

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5037561号  
(P5037561)

(45) 発行日 平成24年9月26日 (2012.9.26)

(24) 登録日 平成24年7月13日 (2012.7.13)

(51) Int. Cl. F 1  
 E O 2 F 3/43 (2006.01) E O 2 F 3/43 G  
 E O 2 F 3/34 (2006.01) E O 2 F 3/34

請求項の数 6 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2009-116753 (P2009-116753)	(73) 特許権者	000001236
(22) 出願日	平成21年5月13日 (2009.5.13)		株式会社小松製作所
(65) 公開番号	特開2010-265639 (P2010-265639A)		東京都港区赤坂二丁目3番6号
(43) 公開日	平成22年11月25日 (2010.11.25)	(74) 代理人	110000202
審査請求日	平成23年12月16日 (2011.12.16)		新樹グローバル・アイピー特許業務法人
早期審査対象出願		(72) 発明者	白尾 敦
			石川県小松市符津町ツ2 3 株式会社小松製作所 粟津工場内
		(72) 発明者	碓 政典
			石川県小松市符津町ツ2 3 株式会社小松製作所 粟津工場内
		審査官	石川 信也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 作業車両

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

上下方向に回動可能な状態で車体の前方に装着されるブームと、  
 前記ブームの先端部に作業機としてフォークを装着した場合に、前記フォークを地面に置いた状態から作業機を回動させずに前記ブームを持ち上げた際に、前記フォークの姿勢が地面とほぼ平行のまま維持されるリンク機構と、  
 前記作業機を地面に置いた状態から前記ブームを持ち上げていく時に、前記作業機のチルト角度が所定の閾値以上である場合に、前記ブームの角度変化に応じて前記作業機のチルト角度調整制御を行う制御部と、  
 を備えている作業車両。

【請求項 2】

前記閾値は、上限値となる第 1 閾値および下限値となる第 2 閾値の少なくとも一方である、

請求項 1 に記載の作業車両。

【請求項 3】

前記閾値は、変更可能である、  
 請求項 1 または 2 に記載の作業車両。

【請求項 4】

前記閾値は、約 35 度 ~ 40 度の範囲で設定される、  
 請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の作業車両。

## 【請求項 5】

前記チルト角度調整制御の実施の有無を切り換え可能とする選択機構を、さらに備えている、

請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の作業車両。

## 【請求項 6】

前記チルト角度調整制御によるチルト角度の制御量を調整可能とするチルト補正量調整機構を、さらに備えている、

請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の作業車両。

10

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、リンク機構によって、ブームの先端に装着された作業機を駆動する作業車両に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来より、ホイールローダ等の作業車両では、作業内容に応じて、車体の前方に回動可能な状態で装着されたブームの先端にバケットやフォーク等の各種アタッチメント（作業機）を取り付けて作業を行っている。

20

例えば、特許文献 1 には、このようなバケットやフォーク等の作業機を駆動する機構として、Z バーリンク機構を用いて、平行リンク機構のような動作が可能なホイールローダについて開示されている。以下、特許文献 1 に開示される Z バーリンクを用いた機構や、平行リンク機構を総称して、本明細書では「平行リンク的モーション機構」と記述する。

## 【0003】

すなわち、平行リンク的モーション機構は、作業機として装着されたフォークを地面に置いた状態でブームを持ち上げていった際に、フォークの姿勢を平行のまま維持できる機構である。このため、フォークを装着したホイールローダ等の作業車両のオペレータは、荷物の積み込み作業時等においてフォークのチルト角度を調整することなく、積み込み作業等を実施することができる。

30

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

しかしながら、平行リンク的モーション機構を備えた従来の作業車両では、以下に示すような問題点を有している。

すなわち、平行リンク的モーション機構を備えた作業車両では、作業機としてフォークを装着した際にブームの角度に関わらずフォークの姿勢を平行に保つという特性上、フォークに代えてバケットを装着した時に、土砂すくいこみ作業等で最大チルト角度までチルトさせてブームを持ち上げると、ブームに対するバケットの相対角度がほぼ一定の状態バケットが持ち上げられることになる。

40

## 【0005】

よって、そのままではバケットが前方側に傾いてしまって、バケットから土砂がこぼれてしまうおそれがあるため、オペレータはバケットの姿勢を水平に戻すために再操作する必要が生じる。

つまり、平行リンク的な動作を行わない一般的な Z バーリンク機構にバケットを装着して土砂をすくい込む作業を行う場合には、バケット装着時における作業を想定して設計されているため、上述した再操作は不要となる。これに対し、平行リンク的モーション機構にバケットを装着して土砂のすくい込み作業を行う場合には、アタッチメントとしてフォークを装着した場合の作業を想定して設計されているため、バケット装着時には使い勝手が悪くなるという問題がある。

50

## 【0006】

本発明の課題は、平行リンク的モーション機構を備えた作業車両に対して、アタッチメントとしてバケットを装着した場合でも、バケットからの荷こぼれ量を減らして土砂のすくいこみ作業等を効率よく実施することが可能な作業車両を提供することにある。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0007】

第1の発明に係る作業車両は、ブームと、リンク機構と、制御部と、を備えている。ブームは、上下方向に回動可能な状態で車体の前方に装着される。リンク機構は、ブームの先端部に作業機としてフォークを装着した場合に、フォークを地面に置いた状態から作業機を回動させずにブームを持ち上げた際に、フォークの姿勢が地面とほぼ平行のままで維持される。制御部は、作業機を地面に置いた状態からブームを持ち上げていく時に、作業機のチルト角度が所定の閾値以上である場合に、ブームの角度変化に応じて作業機のチルト角度調整制御を行う。

10

## 【0008】

ここでは、平行リンク的モーション機構を搭載した作業車両において、バケット装着時に土砂をすくい込む作業を実施する際に、土砂をすくい込んだバケットを最大限手前側にチルトさせ、その状態でブームを持ち上げる操作を行う場合に、ブームを持ち上げる動作を開始する際のバケットのチルト角度が所定の閾値以上である場合には、ブームの角度に応じてバケットのチルト角度を自動的に調整する。

## 【0009】

ここで、上記平行リンク的モーション機構とは、ブームの先端部にフォークを装着した場合に、フォークを地面に置いた状態からブームを持ち上げた際に、フォークの姿勢が平行のままで維持される機構であれば特に限定されるものではなく、純粋な平行リンク機構だけでなく、Zバーリンク機構の一種であるPZバーリンク機構（Zバーリンク構造でありながらフォークの平行姿勢を維持するような動きをする機構（上記特許文献1参照））も含まれる広い概念である。また、上記制御を実施する条件として閾値を設定したのは、作業機としてバケットを装着して土砂のすくい込み作業を行う際における土砂の荷こぼれを低減するためである。

20

## 【0010】

これにより、作業機としてバケットを装着して土砂のすくい込み作業を行う場合でも、バケットのチルト角度を調整するための再操作を行うことなく、自動的にバケットの姿勢を略水平に維持することができる。よって、平行リンク的モーション機構を装着したホイールローダ等の作業車両においても、バケット装着時における作業性の低下を回避して、効率よくバケットを用いた作業を実施することができる。また、閾値を適切な値に設定すれば、フォーク装着時には上記制御が実施されないようにすることができるため、フォーク装着時の作業効率の低下が防止できる。

30

## 【0011】

第2の発明に係る作業車両は、第1の発明に係る作業車両であって、閾値は、上限値となる第1閾値および下限値となる第2閾値の少なくとも一方である。

ここでは、上述したブーム持ち上げ時における作業機のチルト角度調整制御の実施の有無を決定する閾値として、上限値（第1閾値）および下限値（第2閾値）の少なくとも一方を用いる。

40

## 【0012】

これにより、ブーム持ち上げ開始時における作業機のチルト角度が、第1閾値以上、第2閾値以下、第1閾値と第2閾値との間の範囲のいずれかの条件を満たす場合にのみ、上述した制御を実施することができる。よって、土砂のすくい込み作業以外の作業時等に、自動的に上述した制御が実行されてしまうことを回避しつつ、土砂すくい込み作業時等の必要な場合には上述した制御を実行することで作業性を向上させることができる。

## 【0013】

第3の発明に係る作業車両は、第1または第2の発明に係る作業車両であって、閾値は

50

、設定変更可能である。

ここでは、上述したチルト角度調整制御の実行の有無を決定するために設定される閾値が、変更可能となっている。

これにより、ブームに装着されるバケットの大きさや形状、種類等の各種条件に応じて、適切な範囲で閾値を設定することができる。よって、各種条件に応じて適宜最適な閾値を設定することで、より効果的に作業性の向上が図れる。

【0014】

第4の発明に係る作業車両は、第1から第3の発明のいずれか1つに係る作業車両であって、閾値は、約35度～40度の範囲で設定される。

ここでは、上述したチルト角度調整制御の実行の有無を決定する閾値として、具体的に35～40度のチルト角度を設定している。

これにより、すくい込み作業時等において、バケットをフルチルト状態としてからブームを持ち上げていく場合でも、ブームの角度の変化に応じてバケットの姿勢が調整されていくため、バケットからの荷こぼれ量を低減することができる。よって、作業機としてバケットを装着した場合でも、土砂のすくい込み作業等を効率よく実施することができる。

【0015】

なお、この角度はほぼフルチルトに近い角度であるため、作業機がほぼ地面と平行な状態でブーム上げ作業が行われるフォーク作業機にはこの制御は行われず、平行リンク的な動きに悪影響を及ぼさない。すなわち、フォーク装着時には上記制御が実施されないため、フォーク装着時の作業効率の低下が防止できる。

【0016】

第5の発明に係る作業車両は、第1から第4の発明のいずれか1つに係る作業車両であって、チルト角度調整制御の実施の有無を切り換え可能とする選択機構を、さらに備えている。

ここでは、上述したチルト角度調整制御の実行の有無を、オペレータによって切り換え可能としている。

これにより、常時、上述した制御を実施するのではなく、バケット装着時における土砂のすくい込み作業等のような作業条件や作業車両のオペレータの好み等に応じて、適宜、制御の実行の有無を設定することができる。また、フォークを装着した場合のチルト角調整制御を確実に回避することができる。

【0017】

第6の発明に係る作業車両は、第1から第5の発明のいずれか1つに係る作業車両であって、制御部は、チルト角度調整制御によるチルト角度の制御量を調整可能とするチルト補正量調整機構を、さらに備えている。

ここでは、上述したチルト角度調整制御の実行時において、ブームの角度に応じてどの程度までチルト角度を調整するのかを、オペレータによって調整可能としている。

【0018】

これにより、バケットの大きさや形状、種類等の各種条件に応じて、適切な制御を実行しつつ作業を実施することができる。よって、各種条件に応じて適宜最適な調整量を設定して、より効果的に作業性の向上が図れる。

【発明の効果】

【0019】

本発明に係る作業車両によれば、平行リンク的モーション機構を有するホイールローダ等の作業車両においても、バケット装着時における作業性の低下を回避して、効率よくバケットを用いた作業を実施することができる。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】本発明の一実施形態に係るホイールローダの構成を示す斜視図。

【図2】図1のホイールローダにおいてブームを持ち上げていった際のバケットの角度（姿勢）を示す側面図。

10

20

30

40

50

【図 3】図 1 のホイールローダに搭載されたバケットシリンダを駆動する油圧回路図。

【図 4】図 1 のホイールローダにおいて実施されるチルト角度調整制御の流れを示すフローチャート。

【図 5】( a ) ~ ( c ) は、図 4 のチルト角度調整制御におけるブーム角度に対する E P C 電流値、減圧弁 2 次圧の変化を示すグラフ。

【図 6】図 4 のフローチャートに従って処理されるチルト角度調整制御によるチルト角の変化を示すグラフ。

【図 7】本発明の他の実施形態に係るホイールローダに搭載されたバケットシリンダを駆動する油圧回路図。

【図 8】本発明の他の実施形態に係るホイールローダにおいて実施されるチルト角度調整制御の流れを示すフローチャート。

【図 9】本発明のさらに他の実施形態に係るホイールローダにおいて実施されるチルト角度調整制御の流れを示すフローチャート。

【図 10】本発明のさらに他の実施形態に係るホイールローダにおいて実施されるチルト角度調整制御の流れを示すフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 1 】

( 実施形態 1 )

本発明の一実施形態に係るホイールローダ ( 作業車両 ) 5 0 について、図 1 ~ 図 6 を用いて説明すれば以下の通りである。

[ ホイールローダ 5 0 全体の構成 ]

本実施形態に係るホイールローダ 5 0 は、図 1 に示すように、車体 5 1 と、車体の前部に装着されたブーム 5 2 と、このブーム 5 2 の先端に取り付けられた作業機としてのバケット 5 3 と、車体 5 1 を支持しながら回転して車体を走行させる 4 本のタイヤ 5 4 と、車体 5 1 の上部に搭載されたキャブ 5 5 と、ブーム 5 2 およびバケット 5 3 を駆動するリンク機構 2 0 と、を備えている。なお、作業機としては、バケット 5 3 に代えてフォークが装着可能とされている。

【 0 0 2 2 】

車体 5 1 は、エンジンを収納するエンジンルームと、ブーム 5 2 およびバケット 5 3 を駆動するための制御バルブ、アクチュエータ等を制御するコントローラ ( 制御部 ) 3 0 ( 図 3 参照 ) と、を搭載している。なお、コントローラ 3 0 によって構成される制御ブロックについては、後段にて詳述する。

ブーム 5 2 は、図 2 に示すように、先端に取り付けられたバケット 5 3 を持ち上げるための部材であって、併設されたリフトシリンダ 2 4 によって駆動される。

【 0 0 2 3 】

バケット 5 3 は、ブーム 5 2 の先端に取り付けられており、バケットシリンダ 2 2 によってダンブおよびチルトされる。

リンク機構 2 0 は、ブーム 5 2 の先端部に装着される作業機としてフォークを装着した場合に、フォークを地面に水平に置いた状態からバケットシリンダ 2 2 を操作せずにブーム 5 2 を持ち上げた際に、フォークの姿勢が地面とほぼ平行のまま維持されるように構成されている。なお、このリンク機構 2 0 の詳細な構成については、後段にて詳述する。

【 0 0 2 4 】

( リンク機構 2 0 )

リンク機構 2 0 は、図 1 および図 2 に示すように、ベルクランク 2 1、バケットシリンダ 2 2、連結リンク 2 3、およびリフトシリンダ 2 4 を含むように構成されており、ブーム 5 2 とバケット 5 3 とを駆動する。

ベルクランク 2 1 は、ブーム 5 2 の長手方向における中央部付近に回動可能な状態で取り付けられており、一方の端部 ( 上端部 ) がバケットシリンダ 2 2 に、他方の端部 ( 下端部 ) が連結リンク 2 3 に、それぞれ連結されている。

【 0 0 2 5 】

10

20

30

40

50

バケットシリンダ 2 2 は、本体側の端部が車体 5 1 側に固定され、伸縮する駆動側の端部がベルクランク 2 1 の上端部に連結されている。

ブーム 5 2 の車体 5 1 への枢軸部には、ブーム 5 2 の角度（ブーム角）を検出するためのブーム角度センサ（図示せず）が設けられている。

また、バケットシリンダ 2 2 上には、バケット 5 3 のチルト角度が所定の閾値を超えたことを検出するための近接スイッチ 2 2 a および検出バー 2 2 b が設けられている。

【 0 0 2 6 】

検出バー 2 2 b はバケットシリンダ 2 2 のロッド側に設けられ、近接スイッチ 2 2 a はバケットシリンダ 2 2 のシリンダ側に設けられる。バケットシリンダ 2 2 が最も伸びた状態では近接スイッチ 2 2 a の検出面は検出バー 2 2 b によって覆われていない。この状態からバケットシリンダ 2 2 を徐々に縮めていくと、ある位置で近接スイッチ 2 2 a の検出面は検出バー 2 2 b によって覆われ、その後バケットシリンダ 2 2 が最も縮んだ状態となるまで近接スイッチ 2 2 a の検出面は検出バー 2 2 b によって覆われたままとなる。すなわち、近接スイッチ 2 2 a と検出バー 2 2 b によって、バケットシリンダ 2 2 の伸縮量が所定の値を超えたかどうかを検出することができる。なお、近接スイッチ 2 2 a の検出バー 2 2 b に対する相対的な取り付け位置は調整可能となっており、取り付け位置を変更することにより、上述の閾値を変更することができる。

連結リンク 2 3 は、一方の端部がバケット 5 3 の背面側に、他方の端部がベルクランク 2 1 の下端部に、それぞれが移動可能な状態で連結されている。

【 0 0 2 7 】

（コントローラ 3 0 ）

本実施形態では、図 3 に示すように、コントローラ 3 0 を中心に制御ブロックが構成され、所定の条件下（後述）では、ブーム 5 2 を持ち上げていく際のバケット 5 3 のチルト角度（バケット 5 3 の姿勢）が自動的に制御される。

【 0 0 2 8 】

コントローラ 3 0 には、図 3 に示すように、モニタ（選択機構、補正量調整機構）3 1、電磁比例減圧弁 3 3 と接続されており、ブーム角度センサ、近接スイッチ 2 2 a、アタッチメント切替スイッチ（アタッチメント切替設定情報）、および後述するチルト角度調整制御に関する制御量調整情報等を含む入力信号が入力される。

モニタ 3 1 は、ホイールローダ 5 0 のキャブ 5 5 内に設置された運転席の側方に取り付けられており、オペレータによって、チルト角度調整制御の有効／無効の選択、制御量の調整に関する情報が直接入力される。これにより、モニタ 3 1 を介して、チルト角度調整制御の実施を無効とするか否かの選択、チルト角度調整制御による調整量の変更を行うことができる。また、オペレータによって、モニタ 3 1 を用いて作業機の種類（バケットやフォークなど）に関する情報（作業機設定情報）が直接入力できるようにされている。

【 0 0 2 9 】

電磁比例減圧弁 3 3 は、コントローラ 3 0 からの指令によって作動し、パイロット圧を発生させる。高圧選択弁 3 5 によって、電磁比例減圧弁 3 3 で発生したパイロット圧とバケット P P C 弁 3 2 で発生したパイロット圧のうちの高圧側のパイロット圧が選択され、選択されたパイロット圧に応じてバケットスプール 3 4 が移動し、バケットシリンダ 2 2 が作動する。すなわち、バケット操作レバーの操作量が大きく、電磁比例減圧弁 3 3 よりもバケット P P C 弁 3 2 のパイロット圧の方が大きい場合には、実質的に、コントローラ 3 0 によるバケット 5 3 のチルト動作への介入は行われない。なお、この電磁比例減圧弁 3 3 を用いたコントローラ 3 0 によるバケット 5 3 のチルト角度調整制御については、後段にて詳述する。

【 0 0 3 0 】

バケット P P C 弁 3 2 は、オペレータによってキャブ 5 5 内に設けられたバケット操作レバーがチルト側、あるいはダンプ側に操作されると、バケットスプール 3 4 の作動回路内にレバー操作量に応じた圧力のパイロット圧油を供給するように作動する。すなわち、バケット P P C 弁 3 2 は、オペレータによる操作レバーの操作量に連動して作動し、オペ

10

20

30

40

50

レータの意図に従ってバケット53のチルト角度を調整する。

【0031】

バケットスプール34は、バケットPPC弁32から供給されるパイロット圧油によって作動し、バケットシリンダ22をチルト側、あるいはダンプ側へ駆動させる。すなわち、バケットPPC弁32は、オペレータによる操作レバーの操作量に連動して作動し、オペレータの意図に従ってバケット53のチルト角度を調整する。

なお、当業者にとって自明であるため詳細な説明を省略するが、リフトシリンダ24についても同様の回路が構成されており、操作レバーの操作によってブームが昇降する。

ここで、バケット側の回路には、図3に示すように、コントローラ30、電磁比例減圧弁33および高圧選択弁35などが付加されており、操作レバーが操作されなくてもコントローラ30からの信号によってバケットシリンダ22の作動が可能となっている。

10

【0032】

<バケット53のチルト角度制御>

ここで、上述したコントローラ30によるバケット53のチルト角度調整制御について、具体的に説明すれば以下の通りである。

【0033】

すなわち、本実施形態のホイールローダ50では、図2に示すように、バケット53を用いて土砂のすくい込み作業等を行う場合には、図4に示すフローチャートに従ってバケット53のチルト角度を調整する制御を行う。

なお、本実施形態では、上述したように、操作レバーの操作量に応じてバケットPPC弁32がバケット53のチルト角度を調整するとともに、近接スイッチ22aによってバケット角度を検出し、角度センサによってブーム角度を測定する構成となっている。

20

【0034】

まず、ステップS1において、モニタ31からの作業機設定情報に基づいて、作業機としてバケット53が装着されているか否かを確認する。ここで、バケット53の装着が確認できればステップS2へ進む。一方、バケット以外の他のアタッチメントが装着されている場合には、ステップS12へ進み、フラグをOFFとする。

次に、ステップS2では、コントローラ30が、ブーム角を読み込む。ここで、ブーム角の検出については、上述したブーム角度センサ(図示しない)を用いて実施される。

【0035】

次に、ステップS3では、バケット操作レバーが中立またはチルト状態であるか否かを確認する。ここで、中立またはチルト状態である場合には、ステップS4へ進み、それ以外の場合には、ステップS12へ進み、フラグをOFFとする。なお、バケット操作レバーの操作位置に関しては、バケットPPC弁32が出力するパイロット圧を検出することによって判断することができる。

30

【0036】

なお、本実施形態において、ステップS3において、バケット操作レバーが中立のときだけでなく、チルト状態にある場合もチルト角度の調整制御を行うように設定されているのは、作業者が、チルト角度調整制御中にチルト操作してもチルト角度調整制御を中止しないようにするためである。これにより、本実施形態によるチルト角度調整制御の実行によって作業者が意図するチルト角度になっていない場合に、作業者が意図するチルト角度になるように、制御中のチルト角度の微調整のための操作を許容することができる。

40

【0037】

次に、ステップS4では、ブーム操作レバーが上げ操作中であるか否かを確認する。ここで、上げ操作中である場合には、ステップS5へ進み、それ以外の場合には、ステップS12へ進み、フラグをOFFとする。なお、ブーム操作レバーの位置に関しても、バケット操作レバーと同様に、PPC弁から出力されるパイロット圧を検出することによって判断すればよい。

【0038】

次に、ステップS5では、フラグがONになっているか否かを確認する。ここで、フラ

50

グがONになっていればステップS6へ進み、OFFの場合にはステップS9へ進む。

次に、ステップS6では、ステップS5においてフラグがONになった後で、ブーム角の単位時間当たりの変化量に基づいてブーム角速度 $\omega_2$ を演算する。

次に、ステップS7では、ステップS6において演算されたブーム角速度 $\omega_2$ に基づいて、対応するEPC電流値の演算を行う(図5(a)参照)。これにより、図5(b)に示すように、ブーム角度が大きくなるにつれて減圧弁の2次圧を変化させて、バケット角を変化させて、バケット53からの荷こぼれを低減するように制御することができる(図6の実線参照)。なお、図5(a)に示すEPC電流値は、図3に示す制御量調整情報によって調整が可能である。

【0039】

次に、ステップS8では、ステップS7において演算されたEPC電流値を出力する。これにより、バケット53のチルト角度を所望の角度に自動的に変化させることができる。

続いて、ステップS5においてフラグがOFFの場合に進むステップS9では、近接スイッチ22aがONになっているか否か、すなわち、作業機のチルト角度が所定の閾値以上であるか否かを確認する。ここで、近接スイッチ22aがONになっていれば、ステップS10へ進む。一方、近接スイッチ22aがOFFになっている場合には、ステップS12へ進み、フラグをOFFとしてスタートまで戻る。

【0040】

次に、ステップS10では、ブーム角 $\theta_2$ が所定の閾値よりも小さいか否かを確認する。ここで、 $\theta_2$ が閾値より小さい場合には、ステップS11へ進む。一方、 $\theta_2$ が閾値以上である場合には、ステップS12へ進み、フラグをOFFとする。

次に、ステップS11では、フラグをONとし、ステップS6へ進む。

なお、上述したチルト角度調整制御は、例えば、ブーム52の角度が変化し始めてから3秒以上経過した場合には、図5(c)の点線で示すように、補正を止めるように制御してもよい。これにより、バケット53による土砂のすくい込み作業からブーム52を持ち上げていく作業以外の作業時における本制御の実施を停止させることができる。

【0041】

さらに、上述したバケット53のチルト角度調整制御は、オペレータの設定や作業内容に応じて、実施の有無を切り換え可能である。これにより、諸条件を満たす場合には必ず実施されることを回避して、必要な場合にのみ上記チルト角度調整制御を実施することができる。

以上のように、本実施形態のホイールローダ50では、図1に示すように、平行リンク的モーション機構であるリンク機構20に対して作業機としてバケット53を装着している場合において、図4に示すように、バケット53が地面に置かれた状態でバケット53のチルト角が所定の閾値以上である場合には、コントローラ30が、ブーム52の角度変化に応じてバケット53のチルト角度を調整する制御を行う。

【0042】

これにより、バケット53のチルト角が閾値以上であるか否かに応じて制御の実施の有無を決定することができるため、作業機としてフォークを装着している際等、フルチルト状態でブーム52を上昇させていく場合に自動的にチルト角を制御することができる。よって、平行リンク的モーション機構を搭載したホイールローダ50において、バケット53を装着して土砂のすくい込み作業等を実施する場合でも、オペレータはバケット操作レバーを再操作することなく、荷こぼれ量を低減することができる。この結果、オペレータは、平行リンク的な動作を行わない一般的なZバーリンク機構を装着したホイールローダを操作する際と同様の感覚で土砂のすくい込み作業等を実施することができる。

【0043】

より具体的には、図6に示すように、ブーム52のヒンジピン高さ(ブーム52の持ち上げ角度)が大きくなるに従って、従来はほぼ一直線状(図中点線参照)であったチルト角度を、図中実線で示すように徐々に大きくなるように補正してチルト角度調整制御を行

10

20

30

40

50

う。これにより、図中2点鎖線で示すZバーリンク機構と同じ様にチルト角を補正することで、平行リンク的モーション機構を搭載したホイールローダ50であってもバケット53からの荷こぼれを低減することができる。

【0044】

(実施形態2)

本発明に係る他の実施形態について、図8のフローチャートを用いて説明すれば以下の通りである。

ここで、上記実施形態1においては、バケット角度を近接スイッチで検出したが、本実施形態では、近接スイッチではなく角度センサを用いて検出している。

【0045】

具体的には、ステップS1において、モニタ31からの作業機設定情報に基づいて、作業機としてバケット53が装着されているか否かを確認する。ここで、バケット53の装着が確認できればステップS2へ進む。一方、バケット以外の他の作業機が装着されている場合には、ステップS12へ進み、フラグをOFFとする。

次に、ステップS22では、コントローラ30が、バケット角、ブーム角を読み込む。ここで、バケット53のチルト角(バケット角)、ブーム角の検出については、それぞれ一般的なブーム角度センサ(図示せず)を用いて実施される。

【0046】

なお、ステップS3～ステップS8については、上記実施形態1と同様であるから、説明を省略する。

続いて、ステップS5においてフラグがOFFの場合に進むステップS19では、バケット角1が所定の閾値よりも大きいかなんを確認する。ここで、1が閾値よりも大きい場合には、ステップS10へ進む。一方、1が閾値以下である場合には、ステップS12へ進み、フラグをOFFとしてスタートまで戻る。

【0047】

次に、ステップS20では、ブーム角2が所定の閾値よりも小さいかなんを確認する。ここで、2が閾値より小さい場合には、ステップS11へ進む。一方、2が閾値以上である場合には、ステップS12へ進み、フラグをOFFとする。

次に、ステップS11では、フラグをONとし、ステップS6へ進む。

【0048】

(実施形態3)

本発明に係るさらに他の実施形態について、図9のフローチャートを用いて説明すれば以下の通りである。

ここで、上記実施形態1,2では、操作レバーの操作量に応じてバケットPPC弁32を用いてバケット53のチルト角度を調整する構成となっているが、本実施形態では、PPC弁の代わりにEPC弁を用いてバケット53のチルト角度を調整する構成としている。以下、その実施形態について説明する。

本実施形態では、図7に示すように、バケット操作レバーの操作量を示す信号が、コントローラ30に入力される。バケットスプール作動回路内には、EPC減圧弁132a, 132bが配置されている。コントローラ30は、バケット操作レバーの操作量に応じた指令電流をEPC減圧弁132a, 132bに出力する。これにより、バケット53が作動する。なお、このEPC減圧弁132a, 132bについては、メインバルブに内蔵されてもよいし、バルブ外に外付けされてもよい。

【0049】

本実施形態においては、上記実施形態2と同様に、バケット角、ブーム角ともに角度センサによって検出される。

また、上記実施形態1,2と同様に、コントローラ30には、モニタ31が接続されるとともに、ブーム角度センサ、バケット角度センサ、およびチルト角度調整制御に関する制御量調整情報や作業機設定情報等を含む入力信号が入力される。

【0050】

10

20

30

40

50

さらに、モニタ 31 は、オペレータによって、チルト角度調整制御の有効 / 無効の選択、制御量の調整に関する情報が直接入力され、オペレータによってモニタ 31 を用いて作業機設定情報が直接入力できるようにされている点についても、上記実施形態 1, 2 と同様である。

【 0 0 5 1 】

コントローラ 30 は、図 9 のフローチャートに示す制御を実行する。

具体的には、ステップ S 1 において、モニタ 31 からの信号等に基づいて、作業機としてバケット 53 が装着されているか否かを確認する。ここで、バケット 53 の装着が確認できればステップ S 2 へ進む。一方、バケット以外の他のアタッチメントが装着されている場合には、ステップ S 1 2 へ進み、フラグを OFF とする。

次に、ステップ S 2 2 では、コントローラ 30 が、バケット角、ブーム角を読み込む。

【 0 0 5 2 】

ステップ S 3 ~ ステップ S 7 については、上記実施形態 1 と同様である。

本実施形態では、上記実施形態 1, 2 とは異なり、ステップ S 7 の後にステップ 17 が実行される。

ステップ S 17 では、ステップ S 7 において演算された EPC 電流値と操作レバーから入力される EPC 電流値とのうち、値が大きい方を選択する。なお、ここで値が大きい方の EPC 電流値を選択するのは、バケット操作レバーの操作によって EPC 減圧弁 132a, 132b を使用する場合には、図 3 に示す高圧選択弁 35 の機能を電氣的に補う必要があるためである。

【 0 0 5 3 】

ステップ S 8、S 11、S 12、S 19、S 20 については、図 8 に示した上記実施形態 2 と同じであるので、説明を省略する。

【 0 0 5 4 】

( 実施形態 4 )

本発明に係るさらに他の実施形態について、図 10 のフローチャートを用いて説明すれば以下の通りである。

ここで、上記実施形態 3 においては、バケット角度を角度センサで検出しているが、本実施形態では、実施形態 1 のように角度センサの代わりに近接スイッチ 22a を用いて検出している。この場合においては、コントローラ 30 は、図 10 のフローチャートに示す制御を行う。

図 10 のフローチャートは、図 9 のフローチャートにおけるステップ S 19 を、図 4 のフローチャートにおけるステップ S 9 に置き換えたただけであり、その他のステップについては図 9 のフローチャートと変わるところはないので、詳細な説明は省略する。

【 0 0 5 5 】

[ 他の実施形態 ]

以上、本発明の一実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。

( A )

上記実施形態では、Z パーリンクを用いて平行リンクのような動作が可能な機構を搭載したホイールローダ 50 を例として挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限定されるものではない。

本発明の適用範囲としては、ブームの先端部にフォークを装着した場合に、フォークを地面に置いた状態からブームを持ち上げた際に、フォークの姿勢が平行のまま維持される機構であればよく、例えば、いわゆる純粋な平行リンク機構を搭載した作業車両に対して本発明を適用してもよい。

【 0 0 5 6 】

( B )

上記実施形態では、チルト角度調整制御を、いわゆるオープン制御によって実施した例を挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限定されるものではない。

10

20

30

40

50

例えば、現在のバケット角と目標チルト角度との差を検出してフィードバック制御をかけてもよい。

【 0 0 5 7 】

( C )

上記実施形態では、上述したチルト角度調整制御の実行の有無を決定する閾値として、下限値となる閾値を 35 ~ 40 度の範囲内に 1 つだけ設定した例を挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限定されるものではない。

例えば、閾値として、上限値、下限値の双方をチルト角度調整制御の閾値として設定してもよい。

【 0 0 5 8 】

( D )

上記実施形態では、バケット角度を、近接スイッチ 2 2 a や角度センサによって検出する例を挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限定されるものではない。

例えば、バケットシリンダストロークセンサを用いてバケット角度を検出してよい。

【 0 0 5 9 】

( E )

上記実施形態では、本発明が適用される作業車両として、ホイールローダ 5 0 を例として挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限定されるものではない。

例えば、自走式や定置式に関わらず、バケットを装着して作業を行う建設機械等の各種作業車両に対して適用してもよい。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 6 0 】

本発明の作業車両は、平行リンク的モーション機構を有するホイールローダ等の作業車両においても、バケット装着時における作業性の低下を回避して、効率よくバケットを用いた作業を実施することができるという効果を奏することから、バケットを装着して作業を行う建設機械等の各種作業車両に対して広く適用可能である。

【 符号の説明 】

【 0 0 6 1 】

2 0	リンク機構	
2 1	ベルクランク	30
2 2	バケットシリンダ	
2 2 a	近接スイッチ	
2 2 b	検出バー	
2 3	連結リンク	
2 4	リフトシリンダ	
3 0	コントローラ ( 制御部 )	
3 1	モニタ ( 選択機構、補正量調整機構 )	
3 2	バケット P P C 弁	
3 3	電磁比例減圧弁	
3 4	バケットスプール	40
3 5	高圧選択弁	
5 0	ホイールローダ ( 作業車両 )	
5 1	車体	
5 2	ブーム	
5 3	バケット	
5 4	タイヤ	
5 5	キャブ	
1 3 2 a , 1 3 2 b	E P C 減圧弁	
0 a , 0 b	バケット相対角	
1 a ~ 1 c	バケット角	50

2 a ~ 2 c ブーム角

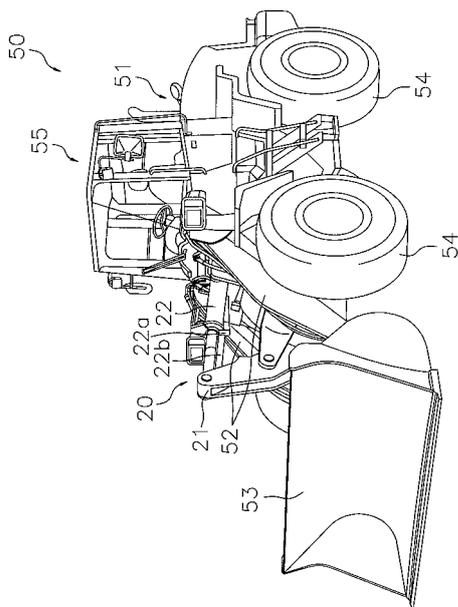
【先行技術文献】

【特許文献】

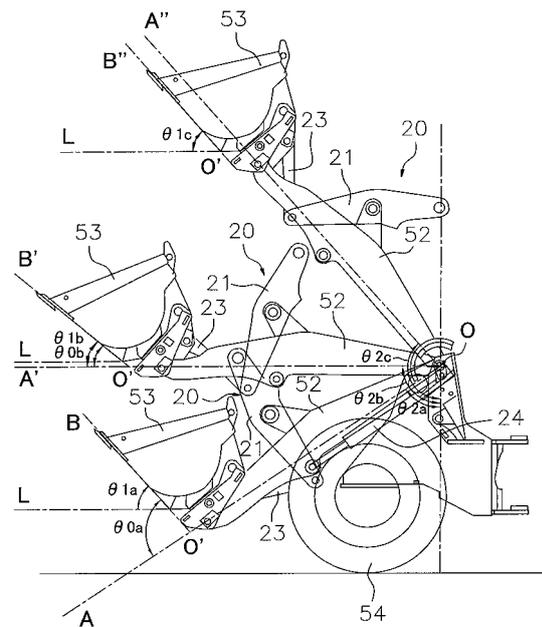
【0062】

【特許文献1】国際公開第2005/012653号パンフレット（平成17年2月10日公開）

【図1】

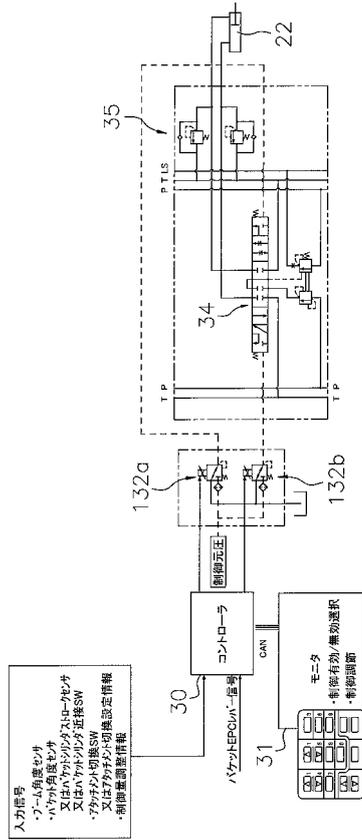


【図2】

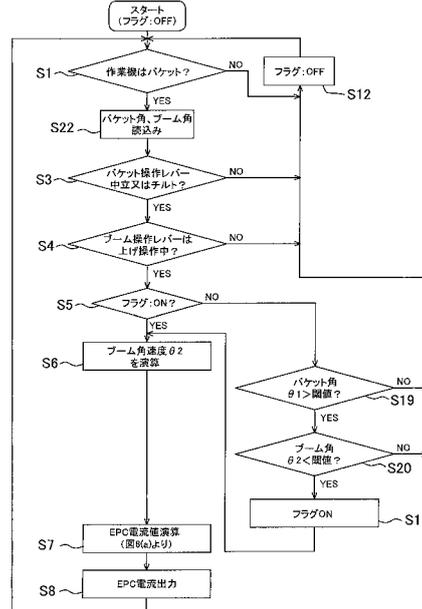




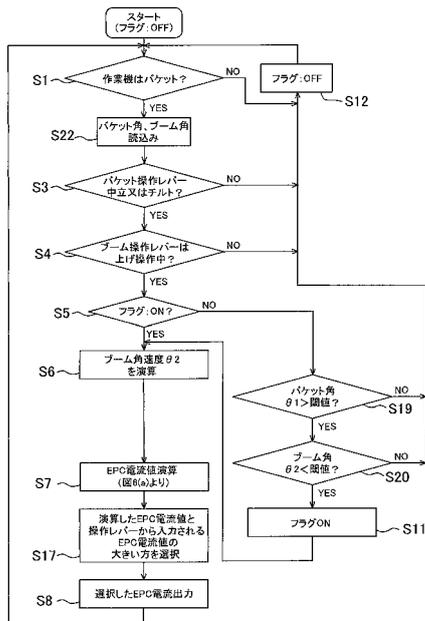
【図7】



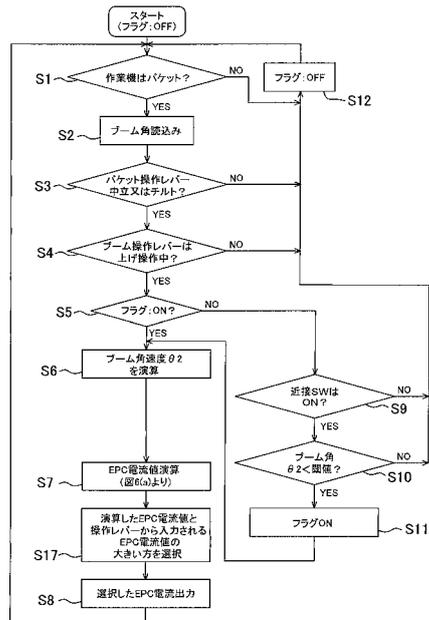
【図8】



【図9】



【図10】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 国際公開第2005/012653(WO, A1)  
特開平01-182419(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

E02F 3/43

E02F 3/34