

明 細 書

発明の名称：

作業機械用吊り装置、保持装置及び構造部材の吊り上げ方法

技術分野

[0001] 本発明は、作業機械の組立分解作業などに用いられる作業機械用吊り装置、保持装置、及び前記作業機械を構成する構造部材の吊り上げ方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、クレーンなどの作業機械の組立分解作業では、当該クレーンを構成するジブ、ブーム、ストラットなどの構造部材が、補助クレーン（相伴機）によって吊り上げられ、当該クレーンの他の部分に装着される。例えば、特許文献１は、クレーンのストラットをブームの先端部に装着するために当該ストラットを補助クレーンによって吊り上げる吊り上げ作業を開示している（特許文献１の図２、段落００２４、００２５）。

[0003] このような吊り上げ作業では、複数のスリングが吊り部材として使用される。前記複数のスリングのそれぞれは、幅広のテープ状のロープからなり、その両端に輪を備える。前記構造部材は、前記複数のスリングを装着するための複数の突起（吊環）を備える。前記複数のスリングのそれぞれは、次のような装着作業が行われることにより、前記複数の突起のうちの何れか一つの突起と前記補助クレーンのフックに装着される。まず、玉掛け作業を行う作業者は、前記スリングの両輪を前記補助クレーンのフックに掛ける。これにより、前記スリングがループを形成する。次に、前記作業者は、前記ループの下端付近の部分の前記構造部材の前記突起に引っ掛ける。これにより、前記スリングが前記フックと前記突起に装着される。前記作業者は、前記複数のスリングのそれぞれについて上記の装着作業を行う。

[0004] 前記複数のスリングについて前記装着作業が完了した時点では、前記複数のスリングのそれぞれは、前記フックと前記突起との間で弛んだ状態である

。このため、前記補助クレーンを操縦するオペレータは、前記複数のスリングが弛んだ状態（弛緩状態）からピンと張った状態（緊張状態）になるように、前記補助クレーンのフックを少しずつ上昇させるための操作（フック上昇操作）を行う。

[0005] しかしながら、前記構造部材の前記突起に引っ掛けられた前記ループの下端付近の部分は、前記スリングが弛緩状態にあるため、前記フック上昇操作による前記フックの上昇過程において、前記突起から外れることがある。従って、前記玉掛け作業を行う前記作業者は、前記フックの上昇過程において、前記複数のスリングのそれぞれが前記突起から外れないように介助する介助作業を行う必要がある。また、前記補助クレーンを操縦する前記オペレータは、前記複数のスリングのそれぞれが前記突起から外れないように前記作業者と連携しながら前記フックが少しずつ上昇するように前記フック上昇操作を慎重に行う必要がある。以上のような前記介助作業や前記フック上昇操作を伴う吊り上げ作業は、前記玉掛け作業を行う前記作業者による多くの労力を必要とし、また、当該吊り上げ作業の完了までに長時間を要する。従って、前記吊り上げ作業において前記作業者の労力を軽減すること、及び前記吊り上げ作業に要する時間を短縮することが望まれる。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2018-048014号公報

発明の概要

[0007] 本発明は、上記問題に鑑みてなされたものであり、作業機械を構成する構造部材を吊り上げる吊り上げ作業において、作業者の労力を軽減することができ、前記吊り上げ作業に要する時間を短縮することができる作業機械用吊り装置、保持装置、及び構造部材の吊り上げ方法を提供することを目的とする。

[0008] 提供されるのは、作業機械を構成する構造部材を吊り上げ機により吊り上げる吊り上げ作業を行うための作業機械用吊り装置であって、前記吊り上げ

作業において前記吊り上げ機に取り付けられる取付部と、前記取付部に支持される複数の保持装置と、を備え、前記複数の保持装置のそれぞれは、前記取付部に接続される基端部と、前記基端部に支持される第1の脚部であって、前記基端部よりも下方に配置される第1の脚部本体を含む第1の脚部と、前記基端部に支持される第2の脚部であって、前記基端部よりも下方に配置される第2の脚部本体を含むとともに当該第2の脚部本体が前記第1の脚部本体に対して水平方向に間隔をおいて配置される第2の脚部と、進入許容位置と保持位置との間で移動可能に前記第1の脚部本体に支持される支持部材と、を備え、前記進入許容位置は、前記支持部材が前記第2の脚部本体から退避して前記第1の脚部本体と前記第2の脚部本体との間に前記構造部材の一部である被保持部が進入することを許容する位置であり、前記保持位置は、前記支持部材が前記第1の脚部本体と前記第2の脚部本体に支持されながら前記支持部材の上に前記被保持部を保持する位置である。

[0009] 提供される保持装置は、作業機械を構成する構造部材を吊り上げ機により吊り上げる吊り上げ作業を行うために前記構造部材に取り付けられる保持装置であって、基端部と、前記基端部に支持される第1の脚部であって、前記基端部よりも下方に配置される第1の脚部本体を含む第1の脚部と、前記基端部に支持される第2の脚部であって、前記基端部よりも下方に配置される第2の脚部本体を含むとともに当該第2の脚部本体が前記第1の脚部本体に対して水平方向に間隔をおいて配置される第2の脚部と、進入許容位置と保持位置との間で移動可能に前記第1の脚部本体に支持される支持部材と、を備え、前記進入許容位置は、前記支持部材が前記第2の脚部本体から退避して前記第1の脚部本体と前記第2の脚部本体との間に前記構造部材の一部である被保持部が進入することを許容する位置であり、前記保持位置は、前記支持部材が前記第1の脚部本体と前記第2の脚部本体に支持されながら前記支持部材の上に前記被保持部を保持する位置である。

[0010] 提供される方法は、前記作業機械用吊り装置を用いて前記構造部材を吊り上げる構造部材の吊り上げ方法であって、前記複数の保持装置のそれぞれの

前記支持部材を前記進入許容位置に配置する工程と、前記複数の保持装置のそれぞれを対応する前記被保持部に対して下方に相対移動させることにより、前記第1の脚部本体と前記第2の脚部本体との間に、対応する前記被保持部を進入させる工程と、前記複数の保持装置のそれぞれの前記支持部材を前記進入許容位置から前記保持位置に移動させる工程と、前記吊り上げ機により前記作業機械用吊り装置の前記取付部を吊り上げることにより前記構造部材を吊り上げる工程と、を備える。

図面の簡単な説明

- [0011] [図1]実施形態に係る作業機械用吊り装置を用いて作業機械の構造部材を吊り上げる吊り上げ作業を示す側面図である。
- [図2]第1の実施形態に係る作業機械用吊り装置を示す斜視図である。
- [図3]前記作業機械用吊り装置の保持装置を示す斜視図であり、当該保持装置の支持部材が保持位置に配置される状態を示す。
- [図4]前記作業機械用吊り装置の保持装置を示す正面図であり、当該保持装置の支持部材の保持位置と進入許容位置を説明するための図である。
- [図5]前記作業機械用吊り装置の保持装置の支持部材と被保持部との位置関係を示す断面図である。
- [図6]前記作業機械用吊り装置の保持装置を示す斜視図であり、当該保持装置の支持部材が進入許容位置に配置される状態を示す。
- [図7]前記作業機械用吊り装置の保持装置を示す斜視図である。
- [図8]前記作業機械用吊り装置を用いて構造部材を吊り上げる吊り上げ作業を示す図である。
- [図9]前記作業機械用吊り装置を用いて構造部材を吊り上げる吊り上げ作業を示す図である。
- [図10]前記作業機械用吊り装置を用いて構造部材を吊り上げる吊り上げ作業を示す図である。
- [図11]前記作業機械用吊り装置を用いて構造部材を吊り上げる吊り上げ作業を示す図である。

[図12]参考例に係る作業機械用吊り装置を用いて構造部材を吊り上げる吊り上げ作業を示す図である。

[図13]参考例に係る作業機械用吊り装置を用いて構造部材を吊り上げる吊り上げ作業を示す図である。

[図14]参考例に係る作業機械用吊り装置のスリングが構造部材の突起に装着された状態を示す拡大斜視図である。

[図15]参考例に係る作業機械用吊り装置のスリングが構造部材の突起に装着された状態を示す拡大側面図である。

[図16]参考例に係る作業機械用吊り装置のスリングが構造部材の突起から外れた状態を示す拡大側面図である。

[図17]第1の実施形態の変形例1に係る吊り装置の保持装置を示す斜視図である。

[図18]第1の実施形態の変形例2に係る吊り装置の保持装置を示す斜視図である。

[図19]前記変形例2に係る吊り装置の保持装置を前記構造部材の被保持部に取り付けた状態を示す斜視図である。

[図20]図19の正面図であり、前記保持装置の上部押圧部材の位置を移動させる前の状態を示す。

[図21]図19の正面図であり、前記保持装置の上部押圧部材の位置を移動させた後の状態を示す。

[図22]第1の実施形態の変形例3に係る吊り装置の保持装置を示す斜視図であり、前記保持装置の側部押圧部材の位置を移動させる前の状態を示す。

[図23]前記変形例3に係る吊り装置の保持装置を示す斜視図であり、前記保持装置の側部押圧部材の位置を移動させた後の状態を示す。

[図24]前記変形例3に係る吊り装置の保持装置により被保持部が保持された状態をそれぞれ示す概念図である。

[図25]第2の実施形態に係る作業機械用吊り装置の保持装置を示す斜視図である。

[図26]第2の実施形態に係る作業機械用吊り装置の保持装置を示す斜視図である。

[図27]第3の実施形態に係る作業機械用吊り装置の保持装置を示す斜視図である。

[図28]変形例に係る支持部材と被保持部との位置関係を示す図である。

[図29]図28の変形例に係る前記支持部材を備える前記作業機械用吊り装置を用いて構造部材を吊り上げる吊り上げ作業を示す図である。

[図30]他の変形例に係る支持部材と被保持部との位置関係を示す図である。

[図31]前記変形例に係る前記支持部材と被保持部との位置関係の他の例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、図面を参照しつつ、実施形態に係る作業機械用吊り装置について説明する。

[0013] [第1の実施形態]

図1は、第1の実施形態に係る作業機械用吊り装置1を用いてクレーン100を構成する構造部材を吊り上げる吊り上げ作業を示す側面図である。図2は、前記作業機械用吊り装置1を示す斜視図である。図3は、作業機械用吊り装置1の保持装置20を示す斜視図であり、当該保持装置20の支持部材24が保持位置に配置される状態を示す。図4は、作業機械用吊り装置1の保持装置20を示す正面図であり、当該保持装置20の支持部材24の保持位置と進入許容位置を説明するための図である。図6は、前記作業機械用吊り装置1の保持装置20を示す斜視図であり、当該保持装置20の支持部材24が進入許容位置に配置される状態を示す。図7は、前記作業機械用吊り装置1の保持装置20を示す斜視図である。以下では、前記作業機械用吊り装置1を単に吊り装置1と呼ぶ。

[0014] 図に示される「上」、「下」、「左」、「右」、「前」および「後」の方向は、複数の実施形態に係る吊り装置1の構造を説明するために便宜上示すものであり、吊り装置の構造や使用態様などを限定するものではない。また

、図に示される「上」、「下」、「左」、「右」、「前」および「後」の方向は、クレーン１００の運転席から見た各方向に相当するように示している。

[0015] 図１に示すように、前記吊り装置１は、図略の補助クレーン（吊り上げ機）のフック２００に取り付けられ、前記クレーン１００を構成する構造部材を地面から吊り上げる吊り上げ作業を行うために使用される。前記補助クレーンは、図１に示すクレーン１００とは別の作業機械である。

[0016] 前記構造部材は、前記クレーン１００（作業機械の一例）を構成する部材であればよく、特に限定されるものではない。前記構造部材は、例えば、ブーム、ジブ、ストラットなどの起伏部材であってもよいが、これらに限られない。前記起伏部材が複数の部材により構成される場合には、当該複数の部材のそれぞれが前記吊り装置１により吊り上げられる前記構造部材である。以下では、前記構造部材が前記ブームを構成するブーム部材（具体的には、後述の第２の中間ブーム部材１０６）である場合を例に挙げて説明する。

[0017] 前記クレーン１００は、下部走行体１０１と、下部走行体１０１上に旋回可能に支持された上部旋回体１０２と、ブーム１０３と、を備える。ブーム１０３は、上部旋回体１０２に起伏可能に支持される。ブーム１０３は、複数のブーム部材により構成される。当該複数のブーム部材は、下部ブーム部材１０４と、第１の中間ブーム部材１０５と、第２の中間ブーム部材１０６と、不図示の上部ブーム部材と、を含む。前記複数のブーム部材が地上で互いに連結されることにより、前記ブーム１０３が組み立てられる。

[0018] 図１では、上部旋回体１０２に装着された下部ブーム部材１０４に前記第１の中間ブーム部材１０５が連結され、更に、前記第１の中間ブーム部材１０５に前記第２の中間ブーム部材１０６が連結される様子を示している。図１に示すように、補助クレーンのフック２００に取り付けられた吊り装置１が、前記第２の中間ブーム部材１０６に接続され、前記第２の中間ブーム部材１０６が地面から吊り上げられる。なお、以下では、前記吊り装置１により吊り上げられる前記構造部材として例示する前記第２の中間ブーム部材１

06を、単に中間ブーム部材106と呼ぶ。

[0019] 図1及び図2に示すように、前記吊り装置1は、取付部10と、4つの保持装置20と、を備える。前記取付部10は、前記吊り上げ作業において前記吊り上げ機のフック200に装着され、前記吊り上げ機によって吊り上げられる。前記取付部10は、ワイヤ吊り部11と、4本の吊りワイヤ12と、ベース部材13と、4つのシリンダ14と、を含む。

[0020] 前記ワイヤ吊り部11は、前記補助クレーンの前記フック200に取り付けられる。前記4本の吊りワイヤ12の上端部は、前記ワイヤ吊り部11に接続され、前記4本の吊りワイヤ12の下端部は、前記ベース部材13に接続される。

[0021] 前記ベース部材13は、前記4本の吊りワイヤ12の下方において水平方向に沿って延びており、本実施形態では、直方体形状を有している。一例として、吊り装置1によってブーム103の各部材を吊り上げる際には、ベース部材13の一边が前後方向に沿って延びるとともに、ベース部材13のうち前記一边と直交する他辺が左右方向に沿って延びるように、ベース部材13が配置される。ベース部材13は、前記ワイヤ吊り部11及び前記4本の吊りワイヤ12を介して前記補助クレーンのフック200に支持される。

[0022] 前記4本の吊りワイヤ12の下端部は、前記ベース部材13の上面の4つの角部に設けられた部材にそれぞれ固定される。前記4本の吊りワイヤ12は、ワイヤ吊り部11が前記補助クレーンのフック200によって吊り上げられた状態で前記ベース部材13が水平な姿勢を維持するようにワイヤ吊り部11とベース部材13とを互いに接続する。なお、前記吊りワイヤ12の本数は4本に限定されるものではない。また、本実施形態では前記ベース部材13は平面視したときの形状が四角形である直方体形状を有するが、これに限られない。前記ベース部材13は、例えば平面視で4角形以外の多角形を有するもの、平面視で円形又は楕円形を有するもの、これらの形状を組み合わせたものなど、種々の形状を採用可能である。

[0023] 前記4つのシリンダ14のそれぞれは、作動油の供給を受けて伸縮する油

圧シリンダからなり、対応する保持装置 20 が昇降するように作動するアクチュエータである。前記 4 つのシリンダ 14 のそれぞれは、シリンダ本体 141 と、シリンダロッド 142 と、シリンダブラケット 143 と、を有する。前記 4 つのシリンダ 14 は、前記ベース部材 13 の下面部の 4 つの角部に設けられた部材にそれぞれ固定される。前記シリンダブラケット 143 は、前記シリンダ本体 141 の上部に固定されている。前記ベース部材 13 のベースブラケット 131 に対して回動可能に前記シリンダブラケット 143 が取り付けられる。これにより、前記 4 つのシリンダ 14 のそれぞれは、前記ベース部材 13 に対して回動可能に支持される。

[0024] 図 2 に示す本実施形態では、前記吊り装置 1 は、切換弁 1A と、駆動源 1B と、ベース部供給路 1C と、4 つのシリンダ用供給路 1D と、を備える。駆動源 1B は、不図示の油タンクを含む。切換弁 1A は、油圧ポンプなどの駆動源 1B から供給された作動油の 4 つのシリンダ 14 に対する供給と遮断とを切換える。ベース部供給路 1C は、切換弁 1A と駆動源 1B とをつなぐ油路である。シリンダ用供給路 1D は、切換弁 1A と各シリンダ 14 とをつなぐ油路である。このような構成によれば、各保持装置 20 を上下に移動させることができる。これにより、前記構造部材の形状、吊り上げ姿勢に応じて、前記 4 つの保持装置 20 の高さ位置を調整し、各保持装置 20 を前記構造部材に容易に接続することができる。この結果、前記吊り上げ作業の作業性を向上することができる。なお、シリンダ 14 は電動シリンダであってもよく、この場合、駆動源 1B は電源からなる。

[0025] 図 2 に示すように、前記 4 つの保持装置 20 は、前記取付部 10 の前記 4 つのシリンダ 14 にそれぞれ支持される。前記 4 つの保持装置 20 は、前記中間ブーム部材 106 の 4 つの被保持部 106H にそれぞれ取り付けられる。前記 4 つの保持装置 20 は、互いに同じ構造を有する。従って、以下では前記 4 つの保持装置 20 のうちの一つについて説明する。

[0026] 図 3 及び図 4 に示すように、前記保持装置 20 は、前記シリンダ 14 の前記シリンダロッド 142 の下端部に接続される基端部 23 と、第 1 の脚部 2

１と、第２の脚部２２と、支持部材２４と、支持部材移動機構２６と、駆動部２７と、を備える。前記基端部２３は、取付ブラケット２５（取付部２５）を有する。

[0027] 本実施形態では、前記基端部２３は、前記保持装置２０の上部に位置し、略直方体形状を有するが、このような形状に限られない。前記取付ブラケット２５は、前記基端部２３の上部に位置し、前記シリンダロッド１４２の下端部に回動可能に取り付けられる。

[0028] 前記第１の脚部２１は、前記基端部２３における水平方向の一方の端部から下方に延び、前記基端部２３に支持される。前記第１の脚部２１は、前記基端部２３よりも下方に配置される第１の脚部本体２１Ａを含む。本実施形態では、前記第１の脚部２１は、その全体が前記基端部２３よりも下方に位置しているので、前記第１の脚部本体２１Ａのみからなる。なお、前記第１の脚部２１は、例えば図２７に示す後述の第３の実施形態のように、前記第１の脚部本体２１Ａだけでなく、他の部材を含んでいてもよい。

[0029] 前記第２の脚部２２は、前記基端部２３における水平方向の他方の端部から下方に延び、前記基端部２３に支持される。前記第２の脚部２２は、前記第１の脚部２１に対して水平方向に間隔をおいて配置される。前記第２の脚部２２は、前記基端部２３よりも下方に配置される第２の脚部本体２２Ａを含む。本実施形態では、前記第２の脚部２２は、その全体が前記基端部２３よりも下方に位置しているので、前記第２の脚部本体２２Ａのみからなる。なお、前記第２の脚部２２は、例えば図２７に示す後述の第３の実施形態のように、前記第２の脚部本体２２Ａだけでなく、他の部材を含んでいてもよい。

[0030] 図３～図７に示すように、前記第１の脚部２１の第１の下端部及び前記第２の脚部２２の第２の下端部は、これらの下端部同士の距離が下方に向かうにつれて大きくなるような第１の傾斜面２１３及び第２の傾斜面２２３をそれぞれ有する。前記被保持部１０６Ｈを前記保持装置２０に対して上下方向に相対移動させるときに、前記被保持部１０６Ｈは、前記第１の傾斜面２１

3 及び前記第 2 の傾斜面 2 2 3 の一方又は両方に案内されながら相対移動することができる。これにより、前記被保持部 1 0 6 H は、前記第 1 の脚部本体 2 1 A と前記第 2 の脚部本体 2 2 A との間に円滑に進入することができる。

[0031] なお、前記第 1 の脚部 2 1 のうち、前記第 1 の下端部は、当該第 1 の下端部以外の部分と一体成形されたものであってもよく、当該第 1 の下端部以外の部分に対して着脱可能に構成されていてもよい。同様に、前記第 2 の脚部 2 2 のうち、前記第 2 の下端部は、当該第 2 の下端部以外の部分と一体成形されたものであってもよく、当該第 2 の下端部以外の部分に対して着脱可能に構成されていてもよい。

[0032] また、本実施形態では、前記基端部 2 3、前記第 1 の脚部 2 1 及び前記第 2 の脚部 2 2 は、一体成形されたものであるが、これに限られない。前記基端部 2 3、前記第 1 の脚部 2 1 及び前記第 2 の脚部 2 2 のそれぞれが個別に成形された後、これらの部材が互いに連結されてもよい。

[0033] 図 3 及び図 4 に示すように、前記支持部材 2 4 は、進入許容位置と保持位置との間で移動可能に前記第 1 の脚部本体 2 1 A に支持される。

[0034] 前記進入許容位置は、図 4 の (A) に示すように、前記支持部材 2 4 が前記第 2 の脚部本体 2 2 A から退避して前記第 1 の脚部本体 2 1 A と前記第 2 の脚部本体 2 2 A との間に前記中間ブーム部材 1 0 6 の前記被保持部 1 0 6 H が進入することを許容する位置である。具体的に、本実施形態では、前記支持部材 2 4 が前記進入許容位置に配置されると、前記複数の保持装置 2 0 を下方に移動させることにより、各保持装置 2 0 の前記第 1 の脚部本体 2 1 A と前記第 2 の脚部本体 2 2 A との間に、対応する前記被保持部 1 0 6 H を進入させる。

[0035] 前記保持位置は、図 3 及び図 4 の (B) に示すように、前記支持部材 2 4 が前記第 1 の脚部本体 2 1 A と前記第 2 の脚部本体 2 2 A に支持されながら前記支持部材 2 4 の上に前記中間ブーム部材 1 0 6 の前記被保持部 1 0 6 H を保持することが可能な位置である。

- [0036] 前記支持部材 2 4 は、前記保持位置において、前記第 1 の脚部本体 2 1 A と前記第 2 の脚部本体 2 2 A との間に跨って前記第 1 の脚部本体 2 1 A と前記第 2 の脚部本体 2 2 A とを連結する。前記支持部材 2 4 が前記保持位置に配置されると、前記基端部 2 3、前記第 1 の脚部本体 2 1 A、第 2 の脚部本体 2 2 A 及び前記支持部材 2 4 は、前記被保持部 1 0 6 H を收容する收容部 A 1 を形成する。当該收容部 A 1 は、前記基端部 2 3、前記第 1 の脚部本体 2 1 A、第 2 の脚部本体 2 2 A 及び前記支持部材 2 4 に囲まれる領域である。
- [0037] 前記支持部材 2 4 が前記保持位置に配置されると、当該支持部材 2 4 の上に保持される前記被保持部 1 0 6 H は、前記支持部材 2 4 に対して下方に相対移動することが阻止され、前記收容部 A 1 に保持される。
- [0038] 前記支持部材 2 4 が前記第 2 の脚部本体 2 2 A から離れて前記進入許容位置に配置されると、当該支持部材 2 4 と前記第 2 の脚部本体 2 2 A との間に、前記被保持部 1 0 6 H が前記收容部 A 1 に進入するための進入路 A 2 が形成される。当該進入路 A 2 は、前記支持部材 2 4 と前記第 2 の脚部本体 2 2 A との間の領域である。
- [0039] 本実施形態では、前記第 1 の脚部本体 2 1 A は、当該第 1 の脚部本体 2 1 A を水平方向に貫通する第 1 の貫通孔 2 1 2 を有し、前記第 2 の脚部本体 2 2 A は、当該第 2 の脚部本体 2 2 A を水平方向に貫通する第 2 の貫通孔 2 2 2 を有する。図 4 の (A) 及び (B) に示すように、前記支持部材 2 4 は、前記進入許容位置及び前記保持位置の何れの位置においても、前記第 1 の貫通孔 2 1 2 に挿入された状態にあることにより前記第 1 の脚部本体 2 1 A に支持される。前記支持部材 2 4 は、前記進入許容位置から前記保持位置に移動するときに、当該支持部材 2 4 の端部が前記第 2 の貫通孔 2 2 2 に挿入された状態となることにより、前記第 1 の脚部本体 2 1 A と前記第 2 の脚部本体 2 2 A に支持される。
- [0040] なお、本実施形態では、前記支持部材 2 4 の移動する方向は、水平方向であるが、これに限られず、前記水平方向に対して傾斜した方向であってもよ

い。

[0041] 本実施形態では、前記支持部材 2 4 が前記進入許容位置に配置されるとき、前記支持部材 2 4 は、前記第 1 の脚部本体 2 1 A と前記第 2 の脚部本体 2 2 A との間には配置されていない。これにより、前記第 1 の脚部本体 2 1 A の下端 2 1 1 と前記第 2 の脚部本体 2 2 A の下端 2 2 1 との間の開口から前記収容部 A 1 に向かって、前記被保持部 1 0 6 H が前記保持装置 2 0 に対して相対移動するときに、前記支持部材 2 4 が前記被保持部 1 0 6 H の移動の邪魔にならない。ただし、前記支持部材 2 4 が前記進入許容位置に配置されるとき、前記支持部材 2 4 の端部（先端部）を含む部分が前記第 1 の脚部本体 2 1 A と前記第 2 の脚部本体 2 2 A との間に配置されていてもよい。この場合、前記第 1 の脚部本体 2 1 A と前記第 2 の脚部本体 2 2 A との間に配置される前記支持部材 2 4 の前記先端部と、前記第 2 の脚部本体 2 2 A との間隔（水平方向の距離）は、前記被保持部 1 0 6 H が前記支持部材 2 4 の前記先端部と前記第 2 の脚部本体 2 2 A との間を上下方向に通過することができる大きさに設定される。また、この場合、前記支持部材 2 4 の前記先端部は、当該先端部と前記第 2 の脚部本体 2 2 A との間の水平方向の距離が下方に向かうにつれて大きくなるような傾斜面を有することが好ましい。これにより、前記被保持部 1 0 6 H は、前記支持部材 2 4 の前記傾斜面に案内されながら、前記第 1 の脚部本体 2 1 A と前記第 2 の脚部本体 2 2 A との間に円滑に進入することができる。

[0042] 図 1 及び図 5 に示すように、前記保持装置 2 0 が装着される前記中間ブーム部材 1 0 6 の被保持部 1 0 6 H は、前記中間ブーム部材 1 0 6 のメインパイプ P 1 と一対の傾斜パイプ P 2、P 2 との接続部分である。本実施形態では、前記中間ブーム部材 1 0 6 は、ラチス構造を有する。具体的に、前記中間ブーム部材 1 0 6 は、4 本のメインパイプ P 1 と、複数の傾斜パイプ P 2 とを含む。前記 4 本のメインパイプ P 1 のそれぞれは、前記ブーム 1 0 3 の長手方向に沿って配置される。前記複数の傾斜パイプ P 2 のそれぞれは、隣り合う 2 本のメインパイプ P 1 同士を接続する。図 5 に示すように、前記複

数の傾斜パイプP 2のうち、隣り合う2本の傾斜パイプP 2、P 2の上端部は、互いに隣接するように一つのメインパイプP 1に対して接続されている。前記2本の傾斜パイプP 2、P 2のうち前側の傾斜パイプP 2は、その下端部が前記上端部よりも前方に位置するように傾斜し、後側の傾斜パイプP 2は、その下端部が前記上端部よりも後方に位置するように傾斜している。

[0043] 図5に示すように、前記支持部材2 4は、当該支持部材2 4の上に保持される前記被保持部1 0 6 Hの下部の形状に対応する形状を有する。具体的に、前記支持部材2 4は、前記被保持部1 0 6 Hにおける前記2つの傾斜パイプP 2、P 2の表面に沿うように傾斜した一对の傾斜面2 4 3、2 4 4（接触面の一例）を有する。当該一对の傾斜面2 4 3、2 4 4は、前記支持部材2 4の上部に形成されている。図5に示すように前記支持部材2 4をその長手方向に見たときに、一方の傾斜面2 4 3（図5では左側の傾斜面）は、鉛直方向に対して一方の傾斜パイプP 2（図5では左側の傾斜パイプ）の表面と同じ方向に傾斜し、他方の傾斜面2 4 4（図5では右側の傾斜面）は、鉛直方向に対して他方の傾斜パイプP 2（図5では右側の傾斜パイプ）の表面と同じ方向に傾斜している。前記一对の傾斜面2 4 3、2 4 4は、前記被保持部1 0 6 Hにおける前記2つの傾斜パイプP 2、P 2の表面に接する。なお、前記支持部材2 4は、前記被保持部1 0 6 Hを保持することができればよいので、必ずしも図5に示すような前記一对の傾斜面2 4 3、2 4 4を有していなくてもよく、前記一对の傾斜面2 4 3、2 4 4の一方又は両方を省略することもできる。

[0044] 前記支持部材2 4は、例えば鋼などの金属により構成された剛性を有する部材本体2 4 5と、当該部材本体2 4 5に取り付けられた一对の緩衝部材2 4 6、2 4 7と、を含む。前記一对の傾斜面2 4 3、2 4 4は、前記一对の緩衝部材2 4 6、2 4 7の表面をそれぞれ構成する。前記一对の緩衝部材2 4 6、2 4 7は、前記部材本体2 4 5よりも硬度の低い材料により構成される。これにより、前記中間ブーム部材1 0 6の前記被保持部1 0 6 Hにキズがつくことが抑制される。前記一对の緩衝部材2 4 6、2 4 7は、クッション

ン性を有することが好ましい。前記一对の緩衝部材 2 4 6, 2 4 7 は、前記被保持部 1 0 6 H の表面に対して滑りにくくなるような摩擦抵抗を有することが好ましい。なお、前記一对の緩衝部材 2 4 6, 2 4 7 の一方又は両方を省略することもできる。

[0045] 前記支持部材移動機構 2 6 は、前記支持部材 2 4 を前記進入許容位置と前記保持位置との間で移動させるように作動する。前記駆動部 2 7 は、前記支持部材移動機構 2 6 を駆動する。

[0046] 図 6 及び図 7 に示すように、本実施形態では、前記駆動部 2 7 は、電気モータ 2 7 M により構成され、前記支持部材移動機構 2 6 は、前記電気モータ 2 7 M により回転する複数の歯車を有する機構により構成される。前記電気モータ 2 7 M 及び前記複数の歯車は、ケース 3 0 に収容され、当該ケース 3 0 は、前記第 1 の脚部本体 2 1 A の側面に取り付けられている。なお、前記駆動部 2 7 は、電気モータ 2 7 M に限られず、例えば油圧モータなどの他の駆動機構により構成されていてもよい。

[0047] 前記複数の歯車は、第 1 の歯車 2 6 A と、第 2 の歯車 2 6 B と、第 3 の歯車 2 6 C と、を含む。前記第 1 の歯車 2 6 A は、前記電気モータ 2 7 M の回転軸に接続され、当該電気モータ 2 7 M の回転に伴って回転する。前記第 2 の歯車 2 6 B は、前記第 1 の歯車 2 6 A に外接して前記第 1 の歯車 2 6 A の回転に伴って回転する。前記第 3 の歯車 2 6 C は、前記第 2 の歯車 2 6 B に対してその回転軸の軸方向にずれた位置に配置され、前記第 2 の歯車 2 6 B の回転軸に接続され、前記第 2 の歯車 2 6 B の回転に伴って回転する。

[0048] 前記支持部材 2 4 の表面（図 7 では前記支持部材 2 4 の下面）には、前記第 3 の歯車 2 6 C にかみ合うラック部 2 4 A が形成されている。当該ラック部 2 4 A は、前記支持部材 2 4 の平面状の下面に複数の歯が形成された部分である。従って、前記電気モータ 2 7 M の回転力は、前記第 1 の歯車 2 6 A、前記第 2 の歯車 2 6 B 及び前記第 3 の歯車 2 6 C の順に伝達され、前記ラック部 2 4 A の直線的な動きに変換される。すなわち、前記支持部材 2 4 は、前記電気モータ 2 7 M の回転方向に応じた方向に移動することができるの

で、前記保持位置と前記進入許容位置との間で移動することができる。

[0049] なお、前記支持部材移動機構 26 は、複数の歯車を有する機構に限られず、単一の歯車のみを有する機構により構成されていてもよい。この場合、例えば、前記電気モータ 27 M などの前記駆動部 27 が単一の歯車（例えば前記第 3 の歯車 26 C）を直接回転させ、当該単一の歯車の回転力が当該単一の歯車に噛み合う前記ラック部 24 A の直線的な動きに変換される。

[0050] 図 8、図 9、図 10 及び図 11 は、前記吊り装置 1 を用いて中間ブーム部材 106 を吊り上げる吊り上げ作業を示す図である。図 12 及び図 13 は、参考例に係る吊り装置 301 を用いて構造部材を吊り上げる吊り上げ作業を示す図である。

[0051] 図 14 は、参考例に係る吊り装置 301 のスリング 302 が中間ブーム部材 106 A の突起 303 に装着された状態を示す拡大斜視図であり、図 15 はその側面図である。図 16 は、参考例に係る吊り装置 301 のスリング 302 が中間ブーム部材 106 A の突起 303 から外れた状態を示す拡大側面図である。

[0052] まず、参考例に係る前記吊り装置及びそれを用いた吊り上げ方法について簡単に説明する。図 12 及び図 13 に示すように、参考例に係る前記吊り装置 301 は、複数のスリング 302 により構成される。前記中間ブーム部材 106 A は、前記複数のスリング 302 を装着するための複数の突起 303（吊環）を備える。玉掛け作業を行う作業者は、前記スリング 302 の両輪を前記補助クレーンのフック 200 に掛ける。これにより、前記スリング 302 がループを形成する。次に、前記作業者は、前記ループの下端付近の部分を前記中間ブーム部材 106 A の前記突起 303 に引っ掛ける。これにより、前記スリング 302 が前記フック 200 と前記突起 303 に装着される。前記作業者は、前記複数のスリング 302 のそれぞれについて上記の装着作業を行う。

[0053] 図 12 に示すように、前記複数のスリング 302 について前記装着作業が完了した時点では、前記複数のスリング 302 のそれぞれは、前記フック 2

00と前記突起303との間で弛んだ状態である。このため、前記補助クレーンを操縦するオペレータは、図12に示すように前記複数のスリング302が弛んだ状態（弛緩状態）から、図13に示すように前記複数のスリング302がピンと張った状態（緊張状態）になるように、前記補助クレーンのフック200を少しずつ上昇させるための操作（フック上昇操作）を行う。

[0054] 図14及び図15に示すように、前記中間ブーム部材106Aの前記突起303に引っ掛けられた前記ループの下端付近の部分は、前記スリング302が弛緩状態にあるため、前記フック上昇操作による前記フック200の上昇過程において、図16に示すように前記突起303から外れることがある。従って、前記玉掛け作業を行う前記作業者は、前記フック200の上昇過程において、前記複数のスリング302のそれぞれが前記突起303から外れないように介助する介助作業を行う必要がある。また、前記補助クレーンを操縦する前記オペレータは、前記複数のスリング302のそれぞれが前記突起303から外れないように前記作業者と連携しながら前記フック200が少しずつ上昇するように前記フック上昇操作を慎重に行う必要がある。

[0055] 一方、本実施形態に係る吊り上げ方法は、次の手順で行われる。

[0056] 図8に示すように、まず、前記中間ブーム部材106が準備される。準備された前記中間ブーム部材106は、例えば複数の土台Hの上に配置される。

[0057] 次に、前記玉掛け作業を行う作業者又は前記補助クレーンを操縦するオペレータが前記電気モータ27Mを作動させるための操作を行うことにより、前記複数の保持装置20のそれぞれの前記支持部材24が前記進入許容位置に配置される。

[0058] 次に、図9に示すように、前記補助クレーンのオペレータは、当該補助クレーンのフック200を下降させる操作を行うことにより、前記吊り装置1を下方に移動させる。これにより、前記複数の保持装置20が下方に移動し、図10に示すように、各保持装置20の前記第1の脚部本体21Aと前記第2の脚部本体22Aとの間に、対応する前記被保持部106Hが進入する

。

[0059] 次に、前記玉掛け作業を行う作業者又は前記補助クレーンを操縦するオペレータが前記電気モータ 27 M を作動させるための操作を行うことにより、前記複数の保持装置 20 のそれぞれの前記支持部材 24 が前記保持位置に配置される。前記保持装置 20 は、前記支持部材 24 が前記 2 つの傾斜パイプ P 2、P 2 の間に位置するように前記中間ブーム部材 106 に取り付けられる。これにより、前記保持装置 20 が前記中間ブーム部材 106 に対して前後方向に位置ずれすることが抑制される。

[0060] 次に、図 11 に示すように、前記オペレータは、前記補助クレーンのフック 200 を上昇させる操作を行うことにより、前記吊り装置 1 を上方に移動させる。これにより、前記複数の保持装置 20 が上方に移動し、前記中間ブーム部材 106 が吊り上げられる。

[0061] 以上のように、本実施形態では、前記支持部材 24 が前記進入許容位置に配置された状態で、前記複数の保持装置 20 のそれぞれが前記被保持部 106 H に対して下方に相対移動することにより、前記被保持部 106 H が前記第 1 の脚部本体 21 A と前記第 2 の脚部本体 22 A との間に進入する。そして、前記被保持部 106 H が前記収容部 A 1 に配置された状態で、前記複数の保持装置 20 のそれぞれの前記支持部材 24 が前記進入許容位置から前記保持位置に移動する。これにより、前記被保持部 106 H が前記支持部材 24 の上に保持されて前記被保持部 106 H が前記支持部材 24 に対して下方に相対移動することが阻止されるので、前記被保持部 106 H が前記収容部 A 1 に保持される。このように前記被保持部 106 H が保持されることにより、前記フック上昇操作により前記フック 200 が上昇する過程において前記作業者による前記介助作業を簡素化又は省略することが可能になり、前記オペレータが前記フック上昇操作を迅速に行うことも可能になる。

[0062] [第 1 の実施形態の変形例]

図 17 は、第 1 の実施形態の変形例 1 に係る吊り装置 1 の保持装置を示す斜視図である。図 17 に示すように、この変形例 1 では、前記複数の保持装

置 20 のそれぞれは、上部押圧部材 28 と、上部押圧部材移動機構 29 と、規制部と、をさらに備える。

- [0063] 前記上部押圧部材 28 は、前記基端部 23 と前記支持部材 24 との間に介在する。当該上部押圧部材 28 は、前記収容部 A1 に配置されて前記支持部材 24 の上に保持される前記被保持部 106H の上部に対向する対向面 28S を有する。この対向面 28S は、前記上部押圧部材 28 の下面により構成される。変形例 1 では、前記対向面 28S は、平坦面により構成される。具体的には、当該対向面 28S は、水平面により構成される。
- [0064] この変形例 1 では、前記基端部 23 と前記支持部材 24 との上下方向の距離と前記被保持部 106H の上下方向の寸法との差が比較的大きいことに起因して前記被保持部 106H と前記基端部 23 との間に比較的大きな隙間が形成される場合であっても、前記基端部 23 と前記支持部材 24 との間に介在する前記上部押圧部材 28 により当該隙間が減少する。これにより、前記支持部材 24 の上に保持される前記被保持部 106H にがたつきが生じることを抑制できる。
- [0065] 前記上部押圧部材 28 は、前記基端部 23 よりも硬度の低い材料により構成されることが好ましい。これにより、前記中間ブーム部材 106 の前記被保持部 106H にキズがつくことが抑制される。前記上部押圧部材 28 は、クッション性を有することがより好ましい。
- [0066] 本実施形態では、前記上部押圧部材 28 は、前記上部押圧部材移動機構 29 を介して前記基端部 23 に支持されている。
- [0067] 前記上部押圧部材移動機構 29 は、前記上部押圧部材 28 を前記基端部 23 に対して上下方向に相対移動させるように作動する一対のシリンダ 29A, 29B により構成される。前記一対のシリンダ 29A, 29B のそれぞれは、シリンダ本体 291 と、シリンダロッド 292 と、を有する。前記シリンダ本体 291 は、基端部 23 に固定されている。前記シリンダロッド 292 は、前記シリンダ本体 291 に対して上下方向に相対移動可能に構成される。前記シリンダロッド 292 は、前記基端部 23 を上下方向に貫通する貫

通孔に挿通され、前記シリンダロッド 292 の下端部は、前記基端部 23 よりも下方に位置し、前記上部押圧部材 28 に固定されている。

[0068] 前記一对のシリンダ 29A, 29B のそれぞれは、例えば、図 2 に示す駆動源 1B から図略の油路を介して供給される作動油により作動する。前記油路には図略の切換弁が配置されている。前記切換弁が中立位置に設定されると、前記駆動源 1B からの作動油は、前記一对のシリンダ 29A, 29B に供給されない。前記切換弁が前記中立位置から第 1 の位置に切り換えられ、前記一对のシリンダ 29A, 29B のそれぞれのヘッド側室に前記作動油が供給されると、前記シリンダロッド 292 が前記シリンダ本体 291 から下方に突出する寸法が大きくなる。これにより、前記上部押圧部材 28 が下降する。一方、前記切換弁が前記中立位置から第 2 の位置に切り換えられ、前記一对のシリンダ 29A, 29B のそれぞれのロッド側室に前記作動油が供給されると、前記シリンダロッド 292 が前記シリンダ本体 291 から突出する寸法が小さくなる。これにより、前記上部押圧部材 28 が上昇する。なお、一对のシリンダ 29A, 29B は電動シリンダであってもよく、この場合、駆動源 1B は電源により構成される。また、前記上部押圧部材移動機構 29 は、前記一对のシリンダ 29A, 29B により構成される態様に限られず、単一のシリンダにより構成されていてもよく、3 つ以上のシリンダにより構成されていてもよい。

[0069] 前記規制部は、前記支持部材 24 が前記保持位置から移動することを規制する規制状態と、前記支持部材 24 が前記保持位置から前記進入許容位置に移動することを許容する許容状態との間で切り換わることができるように構成される。本実施形態では、前記規制部は、シリンダ 33 により構成される。前記シリンダ 33 は、シリンダ本体 331 と、シリンダロッド 332 と、を有する。

[0070] 本実施形態では、前記シリンダ本体 331 は、前記第 2 の脚部 22 に固定されているが、例えば、前記第 1 の脚部 21 に固定されていてもよく、前記基端部 23 に固定されていてもよい。前記シリンダロッド 332 は、前記シ

リンダ本体 331 に対して上下方向に相対移動可能に構成される。

[0071] 前記シリンダ 33 は、例えば、図 2 に示す駆動源 1 B から図略の油路を介して供給される作動油により作動する。前記油路には図略の切換弁が配置されている。前記切換弁が中立位置に設定されると、前記駆動源 1 B からの作動油は、前記シリンダ 33 に供給されない。

[0072] 前記切換弁が前記中立位置から第 1 の位置に切り換えられ、前記シリンダ 33 のヘッド側室に前記作動油が供給されると、前記シリンダロッド 332 が前記シリンダ本体 331 から下方に突出する寸法が大きくなる。これにより、前記シリンダロッド 332 の下端部が、前記支持部材 24 の端部を上下方向に貫通する貫通孔 24 h に挿入される（前記規制状態）。前記シリンダ 33 が前記規制状態に切り換わると、前記吊り上げ作業において前記中間ブーム部材 106 が吊り上げられるときに、前記作業者、前記オペレータなどの作業関係者の意図に反して前記支持部材 24 が前記保持位置から前記進入許容位置に移動することを確実に阻止することができる。なお、前記貫通孔 24 h は、前記支持部材 24 が前記保持位置に配置されるときに前記シリンダロッド 332 に対応する位置、すなわち、シリンダロッド 332 の真下に形成されている。

[0073] 一方、前記切換弁が前記中立位置から第 2 の位置に切り換えられ、前記シリンダ 33 のロッド側室に前記作動油が供給されると、前記シリンダロッド 332 が前記シリンダ本体 331 から突出する寸法が小さくなる。これにより、前記シリンダロッド 332 の下端部が、前記支持部材 24 から退避する（前記許容状態）。前記シリンダ 33 が前記許容状態に切り換わると、前記支持部材 24 が前記保持位置から前記進入許容位置に移動することが許容される。なお、シリンダ 33 は電動シリンダであってもよく、この場合、駆動源 1 B は電源により構成される。

[0074] 図 18 は、第 1 の実施形態の変形例 2 に係る吊り装置 1 の保持装置 20 を示す斜視図である。図 19 は、この変形例 2 に係る吊り装置 1 の保持装置 20 を前記中間ブーム部材 106 の被保持部 106 H に取り付けた状態を示す

斜視図である。図 20 は、図 19 の正面図であり、前記保持装置 20 の上部押圧部材 28 の位置を移動させる前の状態を示す。図 21 は、図 19 の正面図であり、前記保持装置 20 の上部押圧部材 28 の位置を移動させた後の状態を示す。

[0075] 図 18 に示すように、この変形例 2 は、前記上部押圧部材 28 の前記対向面 28 S（下面）の形状が前記変形例 1 とは異なる。また、この変形例 2 では、前記規制部は省略されている。

[0076] この変形例 2 では、前記上部押圧部材 28 の前記対向面 28 S は、前記被保持部 106 H の前記上部の形状に対応する形状を有する。具体的に、前記対向面 28 S は、前記被保持部 106 H における前記メインパイプ P1 の上面の湾曲形状（円弧形状）に沿う形状を有する。このような前記対向面 28 S を有する前記上部押圧部材 28 は、前記吊り上げ作業において、前記支持部材 24 の上に保持される前記被保持部 106 H にがたつきが生じることをさらに抑制できる。図 18 に示す具体例では、前記対向面 28 S は、中央の水平面と、当該水平面の両側に位置する一対の傾斜した平面とからなるが、このような構成に限られない。例えば、前記対向面 28 S は、前記メインパイプ P1 の上面の湾曲形状（円弧形状）に沿う湾曲形状を有していてもよい。

[0077] 図 19 に示すように、前記保持装置 20 は、前記支持部材 24 が前記 2 つの傾斜パイプ P2、P2 の上端部の間に位置するとともに、前記上部押圧部材 28 と前記支持部材 24 との間に前記メインパイプ P1 が位置するように前記中間ブーム部材 106 に取り付けられる。

[0078] 図 20 及び図 21 に示すように、前記被保持部 106 H の上下方向の寸法に応じて前記上部押圧部材 28 の前記基端部 23 に対する上下方向の相対位置を、前記上部押圧部材移動機構 29 によって変えることができる。これにより、前記被保持部 106 H の上下方向の寸法が前記吊り上げ作業ごとに異なる場合であっても、前記被保持部 106 H の上下方向の寸法に適した位置に前記上部押圧部材 28 の前記相対位置を調節し、前記被保持部 106 H が

前記収容部 A 1 においてがたつくことを抑制できる。

[0079] 図 2 2 は、第 1 の実施形態の変形例 3 に係る吊り装置 1 の保持装置 2 0 を示す斜視図であり、前記保持装置 2 0 の第 1 の側部押圧部材 4 1 及び第 2 の側部押圧部材 4 2 の位置を移動させる前の状態を示す。図 2 3 は、前記変形例 3 に係る吊り装置 1 の保持装置 2 0 を示す斜視図であり、前記保持装置 2 0 の第 1 の側部押圧部材 4 1 及び第 2 の側部押圧部材 4 2 の位置を移動させた後の状態を示す。

[0080] 図 2 2 及び図 2 3 に示すように、変形例 3 に係る吊り装置 1 では、前記複数の保持装置 2 0 のそれぞれは、第 1 の側部押圧部材 4 1 と、第 2 の側部押圧部材 4 2 と、第 1 の側部押圧部材移動機構 4 3 と、第 2 の側部押圧部材移動機構 4 4 と、をさらに備える点で、上記の実施形態及び変形例と相違する。前記実施形態及び前記変形例と同様の構成については、同じ符号を付してその説明を省略する。

[0081] 前記第 1 の側部押圧部材 4 1 は、前記第 1 の脚部本体 2 1 A と前記第 2 の脚部本体 2 2 A との間に介在する。前記第 1 の側部押圧部材 4 1 は、前記第 1 の側部押圧部材移動機構 4 3 を介して前記第 1 の脚部本体 2 1 A に支持される。前記第 1 の側部押圧部材 4 1 は、前記支持部材 2 4 の上に保持される前記被保持部 1 0 6 H の第 1 の側部に対向する第 1 の対向面 4 1 S を有する。

[0082] 前記第 2 の側部押圧部材 4 2 は、前記第 1 の脚部本体 2 1 A と前記第 2 の脚部本体 2 2 A との間に介在する。前記第 2 の側部押圧部材 4 2 は、前記第 2 の側部押圧部材移動機構 4 4 を介して前記第 2 の脚部本体 2 2 A に支持される。前記第 2 の側部押圧部材 4 2 は、前記支持部材 2 4 の上に保持される前記被保持部 1 0 6 H の第 2 の側部に対向する第 2 の対向面 4 2 S を有する。

[0083] 前記第 1 の側部押圧部材移動機構 4 3 は、前記第 1 の側部押圧部材 4 1 を前記第 1 の脚部本体 2 1 A に対して相対移動させるように作動し、前記第 2 の側部押圧部材移動機構 4 4 は、前記第 2 の側部押圧部材 4 2 を前記第 2 の

脚部本体 2 2 A に対して相対移動させるように作動する。これにより、前記第 1 の対向面 4 1 S と前記第 2 の対向面 4 2 S との水平方向の距離が変化する。

[0084] 前記第 1 の側部押圧部材移動機構 4 3 は、複数の第 1 のシリンダ 4 5 (図例では 4 つのシリンダ) により構成される。前記複数の第 1 のシリンダ 4 5 のそれぞれは、シリンダ本体 4 5 1 と、シリンダロッド 4 5 2 と、を有する。前記シリンダ本体 4 5 1 は、対応する第 1 の脚部本体 2 1 A に固定されている。前記シリンダロッド 4 5 2 は、前記シリンダ本体 4 5 1 に対して側方 (例えば水平方向) に相対移動可能に構成される。前記シリンダロッド 4 5 2 は、前記第 1 の脚部本体 2 1 A を水平方向に貫通する貫通孔に挿通され、前記シリンダロッド 4 5 2 の先端は、前記第 1 の側部押圧部材 4 1 に固定されている。

[0085] 前記第 2 の側部押圧部材移動機構 4 4 は、複数の第 2 のシリンダ 4 6 (図例では 4 つのシリンダ) により構成される。前記複数の第 2 のシリンダ 4 6 のそれぞれは、シリンダ本体 4 6 1 と、シリンダロッド 4 6 2 と、を有する。前記シリンダ本体 4 6 1 は、対応する第 2 の脚部本体 2 2 A に固定されている。前記シリンダロッド 4 6 2 は、前記シリンダ本体 4 6 1 に対して側方 (例えば水平方向) に相対移動可能に構成される。前記シリンダロッド 4 6 2 は、前記第 2 の脚部本体 2 2 A を水平方向に貫通する貫通孔に挿通され、前記シリンダロッド 4 6 2 の先端は、前記第 2 の側部押圧部材 4 2 に固定されている。

[0086] 前記複数の第 1 のシリンダ 4 5 及び前記複数の第 2 のシリンダ 4 6 のそれぞれは、例えば、図 2 に示す駆動源 1 B から図略の油路を介して供給される作動油により作動する。前記油路には図略の切換弁が配置されている。前記切換弁が中立位置に設定されると、前記駆動源 1 B からの作動油は、前記シリンダ 4 5, 4 6 に供給されない。前記切換弁が前記中立位置から第 1 の位置に切り換えられ、前記シリンダ 4 5, 4 6 のそれぞれのヘッド側室に前記作動油が供給されると、前記シリンダロッド 4 5 2, 4 6 2 が前記シリンダ

本体４５１，４６１から側方に突出する寸法が大きくなる。これにより、前記第１の側部押圧部材４１及び前記第２の側部押圧部材４２が互いに近づく方向に移動する。

[0087] 一方、前記切換弁が前記中立位置から第２の位置に切り換えられ、前記シリンダ４５，４６のそれぞれのロッド側室に前記作動油が供給されると、前記シリンダロッド４５２，４６２が前記シリンダ本体４５１，４６１から突出する寸法が小さくなる。これにより、前記第１の側部押圧部材４１及び前記第２の側部押圧部材４２が互いに遠ざかる方向に移動する。なお、前記シリンダ４５，４６は電動シリンダであってもよく、この場合、駆動源１Ｂは電源により構成される。また、前記第１の側部押圧部材移動機構４３及び前記第２の側部押圧部材移動機構４４のそれぞれは、前記４つのシリンダにより構成される態様に限られず、単一のシリンダにより構成されていてもよく、４つ以外の複数のシリンダにより構成されていてもよい。

[0088] この変形例３では、前記第１の脚部本体２１Ａと前記第２の脚部本体２２Ａの水平方向の距離と前記被保持部１０６Ｈの水平方向の寸法との差が比較的大きいことに起因してこれらの脚部本体２１Ａ，２２Ａと前記被保持部１０６Ｈとの間に比較的大きな隙間が形成される場合であっても、前記第１の脚部本体２１Ａと前記第２の脚部本体２２Ａとの間に介在する前記第１及び第２の側部押圧部材４１，４２により前記隙間が減少する。これにより、前記支持部材２４の上に保持される前記被保持部１０６Ｈにがたつきが生じることを抑制できる。

[0089] 図２４は、前記変形例３に係る吊り装置の保持装置により被保持部が保持された状態の概念図である。図２４の（Ａ），（Ｂ）に示すように、変形例３では、前記被保持部１０６Ｈの水平方向の寸法に応じて前記第１の対向面４１Ｓと前記第２の対向面４２Ｓとの水平方向の距離を変えることができる。これにより、前記被保持部１０６Ｈの水平方向の寸法が前記吊り上げ作業ごとに異なる場合であっても、前記被保持部１０６Ｈの水平方向の寸法に適するように前記第１の対向面４１Ｓと前記第２の対向面４２Ｓとの水平方向

の距離を調節し、前記支持部材 24 の上に保持される前記被保持部 106H にがたつきが生じることを抑制できる。

[0090] また、変形例 3 では、図 24 の (C), (D) に示すように、前記保持装置 20 が変形例 2 と同様の前記上部押圧部材 28 及び前記上部押圧部材移動機構 29 をさらに備えることが好ましい。この態様では、前記被保持部 106H の上下方向の寸法に応じて前記上部押圧部材 28 の前記基端部 23 に対する相対位置を変えることができる。これにより、前記被保持部 106H の上下方向の寸法が前記吊り上げ作業ごとに異なる場合であっても、前記被保持部 106H の上下方向の寸法に適した位置に前記上部押圧部材 28 の前記相対位置を調節し、前記支持部材 24 の上に保持される前記被保持部 106H にがたつきが生じることを抑制できる。

[0091] なお、前記変形例 3 の具体例を示す図 22 及び図 23 では、前記第 1 の対向面 41S 及び前記第 2 の対向面 42S のそれぞれは、平坦面により構成されるが、次のような面であってもよい。すなわち、前記第 1 の対向面 41S は、前記支持部材 24 の上に保持される前記被保持部 106H の前記第 1 の側部（第 1 の対向面 41S に対向する側部）の形状に対応する形状を有し、前記第 2 の対向面 42S は、前記支持部材 24 の上に保持される前記被保持部 106H の前記第 2 の側部（第 2 の対向面 42S に対向する側部）の形状に対応する形状を有することが好ましい。具体的に、前記第 1 の対向面 41S は、前記被保持部 106H における前記メインパイプ P1 の側面（前記第 1 の側部における表面）の湾曲形状（円弧形状）に沿う形状を有し、前記第 2 の対向面 42S は、前記被保持部 106H における前記メインパイプ P1 の側面（前記第 2 の側部における表面）の湾曲形状（円弧形状）に沿う形状を有することが好ましい。この態様では、上記のような前記第 1 の対向面 41S を有する前記第 1 の側部押圧部材 41 及び前記第 2 の対向面 42S を有する前記第 2 の側部押圧部材 42 は、前記吊り上げ作業において、前記支持部材 24 の上に保持される前記被保持部 106H にがたつきが生じることをさらに抑制できる。

[0092] 〔第２の実施形態〕

図２５及び図２６は、第２の実施形態に係る吊り装置１の保持装置２０を示す斜視図である。第２の実施形態に係る吊り装置１は、前記第１の脚部本体２１Ａ及び前記第２の脚部本体２２Ａが前記基端部２３に対して上下方向に相対移動可能である点で、前記第１の実施形態とは相違している。以下、この相違点について説明し、その他の構成の説明は省略する。

[0093] この第２の実施形態では、前記被保持部１０６Ｈの上下方向の寸法に応じて前記第１の脚部本体２１Ａ及び前記第２の脚部本体２２Ａの前記基端部２３に対する上下方向の相対位置を変えることで、前記基端部２３と前記支持部材２４との上下方向の距離を変えることができる。これにより、前記被保持部１０６Ｈの上下方向の寸法が前記吊り上げ作業ごとに異なる場合であっても、前記被保持部１０６Ｈの上下方向の寸法に適した位置に前記第１の脚部本体２１Ａ及び前記第２の脚部本体２２Ａの前記基端部２３に対する前記相対位置を調節し、前記支持部材２４の上に保持される前記被保持部１０６Ｈにがたつきが生じることを抑制できる。

[0094] 以下、第２の実施形態について具体的に説明する。

[0095] 図２５に示すように、前記複数の保持装置２０のそれぞれは、前記第１の脚部本体２１Ａ及び前記第２の脚部本体２２Ａを前記基端部２３に対して上下方向に相対移動させるように作動する上下移動機構５０を備える。前記上下移動機構５０は、第１のシリンダ５１と、第２のシリンダ５２と、複数の第１の案内部材５５と、複数の第２の案内部材５６と、を含む。

[0096] 前記第１のシリンダ５１は、シリンダ本体５１１と、シリンダロッド５１２と、を有する。前記シリンダ本体５１１は、基端部２３に固定されている。前記シリンダロッド５１２は、前記シリンダ本体５１１に対して上下方向に相対移動可能に構成される。前記シリンダロッド５１２は、前記基端部２３を上下方向に貫通する貫通孔に挿通され、前記シリンダロッド５１２の下端部は、前記基端部２３よりも下方に位置し、前記第１の脚部本体２１Ａの上部に固定されている。

- [0097] 同様に、前記第2のシリンダ52は、シリンダ本体521と、シリンダロッド522と、を有する。前記シリンダ本体521は、基端部23に固定されている。前記シリンダロッド522は、前記シリンダ本体521に対して上下方向に相対移動可能に構成される。前記シリンダロッド522は、前記基端部23を上下方向に貫通する貫通孔に挿通され、前記シリンダロッド522の下端部は、前記基端部23よりも下方に位置し、前記第2の脚部本体22Aの上部に固定されている。
- [0098] 前記第1及び第2のシリンダ51, 52のそれぞれは、例えば、図2に示す駆動源1Bから図略の油路を介して供給される作動油により作動する。前記油路には図略の切換弁が配置されている。前記切換弁が中立位置に設定されると、前記駆動源1Bからの作動油は、前記第1及び第2のシリンダ51, 52に供給されない。前記切換弁が前記中立位置から第1の位置に切り換えられ、前記第1及び第2のシリンダ51, 52のそれぞれのヘッド側室に前記作動油が供給されると、前記シリンダロッド512, 522が前記シリンダ本体511, 521から下方に突出する寸法が大きくなる。これにより、前記第1の脚部本体21A及び前記第2の脚部本体22Aが下降する。一方、前記切換弁が前記中立位置から第2の位置に切り換えられ、前記第1及び第2のシリンダ51, 52のそれぞれのロッド側室に前記作動油が供給されると、前記シリンダロッド512, 522が前記シリンダ本体511, 521から突出する寸法が小さくなる。これにより、前記第1の脚部本体21A及び前記第2の脚部本体22Aが上昇する。なお、前記第1及び第2のシリンダ51, 52は電動シリンダであってもよく、この場合、駆動源1Bは電源により構成される。
- [0099] 前記複数の第1の案内部材55のそれぞれは棒形状を有する。前記複数の第1の案内部材55のそれぞれの上端部は、前記基端部23に固定されている。前記複数の第1の案内部材55のそれぞれは、前記基端部23から下方に延び、前記第1の脚部本体21Aに形成された上下方向の穴部に挿通されている。前記複数の第1の案内部材55は、前記第1の脚部本体21Aが上

下方向に移動するのに伴って第1の脚部本体21Aに対して上下方向に相対移動し、これにより、前記第1の脚部本体21Aの上下方向の移動を安定させる。同様に、前記複数の第2の案内部材56は、前記複数の第1の案内部材55と同様の構成を有し、前記第2の脚部本体22Aの上下方向の移動を安定させる。

[0100] [第3の実施形態]

図27は、第3の実施形態に係る吊り装置1の保持装置20を示す斜視図である。この第3の実施形態に係る吊り装置1は、前記第1の脚部本体21A及び前記第2の脚部本体22Aが前記基端部23に対して水平方向に相対移動可能である構成をさらに備える点で、前記第2の実施形態とは相違している。以下、この相違点について説明し、その他の構成の説明は省略する。

[0101] この第3の実施形態では、前記被保持部106Hの水平方向の寸法に応じて前記第1の脚部本体21Aと前記第2の脚部本体22Aとの水平方向の距離を変えることができる。これにより、前記被保持部106Hの水平方向の寸法が前記吊り上げ作業ごとに異なる場合であっても、前記被保持部106Hの水平方向の寸法に適するように前記第1の脚部本体21Aと前記第2の脚部本体22Aとの水平方向の距離を調節し、前記支持部材24の上に保持される前記被保持部106Hにがたつきが生じることを抑制できる。

[0102] 以下、第3の実施形態について具体的に説明する。

[0103] 図27に示すように、前記第1の脚部21は、前記第1の脚部本体21Aだけでなく、当該第1の脚部本体21Aの上方に配置される第1の上方部材21Bをさらに含む。前記第2の脚部22は、前記第2の脚部本体22Aだけでなく、当該第2の脚部本体22Aの上方に配置される第2の上方部材22Bをさらに含む。前記第1の上方部材21B及び前記第2の上方部材22Bは、前記基端部23の両サイドに配置されている。言い換えると、前記第1の上方部材21B、前記基端部23及び前記第2の上方部材22Bは、この順に水平方向に並んでいる。

[0104] 前記第1の脚部本体21Aは、前記第2の実施形態における前記上下移動

機構 50 と同様の構造を有する上下移動機構 50 の第 1 のシリンダ 51 により前記第 1 の上方部材 21B に支持され、当該第 1 の上方部材 21B に対して上下方向に相対移動可能に構成される。前記第 2 の脚部本体 22A は、前記第 2 の実施形態における前記上下移動機構 50 と同様の構造を有する上下移動機構 50 の第 2 のシリンダ 52 により前記第 2 の上方部材 22B に支持され、当該第 2 の上方部材 22B に対して上下方向に相対移動可能に構成される。これらの第 1 及び第 2 のシリンダ 52 の構成は、前記第 2 の実施形態と同様であるので、前記第 2 の実施形態と同じ符号を付して詳細な説明は省略する。

[0105] 図 27 に示す第 3 の実施形態では、前記複数の保持装置 20 のそれぞれは、側方移動機構 60 をさらに備える。前記側方移動機構 60 は、前記第 1 の脚部本体 21A 及び前記第 2 の脚部本体 22A を前記基端部 23 に対して相対移動させることにより前記第 1 の脚部本体 21A と前記第 2 の脚部本体 22A との水平方向の距離を変化させるように作動する。前記側方移動機構 60 は、複数の第 1 のシリンダ 61（図例では一対のシリンダ）と、複数の第 2 のシリンダ 62（図例では一対のシリンダ）と、複数の第 1 の案内部材 65 と、複数の第 2 の案内部材 66 と、を含む。

[0106] 前記複数の第 1 のシリンダ 61 のそれぞれは、シリンダ本体 611 と、シリンダロッド 612 と、を有する。前記シリンダ本体 611 は、前記第 1 の上方部材 21B に固定されている。前記シリンダロッド 612 は、前記シリンダ本体 611 に対して水平方向に相対移動可能に構成される。前記シリンダロッド 612 は、前記第 1 の上方部材 21B を水平方向に貫通する貫通孔に挿通され、前記シリンダロッド 612 の先端部は、前記基端部 23 の側部に固定されている。

[0107] 同様に、前記複数の第 2 のシリンダ 62 のそれぞれは、シリンダ本体 621 と、シリンダロッド 622 と、を有する。前記シリンダ本体 621 は、前記第 2 の上方部材 22B に固定されている。前記シリンダロッド 622 は、前記シリンダ本体 621 に対して水平方向に相対移動可能に構成される。前

記シリンダロッド622は、前記第2の上方部材22Bを水平方向に貫通する貫通孔に挿通され、前記シリンダロッド622の先端部は、前記基端部23の側部に固定されている。

[0108] 前記第1及び第2のシリンダ61, 62のそれぞれは、例えば、図2に示す駆動源1Bから図略の油路を介して供給される作動油により作動する。前記油路には図略の切換弁が配置されている。前記切換弁が中立位置に設定されると、前記駆動源1Bからの作動油は、前記第1及び第2のシリンダ61, 62に供給されない。

[0109] 前記切換弁が前記中立位置から第1の位置に切り換えられ、前記第1及び第2のシリンダ61, 62のそれぞれのヘッド側室に前記作動油が供給されると、前記シリンダロッド612, 622が前記シリンダ本体611, 621から側方にそれぞれ突出する寸法が大きくなる。これにより、前記第1の上方部材21Bが前記基端部23から遠ざかる方向（水平方向）に移動し、前記第2の上方部材22Bが前記基端部23から遠ざかる方向（水平方向）に移動する。その結果、前記第1の脚部本体21A及び前記第1の上方部材21Bを含む前記第1の脚部21が前記基端部23から遠ざかる方向（水平方向）に移動し、前記第2の脚部本体22A及び前記第2の上方部材22Bを含む前記第2の脚部22が前記基端部23から遠ざかる方向（水平方向）に移動する。

[0110] 一方、前記切換弁が前記中立位置から第2の位置に切り換えられ、前記第1及び第2のシリンダ61, 62のそれぞれのロッド側室に前記作動油が供給されると、前記シリンダロッド612, 622が前記シリンダ本体611, 621からそれぞれ突出する寸法が小さくなる。これにより、前記第1の上方部材21Bが前記基端部23に近づく方向（水平方向）に移動し、前記第2の上方部材22Bが前記基端部23に近づく方向（水平方向）に移動する。その結果、前記第1の脚部本体21A及び前記第1の上方部材21Bを含む前記第1の脚部21が前記基端部23に近づく方向（水平方向）に移動し、前記第2の脚部本体22A及び前記第2の上方部材22Bを含む前記第2

の脚部 2 2 が前記基端部 2 3 に近づく方向（水平方向）に移動する。なお、前記第 1 及び第 2 のシリンダ 6 1, 6 2 は電動シリンダであってもよく、この場合、駆動源 1 B は電源により構成される。

- [0111] 前記複数の第 1 の案内部材 6 5 のそれぞれは棒形状を有する。前記複数の第 1 の案内部材 6 5 のそれぞれの基端部は、前記第 1 の上方部材 2 1 B に固定されている。前記複数の第 1 の案内部材 6 5 のそれぞれは、前記第 1 の上方部材 2 1 B から水平方向に延び、前記基端部 2 3 に形成された水平方向の穴部に挿通されている。前記複数の第 1 の案内部材 6 5 は、前記第 1 の上方部材 2 1 B が水平方向に移動するのに伴って水平方向に移動し、これにより、前記第 1 の上方部材 2 1 B の水平方向の移動を安定させる。同様に、前記複数の第 2 の案内部材 6 6 は、前記複数の第 1 の案内部材 6 5 と同様の構成を有し、前記第 2 の上方部材 2 2 B の水平方向の移動を安定させる。

- [0112] [その他の変形例]

前記実施形態において、第 1 の脚部本体 2 1 A 及び前記第 2 の脚部本体 2 2 A の傾斜面 2 1 3, 2 2 3 は省略可能である。また、前記実施形態において、前記ベース部材 1 3 は省略可能である。前記実施形態において、前記支持部材移動機構 2 6 及び駆動部 2 7 は省略可能である。

- [0113] 前記実施形態では、前記吊り装置 1 は、4 つの保持装置 2 0 を備えるが、4 つ以外の複数の保持装置 2 0 を備えていてもよい。

- [0114] 前記実施形態では、図 1 及び図 5 に示すように、前記保持装置 2 0 が装着される前記中間ブーム部材 1 0 6 の被保持部 1 0 6 H は、前記中間ブーム部材 1 0 6 のメインパイプ P 1 と一対の傾斜パイプ P 2, P 2 との接続部分であり、前記保持装置 2 0 の前記支持部材 2 4 は、前記一対の傾斜パイプ P 2, P 2 の間に配置されているが、前記被保持部 1 0 6 H は、図 1 及び図 5 に示す部位に限られず、前記支持部材 2 4 が配置される部位は、図 1 及び図 5 に示す部位に限られない。これらの部位の変形例として、次のような態様を挙げることができる。

- [0115] 図 2 8 は、変形例に係る前記保持装置 2 0 の支持部材 2 4 と、前記中間ブ

ーム部材 106 の被保持部 106H との位置関係を示す図であり、図 29 は、図 28 の変形例に係る前記支持部材 24 を備える前記吊り装置 1 を用いて前記中間ブーム部材 106 を吊り上げる吊り上げ作業を示す図である。なお、この変形例に係る前記吊り装置 1 は、例えば図 2 に示すように配置された 4 つの保持装置 20 を備えるが、図 28 及び図 29 の側面図では、前記 4 つの保持装置 20 のうちの 2 つの保持装置 20 のみが図示されている。また、図 28 では、前記支持部材 24 と、前記中間ブーム部材 106 のメインパイプ P1 及び一対の傾斜パイプ P2、P2 との位置関係を説明するために、各保持装置 20 を構成する部材のうちの前記支持部材 24 の断面のみが図示されている。

[0116] この変形例では、図 28 及び図 29 に示すように、前記保持装置 20 が装着される前記中間ブーム部材 106 の被保持部 106H は、前記中間ブーム部材 106 のメインパイプ P1 と一対の傾斜パイプ P2、P2 との接続部分 C に対して、前記メインパイプ P1 の長手方向の一方にずれた位置にある。また、図 28 に示すように、各保持装置 20 の前記支持部材 24 は、前記一対の傾斜パイプ P2、P2 の間の領域 M に配置されているのではなく、当該領域 M に対して、前記長手方向の一方にずれた位置に配置されている。

[0117] 各支持部材 24 は、当該支持部材 24 の上に保持される前記被保持部 106H の下部の形状に対応する形状を有する。具体的に、各支持部材 24 は、前記被保持部 106H における前記メインパイプ P1 の下面に沿う上面 248（接触面の一例）と、一方の傾斜パイプ P2 の側面（図 28 では左側の傾斜パイプ P2 の側面）に沿うように傾斜した傾斜面 249（接触面の一例）とを有する。前記上面 248 は、前記メインパイプ P1 の下面に沿うような平面又は曲面により構成される。また、図 28 に示すように前記支持部材 24 をその長手方向に見たときに、前記傾斜面 249 は、鉛直方向に対して前記一方の傾斜パイプ P2 と同じ方向に傾斜している。

[0118] 図 28 に示す変形例に係る支持部材 24 の断面形状は台形状であるが、前記支持部材 24 の断面形状は、これに限られず、例えば図 30 に示すような

三角形などの他の形状であってもよい。図30に示す三角形を有する前記支持部材24は、図28に示す前記支持部材24と同様に、上面248及び傾斜面249を有する。

[0119] 図1に示す前記第1の中間ブーム部材105に対して前記中間ブーム部材106（前記第2の中間ブーム部材106）を連結する際には、例えば図29に示すように、前記中間ブーム部材106を地面に対して傾斜した姿勢で配置する場合がある。このような傾斜姿勢となるように前記中間ブーム部材106を配置するには、前記取付部10の前記4つのシリンダ14のうち、図29に示す後側の2つのシリンダ14の長さが前側の2つのシリンダ14の長さよりも大きくなるように前記4つのシリンダ14の長さを調節すればよい。このような傾斜姿勢では、前記支持部材24の前記上面248及び前記傾斜面249は、前記被保持部106Hにおける前記メインパイプP1の前記下面及び前記一方の傾斜パイプP2の前記側面に接する。これにより、前記中間ブーム部材106は、4つの保持装置20によって前記傾斜姿勢に安定して保持される。

[0120] 図31は、前記変形例に係る前記支持部材24と被保持部106Hとの位置関係の他の例を示す図である。この変形例では、図31に示すように、前記保持装置20が装着される前記中間ブーム部材106の4つの被保持部106Hのうち、後側の被保持部106Hは、前記中間ブーム部材106のメインパイプP1と一对の傾斜パイプP2、P2との接続部分Cに対して、前記メインパイプP1の長手方向の一方（図31では後側）にずれた位置にある。前記4つの被保持部106Hのうち、前側の被保持部106Hは、前記中間ブーム部材106の前記接続部分Cに対して、前記メインパイプP1の長手方向の他方（図31では前側）にずれた位置にある。

[0121] なお、図示は省略するが、図28～図31の変形例において、前記4つの被保持部106Hの一部は、前記中間ブーム部材106のメインパイプP1と一对の傾斜パイプP2、P2との接続部分Cであってもよく（例えば図5に示すような部分）、それに対応する支持部材24は、前記一对の傾斜パイ

プP 2, P 2の間の領域Mに配置されていてもよい（例えば図5に示すような配置）。

[0122] 以上説明したように、本開示によれば、作業機械を構成する構造部材を吊り上げる吊り上げ作業において、作業者の労力を軽減することができ、前記吊り上げ作業に要する時間を短縮することができる作業機械用吊り装置、保持装置、及び構造部材の吊り上げ方法が提供される。

[0123] 提供されるのは、作業機械を構成する構造部材を吊り上げ機により吊り上げる吊り上げ作業を行うための作業機械用吊り装置であって、前記吊り上げ作業において前記吊り上げ機に取り付けられる取付部と、前記取付部に支持される複数の保持装置と、を備え、前記複数の保持装置のそれぞれは、前記取付部に接続される基端部と、前記基端部に支持される第1の脚部であって、前記基端部よりも下方に配置される第1の脚部本体を含む第1の脚部と、前記基端部に支持される第2の脚部であって、前記基端部よりも下方に配置される第2の脚部本体を含むとともに当該第2の脚部本体が前記第1の脚部本体に対して水平方向に間隔をおいて配置される第2の脚部と、進入許容位置と保持位置との間で移動可能に前記第1の脚部本体に支持される支持部材と、を備え、前記進入許容位置は、前記支持部材が前記第2の脚部本体から退避して前記第1の脚部本体と前記第2の脚部本体との間に前記構造部材の一部である被保持部が進入することを許容する位置であり、前記保持位置は、前記支持部材が前記第1の脚部本体と前記第2の脚部本体に支持されながら前記支持部材の上に前記被保持部を保持する位置である。

[0124] この作業機械用吊り装置では、前記複数の保持装置のそれぞれの前記支持部材が前記進入許容位置に配置された状態で、前記複数の保持装置のそれぞれを対応する前記被保持部に対して下方に相対移動させることにより、前記第1の脚部本体と前記第2の脚部本体との間に、対応する前記被保持部を導入させる。次に、前記複数の保持装置のそれぞれの前記支持部材を前記進入許容位置から前記保持位置に移動させる。これにより、前記支持部材は前記第1の脚部本体と前記第2の脚部本体に支持されながら当該支持部材の上に

前記被保持部を保持することができるので、前記吊り上げ機により前記作業機械用吊り装置の前記取付部を吊り上げることにより前記構造部材を吊り上げることができる。従って、この作業機械用吊り装置は、前記フック上昇操作による前記フックの上昇過程において、前記作業業者による前記介助作業を簡素化又は省略することを可能にし、前記オペレータが前記フック上昇操作を迅速に行うことも可能にする。よって、この作業機械用吊り装置は、前記吊り上げ作業において、作業業者の労力を軽減することができ、前記吊り上げ作業に要する時間を短縮することができる。

[0125] ここで、前記取付部は、例えば、前記複数の保持装置を支持する複数のワイヤーロープのみにより構成されるというシンプルな態様であってもよい。この場合、前記複数のワイヤーロープのそれぞれの上端部は、前記吊り上げ機のフックに装着され、前記複数のワイヤーロープのそれぞれの下端部は、前記複数の保持装置のうち対応する保持装置に装着される。ただし、前記取付部が次のようなベース部材を含む場合には、前記取付部が前記複数のワイヤーロープのみにより構成される場合に比べて、前記吊り上げ作業において前記構造部材を吊り上げるときの安定性が向上する。

[0126] すなわち、前記作業機械用吊り装置において、前記取付部は、前記複数の保持装置を支持するベース部材を含み、前記複数の保持装置は、水平方向に互いに間隔をおいて前記ベース部材から垂下されることが可能なように前記ベース部材にそれぞれ固定されることが好ましい。

[0127] この態様では、前記ベース部材に固定された前記複数の保持装置は水平方向に互いに間隔をおいて前記ベース部材から垂下されるので、前記複数の保持装置同士の相対位置が維持されやすくなり、前記吊り上げ作業において前記構造部材を吊り上げるときの安定性が向上する。

[0128] ここで、前記支持部材が前記保持位置と前記進入許容位置との間で移動する動作は、玉掛け作業業者などの作業業者による手動で行われてもよい。ただし、次の態様は、前記作業業者の労力をさらに軽減することを可能にする。

[0129] すなわち、前記作業機械用吊り装置において、前記複数の保持装置のそれ

それは、前記支持部材を前記進入許容位置と前記保持位置との間で移動させるように作動する支持部材移動機構と、前記支持部材移動機構を駆動する駆動部と、をさらに備えることが好ましい。

[0130] この態様では、前記駆動部により駆動される前記支持部材移動機構により前記支持部材が前記保持位置と前記進入許容位置との間で移動するので、前記作業者が手動で前記支持部材を移動させる必要がなく、前記作業者の労力がさらに軽減される。

[0131] 前記作業機械用吊り装置において、前記支持部材は、当該支持部材の上に保持される前記被保持部と接する接触面を有し、前記接触面は、前記被保持部の形状に対応する形状を有することが好ましい。

[0132] この態様では、上記のような前記接触面を有する前記支持部材は、前記吊り上げ作業において、前記被保持部をより安定して保持することができる。

[0133] 前記作業機械用吊り装置において、前記複数の保持装置のそれぞれは、前記支持部材が前記保持位置から移動することを規制する規制状態と、前記支持部材が前記保持位置から前記進入許容位置に移動することを許容する許容状態との間で切り換えることができるように構成される規制部をさらに備えることが好ましい。

[0134] この態様では、前記吊り上げ作業において前記構造部材が吊り上げられるときに、前記作業者、前記オペレータなどの作業関係者の意図に反して前記支持部材が前記保持位置から前記進入許容位置に移動することを確実に阻止することができる。

[0135] 前記作業機械用吊り装置において、前記複数の保持装置のそれぞれは、前記基端部と前記支持部材との間に介在して前記基端部、前記第1の脚部及び前記第2の脚部の少なくとも一つに支持される上部押圧部材であって、前記支持部材の上に保持される前記被保持部の上部に対向する対向面を有する上部押圧部材をさらに備えていてもよい。

[0136] この態様では、前記基端部と前記支持部材との上下方向の距離と前記被保持部の上下方向の寸法との差が比較的大きいことに起因して前記被保持部と

前記基端部との間に比較的大きな隙間が形成される場合であっても、前記基端部と前記支持部材との間に介在する前記上部押圧部材により当該隙間が減少する。これにより、前記支持部材の上に保持される前記被保持部にがたつきが生じることを抑制できる。

[0137] 前記作業機械用吊り装置において、前記複数の保持装置のそれぞれは、前記上部押圧部材を前記基端部に対して上下方向に相対移動させるように作動する上部押圧部材移動機構をさらに備えることが好ましい。

[0138] この態様では、前記被保持部の上下方向の寸法に応じて前記上部押圧部材の前記基端部に対する相対位置を変えることができる。これにより、前記被保持部の上下方向の寸法が前記吊り上げ作業ごとに異なる場合であっても、前記被保持部の上下方向の寸法に適した位置に前記上部押圧部材の前記相対位置を調節し、前記支持部材の上に保持される前記被保持部にがたつきが生じることを抑制できる。

[0139] 前記作業機械用吊り装置において、前記上部押圧部材の前記対向面は、前記被保持部の前記上部の形状に対応する形状を有することが好ましい。

[0140] この態様では、上記のような前記対向面を有する前記上部押圧部材は、前記吊り上げ作業において、前記支持部材の上に保持される前記被保持部にがたつきが生じることをさらに抑制できる。

[0141] 前記作業機械用吊り装置において、前記複数の保持装置のそれぞれは、前記第1の脚部本体と前記第2の脚部本体との間に介在して前記第1の脚部本体及び前記基端部の少なくとも一方に支持される第1の側部押圧部材であって、前記支持部材の上に保持される前記被保持部の第1の側部に対向する第1の対向面を有する第1の側部押圧部材と、前記第1の脚部本体と前記第2の脚部本体との間に介在して前記第2の脚部本体及び前記基端部の少なくとも一方に支持される第2の側部押圧部材であって、前記支持部材の上に保持される前記被保持部の第2の側部に対向する第2の対向面を有する第2の側部押圧部材と、をさらに備えていてもよい。

[0142] この態様では、前記第1の脚部本体と前記第2の脚部本体の水平方向の距

離と前記被保持部の水平方向の寸法との差が比較的大きいことに起因してこれらの脚部本体と前記被保持部との間に比較的大きな隙間が形成される場合であっても、前記第 1 の脚部本体と前記第 2 の脚部本体との間に介在する前記第 1 及び第 2 の側部押圧部材により前記隙間が減少する。これにより、前記支持部材の上に保持される前記被保持部にがたつきが生じることを抑制できる。

[0143] 前記作業機械用吊り装置において、前記複数の保持装置のそれぞれは、前記第 1 の側部押圧部材を前記第 1 の脚部本体に対して相対移動させること及び前記第 2 の側部押圧部材を前記第 2 の脚部本体に対して相対移動させることの少なくとも一方を行うことにより前記第 1 の対向面と前記第 2 の対向面との水平方向の距離を変化させるように作動する側部押圧部材移動機構をさらに備えることが好ましい。

[0144] この態様では、前記被保持部の水平方向の寸法に応じて前記第 1 の対向面と前記第 2 の対向面との水平方向の距離を変えることができる。これにより、前記被保持部の水平方向の寸法が前記吊り上げ作業ごとに異なる場合であっても、前記被保持部の水平方向の寸法に適するように前記第 1 の対向面と前記第 2 の対向面との水平方向の距離を調節し、前記支持部材の上に保持される前記被保持部にがたつきが生じることを抑制できる。

[0145] 前記作業機械用吊り装置において、前記第 1 の対向面は、前記支持部材の上に保持される前記被保持部の前記第 1 の側部の形状に対応する形状を有し、前記第 2 の対向面は、前記支持部材の上に保持される前記被保持部の前記第 2 の側部の形状に対応する形状を有することが好ましい。

[0146] この態様では、上記のような前記第 1 の対向面を有する前記第 1 の側部押圧部材及び前記第 2 の対向面を有する前記第 2 の側部押圧部材は、前記吊り上げ作業において、前記支持部材の上に保持される前記被保持部にがたつきが生じることをさらに抑制できる。

[0147] 前記作業機械用吊り装置において、前記複数の保持装置のそれぞれは、前記第 1 の脚部本体及び前記第 2 の脚部本体を前記基端部に対して上下方向に

相対移動させるように作動する上下移動機構をさらに備えていてもよい。

[0148] この態様では、前記被保持部の上下方向の寸法に応じて前記第1の脚部本体及び前記第2の脚部本体の前記基端部に対する上下方向の相対位置を変えることで、前記基端部と前記支持部材との上下方向の距離を変えることができる。これにより、前記被保持部の上下方向の寸法が前記吊り上げ作業ごとに異なる場合であっても、前記被保持部の上下方向の寸法に適した位置に前記第1の脚部本体及び前記第2の脚部本体の前記基端部に対する前記相対位置を調節し、前記支持部材の上に保持される前記被保持部にがたつきが生じることを抑制できる。

[0149] 前記作業機械用吊り装置において、前記複数の保持装置のそれぞれは、前記第1の脚部本体及び前記第2の脚部本体の少なくとも一方を前記基端部に対して相対移動させることにより前記第1の脚部本体と前記第2の脚部本体との水平方向の距離を変化させるように作動する側方移動機構をさらに備えていてもよい。

[0150] この態様では、前記被保持部の水平方向の寸法に応じて前記第1の脚部本体と前記第2の脚部本体との水平方向の距離を変えることができる。これにより、前記被保持部の水平方向の寸法が前記吊り上げ作業ごとに異なる場合であっても、前記被保持部の水平方向の寸法に適するように前記第1の脚部本体と前記第2の脚部本体との水平方向の距離を調節し、前記支持部材の上に保持される前記被保持部にがたつきが生じることを抑制できる。

[0151] 前記作業機械用吊り装置において、前記第1の脚部の下端部及び前記第2の脚部の下端部のそれぞれは、これらの下端部同士の水平方向の距離が下方に向かうにつれて大きくなるような傾斜面を有することが好ましい。

[0152] この態様では、前記被保持部は、前記傾斜面に案内されながら、前記第1の脚部本体と前記第2の脚部本体との間に円滑に進入することができる。

[0153] 提供される保持装置は、作業機械を構成する構造部材を吊り上げ機により吊り上げる吊り上げ作業を行うために前記構造部材に取り付けられる保持装置であって、基端部と、前記基端部に支持される第1の脚部であって、前記

基端部よりも下方に配置される第１の脚部本体を含む第１の脚部と、前記基端部に支持される第２の脚部であって、前記基端部よりも下方に配置される第２の脚部本体を含むとともに当該第２の脚部本体が前記第１の脚部本体に対して水平方向に間隔をおいて配置される第２の脚部と、進入許容位置と保持位置との間で移動可能に前記第１の脚部本体に支持される支持部材と、を備え、前記進入許容位置は、前記支持部材が前記第２の脚部本体から退避して前記第１の脚部本体と前記第２の脚部本体との間に前記構造部材の一部である被保持部が進入することを許容する位置であり、前記保持位置は、前記支持部材が前記第１の脚部本体と前記第２の脚部本体に支持されながら前記支持部材の上に前記被保持部を保持する位置である。

- [0154] この保持装置は、前記吊り上げ作業において、作業者の労力を軽減することができ、前記吊り上げ作業に要する時間を短縮することができる。
- [0155] 前記保持装置は、前記支持部材を前記進入許容位置と前記保持位置との間で移動させるように作動する支持部材移動機構と、前記支持部材移動機構を駆動する駆動部と、をさらに備えることが好ましい。
- [0156] この態様では、前記駆動部により駆動される前記支持部材移動機構により前記支持部材が前記保持位置と前記進入許容位置との間で移動するので、前記作業者が手動で前記支持部材を移動させる必要がなく、前記作業者の労力がさらに軽減される。
- [0157] 前記保持装置において、前記支持部材は、当該支持部材の上に保持される前記被保持部と接する接触面を有し、前記接触面は、前記被保持部の形状に対応する形状を有することが好ましい。
- [0158] この態様では、上記のような前記接触面を有する前記支持部材は、前記吊り上げ作業において、前記被保持部をより安定して保持することができる。
- [0159] 前記保持装置は、前記支持部材が前記保持位置から移動することを規制する規制状態と、前記支持部材が前記保持位置から前記進入許容位置に移動することを許容する許容状態との間で切り換えることができるように構成される規制部をさらに備えることが好ましい。

- [0160] この態様では、前記吊り上げ作業において前記構造部材が吊り上げられるときに、前記作業者、前記オペレータなどの作業関係者の意図に反して前記支持部材が前記保持位置から前記進入許容位置に移動することを確実に阻止することができる。
- [0161] 前記保持装置は、前記基端部と前記支持部材との間に介在して前記基端部、前記第1の脚部及び前記第2の脚部の少なくとも一つに支持される上部押圧部材をさらに備え、前記上部押圧部材は、前記支持部材の上に保持される前記被保持部の上部に対向する対向面を有していてもよい。
- [0162] この態様では、前記基端部と前記支持部材との上下方向の距離と前記被保持部の上下方向の寸法との差が比較的大きいことに起因して前記被保持部と前記基端部との間に比較的大きな隙間が形成される場合であっても、前記基端部と前記支持部材との間に介在する前記上部押圧部材により当該隙間が減少する。これにより、前記支持部材の上に保持される前記被保持部にがたつきが生じることを抑制できる。
- [0163] 前記保持装置は、前記上部押圧部材を前記基端部に対して上下方向に相対移動させるように作動する上部押圧部材移動機構をさらに備えることが好ましい。
- [0164] この態様では、前記被保持部の上下方向の寸法に応じて前記上部押圧部材の前記基端部に対する相対位置を変えることができる。これにより、前記被保持部の上下方向の寸法が前記吊り上げ作業ごとに異なる場合であっても、前記被保持部の上下方向の寸法に適した位置に前記上部押圧部材の前記相対位置を調節し、前記支持部材の上に保持される前記被保持部にがたつきが生じることを抑制できる。
- [0165] 前記保持装置は、前記第1の脚部本体と前記第2の脚部本体との間に介在して前記第1の脚部本体及び前記基端部の少なくとも一方に支持される第1の側部押圧部材であって、前記支持部材の上に保持される前記被保持部の第1の側部に対向する第1の対向面を有する第1の側部押圧部材と、前記第1の脚部本体と前記第2の脚部本体との間に介在して前記第2の脚部本体及び

前記基端部の少なくとも一方に支持される第２の側部押圧部材であって、前記支持部材の上に保持される前記被保持部の第２の側部に対向する第２の対向面を有する第２の側部押圧部材と、をさらに備えていてもよい。

[0166] この態様では、前記第１の脚部本体と前記第２の脚部本体の水平方向の距離と前記被保持部の水平方向の寸法との差が比較的大きいことに起因してこれらの脚部本体と前記被保持部との間に比較的大きな隙間が形成される場合であっても、前記第１の脚部本体と前記第２の脚部本体との間に介在する前記第１及び第２の側部押圧部材により前記隙間が減少する。これにより、前記支持部材の上に保持される前記被保持部にがたつきが生じることを抑制できる。

[0167] 前記保持装置は、前記第１の側部押圧部材を前記第１の脚部本体に対して相対移動させること及び前記第２の側部押圧部材を前記第２の脚部本体に対して相対移動させることの少なくとも一方を行うことにより前記第１の対向面と前記第２の対向面との水平方向の距離を変化させるように作動する側部押圧部材移動機構をさらに備えることが好ましい。

[0168] この態様では、前記被保持部の水平方向の寸法に応じて前記第１の対向面と前記第２の対向面との水平方向の距離を変えられることができる。これにより、前記被保持部の水平方向の寸法が前記吊り上げ作業ごとに異なる場合であっても、前記被保持部の水平方向の寸法に適するように前記第１の対向面と前記第２の対向面との水平方向の距離を調節し、前記支持部材の上に保持される前記被保持部にがたつきが生じることを抑制できる。

[0169] 前記保持装置は、前記第１の脚部本体及び前記第２の脚部本体を前記基端部に対して上下方向に相対移動させるように作動する上下移動機構をさらに備えていてもよい。

[0170] この態様では、前記被保持部の上下方向の寸法に応じて前記第１の脚部本体及び前記第２の脚部本体の前記基端部に対する上下方向の相対位置を変えることで、前記基端部と前記支持部材との上下方向の距離を変えられることができる。これにより、前記被保持部の上下方向の寸法が前記吊り上げ作業ごと

に異なる場合であっても、前記被保持部の上下方向の寸法に適した位置に前記第1の脚部本体及び前記第2の脚部本体の前記基端部に対する前記相対位置を調節し、前記支持部材の上に保持される前記被保持部にがたつきが生じることを抑制できる。

[0171] 前記保持装置は、前記第1の脚部本体及び前記第2の脚部本体の少なくとも一方を前記基端部に対して相対移動させることにより前記第1の脚部本体と前記第2の脚部本体との水平方向の距離を変化させるように作動する側方移動機構をさらに備えていてもよい。

[0172] この態様では、前記被保持部の水平方向の寸法に応じて前記第1の脚部本体と前記第2の脚部本体との水平方向の距離を変えることができる。これにより、前記被保持部の水平方向の寸法が前記吊り上げ作業ごとに異なる場合であっても、前記被保持部の水平方向の寸法に適するように前記第1の脚部本体と前記第2の脚部本体との水平方向の距離を調節し、前記支持部材の上に保持される前記被保持部にがたつきが生じることを抑制できる。

[0173] 提供される方法は、前記作業機械用吊り装置を用いて前記構造部材を吊り上げる構造部材の吊り上げ方法であって、前記複数の保持装置のそれぞれの前記支持部材を前記進入許容位置に配置する工程と、前記複数の保持装置のそれぞれを対応する前記被保持部に対して下方に相対移動させることにより、前記第1の脚部本体と前記第2の脚部本体との間に、対応する前記被保持部を進入させる工程と、前記複数の保持装置のそれぞれの前記支持部材を前記進入許容位置から前記保持位置に移動させる工程と、前記吊り上げ機により前記作業機械用吊り装置の前記取付部を吊り上げることにより前記構造部材を吊り上げる工程と、を備える。

[0174] この構造部材の吊り上げ方法は、前記フック上昇操作による前記フックの上昇過程において、前記作業による前記介助作業を簡素化又は省略することを可能にし、前記オペレータが前記フック上昇操作を迅速に行うことも可能にする。よって、この吊り上げ方法は、前記吊り上げ作業において、作業者の労力を軽減することができ、前記吊り上げ作業に要する時間を短縮する

ことができる。

請求の範囲

- [請求項1] 作業機械を構成する構造部材を吊り上げ機により吊り上げる吊り上げ作業を行うための作業機械用吊り装置であって、
- 前記吊り上げ作業において前記吊り上げ機に取り付けられる取付部と、
- 前記取付部に支持される複数の保持装置と、を備え、
- 前記複数の保持装置のそれぞれは、
- 前記取付部に接続される基端部と、
- 前記基端部に支持される第1の脚部であって、前記基端部よりも下方に配置される第1の脚部本体を含む第1の脚部と、
- 前記基端部に支持される第2の脚部であって、前記基端部よりも下方に配置される第2の脚部本体を含むとともに当該第2の脚部本体が前記第1の脚部本体に対して水平方向に間隔をおいて配置される第2の脚部と、
- 進入許容位置と保持位置との間で移動可能に前記第1の脚部本体に支持される支持部材と、を備え、
- 前記進入許容位置は、前記支持部材が前記第2の脚部本体から退避して前記第1の脚部本体と前記第2の脚部本体との間に前記構造部材の一部である被保持部が進入することを許容する位置であり、
- 前記保持位置は、前記支持部材が前記第1の脚部本体と前記第2の脚部本体に支持されながら前記支持部材の上に前記被保持部を保持する位置である、作業機械用吊り装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の作業機械用吊り装置であって、
- 前記取付部は、前記複数の保持装置を支持するベース部材を含み、
- 前記複数の保持装置は、水平方向に互いに間隔をおいて前記ベース部材から垂下されることが可能なように前記ベース部材にそれぞれ固定される、作業機械用吊り装置。
- [請求項3] 請求項1又は2に記載の作業機械用吊り装置であって、

前記複数の保持装置のそれぞれは、
前記支持部材を前記進入許容位置と前記保持位置との間で移動させるように作動する支持部材移動機構と、
前記支持部材移動機構を駆動する駆動部と、をさらに備える、作業機械用吊り装置。

[請求項4] 請求項 1 ～ 3 の何れか 1 項に記載の作業機械用吊り装置であって、
前記支持部材は、当該支持部材の上に保持される前記被保持部と接する接触面を有し、
前記接触面は、前記被保持部の形状に対応する形状を有する、作業機械用吊り装置。

[請求項5] 請求項 1 ～ 4 の何れか 1 項に記載の作業機械用吊り装置であって、
前記複数の保持装置のそれぞれは、前記支持部材が前記保持位置から移動することを規制する規制状態と、前記支持部材が前記保持位置から前記進入許容位置に移動することを許容する許容状態との間で切り換わることができるように構成される規制部をさらに備える作業機械用吊り装置。

[請求項6] 請求項 1 ～ 5 の何れか 1 項に記載の作業機械用吊り装置であって、
前記複数の保持装置のそれぞれは、前記基端部と前記支持部材との間に介在して前記基端部、前記第 1 の脚部及び前記第 2 の脚部の少なくとも一つに支持される上部押圧部材であって、前記支持部材の上に保持される前記被保持部の上部に対向する対向面を有する上部押圧部材をさらに備える、作業機械用吊り装置。

[請求項7] 請求項 6 に記載の作業機械用吊り装置であって、
前記複数の保持装置のそれぞれは、前記上部押圧部材を前記基端部に対して上下方向に相対移動させるように作動する上部押圧部材移動機構をさらに備える、作業機械用吊り装置。

[請求項8] 請求項 6 又は 7 に記載の作業機械用吊り装置であって、
前記上部押圧部材の前記対向面は、前記被保持部の前記上部の形状

に対応する形状を有する、作業機械用吊り装置。

[請求項9]

請求項 1 ～ 8 の何れか 1 項に記載の作業機械用吊り装置であって、
前記複数の保持装置のそれぞれは、

前記第 1 の脚部本体と前記第 2 の脚部本体との間に介在して前記第 1 の脚部本体及び前記基端部の少なくとも一方に支持される第 1 の側部押圧部材であって、前記支持部材の上に保持される前記被保持部の第 1 の側部に対向する第 1 の対向面を有する第 1 の側部押圧部材と、

前記第 1 の脚部本体と前記第 2 の脚部本体との間に介在して前記第 2 の脚部本体及び前記基端部の少なくとも一方に支持される第 2 の側部押圧部材であって、前記支持部材の上に保持される前記被保持部の第 2 の側部に対向する第 2 の対向面を有する第 2 の側部押圧部材と、
をさらに備える、作業機械用吊り装置。

[請求項10]

請求項 9 に記載の作業機械用吊り装置であって、

前記複数の保持装置のそれぞれは、前記第 1 の側部押圧部材を前記第 1 の脚部本体に対して相対移動させること及び前記第 2 の側部押圧部材を前記第 2 の脚部本体に対して相対移動させることの少なくとも一方を行うことにより前記第 1 の対向面と前記第 2 の対向面との水平方向の距離を変化させるように作動する側部押圧部材移動機構をさらに備える、作業機械用吊り装置。

[請求項11]

請求項 9 又は 10 に記載の作業機械用吊り装置であって、

前記第 1 の対向面は、前記支持部材の上に保持される前記被保持部の前記第 1 の側部の形状に対応する形状を有し、

前記第 2 の対向面は、前記支持部材の上に保持される前記被保持部の前記第 2 の側部の形状に対応する形状を有する、作業機械用吊り装置。

[請求項12]

請求項 1 ～ 11 の何れか 1 項に記載の作業機械用吊り装置であって、
、

前記複数の保持装置のそれぞれは、前記第 1 の脚部本体及び前記第

2の脚部本体を前記基端部に対して上下方向に相対移動させるように作動する上下移動機構をさらに備える、作業機械用吊り装置。

[請求項13] 請求項1～12の何れか1項に記載の作業機械用吊り装置であって、

、
前記複数の保持装置のそれぞれは、前記第1の脚部本体及び前記第2の脚部本体の少なくとも一方を前記基端部に対して相対移動させることにより前記第1の脚部本体と前記第2の脚部本体との水平方向の距離を変化させるように作動する側方移動機構をさらに備える、作業機械用吊り装置。

[請求項14] 請求項1～13の何れか1項に記載の作業機械用吊り装置であって、

、
前記第1の脚部の下端部及び前記第2の脚部の下端部のそれぞれは、これらの下端部同士の水平方向の距離が下方に向かうにつれて大きくなるような傾斜面を有する、作業機械用吊り装置。

[請求項15] 作業機械を構成する構造部材を吊り上げ機により吊り上げる吊り上げ作業を行うために前記構造部材に取り付けられる保持装置であって、

、
基端部と、
前記基端部に支持される第1の脚部であって、前記基端部よりも下方に配置される第1の脚部本体を含む第1の脚部と、

前記基端部に支持される第2の脚部であって、前記基端部よりも下方に配置される第2の脚部本体を含むとともに当該第2の脚部本体が前記第1の脚部本体に対して水平方向に間隔をおいて配置される第2の脚部と、

進入許容位置と保持位置との間で移動可能に前記第1の脚部本体に支持される支持部材と、を備え、

前記進入許容位置は、前記支持部材が前記第2の脚部本体から退避して前記第1の脚部本体と前記第2の脚部本体との間に前記構造部材

の一部である被保持部が進入することを許容する位置であり、

前記保持位置は、前記支持部材が前記第 1 の脚部本体と前記第 2 の脚部本体に支持されながら前記支持部材の上に前記被保持部を保持する位置である、保持装置。

[請求項16]

請求項 1 5 に記載の保持装置であって、

前記支持部材を前記進入許容位置と前記保持位置との間で移動させるように作動する支持部材移動機構と、

前記支持部材移動機構を駆動する駆動部と、をさらに備える、保持装置。

[請求項17]

請求項 1 5 又は 1 6 に記載の保持装置であって、

前記支持部材は、当該支持部材の上に保持される前記被保持部と接する接触面を有し、

前記接触面は、前記被保持部の形状に対応する形状を有する、保持装置。

[請求項18]

請求項 1 5 ～ 1 7 の何れか 1 項に記載の保持装置であって、

前記支持部材が前記保持位置から移動することを規制する規制状態と、前記支持部材が前記保持位置から前記進入許容位置に移動することを許容する許容状態との間で切り換わることができるように構成される規制部をさらに備える保持装置。

[請求項19]

請求項 1 5 ～ 1 8 の何れか 1 項に記載の保持装置であって、

前記基端部と前記支持部材との間に介在して前記基端部、前記第 1 の脚部及び前記第 2 の脚部の少なくとも一つに支持される上部押圧部材をさらに備え、

前記上部押圧部材は、前記支持部材の上に保持される前記被保持部の上部に対向する対向面を有する、保持装置。

[請求項20]

請求項 1 9 に記載の保持装置であって、

前記上部押圧部材を前記基端部に対して上下方向に相対移動させるように作動する上部押圧部材移動機構をさらに備える、保持装置。

- [請求項21] 請求項 15～20の何れか1項に記載の保持装置であって、
前記第1の脚部本体と前記第2の脚部本体との間に介在して前記第1の脚部本体及び前記基端部の少なくとも一方に支持される第1の側部押圧部材であって、前記支持部材の上に保持される前記被保持部の第1の側部に対向する第1の対向面を有する第1の側部押圧部材と、
前記第1の脚部本体と前記第2の脚部本体との間に介在して前記第2の脚部本体及び前記基端部の少なくとも一方に支持される第2の側部押圧部材であって、前記支持部材の上に保持される前記被保持部の第2の側部に対向する第2の対向面を有する第2の側部押圧部材と、
をさらに備える、保持装置。
- [請求項22] 請求項 21に記載の保持装置であって、
前記第1の側部押圧部材を前記第1の脚部本体に対して相対移動させること及び前記第2の側部押圧部材を前記第2の脚部本体に対して相対移動させることの少なくとも一方を行うことにより前記第1の対向面と前記第2の対向面との水平方向の距離を変化させるように作動する側部押圧部材移動機構をさらに備える、保持装置。
- [請求項23] 請求項 15～22の何れか1項に記載の保持装置であって、
前記第1の脚部本体及び前記第2の脚部本体を前記基端部に対して上下方向に相対移動させるように作動する上下移動機構をさらに備える、保持装置。
- [請求項24] 請求項 15～23の何れか1項に記載の保持装置であって、
前記第1の脚部本体及び前記第2の脚部本体の少なくとも一方を前記基端部に対して相対移動させることにより前記第1の脚部本体と前記第2の脚部本体との水平方向の距離を変化させるように作動する側方移動機構をさらに備える、保持装置。
- [請求項25] 請求項 1～14の何れか1項に記載の作業機械用吊り装置を用いて前記構造部材を吊り上げる構造部材の吊り上げ方法であって、
前記複数の保持装置のそれぞれの前記支持部材を前記進入許容位置

に配置する工程と、

前記複数の保持装置のそれぞれを前記被保持部に対して下方に相対移動させることにより、前記第1の脚部本体と前記第2の脚部本体との間に、対応する前記被保持部を進入させる工程と、

前記複数の保持装置のそれぞれの前記支持部材を前記進入許容位置から前記保持位置に移動させる工程と、

前記吊り上げ機により前記作業機械用吊り装置の前記取付部を吊り上げることにより前記構造部材を吊り上げる工程と、を備える構造部材の吊り上げ方法。