

明 細 書

発明の名称： 作業機械

技術分野

[0001] 本発明は、油圧ショベル等の作業機械に係り、特に、解体作業用のフロント装置を備えた作業機械に関する。

背景技術

[0002] 作業機械の代表例としての油圧ショベルは、自走可能な下部走行体と、下部走行体の上部に旋回可能に搭載された上部旋回体とにより車体が構成され、車体を構成する上部旋回体の前側にフロント装置が上下方向へ回動可能に設けられている。そして、例えば高層建築物等の地上高さが大きな構造物を解体する場合には、上部旋回体の前側に解体作業用のフロント装置が取り付けられた油圧ショベルとして用いられる。

[0003] 通常、解体作業用のフロント装置は、マルチブームと呼ばれる複数のブームを有しており、該マルチブームは、上部旋回体の前部に回動可能に取り付けられた下ブームと、下ブームの先端側に取り付けられた継ぎブームと、継ぎブームの先端側に取り付けられた上ブームとにより構成されている。そして、上ブームの先端側にミドルアームが回動可能に連結され、ミドルアームの先端側にアームが回動可能に連結され、アームの先端側に圧砕機等の作業具が取り付けられる構成となっている。また、下ブームと上部旋回体との間にブームシリンダが取り付けられ、該ブームシリンダの伸縮によりフロント装置を俯仰動させる構成となっている。

[0004] このような解体作業用のフロント装置を備えた油圧ショベルを作業現場に輸送する場合、通常、上部旋回体からフロント装置を取り外すことにより、油圧ショベルを車体とフロント装置に分割し、これら車体とフロント装置をトレーラ等の輸送車両に積載して別々に作業現場に輸送するようにしている。そして、作業現場において、油圧ショベルの車体（上部旋回体）にフロント装置を組み付けることにより、このフロント装置を用いて地上高さが大き

な構造物に対する解体作業等を行うようにしている（例えば、特許文献1参照）。

[0005] ここで、解体作業用のフロント装置は、ミドルアームを挟んでリンク結合されたマルチブームとアームをコ字状に折り畳んだ姿勢で輸送車両に積載されるため、かかる輸送時の高さが法規の高さ制限内に収まるように、アームの長さに対してミドルアームの長さを十分に短く設定している。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2011-256626号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] しかし、特許文献1などに開示された従来の油圧ショベルでは、短めなミドルアームの先端側に長めなアームが連結されているため、ミドルアームの後端部を中心とするアーム先端側の軌跡とミドルアームの先端部を中心とするアーム先端側の軌跡とで決まる作業範囲が狭くなってしまい、アームの先端側に取り付けられた作業具の作動領域が大きく制限されてしまうという問題があった。

[0008] なお、ミドルアームを長くし、その分だけアームの長さを短くすれば、作業範囲が広がって作業効率を高めることが可能となるが、その場合、長くしたミドルアームによって輸送時の高さが法規の高さ制限を超えてしまうことになる。すなわち、フロント装置は、ミドルアームを介してマルチブームとアームとをコ字状に折り畳んだ姿勢で輸送されるため、ミドルアームの長さが長くなると、その分だけ輸送高さが高くなってしまう。その結果、フロント装置を各パーツに分解した状態で輸送する必要があり、分解作業に多くの時間と労力を費やさなければならない、という別の問題が発生する。

[0009] 本発明は、このような従来技術の実情からなされたもので、その目的は、ブームとミドルアームとアームを有するフロント装置の輸送高さを低背化で

きると共に、フロント装置の作業範囲を広くして作業効率を高めることができる作業機械を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0010] 上記の目的を達成するために、本発明の作業機械は、自走可能な車体と、前記車体に俯仰の動作が可能に取り付けられたブームと、前記ブームの先端側に回動可能に連結されたミドルアームと、前記ミドルアームの先端側に回動可能に連結されたアームと、前記アームの先端側に取り付けられた作業具と、前記車体と前記ブームとの間に取り付けられたブームシリンダと、前記ブームと前記ミドルアームとの間に取り付けられたミドルアームシリンダと、前記ミドルアームと前記アームとの間に取り付けられたアームシリンダと、を備えた作業機械において、前記ミドルアームは、前記ブームの先端側に回動可能に連結されると共に、前記ミドルアームシリンダの一端部が取り付けられた第1ミドルアームと、前記アームの後端側に回動可能に連結されると共に、前記アームシリンダの一端部が取り付けられた第2ミドルアームと、に2分割されており、前記第1ミドルアームと前記第2ミドルアームとは、抜け止めされた内側の支点ピンと抜き差し可能な外側の連結ピンとにより2箇所て連結され、前記連結ピンが前記第1ミドルアームおよび前記第2ミドルアームから抜き取られた場合に、前記第2ミドルアームは、前記第1ミドルアームに対して前記支点ピンを中心に回動して折り畳まれることを特徴としている。

発明の効果

[0011] 本発明の作業機械によれば、ブームとミドルアームとアームを有するフロント装置の輸送高さを低背化できると共に、フロント装置の作業範囲を広くして作業効率を高めることができる。前述した以外の課題、構成、及び効果は、以下の実施形態の説明により明らかにされる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]本発明の第1の実施形態に係る油圧ショベルを示す側面図である。

[図2]図1の油圧ショベルに備えられるフロント装置の要部を示す側面図であ

る。

[図3]該フロント装置に備えられる第1ミドルアームと第2ミドルアームを連結する連結ピンの動作説明図である。

[図4]該フロント装置の油圧駆動装置を示す回路図である。

[図5]該フロント装置の作業姿勢を示す説明図である。

[図6]比較例に係る油圧ショベルに備えられるフロント装置の作業姿勢を示す説明図である。

[図7]該フロント装置の折り畳み開始状態を示す要部の説明図である。

[図8]該フロント装置の折り畳み完了状態を示す要部の説明図である。

[図9]本発明の第2の実施形態に係る油圧ショベルに備えられるフロント装置の要部を示す側面図である。

[図10]該フロント装置の折り畳み開始状態を示す説明図である。

[図11]該フロント装置の折り畳み途中状態を示す説明図である。

[図12]該フロント装置の折り畳み完了状態を示す説明図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明の実施の形態を図1～図12を参照しつつ説明する。

[0014] 図1は、本発明の第1の実施形態に係る作業機械の一例であるマルチブーム式の油圧ショベル1を示す側面図である。図1に示すように、この油圧ショベル1は、自走可能な下部走行体2と、下部走行体2上に旋回可能に搭載されて該下部走行体2と共に車体を構成する上部旋回体3と、上部旋回体3の前側に俯仰の動作が可能に設けられた後述のフロント装置4とにより大略構成され、例えば建築物等の地上高さが大きな構造物を解体するのに好適に用いられるものである。

[0015] 上部旋回体3は、ベースとなる旋回フレーム5と、旋回フレーム5の前部左側に配設されて運転室を画成するキャブ6と、旋回フレーム5の後端側に配設されたカウンタウエイト7と、カウンタウエイト7の前側に配置されて図示せぬエンジン、油圧ポンプ等の搭載機器を収容する建屋カバー8とにより大略構成されている。

- [0016] フロント装置4は、下ブーム9、2つの継ぎブーム10、上ブーム11からなるマルチブームと、上ブーム11の先端側に回動可能に連結されたミドルアーム12と、ミドルアーム12の先端側に回動可能に連結されたアーム13と、アーム13の先端側に回動可能に連結された作業具14とにより大略構成されている。
- [0017] 下ブーム9の基端側は上部旋回体3の前部中央の旋回フレーム5に回動可能に連結されており、下ブーム9と上部旋回体3との間にブームシリンダ15が取り付けられている。下ブーム9の先端側には2つの継ぎブーム10がピン結合されており、上ブーム11は上側の継ぎブーム10の先端側にピン結合されている。そして、これら下ブーム9、2つの継ぎブーム10、上ブーム11からなるマルチブームは、ブームシリンダ15の伸縮により上下方向に回動（俯仰動）する。
- [0018] ミドルアーム12は、上ブーム11の先端側に支軸16を介して回動可能に連結された第1ミドルアーム17と、アーム13の後端側に支軸19を介して回動可能に連結された第2ミドルアーム18とに2分割されている。第1ミドルアーム17の長さは第2ミドルアーム18の長さ比べて十分に短く、ミドルアーム12の全長を L とすると、第1ミドルアーム17の長さは $L/5 \sim L/4$ 程度に設定されている。詳細については後述するが、これら第1ミドルアーム17と第2ミドルアーム18は、内側の支点ピン20と外側の連結ピン21との2箇所で連結されて一体品となり、連結ピン21を抜去することで支点ピン20を中心に折り畳み可能となっている。
- [0019] 第1ミドルアーム17と上ブーム11との間にミドルアームシリンダ22が取り付けられており、ミドルアーム12はミドルアームシリンダ22の伸縮により支軸16を中心に回動する。また、第2ミドルアーム18の基端側と上ブーム11との間に連結シリンダ23が取り付けられており、後述するように、この連結シリンダ23が縮小位置にロックされた状態で、第1ミドルアーム17と第2ミドルアーム18の折り畳み動作が行われる。
- [0020] アーム13は、第2ミドルアーム18に支軸19を介して回動可能に連結

された下アーム 1 3 a と、下アーム 1 3 a の先端側にピン結合された上アーム 1 3 b とで構成されており、下アーム 1 3 a の長さは上アーム 1 3 b の長さに比べて十分に短く設定されている。そして、第 2 ミドルアーム 1 8 と下アーム 1 3 a との間にアームシリンダ 2 4 が取り付けられており、アーム 1 3 (下アーム 1 3 a と上アーム 1 3 b) はアームシリンダ 2 4 の伸縮により支軸 1 9 を中心に回転する。また、上アーム 1 3 b と作業具 1 4 との間に作業具シリンダ 2 5 が取り付けられており、作業具 1 4 は作業具シリンダ 2 5 の伸縮により支軸 2 6 を中心に回転する。作業具 1 4 は油圧ショベル 1 の作業内容に適した機能を有するアタッチメントであり、高層構造物の解体作業の場合は、アーム 1 3 の先端側に圧碎機やブレーカ等の作業具 1 4 が取り付けられる。

[0021] 図 2 は、フロント装置 4 の要部を示す側面図である。前述したように、ミドルアーム 1 2 を構成する第 1 ミドルアーム 1 7 と第 2 ミドルアーム 1 8 は、内側の支点ピン 2 0 と外側の連結ピン 2 1 との 2 箇所 で連結されて一体品となっている。ここで、支点ピン 2 0 は抜け止めされたロックピンであるが、連結ピン 2 1 は抜き差し可能な油圧脱着ピンによって構成されている。

[0022] ミドルアームシリンダ 2 2 のボトム側は上ブーム 1 1 の中央付近に取り付けられ、ミドルアームシリンダ 2 2 のロッド側は支点ピン 2 0 の近傍の第 1 ミドルアーム 1 7 に取り付けられている。また、連結シリンダ 2 3 のボトム側は上ブーム 1 1 の先端側に取り付けられ、連結シリンダ 2 3 のロッド側は支点ピン 2 0 に近い第 2 ミドルアーム 1 8 の基端側に取り付けられている。さらに、アームシリンダ 2 4 のボトム側は第 2 ミドルアーム 1 8 の中央付近に取り付けられ、アームシリンダ 2 4 のロッド側は下アーム 1 3 a に取り付けられている。なお、図 2 において、アーム 1 3 は下アーム 1 3 a のみを示してあり、上アーム 1 3 b は図示省略されている。

[0023] 図 3 は連結ピン 2 1 の動作説明図であり、同図 (a) は係合状態、同図 (b) は抜去状態をそれぞれ示している。ここで、第 1 ミドルアーム 1 7 は上面と下面および左右両側面を有するボックス構造体として形成されており、

同様に、第2ミドルアーム18も上面と下面および左右両側面を有するボックス構造体として形成されている。

[0024] 図3に示すように、第1ミドルアーム17の左右両側面には、一定間隔を存して対向する外側ブラケット17Aと内側ブラケット17Bがそれぞれ設けられており、これら外側ブラケット17Aと内側ブラケット17Bとの間に第2ミドルアーム18の左右両側面を形成するブラケット18Aが配置されている。第1ミドルアーム17の外側ブラケット17Aと内側ブラケット17Bにはピン挿通孔17aが穿設されており、第2ミドルアーム18のブラケット18Aにもピン挿通孔17aと同一軸線上に位置するピン挿通孔18aが穿設されている。連結ピン21は、左右方向に延びる円柱状に形成されており、各ピン挿通孔17a、18aに抜き差し可能に挿通されている。

[0025] 一对の連結ピン21は、脱着機構37により、左側面のピン挿通孔17a、18aと右側面のピン挿通孔17a、18aに対して抜き差し動作が行われる。この脱着機構37は、作動シリンダ38、浮動リンク27、左リンク28、右リンク29等により構成されている。作動シリンダ38は油圧シリンダであり、そのボトム側に左リンク28の後端部が回動可能に連結され、ロッド側に右リンク29の後端部が回動可能に連結されている。左リンク28の先端部は左側の連結ピン21に回動可能に連結され、右リンク29の先端部は右側の連結ピン21に回動可能に連結されている。浮動リンク27は左右の内側ブラケット17Bの間に移動可能に配置されており、この浮動リンク27に左リンク28の軸部28aと右リンク29の軸部29aが回動可能に支持されている。

[0026] したがって、作動シリンダ38を縮小させると、右リンク29が軸部29aを支点として回動すると共に、左リンク28が軸部28aを支点として逆向きに回動する。これにより、作動シリンダ38を縮小させたときには、図3(a)に示すように、左右の連結ピン21が、それぞれ対応するピン挿通孔17aとピン挿通孔18aとに挿通されるため、第1ミドルアーム17と第2ミドルアーム18は、支点ピン20と連結ピン21の2箇所で連結され

た状態となる。

[0027] 一方、作動シリンダ38を伸長させたときには、図3(b)に示すように、左側の連結ピン21が外側ブラケット17Aのピン挿通孔17aとブラケット18Aのピン挿通孔18aから抜き取られ、右側の連結ピン21も外側ブラケット17Aのピン挿通孔17aとブラケット18Aのピン挿通孔18aから抜き取られるため、第1ミドルアーム17と第2ミドルアーム18は、支点ピン20の1箇所だけで連結された状態となる。

[0028] 図4は、フロント装置4の油圧駆動装置を示す回路図である。この油圧駆動装置は、前述したミドルアームシリンダ22、連結シリンダ23、作動シリンダ38等の油圧シリンダ（ブームシリンダ15、アームシリンダ24、作業具シリンダ25は図示省略）の他に、タンク30、可変容量式のメインポンプ31、固定容量式のパイロットポンプ32とサブポンプ33、第1方向切換弁34、第2方向切換弁41、電磁切換弁40、パイロット弁42、ストップ弁43等を含んで構成されている。

[0029] メインポンプ31とパイロットポンプ32およびサブポンプ33は図示せぬエンジンによって駆動され、キャブ6内のレバー操作によりパイロット弁42が作動されると、パイロット弁42の操作量に応じて第1方向切換弁34が中央位置から左位置または右位置に切り換わる。これにより、メインポンプ31から吐出される圧油が第1方向切換弁34を介してミドルアームシリンダ22と連結シリンダ23に供給されるため、これらミドルアームシリンダ22と連結シリンダ23の伸縮によりミドルアーム12の回動が行われる。ここで、連結シリンダ23と第1方向切換弁34を接続する管路にストップ弁43が設けられており、図示せぬスイッチ等を利用してストップ弁43が閉じられると、連結シリンダ23はパイロット弁42の操作に関わらず縮小位置にロックされる。

[0030] また、図示せぬスイッチ等の操作により、電磁切換弁40が中央位置から左位置または右位置に切り換わると、電磁切換弁40から流れるパイロット圧油が第2方向切換弁41の受圧部に作用し、第2方向切換弁41が中央位

置から左位置または右位置に切り換わる。これにより、サブポンプ33から吐出される圧油が第2方向切換弁41を介して作動シリンダ38に供給されるため、作動シリンダ38の伸縮により連結ピン21の脱着動作が行われる。なお、マルチブームの下ブーム9と継ぎブーム10および上ブーム11を連結しているピンも連結ピン21と同様の油圧脱着ピンとなっており、図4中の符号44は下ブーム9と下側の継ぎブーム10を連結するピンの作動シリンダを、符号45は上下の継ぎブーム10を連結するピンの作動シリンダを、符号46は上ブーム11と上側の継ぎブーム10を連結するピンの作動シリンダをそれぞれ示している。

[0031] 本実施形態に係る油圧ショベル1は上述したような構成を有するものであり、この油圧ショベル1を用いて例えば建築物の解体作業を行うときには、下部走行体2を走行させ、また、上部旋回体3を旋回させつつ、作業具14を用いて建築物を解体する。

[0032] 図5は、油圧ショベル1に備えられるフロント装置4の作業姿勢を示す説明図である。本実施形態では、フロント装置4の構成部材であるミドルアーム12が第1ミドルアーム17と第2ミドルアーム18からなり、全長の長いミドルアーム12を用いている。そのため、ミドルアーム12の後端側の支軸16を中心とするアーム13先端側の軌跡と、ミドルアーム12の先端側の支軸19を中心とするアーム13先端側の軌跡とで決まる作業範囲Sを広げることができる。したがって、図5中に作業具14は省略されているが、下部走行体2をわざわざ走行させなくても、アーム13の先端側に取り付けられた作業具が広い範囲内で動作可能となり、作業具14を用いて建築物を解体する際の作業効率を向上させることができる。

[0033] 図6は、本実施形態に係る油圧ショベル1の比較例として、短寸のミドルアームを有するフロント装置の作業姿勢を示す説明図である。図6に示すように、比較例に係る油圧ショベル100の場合、アーム101の全長に比べてミドルアーム102の長さが非常に短いものとなっている。そのため、ミドルアーム102の後端側の支軸103を中心とするアーム101先端側の

軌跡と、ミドルアーム 102 の先端側の支軸 104 を中心とするアーム 101 先端側の軌跡とで決まる作業範囲 S1 が狭くなってしまい、アーム 101 の先端側に取り付けられた作業具の作動領域が大きく制限されてしまう。

[0034] 次に、本実施形態に係る油圧ショベル 1 を作業現場等に輸送する場合について説明する。油圧ショベル 1 を輸送する場合には、例えばフロント装置 4 を最小姿勢に折り畳んだ後、上部旋回体 3 から継ぎブーム 10 より先を取り外してフロント装置 4 を分解して、フロント装置 4 を車体と分離し、これらをトレーラ等の輸送車両に積載して別々に作業現場に輸送する。

[0035] ここで、フロント装置 4 を最小姿勢に折り畳む場合は、図 7 に示すように、まずミドルアームシリンダ 22 とアームシリンダ 24 を両方共に縮小させることにより、上ブーム 11 とミドルアーム 12（第 1 ミドルアーム 17 と第 2 ミドルアーム 18）およびアーム 13 の 3 部材をコ字状に折り畳む。次に、作業具シリンダ 25 を含むアーム 13 先端側の上アーム 13b を下アーム 13a から取り外す。次に、脱着機構 37 を作動させて連結ピン 21 を抜去位置に移動することにより、連結ピン 21 による第 1 ミドルアーム 17 と第 2 ミドルアーム 18 の連結状態を解除した後、連結シリンダ 23 を縮小位置にロックしたまま、ミドルアームシリンダ 22 とアームシリンダ 24 を伸長する。

[0036] そして、ミドルアームシリンダ 22 が伸長すると、第 1 ミドルアーム 17 が支軸 16 を中心に図中の時計回りに回転し、ロック状態の連結シリンダ 23 を介して上ブーム 11 と第 2 ミドルアーム 18 が連結されているため、第 2 ミドルアーム 18 が支点ピン 20 を中心に図中の反時計回りに回転する。また、アームシリンダ 24 が伸長することにより、第 2 ミドルアーム 18 と下アーム 13a が直線状に連続するため、図 8 に示すように、フロント装置 4 は、第 1 ミドルアーム 17 を介して上ブーム 11（マルチブーム）の下方に第 2 ミドルアーム 18 と下アーム 13a が収納された低背姿勢となる。したがって、上ブーム 11、ミドルアーム 12、下アーム 13a をわざわざ各パーツ毎に分解しなくても、第 1 ミドルアーム 17 と第 2 ミドルアーム 18

を連結していた連結ピン 2 1 を抜去するだけで、上ブーム 1 1 とミドルアーム 1 2 および下アーム 1 3 a を輸送時の高さ制限内に収まる程度の最小姿勢に折り畳むことができ、輸送準備に要する作業時間や作業工数を大幅に低減することができる。

[0037] 以上説明したように、第 1 の実施形態に係る油圧ショベル 1 では、フロント装置 4 の構成部材であるミドルアーム 1 2 が、上ブーム 1 1 の先端側に回動可能に連結されると共に、ミドルアームシリンダ 2 2 の一端部が取り付けられた第 1 ミドルアーム 1 7 と、アーム 1 3 の後端側に回動可能に連結されると共に、アームシリンダ 2 4 の一端部が取り付けられた第 2 ミドルアーム 1 8 とに 2 分割されており、これら第 1 ミドルアーム 1 7 と第 2 ミドルアーム 1 8 が、抜け止めされた内側の支点ピン 2 0 と抜き差し可能な外側の連結ピン 2 1 との 2 箇所で連結されていると共に、連結ピン 2 1 の抜去時に支点ピン 2 0 を中心に折り畳み可能となっているため、フロント装置 4 の作業時は、第 1 ミドルアーム 1 7 と第 2 ミドルアーム 1 8 を一体化して作業範囲を広くすることができる。しかも、連結ピン 2 1 を抜去することにより、第 1 ミドルアーム 1 7 と第 2 ミドルアーム 1 8 が支点ピン 2 0 を中心に回動可能となるため、フロント装置 4 の輸送高さを低背化することができる。

[0038] また、第 1 の実施形態に係る油圧ショベル 1 では、上ブーム 1 1 と第 2 ミドルアーム 1 8 との間に連結シリンダ 2 3 が取り付けられており、フロント装置 4 の折り畳み動作時に連結シリンダ 2 3 を縮小位置にロックするように構成されているため、連結ピン 2 1 の抜去後にミドルアームシリンダ 2 2 とアームシリンダ 2 4 を伸長するだけで、フロント装置 4 を最小姿勢に折り畳むことができる。

[0039] 図 9 は、本発明の第 2 の実施形態に係る油圧ショベルに備えられるフロント装置の要部を示す側面図である。

[0040] 図 9 に示す第 2 の実施形態が第 1 の実施形態と相違する点は、連結シリンダ 2 3 の代わりに連結アーム 3 5 を用いたことにあり、それ以外の構成は基本的に同じである。この連結アーム 3 5 は、上ブーム 1 1 の先端側に設けた

ブラケット 11 a に回転可能に支持されており、連結アーム 35 の先端部は上ブーム 11 の中央付近に設けた保持部 11 b と係脱可能になっている。また、第 2 ミドルアーム 18 の基端側には、連結アーム 35 の先端部を掛止めることのできる係止部 36 が設けられている。

[0041] フロント装置の作業時は、図 9 に示すように、連結アーム 35 を上ブーム 11 に保持させておく。そして、フロント装置を最小姿勢に折り畳む場合は、まずミドルアームシリンダ 22 とアームシリンダ 24 を両方共に縮小させることにより、上ブーム 11 とミドルアーム 12（第 1 ミドルアーム 17 と第 2 ミドルアーム 18）およびアーム 13 の 3 部材をコ字状に折り畳み、作業具シリンダ 25 を含むアーム 13 の先端側を基端部から取り外す。次に、図 10 に示すように、連結アーム 35 の先端部を保持部 11 b から外して第 2 ミドルアーム 18 の係止部 36 に掛止めした後、脱着機構 37 を作動させて連結ピン 21 を抜去位置に移動することにより、連結ピン 21 による第 1 ミドルアーム 17 と第 2 ミドルアーム 18 の連結状態を解除する。

[0042] この状態でミドルアームシリンダ 22 を伸長させると、図 11 に示すように、第 1 ミドルアーム 17 が支軸 16 を中心に図中の時計回りに回転すると共に、連結アーム 35 を介して上ブーム 11 と第 2 ミドルアーム 18 が連結されているため、第 2 ミドルアーム 18 が支点ピン 20 を中心に図中の反時計回りに回転する。さらにミドルアームシリンダ 22 を伸長させ、同時にアームシリンダ 24 を伸長させると、図 12 に示すように、第 1 ミドルアーム 17 を介して上ブーム 11（マルチブーム）の下方に第 2 ミドルアーム 18 と下アーム 13 a が直線状に収納され、フロント装置は最小姿勢に折り畳まれた状態となる。

[0043] このように構成された第 2 の実施形態に係る油圧ショベル 1 においても、フロント装置の作業時は、第 1 ミドルアーム 17 と第 2 ミドルアーム 18 を一体化して長いミドルアーム 12 を構成することにより、フロント装置の作業範囲を広くすることができる。そして、連結アーム 35 を第 2 ミドルアーム 18 の係止部 36 に掛止めし、連結ピン 21 を抜去することにより、第 1

ミドルアーム 17 と第 2 ミドルアーム 18 が支点ピン 20 を中心に回転可能となるため、フロント装置の輸送高さを低背化することができる。

[0044] なお、上記した各実施形態は、本発明の説明のための例示であり、本発明の範囲をそれらの実施形態にのみ限定する趣旨ではない。当業者は、本発明の要旨を逸脱することなしに、他の様々な態様で本発明を実施することができる。

[0045] 例えば、連結シリンダ 23 や連結アーム 35 を用いる代わりに、下アーム 13a の先端側に図示せぬ車輪を設け、ブーム下げ動作で車輪を車体側に転がすことにより、第 1 ミドルアーム 17 と第 2 ミドルアーム 18 を折り畳むようにすることも可能である。

[0046] また、上記の各実施形態では、作動シリンダ 38 やリンク機構等を備えた油圧脱着ピンからなる連結ピン 21 を用いた場合について説明したが、作業者により抜き差しされる手動式の連結ピン 21 を用いても良い。

符号の説明

- [0047]
- 1 油圧ショベル（作業機械）
 - 2 下部走行体
 - 3 上部旋回体
 - 4 フロント装置
 - 6 キャブ
 - 9 下ブーム
 - 10 継ぎブーム
 - 11 上ブーム
 - 11a ブラケット
 - 11b 保持部
 - 12 ミドルアーム
 - 13 アーム
 - 14 作業具
 - 15 ブームシリンダ

- 1 6 支軸
- 1 7 第 1 ミドルアーム
- 1 8 第 2 ミドルアーム
- 1 9 支軸
- 2 0 支点ピン
- 2 1 連結ピン
- 2 2 ミドルアームシリンダ
- 2 3 連結シリンダ
- 2 4 アームシリンダ
- 2 5 作業具シリンダ
- 2 6 支軸
- 3 5 連結アーム
- 3 6 係止部
- 3 7 脱着機構
- 3 8 作動シリンダ

請求の範囲

- [請求項1] 自走可能な車体と、前記車体に俯仰の動作が可能に取り付けられたブームと、前記ブームの先端側に回動可能に連結されたミドルアームと、前記ミドルアームの先端側に回動可能に連結されたアームと、前記アームの先端側に取り付けられた作業具と、前記車体と前記ブームとの間に取り付けられたブームシリンダと、前記ブームと前記ミドルアームとの間に取り付けられたミドルアームシリンダと、前記ミドルアームと前記アームとの間に取り付けられたアームシリンダと、を備えた作業機械において、
- 前記ミドルアームは、
- 前記ブームの先端側に回動可能に連結されると共に、前記ミドルアームシリンダの一端部に取り付けられた第1ミドルアームと、
- 前記アームの後端側に回動可能に連結されると共に、前記アームシリンダの一端部に取り付けられた第2ミドルアームと、に2分割されており、
- 前記第1ミドルアームと前記第2ミドルアームとは、抜け止めされた内側の支点ピンと抜き差し可能な外側の連結ピンとにより2箇所で連結され、
- 前記連結ピンが前記第1ミドルアームおよび前記第2ミドルアームから抜き取られた場合に、前記第2ミドルアームは、前記第1ミドルアームに対して前記支点ピンを中心に回動して折り畳まれることを特徴とする作業機械。
- [請求項2] 請求項1に記載の作業機械において、
- 前記ブームと前記第2ミドルアームとの間に連結シリンダが取り付けられており、前記第2ミドルアームの前記第1ミドルアームに対する折り畳み動作時に、前記連結シリンダは縮小状態にロックされることを特徴とする作業機械。
- [請求項3] 請求項1に記載の作業機械において、

前記ブームと前記第 2 ミドルアームとの間を連結可能な連結アームを備えており、前記第 2 ミドルアームの前記第 1 ミドルアームに対する折り畳み動作時に、前記連結アームは前記ブームと前記第 2 ミドルアームとの間に連結されることを特徴とする作業機械。

[請求項 4]

請求項 1 に記載の作業機械において、
前記連結ピンは、作動シリンダの伸長状態または縮小状態に応じて、前記第 1 ミドルアームと前記第 2 ミドルアームとを連結し、または切り離す構成であることを特徴とする作業機械。