

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4699488号
(P4699488)

(45) 発行日 平成23年6月8日(2011.6.8)

(24) 登録日 平成23年3月11日(2011.3.11)

(51) Int. Cl.		F I	
B 6 7 D	9/02	(2010.01)	B 6 7 D 9/02
B 6 7 D	9/00	(2010.01)	B 6 7 D 9/00 F
B 6 3 B	27/24	(2006.01)	B 6 3 B 27/24 D

請求項の数 4 (全 12 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2008-52386 (P2008-52386)</p> <p>(22) 出願日 平成20年3月3日(2008.3.3)</p> <p>(65) 公開番号 特開2009-208806 (P2009-208806A)</p> <p>(43) 公開日 平成21年9月17日(2009.9.17)</p> <p>審査請求日 平成20年11月28日(2008.11.28)</p> <p>前置審査</p>	<p>(73) 特許権者 303046602 ニイガタ・ローディング・システムズ株式会社 東京都中央区八丁堀二丁目13番8号</p> <p>(74) 代理人 100091373 弁理士 吉井 剛</p> <p>(74) 代理人 100097065 弁理士 吉井 雅栄</p> <p>(72) 発明者 石川 広志 新潟県長岡市城岡2丁目5番1号 ニイガタ・ローディング・システムズ株式会社長岡工場内</p> <p>審査官 久保 電一</p>
---	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 船舶受渡し用流体荷役装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

流体を流通させるインボードアームと、このインボードアームに回動自在に接続したアウトボードアームと、アウトボードアームの先端部に回動自在に設けたジョイント部とから成る船舶受渡し用の流体荷役装置において、海上の波によって常時相対移動している受渡し部の一方側に設けた前記ジョイント部を移動させて着脱自在に連結する受渡し部の他方側のジョイント連結部の下方若しくは周囲に設けた吸着部若しくは磁石部に、吸着させる磁石部若しくは吸着部を、前記アウトボードアームの先端部若しくはこの先端部に設けた前記ジョイント部に設け、このジョイント部をこれに対して常時相対移動している前記ジョイント連結部に向けて移動して連結するに際して、連結する前にこのジョイント部に設けた前記磁石部若しくは前記吸着部を前記ジョイント連結部の下方若しくは周囲に設けた前記吸着部若しくは前記磁石部に一旦吸着させた状態で、この吸着固定した磁石部若しくは吸着部に対して前記ジョイント部を前記ジョイント連結部に連結する位置に移動させ位置合わせするジョイント部移動機構を備え、このジョイント部移動機構は、前記吸着部と前記磁石部とを吸着させた状態で、前記ジョイント部を前記ジョイント連結部に接近させる水平前進方向となるY方向に移動させる接近移動機構を備えると共に、水平左右方向となるX方向若しくは水平回転方向となる 方向に移動調整する移動調整機構を備えた構成としたことを特徴とする船舶受渡し用流体荷役装置。

10

【請求項2】

前記ジョイント部移動機構は、前記Y方向に移動させる前記接近移動機構を備えると共

20

に、前記ジョイント部をY方向に接近移動させるに際して、水平左右方向となるX方向と水平回転方向となる 方向との2方向に移動調整する前記移動調整機構又は水平左右方向となるX方向と水平回転方向となる 方向及び上下方向となるZ方向との3方向に移動調整する前記移動調整機構を備えた構成としたことを特徴とする請求項1記載の船舶受渡し用流体荷役装置。

【請求項3】

前記ジョイント部に前記ジョイント部移動機構を設けた吸着用脚部を垂設し、この吸着用脚部の下部に前記磁石部若しくは前記吸着部を設けてジョイント部の下方に磁石部若しくは吸着部を設け、この磁石部若しくは吸着部を前記ジョイント連結部の下方若しくは周囲に設けた前記吸着部若しくは前記磁石部に吸着する際の衝撃を吸収する緩衝機構を前記吸着用脚部に設けたことを特徴とする請求項1、2のいずれか1項に記載の船舶受渡し用流体荷役装置。

10

【請求項4】

前記磁石部を電磁石としたことを特徴とする請求項1～3のいずれか1項に記載の船舶受渡し用流体荷役装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、陸上と船舶との間や浮島と船舶との間あるいは船舶間などで、例えば液化天然ガス(LNG)や石油などの流体を、海上の波で船舶が揺動してもこれに追従しながら受け渡すことができる船舶受渡し用流体荷役装置に関するものである。

20

【背景技術】

【0002】

例えば液化天然ガス(LNG)や石油などの流体を、棧橋に接岸したタンカーから陸上の貯蔵タンクに荷上げしたり、逆に陸上の貯蔵タンクからタンカーに荷積みする場合、タンカーが波で揺動してもこれに追従しながら安全に荷役できる船舶受渡し用流体荷役装置が用いられている。

【0003】

例えば棧橋などの陸上側とタンカーなどの船舶との間で流体を荷役する(受渡しする)場合、船舶が波で常時揺動するだけでなく、流体が高温であったり、低温であったり可燃であったりすることから耐温度性や防火性の要求などのため、単にゴム製のフレキシブルホースでの受渡しでは安全性や操作性に劣るから、揺動に追従でき耐温度性や防火性に秀れたパイプを回動自在に組み合わせ連結した前記船舶受渡し用流体荷役装置が用いられている。

30

【0004】

この船舶受渡し用流体荷役装置は、例えば特公平3-49839号公報などに示すようなローディングアームなどであって、一般に以下のように構成している。

【0005】

例えば棧橋や波止場や浮島などの受渡し部の一方側に設けた貯蔵タンクに連結させて船舶受渡し用流体荷役装置を設け、この船舶受渡し用流体荷役装置の先端部のジョイント部を、受渡し部の他方側となる船舶に設けた貯蔵タンクに連結するジョイント連結部(マニフォールド)に引き寄せ連結して、この間で流体を荷役するが、この船舶受渡し用流体荷役装置(ローディングアーム)は、一般に貯蔵タンクに連結している立ち上がり管(ライザパイプ)に設けられるもので、この立ち上がり管の上端部に中空水平回動継手(水平スイベルジョイント)及び中空垂直回動継手(垂直スイベルジョイント)を介して水平及び垂直方向に回動自在にインボードアームを設け、このインボードアームの先端部に中空垂直回動継手(垂直スイベルジョイント)を介して垂直方向に回動自在にアウトボードアームを設け、このアウトボードアームの先端部に緊急流体遮断離脱装置を介すると共に中空垂直回動継手(垂直スイベルジョイント)と中空水平回動継手(水平スイベルジョイント)を介してジョイント部を設けた構成として、例えばインボードアームをライザパイプに

40

50

対して垂直方向に倒伏回転させつつこのインボードアームに対してアウトボードアームを開放回転させて先端部のジョイント部を、船舶に設けたジョイント連結部（マニフォールド）に接近させて連結し、流体を立ち上がり管からインボードアーム及びアウトボードアームを介し更にジョイント部とジョイント連結部との連結部分を介して船舶の貯蔵タンクに荷役できるように構成している。

【0006】

また、このローディングアームは、例えばインボードアームの先端部にアウトボードアームを回転するための上部シーブを設け、インボードアームの下端部には下部シーブを設けその間にはワイヤーロープなどの連結材を巻回して、例えばこの下部シーブを駆動装置によって回転駆動することで上部シーブが伝達駆動されてアウトボードアームがインボ

10

ードアームに対して垂直方向に開閉回転するように構成している。

【0007】
また、下部シーブにはアウトボードアームに連動して回転するバランスウェイト取付用アームを設け、このバランスウェイト取付用アームにバランスウェイトを設け、これによってアウトボードアームが開閉回転するに際してバランスウェイトも連動回転しバランスが取られるように構成している。

【0008】

このようにアウトボードアームの回転姿勢に応じてバランスウェイトの位置を変化させてバランスを取るようにするバランスウェイト機構を備え、更にインボードアームやアウトボードアームを夫々所定の方向に所定量回転駆動する油圧駆動装置を設けると共に、ジョ

20

イント部とジョイント連結部とを連結した荷役作動時には、各油圧駆動装置の油圧を切り循環切換弁を切り換えて圧油循環管路が形成されるようにすることで、連結後駆動を解除しこの切り換えを行う（フリーホイールモードにする）ことによって各アームがバランスを取りながら自由に回転自在になると共に各スィベルジョイントによって海上の波によって船舶が揺動してもこれに追従でき、ジョイント部とジョイント連結部との連結部分にこの揺動による負荷がかからないようにしている。

【0009】

このように船舶受渡し用流体荷役装置は、海上の波で船舶が揺れてジョイント部を連結させるジョイント連結部が揺動する状況の中で、このジョイント部を手動若しくは駆動装置の作動（例えば遠隔操作）によって揺動しているジョイント連結部（マニフォールド）

30

に接近させて行き、位置合わせ（移動微調整）してボルト止めや油圧カップリングなどの連結機構によって気密連結させる。

【0010】

しかしながら、このような船舶受渡し用流体荷役装置における連結作業は、常に相対揺動しているなかで行われるため、非常に厄介な作業であり、また熟練を要する。また、波が高かったり風が強いとこの作業は一層困難を極め、作業時間もかなり費やす。

【0011】

湾内や防波堤のある港内では波は抑えられ比較的穏やかな状況での作業となるが、それでも波が高い場合や、また海上の油田やガス田の基地や浮島から直接船舶に荷役する場合やFPSO（浮体式海洋石油・ガス生産貯蔵積出設備）と船舶間で荷役する場合などは、

40

波を遮るものがなく波の高い状況、大きな相対揺動の中での作業が強いられることが多いため、この連結作業は非常に厄介で、また作業時間を要する。

【0012】

【特許文献1】特公平3-49839号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0013】

本発明は、従来の船舶受渡し用流体荷役装置にこのような問題を見出し、特に波の高い状況（相対揺動の大きい状況）ではこの問題が深刻であることに鑑み、これを簡単な構成で解決し、たとえ波が高くても受渡し部の一方側に設けた船舶受渡し用流体荷役装置のジ

50

ジョイント部を、他方側に設けたジョイント連結部へ接近・位置合わせ・連結させる連結作業が、容易にしてスピーディーに行うことができる画期的な船舶受渡し用流体荷役装置を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0014】

添付図面を参照して本発明の要旨を説明する。

【0015】

流体を流通させるインボードアーム1と、このインボードアーム1に回動自在に接続したアウトボードアーム2と、アウトボードアーム2の先端部に回動自在に設けたジョイント部3とから成る船舶受渡し用の流体荷役装置において、海上の波によって常時相対移動している受渡し部の一方側に設けた前記ジョイント部3を移動させて着脱自在に連結する受渡し部の他方側のジョイント連結部4の下方若しくは周囲に設けた吸着部5若しくは磁石部6に、吸着させる磁石部6若しくは吸着部5を、前記アウトボードアーム2の先端部若しくはこの先端部に設けた前記ジョイント部3に設け、このジョイント部3をこれに対して常時相対移動している前記ジョイント連結部4に向けて移動して連結するに際して、連結する前にこのジョイント部3に設けた前記磁石部6若しくは前記吸着部5を前記ジョイント連結部4の下方若しくは周囲に設けた前記吸着部5若しくは前記磁石部6に一旦吸着させた状態で、この吸着固定した磁石部6若しくは吸着部5に対して前記ジョイント部3を前記ジョイント連結部4に連結する位置に移動させ位置合わせするジョイント部移動機構7を備え、このジョイント部移動機構7は、前記吸着部5と前記磁石部6とを吸着させた状態で、前記ジョイント部3を前記ジョイント連結部4に接近させる水平前進方向となるY方向に移動させる接近移動機構7Aを備えると共に、水平左右方向となるX方向若しくは水平回転方向となる方向に移動調整する移動調整機構を備えた構成としたことを特徴とする船舶受渡し用流体荷役装置に係るものである。

【0016】

また、前記ジョイント部移動機構7は、前記Y方向に移動させる前記接近移動機構7Aを備えると共に、前記ジョイント部3をY方向に接近移動させるに際して、水平左右方向となるX方向と水平回転方向となる方向との2方向に移動調整する前記移動調整機構又は水平左右方向となるX方向と水平回転方向となる方向及び上下方向となるZ方向との3方向に移動調整する前記移動調整機構を備えた構成としたことを特徴とする請求項1記載の船舶受渡し用流体荷役装置に係るものである。

【0017】

また、前記ジョイント部3に前記ジョイント部移動機構7を設けた吸着用脚部8を垂設し、この吸着用脚部8の下部に前記磁石部6若しくは前記吸着部5を設けてジョイント部3の下方に磁石部6若しくは吸着部5を設け、この磁石部6若しくは吸着部5を前記ジョイント連結部4の下方若しくは周囲に設けた前記吸着部5若しくは前記磁石部6に吸着する際の衝撃を吸収する緩衝機構9を前記吸着用脚部8に設けたことを特徴とする請求項1、2のいずれか1項に記載の船舶受渡し用流体荷役装置に係るものである。

【0018】

また、前記磁石部6を電磁石としたことを特徴とする請求項1～3のいずれか1項に記載の船舶受渡し用流体荷役装置に係るものである。

【発明の効果】

【0019】

本発明は上述のように構成したから、たとえ波が高くても受渡し部の一方側に設けた船舶受渡し用流体荷役装置のジョイント部を、他方側に設けたジョイント連結部へ接近・位置合わせ・連結させる連結作業が、容易にしてスピーディーに行うことができる画期的な船舶受渡し用流体荷役装置となる。

【0020】

また、前記連結作業において位置合わせのための移動調整も容易に行え、一層容易にしてスピーディーに連結作業を行うことができる一層秀れた船舶受渡し用流体荷役装置とな

10

20

30

40

50

る。

【0021】

また、請求項3記載の発明においては、例えば波が高いためジョイント部の吸着用脚部を下降させて磁石部と吸着部とをゆっくりと吸着できず吸着部に磁石部を吸着させる速度が大きくなってしまう場合でもその衝撃が吸収され、衝撃による破損や各ジョイント部への支障などを緩和でき、耐久性が向上し、また一層安全に作業できる一層画期的な船舶受渡し用流体荷役装置となる。

【0022】

また、請求項4記載の発明においては、連結完了後や連結解除して離脱させる場合など吸着が必要でないときに簡単に吸着力を解除できる極めて秀れた船舶受渡し用流体荷役装置となる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

好適と考える本発明の実施形態（発明をどのように実施するか）を、図面に基づいて本発明の作用を示して簡単に説明する。

【0024】

棧橋や波止場などの陸上又は油田やガス田の海上基地や浮島などの海上構造物と、タンカーなどの船舶との間や船舶（FPSOなども含む）間で、液化天然ガス（LNG）や石油などの耐温度性や防火性が要求される流体を荷役する場合、この受渡し部の一方側、例えば陸上側に本装置（船舶受渡し用流体荷役装置）を設け、この本装置の先端部（例えばローディングアームのアウトボードアーム2の先端部）のジョイント部3を、他方側即ち船舶側に設けたジョイント連結部4（マニフォールド）に連結して陸上側の貯蔵タンクから船舶側の貯蔵タンクへと流体を荷役するが、このジョイント部3とジョイント連結部4とを連結する連結作業において、接岸した船舶は波で揺動しているため、ジョイント部3に対してジョイント連結部4は常に揺動している。

20

【0025】

特に防波堤なども無い海上構造物と、これに接岸した船舶との間や船舶間で荷役する場合は波が高く大きく揺動している。

【0026】

このような状況でジョイント部3をジョイント連結部4に接近操作して前面で位置合わせしてジョイント部3とジョイント連結部4とのフランジ部をボルト止めしたり油圧カップリングなどの連結機構で連結することとなる。

30

【0027】

本発明は、手動あるいは前述の各駆動装置を駆動（遠隔操作でも良い）させて、例えば貯蔵タンクと連結している立ち上がり管10に対してインボードアーム1を水平回転させたり垂直方向に伏動回転させつつ、更にアウトボードアーム2をインボードアーム1に対して開放回転させてアウトボードアーム2の先端部に設けたジョイント部3を、波により相対揺動しているジョイント連結部4に接近移動させる。

【0028】

この際、従来のようにそのままジョイント部3とジョイント連結部4とを接近させて連結させるのではなく（波が高くなくスムーズに移動制御できる場合は勿論従来通り連結させても良いが）、本発明は一旦ジョイント連結部4の下方若しくは周囲に設けた吸着部5（若しくは磁石部6）に、アウトボードアーム2の先端部若しくはこれに設けたジョイント部3に設けた磁石部6（若しくは吸着部5）を吸着させる（磁石部6と吸着部5とはいずれの側に設けても良く、双方を磁石部としてその一方を吸着部としてとらえても良いが、以下説明上ジョイント部3に磁石部6を設け、他方側のジョイント連結部4の周囲下方に吸着部5を設けた場合で説明する。）。

40

【0029】

また、例えば磁石部6を電磁石とした場合は、例えば吸着時（吸着直前で良い）に微弱電流を流して磁石部6を磁石とするが、ジョイント部3をジョイント連結部4に向けて移

50

動させるに際して先ずジョイント部 3 をジョイント連結部 4 に連結する前に磁石部 6 を吸着部 5 へと移動させて一旦これに吸着させる。

【 0 0 3 0 】

手動でなく駆動装置により各アームを回動させる構成の場合には、この吸着した状態で通常連結完了直後に行うと同様にして駆動装置を切り換えて、荷役作動中と同様に各アームをフリー（フリーホイールモード）とすると共に各スィベルジョイントによって船舶の揺動に追従させる。

【 0 0 3 1 】

例えば吸着したことを検知するセンサーを設けてこれにより駆動装置を切りフリーホイールモードに自動切り換えするように構成しても良い。

【 0 0 3 2 】

従って、この吸着状態となり油圧駆動装置により移動させる構成の場合はこの油圧を切りフリーホイールモードに切り換えることで、ジョイント部 3 に対するジョイント連結部 4 の揺動はなくなるか殆んどなくなる。即ち相対的に静止状態となる。

【 0 0 3 3 】

この相対揺動がないか殆んどない相対静止の吸着状態で、ジョイント部移動機構 7 を作動させ吸着固定した磁石部 6 に対してジョイント部 3 をジョイント連結部 4 に接近移動させつつ、例えば水平左右方向、水平回動方向又は高さも予め決めていない場合はこの上下方向にも移動調整して位置合わせを行いジョイント部 3 とジョイント連結部 4 とを接近合致させて連結する。

【 0 0 3 4 】

従って一旦吸着部 5 に磁石部 6 を吸着させることで受渡し部の一方側に設けた本装置は受渡し部の他方側に一旦吸着固定され、各アームもジョイント部 3 もスィベルジョイントを介するなどして回動自在に設けられているから本装置は波の揺動に追従することになり、そのためジョイント部 3 とジョイント連結部 4 とが相対揺動しないか殆んどしない相対静止状態となり、この状況下でジョイント部移動機構 7 により手動若しくは駆動装置によってジョイント連結部 4 に対してジョイント部 3 の接近移動及び位置合わせを行ってジョイント連結部 4 に連結できるため、容易にしてスピーディーにこの連結作業が行える船舶受渡し用流体荷役装置となる。

【 実施例 】

【 0 0 3 5 】

本発明の具体的な実施例について図面に基づいて説明する。

【 0 0 3 6 】

本実施例はローディングアームに本発明を適用したもので、船舶側でなく陸上側に本装置を設け、船舶側の貯蔵タンクに連通するパイプの先端部に設けたジョイント連結部 4（マニフォールド）に本装置のジョイント部 3 を連結して L N G などの流体を受け渡す実施例である。

【 0 0 3 7 】

即ち、本実施例では、貯蔵タンクに連通し棧橋などの陸上側に立設した立ち上がり管 10 の上端部に、この立ち上がり管 10 からの流体を流通させるインボードアーム 1 を中空水平回動継手（水平スィベルジョイント）11 及び中空垂直回動継手（垂直スィベルジョイント）12 を介して水平及び垂直方向に回動自在に設け、このインボードアーム 1 の先端部に中空垂直回動継手（垂直スィベルジョイント）13 を介して垂直方向に回動自在にアウトボードアーム 2 を設け、このアウトボードアーム 2 の先端部に緊急流体遮断離脱装置 14 を介すると共に上下に二つの中空垂直回動継手（垂直スィベルジョイント）15 と中空水平回動継手（水平スィベルジョイント）16 を介してジョイント部 3 を設けた構成として、例えば立ち上がり管 10 に対してインボードアーム 1 を垂直方向に倒伏回動させつつこのインボードアーム 1 に対してアウトボードアーム 2 を開放回動させて先端部のジョイント部 3 を、船舶に設けたジョイント連結部 4 に接近させて連結し、流体を立ち上がり管 10 からインボードアーム 1 及びアウトボードアーム 2 を介し更にジョイント部 3 とジョイント連結部 4 と

10

20

30

40

50

の連結部分を介して船舶の貯蔵タンクに荷役できるように構成している。

【0038】

また、本実施例の船舶受渡し用流体荷役装置（ローディングアーム）は、インボードアーム1の先端部にはアウトボードアーム2を回転するための上部シープ17を設け、インボードアーム1の下端部には下部シープ18を設けその間にはワイヤーロープなどの連結材19を巻回して、この下部シープ18を駆動シープ等を介して油圧駆動装置によって回転駆動することで上部シープ17が伝達駆動されてアウトボードアーム2がインボードアーム1に対して垂直方向に開閉回転するように構成している。

【0039】

また、下部シープ18にはアウトボードアーム2に連動して回転するバランスウェイト取付用アーム20を設け、このバランスウェイト取付用アーム20にバランスウェイト20Aが設けられ、これによってアウトボードアーム2が開閉回転するに際してバランスウェイト20Aも連動回転しバランスが取られるように構成している。

【0040】

このようにアウトボードアーム2の回転姿勢に応じてバランスウェイト20Aの位置を変化させてバランスを取るようにするバランスウェイト機構を備え、更にインボードアーム1やアウトボードアーム2を夫々所定の方向に所定量回転駆動する油圧駆動装置を設けると共に、ジョイント部3とジョイント連結部4とを連結した荷役作動時には、各油圧駆動装置の油圧を切り循環切換弁を切り換えて圧油循環管路が形成されるフリーホイールモードとすることで、各アームがバランスを取りながら自由に回転自在となるモードとなると共に各スィベルジョイントによって海上の波によって船舶が揺動してもこれに追従でき、ジョイント部3とジョイント連結部4との連結部分にこの揺動による負荷がかからないようにしている。

【0041】

本実施例では、このように各アームを所定方向に駆動する油圧駆動装置を設けてこれを作動制御することでジョイント部3を移動制御できるようにし、この駆動装置の作動を解除し、循環切換弁などの切り換え作動によってフリーホイールモードとなって波に追従できるようにしたが、このような駆動装置を有さず手で移動させる船舶受渡し用流体荷役装置に本発明を適用しても良い。

【0042】

本実施例では、このような油圧駆動装置により移動駆動させることができ、また移動操作を終え連結させた後には、フリーホイールモードに切り換え可能で、且つバランスウェイト機構を備えたローディングアームに本発明を適用したもので、このローディングアームの先端部の前記ジョイント部3に磁石部6を設け、このジョイント部3と着脱自在に連結するジョイント連結部4（マニフォールド）の周囲下方に吸着部5を設けている。

【0043】

この吸着部5・磁石部6を設ける側は入れ替わっても良いし、双方を磁石部6としこの場合一方側を吸着部5としてとらえても良いが、本実施例ではジョイント部3に設ける側を磁石部6としている。

【0044】

吸着部5は、例えば鉄板や鋼板で良くジョイント連結部4の周囲、例えばジョイント連結部4（マニフォールド）の前面側床面などに設ける。一旦相対静止状態とすべく吸着部5に磁石部6を吸着した状態としてから接近・位置合わせしてジョイント連結部4と連結するため、ジョイント連結部4のジョイント部3側手前で、ジョイント部3の磁石部6とこの吸着部5を吸着させたとき、ジョイント部3とジョイント連結部4とはあまり接近しすぎず、またあまり離れすぎない位置に吸着部5を設ける。即ち、波が高く揺動が激しい場合に、ジョイント連結部4に対して一旦吸着させるジョイント部3の位置が近すぎるとジョイント部3がジョイント連結部4に当る心配をしながらジョイント部3を移動操作しなければならないし、離れすぎたのではこの心配がなく容易に吸着できるが逆にその後の接近操作のためのストロークを長く設計しなければならないし、作業時間も要する。

10

20

30

40

50

【0045】

従って、揺動している状況でジョイント部3及び磁石部6（若しくは吸着部5）をジョイント連結部4に向けて移動操作する際に、この揺動によってジョイント部3がジョイント連結部4に当る心配がなく容易にしてスムーズに吸着できる距離だけ離れた手前位置に吸着部5（若しくは磁石部6）を設けている。

【0046】

具体的には、本実施例ではジョイント部3に磁石部6を垂設し、この磁石部6を吸着させる板状の吸着部5（例えば鉄板）をジョイント連結部4の下方の床面に設けている。床面に板材や横材としての吸着部5を敷設あるいは載置して設置させる方が設置も容易でコストもかからない。

10

【0047】

また、この際、この吸着部5に対するジョイント連結部4の高さを予め決定した上でジョイント部3とこれに対する磁石部6の位置を設計すれば、磁石部6を吸着部5に吸着すると自動的にジョイント部3とジョイント連結部4との高さが一致し上下方向の位置合わせの必要がないように設計することもできる。

【0048】

このように吸着部5と磁石部6との吸着によって位置合わせが済むように設計したり、位置決め機構などを吸着部5に別に設けても良い。

【0049】

しかし、本実施例ではジョイント連結部4の高さを予め定めることができない場合を想定し、上下方向の高さ調整もできるように後述するジョイント部移動機構7を構成している。

20

【0050】

本実施例は、このように磁石部6によって一旦吸着固定してローディングアームがフリーとなって波に追従することで相対静止状態とした上で、後述するジョイント部移動機構7によってジョイント部3とジョイント連結部4とを位置合わせしつつ連結するもので、磁石によって吸着させるため、コスト高とはならず、また電磁石とすることで吸着させたいときだけ導通して磁石として吸着させることができ、連結完了後は通電を切って吸着固定を解除したり、離脱させるときももちろん通電を切るなど吸着・離脱の切り換えも容易となる。

30

【0051】

次にこのジョイント部3に設けた前記磁石部6を前記ジョイント連結部4の手前下方に設けた前記吸着部5に一旦吸着させた相対静止状態で、前記ジョイント部3を前記ジョイント連結部4に連結するために移動させるジョイント部移動機構7について説明する。

【0052】

本実施例のジョイント部移動機構7は、前記吸着部5に吸着させた前記ジョイント部3の磁石部6に対して、前記ジョイント部3を複数方向に移動調整して位置合わせできるように構成するが、吸着部5に吸着させた磁石部6に対してジョイント部3をジョイント連結部4に接近移動させる水平前進方向となるY方向に移動させる接近移動機構7Aと、この接近移動に際して、水平左右方向となるX方向と水平回転方向となるZ方向及び上下方向となるZ方向に移動調整する3方向移動調整機構を備えた構成としている。

40

【0053】

元々このローディングアームのアウトボードアーム2の先端部には、前述したように水平スイベルジョイント16とジョイント部3の基端部の垂直スイベルジョイント15とが設けられていてジョイント部3をもって手動でも回動でき、ジョイント部3とジョイント連結部4とのフランジ部を突き合わせて締め付ければこの向きは強制的に微動調整されて合致することになるが、これに加えて本実施例では前記接近移動機構7Aの他に、左右動機構7Bと上下動機構7Cと、前記水平スイベルジョイント16を利用した水平回動機構7Dとを設けて前記3方向移動調整機構を備えた構成としている。

【0054】

50

更に本実施例では、これら移動機構7A, 7B, 7C, 7Dは手動によって移動させる構成とせず、油圧モータや油圧シリンダ装置などの油圧駆動装置によって駆動による移動制御する機構としている(遠隔操作可能な構成としている)。

【0055】

具体的には、本実施例は、水平スイベルジョイント16を介して水平前方方向に向けて屈曲突設させたアウトボードアーム2の先端部に垂直スイベルジョイント15を介してジョイント部3を設け、この背面の屈曲部にジョイント部移動機構7を設け、このジョイント部移動機構7を介して垂設した吸着用脚部8の下部に磁石部6を設けた構成としている。

【0056】

言い換えると、ジョイント部3に磁石部6を垂設するが、ジョイント部3にジョイント部移動機構7を設けた吸着用脚部8を設け、この吸着用脚部8の下部に磁石部6を設けて、ジョイント部3の背面に吸着用脚部8を介して磁石部6を垂設する構成であって、この磁石部6に対してジョイント部3を移動させるジョイント部移動機構7をこの吸着用脚部8に設けた構成としている。

【0057】

そして、このジョイント部移動機構7は、前述のように各移動機構7A, 7B, 7C, 7Dを備えた構成としている。

【0058】

更にこの具体的構成について磁石部6からジョイント部3へと順次説明すると、本実施例は左右に吸着用脚部8を並設し、この吸着用脚部8の下部にシリンダ装置で構成したショックアブソーバとしての緩衝機構9を介して接地横棧部21を設け、この接地横棧部21内に間隔を置いて磁石(電磁石)を内装して、この接地横棧部21を磁石部6としている。

【0059】

この左右の吸着用脚部8をガイド柱として移動棧部22を上下動自在に架設し、この移動棧部22を各吸着用脚部8に沿設した上下動油圧駆動装置23により上下動するように構成して、前記上下動機構7Cを構成している。

【0060】

また、この移動棧部22をガイドとして左右動自在に移動ブロック24をこの移動棧部22に設け、この移動棧部22に沿設した左右動ボールネジ25を左右動油圧駆動装置26(油圧モータ)によって回転させることでこの左右動ボールネジ25に螺着一体化した前記移動ブロック24を前記移動棧部22に沿って左右動するように構成して前記左右動機構7Bを構成している。

【0061】

また、接近移動機構7Aとして設ける接近用ガイドレール部27を、前記移動棧部22と直交配設し、この接近用ガイドレール部27を前記移動ブロック24に接近移動自在に設け、この接近用ガイドレール部27に沿設した接近移動ボールネジ28を接近移動油圧駆動装置29(油圧モータ)によって回転することでこれに螺着一体化した移動ブロック24に対して接近用ガイドレール部27が前進(ジョイント連結部4に向って接近移動)するように構成して前記接近移動機構7Aを構成している。

【0062】

この接近用ガイドレール部27の前方先端部に旋回部30を介してジョイント部3の背面部に連結している。

【0063】

即ち、ジョイント部3の背面部に旋回シャフト31を設け、この旋回シャフト31に水平回転自在に旋回部30を設け、この旋回部30に前記接近用ガイドレール部27を設け、ジョイント部3背面部と旋回部30との間に設けた水平回動油圧駆動装置32に駆動によって旋回部30(接近用ガイドレール部27)に対してジョイント部3を旋回シャフト31を軸にして前記水平スイベルジョイント16を介して水平方向に旋回移動調整できるように構成して前記水平回動機構7Dを構成している。

【0064】

10

20

30

40

50

尚、本発明は、本実施例に限られるものではなく、各構成要件の具体的構成は適宜設計し得るものである。

【図面の簡単な説明】

【0065】

【図1】本実施例の連結作業開始時の説明図である。

【図2】本実施例の連結作業途中であって吸着状態の（連結完了前）の説明図である。

【図3】本実施例の連結作業途中であって吸着状態の（連結完了前）の要部の拡大説明側面図である。

【図4】本実施例の連結作業途中であって吸着状態の（連結完了前）の要部の拡大説明背面図である。

【図5】本実施例の連結作業途中であって吸着状態の（連結完了前）の要部の拡大説明平面図である。

【符号の説明】

【0066】

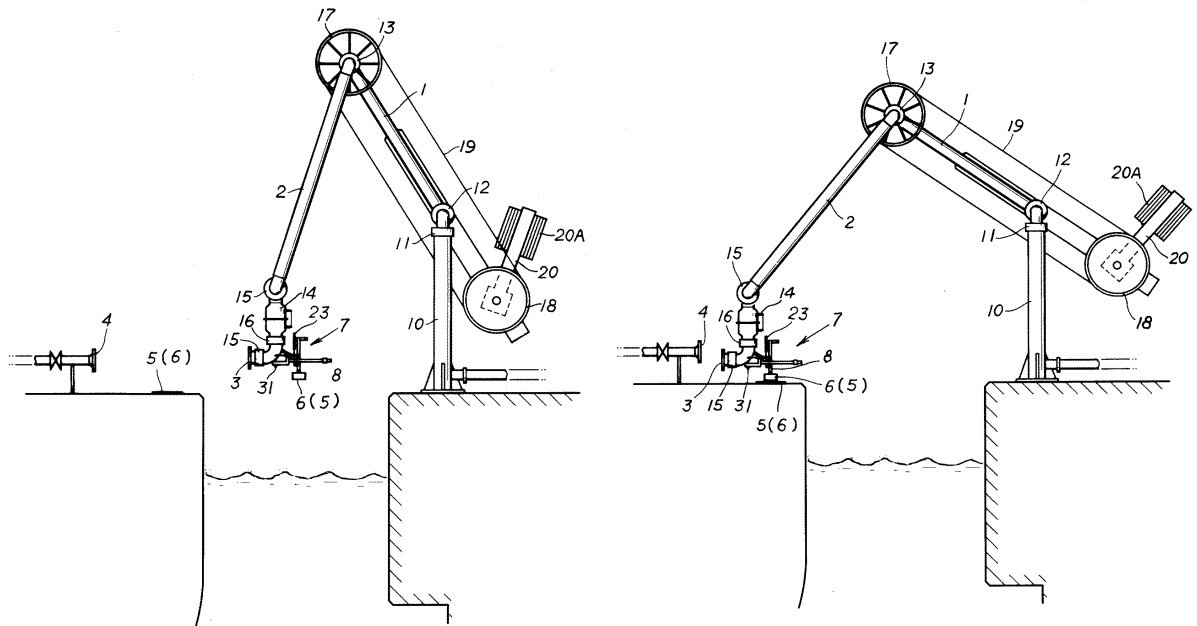
- 1 インボードアーム
- 2 アウトボードアーム
- 3 ジョイント部
- 4 ジョイント連結部
- 5 吸着部
- 6 磁石部
- 7 ジョイント部移動機構
- 7 A 接近移動機構
- 8 吸着用脚部
- 9 緩衝機構

10

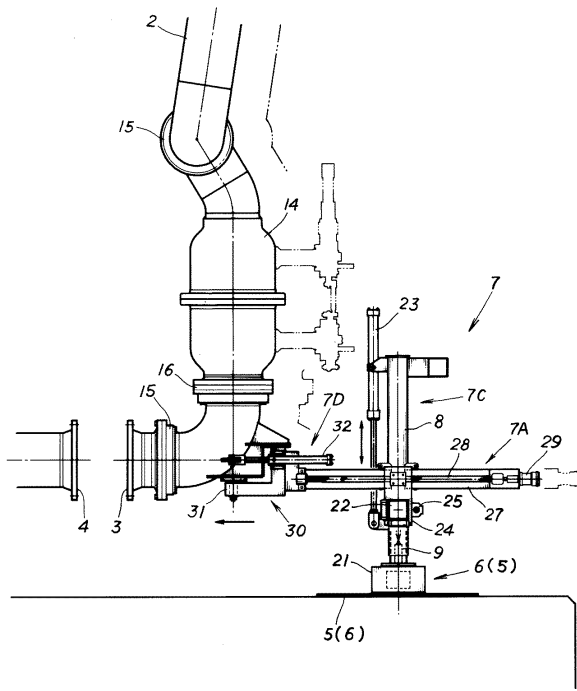
20

【図1】

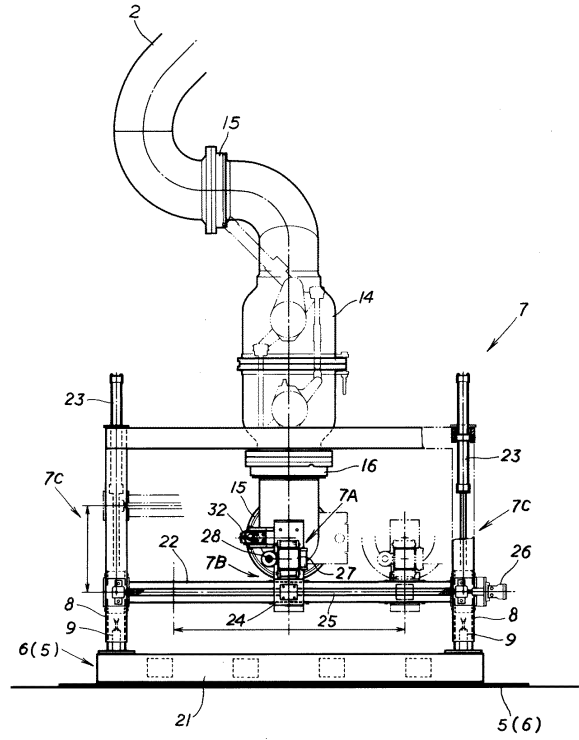
【図2】



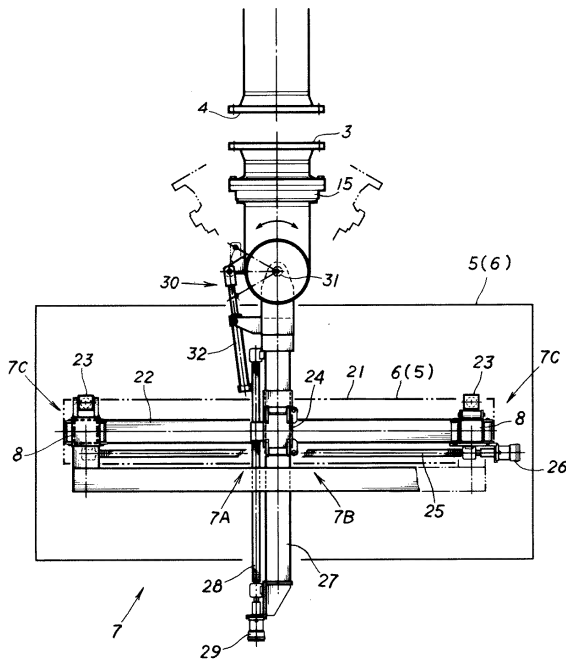
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(56)参考文献 米国特許第3799197(US,A)
米国特許第3921684(US,A)
特開平1-240852(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)
B67D 9/00 - 9/02
B63B 27/24