

明 細 書

発明の名称：

吊り具、吊り具システム及び吊り具システムの使用方法

技術分野

[0001] 本発明は、吊り具、吊り具システム及び吊り具システムの使用方法に関する。

背景技術

[0002] 例えば建設機械のガントリーやマストといった長尺物は、法令等の理由により建設機械の機械本体から取り外して輸送され、輸送後に建設機械に再び取り付けられる。このような長尺物の取り外しや取り付けが行われる際には、荷が触れて作業員に衝突することを回避するため、姿勢が安定するよう長尺物の重心位置を吊り上げて地切りさせる必要がある。

[0003] 上記マストが輸送された後に当該マストが建設機械の機械本体に取り付けられる場合を例にとり具体的に説明する。まず、建設機械の機械本体から切り離されトレーラにより輸送されたマストは、トレーラから積み下ろされる。この際、通常トレーラの荷台の積荷面は水平であるため、マストが水平となるように地切りされる。荷台から積み下ろされたマストはいったん地面に置かれた後、建設機械の機械本体に取り付けられる。マストは機械本体に傾斜して取り付けられ使用されるため、機械本体に取り付けられるために前記地面に置かれたマストは傾斜した状態で地切りされる。

[0004] このようにマストはその吊り上げられる状況に応じて安定させるべき姿勢（傾斜角）が異なる。吊り上げ時のマストの姿勢を変えるためには、例えば図1に示すように、マスト100の天面に、長さ方向に位置の異なる2対の吊環101（第1吊環101a及び第2吊環101b）が設けられ、吊り上げるワイヤをマストに連結するためのシャックルの位置が前記2対の吊環101の間で変更されればよい。具体的には、マストが水平となるように地切りされる場合は第1吊環101aにシャックルが連結され、マストが傾斜す

るように地切りされる場合は第2吊環101bにシャックルが連結される。

[0005] この場合、マストの吊り上げ姿勢を変更するためには、シャックルの付け替え作業が発生する。大型の建設機械では、マストを吊り上げるためのシャックルは10kg程度の重量があり、付け替え作業を行う作業者の負担は大きく、かつ作業時間及び作業空間を必要とするため、作業効率が低い。また、シャックルが取り付けられるための複数の取り付け箇所があるため、付け替えを行う際に作業者による取り付けミスが発生し得る。

[0006] 特許文献1には、マストのような長尺物を吊り上げる際の姿勢を効率よく変更する方法として、吊り上げるワイヤの長さを可変とする引込装置を有する吊り具が提案されている。上記の吊り具では、長尺物を吊り上げる吊天秤が引込装置を有し、この引込装置によりワイヤを引き込んだり引き出したりすることで、長尺物を吊るしているワイヤの長さを前後間で変えて、長尺物の傾斜を変化させる。

[0007] 上記の吊り具では、シャックルの付け替え作業は不要とできるものの、吊天秤に引込装置を取り付ける必要があり、構造が複雑になるとともに重量が増加する。また、吊り上げる長尺物とその角度に応じてワイヤの長さを適宜選択する必要があるため、作業ミスの発生確率は必ずしも低減されない。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：特開平10-25086号公報

発明の概要

[0009] 本発明の目的は、簡便な構成で長尺物の吊り上げ姿勢を変更でき、かつ作業ミスの発生し難い吊り具及び吊り具システム並びにこの吊り具システムの使用方法を提供することにある。

[0010] 本発明によって提供されるのは、建設機械に搭載される長尺物を一端と他端とを含む吊り索により吊り上げるために用いられる吊り具であって、前記長尺物の長手方向において前記長尺物の重心を挟むように前記長尺物に配設され、前記吊り索が前記長尺物に連結されることをそれぞれ可能とする少な

くとも一組の第1連結部及び第2連結部を備え、前記第1連結部は、前記吊り索の前記一端が装着されることが可能なように前記長尺物に固定され、前記第2連結部は、前記吊り索の前記他端が装着されることが可能な先端部と、当該先端部とは反対の基端部とを有するリンクと、前記長尺物に固定され、前記リンクの前記基端部を回動可能に支持する回動支持部と、前記リンクが前記長尺物の前記長手方向に沿って配置されるように前記長尺物に対して倒伏した状態で、前記リンクの前記先端部を着脱可能に保持することが可能な保持部と、を有する。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]図1は、従来の吊り具を示す模式的な側面図である。

[図2]図2は、本発明の一実施形態に係る吊り具を示す模式的な側面図である。

[図3]図3は、図2の第2連結部を示す模式的な斜視図であり、リンクが固定された状態を示す。

[図4]図4は、図2の第2連結部を示す模式的な斜視図であり、リンクが回動可能な状態を示す。

[図5]図5は、本発明の一実施形態に係る吊り具システムを示す模式的な側面図であり、トレーラからマストを積み下ろす際の状態を示す。

[図6]図6は、図5の吊り具システムを示す模式的な側面図であり、建設機械の機械本体にマストを搭載する際の状態を示す。

[図7]図3とは異なる第2連結部を示す模式的な正面図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、本発明の一実施形態に係る吊り具、吊り具システム及び吊り具システムの使用方法について適宜図面を参照しつつ説明する。

[0013] 図2乃至図4に示す吊り具1は、建設機械に搭載される長尺物であるマスト10を吊り索（図5の吊り索4を参照）により吊り上げるために用いられる吊り具である。当該吊り具1は、マスト10に特に好適に用いることができる。なお、吊り索4は、一端と当該一端とは反対の他端とを含む。また、

各図では、マスト１０が搭載される建設機械の不図示のキャブを基準として、前後、上下および左右方向をそれぞれ図示しているが、当該方向は説明を容易とするためのものであり、本発明を限定するものではない。

[0014] 当該吊り具１は、マスト１０の天面側に、その長手方向においてマスト１０の重心を挟んで配設される一对の第１連結部２０及び一对の第２連結部３０を備える。一对の上記第１連結部２０及び一对の第２連結部３０は、それぞれ左右方向に沿った側面視で重なるようにマスト１０の左右方向の両側部に配設される。このように一对の第１連結部２０及び一对の第２連結部３０をそれぞれ側面視で重なるようにマスト１０の両側部に配設することで、幅方向に広いマスト１０を安定して吊り上げることができる。なお、図２乃至図４では片側の第１連結部２０及び第２連結部３０のみを示している。また、吊り具１は、たとえば、マスト１０の幅方向の中央部にそれぞれ配置される第１連結部２０及び第２連結部３０（少なくとも一組の第１連結部２０および第２連結部３０）を備えるものでもよい。なお、本実施形態では、左右方向において、マスト１０の右側に配置される第１連結部２０および第２連結部３０が、第１組の第１連結部２０および第２連結部３０と定義され、マスト１０の左側に配置される第１連結部２０および第２連結部３０が、第２組の第１連結部２０および第２連結部３０と定義される。

[0015] このような第１連結部２０と第２連結部３０とは、マスト１０の長手方向に離間して配設される。第１連結部２０と第２連結部３０との離間距離は、短過ぎると吊り上げた際にマスト１０が揺動し易くなる。このため、上記離間距離は、マスト１０を安定して吊り上げられるように決定するとよい。

[0016] 第１連結部２０と第２連結部３０とは、いずれが前方に配設されてもよい。第１連結部２０と第２連結部３０とのいずれを前方に配設するかは、後記のリンク３１を回動可能とした場合（以下、「回動可能状態」ともいう）と、リンク３１を倒伏させ固定した場合（以下、「固定状態」ともいう）とに割り当てる長尺物の傾斜角度の設定により適宜決定される。具体的には、第２連結部３０を配設した側がリンク３１を固定状態から回動可能状態とした

場合に下がる。図2では、第2連結部30が前方にある場合を示している。以下、この図2の場合をもとに説明するが、第2連結部30が後方にあっても同様である。

- [0017] 第1連結部20は、吊り索4の一端をマスト10に対して固定可能に構成される。すなわち、第1連結部20は、吊り索4の前記一端が装着されることが可能なようにマスト10に固定されている。具体的には、第1連結部20は、例えば公知の吊環、つまりマスト10の天面側に突出しており、当該第1連結部20には、マスト10の幅方向に貫通する貫通孔が形成されている。
- [0018] 第2連結部30は、リンク31と、回動支持部32と、固定部材33（保持部）と、一对のガイド34と、ストッパ35とを有する。
- [0019] リンク31は、棒状又は板状で一定の長さを有する部材である。リンク31の形状としては、板状が好ましい。リンク31を板状とすることで、後述する一对のガイド34によりガイドされ易くできる。また、リンク31の長さは、リンク31を回動可能状態とした際に、マスト10が所望の傾斜（水平を含む）となるように決定される。
- [0020] リンク31は、先端部31Sと、当該先端部31Sとは反対の基端部31Tと、を有する（図4）。先端部31Sは、吊り索4の前記他端が装着されることが可能とされている。具体的には、リンク31の先端部31Sには、マスト10の幅方向（左右方向）に貫通する第1貫通孔31aが形成されている。なお、先端部31Sは、リンク31のうち基端部31Tよりも先端側の部分を構成する。
- [0021] また、リンク31の基端部31Tは、後述する回動支持部32に保持されている。
- [0022] 回動支持部32は、マスト10に固定され、リンク31の基端部31Tを左右方向に延びる回転中心軸周りに回動可能に支持する。
- [0023] 回動支持部32の構成は、特に限定されないが、例えば図3及び図4に示すように、マスト10の天面から突出し、リンク31の基端部31Tを挟み

込む一対の板状体 3 2 a と、この一対の板状体 3 2 a 及びリンク 3 1 の基端部 3 1 T を貫通する軸部 3 2 b とを有する構成とすることができる。

[0024] 固定部材 3 3 は、リンク 3 1 が倒伏した状態で、その先端部 3 1 S をマスト 1 0 に着脱可能に構成される。詳しくは、固定部材 3 3 は、リンク 3 1 がマスト 1 0 の長手方向に沿って配置されるようにマスト 1 0 に対して倒伏した状態で、リンク 3 1 の先端部 3 1 S を着脱可能に保持することが可能とされている。

[0025] 固定部材 3 3 の構成は、特に限定されないが、例えば図 3 及び図 4 に示すように、マスト 1 0 の天面から突出し、リンク 3 1 の先端部を挟み込む一対の板状体 3 3 a と、この一対の板状体 3 3 a を貫通する貫通孔 3 3 b と、リンク 3 1 に設けられ、リンク 3 1 を倒伏した状態で板状体 3 3 a の貫通孔 3 3 b と側面視で重なる第 2 貫通孔 3 1 b と、リンク 3 1 を倒伏した状態で板状体 3 3 a の貫通孔 3 3 b 及びリンク 3 1 の第 2 貫通孔 3 1 b を貫通し固定する固定ピン 3 3 c とを有する。このような構成により、固定ピン 3 3 c の挿抜によりリンク 3 1 の先端部 3 1 S をマスト 1 0 に着脱可能とすることができる。

[0026] 固定部材 3 3 は、回動支持部 3 2 に対して側面視でマスト 1 0 の重心側に位置する。すなわち、固定部材 3 3 は、長手方向において回動支持部 3 2 よりもマスト 1 0 の重心に近い位置に配置されている。この結果、リンク 3 1 が回動可能とされた際に、リンク 3 1 の先端部 3 1 S が重心方向に向かって安定する。上述のように固定部材 3 3 を回動支持部 3 2 に対して側面視でマスト 1 0 の重心側に位置させると、マスト 1 0 の天面からのリンク 3 1 の回動角（図 4 の θ ）が 90° 未満となる。従って、例えばマスト 1 0 を地面に置き、吊り索 4 が緩むとリンク 3 1 は自重で固定部材 3 3 側、つまりリンク 3 1 の先端側をマスト 1 0 に固定する位置に戻り易い。このため、リンク 3 1 が倒伏した状態で、その先端側をマスト 1 0 に固定し易い。

[0027] 一対のガイド 3 4 は、板状であり、マスト 1 0 のうち回動支持部 3 2 と固定部材 3 3 との間の部分に立設されている。一対のガイド 3 4 は、前記長手

方向と直交する方向（左右方向）において互いに対向して配置されている。一対のガイド34は、リンク31が倒伏した状態で、リンク31を左右両側から挟み込むように当接する。このように第2連結部30が上述の板状のガイド34を有することで、リンク31が倒伏する際にガイド34に沿って移動する。このため、リンク31が倒伏した状態で、その先端側をマスト10に固定し易い。

[0028] 一対のガイド34の構成は、特に限定されないが、例えば図3及び図4に示すように、回動支持部32の一対の板状体32a及び固定部材33の一対の板状体33aのそれぞれにリンク31を両側部から挟み込むように架け渡される板状の部材とを有する。このように構成することで、ガイド34を回動支持部32の板状体32a及び固定部材33の板状体33aと一体成型できるので、第2連結部30の強度を高めることができる。

[0029] ストップ35は、マスト10の天面からのリンク31の回動可能な角度 θ （マスト10に対する最大起立角度）を、固定部材33側を基準として 90° 以下に規制する。固定部材33が、回動支持部32に対して側面視でマスト10の重心側に位置する場合であっても、リンク31を回動可能とした際、偶発的にマスト10の天面からのリンク31の回動角が 90° を超えることがあり、その場合、リンク31は自重では固定部材33側に戻り難い。これに対し、第2連結部30が上述のストップ35を有することで、リンク31の回動角 θ が 90° を超えることが抑止され、より確実にリンク31の先端部31Sをマスト10に固定する位置に戻り易くすることができる。このため、リンク31が倒伏した状態で、その先端部31Sをマスト10にさらに固定し易くできる。

[0030] ストップ35の構成は、特に限定されないが、例えば図3及び図4に示すように、リンク31の基端側の上部に突出して配設されるリンク側突起35aと、回動支持部32の一対の板状体32aの間にマスト10の天面から突出して配設され、リンク側突起35aと当接することでリンク31の回動を規制する回動支持部側突起35bとを有する構成とすることができる。

[0031] なお、例えば図3及び図4の構成においてリンク31の回動が規制される回動角 θ の上限は、 90° である。一方、リンク31の回動が規制される回動角 θ の下限は、特に限定されないが、少なくともリンク31を回動可能状態とした場合にマスト10を所望の傾斜とできる角度とされる。リンク31の回動が規制される回動角 θ が上記下限未満であると、リンク31が回動してマスト10が所望の傾斜となる前にストッパ35により回動が規制されるおそれがある。

[0032] 当該吊り具1は、第2連結部30のリンク31が基端部31Tを中心として回動可能であるので、この回動可能なリンク31が吊り索4の一部として機能し、等価的に吊り索4が長い状態とできる。一方、当該吊り具1では、リンク31が倒伏した状態で、その先端部31Sをマスト10に固定することができる。リンク31を倒伏して固定した場合、当該吊り具1では、リンク31が吊り索4の一部として機能せず、吊り索4は実長のままとなる。つまり、当該吊り具1では、リンク31を回動可能とするか、固定するかを選択することで、等価的に吊り索4の長さを変化させてマスト10の吊り上げ姿勢を変えることができる。また、当該吊り具1では、吊り索4はリンク31の先端部31Sに固定したままマスト10の吊り上げ姿勢を変更できるので、吊り索4の付け替え作業は不要とできるうえ、作業者はリンク31を回動可能とするか、固定するかを選択のみ行えばよく、作業が簡単で作業ミスが発生を抑止できる。さらに、当該吊り具1は、吊り索4の一端をマスト10に対して固定可能な第1連結部20と、リンク31を有する第2連結部30とで構成できるので、構造が簡便かつ軽量である。

[0033] 図5及び図6に示す吊り具システム2は、建設機械に搭載されるマスト10を所定の吊り装置および吊り索4により吊り上げる吊り具システムである。当該吊り具システム2は、吊治具3と、吊り具1と、一対の吊り索4とを備える。

[0034] 吊治具3は、重量物をバランスよく吊るための装置で、吊り上げの起点となる。つまり、当該吊り具システム2は、吊治具3を持ち上げることにより

重量物をバランスよく吊りあげることができる。当該吊り具システム 2 に用いられる吊治具 3 は特に限定されず、例えば長尺物を吊り上げるクレーン（吊り装置、補助クレーン）のフックそのものであってもよく、公知の吊天秤等を用いてもよい。なお、吊治具 3 として吊天秤を用いる場合、この吊天秤は例えばクレーンのフックに吊り下げられて用いられる。すなわち、これらの吊治具 3 は、前記吊り装置に接続される。

[0035] 吊り具システム 2 の吊り具 1 は、図 2 乃至図 4 に示す本発明の一実施形態に係る吊り具であるので、対応する部分には、同一符号を付し、詳細説明を省略する。

[0036] 一对の吊り索 4 は、吊治具 3 と吊り具 1 の第 1 連結部 20 及び第 2 連結部 30 とをそれぞれ連結する。なお、当該吊り具 1 は、一对の上記第 1 連結部 20 及び一对の第 2 連結部 30 が、それぞれ側面視で重なるようにマスト 10 の両側部に配設されている。一对の吊り索 4 は、マスト 10 の幅方向で同じ側の第 1 連結部 20 及び第 2 連結部 30 に対してそれぞれ設けられる。

[0037] それぞれの吊り索 4 は、吊治具 3 と第 1 連結部 20 とを連結する第 1 吊り索と、吊治具 3 と第 2 連結部 30 とを連結する第 2 吊り索とに分けて構成されてもよいし、吊治具 3 を介して第 1 連結部 20 と第 2 連結部 30 とを連結する一体として構成されてもよい。

[0038] 吊り索 4 の構成としては、特に限定されないが、例えば図 5 及び図 6 に示すようにワイヤ 4a と、第 1 連結部 20 及び第 2 連結部 30 に連結される端部にシャックル 4b とを有する。

[0039] 当該吊り具システム 2 において、マスト 10 を吊り上げた状態で、吊治具 3 と、吊り具 1 の第 1 連結部 20 及び第 2 連結部 30 それぞれとの間は等長である。つまり、吊治具 3 と第 1 連結部 20 とを連結する部分の吊り索 4 の長さと、吊治具 3 と第 2 連結部 30（リンク 31 の先端部にある第 1 貫通孔 31a）とを連結する部分の吊り索 4 の長さとが等しくなるように構成されている。

[0040] また、当該吊り具システム 2 では、第 2 連結部 30 のリンク 31 が回転可

能状態とされた際にマスト10が水平に吊り上げられ、第2連結部30のリンク31が固定状態とされた際にマスト10が所望の角度で前方が上がった状態で吊り上げられる。

[0041] 上述のような構成は、第1連結部20及び第2連結部30の配設位置及びリンク31の長さを調整することで実現できる。具体的には、以下の手順で調整することができる。まず、リンク31が固定状態である場合に、マスト10が所望の角度で前方が上がった状態で吊り上げられるように、第1連結部20及び第2連結部30の配設位置を決定する。次に、リンク31が回動可能状態となった際に、マスト10が水平となるように、リンク31の長さを決定する。実際には、第1連結部20及び第2連結部30の配設位置及びリンク31の長さは、吊治具3での吊り上げ位置によっても変動し得るため、この点も加味したシミュレーション等を行って決定するとよい。

[0042] 当該吊り具システム2は、本発明に係る吊り具1を用いているので、簡便かつ軽量の構成でマスト10の吊り上げ姿勢を変更することができる。また、当該吊り具システム2は、マスト10を吊り上げた状態で、吊治具3と、吊り具1の第1連結部20及び第2連結部30のそれぞれとの間が等長である。つまり、当該吊り具システム2は、リンク31の長さでのみマスト10の吊り上げ姿勢の変更を制御できるように構成されているので、吊り索4の長さの調整も含め、作業が簡単で作業ミスの発生を抑止できる。

[0043] 本発明の一実施形態に係る吊り具システムの使用方法では、図5及び図6に示す本発明の吊り具システム2を用いる。当該吊り具システムの使用方法は、吊り索4を吊り具1に連結する工程（連結工程、吊り索連結工程）と、リンク31を、先端部31Sが基端部31Tを中心として回動可能とされた状態である回動可能状態又は前記先端部が前記長尺物に固定された状態である固定状態のうちのいずれか一方の状態に設定する工程（リンク設定工程）と、上記リンク設定工程後に、上記長尺物を吊り上げ、移動する工程（第1移動工程）と、上記第1移動工程後に、上記長尺物を地面に載置する工程（載置工程）と、上記載置工程後に、リンク31を、前記回動可能状態および

前記固定状態のうちの上記設定工程で設定した一方の状態とは異なる他方の状態に切り換える工程（切換工程）と、上記切換工程後に、上記長尺物を再び吊り上げ、移動する工程（再移動工程、第2移動工程）とを備える。

[0044] 以下、当該吊り具システム2の使用方法について、トレーラに積まれたマスト10を輸送後に建設機械本体に取り付ける場合を例にとり詳説する。

[0045] 吊り索連結工程では、図5に示すように、吊り索4の一端を当該吊り具1の第1連結部20に固定し、吊り索4の他の一端を第2連結部30のリンク31の先端側に固定する。この作業はマスト10がトレーラに積まれた状態で行われる。

[0046] リンク設定工程では、図5に示すように、リンク31を固定部材33には固定せず、回動可能状態とする。つまり、リンク31を、その基端側を中心として回動可能とした状態に設定する。なお、当該吊り具システム2では、上述のようにリンク31を回動可能状態とした際にマスト10が水平に吊り上げられるように設計されている。

[0047] 第1移動工程では、マスト10を輸送したトレーラからマスト10を吊治具3により吊り上げる。リンク31は回動可能状態であるので、マスト10は水平に保たれた状態で吊り上げられる。なお、吊り上げられた際のリンク31の回動角 θ は90°未満である。

[0048] 載置工程では、吊り上げたマスト10は、地面に置かれる。マスト10を地面に置くと、吊り索4が弛み、リンク31は自重により回動し、その先端側が一对のガイド34に沿って固定部材33側に移動する。なお、本発明において、「地面」には、地面に準ずる場所、例えば地面に設置された板木や架台の上等も含む。

[0049] 切換工程では、固定部材33側に移動したリンク31の先端部を固定部材33に固定する。すなわち、リンク31の設定を「その基端側を中心として回動可能とした状態」又は「その先端側をマスト10に固定した状態」のうち、上記設定工程で設定した状態とは異なる状態である「その先端側をマスト10に固定した状態」に切り換える。

- [0050] 具体的には、リンク 3 1 を倒伏した状態で固定部材 3 3 の板状体 3 3 a の貫通孔 3 3 b とリンク 3 1 の第 2 貫通孔 3 1 b とを側面視で重ねたうえで、固定ピン 3 3 c を貫通させて留める。これにより、リンク 3 1 は固定状態となる。
- [0051] 第 2 移動工程では、地面に置かれたマスト 1 0 を吊治具 3 により吊り上げ、建設機械本体に取り付ける。このとき、リンク 3 1 は固定状態であるので、マスト 1 0 は、所望の角度で前方が上がった状態で吊り上げられる。
- [0052] なお、マスト 1 0 の建設機械本体への取り付けが完了すれば、吊り索 4 は、当該吊り具 1 の第 1 連結部 2 0 及び第 2 連結部 3 0 から取り外される。
- [0053] 以上、マスト 1 0 を輸送後に建設機械本体に取り付ける場合を例にとり説明したが、マスト 1 0 を建設機械本体から取り外し、トレーラに積み込む場合は、上述と逆の手順で行うことができる。
- [0054] つまり、図 6 に示すように、吊り索 4 を吊り具 1 に連結した（連結工程）後（所望の角度で前方が上がった状態となるようリンク 3 1 を固定状態として（リンク設定工程）、建設機械からマスト 1 0 を取り外し（第 1 移動工程）、地面に置く（載置工程）。そして、固定部材 3 3 の固定ピン 3 3 c を取り外すことでリンク 3 1 を回動可能状態とした（切換工程）後、吊り上げる（第 2 移動工程）。このとき、リンク 3 1 は回動可能状態であるので、マスト 1 0 は水平に吊り上げられる。このようにマスト 1 0 を水平に吊り上げた状態で、トレーラに積み込みを行う。
- [0055] 当該吊り具システムの使用方法では、本発明の吊り具システム 2 を用いるので作業が簡単で作業ミスの発生を抑止できる。
- [0056] 上記実施形態は、本発明の構成を限定するものではない。従って、上記実施形態は、本明細書の記載及び技術常識に基づいて上記実施形態各部の構成要素の省略、置換又は追加が可能であり、それらは全て本発明の範囲に属するものと解釈されるべきである。
- [0057] 上記実施形態では、本発明の吊り具及び吊り具システムをマストに用いる場合について説明したが、本発明の吊り具及び吊り具システムの対象はマス

トに限定されず、建設機械における他の長尺物、例えばガントリにも適用可能である。

[0058] 上記実施形態では、吊り具の第2連結部が一对のガイドを有する場合を説明したが、一对のガイドは必須の構成要件ではなく、片側のみ、あるいはガイドを有さない吊り具も本発明の意図するところである。

[0059] 上記実施形態では、吊り具の第2連結部のガイドが垂直方向に回転する場合を例に説明したが、図7に示す吊り具5のように、左右方向において互いに対向して配置される一对の第2連結部30のリンク31（第1組および第2組の第2連結部同士）が、その回転面がマスト10の天面に垂直な方向（上下方向）に対して幅方向中心（内側）に向かって傾斜するように回転支持部にそれぞれ支持されるものでもよい。通常マスト10は吊治具を用いて1点で吊るされるため、リンク31の回転面（回転面の上側）をマスト10の幅方向中心に向かって傾斜させることで、リンク31と吊り索とを一直線状に位置させ易くなり、リンク31をスムーズに回転させることができる。また、リンク31と吊り索4とを一直線状に位置させることで、リンク31に加わる力がリンク31の長手方向の力のみとなるため、リンク31に曲げ等の力が加わらない。従って、当該吊り具5の設計を容易化できる。また、リンク31に必要なとされる強度が下がるので、リンク31の厚さを薄くできる。従って、当該吊り具5をコンパクトで軽量化することができる。なお、図7において、図2乃至図4と同等の部分には同一符号を付した。

[0060] 上記実施形態では、吊り具の第2連結部において、固定部材が、リンクの回転支持部に対して側面視でマストの重心側に位置する場合について説明したが、固定部材をマストの重心と反対側に位置させることもできる。この場合においては、リンクと吊り索とを一直線状となる回転角は90°を超える。このため、マストの天面からのリンクの回転可能な角度を、固定部材側を基準として90°以下に規制するストッパは設けない。

[0061] 上記実施形態では、吊り具がそれぞれ側面視で重なるようにマストの両側に配設される一对の第1連結部及び一对の第2連結部を備える場合を説明

したが、吊り具の第1連結部及び第2連結部の構成はこれに限定されない。
例えば長尺物（マスト）の幅が狭い場合であれば、第1連結部及び第2連結部は、長尺物の幅方向中央に1つずつ設ける構成とすることもできる。

[0062] 上記実施形態では、吊り具の第1連結部及び第2連結部がマストの天面側に配設される場合を説明したが、上記第1連結部及び第2連結部は他の場所、例えば長尺物（マスト）の幅方向外側や下面に設けることも可能である。また、長尺物がビーム等で組まれている場合、第1連結部及び第2連結部は、幅方向で最も外側のビームの内面に設けることもできる。なお、取り付け易さ、作動させ易さ等の観点から、第1連結部及び第2連結部は、天面側に設けられることが好ましく、特に第2連結部を天面側に設けることが好ましい。また、例えばガントリのように天面が薄い長尺物にあっては、強度の観点から第1連結部及び第2連結部は、側面に設けることが好ましい。

[0063] 上記実施形態では、吊り具システムにおいて、マストを吊り上げた状態で、吊治具と、吊り具の第1連結部及び第2連結部それぞれとの間が等長である場合を説明したが、吊治具と、吊り具の第1連結部及び第2連結部それぞれとの間が等長であることは必須の構成要件ではなく、吊治具と、吊り具の第1連結部及び第2連結部それぞれとの間が等長でない場合においても本発明の吊り具を用いることができる。この場合、釣り上げ時の角度は、吊り具の第1連結部及び第2連結部の配設位置及びリンクの長さに加え、吊治具と、吊り具の第1連結部及び第2連結部それぞれとの間の距離により調整される。

[0064] 上記実施形態では、吊り具システムにおいて、吊り具の第2連結部のリンクを回動可能状態とした際にマストが水平に吊り上げられ、第2連結部のリンクを固定状態とした際にマストが所望の角度で前方が上がった状態で吊り上げられるように構成される場合を説明したが、各状態での角度は上述のように限定されるものではなく、逆に構成することも可能である。このとき、吊り具システムの使用方法にあっては、トレーラに積まれたマストを輸送後に建設機械本体に取り付ける場合に、設定工程でリンクの先端側をマストに

固定した状態に設定し、マストを建設機械本体から取り外し、トレーラに積み込む場合に、設定工程でリンクの基端側を中心として回動可能とした状態に設定する。

[0065] 以上説明したように、本発明の吊り具及び吊り具システムは、簡便かつ軽量の構成で長尺物の吊り上げ姿勢を変更できる。従って、本発明の吊り具及び吊り具システムを用いた吊り具システムの使用方法を用いることで、作業ミスが発生し難い。

[0066] なお、上記の実施形態では、吊り索4が一端と当該一端とは反対の他端とを含み、前記一端が第1連結部に接続され、前記他端が第2連結部に接続される態様にて説明したが、吊り索の使用態様はこれに限定されるものではない。すなわち、上記のように1本の吊り索の一端が第1連結部に接続されその他端が第2連結部に接続されることに加えて、複数本の吊り索のうちの一の吊り索の一端が吊治具3（補助クレーンのフック）に接続され他端が第1連結部に接続される一方、他の吊り索の一端が吊治具3に接続され他端が第2連結部に接続される態様でもよい。また、複数本の吊り索のうちの一の吊り索の一端が左右方向（幅方向）の一方側の第1連結部に接続され、他端が左右方向の他方側の第1連結部に接続され、更に、他の吊り索の一端が左右方向の一方側の第2連結部に接続され、他端が左右方向の他方側の第2連結部に接続される態様でもよい。更に、他の吊り索の使用態様であってもよい。

[0067] 本発明によって提供されるのは、建設機械に搭載される長尺物を一端と当該一端と他端とを含む吊り索により吊り上げるために用いられる吊り具であって、前記長尺物の長手方向において前記長尺物の重心を挟むように前記長尺物に配設され、前記吊り索が連結されることをそれぞれ許容する少なくとも一組の第1連結部及び第2連結部を備え、前記第1連結部は、前記吊り索の前記一端が装着されることが可能なように前記長尺物に固定され、前記第2連結部は、前記吊り索の前記他端が装着されることが可能な先端部と、当該先端部とは反対の基端部とを有するリンクと、前記長尺物に固定され、前

記リンクの前記基端部を回動可能に支持する回動支持部と、前記リンクが前記長尺物の前記長手方向に沿って配置されるように前記長尺物に対して倒伏した状態で、前記リンクの前記先端部を着脱可能に保持することが可能な保持部と、を有する。

[0068] 本構成によれば、当該吊り具は、第2連結部のリンクが基端部を中心として回動可能であるので、この回動可能なリンクが吊り索の一部として機能し、等価的に吊り索が長い状態とすることができる。一方、当該吊り具では、リンクが倒伏した状態で、その先端部を保持部によって長尺物に固定することができる。リンクを倒伏して固定した場合、当該吊り具では、リンクが吊り索の一部として機能せず、吊り索は実長のままとなる。つまり、当該吊り具では、リンクを回動可能とするか固定するかを選択することで、等価的に吊り索の長さを変化させて、長尺物の吊り上げ姿勢を変えることができる。また、当該吊り具では、吊り索はリンクの先端部に固定されたまま長尺物の吊り上げ姿勢を変更することができるため、吊り索の付け替え作業を不要とできるうえ、作業者はリンクを回動可能とするか固定するかの選択のみ行えばよく、作業が簡単で作業ミスの発生を抑止することができる。さらに、当該吊り具は、吊り索の一端を長尺物に対して固定可能な第1連結部と、リンクを有する第2連結部とで構成されるので、構造が簡便かつ軽量である。

[0069] 上記の構成において、前記第2連結部は、前記長尺物のうち前記回動支持部と前記保持部との間の部分に前記長手方向と直交する方向において互に対向して配設される一対のガイドを有し、前記一対のガイドは、前記リンクが前記長尺物に対して倒伏した状態で前記リンクを両側から挟み込むように前記リンクにそれぞれ当接することが望ましい。

[0070] 本構成によれば、第2連結部が一対のガイドを有することで、リンクが倒伏する際にガイドに沿って移動する。このため、作業者は、リンクが倒伏した状態で、その先端部を上記長尺物に容易に固定することができる。

[0071] 上記の構成において、前記保持部は、前記長手方向において前記回動支持部よりも前記長尺物の重心に近い位置に配置されていることが望ましい。

- [0072] 本構成によれば、リンクを回動可能とした際に、リンクの先端部が重心方向に向かって安定する。上述のように保持部を回動支持部に対して側面視で上記長尺物の重心側に位置させると、長尺物の天面からの上記リンクの回動角が 90° 未満となる。従って、例えば長尺物を地面に置き、吊り索が緩むとリンクは自重で保持部側、つまりリンクの先端部を長尺物に固定する位置に戻り易い。このため、リンクが倒伏した状態で、その先端部を上記長尺物に固定し易い。
- [0073] 上記の構成において、前記第2連結部は、前記リンクの前記回動支持部を基準とする前記長尺物に対する最大起立角度が 90° 以下になるように前記リンクの前記回動支持部回りの回動を規制するストッパを更に有することが望ましい。
- [0074] 本構成によれば、保持部が、回動支持部に対して側面視で上記長尺物の重心側に位置する場合であっても、リンクを回動可能とした際、偶発的に長尺物の天面からの上記リンクの回動角が 90° を超えることがある。この場合、リンクは自重では保持部側に戻り難い。これに対し、第2連結部が上述のストッパを有することで、上記リンクの回動角が 90° を超えることが抑止され、より確実にリンクの先端部を長尺物に固定する位置に戻り易くすることができる。このため、リンクが倒伏した状態で、その先端側を上記長尺物にさらに固定し易くできる。
- [0075] 上記の構成において、前記少なくとも一組の前記第1連結部および前記第2連結部は、前記長手方向および上下方向とそれぞれ直交する前記長尺物の幅方向における前記長尺物の両端部にそれぞれ配設される第1組の前記第1連結部および前記第2連結部と、第2組の前記第1連結部および前記第2連結部と、を有し、前記第1組の前記第1連結部および前記第2連結部ならびに前記第2組の第1連結部および前記第2連結部のうちの前記第2連結部同士は、前記幅方向において互いに対向して配置され、前記第2連結部同士の前記リンクは、その回動面が上下方向に対して前記幅方向の内側に向かって傾斜するように前記回動支持部にそれぞれ支持されていることが望ましい。

- [0076] 本構成によれば、第1組および第2組の第2連結部同士をそれぞれ側面視で重なるように上記長尺物の両側部に配設することで、幅方向にも広い長尺物であっても安定して吊り上げることができる。また、通常、長尺物は吊治具を用いて1点で吊るされるため、リンクの回転面を長尺物の幅方向中心に向かって傾斜させることで、リンクと吊り索とを一直線状に位置させ易くなり、リンクをスムーズに回転させることができる。
- [0077] 上記の構成において、前記長尺物は、前記建設機械の機械本体に装着される、ガントリまたはマストであることが望ましい。本発明の吊り具は、ガントリ又はマストに特に好適に用いることができる。なお、ガントリ及びマストは、移動式クレーンに用いられる長尺物である。
- [0078] また、本発明によって提供されるのは、建設機械に搭載される長尺物を吊り装置によって吊り上げるための吊り具システムであって、前記吊り装置に接続され、吊り上げの起点となる吊治具と、上記のいずれか1に記載の吊り具と、前記吊治具と、前記吊り具の前記第1連結部及び前記第2連結部とをそれぞれ連結する吊り索と、を備え、前記長尺物が吊り上げられた状態で、前記吊治具と前記吊り具の前記第1連結部との距離と、前記吊治具と前記吊り具の前記第2連結部との距離とが互いに等しく設定されている。
- [0079] 本構成によれば、当該吊り具システムは、前記吊り具を用いるので簡便かつ軽量の構成で長尺物の吊り上げ姿勢を変更できる。また、当該吊り具システムは、長尺物を吊り上げた状態で、吊治具と、吊り具の第1連結部及び第2連結部それぞれとの間が等長である。つまり、当該吊り具システムは、リンクの長さでのみ長尺物の吊り上げ姿勢の変更を制御できるように構成されているので、吊り索の長さの調整も含め、作業が簡単で作業ミスの発生を抑制できる。
- [0080] 以上説明したように、本発明の吊り具及び吊り具システムは、簡便かつ軽量の構成で長尺物の吊り上げ姿勢を変更できる。従って、本発明の吊り具及び吊り具システムを用いた吊り具システムの使用方法を用いることで、作業ミスが発生し難い。

- [0081] また、本発明によって提供されるのは、上記に記載の吊り具システムの使用方法であって、前記吊り索を前記吊り具に連結する連結工程と、前記リンクを、前記先端部が前記基端部を中心として回動可能とされた状態である回動可能状態又は前記先端部が前記長尺物に固定された状態である固定状態のうちの一方の状態に設定するリンク設定工程と、前記リンク設定工程後に、前記長尺物を吊り上げ、移動する第1移動工程と、前記第1移動工程後に、前記長尺物を地面に載置する載置工程と、前記載置工程後に、前記リンクを、前記回動可能状態および前記固定状態のうちの前記リンク設定工程で設定した一方の状態とは異なる他方の状態に切り換える切換工程と、前記切換工程後に、前記長尺物を再び吊り上げ、移動する第2移動工程と、を備える。
- [0082] 当該吊り具システム的使用方法では、本発明の吊り具システムを用いるので作業が簡単で作業ミスの発生を抑止することができる。

請求の範囲

- [請求項1] 建設機械に搭載される長尺物を一端と他端とを含む吊り索により吊り上げるために用いられる吊り具であって、
- 前記長尺物の長手方向において前記長尺物の重心を挟むように前記長尺物に配設され、前記吊り索が前記長尺物に連結されることをそれぞれ可能とする少なくとも一組の第1連結部及び第2連結部を備え、
- 前記第1連結部は、前記吊り索の前記一端が装着されることが可能なように前記長尺物に固定され、
- 前記第2連結部は、
- 前記吊り索の前記他端が装着されることが可能な先端部と、当該先端部とは反対の基端部とを有するリンクと、
- 前記長尺物に固定され、前記リンクの前記基端部を回動可能に支持する回動支持部と、
- 前記リンクが前記長尺物の前記長手方向に沿って配置されるように前記長尺物に対して倒伏した状態で、前記リンクの前記先端部を着脱可能に保持することが可能な保持部と、
- を有する、吊り具。
- [請求項2] 前記第2連結部は、前記長尺物のうち前記回動支持部と前記保持部との間の部分に前記長手方向と直交する方向において互いに対向して配設される一対のガイドを有し、
- 前記一対のガイドは、前記リンクが前記長尺物に対して倒伏した状態で前記リンクを両側から挟み込むように前記リンクにそれぞれ当接する、請求項1に記載の吊り具。
- [請求項3] 前記保持部は、前記長手方向において前記回動支持部よりも前記長尺物の重心に近い位置に配置されている、請求項1または2に記載の吊り具。
- [請求項4] 前記第2連結部は、前記リンクの前記回動支持部を基準とする前記長尺物に対する最大起立角度が90度以下になるように前記リンクの

前記回動支持部回りの回動を規制するストッパを更に有する、請求項 3 に記載の吊り具。

[請求項5] 前記少なくとも一組の前記第 1 連結部および前記第 2 連結部は、前記長手方向および上下方向とそれぞれ直交する前記長尺物の幅方向における前記長尺物の両端部にそれぞれ配設される、第 1 組の前記第 1 連結部および前記第 2 連結部と、第 2 組の前記第 1 連結部および前記第 2 連結部と、を有し、

前記第 1 組の前記第 1 連結部および前記第 2 連結部ならびに前記第 2 組の第 1 連結部および前記第 2 連結部のうちの前記第 2 連結部同士は、前記幅方向において互いに対向して配置され、前記第 2 連結部同士の前記リンクは、その回動面が上下方向に対して前記幅方向の内側に向かって傾斜するように前記回動支持部にそれぞれ支持されている、請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の吊り具。

[請求項6] 前記長尺物は、前記建設機械の機械本体に装着される、ガントリまたはマストである、請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の吊り具。

[請求項7] 建設機械に搭載される長尺物を吊り装置によって吊り上げるための吊り具システムであって、

前記吊り装置に接続され、吊り上げの起点となる吊治具と、

請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の吊り具と、

前記吊治具と、前記吊り具の前記第 1 連結部及び前記第 2 連結部とをそれぞれ連結する吊り索と、

を備え、

前記長尺物が吊り上げられた状態で、前記吊治具と前記吊り具の前記第 1 連結部との距離と、前記吊治具と前記吊り具の前記第 2 連結部との距離とが互いに等しく設定されている、吊り具システム。

[請求項8] 請求項 7 に記載の吊り具システムの使用方法であって、

前記吊り索を前記吊り具に連結する連結工程と、

前記リンクを、前記先端部が前記基端部を中心として回動可能とさ

れた状態である回動可能状態又は前記先端部が前記長尺物に固定された状態である固定状態のうちの方の状態に設定するリンク設定工程と、

前記リンク設定工程後に、前記長尺物を吊り上げ、移動する第1移動工程と、

前記第1移動工程後に、前記長尺物を地面に載置する載置工程と、

前記載置工程後に、前記リンクを、前記回動可能状態および前記固定状態のうちの前記リンク設定工程で設定した一方の状態とは異なる他方の状態に切り換える切換工程と、

前記切換工程後に、前記長尺物を再び吊り上げ、移動する第2移動工程と、

を備える吊り具システムの使用方法。