

明 細 書

発明の名称：手摺装置及びこれを備えた作業機械

技術分野

[0001] 本発明は、作業機械のブームに設けられる手摺装置及びこれを備えた作業機械に関する。

背景技術

[0002] クローラクレーンなど、ブームを備えた大型の作業機械を現場間などで輸送する場合には、当該ブームを複数の単位ブームに分解して輸送し、輸送先で組み立てることが、行われる。その際、地上まで倒したブームの上を作業者が歩行する。

[0003] そこで、特許文献1には、ブームの背面に取り付けられる作業足場装置が開示されている。当該作業足場装置は、複数のポールと、ポール同士の間張り渡された親綱と、を含む手摺を備え、当該手摺は横倒しされたブームの背面に設けられる。前記親綱と作業者とが安全带（命綱）で繋がれることにより作業の安全が確保される。

[0004] 前記のような手摺について、海外規格は、作業者が万一落下して命綱が引っ張られても作業者が地面まで落ちないように手摺全体の強度を高くすることを求めている。しかし、当該強度の増加のために多くの部材を追加することは、ブームの質量及びコストの著しい増加を招く。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開平8－133671号公報

発明の概要

[0006] 本発明の目的は、ブームの質量及びコストの著しい増加を伴うことなく高い強度を有することが可能な手摺装置及びこれを備えた作業機械を提供することである。

[0007] 提供されるのは、ブームを備えた作業機械の当該ブームに設けられる手摺

装置である。前記ブームは、当該ブームの長手方向であるブーム長手方向に並んだ状態で相互に連結される複数の単位ブームを含み、当該複数の単位ブームは前記ブーム長手方向に互いに隣り合う第1単位ブーム及び第2単位ブームを含む。前記第1単位ブーム及び前記第2単位ブームの各々は、前記ブーム長手方向と直交する方向であって前記ブームの幅方向であるブーム幅方向に互いに間隔をおいて配置されてそれぞれが前記ブーム長手方向に延びる右支柱及び左支柱と、前記右支柱の前記ブーム長手方向の両端部と前記左支柱の前記ブーム長手方向の両端部との間でそれぞれ前記ブーム幅方向に延びて前記右支柱と前記左支柱とを繋ぐ複数のパイプと、を有する。前記手摺装置は、前記第1単位ブームにおいて前記ブーム長手方向に互いに間隔をおいて並び、前記第1単位ブームから前記ブーム長手方向および前記ブーム幅方向の双方に直交するポール方向に延びる一対の第1ポールと、前記第2単位ブームにおいて前記ブーム長手方向に互いに間隔をおいて並び、前記第2単位ブームから前記ポール方向に延びる一対の第2ポールと、前記一対の第1ポール同士の間には張り渡される第1親綱と、前記一対の第2ポール同士の間には張り渡される第2親綱と、前記第1単位ブームの前記右支柱、前記左支柱及び前記複数のパイプの中から選ばれる第1固定部材に固定され、前記一対の第1ポールのうち前記第2単位ブームに近い第1ポールを支持する第1ポール支持部材と、前記第2単位ブームの前記右支柱、前記左支柱及び前記複数のパイプの中から選ばれる第2固定部材に固定され、前記一対の第2ポールのうち前記第1単位ブームに近い第2ポールを支持する第2ポール支持部材と、前記第1固定部材に固定された第1連結部材と、前記第2固定部材に固定された第2連結部材と、前記第1ポール支持部材に支持される前記第1ポールと前記第2連結部材との間に張り渡される第1控え綱と、前記第2ポール支持部材に支持される前記第2ポールと前記第1連結部材との間に張り渡される第2控え綱と、を備える。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]本発明の実施形態に係る作業機械であるクレーンの側面図である。

[図2]前記クレーンにおいて水平姿勢にあるブームであって第1実施形態に係るブームを構成する第1単位ブーム及び第2単位ブームを示す側面図である。

。

[図3]図2において破線ⅠⅠⅠにより囲まれた部分を拡大して示した斜視図である。

[図4]図2において破線ⅠⅤにより囲まれた部分を拡大して示した側面図である。

[図5]図3において破線Ⅴにより囲まれた部分の一部断面側面図である。

[図6]変形例に係る手摺装置の一部であって前記破線Ⅴにより囲まれた部分に相当する部分を示す断面側面図である。

[図7]本発明の第2実施形態に係る単位ブームの端部の一部断面平面図である。

。

[図8]図7を矢印ⅤⅠⅠⅠの方向から見た側面図である。

[図9]参考例において互いに隣り合う第1及び第2単位ブームを示す側面図である。

[図10]図9に示される前記第1及び第2単位ブームのうちの一つを示す平面図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、本発明の好適な実施の形態について、図面を参照しつつ説明する。

[0010] 図1は、本発明の第1実施形態に係る作業機械であるクレーン10を示す側面図である。当該クレーン10は、クローラ式の下部走行体11と、当該下部走行体11に旋回可能に搭載される上部旋回体12と、を有する。図1の右側が前記クレーン10の前側、図1の左側が前記クレーン10の後側である。本発明に係る作業機械は、クローラ式のクレーンに限定されず、例えばホイール式のクレーンであってもよい。

[0011] 前記上部旋回体12は、旋回フレーム13と、ブーム14と、マスト15と、複数のウインチ16と、下部スプレッド17と、カウンタウエイト18と、バックストップ装置19と、上部スプレッド21と、を有している。

- [0012] 前記旋回フレーム 13 は、前記下部走行体 11 に旋回可能に取り付けられている。前記ブーム 14 は、前記旋回フレーム 13 の前部に、旋回フレーム 13 に対して起伏可能に連結されている。前記ブーム 14 は、複数の単位ブーム 31、すなわち、下部ブーム 31a、中間ブーム 31b、および、上部ブーム 31c を含む。当該複数の単位ブーム 31 は、前記ブーム 14 の長手方向であるブーム長手方向に並んだ状態で当該ブーム長手方向に相互に連結されることにより前記ブーム 14 を構成する。前記複数の単位ブーム 31 の具体的な個数は限定されない。例えば、前記複数の単位ブーム 31 は、前記下部ブーム 31a と前記上部ブーム 31c との間に介在する複数の中間ブームを含んでもよい。
- [0013] 前記マスト 15 は、前記ブーム 14 の後側において、前記旋回フレーム 13 に対して起伏可能に連結されている。前記マスト 15 及び前記ブーム 14 はそれぞれ先端部を有し、当該先端部同士がガイリンク 20 を介して連結されている。
- [0014] 前記複数のウインチ 16 は、旋回フレーム 13 上に配置されている。前記複数のウインチ 16 は、それぞれがワイヤロープの巻取り、および繰出しを行うことにより、吊荷の巻上および巻下、ならびに、ブーム 14 の起伏などを行う。
- [0015] 前記下部スプレッド 17 は、前記旋回フレーム 13 の後部上に配置されている。前記上部スプレッド 21 は前記マスト 15 の先端部に取付けられている。前記上部スプレッド 21 と、前記下部スプレッド 17 とは、ブーム起伏ロープ 22 を介して相互に連結されている。前記複数のウインチ 16 のうちの一つは、前記ブーム起伏ロープ 22 を巻取り及び巻出しすることで、前記マスト 15 を起伏させ、これにより前記ブーム 14 を起伏させる。
- [0016] 前記カウンタウエイト 18 は、前記旋回フレーム 13 の後部に搭載されている。前記バックストップ装置 19 は、前記ブーム 14 の背面に取り付けられ、当該背面から旋回フレーム 13 に向かって延びている。前記バックストップ装置 19 は、前記旋回フレーム 13 に固定されたバックストップ受け 2

3に受けられることにより前記ブーム14の後側への傾倒を規制する。

[0017] 前記ブーム14は、当該ブーム14の組立作業あるいは分解作業を行うために地上まで倒される。すなわち、図2に示すような横倒し姿勢にされる。前記複数の単位ブーム31の各々の上面には、図示されない足場板が取り付けられている。この足場板は、ブーム14の組立作業あるいは分解作業を行う作業者の足場として機能し、当該作業者が前記足場板の上を移動しながら前記複数の単位ブーム31同士の連結作業や荷吊り用ワイヤロープのウインチ16からの送り出し作業を行うことを、可能にする。

[0018] 前記複数の単位ブーム31の各々は、複数の支柱32と、複数のパイプ33と、を有する。

[0019] 前記複数の支柱32は、マスト15に近い側（図2の上側）に配置される上側右支柱及び上側左支柱と、その反対側（図2の下側）に配置される下側右支柱及び下側左支柱と、を含む。前記複数の支柱32のそれぞれは、前記ブーム長手方向に延びている。前記上側右支柱と前記上側左支柱は前記ブーム14の幅方向であって前記ブーム長手方向と直交するブーム幅方向に互いに間隔をおいて配置されている。同様に、前記下側右支柱と前記下側左支柱は前記ブーム幅方向に互いに間隔をおいて配置されている。この実施の形態では前記上側右支柱が本発明に係る右支柱として機能し、前記上側左支柱が本発明に係る左支柱として機能する。

[0020] 前記複数のパイプ33は、前記複数の単位ブーム31の各々の前記ブーム長手方向の両端部にそれぞれ配置されている。前記複数のパイプ33のそれぞれは、前記複数の支柱32のうち前記ブーム幅方向に隣り合う支柱同士（すなわち前記上側右支柱及び前記上側左支柱同士並びに前記下側右支柱及び前記下側左支柱同士）を相互に繋いでいる。

[0021] 前記複数の単位ブーム31の中から図2に示す第1単位ブーム31A及び第2単位ブーム31Bが選ばれる。当該第1及び第2単位ブーム31A、31Bは、前記複数の単位ブーム31のうち前記ブーム長手方向に互いに隣り合う単位ブームである。本発明に係る「複数の単位ブーム」は少なくとも第

1 単位ブーム及び第2 単位ブームを含んでいればよく、それ以外の単位ブームを含んでいてもよい。図1 に示されるブーム1 4 においては、前記下部ブーム3 1 a 及び前記中間ブーム3 1 b がそれぞれ前記第1 単位ブーム3 1 A 及び前記第2 単位ブーム3 1 B として選ばれることが可能であるとともに、前記中間ブーム3 1 b 及び前記上部ブーム3 1 c がそれぞれ前記第1 単位ブーム3 1 A 及び前記第2 単位ブーム3 1 B として選ばれることが可能である。

[0022] 前記手摺装置1 は、図2 に示される一対の第1 ポール2 A、一対の第2 ポール2 B、第1 親綱3 A、第2 親綱3 B、第1 ポール支持部材4 A、第2 ポール支持部材4 B、第1 控え綱6 A 及び第2 控え綱6 B と、図3 に示される第1 連結部材5 A 及び第2 連結部材5 B と、を有している。

[0023] 前記一対の第1 ポール2 A は、前記第1 単位ブーム3 1 A の前記ブーム長手方向に互いに間隔をおいて並んでいる。具体的に、前記一対の第1 ポール2 A は、前記第1 単位ブーム3 1 A の前記ブーム長手方向の両端部からそれぞれポール方向に延びている。前記ポール方向は、前記ブーム長手方向および前記ブーム幅方向の双方に直交する方向であって図2 では上下方向である。同様に、前記一対の第2 ポール2 B は、前記第2 単位ブーム3 1 B の前記ブーム長手方向に互いに間隔をおいて並んでいる。具体的に、前記第2 単位ブーム3 1 B の前記ブーム長手方向の両端部から前記ポール方向に延びている。本発明に係る手摺装置は、第1 単位ブームにおいて一対の第1 ポールと異なる位置に配置される、さらなるポールを含んでもよく、同様に、第2 単位ブームにおいて一対の第2 ポールと異なる位置に配置される、さらなるポールを含んでもよい。

[0024] 前記一対の第1 ポール2 A 及び前記一対の第2 ポール2 B のそれぞれの上端部は、図3 に示すような親綱締結部2 a 及び控え綱締結部2 b を含む。図3 は前記第1 及び第2 ポール2 A、2 B のうち前記第1 単位ブーム3 1 に近い側の位置にある第2 ポール2 B を例示している。前記第1 単位ブーム3 1 A では、前記親綱締結部2 a に前記第1 親綱3 A の一端が締結され、前記控

え網締結部 2 b に前記第 1 控え綱 6 A の一端が締結される。同様に、前記第 2 単位ブーム 3 1 B では、前記親網締結部 2 a に前記第 2 親綱 3 B の一端が締結され、前記控え網締結部 2 b に前記第 2 控え綱 6 B の一端が締結される。

[0025] 図 2 に示すように、前記第 1 親綱 3 A は、前記第 1 単位ブーム 3 1 A における前記一对の第 1 ポール 2 A の親網締結部 2 a 同士の間張り渡され、前記第 2 親綱 3 B は、前記第 2 単位ブーム 3 1 B における前記一对の第 2 ポール 2 B の親網締結部 2 a 同士の間張り渡されている。前記第 1 及び第 2 親綱 3 A, 3 B と作業者とは、図示しない安全带（命綱）で繋がれる。前記第 1 及び第 2 親綱 3 A, 3 B は、前記ブーム 1 4 の組立作業時あるいは分解作業時に、前記一对の第 1 ポール 2 A 同士の間及び前記一对の第 2 ポール 2 B 同士の間それぞれ張り渡され、クレーン作業時に取り外される。

[0026] 前記第 1 ポール支持部材 4 A は第 1 固定部材に固定され、前記第 2 ポール支持部材 4 B は第 2 固定部材に固定される。前記第 1 固定部材は、前記第 1 単位ブーム 3 1 A を構成する前記複数の支柱 3 2 及び前記複数のパイプ 3 3の中から選ばれる部材であり、前記第 2 固定部材は、前記第 2 単位ブーム 3 1 B を構成する前記複数の支柱 3 2 及び前記複数のパイプ 3 3の中から選ばれる部材である。図 3 に示す例では、前記第 2 単位ブーム 3 1 B の前記複数のパイプ 3 3のうち前記第 1 単位ブーム 3 1 A に近い側のパイプ 3 3が前記第 2 固定部材に選ばれ、これに前記第 2 ポール支持部材 4 B がボルトや溶接によって固定されている。

[0027] 前記第 1 ポール支持部材 4 A は、前記一对の第 1 ポール 2 のうち前記第 2 単位ブーム 3 1 B に近い側（図 2 では右側）の第 1 ポール 2 A を当該第 1 ポール 2 A が使用位置と格納位置との間で移動可能となるように支持し、前記第 2 ポール支持部材 4 B は、前記一对の第 2 ポール 2 B のうち前記第 1 単位ブーム 3 1 A に近い側（図 2 では左側）の第 2 ポール 2 B を当該第 2 ポール 2 B が前記使用位置と前記格納位置との間で移動可能（例えば前記ポール方向に沿ってスライド可能）となるように支持する。前記第 1 及び第 2 ポール

2 A, 2 Bのそれぞれは、前記使用位置では図2に示すように前記複数の支柱3 2のうちの上側支柱よりもさらに上方に（つまり前記ポール方向に）突出する。前記格納位置は前記使用位置よりも前記第1及び第2ポール2 A, 2 Bが下方に引っ込んだ位置、例えば、前記第1及び第2ポール2 A, 2 Bの上端部が前記上側の支柱3 2に近接する位置、である。前記第1及び第2ポール支持部材4 A, 4 Bに支持される前記第1及び第2ポール2 A, 2 Bのそれぞれは、前記ブーム1 4の組立作業時あるいは分解作業時に使用位置に位置され、クレーン作業時に前記格納位置に位置される。

[0028] 前記第1連結部材5 Aは、前記第1単位ブーム3 1 Aにおける前記第1固定部材にボルトや溶接によって固定される。同様に、前記第2連結部材5 Bは、前記第2単位ブーム3 1 Bにおける前記第2固定部材、図3に示す例では前記パイプ3 3、に固定されている。前記第1実施形態において、前記第1及び第2連結部材5 A, 5 Bは、それぞれ、前記第1及び第2ポール支持部材4 A, 4 Bよりも前記ブーム長手方向について前記第1及び第2単位ブーム3 1 A, 3 1 Bの端部に近い側（図3では左側）に配置されている。

[0029] 前記第1控え綱6 Aは、前記第1ポール支持部材4 Aに支持される前記第1ポール2 Aの前記控え綱締結部2 bと、前記第2連結部材5 Bと、の間に張り渡される。前記第2控え綱6 Bは、前記第2ポール支持部材4 Bに支持される前記第2ポール2 Bの前記控え綱締結部2 bと、前記第1連結部材5 Aとの間に張り渡される。前記第1及び第2控え綱6 A, 6 Bは、前記ブーム1 4の組立作業時あるいは分解作業時に前記のように張り渡され、クレーン作業時に取り外される。

[0030] 前記第1ポール2 Aを支持する前記ポール支持部材4 Aと前記第2控え綱6 Bが連結される前記第1連結部材5 Aとを共通の前記第1固定部材に固定すること、及び、前記第2ポール2 Bを支持する前記ポール支持部材4 Bと前記第2控え綱6 Bが連結される前記第1連結部材5 Aとを共通の第1固定部材、図3に示す例ではパイプ3 3、に固定することは、手摺装置1において高い強度が必要な部材の数を少なくすることが可能である。例えば、図9

及び図10に示す例では、連結部材5を固定するための専用のパイプ34が、支柱32同士を繋ぐパイプ33とは異なる位置で単位ブーム31に取り付けられており、その分だけ強度が必要な部材の数が増える。これに対して、前記第1実施形態に係る手摺装置1は、前記ブーム14の質量やコストの著しい増加を伴うことなく高い強度を有することができる。前記ブーム14の質量の増加の抑制は、当該ブーム14による吊荷の吊り上げ能力の向上及びブーム14を起こすための負荷の低減を可能にする。

[0031] また、前記手摺装置1の前記構成は、さらなる安全性の向上に寄与する。仮に、前記第1及び第2単位ブーム31A、31Bの各々から作業者が同時に落下し、前記第1及び第2親綱3A、3Bのそれぞれに同時に下向きの力が作用した場合でも、手摺装置1全体に作用する力を弱めてそれぞれの作業者を支持することが可能である。なぜならば、前記第1ポール支持部材4A及び前記第1連結部材5Aが共通の第1固定部材に固定され、前記第2ポール支持部材4B及び前記第2連結部材5Bが共通の第2固定部材（図3に示す例では前記パイプ33）に固定されているので、例えば前記第2単位ブーム31Bにおいて、図4に示すように、前記第2ポール2Bの上端部から前記パイプ33に向かう方向に、つまり下向きに、前記第2ポール2Bに作用する力Cと、前記パイプ33から前記第2ポール2Bの上端部に向かう方向に、つまり上向きに、前記第2連結部材5Bに作用する力Dとが、ほぼ打ち消し合うためである。このことは、前記第1単位ブーム31Aについても同様である。

[0032] 例えば、前記第1単位ブーム31Aから作業者Aが落下してその体重が第1親綱3Aを介して一对の第1ポール2Aに作用すると、その体重による力は第1控え綱6Aを介して連結部材5Bに伝わり、このときの第1控え綱6Aの張力、つまり前記作業者Aの体重に相当する力、の上下方向の分力が前記力D、すなわち前記第2連結部材5Bに作用する力、に相当する。これと同時に前記第2単位ブーム31Bから作業者Bが落下すると、その体重による力は第2親綱3Bを介して一对の第2ポール2Bに伝わり、このときの第

2 控え綱 6 B の張力、つまり前記作業員 B の体重に相当する力、が第 1 連結部材 5 A に伝わる一方、前記一対の第 2 ポール 2 B 自体には前記作業員 B の体重の分の力が掛かっており、その上下方向の分力が前記力 C に相当する。従って、仮に、前記作業員 A、B の体重が互いに等しいとすると、前記力 C、D は互いに同等となって相殺され、前記第 2 ポール 2 B に作用する力は著しく抑えられる。同様の理由により、前記第 1 ポール 2 A に作用する力も著しく抑えられる。

[0033] また、図 3 に示すように、前記第 2 連結部材 5 B が前記第 2 ポール支持部材 4 B よりも前記第 2 単位ブーム 3 1 B の前記ブーム長手方向の端部に近い位置つまり第 1 単位ブーム 3 1 A に近い位置に配置されていることは、前記第 1 控え綱 6 A と前記第 2 ポール 2 B との干渉が容易に回避されることを可能にする。同様に、前記第 1 連結部材 5 A が前記第 1 ポール支持部材 4 A よりも前記第 1 単位ブーム 3 1 A の前記ブーム長手方向の端部に近い位置つまり前記第 2 単位ブーム 3 1 B に近い位置に配置されていることは、前記第 2 控え綱 6 B と前記第 1 ポール 2 A との干渉が容易に回避されることを可能にする。

[0034] 以上述べた効果を、図 9 及び図 10 に示される参考例との対比において以下に説明する。前記参考例では、控え綱 6 が連結されるべき複数の連結部材 5 が、互いに隣り合う単位ブーム 3 1 のそれぞれの両端部に取り付けられた専用の複数のパイプ 3 4 にそれぞれ固定されている。当該複数のパイプ 3 4 のそれぞれは、ブーム幅方向（図 10 では左右方向）に延びて一対の支柱 3 2 同士を繋ぐパイプ 3 3 よりも前記単位ブーム 3 1 の長手方向の内側に配置されている。このような専用のパイプ 3 4 の追加は、ブームの質量及びコストの著しい増加を伴う。しかも、この参考例では、前記ブーム幅方向（図 9 では奥行き方向）に沿って見たときに前記控え綱 6 が前記ポール 2 に交差しているため、前記ポール 2 に対して前記ブーム控え綱 6 を幅方向にずらす必要があるが、図 3 に示される構造ではその必要がない。

[0035] また、図 3 に示される構造では、図 3 において破線 V で囲まれた部分の側

面図である図5に示すように、前記第2連結部材5Bの長手方向（前記第2連結部材5Bと前記第1控え綱6Aとが互いに連結される箇所である第2連結箇所JBと前記パイプ33の中心軸とを結ぶ方向）が、前記第1控え綱6Aが張り渡されている方向と一致しており、同様に前記第1連結部材5Aの長手方向（前記第1連結部材5Aと前記第2控え綱6Bとが互いに連結される箇所である第1連結箇所JAと前記第1固定部材に選ばれたパイプ33の中心軸とを結ぶ方向）が、前記第2控え綱6Aが張り渡されている方向と一致している。これらのことは、それぞれ、前記第1及び第2控え綱6A、6Bの張力を前記第2及び前記第1連結部材5B、5Aをそれぞれ介して前記第2及び第1固定部材（図5ではパイプ33）に高い効率で伝えることを可能にする。

[0036] 図5に示すように、前記第2連結箇所JB（前記第2連結部材5Bと前記第1控え綱6Aとが互いに連結される箇所）が、前記第2固定部材として用いられる前記パイプ33（第2パイプ）の外周の前記ブーム長手方向についての両端部のうち前記第1単位ブーム31Aに近い側（図5では左側）の端部と前記ポール方向（図5では上下方向）に並ぶ位置、つまり前記ブーム長手方向について互いに同等の位置、に設定されている。このことは、前記第2単位ブーム31Bを超えて前記第2連結部材5Bが前記ブーム長手方向に突出する長さである第2突出長さを小さくすることを可能にする。同様に、図3に示される前記第1連結箇所JA（前記第1連結部材5Aと前記第2控え綱6Bとが互いに連結される箇所）が、前記第1単位ブーム31に含まれる前記複数のパイプ33から選ばれる第1パイプの外周の前記ブーム長手方向についての両端部のうち前記第2単位ブーム31Bに近い側（図2及び図3では右側）の端部と前記ポール方向に並ぶ位置、つまり前記ブーム長手方向について互いに同等の位置、に設定されることは、前記第1単位ブーム31Aを超えて前記第1連結部材5Aが前記ブーム長手方向に突出する長さである第1突出長さを小さくすることを可能にする。前記第1突出長さを小さくすること及び第2突出長さを小さくすることは、いずれも、前記手摺装置

1を含めたブーム14全体の前記ブーム長手方向の寸法を小さくすることを可能にする。この効果は、前記第2連結箇所JBが前記第2パイプ（図3に示されるパイプ33）の外周の位置よりも前記ブーム長手方向について当該第2パイプ（パイプ33）の内側に位置すること、及び、前記第1連結箇所JAが前記第1パイプの外周の位置よりも前記ブーム長手方向について前記第1パイプの内側に位置すること、によっても得ることが可能である。

[0037] 図6は前記第1実施形態の変形例を示す。図6に示すように、前記第2ポール支持部材4Bと前記第2連結部材5Bは、前記第2固定部材である前記パイプ33を介さずに互いに一体につながることも可能である。図6に示される構造では、前記第2ポール支持部材4Bと前記第2連結部材5Bとが中間部材7を介して一体につながっている。前記中間部材7は、ボルトや溶接によって第2固定部材であるパイプ33に固定されている。前記第2ポール支持部材4Bおよび前記第2連結部材5Bは、ボルトや溶接によって前記中間部材7にそれぞれ固定されている。従って、当該第2ポール支持部材4Bおよび当該第2連結部材5Bは前記中間部材7を介して共通の前記第2固定部材、すなわち前記パイプ33、に固定されている。

[0038] このように互いに一体につながる前記第2ポール支持部材4B及び前記第2連結部材5Bは、前記第2固定部材、例えば前記パイプ33、に一度に取り付けられることができ、これにより工数およびコストの削減を可能にする。また、前記第2控え綱6Aの張力が前記第2連結部材5Bを介して前記第2ポール支持部材4Bに直接的に伝わるので、当該張力が前記第2固定部材である前記パイプ33に局所的な力として作用するのを抑制することができる。以上の効果は、前記第1ポール支持部材4Aと前記第1連結部材5Aとが前記第1固定部材を介さずに互いに一体につながることも同様に得ることが可能である。

[0039] 次に、本発明の第2実施形態に係る手摺装置101について、図7及び図8を参照しつつ説明する。なお、第1実施形態と共通する構成およびそれにより奏される効果については説明を省略し、主に、第1実施形態と異なる点

について説明する。なお、第1実施形態と同じ部材については、第1実施形態と同じ符号を付している。

[0040] 図7は、前記手摺装置101が設けられるブームのうちの第2単位ブーム31Bのブーム幅方向の端部を示す平面図である。図7に示すように、前記手摺装置101は、前記第2単位ブーム31Bに取付けられる第2ポール支持部材4Bおよび第2連結部材5Bを有し、これらはいずれも前記第2単位ブーム31Bを構成する複数の支柱32のうちの特定の支柱（例えば下側右支柱）32の外側の側面にそれぞれ固定されている。つまり、この第2実施形態では前記特定の支柱32が第2固定部材として選ばれている。

[0041] 具体的に、前記第2ポール支持部材4Bは、第2ポール2Bを支持する支持部材本体40に加え、第1取付部41、第2取付部42及び第3取付部43を含み、前記第1取付部41が前記支柱32に固定されることにより、前記支持部材本体40が前記第1～第3取付部41～43を介して前記支柱32に取付けられている。

[0042] 前記第1取付部41は、図8に示すように円筒状をなし、ボルトや溶接によって前記支柱32の側面に固定されている。前記第2取付部42は、天壁と当該天壁の幅方向両端から下方に延びる一对の側壁を有する断面形状、つまり下向きに開放された断面形状、を有し、前記一对の側壁の下端部のそれぞれが図8に示すように前記第1取付部41の上部にボルトや溶接によって固定されている。前記第2連結部材5Bは前記第2取付部42の上面にボルトや溶接によって固定されている。

[0043] 前記第3取付部43は、前記支持部材本体40からブーム長手方向（図7及び図8では左右方向）に延長された平板状の部分である。前記第2及び第3取付部42、43には前記第2連結部材5Bとの干渉を避けるための図7に示すような切欠44が形成されている。図8に示すように、前記第2及び第3取付部42、43がボルトや溶接によって互いに上下方向に連結されている。従って、前記支持部材本体40は前記第3取付部43、前記第2取付部42及び前記第1取付部41を順に介して前記支柱32に固定され、前記

第2連結部材5Bは前記第1取付部41を介して前記支柱32に固定される。

[0044] なお、前記第2ポール支持部材4Bを構成する前記支持部材本体40及び前記第1～第3取付部43は、これら全体が単一の部材で構成されてもよいし、その一部が他の部分に対して分解可能となるようにボルト等で連結されていてもよい。前者の場合、全体が一体に形成された前記第2ポール支持部材4Bがそのまま第2単位ブーム31Bに一度に取付けられることが可能である。後者の場合、前記支持部材本体40及び前記第1～第3取付部43が先に組み上げられて前記第2ポール支持部材4Bが形成されてから当該第2ポール支持部材4Bが前記第2単位ブーム31Bに取付けられてもよいし、前記支持部材本体40及び前記第1～第3取付部43のうち的一部分のみが前記第2単位ブーム31Bに取付けられてから当該一部分に他の部分が後から取付けられてもよい。

[0045] 以上説明した構造は、図示されない第1単位ブームにも同様に適用されることが可能である。つまり、当該第1単位ブームの複数の支柱及びパイプの中から前記支柱32に相当する特定の支柱を第1固定部材として選ぶこと、及び、当該特定の支柱に第1ポール支持部材及び第1連結部材の双方を固定すること、が可能である。

[0046] この第2実施形態に係る手摺装置101も、前記参考例、すなわち、連結部材5を固定するための専用のパイプ34が一对の支柱32同士を繋ぐパイプ33とは異なる位置で第1単位ブーム31Aまたは第2単位ブーム31Bに取り付けられる例、に比べて、強度が必要な部材の数を抑えることができる。

[0047] 前記第1実施形態と同様、前記第2実施形態に係る前記第2連結部材5Bも、前記第2ポール支持部材4よりも前記第2単位ブーム31Bのブーム長手方向の端部に近い位置つまり前記第1単位ブーム31Aに近い位置に配置され、これにより、第1控え綱と前記第2ポール2Bとの干渉が容易に回避されることを可能にしている。同様に、前記第1連結部材は、前記第1ポー

ル支持部材よりも前記第1単位ブームのブーム長手方向の端部に近い位置つまり第2単位ブームに近い位置に配置されることにより、第2控え綱と第1ポールとの干渉が容易に回避されることを可能にする。

[0048] また、前記第1実施形態と同様、前記第2実施形態に係る前記第2連結部材5Bの長手方向が前記第1控え綱が張り渡されている方向と一致している。このことは、前記第1控え綱の張力が前記第2連結部材5Bを介して前記支柱32に高い効率で伝わることを可能にする。同様に、前記第1連結部材の長手方向と前記第2控え綱が張り渡されている方向とが一致することは、前記第2控え綱の張力が前記第1連結部材を介して第1固定部材である支柱に高い効率で伝わることを可能にする。

[0049] 以上、本発明の実施形態を説明したが、具体例を例示したに過ぎず、特に本発明を限定するものではなく、具体的構成などは、適宜設計変更可能である。また、発明の実施の形態に記載された、作用及び効果は、本発明から生じる最も好適な作用及び効果を列挙したに過ぎず、本発明による作用及び効果は、本発明の実施の形態に記載されたものに限定されるものではない。

[0050] 以上のように、ブームの質量及びコストの著しい増加を伴うことなく高い強度を有することが可能な手摺装置及びこれを備えた作業機械が、提供される。

[0051] 提供されるのは、ブームを備えた作業機械の当該ブームに設けられる手摺装置である。前記ブームは、当該ブームの長手方向であるブーム長手方向に並んだ状態で相互に連結される複数の単位ブームを含み、当該複数の単位ブームは前記ブーム長手方向に互いに隣り合う第1単位ブーム及び第2単位ブームを含む。前記第1単位ブーム及び前記第2単位ブームの各々は、前記ブーム長手方向と直交する方向であって前記ブームの幅方向であるブーム幅方向に互いに間隔をおいて配置されてそれぞれが前記ブーム長手方向に延びる右支柱及び左支柱と、前記右支柱の前記ブーム長手方向の両端部と前記左支柱の前記ブーム長手方向の両端部との間でそれぞれ前記ブーム幅方向に延びて前記右支柱と前記左支柱とを繋ぐ複数のパイプと、を有する。前記手摺装

置は、前記第1単位ブームにおいて前記ブーム長手方向に互いに間隔をおいて並び、前記第1単位ブームから前記ブーム長手方向および前記ブーム幅方向の双方に直交するポール方向に延びる一対の第1ポールと、前記第2単位ブームにおいて前記ブーム長手方向に互いに間隔をおいて並び、前記第2単位ブームから前記ポール方向に延びる一対の第2ポールと、前記一対の第1ポール同士の間には張り渡される第1親綱と、前記一対の第2ポール同士の間には張り渡される第2親綱と、前記第1単位ブームの前記右支柱、前記左支柱及び前記複数のパイプの中から選ばれる第1固定部材に固定され、前記一対の第1ポールのうち前記第2単位ブームに近い第1ポールを支持する第1ポール支持部材と、前記第2単位ブームの前記右支柱、前記左支柱及び前記複数のパイプの中から選ばれる第2固定部材に固定され、前記一対の第2ポールのうち前記第1単位ブームに近い第2ポールを支持する第2ポール支持部材と、前記第1固定部材に固定された第1連結部材と、前記第2固定部材に固定された第2連結部材と、前記第1ポール支持部材に支持される前記第1ポールと前記第2連結部材との間に張り渡される第1控え綱と、前記第2ポール支持部材に支持される前記第2ポールと前記第1連結部材との間に張り渡される第2控え綱と、を備える。

[0052] この手摺装置では、前記第1ポールを支持する前記第1ポール支持部材及び前記第2控え綱が連結される第1連結部材を共通の第1固定部材に固定すること、及び、前記第2ポールを支持する前記第2ポール支持部材及び前記第1控え綱が連結される第2連結部材を共通の第2固定部材に固定することが、ブームの質量及びコストの著しい増加を伴うことなく前記手摺装置が高い強度を有することを可能にする。前記ブームの質量の増加の抑制は、当該ブームによる吊荷の吊り上げ能力の向上及び当該ブームを起こすための負荷の軽減を可能にする。また、前記第1及び第2単位ブームの各々から作業者が同時に落下した場合にも高い安全性を確保することが可能である。

[0053] 前記第1ポール支持部材及び前記第1連結部材は互いに一体につながっていることが好ましい。このことは、当該第1ポール支持部材および当該第1

連結部材が第1固定部材に一度で取付けられることを可能にする。同様に、前記第2ポール支持部材及び前記第2連結部材は互いに一体につながっていることが好ましい。このことは、当該第2ポール支持部材および当該第2連結部材が第2固定部材に一度で取付けられることを可能にする。以上のことは、工数およびコストの削減を可能にする。

[0054] 前記第1連結部材は、前記第1ポール支持部材よりも前記第2単位ブームに近い位置に配置されることが、好ましい。このことは、前記第1連結部材に連結される第2控え綱と前記第1ポール支持部材に支持される前記第2ポールとの干渉が容易に回避されることを可能にする。同様に、前記第2連結部材は、前記第2ポール支持部材よりも前記第1単位ブームに近い位置に配置されることが、好ましい。このことは、前記第2連結部材に連結される第1控え綱と前記第2ポール支持部材に支持される前記第2ポールとの干渉が容易に回避されることを可能にする。

[0055] 前記第1連結部材の長手方向は、前記第2控え綱が張り渡されている方向と一致していることが、好ましい。このことは、前記第2控え綱の張力が前記第1連結部材を介して前記第1固定部材に高い効率で伝わることを可能にする。同様に、前記第2連結部材の長手方向は、前記第1控え綱が張り渡されている方向と一致していることが、好ましい。このことは、前記第1控え綱の張力が前記第2連結部材を介して前記第2固定部材に高い効率で伝わることを可能にする。

[0056] 前記第1固定部材が前記第1単位ブームに含まれる前記複数のパイプの中から選ばれた第1パイプである場合、前記第1連結部材と前記第2控え綱とが相互に連結される第1連結箇所は、前記ブーム長手方向について、前記第1パイプの外周の両端部のうち前記第2単位ブームに近い側の端部と同等の位置またはこれよりも当該第1パイプの内側の位置にあることが、好ましい。このことは、前記第1連結部材が前記第1単位ブームから前記ブーム長手方向に突出する長さである第1突出長さを小さくすることを可能にする。同様に、前記第2固定部材が前記第2単位ブームに含まれる前記複数のパイプ

の中から選ばれた第2パイプである場合、前記第2連結部材と前記第1控え綱とが相互に連結される第2連結箇所は、前記ブーム長手方向について、前記第2パイプの外周の両端部のうち前記第1単位ブームに近い側の端部と同等の位置またはこれよりも当該第2パイプの内側の位置にあることが、好ましい。このことは、前記第2連結部材が前記第2単位ブームから前記ブーム長手方向に突出する長さである第2突出長さを小さくすることを可能にする。前記第1突出長さを小さくすること及び前記第2突出長さを小さくすることのそれぞれは、前記手摺装置を含めた前記ブーム全体の前記ブーム長手方向の寸法を小さくすることを可能にする。

[0057] また提供されるのは、上述のブーム及び手摺装置を備えた作業機械である。

請求の範囲

[請求項1]

ブームを備え、前記ブームは、当該ブームの長手方向であるブーム長手方向に並んだ状態で相互に連結される複数の単位ブームを含み、当該複数の単位ブームは前記ブーム長手方向に隣り合う第1単位ブーム及び第2単位ブームを含み、前記第1単位ブーム及び前記第2単位ブームの各々は、前記ブーム長手方向と直交する方向であって前記ブームの幅方向であるブーム幅方向に互いに間隔をおいて配置されてそれぞれが前記ブーム長手方向に延びる右支柱及び左支柱と、前記右支柱の前記ブーム長手方向の両端部と前記左支柱の前記ブーム長手方向の両端部との間でそれぞれ前記ブーム幅方向に延びて前記右支柱と前記左支柱とを繋ぐ複数のパイプと、を有する作業機械の当該ブームに設けられる手摺装置であって、

前記第1単位ブームにおいて前記ブーム長手方向に間隔をおいて並び、当該第1単位ブームから前記ブーム長手方向および前記ブーム幅方向の双方に直交するポール方向に延びる一対の第1ポールと、

前記第2単位ブームにおいて前記ブーム長手方向に間隔をおいて並び、当該第2単位ブームから前記ポール方向に延びる一対の第2ポールと、

前記一対の第1ポール同士の間には張り渡される第1親綱と、

前記一対の第2ポール同士の間には張り渡される第2親綱と、

前記第1単位ブームの前記右支柱及び前記左支柱並びに前記複数のパイプの中から選ばれる第1固定部材に固定され、前記一対の第1ポールのうち前記第2単位ブームに近い第1ポールを支持する第1ポール支持部材と、

前記第2単位ブームの前記右支柱及び前記左支柱並びに前記複数のパイプの中から選ばれる第2固定部材に固定され、前記一対の第2ポールのうち前記第1単位ブームに近い第2ポールを支持する第2ポール支持部材と、

前記第 1 固定部材に固定される第 1 連結部材と、
前記第 2 固定部材に固定される第 2 連結部材と、
前記一対の第 1 ポールのうち前記第 1 ポール支持部材に支持される第 1 ポールと前記第 2 連結部材との間に張り渡される第 1 控え綱と、
前記一対の第 2 ポールのうち前記第 2 ポール支持部材に支持される第 2 ポールと前記第 1 連結部材との間に張り渡される第 2 控え綱と、
を備える、手摺装置。

[請求項2] 前記第 1 ポール支持部材と前記第 1 連結部材は互いに一体につながっている、請求項 1 に記載の手摺装置。

[請求項3] 前記第 2 ポール支持部材と前記第 2 連結部材は互いに一体につながっている、請求項 1 または 2 に記載の手摺装置。

[請求項4] 前記第 1 連結部材が、前記第 1 ポール支持部材よりも前記第 2 単位ブームに近い位置に配置されている、請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の手摺装置。

[請求項5] 前記第 2 連結部材が、前記第 2 ポール支持部材よりも前記第 1 単位ブームに近い位置に配置されている、請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の手摺装置。

[請求項6] 前記第 1 連結部材の長手方向が、前記第 2 控え綱が張り渡されている方向と一致している、請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の手摺装置。

[請求項7] 前記第 2 連結部材の長手方向が、前記第 1 控え綱が張り渡されている方向と一致している、請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項に記載の手摺装置。

[請求項8] 前記第 1 固定部材は前記第 1 単位ブームに含まれる前記複数のパイプの中から選ばれた第 1 パイプであり、前記第 1 連結部材と前記第 2 控え綱とが相互に連結される第 1 連結箇所は、前記ブーム長手方向について、前記第 1 パイプの外周の両端部のうち前記第 2 単位ブームに近い側の端部と同等の位置または当該端部よりも前記第 1 パイプの内

側の位置にある、請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 項に記載の手摺装置。

[請求項9]

前記第 2 固定部材は前記第 2 単位ブームに含まれる前記複数のパイプの中から選ばれた第 2 パイプであり、前記第 2 連結部材と前記第 1 控え綱とが相互に連結される第 2 連結箇所は、前記ブーム長手方向について、前記第 2 パイプの外周の両端部のうち前記第 1 単位ブームに近い側の端部と同等の位置または当該端部よりも前記第 2 パイプの内側の位置にある、請求項 1 ～ 8 のいずれか 1 項に記載の手摺装置。

[請求項10]

起伏可能なブームと、

前記ブームに設けられる請求項 1 ～ 9 のいずれか 1 項に記載の手摺装置と、を備え、

前記ブームは、当該ブームの長手方向であるブーム長手方向に並んだ状態で相互に連結される複数の単位ブームを含み、当該複数の単位ブームは前記ブーム長手方向に隣り合う第 1 単位ブーム及び第 2 単位ブームを含み、前記第 1 単位ブーム及び前記第 2 単位ブームの各々は、前記ブーム長手方向と直交する方向であって前記ブームの幅方向であるブーム幅方向に互いに間隔をおいて配置されてそれぞれが前記ブーム長手方向に延びる右支柱及び左支柱と、前記右支柱の前記ブーム長手方向の両端部と前記左支柱の前記ブーム長手方向の両端部との間でそれぞれ前記ブーム幅方向に延びて前記右支柱と前記左支柱とを繋ぐ複数のパイプと、を有する、作業機械。