クレーン自体の性能としては転倒を生じることなく安全に作業できる円形の作業可能領域LA内にありながらも、側方に上述した防護対象物があるなど、実際の作業現場の状況から作業可能領域がより狭く制限される場合である。

【0060】

このような場合、まずクレーン性能から許容される円形の制限領域LA1'を設定し、クレーン作業を行なうために、矢印で示すように当該制限領域LA1'外にブーム6を伸

50

ばしてトラックの荷台等からの荷取りを行なう必要がある。そして、通常、荷取りをおこなうためには、当該制限領域 L A 1 ' を一旦解除しなければならない。このため、荷取り状態では、防護対象物に接触しないように監視人を配置する必要があるが生じる。

【 0 0 6 1 】

本実施の形態の図 6 の作業範囲制限領域 L A 1 は、このような問題を解決するように構成されているもので、側方の防護対象物にブーム 6 が接触しないように、左右に直線型の制限領域を設けている。また、それと同時に荷取りを行なうために必要な領域（図示前方）をも半径制限として設定しており、それによりクレーン作業に必要な必要最小限の制限領域を設定している。この結果、トラック等の荷台から荷取りを行なう場合にも、作業範囲制限領域 L A 1 を解除する必要が無くなり、監視人の配置も不要となる。

10

【 0 0 6 2 】

このような作業範囲の制限を行なう場合、当然ながら防護対象物に隣接する際どい位置で作業範囲の規制を行なわなければならないので、上記のような右方向、左方向でのブーム旋回角検出精度の誤差があることは好ましくない。

【 0 0 6 3 】

他方、図 7 の L A 2 も同じく作業範囲の制限領域を示しているが、この場合の制限領域 L A 2 は、基本的にクレーン自体の性能に基づき、クレーン自体の性能としては転倒を生じることなく安全に作業できる略円形の制限領域であり、ただアウトリガー 9 , 9 ・ ・ の張出幅が左右で異なるために、張出幅が小さい側の作業範囲を制限したものである。上記右方向、左方向でのブーム旋回角検出精度の誤差は、このような作業範囲制限領域の設定精度にも影響を与える。

20

【 0 0 6 4 】

この発明の実施の形態では、これらの問題を解決するために、次のような構成が採用されている。

【 0 0 6 5 】

< 従来の問題点を解決するための本実施の形態の構成 >

すなわち、この発明の実施の形態では、たとえば図 3 に示すように、必要な演算処理手段 3 0 a を備え、当該作業機の上述した 2 つの意味での作業範囲の制限、過負荷時の自動停止等の制御機能を実現する作業機制御ユニット（特許請求の範中における作業範囲制限手段に該当する）3 0 に対して、ブーム 6 の旋回角を検出する旋回角検出器 2 1、ブームの長さを検出するブーム長さ検出器 3 4、ブームの起伏角を検出するブーム起伏角検出器 3 6、アウトリガー 9 , 9 ・ ・ の張出幅を検出するアウトリガー張出幅検出器 3 7 等の作業状態検出手段に加えて、旋回操作されたブーム 6 の旋回操作方向が右旋回方向であるか、左旋回方向であるかをそれぞれ検出する右旋回角検出器 3 3 a、左旋回角検出器 3 3 b を設ける一方、上記必要な演算処理手段 3 0 a を備えた作業機制御ユニット 3 0 中に、上記ブーム 6 を右方向に旋回させたときの旋回角調整値（最小旋回角でのゼロ点調整値および最大旋回角でのスパン点調整値）を記憶させる右旋回角調整値記憶手段 3 1 および左方向に旋回させたときの旋回角（最小旋回角でのゼロ点調整値および最大旋回角でのスパン点調整値）を記憶させる左旋回角調整値記憶手段 3 2 をそれぞれ設けている。

30

【 0 0 6 6 】

そして、たとえば図 4 のフローチャートに示すように、ブーム 6 を実際に操作して左右各旋回方向の最小旋回角位置と最大旋回角位置にそれぞれ旋回させ、それら各旋回角位置における旋回角検出器 2 1 による旋回角検出値（A/D変換値）を調整値とし、それら各調整値を、上記作業機制御ユニット 3 0 中の旋回方向ごとに個別に設けた各調整値記憶手段 3 1、3 2 に個別に記憶させることによって、正確なゼロ点調整、スパン点調整を行なうようになっている。

40

【 0 0 6 7 】

また、図 5 のフローチャートに示すように、それを前提として、それら右旋回角調整値記憶手段 3 1、左旋回角調整値記憶手段 3 2 に各々記憶させたブーム 6 の旋回方向に応じた個別の調整値を用いて、左右各々の旋回方向個別に旋回角検出器 2 1 の検出値を補正し

50

、それによって、以下のように旋回方向で異なる旋回角の検出精度を共に同一の検出精度に統一する。そして、その上で、上記ブーム 6 の作業範囲（制限領域）を設定するようにしている。

【 0 0 6 8 】

なお、図 3 中の符号 3 5 は、上記のようにして調整検出された旋回角等の表示手段（旋回角等ディスプレイ）である。

【 0 0 6 9 】

< 図 3 の作業機制御ユニットを用いた旋回角検出器のゼロ点調整方法およびスパン点調整方法 >

まず図 4 のフローチャートは、上記図 3 の作業機制御ユニット 3 0 を用いて行なわれる旋回角検出器 2 1 のゼロ点調整制御およびスパン点調整制御を示している。

【 0 0 7 0 】

すなわち、この制御では、まず上記ブーム 6 を所定の起伏角、所定の長さに維持し、実際に旋回体 3 を回転させてブーム 6 の旋回操作を開始する（ステップ S 1）。続いて、該旋回操作されたブーム 6 の旋回方向が、右旋回方向であるか、それとも左旋回方向であるか、その旋回方向（旋回操作方向）を判定する（ステップ S 2）。

【 0 0 7 1 】

この場合、ブーム旋回方向（旋回操作方向）の判定は、上述した右旋回方向検出器 3 3 a、左旋回方向検出器 3 3 b いずれの検出器の検出信号が入力されたか否かに基づいてなされる。

【 0 0 7 2 】

この旋回方向判定の結果、操作されたブーム 6 の旋回方向が右旋回方向であった場合には、右側のステップ S 3 に進んで、上記ブーム 6 をまず右旋回方向の最小旋回角位置（例えば 0 deg）に旋回させて停止させる。そして、続くステップ S 4 で、同最小旋回角位置（上記 0 deg）において、上記旋回角検出器 2 1 により実際に検出された最小旋回角 θ_0 を最小旋回角調整値 θ_0 （ $\theta = 0 \text{ deg}$ ）として、上記作業機制御ユニット 3 0 中の右旋回角調整値記憶手段 3 1 中に記憶させる。

【 0 0 7 3 】

その後、ステップ S 5 で、さらにブーム 6 を右方向に旋回させ、最大旋回角位置（例えば 3 6 0 deg）まで旋回させたところで停止させる。そして、続くステップ S 6 で、同最大旋回角位置（上記 3 6 0 deg）において、上記旋回角検出器 2 1 により検出された最大旋回角 $\theta_{\max}$ を最大旋回角調整値 $\theta_{\max}$ （ $\theta_{\max} = 3 6 0 \text{ deg}$ ）として、上記作業機制御ユニット 3 0 中の右旋回角調整値記憶手段 3 1 中に記憶させる。これにより、右旋回方向での零点調整とスパン点調整がそれぞれ行なわれる。

【 0 0 7 4 】

他方、上記ステップ S 2 での旋回方向判定の結果、操作された旋回方向が左旋回方向であった場合には、左側のステップ S 7 に進んで、上記ブーム 6 をまず左旋回方向の最小旋回角位置（例えば 0 deg）に旋回させて停止させる。そして、続くステップ S 8 で、同最小旋回角位置（上記 0 deg）において、上記旋回角検出器 2 1 により実際の旋回角を検出し、同検出された旋回角 θ_0 を左方向の最小旋回角調整値 θ_0 （ $\theta = 0 \text{ deg}$ ）として、上記作業機制御ユニット 3 0 中の左旋回角調整値記憶手段 3 2 中に記憶させる。

【 0 0 7 5 】

その後、ステップ S 9 で、さらにブーム 6 を左方向に旋回させ、最大旋回角位置（例えば 3 6 0 deg）まで旋回させたところで停止させる。そして、続くステップ S 10 で、同最大旋回角位置（上記 3 6 0 deg）において、上記旋回角検出装置により旋回角を検出し、同検出された旋回角 $\theta_{\max}$ を左方向の最大旋回角調整値 $\theta_{\max}$ （ $\theta = 3 6 0 \text{ deg}$ ）として、上記作業機制御ユニット 3 0 中の左旋回角調整値記憶手段 3 2 中に記憶させる。これにより、左旋回方向での零点調整とスパン点調整がそれぞれ行なわれる。

【 0 0 7 6 】

なお、以上における各調整値は、上記電位差計のアナログ出力（電圧）を A/D 変換した

10

20

30

40

50

デジタル値で記憶される。

【 0 0 7 7 】

従来の構成では、以上の零点調整およびスパン点調整を、右旋回方向の一方向でのみ行っており、調整値は右旋回方向と左旋回方向で全く共通の値が使用されていた。しかし、そのようにすると、すでに述べたようなスリップリング部における回転支軸部の構造および電位差計特有の構成による検出誤差を生じる。

【 0 0 7 8 】

これに対し、この発明の実施の形態の構成では、上述のように右旋回、左旋回、それぞれで個別に調整値が記憶設定され、それによって電位差計よりなる旋回角検出器 2 1 の検出値が補正されるから、それら構造上の誤差が吸収され、左右いずれの旋回方向であっても、同一の検出精度で正確に旋回角が検出されるようになる。

10

【 0 0 7 9 】

なお、この場合、調整値設定順序は、以上に述べたような右方向からのみでなく、もちろん左方向から行なっても構わない。

【 0 0 8 0 】

< 作業範囲制限領域の設定方法 >

そして、この発明の実施の形態では、上記作業機制御ユニット 3 0 による作業範囲の設定も、上述のようにして左右各方向の調整値記憶手段 3 1、3 2 に記憶設定された左右各旋回方向個別の調整値を個別に読み出して適切に補正された旋回角検出値に基づいて行なわれる。そのような作業範囲の設定方法を、たとえば図 5 のフローチャートに示す。

20

【 0 0 8 1 】

すなわち、この作業範囲の設定に際しては、まず同フローチャートのステップ S 1 で、現在行なおうとしている作業が、作業範囲の設定であるか否かを判定し、YES (作業範囲の設定) である場合には、ステップ S 2 に進んで、まず上記作業機制御ユニット 3 0 中の右旋回方向の調整値記憶手段 3 1 に記憶されている調整値 (θ_0 、 $\theta_{\max}$) をそれぞれ読み出す。そして、続くステップ S 3 で、それらを用いて右旋回方向の作業範囲を設定する。

【 0 0 8 2 】

次に、ステップ S 4 に進んで、上記作業機制御ユニット 3 0 中の左旋回方向の調整値記憶手段 3 2 に記憶されている調整値 (θ_0 、 $\theta_{\max}$) をそれぞれ読み出す。そして、続くステップ S 5 で、それらを用いて旋回角検出器 2 1 の検出値を補正し、その上で左旋回方向の作業範囲を設定する。

30

【 0 0 8 3 】

この結果、この発明の実施の形態の作業機制御ユニット 3 0 による作業範囲の設定によれば、上記ブーム 6 の旋回方向如何にかかわらず、作業の制限領域が、常に適正、かつ高精度に設定されるようになる。

【 0 0 8 4 】

なお、この場合の設定順序も、以上のような右方向からのみでなく、左方向から行なっても構わない。

【 0 0 8 5 】

40

これらの結果、同構成によれば、当該作業機の最小旋回角位置におけるゼロ点調整、最大旋回角位置におけるスパン点調整が、従来のような右旋回方向一方向のみでの旋回角検出による調整ではなく、当該作業機の左右各旋回方向の最小旋回角位置におけるゼロ点調整、左右各旋回方向の最大旋回角位置におけるスパン点調整として、左右両旋回方向の旋回角を個別に検出して行なわれることになり、従来旋回方向で異なっていた旋回角検出精度を同一の検出精度に統一することができる。

【 0 0 8 6 】

さらに、同構成では、操作されたブーム 6 の旋回方向を検出する旋回方向検出器 3 3 a、3 3 b を有し、該旋回方向検出器 3 3 a、3 3 b により検出された旋回方向に応じて、上記左右各旋回方向個別の調整値記憶手段 3 1、3 2 に上記左右各旋回方向個別の調整値

50

を記憶させると共に、同旋回方向検出器 33 a、33 b により検出された旋回方向に応じて上記調整値記憶手段 31、32 に記憶させた左右各旋回方向個別の調整値を読み出して、上記旋回角検出器 21 の検出値を補正し、同補正值に基づいて上記ブーム 6 の停止領域を設定するようにしている。

【0087】

したがって、このような構成によれば、ブーム 6 の旋回方向如何にかかわらず、作業機制御ユニット 30 の作業範囲制限機能による作業停止領域が、常に適正、かつ高精度に設定されるようになる。

【0088】

この場合、旋回方向検出器 33 a、33 b としては、たとえば次のような検出方法が採用される。

【0089】

(1) 前回の旋回角検出値と今回の旋回角検出値の変化から、作業用ブームの操作方向を判定する。

【0090】

(2) 具体的に左右油圧回路のパイロット圧を検出し、その圧力の上昇から作業用ブームの操作方向を判定する。

【0091】

<この発明の実施の形態の効果>

以上の結果、この発明の実施の形態によると、

(1) スリップリング部における回転支軸の軸受け部分におけるガタ、電位差計回動用のギヤ部分におけるバックラッシュ、旋回角検出器が位相を逆にした 2 組の電位差計の組み合わせよりなること、などの影響による旋回角検出誤差を吸収して、左右各旋回方向の旋回角検出精度が一定になる。

【0092】

その結果、作業範囲制限手段の作業範囲設定精度も向上し、作業時の安全性が向上する。

【0093】

(2) 作業機制御ユニットによる旋回領域の作業範囲の制限を、左右両方向の旋回操作で位置合わせして登録することにより、容易かつ高精度に実現することができるようになり、たとえば図 6 のような、性能上からは作業可能な領域内ににあっても、側方に何らかの防護対象物があり、それに接触しないように際どい条件の下で作業しなければならない場合の作業の安全性が向上する。

【0094】

(3) また、同様の理由で、たとえば図 7 のような、アウトリガー異張出時における作業機制御ユニットによる作業範囲の制限精度も向上し、その過負荷自動停止機能による過負荷停止制御の停止精度の向上にも寄与させることができる。

(4) 作業用ブーム操作中の旋回角度の表示については、操作直前の左右両操作方向の調整値を使用し、また作業用ブーム操作後の旋回角度の表示については、操作中立にする直前の左右両操作方向の調整値を使用することになるので、旋回角表示手段における旋回角の表示精度が向上する。

【0095】

<その他の実施の形態>

たとえば、右方向に旋回させて「ゼロ点調整/スパン点調整」を行なった位置に対して、左方向に旋回させた場合の旋回角検出値を、「左右方向の差(-1.5度など)」として求めて記憶させておき、この値を左方向への旋回時に調整値(補正值)として用いるようにしても良い。逆の場合も同様である。

【符号の説明】

【0096】

1 は車両、2 は旋回支持体、3 は旋回体、4 はヒンジ、5 は起伏シリンダ、6 はブーム

10

20

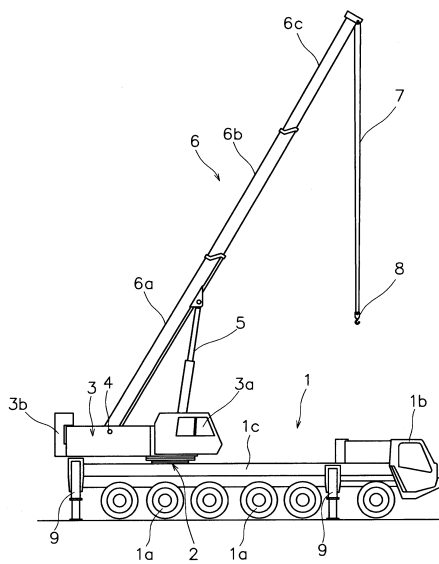
30

40

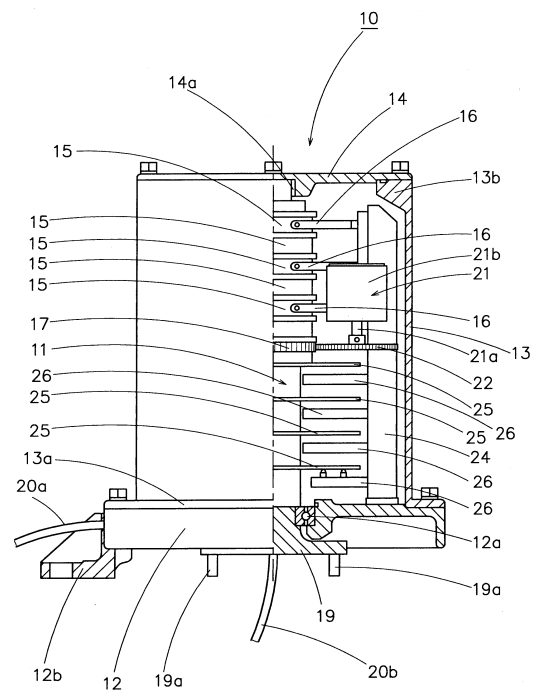
50

、 7 はワイヤーロープ、 8 はフックブロック、 9 はアウトリガー、 10 はスリップリング部、 11 は回転支軸、 12 はベース部材、 13 はボデー部材、 14 はカバープレート、 15 はスリップリング、 16 はブラシ、 17 は駆動ギヤ、 21 は旋回角検出器、 21 a は旋回角検出器 21 の回転軸、 21 b は旋回角検出器 21 のボデー、 22 は旋回角検出器 21 側の従動ギヤ、 30 は作業機制御ユニット、 30 a は作業機制御ユニット 30 の演算処理手段、 31 は右旋回角調整値記憶手段、 32 は左旋回角調整値記憶手段、 33 a は右旋回操作検出器、 33 b は左旋回操作検出器、 34 はブーム長さ検出器、 35 は旋回角等表示手段、 36 はブーム起伏角検出器、 37 はアウトリガー張出幅検出器である。

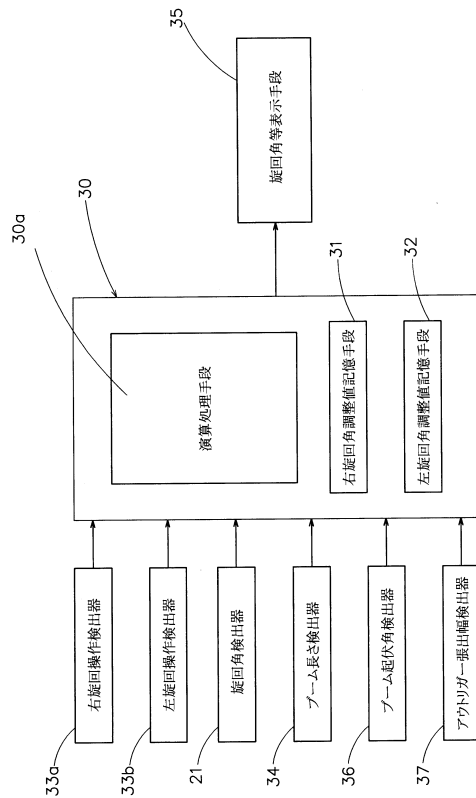
【図 1】



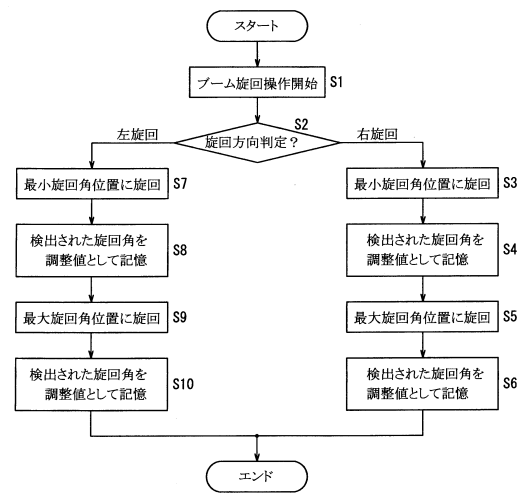
【図 2】



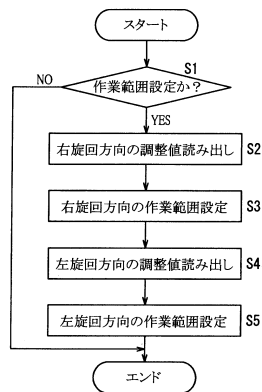
【図 3】



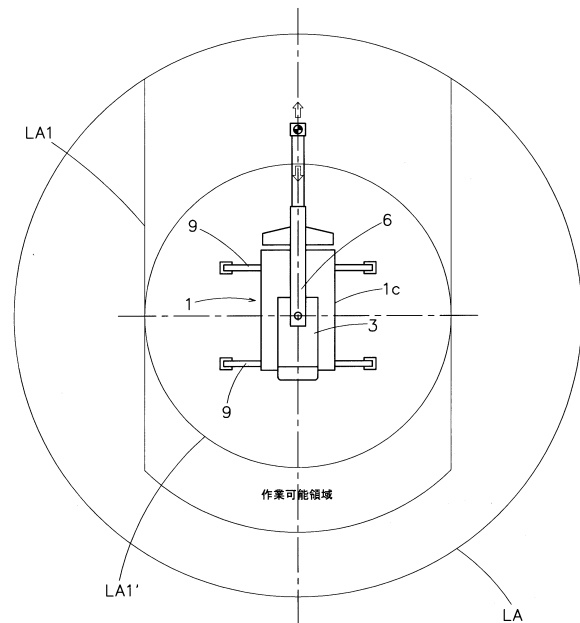
【図 4】



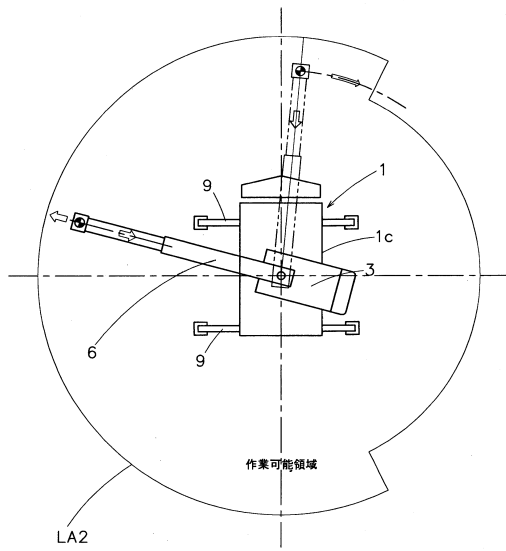
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(56)参考文献 実開平04-001898(JP,U)
特開平01-299200(JP,A)
特開平08-059186(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B66C 23/00 - 23/94