

明 細 書

発明の名称：フェアリングカバー

技術分野

[0001] 本発明は、船体形状を呈する浮体設備の喫水下に設けられるライザーや係留索などを船体に引きとめるための突出構造物に関する。

背景技術

[0002] 浮体式生産貯蔵積出設備（FPSO設備）や緊張係留式プラットフォーム（TLP）では、海底と海上施設間を繋ぐライザー管が多数設けられ、ライザー管内を通して原油、ガス、海水などの流体が輸送される。ライザー管は可撓性を有し、キール近くの外板に設けられるガイドを通して引き込まれ、水平方向に固定される（特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特表2006-519137号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] FPSO設備は、建造後、施設設置場所（例えば海底油井）まで洋上を移送される。しかしライザー管のガイドは、ビルジ近くで船体外板から突出する構造体であるため船体抵抗を増大させる。これにより、推進機関の大型化、移動に掛かる期間の長期化、あるいは移送コストの増大などの問題が発生する。なお、FPSO設備を係留するための係留索を引き込むために喫水下に設けられるチェーンフェアリーダーについても同様の問題が発生する。

[0005] 本発明は、船体形状を呈する浮体設備の喫水下に設けられ、ライザーや係留索などを船体に引きとめるために設けられる突出構造物の付加物抵抗を低減することを課題としている。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明のフェアリングカバーは、船体形状を呈する浮体設備の喫水下に、

ライザーまたは係留索を船体に引きとめるために設けられる突出構造物を覆い、この突出構造物による推進方向の流体抵抗を低減することを特徴としている。

[0007] 上記フェアリングカバーは、突出構造物から取り外し可能なカバー部材を備えることが好ましい。取り外し可能なカバー部材は浮力体を備えることが好ましい。また突出構造物の前方部と後方部とを覆うカバー部材が突出構造物に恒久的に取り付けられ、前方部と後方部を覆うカバー部材を除く、突出構造物の中央部を覆うカバー部材が取り外し可能なカバー部材から構成されることが好ましい。また、取り外し可能なカバー部材は、例えば膜構造、またはパネル構造で構成される。

[0008] カバー部材の全てが、突出構造物に一体的に構成され、フェアリングカバーの頂面と底面は、各ガイド管に対応させてライザー管が貫通する開口を備える構成とすることもできる。

[0009] また本発明の浮体設備は、上記何れかのフェアリングカバーを備えることを特徴としている。

発明の効果

[0010] 本発明によれば、船体形状を呈する浮体設備の喫水下にライザーや係留索などを船体に引きとめるために設けられる突出構造物の付加物抵抗を低減することができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]第1実施形態である浮体式生産貯蔵積出設備（FPSO設備）の側面図である。

[図2]ライザーガイドを（a）船尾方向、（b）側面方向、（c）上方から見たときの部分拡大図である。

[図3]ライザーガイドの外観を示す斜視図である。

[図4]フェアリングカバーがライザーガイドに取り付けられた状態の外観を示す斜視図である。また、図6には、フェアリングカバーを分解した状態が示される。

[図5]フェアリングカバー内のライザーガイド及びガイド管が透視された状態で描かれる斜視図である。

[図6]フェアリングカバーを分解された状態が示される斜視図である。

[図7]第2実施形態のフェアリングカバーの構成を示す斜視図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、本発明の実施形態について添付図面を参照して説明する。

図1は、本発明に係る浮体設備の第1実施形態である浮体式生産貯蔵積出設備（FPSO設備）の側面図である。

[0013] 第1実施形態のFPSO設備10は、船舶形状を呈し、例えば原油、ガスなどの炭化水素を処理する処理設備11を備える。FPSO設備10は、建造後、自走または曳航されて設置海域（水域）まで移送され、同海域（水域）に係留される。

[0014] 設置海域に係留されたFPSO設備10には、可撓性を有する多数のライザー管12（図1では2本のみを図示）が取り付けられ、原油やガスなどの炭化水素が、海底から処理設備11に汲み上げられて処理される。処理設備11において処理された炭化水素は、例えば船体内に設けられたタンク（図示せず）に貯蔵される。

[0015] ライザー管12は、処理設備11から船側外板13に沿って海底へと導かれる。船側には、各ライザー管12の位置を固定するための例えば一对のライザーガイド14、15が設けられる。ライザーガイド14は、船側外板13上方において船体長手方向に沿って配置され、各ライザー管12の処理設備11に近い部分を船体に固定する。一方、ライザーガイド15は、喫水L下のビルジ近くにおいてビルジに沿って配置され、海中へと垂下するライザー管12を船体に固定する。

[0016] 図2、図3を参照して本実施形態において喫水L下に設けられるライザーガイド15の構成について説明する。なお、上部のライザーガイド14には、フェアリングカバーは取り付けない。

[0017] 図2（a）は、ライザーガイド15を例えば図1の船尾方向から船体長手

方向に沿ってみた図であり、図 2（b）は、図 1 のライザーガイド 15 の船尾側端部を拡大した側面図である。また図 2（c）は、図 2（b）を上から見た平面図である。図 3 は、図 2（b）、（c）を船尾側斜め上方から見た斜視図である。

[0018] ライザーガイド 15 の本体は船体長手方向に長尺の箱型を呈する構造物であり、ビルジ近傍の船側外板 13 から外側に突出する。第 1 実施形態のライザーガイド 15 には、各々のライザー管 12 を垂直方向に沿ってガイドするためのガイド管 16 が長手方向に沿って例えば所定間隔で配置される。ガイド管 16 は、ライザーガイド 15 の本体を上下方向に貫通する管で、例えばその上端は上方からライザー管 12 を挿入し易くするため、また、下端は浮体係留時のドリフトを考慮してラッパ状に拡径されている。

[0019] 次に図 4～図 6 を参照してライザーガイド 15 の流体抵抗を低減するための第 1 実施形態のフェアリングカバーについて説明する。

[0020] 図 4～図 6 は、第 1 実施形態のフェアリングカバー 20 の構成を示す斜視図であり、それぞれ略図 3 に対応する部分が描かれる。図 4 は、フェアリングカバー 20 がライザーガイド 15 に取り付けられた状態の外観が示され、図 5 には、フェアリングカバー 20 内のライザーガイド 15 が透視された状態で描かれる。また、図 6 には、フェアリングカバー 20 を分解した状態が示される。

[0021] 図 4～図 6 に示されるように、ライザーガイド 15 の前後部（船首側、船尾側）は、ライザーガイド 15 の形状が箱型であることから前後部に段差が生じ抵抗増加の要因となっているので、抵抗増加を緩和するための斜め部材を備えた前後カバー部材 20C が船体およびライザーガイド 15 に一体的に設けられる。ライザーガイド 15 の上方および下方は、ライザーガイド 15 の本体から上下に突出するガイド管 16 をそれぞれ覆う上部カバー部材 20U および下部カバー部材 20D がそれぞれ取り付けられる。

[0022] 上部カバー部材 20U および下部カバー部材 20D は、FPSO 設備 10 を移送して設置した後、取り外されるカバー部材であり、例えばそれぞれ L

字断面を有するパネル部材である。すなわちFPSO設備10設置後は、図6のように上部カバー部材20U、下部カバー部材20Dは取り外される。なお、ライザーガイド15に取り付けられた状態にある上部カバー部材20Uと下部カバー部材20Dの間は、ライザーガイド15本体の側面15Sが連絡して船側外板13に平行な1つの平面を構成する。またこのとき、上部カバー部材20Uの頂面は、ガイド管16の上部開口部を覆い、前後カバー部材20Cの頂面と同じ高さの平面を形成し、下部カバー部材20Dの底面は、ガイド管16の下部開口部を覆い、前後カバー部材20Cの底面と同じ高さの平面を形成する。

[0023] 図6に示される例では、上部カバー部材20U、下部カバー部材20Dは、各々のガイド管16に対応して同数設けられる。また、ガイド管16同士の間には、その略中央に、フェアリングカバー20の横断面形状に対応する板状のフレーム板21が船側外板に垂直に設けられ、上部カバー部材20Uと下部カバー部材20Dは、フレーム板21に所定の取付方法を用いて固定可能である。また箱型のライザーガイド15頂部において、船側外板13に沿った縁には、外板に沿って上部カバー部材20Uを取り付けるための取付部材22が設けられる。なお、下部カバー部材20Dが船側外板に接する部分にも同様の取付部材22が設けられる（図示せず）。

[0024] 上部カバー部材20U、下部カバー部材20Dは、例えばボルト、索や番線による固縛、あるいは局所的な溶接によりライザーガイド15や船側外板13に取り付けられ、FPSO設備10を設置後は、水中作業者により取り外される。本実施形態において上部カバー部材20U、下部カバー部材20Dを構成するパネルは例えばスチール板等で構成されるため、その自重から水中における取り外し作業は困難となる。そこで本実施形態では、図6の破線で示されるように、各上部カバー部材20U、下部カバー部材20Dに浮力体（ボイド）23を設け、これにより上部カバー部材20U、下部カバー部材20Dが水中において、例えば中性浮力を有するように構成される。

[0025] 浮力体23は、上部カバー部材20U、下部カバー部材20Dがライザー

ガイド１５に装着されたときのフェアリングカバー２０内の空所に対応する位置に設けられる。すなわち、図６のように、隣り合うガイド管１６の間の空間に配置される。

[0026] なお、上記本実施形態の説明においては、上部カバー部材２０Ｕ、下部カバー部材２０Ｄは、スチール製のパネル部材として説明を行ったが、両部材、あるいはその一方をパネル部材ではなく、スチール板などのパネル部材よりも水中重量が軽く、作業性の良いキャンバス（膜部材）で構成してもよく、その場合には、キャンバス生地が取付部材２２に取り付けられ、フェアリングカバーとしてのその形状はフレーム板２１によって保持される。

[0027] 以上のように本実施形態によれば、ＦＰＳＯ設備を移送するときには、フェアリングカバーによりライザーガイド及びガイド管が覆われるので、その流体抵抗が低下され、移送効率が改善される。また、移送後、ＦＰＳＯ設備１０の設置後は、水中作業者により、簡単にフェアリングカバーを取り外すことができる。また前後カバー部材を固定式としたことで、設置後に取り外すべきカバー部材の数が低減され、作業時間が短縮される。

[0028] 次に第２実施形態のフェアリングカバー２５の構成について図７を参照して説明する。図７は、第１実施形態の図４に対応する斜視図である。

[0029] 第２実施形態では、フェアリングカバー２５とライザーガイド１５（突出構造物）とを一体的に構成する。第２実施形態のフェアリングカバー２５の外観は、図４の外観と略同じであるが、その頂面２５Ｔと底面２５Ｂには、各ガイド管１６に対応させてライザー管が貫通する開口１６Ａ、１６Ｂが設けられる。移送時には、例えば、これらの各開口１６Ａ、１６Ｂに蓋状のカバー部材が嵌められ、ＦＰＳＯ設備１０の設置後は、これらの蓋状のカバー部材のみが取り外されるが、少しの抵抗増を許容することにより、蓋状のカバー部材はなくすることも可能である。

[0030] 以上のように、第２実施形態の構成においても第１実施形態と同様の効果が得られる。また第２実施形態では、例えば、蓋状のカバー部材のみを取り外せばよいので、水中作業者の作業量が更に低減される。

[0031] なお、本実施形態では浮体式生産貯蔵積出（FPSO）設備のライザーガイドを例に説明を行なったが、本発明は、チェーンフェアリーダーなど、係留索を船体に引きとめるための突出構造物にも適用でき、浮体式貯蔵積出（FSO）設備など、FPSO以外の船体形状を呈する浮体設備にも適用できる。

符号の説明

- [0032] 10 浮体式生産貯蔵積出設備（FPSO設備）
11 処理設備
12 ライザー管
13 船側外板
15 ライザーガイド（喫水L下）
15S ライザーガイド側壁
16 ガイド管
16A、16B 開口
20、25 フェアリングカバー
20C 前後カバー部材
20D 下部カバー部材
20U 上部カバー部材
21 フレーム板
22 取付部材
23 浮力体（ボイド）
L 喫水

請求の範囲

- [請求項1] 船体形状を呈する浮体設備の喫水下に、ライザーまたは係留索を船体に引きとめるために設けられる突出構造物を覆い、前記突出構造物による推進方向の流体抵抗を低減することを特徴とするフェアリングカバー。
- [請求項2] 前記突出構造物から取り外し可能なカバー部材を備えることを特徴とする請求項1に記載のフェアリングカバー。
- [請求項3] 前記取り外し可能なカバー部材が浮力体を備えることを特徴とする請求項2に記載のフェアリングカバー。
- [請求項4] 前記突出構造物の前方部と後方部とを覆うカバー部材が前記突出構造物に恒久的に取り付けられ、前記前方部と後方部を覆うカバー部材を除く、前記突出構造物の中央部を覆うカバー部材が前記取り外し可能なカバー部材から構成されることを特徴とする請求項2または請求項3の何れか一項に記載のフェアリングカバー。
- [請求項5] 前記取り外し可能なカバー部材が膜構造、またはパネル構造で構成されることを特徴とする請求項2～4の何れか一項に記載のフェアリングカバー。
- [請求項6] カバー部材の全てが、前記突出構造物に一体的に構成され、前記フェアリングカバーの頂面と底面は、各ガイド管に対応させてライザー管が貫通する開口を備えることを特徴とする請求項1に記載のフェアリングカバー。
- [請求項7] 請求項1～請求項6に記載のフェアリングカバーを備えることを特徴とする浮体設備。