(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2006-249709
(P2006-249709A)
(43)公開日　平成18年9月21日(2006.9.21)

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード（参考）
E02F 3/34 (2006.01)	E02F 3/34	2D012

審査請求 未請求　請求項の数 18　ＯＬ　（全 14 頁）

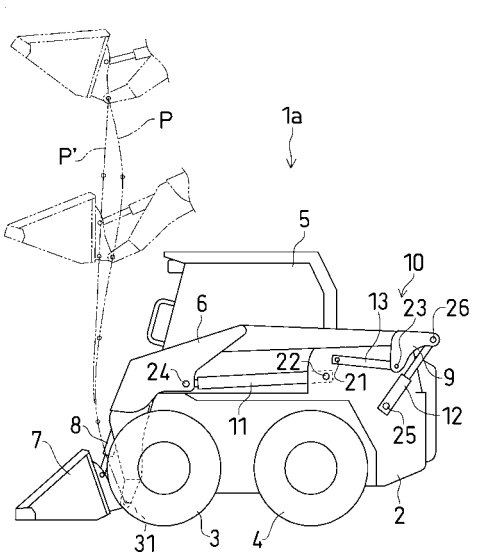
(21)出願番号　特願2005-64855(P2005-64855)
(22)出願日　平成17年3月9日(2005.3.9)

(71)出願人　000003218
株式会社豊田自動織機
愛知県刈谷市豊田町２丁目１番地
(74)代理人　100089196
弁理士　梶　良之
(74)代理人　100104226
弁理士　須原　誠
(74)代理人　100118784
弁理士　桂川　直己
(72)発明者　渋谷　修
愛知県刈谷市豊田町２丁目１番地　株式会社豊田自動織機内

Ｆターム(参考)　2D012 BA01

(54)【発明の名称】作業車両におけるリフトアーム装置、及びそれを備える作業車両

(57)【要約】
【課題】　リフトアーム上端位置でのリーチ量を大きくできるとともに、リフトアームの先端の軌跡を容易に変更可能な作業車両のリフトアーム昇降装置を提供する。
【解決手段】　スキッドステアローダ１ａは、先端にバケット７が取り付けられるリフトアーム６と、一端側が前記リフトアーム６に回動自在に連結され、他端側が車両側に回動自在に連結されるコンロッド１３と、それぞれの一端側が前記リフトアーム６に回動自在に連結され、他端側が車両側に回動自在に連結されたリフトシリンダ１１及びカウンタシリンダ１２と、を備える。リフトアーム６を下限位置から上限位置まで上昇させる場合に、リフトシリンダ１１が伸張するとともに、その伸張過程においてカウンタシリンダ１２はいったん縮退した後伸張するように制御される。
【選択図】　図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
先端に作業具が取り付けられるリフトアームと、
一端側が前記リフトアームに回動自在に連結され、他端側が車両側に回動自在に連結されるコンロッドと、
それぞれの一端側が前記リフトアームに回動自在に連結され、他端側が車両側に回動自在に連結された第１シリンダ及び第２シリンダと、
を備える、作業車両におけるリフトアーム装置。
【請求項２】
請求項１に記載の作業車両におけるリフトアーム装置であって、
前記リフトアームに対する前記２つのシリンダ及び前記コンロッドの連結箇所が、当該リフトアームの基端側から先端側に向かって、第２シリンダ、コンロッド、第１シリンダの順に位置していることを特徴とする、作業車両におけるリフトアーム装置。
【請求項３】
請求項１に記載の作業車両におけるリフトアーム装置であって、
前記リフトアームに対する前記２つのシリンダ及び前記コンロッドの連結箇所が、当該リフトアームの基端側から先端側に向かって、コンロッド、第２シリンダ、第１シリンダの順に位置していることを特徴とする、作業車両におけるリフトアーム装置。
【請求項４】
先端に作業具が取り付けられるリフトアームと、
前記リフトアームに対し第１連結箇所で回動自在に連結され、他端側が車両側に連結された第１シリンダと、
前記リフトアームに対し第２連結箇所で回動自在に連結され、他端側が車両側に連結された第２シリンダと、
を備え、
前記第１連結箇所又は第２連結箇所のうち何れか一方が、水平面に対して角度を有する直線方向に移動自在にガイドされるガイド連結箇所として構成されていることを特徴とする、作業車両におけるリフトアーム装置。
【請求項５】
請求項４に記載の作業車両におけるリフトアーム装置であって、
前記ガイド連結箇所のガイドされる方向が、その連結箇所に連結されている前記シリンダの軸線方向と一致していることを特徴とする、作業車両におけるリフトアーム装置。
【請求項６】
請求項５に記載の作業車両におけるリフトアーム装置であって、
前記リフトアームが上限位置にあるときの先端位置が、前記ガイド連結箇所からそのガイドされる方向に引いた直線上にほぼ位置していることを特徴とする、リフトアーム装置。
【請求項７】
請求項５に記載の作業車両におけるリフトアーム装置であって、
前記ガイド連結箇所の直線方向のガイドが、そのガイド連結箇所に連結されている前記シリンダにおける可動ロッドに対するガイド作用により実現されていることを特徴とする、作業車両におけるリフトアーム装置。
【請求項８】
請求項７に記載の作業車両におけるリフトアーム装置であって、
前記リフトアームが上限位置にあるときの先端位置が、前記ガイド連結箇所から、そのガイド連結箇所に連結されている前記シリンダの軸線方向に引いた直線上にほぼ位置していることを特徴とする、リフトアーム装置。
【請求項９】
請求項１から請求項８までの何れか一項に記載の作業車両におけるリフトアーム装置であって、

前記リフトアームを下限位置から上限位置まで上昇させる場合に、前記第１シリンダが伸張するとともに、その伸張過程において前記第２シリンダはいったん縮退した後伸張することを特徴とする、作業車両におけるリフトアーム装置。
【請求項１０】
請求項９に記載の作業車両におけるリフトアーム装置であって、
前記第２シリンダの縮退は、前記第１シリンダの伸張の前半期に行われることを特徴とする、作業車両におけるリフトアーム装置。
【請求項１１】
請求項１から請求項１０までの何れか一項に記載の作業車両におけるリフトアーム装置であって、
前記リフトアームの昇降の際の前記第１シリンダの伸張又は縮退に応じた前記第２シリンダの伸縮を変更することで、前記リフトアームの先端の描く軌跡を変更可能に構成されていることを特徴とする、作業車両におけるリフトアーム装置。
【請求項１２】
請求項１１に記載の作業車両におけるリフトアーム装置であって、
前記リフトアームの先端の描く軌跡は、オペレータの操作によって変更可能に構成されていることを特徴とする、作業車両におけるリフトアーム装置。
【請求項１３】
請求項１から請求項１２までの何れか一項に記載のリフトアーム装置を備える作業車両。
【請求項１４】
請求項１３に記載の作業車両としてのスキッドステアローダ。
【請求項１５】
先端に作業具が取り付けられるリフトアームを備える作業車両における当該リフトアームの昇降方法であって、
当該作業車両は、
一端側が前記リフトアームに回動自在に連結され、他端側が車両側に回動自在に連結されるコンロッドと、
それぞれの一端側が前記リフトアームに回動自在に連結され、他端側が車両側に回動自在に連結された第１シリンダ及び第２シリンダと、
を備えるものとし、
前記リフトアームを下限位置から上限位置まで上昇させる場合に、前記第１シリンダが伸張するとともに、その伸張過程において前記第２シリンダはいったん縮退した後伸張することを特徴とする、作業車両におけるリフトアームの昇降方法。
【請求項１６】
先端に作業具が取り付けられるリフトアームを備える作業車両における当該リフトアームの昇降方法であって、
当該作業車両は、
前記リフトアームに対し第１連結箇所で回動自在に連結され、他端側が車両側に連結された第１シリンダと、
前記リフトアームに対し第２連結箇所で回動自在に連結され、他端側が車両側に連結された第２シリンダと、
を備えるものとし、
前記第１連結箇所又は第２連結箇所のうち何れか一方が、水平面に対して角度を有する直線方向に移動自在にガイドされており、
前記リフトアームを下限位置から上限位置まで上昇させる場合に、前記第１シリンダが伸張するとともに、その伸張過程において前記第２シリンダはいったん縮退した後伸張することを特徴とする、作業車両におけるリフトアームの昇降方法。
【請求項１７】
請求項１５又は請求項１６に記載の作業車両におけるリフトアームの昇降方法であって

、
前記第２シリンダの縮退は、前記第１シリンダの伸張の前半期に行われることを特徴とする、作業車両におけるリフトアームの昇降方法。
【請求項１８】
請求項１５から請求項１７までの何れか一項に記載の作業車両におけるリフトアームの昇降方法であって、
前記リフトアームの昇降の際の前記第１シリンダの伸張又は縮退に応じた前記第２シリンダの伸縮を変更することで、前記リフトアームの先端の描く軌跡を変更することが可能であることを特徴とする、作業車両におけるリフトアームの昇降方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、例えばスキッドステアローダのような作業車両において、先端にバケット等の作業具を取り付けたリフトアームを昇降させる技術に関する。
【背景技術】
【０００２】
特許文献１では、スキッド操縦積込み機（スキッドステアローダ）の構成において、単一の枢軸によってローダの枠に装着されている従来のローダブームが昇降したとき、その外側先端部が弧を描いて移動すること、その結果、上昇位置においてブーム組立体のバケットの前方への動作距離（リーチ）が短縮される傾向があること、を指摘する。
【０００３】
そして特許文献１では、そのような問題を解消するために、以下のような構成を開示する。先端にバケットを取り付けた主リフトアーム部が、２本のリンク（後部リフトアームリンクと固定リンク）、及び、アクチュエータを介して、車両の主枠に連結されている。上記の２本のリンク及びアクチュエータは、いずれもその一端を主リフトアーム部側に、他端を車両の主枠側に、それぞれピンを用いて結合している。特許文献１では、この構成により、主リフトアーム部の動作軌道の上方部分において、より長いリーチを得て、トラックへの荷おろしや高い位置への積み上げを容易にできるとしている。
【０００４】
また、特許文献２では、リフトトラックにおいて、ブームの基端を車両側のフレームに直接枢支せず、フレームに対して前後水平方向に移動し得るように設けたサポートに枢支し、一方のシリンダでブームの昇降を行う際に、他方のシリンダでフレームを変位させる構成を開示する。これによってブームの前端がほぼ垂直な軌道（an almost vertical path）に沿って移動し、積載荷重を向上させ得るとしている。２本のシリンダは何れも、一端をフレームに枢支する一方、他端をブーム又はサポートに対し枢支している。
【特許文献１】特許第３１３３７９３号公報（段落番号０００４、０００９、００２２、図４等、主リフトアーム部３０、後部リフトアームリンク３２、固定リンク６６、アクチュエータ５８）
【特許文献２】米国特許第６７０５８２６号公報（ＦＩＧ．５，boom 3, support 5, cylinder 7, cylinder 8）
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００５】
上記特許文献１の構成は、確かにリフトアームの上昇位置でのリーチ量を大きくできるものの、リフトアームの移動軌跡に自由度がなく、一度設定した移動軌跡を変更しようとすると、リフトアーム部分の大幅な改造が必要となっていた。従って、作業車両の様々な使用態様に対応することが難しかった。
【０００６】
また、特許文献２の構成は、サポートを変位させるためのシリンダの駆動が、他方のシリンダによりブームが持ち上げられる量に応じて、特許文献２のＦＩＧ．６～Ｆｉｇ．１

０に例示されているような制御により定められてしまっており、リフトアームの移動軌跡に自由度を持たせることは困難であった。

更に、特許文献２の構成は、サポートが前後水平方向に駆動するため、ブームの上方位置でのリーチ量を大きくするためにはサポートの変位量をかなり大きくしなければならず、サポートの案内手段（horizontal rod 18）やサポートの移動のためのスペースが大きくなり、コンパクトな昇降装置ひいては作業車両を提供することが困難となっていた。

【課題を解決するための手段及び効果】

【０００７】

本発明の解決しようとする課題は以上の如くであり、次にこの課題を解決するための手段とその効果を説明する。

【０００８】

◆本発明の第１の観点によれば、以下のように構成する、作業車両におけるリフトアーム装置が提供される。先端に作業具が取り付けられるリフトアームと、一端側が前記リフトアームに回動自在に連結され、他端側が車両側に回動自在に連結されるコンロッドと、それぞれの一端側が前記リフトアームに回動自在に連結され、他端側が車両側に回動自在に連結された第１シリンダ及び第２シリンダと、を備える。

【０００９】

これにより、上限位置でのリフトアームのリーチ量を大きくして作業性を向上できるとともに、リフトアームの先端の移動軌跡を容易に変更できる、汎用性の高いリフトアーム装置を提供できる。

【００１０】

◆前記の作業車両におけるリフトアーム装置においては、前記リフトアームに対する前記２つのシリンダ及び前記コンロッドの連結箇所が、当該リフトアームの基端側から先端側に向かって、第２シリンダ、コンロッド、第１シリンダの順に位置している構成とすることができる。

【００１１】

◆また、前記の作業車両におけるリフトアーム装置においては、前記リフトアームに対する前記２つのシリンダ及び前記コンロッドの連結箇所が、当該リフトアームの基端側から先端側に向かって、コンロッド、第２シリンダ、第１シリンダの順に位置している構成とすることもできる。

【００１２】

◆本発明の第２の観点によれば、以下のように構成する、作業車両におけるリフトアーム装置が提供される。先端に作業具が取り付けられるリフトアームと、前記リフトアームに対し第１連結箇所で回動自在に連結され、他端側が車両側に連結された第１シリンダと、前記リフトアームに対し第２連結箇所で回動自在に連結され、他端側が車両側に連結された第２シリンダと、を備える。前記第１連結箇所又は第２連結箇所のうち何れか一方が、水平面に対して角度を有する直線方向に移動自在にガイドされるガイド連結箇所として構成されている。

【００１３】

これにより、上限位置でのリフトアームのリーチ量を大きくして作業性を向上できるとともに、リフトアームの先端の移動軌跡を容易に変更できる、汎用性の高いリフトアーム装置を提供できる。また、コンロッドなしの構成であるので、部品点数を削減できる。更には、ガイド連結箇所が水平面に対して斜めに移動するから、そのガイド機構やガイド連結箇所の移動スペースを、特に車両の前後方向においてコンパクトにできる。

【００１４】

◆前記の作業車両におけるリフトアーム装置においては、前記ガイド連結箇所のガイドされる方向が、その連結箇所に連結されている前記シリンダの軸線方向と一致していることが好ましい。

【００１５】

これにより、ガイド連結箇所の移動ストロークを大きく確保できる。

【００１６】
◆前記のリフトアーム装置においては、前記リフトアームが上限位置にあるときの先端位置が、前記ガイド連結箇所からそのガイドされる方向に引いた直線上にほぼ位置していることが好ましい。
【００１７】
これにより、リフトアームの上限位置において作業具からリフトアームの先端に加わる重量を確実に支持できる構成とできる。従って、積載荷重を大きくできる。
【００１８】
◆前記の作業車両におけるリフトアーム装置においては、前記ガイド連結箇所の直線方向のガイドが、そのガイド連結箇所に連結されている前記シリンダにおける可動ロッドに対するガイド作用により実現されていることが好ましい。
【００１９】
これにより、特別なガイド機構を設ける必要がなくなるから、構成を簡素にすることができる。
【００２０】
◆前記のリフトアーム装置においては、前記リフトアームが上限位置にあるときの先端位置が、前記ガイド連結箇所から、そのガイド連結箇所に連結されている前記シリンダの軸線方向に引いた直線上にほぼ位置していることが好ましい。
【００２１】
これにより、リフトアームの上限位置において作業具からリフトアームの先端に加わる重量を、シリンダで確実に支持できる構成とできる。従って、積載荷重を大きくできる。
【００２２】
◆前記の作業車両におけるリフトアーム装置においては、前記リフトアームを下限位置から上限位置まで上昇させる場合に、前記第１シリンダが伸張するとともに、その伸張過程において前記第２シリンダはいったん縮退した後伸張することが好ましい。
【００２３】
これにより、ほぼ垂直直線に近いリフトアーム先端の軌跡を実現することができる。この結果、作業性を向上できるとともに、積載荷重を大きくすることができる。
【００２４】
◆前記の作業車両におけるリフトアーム装置においては、前記第２シリンダの縮退は、前記第１シリンダの伸張の前半期に行われることが好ましい。
【００２５】
これにより、荷役上昇過程の特に前半期において、リフトアーム先端の軌跡をほぼ直線状にすることができる。
【００２６】
◆前記の作業車両におけるリフトアーム装置においては、前記リフトアームの昇降の際の前記第１シリンダの伸張又は縮退に応じた前記第２シリンダの伸縮を変更することで、前記リフトアームの先端の描く軌跡を変更可能に構成されていることが好ましい。
【００２７】
これにより、リフトアームの先端の移動軌跡を、大掛かりな改造を必要とせず、容易に変更することができる。従って、様々な作業を行う場合でも作業性を良好にできる。
【００２８】
◆前記の作業車両におけるリフトアーム装置においては、前記リフトアームの先端の描く軌跡は、オペレータの操作によって変更可能に構成されていることが好ましい。
【００２９】
これにより、オペレータの操作により、極めて容易にリフトアームの先端の移動軌跡を変更できる。
【００３０】
◆本発明の第３の観点によれば、上記のリフトアーム装置を備える作業車両が提供される。

【００３１】
◆また、本発明の第４の観点によれば、上記の作業車両としてのスキッドステアローダが提供される。
【００３２】
◆本発明の第５の観点によれば、先端に作業具が取り付けられるリフトアームを備える作業車両における、以下のような当該リフトアームの昇降方法が提供される。当該作業車両は、一端側が前記リフトアームに回動自在に連結され、他端側が車両側に回動自在に連結されるコンロッドと、それぞれの一端側が前記リフトアームに回動自在に連結され、他端側が車両側に回動自在に連結された第１シリンダ及び第２シリンダと、を備えるものとする。前記リフトアームを下限位置から上限位置まで上昇させる場合に、前記第１シリンダが伸張するとともに、その伸張過程において前記第２シリンダはいったん縮退した後伸張する。
【００３３】
これにより、ほぼ垂直直線に近いリフトアーム先端の軌跡を実現することができる。この結果、作業性を向上できるとともに、積載荷重を大きくすることができる。
【００３４】
◆本発明の第６の観点によれば、先端に作業具が取り付けられるリフトアームを備える作業車両における、以下のような当該リフトアームの昇降方法が提供される。当該作業車両は、前記リフトアームに対し第１連結箇所で回動自在に連結され、他端側が車両側に連結された第１シリンダと、前記リフトアームに対し第２連結箇所で回動自在に連結され、他端側が車両側に連結された第２シリンダと、を備えるものとする。前記第１連結箇所又は第２連結箇所のうち何れか一方が、水平面に対して角度を有する直線方向に移動自在にガイドされている。前記リフトアームを下限位置から上限位置まで上昇させる場合に、前記第１シリンダが伸張するとともに、その伸張過程において前記第２シリンダはいったん縮退した後伸張する。
【００３５】
これにより、ほぼ垂直直線に近いリフトアーム先端の軌跡を実現することができる。この結果、作業性を向上できるとともに、積載荷重を大きくすることができる。
【００３６】
◆前記の作業車両におけるリフトアームの昇降方法においては、前記第２シリンダの縮退は、前記第１シリンダの伸張の前半期に行われることが好ましい。
【００３７】
これにより、荷役上昇過程の特に前半期において、リフトアーム先端の軌跡をほぼ直線状にすることができる。
【００３８】
◆前記の作業車両におけるリフトアームの昇降方法においては、前記リフトアームの昇降の際の前記第１シリンダの伸張又は縮退に応じた前記第２シリンダの伸縮を変更することで、前記リフトアームの先端の描く軌跡を変更することが可能であることが好ましい。
【００３９】
これにより、リフトアームの先端の移動軌跡を、大掛かりな改造を必要とせず、容易に変更することができる。従って、様々な作業を行う場合でも作業性を良好にできる。
【発明を実施するための最良の形態】
【００４０】
次に、発明の実施の形態を説明する。図１は本発明の第１実施形態に係るスキッドステアローダの全体側面図である。
【００４１】
〔第１実施形態〕
図１において、スキッドステアローダ（作業車両）１ａは、フレーム状の基体２に前輪３及び後輪４を懸架するとともに、基体２に備えられた図示しないエンジン等の駆動手段により、前輪３及び後輪４を駆動できるようになっている。上記の基体２には、オペレー

タの運転座席を収容するキャビン５が固設されるとともに、図略のカウンタウェイトや、車両駆動用のエンジン等を設置している。また、このスキッドステアローダ１ａはリフトアーム６を備え、その先端にはバケット（作業具）７がピン３１を介して回動自在に備えられている。また、リフトアーム６の先端側には、前記バケット７を回動させるためのバケットシリンダ８が設置されている。

【００４２】

上記リフトアーム６は、以下に説明する昇降装置１０の構成によって、上下に昇降自在とされる。なお、図１は、リフトアーム６を下限位置まで下降させた状態を示している。

【００４３】

スキッドステアローダ１ａの基体２の後方寄りの部位には、コンロッド１３の前端が、ピン２１を介して回動自在に連結されている。更に、このピン２１より若干手前寄りの位置には、リフトシリンダ（第１シリンダ）１１のシリンダ部側が、ピン２２を介して回動自在に連結されている。コンロッド１３の後端は、前記リフトアーム６の基端に固設された部材であるカウンタアーム９に、ピン２３を介して回動自在に連結される。また、リフトシリンダ１１の可動ロッド側の先端は、前記リフトアーム６の中途部に、ピン２４を介して回動自在に連結される。

【００４４】

更に、コンロッド１３を枢結する前記ピン２１より更に後方位置においては、カウンタシリンダ（第２シリンダ）１２のシリンダ部側が、ピン２５を介して回動自在に連結される。カウンタシリンダ１２の可動ロッド側の先端は、前記リフトアーム６の前記カウンタアーム９に対し、ピン２６を介して回動自在に連結される。

【００４５】

なお、図１に示すリフトアーム６、リフトシリンダ１１、カウンタシリンダ１２、コンロッド１３等は、キャビン５の両脇に左右一対で設けられている。前記リフトシリンダ１１及びカウンタシリンダ１２は、流体圧シリンダ（具体的には油圧シリンダ）とされ、図示しない油圧供給手段（例えば、車両エンジンに連結されたオイルポンプ）に対し、図略の制御バルブ（例えば電磁弁）を介して接続されている。この制御バルブは、図略の制御手段、例えばマイクロコンピュータ式のコントローラによって開閉制御される。

【００４６】

本実施形態では、リフトシリンダ１１、カウンタシリンダ１２、コンロッド１３が、リフトアーム６の昇降装置の主要な部分を構成している。また本実施形態では、リフトアーム６に対する２つのシリンダ１１・１２及びコンロッド１３の連結箇所が、当該リフトアーム６の基端側から先端側に向かって、カウンタシリンダ１２（ピン２６）、コンロッド１３（ピン２３）、リフトシリンダ１１（ピン２４）の順に位置している。

【００４７】

以下、この昇降装置による荷役上昇時の動作について説明する。リフトアーム６を下ろした図１の状態では、リフトシリンダ１１のシリンダロッドは十分に縮退されている一方、カウンタシリンダ１２は適宜の量だけシリンダロッドを伸張させている。リフトシリンダ１１はピン２２からみて車両前方側へほぼ水平に向けられており、カウンタシリンダ１２はピン２５からみてやや車両後方へ倒れた斜めの姿勢となっている。また、コンロッド１３は、ピン２１からみて車両後方側へほぼ水平に向けられている。

【００４８】

この状態で、キャビン５の運転座席に着座するオペレータが図略の荷役操作手段（例えば、レバーやペダル等）を操作すると、リフトシリンダ１１に圧油が供給されて伸張し、リフトアーム６が上昇する。

【００４９】

この上昇の初期段階（図１→図２）では、カウンタシリンダ１２はリフトシリンダ１１の伸張と同時に縮退するよう、前記のコントローラによって制御される。このカウンタシリンダ１２の縮退により、リフトアーム６基端のカウンタアーム９の後端が前下方へ引き下ろされるような形となり、図１と図２を比べると判るとおり、カウンタアーム９は図に

おける時計まわり方向へ回動する。この結果、リフトアーム６及びその先端のバケット７は、上昇時に車両後方側へ若干引き込まれることになる。これにより、上昇の前半期におけるリフトアーム６の先端部の軌跡が、前方にあまり膨出しないようにでき、リフトアーム６の先端軌跡を垂直直線状に近いものとすることができる。

【００５０】

そして、バケット７が前記ピン２１の高さ程度まで上昇した後は、図３に示すように、カウンタシリンダ１２は今度は、リフトシリンダ１１の伸張に応じて伸張する（図３→図４→図５→図６）。この結果、図４→図５→図６と、コンロッド１３が倒伏姿勢から車両前方側へ回動して起立し、それに伴って、リフトアーム６のカウンタアーム９の位置も、前上方へ移動する。この結果、リフトアーム６及びその先端のバケット７が、前方へ若干押し出されつつ上昇することになる。こうして最終的には、リフトアーム６は図６に示す上限位置に至る。

【００５１】

以上のように、本実施形態のスキッドステアローダ１ａでは、荷役上昇時におけるリフトシリンダ１１の伸張過程の初期段階においてはカウンタシリンダ１２がいったん縮退する一方、中期～後期において伸張する。このように２つのシリンダ１１・１２を同時に制御することで、荷役上昇の当初段階ではリフトアーム６の先端が後方へ引き込まれ、後半段階では逆に前方へ押し出される。この結果、バケット７が取り付けられるリフトアーム６の先端部（ピン３１）の軌跡Ｐは、図１に鎖線で示すような、垂直な直線に近い緩やかなＳ字カーブを描くことになる。なお、荷役下降時の動作については、前述の荷役上昇時の動作の逆を行えば良い。

【００５２】

このような構成とすることで、単なる円弧軌跡を描いて荷役上昇／下降を行う場合に比べ、リフトアーム６の上昇位置でのリーチ量を大きくすることができ、荷役作業性を向上させ得るとともに、最大積載荷重を大きくすることができる。

【００５３】

また、前述の特許文献１の構成に比較しても、リフトシリンダ１１の伸張動作に対応してカウンタシリンダ１２の伸縮制御をどのように行うかを変更することで、リフトアーム６の先端部の軌跡Ｐを変更することができ、ユーザの好みや作業の目的等の事情に応じて適切な移動軌跡を実現することもできる。例えば、中上段位置でのリーチ量が大きい図１のＰ’のような軌跡に変更すれば、リフト上限位置のような高い場所への積み降ろしはさほど行わず、中上段程度の位置への積み降ろしを頻繁に行う用途に便宜である。

【００５４】

このような軌跡の変更が、リフトアーム６の昇降装置を改造することなく、両シリンダ１１・１２の伸縮量の制御関係を異ならせるだけで簡単に行えることから、例えばオペレータの好みや作業の内容に応じて作業のし易い軌跡で荷役作業を行うことができ、便利である。なお、これらの複数の軌跡は、予めコントローラの適宜の記憶手段に例えばプリセットの形で記憶させておき、オペレータがキャビン５内の運転座席に配設された軌跡選択手段（ボタンやスイッチなど）を操作することで複数の中から好みの軌跡を選択すると、その軌跡に従って、コントローラがカウンタシリンダ１２の伸縮量を決定して制御することとすれば良い。あるいは、各シリンダ１１・１２の伸縮度合いのパラメータを例えば数値で直接指定して、リフトアーム６の先端の軌跡をきめ細かくカスタマイズできるようにしても良い。

【００５５】

〔第２実施形態〕

図７は第２実施形態のスキッドステアローダの側面図であり、この第２実施形態のスキッドステアローダ１ｂの基体２には、第１実施形態と同様に、リフトアーム６を昇降可能に備えた構成になっている。このリフトアーム６の先端にはピン３１を介してバケット７を回動可能に設けている。

【００５６】

リフトアーム６は、２つのシリンダ１１・１２及びコンロッド１３を介して、基体２に連結されている。リフトシリンダ１１の一端は、リフトアーム６に対し、ピン２４を介して回動自在に連結されている。リフトシリンダ１１の他端は、基体２の後部下側部分に対し、ピン２２を介して回動自在に連結されている。更に、カウンタシリンダ１２の一端がリフトアーム６に対し回動自在にピン２６を介して連結されるとともに、他端は基体２に対しピン２５を介して回動自在に連結される。コンロッドは、その上端側がリフトアーム６の基端にピン２３を介して回動自在に連結されるとともに、下端は基体２に対してピン２１を介して回動自在に連結される。

【００５７】

ただし、本実施形態では前記第１実施形態とは異なり、コンロッド１３が車両の後端側に配置されている。言い換えれば、リフトアーム６に対する２つのシリンダ１１・１２及びコンロッド１３の連結箇所が、当該リフトアーム６の基端側から先端側に向かって、コンロッド１３（ピン２３）、カウンタシリンダ１２（ピン２６）、リフトシリンダ１１（ピン２４）の順に位置している。

【００５８】

この構成で、図７の実線で示すリフトアーム６の下限位置では、リフトシリンダ１１はピン２２からみて斜め前上方へ向けられており、カウンタシリンダ１２はピン２５からみてほぼ水平前方へ向けられている。更に、コンロッド１３はピン２１からみて、垂直からやや後傾した姿勢とされている。

【００５９】

この図７の状態からリフトアーム６を荷役上昇させる際は、リフトシリンダ１１を伸張させるとともに、そのリフトシリンダ１１の伸張過程の初期においてカウンタシリンダ１２は若干量だけいったん縮退させ、その後伸張させる。すると、荷役上昇の当初はカウンタシリンダ１２の縮退によりコンロッド１３が車両後方へ倒れるように回動し、リフトアーム６の先端が後方へ引き込まれる一方、荷役上昇の後半期はカウンタシリンダ１２が伸張するので、リフトアーム６の先端は前方へ押し出される。よって、リフトアーム６の先端（バケット７が取り付けられている部分）の軌跡は、例えば図７の鎖線Ｐに示すように、ほぼ直線に近い垂直な円弧軌跡を描くことになる。この結果、リフトアームの上限位置でのリーチ量を大きく確保でき、作業性を向上することができる。

【００６０】

なお、この第２実施形態においても第１実施形態と同様に、両シリンダ１１・１２の伸縮量の制御関係を異ならせることで、リフトアーム６の先端の軌跡Ｐを変更することができることはいうまでもない。

【００６１】

〔第３実施形態〕

図８は第３実施形態のスキッドステアローダの側面図であり、この第２実施形態のスキッドステアローダ１ｃでは、前記の第１実施形態では設けられていたコンロッド１３が省略されるとともに、カウンタシリンダ１２の基体２に対する連結態様が変更されている。具体的にいえば、カウンタシリンダ１２のシリンダ部は、車両側（基体２）に対し、ボルト等の固定手段２９を介して移動不能に固定されている。なお、このカウンタシリンダ１２の軸線ｃは、水平面に対して角度を有するように、前上方へ傾けられている。従って、カウンタシリンダ１２の可動ロッドは、シリンダ自体のガイド作用によって、その移動方向が前記の軸線ｃ方向に拘束（案内）される。

【００６２】

リフトシリンダ１１は前述の第１実施形態と同様に、一端側はリフトアーム６の中途部に対しピン２４を介して回動自在に連結され、他端側は車両側の基体２に対してピン２２を介して回動自在に連結されている。また、カウンタシリンダ１２のシリンダロッド側の端部は、リフトアーム６の基端部に対してピン２６を介して回動自在に連結されている。本実施形態では、ピン２４の位置が第１連結箇所に、ピン２６の位置が第２連結箇所に、それぞれ相当する。

【００６３】
そして本実施形態では、カウンタシリンダ１２をリフトアーム６に回動自在に連結しているピン２６の箇所（第２連結箇所）が、前記カウンタシリンダ１２の軸方向のガイド作用により、そのカウンタシリンダ１２の軸線方向ｃに移動自在にガイドされている。即ち、本実施形態では第２連結箇所（前記ピン２６の箇所）が、ガイド連結箇所に相当する。
【００６４】
この構成で、図８の実線で示すリフトアーム６の下限位置では、リフトシリンダ１１はピン２２からみて前方へほぼ水平に向けられており、カウンタシリンダ１２は若干伸張した状態とされている。この図８の状態からリフトアーム６を荷役上昇させる際は、リフトシリンダ１１を伸張させるとともに、その初期においてカウンタシリンダ１２を若干量だけいったん縮退させ、その後伸張させる。すると、荷役上昇の当初はカウンタシリンダ１２の縮退によりリフトアーム６の先端が後方へ引き込まれる一方、荷役上昇の後半期はカウンタシリンダ１２が伸張するので、リフトアーム６の先端は前方へ押し出される。よって、リフトアーム６の先端の軌跡は、例えば図８の鎖線Ｐ１に示すように、ほぼ直線に近い垂直な軌跡を描くことになる。この結果、リフトアーム６の上限位置（鎖線）でのリーチ量を大きく確保でき、作業性を向上することができる。なお、この第３実施形態においても、両シリンダ１１・１２の伸縮量の制御関係を異ならせることで、リフトアーム６の先端の軌跡Ｐ１を例えばＰ２やＰ３へ変更することができる。
【００６５】
この第３実施形態の構成は、第１実施形態や第２実施形態に比べて、コンロッドを省略できているので、構造の簡素化が一層図られている。また、第２連結箇所としてのピン２６が、水平面に対して角度を有する斜め方向（軸線ｃ方向）に移動自在にガイドされる構成であるので、そのガイド手段（本実施形態では、カウンタシリンダ１２）や、ピン２６の移動を確保するためのスペースを、特に前後方向にコンパクトにできる。従って、昇降装置１０ひいてはスキッドステアローダ１ｃ全体のコンパクト化を図ることができる。更には、前記ピン２６（第２連結箇所）の直線方向のガイドが、その連結箇所に連結されているカウンタシリンダ１２の可動ロッドに対するガイド作用により実現される構成であるので、ピン２６を案内するためのレール等の特別な部材を不要とできるから、構成を簡素にでき、製造コストを低減できる。
【００６６】
また、前記ピン２６のガイドされる方向が、カウンタシリンダ１２の軸線方向と一致している。従って、カウンタシリンダ１２の伸縮ストロークを有効に利用してガイド連結箇所の移動ストロークを大きく確保でき、リフトアーム６先端の軌跡の変更の自由度を一層増大させることができる。
【００６７】
更には、図８の側面視において、前記ピン２６から当該ピン２６のガイドされる方向（カウンタシリンダ１２の軸線方向）ｃに沿って仮想線を引くと、前記リフトアーム６が上限位置にあるときのその先端が、当該仮想線上にほぼ位置している。このようにピン２６のガイド向き（カウンタシリンダ１２の軸線ｃの向き）を定めることで、上限位置においてバケット７からリフトアーム６に加わる重量をカウンタシリンダ１２で確実に受けることができる構成となるから、最大積載荷重を一層向上できる。
【００６８】
以上に本発明の好適な複数の実施形態を示したが、上記の実施形態は例えば以下のように変更することもできる。
【００６９】
（１）作業具としては、バケット７に限らず、例えばフォーク等を採用することができる。また、作業具は、リフトアーム６の先端に着脱可能に取り付けられていても良い。
【００７０】
（２）第１実施形態や第２実施形態（図１、図７）に示す２つのシリンダ１１・１２やコンロッド１３の向きや配設位置は、実現したいリフトアーム６先端の軌跡やリフト量等

に応じて、適宜変更することができる。第３実施形態（図８）も同様に、２つのシリンダ１１・１２の向きや配設位置を適宜変更することができる。

【００７１】

（３）図８の第３実施形態において、ピン２６のガイドを実現する方法としては、カウンタシリンダ１２そのものによるガイド作用に限らず、例えばレールやロッドの部材を基体２側へ設けて、ピン２６を水平面と角度を有する斜め方向へ移動自在にガイドすることとしても良い。

【００７２】

（４）また、図８の第３実施形態ではカウンタシリンダ１２側を基体２へ移動不能に固定しているが、その代わりに、リフトシリンダ１１側を基体へ移動不能に固定しても良い。この場合、図８のリフトシリンダ１１の向きをほぼ垂直な向き（縦向き）に変更すると良い。また、カウンタシリンダ１２側は、例えば図１に示すように、シリンダ部側・シリンダロッド側の端部の両方を基体２及びリフトアーム６へ連結するものとする。このように変更した場合でも、両シリンダ１１・１２の伸縮量の関係を適宜制御することで、リフトアーム６の先端の様々な軌跡を実現することができる。

【００７３】

（５）シリンダ１１・１２やコンロッド１３の基体２やリフトアーム６への連結方法としては、回動自在に設けられるものであれば十分であり、ピンを用いる方法に限定されない。また、リフトアーム６や２つのシリンダ１１・１２、コンロッド１３等は車両の左右一対に設けられることに限らず、例えば二対以上設けられても良い。

【００７４】

（６）本発明は、上記のようなスキッドステアローダに適用されることが好適であるが、それに限るものでなく、そのほかの作業車両一般に適用することは妨げられない。

【図面の簡単な説明】

【００７５】

【図１】本発明の第１実施形態に係るスキッドステアローダの全体側面図。なお、リフトアームが下限位置にある状態を示している。

【図２】荷役上昇の初期において、リフトシリンダを伸張させるとともに、カウンタシリンダを縮退させる様子を示す側面図。

【図３】バケットが中段の高さまで上昇した状態を示す側面図。

【図４】リフトシリンダ及びカウンタシリンダをともに伸張させ、リフトアームを上昇させた状態を示す側面図。

【図５】リフトシリンダを更に上昇させた状態を示す側面図。

【図６】リフトアームが上限位置に至った状態を示す側面図。

【図７】第２実施形態に係るスキッドステアローダの全体側面図。

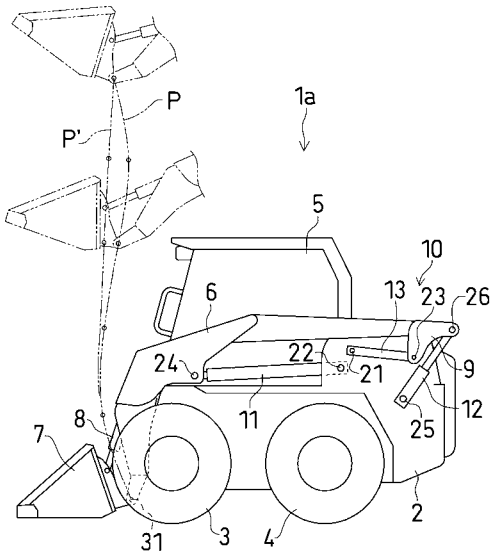
【図８】第３実施形態に係るスキッドステアローダの全体側面図。

【符号の説明】

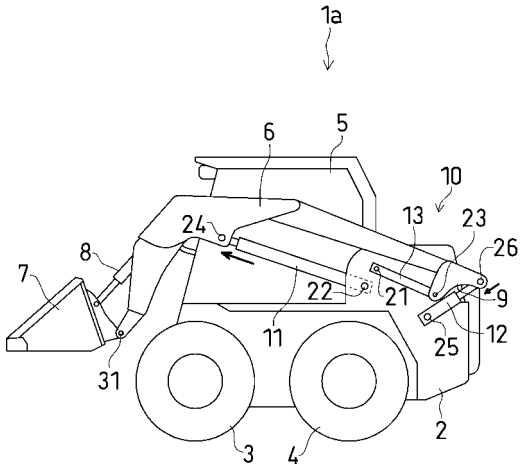
【００７６】

１ａ，１ｂ，１ｃ　スキッドステアローダ
２　基体
６　リフトアーム
７　バケット（作業具）
１０　昇降装置
１１　リフトシリンダ（第１シリンダ）
１２　カウンタシリンダ（第２シリンダ）
１３　コンロッド

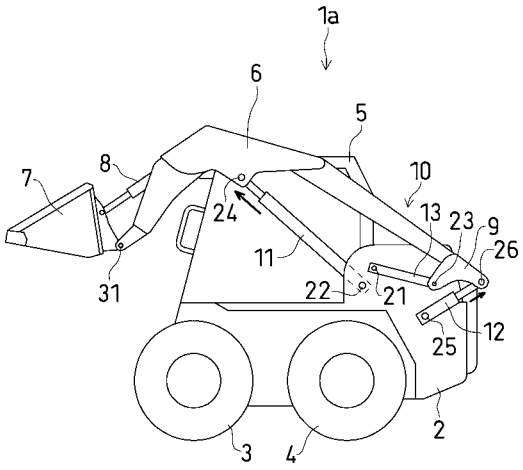
【図１】


P
P'
1a
5
10
6
13
23
26
22
24
21
9
12
11
25
7
8
31
3
4
2

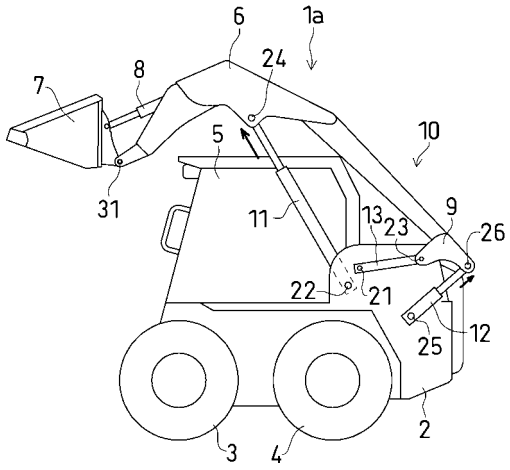
【図２】


1a
6
5
10
24
13
23
26
8
22
21
9
7
11
25
12
31
3
4
2

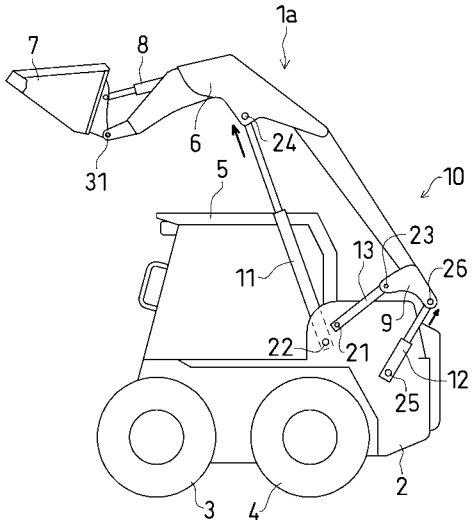
【図３】


1a
6
5
10
7
8
24
13
23
9
26
11
22
21
31
12
25
3
4
2

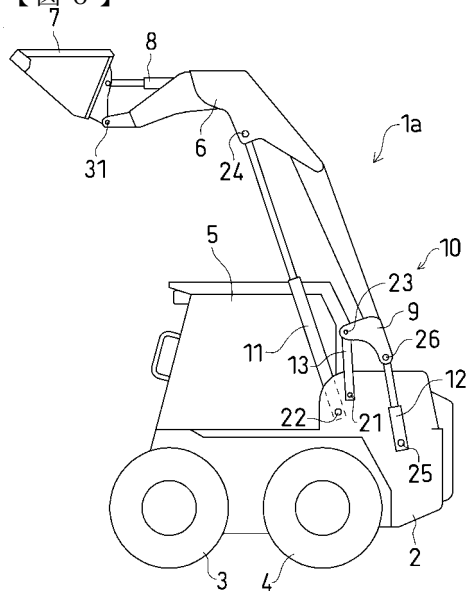
【図４】


6
1a
7
8
24
5
10
31
11
13
23
9
26
22
21
12
25
3
4
2

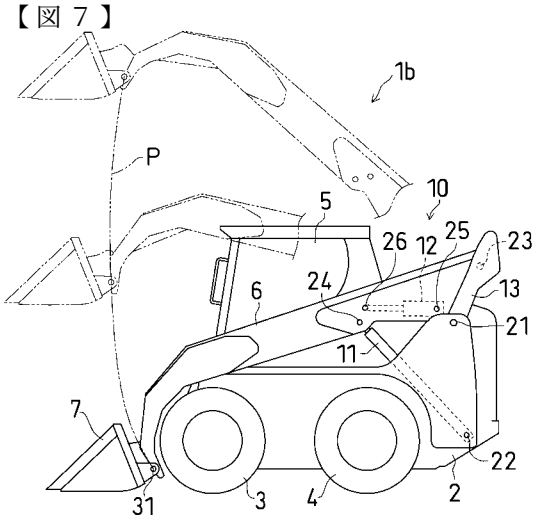
【図５】


1a
7
8
6
24
31
5
10
23
13
26
11
9
22
21
12
25
2
3
4

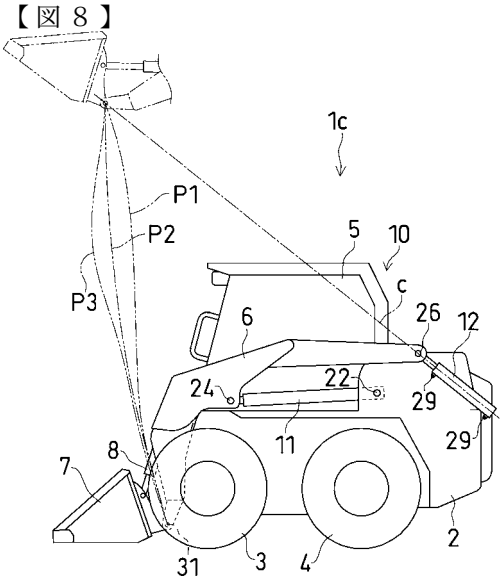
【図６】


7
8
1a
31
6
24
5
10
23
9
26
11
13
12
22
21
25
2
3
4

【図７】


1b
P
10
5
26
12
25
23
6
24
13
21
11
7
22
31
3
4
2

【図８】


1c
P1
P2
5
10
P3
c
6
26
12
22
24
29
11
29
8
7
31
3
4
2