(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7122151号
(P7122151)

(45)発行日　令和4年8月19日(2022.8.19)

(24)登録日　令和4年8月10日(2022.8.10)

(51)国際特許分類		FI		
B66F 9/24 (2006.01)		B66F	9/24	H
B66F 11/04 (2006.01)		B66F	9/24	S
		B66F	11/04	

請求項の数　3　（全13頁）

(21)出願番号　特願2018-84272(P2018-84272)
(22)出願日　平成30年4月25日(2018.4.25)
(65)公開番号　特開2019-189405(P2019-189405A)
(43)公開日　令和1年10月31日(2019.10.31)
審査請求日　令和3年2月12日(2021.2.12)

(73)特許権者　000116644
株式会社アイチコーポレーション
埼玉県上尾市大字領家字山下１１５２番地の１０
(74)代理人　100092897
弁理士　大西 正悟
(74)代理人　100157417
弁理士　並木 敏章
(72)発明者　大葉 孝明
埼玉県上尾市大字領家字山下１１５２番地の１０ 株式会社アイチコーポレーション内
(72)発明者　八鍬 政和
埼玉県上尾市大字領家字山下１１５２番地の１０ 株式会社アイチコーポレーシ
最終頁に続く

(54)【発明の名称】　高所作業車の安全装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
走行可能な走行体と、
前記走行体に旋回、起伏および伸縮作動が自在に設けられたブームと、
前記走行体に対して前記ブームを旋回、起伏および伸縮作動させるブームアクチュエータと、
前記ブームの先端部に旋回自在に支持された作業台と、
前記ブームに対して前記作業台を旋回作動させる作業台アクチュエータとを備える高所作業車の安全装置であって、
前記ブームアクチュエータおよび前記作業台アクチュエータの作動により所定の作業位置に移動した前記作業台とその作業台の側方に位置する作業対象物との作業台離隔距離を検出する作業台離隔距離検出手段と、
前記作業台離隔距離の制御基準値となる作業設定距離を入力設定可能な作業制御基準入力装置と、
前記作業台離隔距離検出手段により検出された作業台離隔距離が前記作業制御基準入力装置により設定された作業設定距離となるように、前記ブームアクチュエータおよび前記作業台アクチュエータの作動を制御するアクチュエータ制御手段とを備え、
前記アクチュエータ制御手段は、前記作業台離隔距離検出手段により検出された作業台離隔距離が前記作業制御基準入力装置により入力設定された作業設定距離から外れたときに、前記作業台離隔距離が前記作業設定距離となるように、前記ブームアクチュエータに

より前記ブームを旋回作動させるとともに前記作業台アクチュエータにより前記作業台を前記ブームの旋回方向と逆方向に前記ブームの旋回量と同じ旋回量だけ旋回させる制御を行うことを特徴とする高所作業車の安全装置。

【請求項２】

前記走行体の側方に位置する走行体側方対象物と前記走行体との走行体離隔距離を検出する走行体離隔距離検出手段と、

前記走行体離隔距離の制御基準値となる走行設定距離範囲を入力設定可能な走行制御基準入力装置と、

前記走行体の走行移動中において、前記走行体離隔距離検出手段により検出された走行体離隔距離が前記走行制御基準入力装置により設定された走行設定距離範囲から外れたときに、警報作動を行う警報手段とを備えることを特徴とする請求項１に記載の高所作業車の安全装置。

【請求項３】

前記走行体の操舵輪の向きを変えて走行方向を変える操舵アクチュエータを備え、

前記走行体の走行移動中において、前記走行体側方対象物と前記走行体との前記走行体離隔距離が前記走行設定距離範囲内の値となるように前記操舵アクチュエータの作動を制御する走行制御手段を備えることを特徴とする請求項２に記載の高所作業車の安全装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、ブームの先端部に作業台を備えた高所作業車の安全装置に関する。

【背景技術】

【０００２】

高所作業車の一例として、運転キャブを前部に有して走行可能なトラック車両をベースに構成され、その車体上に水平旋回可能に設けられた旋回台と、その旋回台に起伏および伸縮可能に設けられたブームと、そのブームの先端部に旋回可能に支持された作業台とを備えた高所作業車が知られている（例えば、特許文献１を参照）。このような高所作業車は、電線工事、道路トンネル内の保守点検作業、橋梁の保守点検作業等の種々の作業現場で用いられている。例えば、トンネル内の保守点検作業に用いられる高所作業車では、ブームを旋回、起伏および伸縮作動させるとともに、作業台をブームに対して旋回作動させることにより、作業台をトンネル内の壁面や天井部の作業対象箇所に近づけて保守点検作業を行うように構成されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００３】

【文献】特開２００１‐９７７００号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

上記のようなトンネル内の保守点検作業に用いられる高所作業車では、車両を走行させながらトンネル壁面等の保守点検作業を行う場合がある。そのような場合において、ブームおよび作業台を停止させた状態で、車両をトンネル壁面に対して平行に走行させれば、作業台とトンネル壁面との離隔距離は変動しない。しかしながら、直線の道路だけではなくカーブした道路等もあるため、車両をトンネル壁面に対して常に平行に走行させることは難しい。作業台とトンネル壁面との離隔距離が変動すると、作業台で作業している作業者の安全性や作業効率の低下につながるという課題があった。

【０００５】

本発明は、このような課題に鑑みてなされたものであり、車両を走行させながら作業を行うときに、作業台と高所作業対象物との離隔距離を一定の距離に保つことができ、作業者の安全性および作業効率を向上させることができる高所作業車の安全装置を提供するこ

とを目的とする。
【課題を解決するための手段】
【０００６】
上記課題を解決するため、本発明に係る高所作業車の安全装置は、走行可能な走行体と、前記走行体に旋回、起伏および伸縮作動が自在に設けられたブームと、前記走行体に対して前記ブームを旋回、起伏および伸縮作動させるブームアクチュエータ（例えば、実施形態におけるブーム旋回モータ６、ブーム起伏シリンダ２５、ブーム伸縮シリンダ２６）と、前記ブームの先端部に旋回自在に支持された作業台と、前記ブームに対して前記作業台を旋回作動させる作業台アクチュエータ（例えば、実施形態における作業台旋回モータ３６）とを備える。その上で、前記ブームアクチュエータおよび前記作業台アクチュエータの作動により所定の作業位置に移動した前記作業台とその作業台の側方に位置する作業対象物との作業台離隔距離を検出する作業台離隔距離検出手段と、前記作業台離隔距離の制御基準値となる作業設定距離を入力設定可能な作業制御基準入力装置と、前記作業台離隔距離検出手段により検出された作業台離隔距離が前記作業制御基準入力装置により設定された作業設定距離となるように、前記ブームアクチュエータおよび前記作業台アクチュエータの作動を制御するアクチュエータ制御手段とを備え、前記アクチュエータ制御手段は、前記作業台離隔距離検出手段により検出された作業台離隔距離が前記作業制御基準入力装置により入力設定された作業設定距離から外れたときに、前記作業台離隔距離が前記作業設定距離となるように、前記ブームアクチュエータにより前記ブームを旋回作動させるとともに前記作業台アクチュエータにより前記作業台を前記ブームの旋回方向と逆方向に前記ブームの旋回量と同じ旋回量だけ旋回させる制御を行う。
【０００７】
上記構成の高所作業車の安全装置において、前記走行体の側方に位置する走行体側方対象物と前記走行体との走行体離隔距離を検出する走行体離隔距離検出手段と、前記走行体離隔距離の制御基準値となる走行設定距離範囲を入力設定可能な走行制御基準入力装置と、前記走行体の走行移動中において、前記走行体離隔距離検出手段により検出された走行体離隔距離が前記走行制御基準入力装置により設定された走行設定距離範囲から外れたときに、警報作動を行う警報手段とを備える構成とするのが好ましい。
【０００８】
上記構成の高所作業車の安全装置において、前記走行体の操舵輪の向きを変えて走行方向を変える操舵アクチュエータを備え、前記走行体の走行移動中において、前記走行体側方対象物と前記走行体との前記走行体離隔距離が前記走行設定距離範囲内の値となるように前記操舵アクチュエータの作動を制御する走行制御手段を備える構成とするのが好ましい。
【発明の効果】
【００１０】
本発明に係る高所作業車の安全装置によれば、走行体の走行移動中において、走行体側方対象物と走行体との走行体離隔距離が走行設定距離範囲から外れたときに、警報作動を行うように構成されているので、走行体を運転する作業者は、走行体が走行体側方対象物に近づいたり、走行体側方対象物から離れたりしたときに、それらの変動を警報作動によって認識することができ、走行体を走行体側方対象物に沿って走行させる際の運転の助けとなり安全性および作業効率を向上させることができる。
【００１１】
本発明に係る高所作業車の安全装置において、作業台と作業対象物との作業台離隔距離が走行体の走行移動により変化したときに、作業台離隔距離が作業設定距離となるようにブームアクチュエータの作動を制御する構成とするのが好ましい。このように構成すると、走行体を作業対象物に対して平行に走行させることができない場合が生じても、作業台と作業対象物との作業台離隔距離を一定の距離に保つことができ、作業台で作業している作業者の安全性および作業効率を向上させることができる。
【００１２】

本発明に係る高所作業車の安全装置において、作業台と作業対象物との作業台離隔距離が作業設定距離となるようにブームアクチュエータおよび作業台アクチュエータの作動を制御してブームおよび作業台を旋回作動させるように構成されることが好ましい。このような構成とすれば、簡単な制御構成で当該作業台離隔距離を一定の距離に保つことができるとともに、走行体に対する作業台の姿勢（向き）も一定に保つことができる。

【００１３】

本発明に係る高所作業車の安全装置において、走行体の走行移動中において、走行体側方対象物と走行体との走行体離隔距離が走行設定距離範囲内の値となるように操舵アクチュエータの作動を制御するように構成されることが好ましい。このような構成とすれば、走行体を走行体側方対象物に沿って走行させることができ、これにより作業台と作業対象物との走行体離隔距離が変動することも防ぐことができる。

【図面の簡単な説明】

【００１４】

【図１】本発明に係る高所作業車の側面図である。

【図２】上記高所作業車の作動制御構成を示すブロック図である。

【図３】上記高所作業車のブームおよび作業台の作動制御について説明するための模式図である。

【図４】上記高所作業車の走行制御について説明するための模式図である。

【図５】上記ブームおよび作業台の作動制御、並びに走行制御について説明するための模式図である。

【発明を実施するための形態】

【００１５】

以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。本発明に係る安全装置を備えた高所作業車の一例として、図１に高所作業車１を示している。高所作業車１は、車体２の前部に設けられた運転キャブ２ａと、車体２の前後左右にそれぞれ設けられた前輪３ａおよび後輪３ｂとを有するトラック車両をベースに構成されている。

【００１６】

車体２の前後左右にはそれぞれローラージャッキ１０が設けられている。ローラージャッキ１０は、車体２の左右方向に伸縮可能なアウトリガと、そのアウトリガの先端部に設けられた上下方向に伸縮可能なジャッキ１２と、ジャッキ１２の下端部に回転自在に取り付けられたローラー１３とを有して構成される。アウトリガは、アウトリガ内に設けられたアウトリガシリンダ１５（図２を参照）により伸縮作動が可能になっている。ジャッキ１２は、ジャッキ１２内に設けられたジャッキシリンダ１６（図２を参照）により伸縮作動が可能になっている。高所作業車１は、アウトリガを張り出してローラー１３を路面に接地させることにより、後述する作業台４０を所望の高所作業位置に移動させた状態で車両を走行させながら作業を行うことができるように構成されている。ローラージャッキ１０は、車体２に設けられたジャッキ操作レバー１８（図２を参照）によって作動操作が行われるようになっている。

【００１７】

運転キャブ２ａ後方の車体２上の架装領域の前部には、旋回台５が水平旋回自在に設けられている。旋回台５は、車体２に設けられたブーム旋回モータ６（図２を参照）により車体２に対して水平旋回作動が可能になっている。旋回台５の上部には、枢結ピン７によりブーム２０が上下方向に揺動自在（起伏自在）に設けられている。ブーム２０は、旋回台５とブーム２０の間に跨設されたブーム起伏シリンダ２５により旋回台５（車体２）に対して起伏作動が可能になっている。ブーム２０は、旋回台５に枢結される基端ブーム２１、中間ブーム２２および先端ブーム２３を入れ子式に組み合わせて伸縮自在に構成され、ブーム２０内に設けられたブーム伸縮シリンダ２６（図２を参照）により伸縮作動が可能になっている。

【００１８】

先端ブーム２３の先端部には、作業台ブラケット３０が上下方向に揺動自在に設けられ

、この作業台ブラケット３０上に作業台４０が設けられている。先端ブーム２３の先端部には、先端ブーム２３と略平行に延びるシリンダブラケット３１が設けられている。このシリンダブラケット３１と作業台ブラケット３０の間にレベリングシリンダ３５が跨設されている。レベリングシリンダ３５は、作業台４０に設けられた作業台傾斜検出器からの検出結果に基づいて伸縮作動して作業台ブラケット３０を先端ブーム２３に対して上下揺動させ、これによりブーム２０の起伏角度によらず常に作業台４０の床面を水平な状態に保持するように構成されている。

【００１９】

作業台４０は、作業台ブラケット３０上に水平旋回自在に設けられ、作業台ブラケット３０に設けられた作業台旋回モータ３６（図２を参照）により作業台ブラケット３０に対して旋回作動が可能になっている。作業台４０は、作業者が搭乗可能な略矩形状の作業床４１と、その作業床４１の周囲に立設された手摺り４２とを有して構成される。作業台４０は、作業床４１の下面中央部から一方側に寄った位置（偏心した位置）において作業台ブラケット３０上に水平旋回自在に支持されている。高所作業車１では、運転キャブ２ａ後方の車体２上の架装領域において、ブーム２０が後方に延び、そのブーム２０の上方において作業台４０が前後方向に延びた状態で格納されるように構成されている。

【００２０】

作業台４０には、作業台４０に搭乗した作業者が操作するための作業操作装置７０が設けられている。作業操作装置７０には、図２に示すように、車体２に対してブーム２０（旋回台５）を旋回、起伏および伸縮作動させる作動指令を行うブーム操作レバー７１と、作業台ブラケット３０に対して作業台４０を水平旋回作動させる作動指令を行う作業台旋回操作レバー７２とが設けられている。作業操作装置７０には、さらに、後述する作業制御基準入力部７３と作業制御切替スイッチ７４とが設けられている。ブーム操作レバー７１は、ブーム２０の旋回、起伏および伸縮操作をそれぞれ単独で行うことができるようになっている。また、作業操作装置７０には、作業台４０の移動方向を指令する操作スイッチが設けられており、この操作スイッチによって移動方向を指令してブーム操作レバー７１を操作すると、ブーム２０の旋回、起伏および伸縮作動を複合的に制御し、作業台４０を水平面内で直線移動させる水平移動操作、および垂直面内で直線移動させる垂直移動操作も行うことができるようになっている。

【００２１】

ブーム操作レバー７１および作業台旋回操作レバー７２が操作されると、その操作内容に対応した操作信号が、車体２側に設けられたコントロールユニット５０に出力される。コントロールユニット５０の作動制御部５１は、その操作信号に基づいた指令信号を油圧ユニット８０に出力するようになっている。また、車体２に設けられたジャッキ操作レバー１８が操作されると、その操作内容に対応した操作信号がコントロールユニット５０に出力され、コントロールユニット５０の作動制御部５１はその操作信号に基づいた指令信号を油圧ユニット８０に出力するようになっている。

【００２２】

油圧ユニット８０は、作動油を貯留するタンク８１と、エンジンもしくは電動モータにより駆動されて所定油圧および流量の作動油を吐出する油圧ポンプ８２と、油圧ポンプ８２から吐出される作動油を指令信号に基づいた供給方向および供給量で各油圧アクチュエータに供給制御する制御バルブユニット８３とを有して構成される。制御バルブユニット８３は、ブーム旋回モータ６、ブーム起伏シリンダ２５、ブーム伸縮シリンダ２６、作業台旋回モータ３６、アウトリガシリンダ１５およびジャッキシリンダ１６のそれぞれに対応した電磁比例制御バルブＶ１～Ｖ６を有して構成されている。油圧ユニット８０は、コントロールユニット５０の作動制御部５１からの指令信号に応じて各油圧アクチュエータに供給する作動油の流れを制御して、各油圧アクチュエータの作動を制御するユニットである。

【００２３】

コントロールユニット５０には、車体２の位置を基準として表されるブーム２０および

作業台４０の作動位置を検出するための位置検出装置６０からの検出信号（検出値）が入力され、コントロールユニット５０の記憶部５３に更新記憶されるようになっている。位置検出装置６０は、車体２に対するブーム２０（旋回台５）の旋回角度を検出するブーム旋回角度検出器６１と、車体２に対するブーム２０の起伏角度を検出するブーム起伏角度検出器６２と、ブーム２０の伸縮長を検出するブーム長さ検出器６３と、ブーム２０（作業台ブラケット３０）に対する作業台４０の旋回角度を検出する作業台旋回角度検出器６４とを有して構成される。

【００２４】

コントロールユニット５０の演算処理部５２は、ブーム旋回角度検出器６１、ブーム起伏角度検出器６２およびブーム長さ検出器６３から入力される検出値（車体２に対するブーム２０の旋回角度および起伏角度、ブーム２０の伸縮長）とに基づいて、車体２の位置を基準として表されるブーム２０の先端部（作業台ブラケット３０）の位置を演算して求めるようになっている。さらに、演算処理部５２は、演算して求めたブーム２０の先端部の位置と、作業台旋回角度検出器６４から入力される検出値（ブーム２０に対する作業台４０の旋回角度）に基づいて、車体２の位置を基準として表される作業台４０の位置（姿勢）を演算して求めるように構成されている。演算処理部５２によって求められたブーム２０の先端部の位置および作業台４０の位置（姿勢）の情報は、記憶部５３に更新記憶される。

【００２５】

作業台４０の左右両側にはそれぞれ、作業台４０の左右側方にそれぞれ位置する対象物と作業台４０との離隔距離を検出する左側作業台離隔距離検出器９１および右側作業台離隔距離検出器９２が設けられている。左右の作業台離隔距離検出器９１，９２は、例えば、レーザ等の光学式の反射型距離センサや超音波式の距離センサ等によって構成される。左右の作業台離隔距離検出器９１，９２は、例えばトンネルの壁面等を検出対象物とし、作業台４０から当該検出対象物までの距離を検出可能に構成されている。左右の作業台離隔距離検出器９１，９２の検出値もコントロールユニット５０に入力されるようになっている。

【００２６】

車体２の左右両側にはそれぞれ、車体２の左右側方にそれぞれ位置する対象物と車体２との離隔距離を検出する左側車体離隔距離検出器９５および右側車体離隔距離検出器９６が設けられている。左右の車体離隔距離検出器９５，９６は、例えば、車体２の側方を撮像するカメラを有し、そのカメラで撮像した画像に基づいて車体２から対象物までの距離を検出する画像認識型の距離センサによって構成される。左右の車体離隔距離検出器９５，９６は、例えば、道路に引かれたセンターライン（中央線）および車道外側線等の区画線や、この区画線の近くに区画線に沿って所定間隔を置いて配設された複数のセーフティコーンや、トンネル壁面等を検出対象物とし、車体２から当該検出対象物までの距離を検出可能に構成されている。左右の車体離隔距離検出器９５，９６の検出値もコントロールユニット５０に入力されるようになっている。

【００２７】

コントロールユニット５０は、上述した作動制御部５１および演算処理部５２に加えて、記憶部５３と、離隔距離比較部５４とを有している。記憶部５３には、作業設定距離ＥＬと、走行設定距離範囲ＥＲとが記憶されるようになっている。作業設定距離ＥＬは、高所作業時において作業台４０とその側方の対象物との離隔距離を一定距離に保つ制御を行うための制御基準値である。作業設定距離ＥＬは、作業操作装置７０の作業制御基準入力部７３の操作により作業に適した任意の距離（数値）を作業設定距離ＥＬとして設定可能であるとともに、左右の作業台離隔距離検出器９１，９２の検出値をそのまま作業設定距離ＥＬとして設定することも可能になっている。このように設定された作業設定距離ＥＬが記憶部５３に更新記憶される。

【００２８】

走行設定距離範囲ＥＲは、車体２とその側方の対象物との離隔距離を一定距離に保って

車体２を走行させる制御を行うための制御基準値である。走行設定距離範囲ＥＲは、運転キャブ２ａ内に設けられた走行制御基準入力部１０１の操作により作業に適した任意の距離範囲（数値範囲）を走行設定距離範囲ＥＲとして設定可能であるとともに、左右の車体離隔距離検出器９５，９６の検出値に基づいて当該検出値の前後に少し余裕を持たせた数値範囲を走行設定距離範囲ＥＲとして設定することも可能になっている。このように設定された走行設定距離範囲ＥＲが記憶部５３に更新記憶される。

【００２９】

離隔距離比較部５４は、高所作業時においてブーム２０および作業台４０の作動が停止された状態において、左右の作業台離隔距離検出器９１，９２の検出値と、記憶部５３に記憶された作業設定距離ＥＬとを比較し、作業台４０とその側方の対象物との離隔距離が作業設定距離ＥＬと一致するか否かを判定するようになっている。当該離隔距離と作業設定距離ＥＬとが一致しないと判定された場合に、演算処理部５２は、当該離隔距離と作業設定距離ＥＬとを一致させるために必要なブーム２０の旋回方向および旋回量を、現状の車体２に対するブーム２０の旋回角度および起伏角度、並びにブーム２０の伸縮長から演算して求めるように構成されている。

【００３０】

作動制御部５１は、演算処理部５２によって求められたブーム２０の旋回方向および旋回量に応じた指令信号を油圧ユニット８０に出力し、ブーム旋回モータ６によってブーム２０を当該旋回方向に当該旋回量だけ旋回作動させ、作業台４０とその側方の対象物との離隔距離を作業設定距離ＥＬに保つ制御を行うようになっている。さらに、作動制御部５１は、演算処理部５２によって求められたブーム２０の旋回方向と逆の方向に、ブーム２０の旋回量と同じ旋回量だけ、作業台旋回モータ３６によって作業台４０をブーム２０に対して旋回作動させ、車体２に対する作業台４０の姿勢（向き）を保つ制御を行うように構成されている。

【００３１】

また、離隔距離比較部５４は、高所作業車１を走行させながらの高所作業時において、左右の車体離隔距離検出器９５，９６の検出値と、記憶部５３に記憶された走行設定距離範囲ＥＲとを比較し、車体２とその側方の対象物との離隔距離が走行設定距離範囲ＥＲ内に入っているか否かを判定するようになっている。当該離隔距離が走行設定距離範囲ＥＲ内に入っていないと判定された場合に、作動制御部５１は、運転キャブ２ａ内に設けられた警報装置１０５に警報信号を出力するようになっている。警報装置１０５は、警報ランプ、警報ブザーおよびモニタ画面を有しており、作動制御部５１から警報信号を受けると、警報ランプおよび警報ブザーによって当該離隔距離が走行設定距離範囲ＥＲを超えた状態で走行している旨を運転者に報知するとともに、どちらの方向にどの程度超えているかの情報をモニタ画面に表示して運転者に報知するように構成されている。

【００３２】

離隔距離比較部５４において、車体２とその側方の対象物との離隔距離が走行設定距離範囲ＥＲ内に入っていないと判定された場合に、演算処理部５２は、当該離隔距離が走行設定距離範囲ＥＲ内に入るために必要な車体２の前輪３ａの操舵方向および操舵量を演算して求めるようになっている。作動制御部５１は、演算処理部５２によって求められた前輪３ａの操舵方向および操舵量に応じた指令信号をパワーステアリング機構の操舵アクチュエータ４に出力し、左右の前輪３ａを当該操舵方向に当該操舵量だけ作動させ、車体２とその側方の対象物との離隔距離が走行設定距離範囲ＥＲ内に入った状態を保って高所作業車１を走行させる制御を行うように構成されている。

【００３３】

このような構成の高所作業車１を用いてトンネル内の壁面等の保守点検作業を行う場合のブーム２０および作業台４０の作動制御、並びに高所作業車１の走行制御について、以下に説明する。図３に示すように、作業台４０に搭乗した作業者は、まず、ブーム操作レバー７１および作業台旋回操作レバー７２を操作し、ブーム２０の旋回、起伏および伸縮作動、並びに作業台４０の旋回作動を行わせて、作業台４０を作業対象となるトンネル壁

面Ｈの近傍の高所作業位置に移動させる。そして、作業者は、作業制御切替スイッチ７４を操作し、作業対象のトンネル壁面Ｈと作業台４０との離隔距離を一定距離に保つ作動制御を行うか否かを選択する。

【００３４】

作業制御切替スイッチ７４をＯＮ操作して当該離隔距離を一定距離に保つ作動制御を行うと選択した場合には、作業制御基準入力部７３を操作し、制御基準値となる作業設定距離ＥＬを設定する。作業設定距離ＥＬは、上述したように作業制御基準入力部７３により任意の数値を設定することも可能ではあるが、以下では、作業台４０に設けられた作業台離隔距離検出器９１，９２の検出値に基づいて作業設定ＥＬを設定する場合について説明する。図３では、トンネル内の左側壁面Ｈに対して作業台４０を右方から近づけて作業を行う場合であるため、作業台４０の左側に設けられた左側作業台離隔距離検出器９１によって作業台４０とトンネル壁面Ｈとの離隔距離が検出される。上述したようにブーム操作レバー７１等を操作して作業台４０をトンネル壁面Ｈの近傍に移動させる際、作業者は作業に適した位置に作業台４０を移動させて停止させることが予想される。そこで、このときに左側作業台離隔距離検出器９１によって検出された離隔距離を、作業制御基準入力部７３により選択してそのまま作業設定距離ＥＬとして設定することが効率的である。作業制御基準入力部７３によって設定された作業設定距離ＥＬは記憶部５３に記憶される。

【００３５】

トンネル壁面Ｈの保守点検作業では、作業台４０をトンネル壁面Ｈの近傍の高所作業位置に移動させた状態のまま、高所作業車１を人間が歩く速度と同じ程度の速度で走行させながら作業を行う場合がある。その場合に、トンネル壁面Ｈが真っ直ぐ延びており、そのトンネル壁面Ｈに沿って高所作業車１を直進走行させれば、作業台４０とトンネル壁面Ｈとの離隔距離は一定距離に保たれるが、トンネル壁面Ｈおよび道路は常に真っ直ぐ延びているとは限らない。図３に示すように、右方にカーブしたトンネル壁面Ｈに対して、従来の高所作業車が直進走行すると、ブーム操作レバー等を操作してブーム等を作動させないと、作業台がトンネル壁面Ｈに近づいた状態となり、作業台とトンネル壁面Ｈとの離隔距離は一定に保たれない。

【００３６】

そこで、本発明に係る高所作業車１では、左側作業台離隔距離検出器９１によって作業台４０とトンネル壁面Ｈとの離隔距離が常時検出されており、離隔距離比較部５４において、左側作業台離隔距離検出器９１の検出値と、作業制御基準入力部７３によって設定された作業設定距離ＥＬとが比較されている。そして、当該検出値と作業設定距離ＥＬとが一致しない場合には、演算処理部５２において、作業台４０とトンネル壁面Ｈとの離隔距離を作業設定距離ＥＬに一致させるために必要なブーム２０の旋回方向および旋回量が演算して求められる。そして、作動制御部５１によって、演算処理部５２で求められた旋回方向（図３の場合では反時計回りであり、ブーム２０の先端部がトンネル壁面Ｈから離れる方向）に当該旋回量だけブーム２０が旋回作動される。さらに、演算処理部５２で求められたブーム２０の旋回方向と逆の方向（図３の場合では時計回り）に、ブーム２０の旋回量と同じ旋回量だけ作業台４０がブーム２０に対して旋回作動される。これにより作業台４０とトンネル壁面Ｈとの離隔距離が自動的に作業設定距離ＥＬに保たれるとともに、車体２に対して作業台４０の姿勢（向き）が保たれる。従って、作業台４０で作業している作業者の安全性および作業効率を向上させることができる。

【００３７】

作業台とトンネル壁面Ｈとの離隔距離を一定に保つためには、高所作業車をトンネル壁面Ｈに沿って平行に走行させればよいという考え方もある。しかしながら、トンネル壁面Ｈに沿って常時平行に走行させるには、運転者の熟練した運転技術が必要となる。そこで、高所作業車１では、車体２の左右両側にそれぞれ設けられた左右の車体離隔距離検出器９５，９６によって、道路に引かれたセンターライン等の区画線と車体２との離隔距離や、トンネル壁面Ｈと車体２との離隔距離等を検出可能になっており、いずれの対象物との離隔距離を検出し、当該対象物に沿って高所作業車１を走行させるかを、運転キャブ２ａ

内の走行制御基準入力部１０１によって選択することができるようになっている。
【００３８】
例えば、図４に示すように、検出対象物として道路のセンターラインＣＬを選択し、そのセンターラインＣＬに沿って高所作業車１を走行させる制御を行う場合には、車体２の右側に設けられた右側車体離隔距離検出器９６によって、車体２とセンターラインＣＬとの離隔距離が検出される。そして、走行制御基準入力部１０１を操作し、制御基準値となる走行設定距離範囲ＥＲを設定する。走行設定距離範囲ＥＲは、上述したように走行制御基準入力部１０１により任意の数値範囲を設定することも可能ではあるが、高所作業車１を作業に適した位置に停止させた状態で、そのときの右側車体離隔距離検出器９６によって検出された離隔距離を、走行制御基準入力部１０１により選択して当該離隔距離に少し余裕を持たせた数値範囲を走行設定距離範囲ＥＲとして設定することが効率的である。走行制御基準入力部１０１によって設定された走行設定距離範囲ＥＲは記憶部５３に記憶される。
【００３９】
高所作業車１の走行を開始させると、右側車体離隔距離検出器９６によって車体２とセンターラインＣＬとの離隔距離が常時検出されており、離隔距離比較部５４において、右側車体離隔距離検出器９６の検出値と、走行制御基準入力部１０１によって設定された走行設定距離範囲ＥＲとが比較されている。そして、当該検出値が走行設定距離範囲ＥＲを超えた場合、すなわち車体２がセンターラインＣＬに近づき過ぎた、もしくはセンターラインＣＬから離れすぎた場合には、運転キャブ２ａ内の警報装置１０５において、警報ランプおよび警報ブザーにより走行設定距離範囲ＥＲを超えて走行している旨が運転者に報知されるとともに、どちらの方向にどの程度超えているかの情報がモニタ画面に表示されて運転者に報知される。これにより運転者に対してセンターラインＣＬに沿った走行操作が促される。
【００４０】
さらに、右側車体離隔距離検出器９６の検出値が走行設定距離範囲ＥＲを超えた場合には、演算処理部５２において、車体２とセンターラインＣＬとの離隔距離が走行設定距離範囲ＥＲ内に入るために必要な車体２の前輪３ａの操舵方向および操舵量が演算して求められる。そして、作動制御部５１によって、演算処理部５２で求められた操舵方向（図４の場合では右方向）に当該操舵量だけ左右の前輪３ａが作動される。これにより車体２とセンターラインＣＬとの離隔距離が自動的に走行設定距離範囲ＥＲ内に保たれた状態で走行される。このような走行制御を行うか否かを、運転キャブ２ａ内に設けられた走行制御切替スイッチ１０２のＯＮ、ＯＦＦ操作により選択可能になっている。
【００４１】
通常、トンネル壁面Ｈとセンターライン ＣＬとは平行に延びていることが多いため、上記走行制御のように、高所作業車１がセンターラインＣＬに沿って走行すると、作業台４０とトンネル壁面Ｈとの離隔距離の変動は少なくなる。しかしながら、図５に示すように、センターラインＣＬが右方にカーブしているのに対し、トンネル壁面Ｈが前後に真っ直ぐ延びている場合には、作業制御切替スイッチ７４がＯＮ操作された状態では、上述したブーム２０および作業台４０の作動制御が行われ、作業台４０とトンネル壁面Ｈとの離隔距離が自動的に作業設定距離ＥＬに保たれるとともに、車体２に対して作業台４０の姿勢（向き）が保たれる。従って、作業台４０で作業している作業者の安全性および作業効率を向上させることができる。
【００４２】
これまで本発明に係る実施形態について説明してきたが、本発明の範囲は上述の実施形態に示したものに限定されない。例えば、上述の実施形態では、作業台４０とトンネル壁面Ｈとの離隔距離が作業設定距離ＥＬと一致しない場合に、当該離隔距離と作業設定距離ＥＬとが一致するようにブーム２０を旋回作動させる構成について説明した。しかしながら、ブーム２０を起伏および伸縮作動を組み合わせて作業台４０を水平移動させることにより、作業台４０とトンネル壁面Ｈとの離隔距離が作業設定距離ＥＬと一致するように制

御する構成としてもよい。さらに、ブーム２０を起伏、旋回および伸縮作動を組み合わせて作動させることにより、当該離隔距離と作業設定距離ＥＬとが一致するように制御する構成としてもよい。特に、車体２に対してブーム２０が真横に延びた作業姿勢の場合には、ブーム２０を起伏および伸縮作動を組み合わせて作業台４０を水平方向に移動させる制御を行うことが好ましい。

【００４３】

また、上述の実施形態では、道路のセンターラインＣＬに沿って走行させる制御について説明したが、これは一例である。例えば、道路に引かれたセンターラインＣＬ以外の道路の区画線（車道外側線等）や、この区画線に沿って所定間隔を置いて配設された複数のセーフティコーンや、トンネル壁面等との離隔距離を検出し、その検出対象物に沿って走行させる制御を行うように構成してもよい。また、左右の車体離隔距離検出器９５，９６は、画像認識型の距離センサではなく、光学式や超音波式の距離センサ等であってもよい。さらに、セーフティコーンに沿って走行させる制御を行う場合には、セーフティコーンに配設された無線装置（ビーコン）からの無線信号に基づいて離隔距離を検出するように構成してもよい。また、上述の実施形態では、トラック車両をベースに構成された高所作業車１を例示して説明したが、自走式の高所作業車等、種々の高所作業車においても本発明を適用して同様の効果を得ることができる。

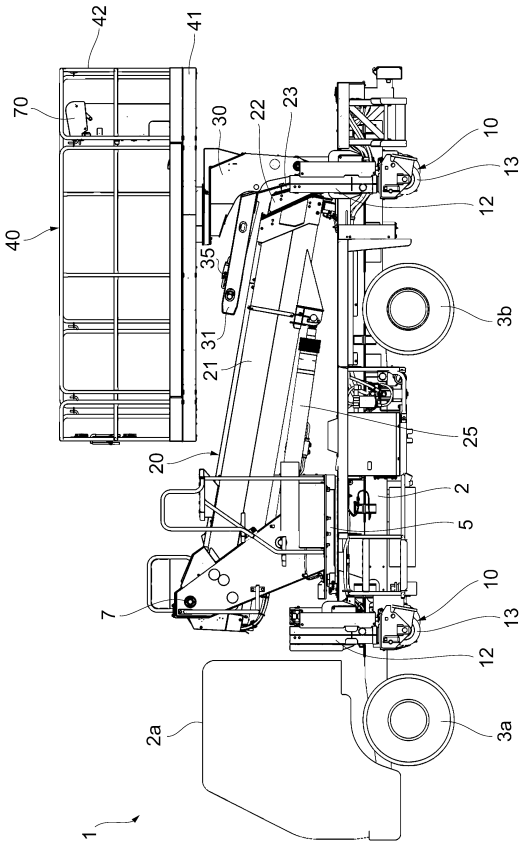
【符号の説明】

【００４４】

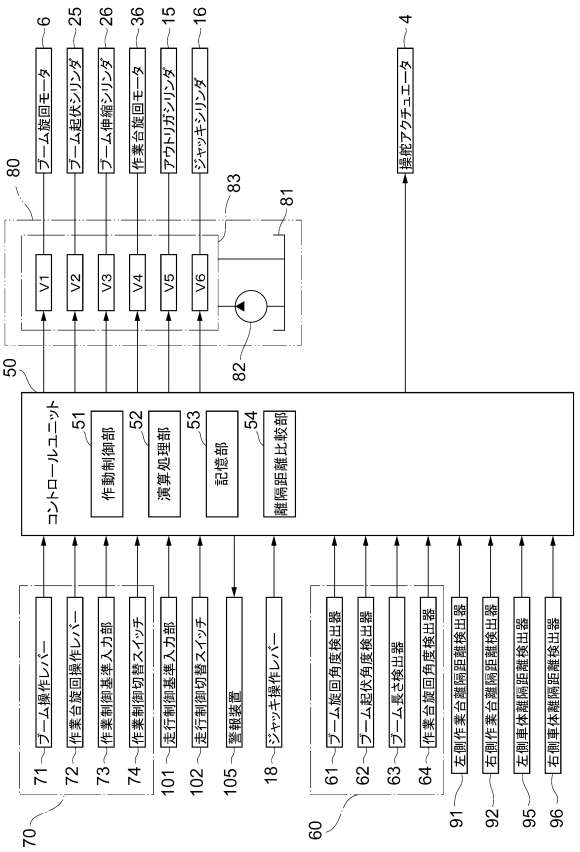
１　高所作業車
２　車体
６　ブーム旋回モータ（ブームアクチュエータ）
２０　ブーム
２５　ブーム起伏シリンダ（ブームアクチュエータ）
２６　ブーム伸縮シリンダ（ブームアクチュエータ）
３６　作業台旋回モータ（作業台アクチュエータ）
４０　作業台
５０　コントロールユニット（アクチュエータ制御手段、走行制御手段）
５１　作動制御部
５２　演算処理部
５３　記憶部
５４　離隔距離比較部
９１　左側作業台離隔距離検出器
９２　右側作業台離隔距離検出器
９５　左側車体離隔距離検出器
９６　右側車体離隔距離検出器
１０５　警報装置

【図面】

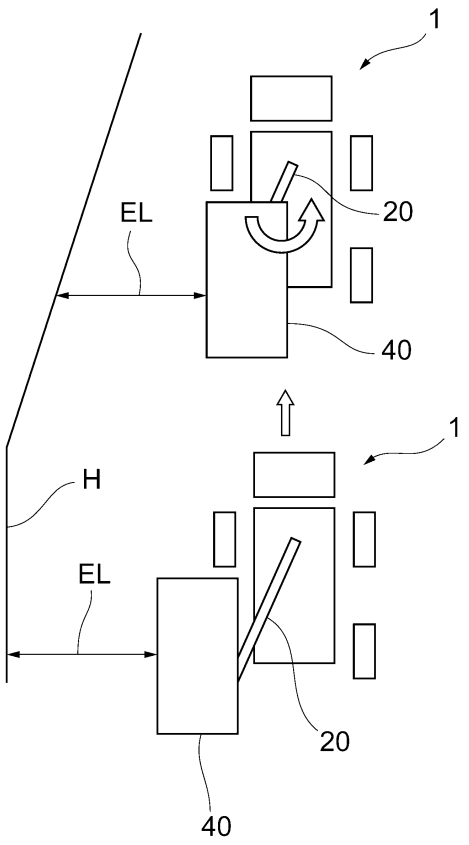
【図１】


42
41
70
30
22
23
10
13
12
40
35
3b
21
31
25
20
2
5
7
10
13
12
2a
3a
1

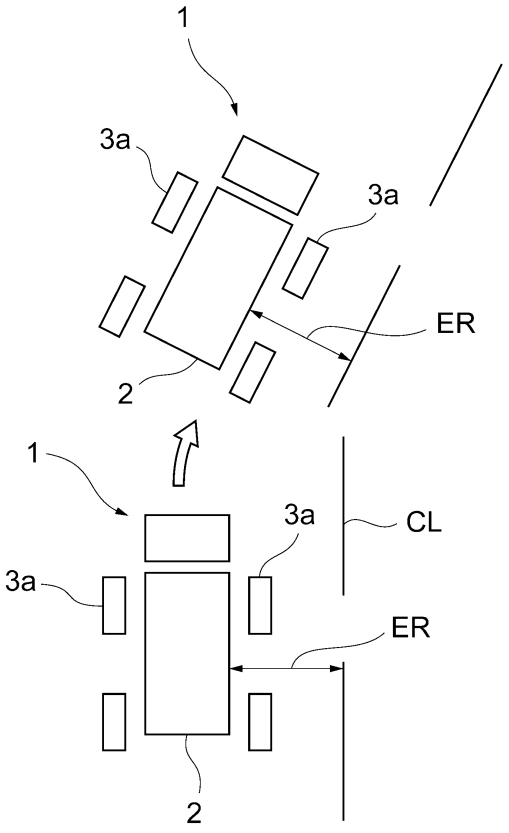
【図２】


6
25
26
36
15
16
4
ブーム旋回モータ
ブーム起伏シリンダ
ブーム伸縮シリンダ
作業台旋回モータ
アウトリガシリンダ
ジャッキシリンダ
操舵アクチュエータ
80
83
81
V1
V2
V3
V4
V5
V6
82
50
コントロールユニット
51
作動制御部
52
演算処理部
53
記憶部
54
離隔距離比較部
71
ブーム操作レバー
72
作業台旋回操作レバー
73
作業制御基準入力部
74
作業制御切替スイッチ
101
走行制御基準入力部
102
走行制御切替スイッチ
105
警報装置
18
ジャッキ操作レバー
61
ブーム旋回角度検出器
62
ブーム起伏角度検出器
63
ブーム長さ検出器
64
作業台旋回角度検出器
91
左側作業台離隔距離検出器
92
右側作業台離隔距離検出器
95
左側車体離隔距離検出器
96
右側車体離隔距離検出器
70
60

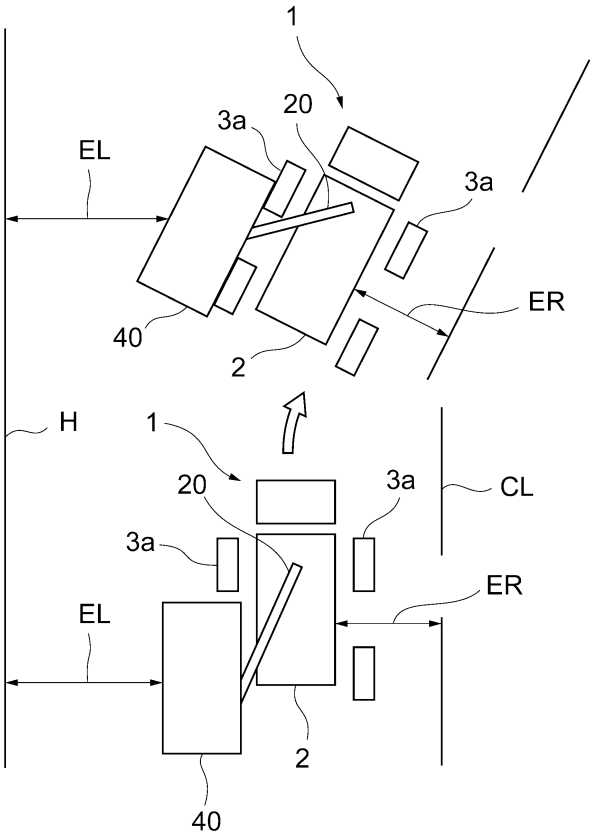
【図３】


1
EL
20
40
1
H
EL
20
40

【図４】


1
3a
3a
ER
2
1
3a
CL
3a
ER
2

【図５】



フロントページの続き

ョン内
審査官　吉川 直也
(56)参考文献　実開昭６２－１５７９００（ＪＰ，Ｕ）
特開２００３－１０４１４７（ＪＰ，Ａ）
実開昭６３－０５４７３２（ＪＰ，Ｕ）
特開２０１７－１７１４８７（ＪＰ，Ａ）
実開平０７－００４４９６（ＪＰ，Ｕ）
特開昭６４－０８７５００（ＪＰ，Ａ）
(58)調査した分野　(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｂ６６Ｆ　９／００－１１／０４