

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6208656号
(P6208656)

(45) 発行日 平成29年10月4日(2017.10.4)

(24) 登録日 平成29年9月15日(2017.9.15)

(51) Int. Cl. F I
B 6 3 B 27/34 (2006.01) B 6 3 B 27/34
B 6 7 D 9/00 (2010.01) B 6 7 D 9/00 B

請求項の数 19 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2014-504425 (P2014-504425)	(73) 特許権者	505394208
(86) (22) 出願日	平成24年4月10日 (2012.4.10)		エフエムセ テクノロジーズ ソシエテ
(65) 公表番号	特表2014-516328 (P2014-516328A)		アノニム
(43) 公表日	平成26年7月10日 (2014.7.10)		フランス国, エフ-89100 サンス,
(86) 国際出願番号	PCT/IB2012/051743		ルート ドゥ クレリモワ
(87) 国際公開番号	W02012/140566	(74) 代理人	100099759
(87) 国際公開日	平成24年10月18日 (2012.10.18)		弁理士 青木 篤
審査請求日	平成27年3月18日 (2015.3.18)	(74) 代理人	100102819
(31) 優先権主張番号	1153138		弁理士 島田 哲郎
(32) 優先日	平成23年4月11日 (2011.4.11)	(74) 代理人	100123582
(33) 優先権主張国	フランス (FR)		弁理士 三橋 真二
		(74) 代理人	100153084
			弁理士 大橋 康史
		(74) 代理人	100160705
			弁理士 伊藤 健太郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 海上流体移送システム及び方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ブーム(2100)及び該ブームに取り付けられた少なくとも1本の可動な流体搬送管(3000)を有する海上流体移送システムであって、前記可動な流体搬送管(3000)は、そのアンカーポイントから始まり、一定の長さの延長部と、第三者の装填管に結合するため外側バルブ(3210)と、前記ブーム(2100)から操作される外側操作ケーブル(4100)と呼ばれ、かつケーブルアンカーポイントと呼ばれるポイントで前記可動な流体搬送管の自由端に連結される操作ケーブルとを有し、前記外側操作ケーブル(4100)を前記外側バルブ(3210)に固定する前記ケーブルアンカーポイントは、前記外側バルブ(3210)に堅固に接続されている、海上流体移送システムにおいて、

内側操作ケーブル(4300)と呼ばれる第2の操作ケーブルが、前記可動な流体搬送管(3000)の中間点を前記ブームに連結することを特徴とする海上流体移送システム。

【請求項2】

前記可動な流体搬送管(3000)のその自由端に近接して、前記一定の長さの延長部と前記ケーブルアンカーポイントとの間には1組のスイベル継手(3230)が含まれることを特徴とする請求項1に記載の海上流体移送システム。

【請求項3】

前記海上流体移送システムは、緊急分離の際、前記可動な流体搬送管(3000)と前記第三者の装填管の間に、巻かれていない一定の長さの外側操作ケーブル(4100)を

10

20

確保するように構成された安全装置をさらに有することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の海上流体移送システム。

【請求項 4】

前記可動な搬送管 (3000) の前記一定の長さの延長部は少なくとも 2 本の連続した連接アーム (3100、3200) により構成されることを特徴とする請求項 1～3 のいずれか一項に記載の海上流体移送システム。

【請求項 5】

前記可動な流体搬送管 (3000) の前記一定の長さの延長部は、少なくとも 1 本の可撓管によって構成されることを特徴とする請求項 1～4 のいずれか一項に記載の海上流体移送システム。

10

【請求項 6】

前記第三者の装填管のバルブカブラ (1120) の下方カブラ (1121) 上で前記外側バルブ (3210) をセンタリングするように、前記第三者の装填管のバルブカブラ (1120) の近傍に位置する相補的なコーン (1110) に係合するために前記外側バルブ (3210) に固定されたセンタリングコーン (3220) をさらに有することを特徴とする請求項 1～5 のいずれか一項に記載の海上流体移送システム。

【請求項 7】

前記ケーブルアンカーポイントは、夫々の自由端近傍で互いに対し平行な、少なくとも 2 本の可動流体移送管 (3001、3002、3003) を結合する横方向保持構造体 (3020) 上に位置することを特徴とする請求項 1～6 のいずれか一項に記載の海上流体移送システム。

20

【請求項 8】

前記ブームは、第 2 の水平セグメント (2160) によって追従される第 1 の上昇セグメント (2150) を備えることを特徴とする請求項 1～7 のいずれか一項に記載の海上流体移送システム。

【請求項 9】

前記第 2 の水平セグメント (2160) の先には、前記第 2 の水平セグメント (2160) のそれよりもわずかに高い最高点に達する尖頭セグメント (2170) が延びていることを特徴とする請求項 8 に記載の海上流体移送システム。

【請求項 10】

30

前記外側操作ケーブルは、前記第 2 の水平セグメント (2160) 上の第 1 の位置から前記可動な流体搬送管 (3000) へ延びかつ第 1 のウインチ (2172) に巻き付けられ、前記内側操作ケーブルは、前記第 2 の水平セグメント上の第 2 の位置から前記可動な流体搬送管 (3000) へ延びかつ第 2 のウインチ (2161) に巻き付けられ、前記第 1 の位置は、前記第 2 の位置から前記第 2 の水平セグメントの遠位端に向かう方向へ水平方向に離間していることを特徴とする請求項 8 又は 9 に記載の海上流体移送システム。

【請求項 11】

ブーム (2100) に取り付けられた少なくとも 1 本の可動な流体移送管 (3000) によって海上で流体移送する方法であって、

前記可動な流体搬送管 (3000) は、アンカーポイントから始めて、第三者の装填管に結合するための外側バルブ (3210) がその後続く一定の長さの延長部を有し、結合又は分離のための一般的な操作は、前記ブーム (2100) によって操縦されかつケーブルアンカーポイントと呼ばれるポイントで前記可動な流体搬送管の自由端に連結された外側操作ケーブル (4100) を用いて可動な流体搬送管 (3000) を延伸させる又は夫々を収縮させるステップを有し、

40

前記外側操作ケーブル (4100) を前記外側バルブ (3210) に固定する前記ケーブルアンカーポイントは前記外側バルブ (3210) に堅固に接続されている、方法において、

前記可動な流体搬送管 (3000) を延伸させる又は夫々を収縮させるステップは、内側操作ケーブル (4300) と呼ばれる第 2 の操作ケーブルを少なくとも使用し、前記可

50

動な流体搬送管（3000）の中間点を前記ブームに連結することによって実行されることを特徴とする海上流体移送方法。

【請求項12】

前記結合又は分離は、前記自由端を操作すると共に少なくとも1本の捕捉ケーブル（4200）を使用し、前記可動な流体搬送管の前記自由端を第三者の装填管を支える第三者の浮遊ユニット上の一点に連結することによって実行されることを特徴とする請求項11に記載の海上流体移送方法。

【請求項13】

前記結合又は分離は少なくとも2つのステップによって実行され、少なくとも一方のステップの間に前記外側操作ケーブル（4100）が巻かれるか解かれ、少なくとも他方のステップの間に前記捕捉ケーブル（4200）が巻かれるか解かれることを特徴とする請求項11又は12に記載の海上流体移送方法。

10

【請求項14】

安全ケーブル（1210）は、流体移送の間、第三者の装填管を支える第三者の浮遊ユニット上の一点と前記可動な流体搬送管の自由端に固定された構造体とを連結し、前記安全ケーブル（1210）は緊急切り離しの場合、安全性最大速度よりも遅い速度で解かれるように構成されることを特徴とする請求項11～13のいずれか一項に記載の海上流体移送方法。

【請求項15】

流体移送の間に前記可動な流体搬送管の自由端に固定される前記構造体は、前記第三者の装填管のバルブカプラ（1120）の下部バルブであり、前記バルブカプラ（1120）は、緊急分離システム（1128）によって分離される下部バルブ（1121）と上部バルブ（1122）を有することを特徴とする請求項14に記載の海上流体移送方法。

20

【請求項16】

前記結合又は分離は少なくとも2つのステップによって実行され、第1のステップの間に、前記外側バルブ（310）及び前記第三者の装填管のバルブカプラ（1120）にそれぞれ関連しているセンタリングコーン（1110、3220）が接触及び当接状態に入り、第2のステップの間に、前記外側バルブ（3210）及び前記バルブカプラ（1120）の下方バルブ（1121）の固定フランジが接触状態となってセンタリングされるような接続に、前記バルブカプラ（1120）の油圧カプラ（1125）が関わることを特徴とする請求項11～13のいずれか一項に記載の海上流体移送方法。

30

【請求項17】

前記延伸させるステップは、

メッセンジャーケーブルを用いて捕捉ケーブルを配置するステップと、

前記外側操作ケーブルを巻いて前記内側操作ケーブルを解いて前記捕捉ケーブルを最小の一定張力下に保つステップと、

前記内側操作ケーブルにおける張力の変化が前記管の位置に影響を及ぼさず、その時に前記外側操作ケーブルが実質的に垂直となるように、前記内側操作ケーブルに最小の一定張力だけが付与されるように、前記内側操作ケーブルを緩めるステップと、

前記捕捉ケーブルを巻くステップと、

40

前記外側操作ケーブルを巻くステップを停止し、前記外側操作ケーブルに最小の一定張力を加えるステップとを備えていることを特徴とする請求項12に記載の海上流体移送方法。

【請求項18】

前記収縮させるステップは、

前記捕捉ケーブルを一定の速度で解きつつ、前記外側操作ケーブル及び前記内側操作ケーブルの緩みを回避するように前記外側操作ケーブル及び前記内側操作ケーブルを最小の一定張力に保つステップと、

一定長さの前記外側操作ケーブルを付与するステップと、

前記捕捉ケーブルを一定の速度で解きつつ、前記内側操作ケーブルを最小の一定張力

50

に保つステップと、

前記捕捉ケーブルの緩みが前記管の運動又は位置に影響を及ぼさない時に前記捕捉ケーブルを前記管から取り外すステップと、

前記内側操作ケーブルを巻いて前記管をパーキング位置に連れて行くように前記外側操作ケーブルの長さを制御するステップとを備えていることを特徴とする請求項 1 2 に記載の海上流体移送方法。

【請求項 1 9】

前記収縮させるステップは、

前記捕捉ケーブルを一定の速度で解きつつ、前記外側操作ケーブル及び前記内側操作ケーブルの緩みを回避するように前記外側操作ケーブル及び前記内側操作ケーブルを最小の一定張力に保つステップと、

一定長さの前記外側操作ケーブルを付与するステップと、

前記捕捉ケーブルを一定の速度で解きつつ、前記内側操作ケーブルを最小の一定張力に保つステップと、

前記捕捉ケーブルの緩みが前記管の運動又は位置に影響を及ぼさない時に前記捕捉ケーブルを前記管から取り外すステップと、

前記内側操作ケーブルを巻いて前記管をパーキング位置に連れて行くように前記外側操作ケーブルの長さを制御するステップとを備え、

緊急切り離しの処置において、前記外側操作ケーブルは一定の長さで確保され、前記内側操作ケーブルは、前記内側操作ケーブルの緩みを回避するように最小の一定張力で保たれ、緊急分離システムが作動させられ、前記安全ケーブルが、前記安全ケーブルが巻かれているウィンチのドラムから単独で分離するまで、前記安全ケーブルが安全性最大速度よりも遅い速度で解かれ、前記内側操作ケーブルが一定の速度で巻かれ、前記外側操作ケーブルが、前記管をパーキング位置に連れて行くように一定の速度で解かれることを特徴とする請求項 1 4 に記載の海上流体移送方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は海上流体移送システム及び関連する移送方法に関する。流体は、例えば液化天然ガスであっても良いし、移送は外洋上で 2 隻の船舶間でなされるものでも良い。

【0002】

2 隻の船舶の一方は、LNGP（液化天然ガス生産設備）、LNG-FPSO（浮体式液化天然ガス生産貯蔵積出）やFLNG（浮体式液化天然ガス設備）、再液化船（FSRU - 浮体式貯蔵・気化設備）、GBS（重力式構造）、或いは最後には“プラットフォーム”という名で公知の生産船舶であるかもしれない。

【0003】

これに対し上記 2 隻の内の第 2 の船舶は、例えばタンカーやLNG-C（例えばメタンタンカーのような液化天然ガスキャリア）のように、移送のためにガスを受け取るように構成された船舶かもしれない。

【背景技術】

【0004】

2 本の連続したアームに接続された堅固な配管と、例えば極低温ホースなどその他の可撓性配管システムを備えたシステムが知られている。2 つの構造体の 1 つは、往々にしてFLNGであり、海面上数メートルの位置に、船体周りの外側に数メートルに亘って延びる可動配管を有している。その可動配管は、その船体周辺内において船体に対して垂直に並んだ状態、或いは船体から水平方向に若干の距離をおいた状態で、第 2 の構造体に固定されたダクトに接続されるようになっている。アームを制御する 2 つの関節、又は配管の可撓性のどちらかによって付与された三次元の柔軟性のおかげで、流体移送は荒れた海上でも連続して行われるかもしれない。

【0005】

10

20

30

40

50

可動配管が接続されると共に締結フランジを備え、また、そのフランジは垂直に配置され、上方に開口した第2の構造体のコネクタと共に下降することでフランジが結合するような連結器を用いたシステムが、既に知られている（例えば、特許文献1参照）。支持構造体から上げられた釣り合い錘やケーブルの複雑なシステムは、分離の際、“てこ”の原理によって接続配管の遠位部分が、配管の中間長さ位置に配置された関節の周りで上方に自発的に回転することを確実にし、これによりその遠位部分と第2構造体の衝突が回避される。接続の際には、追加のケーブルが、第2の構造体のコネクタに対する締結フランジの位置決めに備える。このケーブルは旋回継手や回転部の最終アセンブリの前に可動配管に固定されているため、結果として重力により配管の開口部が自然に下側を向くことにもなる。その接続はこの構成によって複雑なものとなる。何故なら、波による動きがある中で締結フランジの接近させることは細心の注意を要するからである。

10

【0006】

これに対し、第1の船舶の接続管を第2の船舶の配管に接続するために、接続管の自由端に固定されかつ第2の船舶に置かれたウインチによって操作される捕捉ケーブル（LNGケーブル又はメタンタンカーケーブルとも呼ばれる）を用いた移送システムが記載されている文献がある（例えば、特許文献2参照）。この解決策により、上昇する主要部品を備えた接続管の自由端の移動によってダクト同士を結合することができ、その際、自由端はその開口部を実質的に下に向けた第2船舶のコネクタによって受け取られる。そのような解決策により、接続の際の衝撃を単純に回避することができ、捕捉ケーブルによって与えられるもの以外には誘導を必要としない連結器を確立することができる。

20

【0007】

それでもなお、現在まで提案された解決策にもかかわらず状況によっては未だに操作時の管理が困難である場合がある。特に、緊急切り離しの状況では、可動配管の自由端が水中に落下するようなことは回避されることが望まれている。さらに、構造の使用によって必要とされる高速化を考えると、2隻の船舶が素早くそれらのダクトを接続し、分離後はどのような状況下でも2隻の船舶ができるだけ迅速に互いから離反移動することが望ましい。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】欧州特許第0947464号

【特許文献2】仏国特許第2941434号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

従って、本発明は、特に2船舶間の配管を接続・分離するステップを簡素化することにより、より単純、迅速かつ安全な流体移送を可能にするシステム及び方法に関するものである。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記の目的を達成するために、ブーム及び該ブームに取り付けられた少なくとも1本の可動な流体搬送管を有する海上流体移送システムにおいて、前記可動な流体搬送管は、そのアンカーポイントから始まり、一定の長さの延長部と、第三者の装填管に結合するため外側バルブと、前記ブームから操作される外側操作ケーブルと呼ばれ、かつケーブルアンカーポイントと呼ばれるポイントで前記可動な流体搬送管の自由端に連結される操作ケーブルとを有する海上流体移送システムにおいて、前記アンカーポイントは前記外側バルブに（自由度のない状態で）堅固に接続されていることを特徴とする海上流体移送システムが提供される。

40

【0011】

この装置により、第三者の浮遊ユニットとのいかなる接続にも優先して可動移送管を延

50

伸させることができ、一方ではひとたびそのユニットが存在したならば、例えば特許文献2で言及されたような上昇移動による結合によって接続が迅速化するという利点を有することができる。

【0012】

さらに、分離の際にはその結合手段によって分離が迅速化し、シンプル化するという利点を有することができる。その際、この分離は下降動作による分断によって実行される。その後は、可動移送管を引き込ませる前に、第三者の浮遊ユニットと共にその連結を取り外すアクション、即ちそれが退去するかもしれないアクションが行われる。

【0013】

最後に、緊急時切り離しの場合を含め、あらゆる構成かつあらゆる順番において、可動な流体搬送管の自由端とブーム上の地点の間に装着されや外側操作ケーブルのおかげで、可動な流体搬送管の自由端が水に接触するようなことは回避されるかもしれない。

【0014】

実施形態では、可動な流体搬送管上、自由端の近傍において、1組の旋回継手が前記一定の長さの延長部と前記アンカーポイントの間に含まれるように配置された。その旋回継手は、システムが外部環境（波、風、潮流など）により生じる運動を許容できるようにするために特に必要である。しかしながら、特許文献1で提供されたものに反し、最後の旋回継手の後に外側操作ケーブルが位置するということは、外側バルブの開口部が上向きに操作されるのを可能にする。

【0015】

好適な特徴によれば、可動な流体搬送管と第三者の装填管の間の緊急時切り離しの際、外側操作ケーブルに対しては、巻かれていない一定の長さを維持するように構成される安全装置が設けられる。

【0016】

一実施形態によれば、可動な流体搬送管は少なくとも2本の連続する接続アームによって構成される。その代案としては、少なくとも1本の可撓管によって構成される。

【0017】

特定の特徴によれば、上昇移動による結合のための手段は、少なくとも1つの雄型又は雌型センタリングコーン及び/又は捕捉ケーブルのためのアンカーポイントを有する。アンカーポイントは、それぞれの自由端近傍では互いに平行な、少なくとも2本の可動流体移送管を結合する横方向の保持構造体の上に位置するものでも良い。

【0018】

また、ブームに取り付けられた少なくとも1本の可動流体移送管によって海上で流体移送する方法であって、前記可動な流体搬送管は、アンカーポイントから始めて、第三者の装填管に結合するための外側バルブがその後続く一定の長さの延長部を有し、結合又は分離のための一般的な操作は、前記ブームによって操縦されかつ前記可動な流体搬送管の自由端に連結された外側操作ケーブルを用いて可動な流体搬送管を延伸させたり、夫々収縮させるステップを有し、前記アンカーポイントは前記外側バルブに（自由度のない状態で）堅固に接続されていることを特徴とする海上流体移送方法も提供される。

【0019】

この方法のおかげで、たとえパイプが既に延ばされてもその後接近してくる可能性のある第三者の浮遊ユニットとのいかなる接続にも優先して可動移送管を延伸させることができ、一方ではひとたびそのユニットが存在したならば、例えば特許文献2で言及されたような上昇移動による結合によって接続が迅速化するという利点を有することができる。

【0020】

さらに、分離の際にはその結合手段によって分離が迅速化し、シンプル化するという利点を有することができる。その際、この分離は下降動作による分断によって実行される。その後は、可動移送管を引き込ませる前に、第三者の浮遊ユニットと共にその連結を取り外すアクションが行われる。

【0021】

10

20

30

40

50

具体化されたものの特徴によれば、前記延伸させたり又は夫々収縮させるステップは、内側操作ケーブルと呼ばれる第2の操作ケーブルを使用し、前記可動な流体搬送管の中間点を前記ブームに連結することによって実行される。この特徴により、外側操作ケーブルの張力は従来技術に比べ低減される。

【0022】

好適な特徴によれば、前記結合又は分離は、前記自由端を操作すると共に捕捉ケーブルを使用し、前記自由端を第三者の浮遊ユニット上の一点に連結することによって実行される。

【0023】

具体化されたものの特徴によれば、前記結合又は分離は少なくとも2つのステップによって実行され、少なくとも一方のステップの間に前記外側操作ケーブルが巻かれるか解かれ、少なくとも他方のステップの間に前記捕捉ケーブルが巻かれるか解かれる。

10

【0024】

具体化されたものの特徴によれば、安全ケーブルは、流体移送の間、第三者の浮遊ユニット上の一点と前記可動な流体搬送管の自由端に固定された構造体とを連結し、前記安全ケーブルは緊急切り離しの場合、安全性最大速度よりも遅い速度で解かれるように構成される。この特徴により、完全に安全な状態でシステム使用条件の周辺を広げることができ、可動な流体搬送管は緊急切り離しプロセスの間、第三者の浮遊ユニットによって漸次、解放される。

【0025】

流体移送の間に可動な流体搬送管の自由端に固定される構造体は、例えば第三者の装填管のバルブカブラの下部バルブであり、前記バルブカブラは、緊急分離システムによって分離される下部バルブと上部バルブを有する。

20

【0026】

具体化されたものの特徴によれば、前記結合又は分離は少なくとも2つのステップによって実行され、第1のステップの間に、センタリングコーンが接触及び当接状態へと入り、第2のステップの間に、固定フランジが接触状態となってセンタリングされるような接続に、例えば油圧及び/又は自動カブラなどのカブラが関わる。

【0027】

本発明のその他の特徴および利点は、非限定的でかつ添付の図面を参照してなされる以下の説明によって明らかにされるだろう。

30

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図1】本発明による移送システムを使った2隻の船舶の配管を接続する方法の様々な連続ステップの中の一つを示す図である。

【図2】本発明による移送システムを使った2隻の船舶の配管を接続する方法の様々な連続ステップの中の一つを示す図である。

【図3】本発明による移送システムを使った2隻の船舶の配管を接続する方法の様々な連続ステップの中の一つを示す図である。

【図4】本発明による移送システムを使った2隻の船舶の配管を接続する方法の様々な連続ステップの中の一つを示す図である。

40

【図5】本発明による移送システムを使った2隻の船舶の配管を接続する方法の様々な連続ステップの中の一つを示す図である。

【図6】2隻の船舶の配管の接続部材の7分身を示す図である。

【図7】2隻の船舶の配管の接続位置にある接続部材を示した側面図である。

【図8】2隻の船舶の配管の分離位置にある接続部材を示した側面図である。

【図9】本発明による移送システムを用いる2船舶の移送配管を分離する手順の様々な連続ステップの中の一つを示した図である。

【図10】本発明による移送システムを用いる2船舶の移送配管を分離する手順の様々な連続ステップの中の一つを示した図である。

50

【図 1 1】本発明による移送システムを用いる 2 船舶の移送配管を分離する手順の様々な連続ステップの中の一つを示した図である。

【図 1 2】本発明による移送システムを用いる 2 船舶の移送配管を分離する手順の様々な連続ステップの中の一つを示した図である。

【図 1 3】本発明による移送システムを用いる 2 船舶の配管を緊急分離する方法の様々な連続ステップの中の一つを示した図である。

【図 1 4】本発明による移送システムを用いる 2 船舶の配管を緊急分離する方法の様々な連続ステップの中の一つを示した図である。

【図 1 5】本発明による移送システムを用いる 2 船舶の配管を緊急分離する方法の様々な連続ステップの中の一つを示した図である。

【図 1 6】本発明による移送システムを用いる 2 船舶の配管を緊急分離する方法の様々な連続ステップの中の一つを示した図である。

【発明を実施するための形態】

【0029】

図 1 において、メタンタンカー 1000 は生産船 2000 に接近した状態で示されている。支持構造体 2100 は生産船 2000 に固定されている。この支持構造体 2100 は基本的には金属船梁で構成され、それは第 2 の水平セグメント 2160 に続いて船に固定された第 1 の上昇セグメント 2150 を有する。2 つのセグメントからなるアセンブリは、水上、生産船 2000 の領域の外側に延びるブームを構成し、その上昇セグメントは脚部を構成している。さらに、水平セグメントの先には尖頭セグメント 2170 が延び、それは、生産船 2000 の船体から数メートル離れた距離で、水平セグメントのそれよりもわずかに高い最高点に達する。図は側面図であるため、実際には図の面に垂直な方向に互いに並んで配置されるも単独の形に見える複数の部材が存在するかもしれない。

【0030】

支持構造体 2100 の下方部分では、接続管 3000 が、水平セグメント 2160 と尖頭セグメント 2170 との間の接点において支持構造体 2100 に固定される。接続管 3000 は図面の視点からは単一であるが、複数本のチューブ、特に 3 本のチューブが使用され、図の面に垂直な方向で互いに並んで配置されるかもしれない。

【0031】

接続管 3000 は 2 つの連続したセグメントから構成され、最初に近位セグメント 3100 と、2 番目の遠位セグメント 3200 から構成されている。近位セグメント 3100 の第 1 の端部は、“回転部”として知られる 3 つの二重旋回継手の組 3110 によって水平セグメント 2160 に接続される。そのような回転のような組み合わせにより構造体は 3 平面での動作 (“スウェイ”、“サージ”及び“ヒープ”の動作) が可能になる。これらの回転部の各々は二重のものであり、製品回転部と機械的回転部の両方を含んでいる。

【0032】

近位及び遠位セグメント 3100、3200 の間の接合部の近傍において、接続管は、接続管の遠位構造物 3200 を支持構造体 2100 の水平セグメント 2160 保持するロックシステム 2180 によって、図 1 の位置に保持される。このロックシステム 2180 は、近位セグメント 3100 をブーム 2100 の適所に保持するシステムによって完成する。

【0033】

近位及び遠位セグメント 3100、3200 は、すでに引用したものと同様の単一の回転部 3120 によって共に連結されている。最終的には、遠位セグメント 3200 の自由端において、3 つの回転部からなる連続物 3230 が、雄型センタリングコーン 3220 に固定された外側バルブ 3210 に遠位セグメント 3200 を接続する。

【0034】

接続管 3000 は流体を搬送するための可動な管を構成する。ブームに対するその固定点は、海に張り出した地点に対し、その脚に対して水平方向数メートルだけオフセットされる。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 5 】

前述したように、図 1 は側面図であるために唯 1 本の接続管 3 0 0 0 しか示されていないが、本発明は、図面の面に対して垂直の方向にお互いからオフセットされるか、さもなければ垂直方向に配置された複数の接続管と共に実施されるかもしれない。また本発明は 1 本又はそれ以上の外側ケーブルであって、その数については接続管のライン数に等しいか、或いは等しくなくとも良いような外側ケーブルと共に実施されるかもしれない。本発明はまた、1 本以上の外側ケーブルと 1 本以上の捕捉ケーブルを伴った形で実施することも可能である。複数本のラインや複数本のケーブルを持つということは、様々な部材にかかる負荷を好ましい状態で共用でき、それらの冗長性を好適に確保したり、或いは好ましい状態でラインのバランスをとることになるかもしれない。

10

【 0 0 3 6 】

そのエッジ部では、メタンタンカー 1 0 0 0 は海に向かって突き出した支持構造体 1 1 0 0 と、垂直方向に対し角度を成した軸線にセンタリングされた開口部を持った下向きの雌型センタリングコーン 1 1 1 0 とを有する。そのコーン 1 1 1 0 の近傍には、コーン 1 1 1 0 に平行な向きのバルブカプラ 1 1 2 0 がある。

【 0 0 3 7 】

図 1 では、外側ケーブル 4 1 0 0 が尖頭セグメント 2 1 7 0 の端部をセンタリングコーン 3 2 2 0 に連結させた状態で示されている。この外側ケーブル 4 1 0 0 は、ここではそれが緩みを回避するべく最小の一定張力で保持されていることを示す点線で提示される。メタンタンカー 1 0 0 0 の所謂“捕捉”ケーブル 4 2 0 0 もまた、センタリングコーン 3 2 2 0 にメタンタンカー 1 0 0 0 の支持構造体 1 1 0 0 を連結するものとして示されている。

20

【 0 0 3 8 】

捕捉ケーブル 4 2 0 0 は、光メッセンジャーケーブルとウインチを使って事前に適切な場所に置かれた。これはまた外側ケーブル 4 1 0 0 の場合である。外側ケーブル 4 1 0 0 は、接続と切断の操作中、遠位セグメント 3 2 0 0 の自由端の操作を目的とした操作ケーブルである。

【 0 0 3 9 】

図 2 では、メタンタンカー 1 0 0 0 のダクトに接続管 3 0 0 0 を接続する工程の初めの状態が示されている。

30

【 0 0 4 0 】

ロックシステム 2 1 8 0 を解除した状態で、接続管 3 0 0 0 の動作と位置は、尖頭セグメント 2 1 7 0 の端部にあるプリー 2 1 7 1 を介して、ブーム脚部 2 1 5 0 にあるブーム 2 1 0 0 の後端に位置するウインチ 2 1 7 2 に漸次巻き付けられた外側ケーブル 4 1 0 0 によって制御され、かつ近位セグメント 3 1 0 0 と遠位セグメント 3 2 0 0 の間の接合部近傍の近位セグメント 3 1 0 0 の地点と、支持構造体 2 1 0 0 の水平セグメント 2 1 6 0 の中間近傍の地点を繋ぐ内側ケーブル 4 3 0 0 によっても制御される。この内側ケーブル 4 3 0 0 はウインチ 2 1 7 1 によって操作される。両方のケーブル 4 1 0 0、4 3 0 0 は、制御された巻き付け又は巻き戻しに耐える張力下のケーブルを示す実線で図 2 に提示されている。これとは対照的に、捕捉ケーブル 4 2 0 0 は依然として、図 1 のように接続管 3 0 0 0 の動作や制御のためではない最小の一定張力下で操作される。

40

【 0 0 4 1 】

図 2 に提示した移動の間、支持構造体 2 1 0 0 との取り付け地点周りで、回転運動が近位セグメント 3 1 0 0 に与えられ、これにより同セグメントはそれまでの実質上水平配置の状態から、図 3 に示す垂直配置の状態へと徐々に変わっていく。当初、近位セグメント 3 1 0 0 に対して約 9 0 ° に配置されていた遠位セグメント 3 2 0 0 は、近位セグメント 3 1 0 0 との間に約 6 0 ° の角度が形成されるまで接近する。

【 0 0 4 2 】

動作継続により、図 3 に示された位置が達成される。ケーブル 4 3 0 0 は、その際、最小限の一定の張力だけがそれに加わるように緩められる。その位置においては、ケーブル

50

4 3 0 0における張力の変化が接続管3 0 0 0の2部品の位置に影響を及ぼさないため、図3の位置が平衡位置としての資格がある。この位置では、外側ケーブル4 1 0 0は実質的に垂直である。

【0 0 4 3】

この段階で、メタンタンカー1 0 0 0の支持構造体1 1 0 0のウインチ1 1 3 0は、捕捉ケーブル4 1 0 0を巻き付けるように駆動される。数分後、プーリー2 1 7 1の周りで回転する外側ケーブル4 1 0 0を制御する巻取りウインチ2 1 7 2は駆動停止されており、その際最小の一定張力だけが外側ケーブル4 1 0 0に付与される。その移動は継続するため、雄型コーン3 2 2 0は雌型コーンで1 1 1 0に係合し、外側バルブ3 2 1 0は、バルブカブラ1 1 2 0の下方バルブに接続する。ウインチ1 1 3 0はその後駆動停止されるか、或いは捕捉ケーブル4 2 0 0が切断され、緊急時、シースを解放可能な油圧ハサミを使って捕捉ケーブルの鞘が切断される。物理的には、ケーブルに圧着される鞘はそれらのケーシング内に残るが、もはやロックはされない。

10

【0 0 4 4】

接続後は、最小の一定の張力だけが外側ケーブル4 1 0 0と内部ケーブル4 3 0 0にかかる。

【0 0 4 5】

図6では、ダクトの間の接合部は生産船2 0 0 0によってもたらされ、メタンタンカー1 0 0 0からのダクトは図5の位置にある。

【0 0 4 6】

この7分身図は、先の図で提示された管3 0 0 0と同じ種類の、それぞれ互いに平行な3接続管と、同様に先の図面で提示されや捕捉ケーブル4 0 0と同じ種類の、同様に互いに平行な2本の捕捉ケーブルの存在することを示している。接続管は夫々、参照番号3 0 0 1、3 0 0 2及び3 0 0 3を持ち、捕捉ケーブルは夫々参照番号4 2 0 1及び4 2 0 3を持つ。

20

【0 0 4 7】

接続管3 0 0 1、3 0 0 2及び3 0 0 3は、横方向の保持構造体3 0 2 0によって互いに接合されている。2つの雄型センタリングコーン3 2 2 1、3 2 2 3は、その横方向保持構造体3 0 2 0に対して上方に固定されている。雌型センタリングコーン1 1 1 0と同じ種類の2つの雌型センタリングコーン1 1 1 1、1 1 1 3は支持構造体1 1 0 0に下方に固定されている。雄型センタリングコーン3 2 2 1と3 2 2 3は、示された構成において雌型センタリングコーン1 1 1 1、1 1 1 3に夫々係合する。

30

【0 0 4 8】

捕捉ケーブル4 2 0 1、4 2 0 3はプーリーを介し、先の図で提示したウインチ1 1 3 0と同じ種類のウインチ1 1 3 1、1 1 3 3で制御される。各捕捉ケーブルは、1組のセンタリングコーンを通り、鞘とハサミによって接続されている横方向保持構造体3 0 2 0に接触する。

【0 0 4 9】

ウインチ1 1 3 1、ケーブル4 2 0 1、コーン1 1 1 1及び3 2 2 1、管3 0 0 1とバルブカブラ及びその接続のための外側バルブは第1の平面内にあり、ウインチ1 1 3 3、ケーブル4 2 0 3、コーン1 1 1 3及び3 2 2 3、管3 0 0 3、バルブカブラ及びその接続のための外側バルブは前記第1の平面と平行な第2の平面内にある。これら2つの平面の間に位置するのが管3 0 0 2、バルブカブラ及びその接続のための外側バルブである。

40

【0 0 5 0】

安全ケーブル1 2 1 0（不可視）を制御するウインチ1 2 0 0も見る事ができる。安全ケーブル1 2 1 0は、メタンタンカーの3つのバルブカブラの下部に常時取り付けられている（バルブカブラの構造については以下の段落を参照されたい）。

【0 0 5 1】

1つのバルブカブラ1 1 2 0の側面図である図7からわかるように、同バルブカブラは下方バルブ1 1 2 1と上方バルブ1 1 2 2によって構成される。バルブカブラ1 1 2 0に

50

は更に、緊急分離の際、下方バルブ 1 1 2 1 を、ヒンジ連結ラインの外側バルブ 3 2 1 0 に接続されたままで上方バルブ 1 1 2 2 から取り外す緊急解除システム 1 1 2 8 (緊急解除システムとしての E R S、又は電動緊急解除カブラとしての P E R C) が設けられる。ウインチ 1 2 0 0 (図 6) は、その際、接続ラインの遠位セグメント 3 2 0 0 の自由端の落下 (図 1 3 ~ 1 6 で説明した想定事例) を示す安全ケーブル 1 2 1 0 (不可視) の巻き戻しに対するブレーキを構成する。

【 0 0 5 2 】

接続管 3 0 0 1、3 0 0 2 及び 3 0 0 3 は、特に横方向保持構造体 3 0 2 0 により、全体としてケーブルとは無関係な状態で、それぞれ互いに迅速に保持される。このように 3 本の接続管がある場合、2 本の捕捉ケーブル 4 2 0 1、4 2 0 3 だけが使用される。また、2 組のガイドコーンだけを使用することができる。同様に、たった 2 本の外側ケーブル 4 1 0 0 が使用され (図 6 乃至図 8 には示されていない)、たった 2 本だけの内部ケーブル 4 3 0 0 が使用される。安全ケーブル 1 2 1 0 に関しては、これは単一のものであり、3 つのバルブカブラを組み込んだ剛性構造体により、その中央に位置するバルブカブラに連結される。

【 0 0 5 3 】

図 7 は、捕捉ケーブルと係合コーンに対面して配置された 2 本の接続管 3 0 0 0 の内の一方 (図 6 では、管 3 0 0 1 又は管 3 0 0 3 のどちらかが関係する) を示している。この管は一連の 3 つの連続する回転部 3 2 2 0 によって、雄型センタリングコーン 3 2 2 0 に係合する雌型コーン 1 1 1 0 に平行な、バルブカブラの下方バルブ 1 1 2 1 に係合する外側バルブ 3 2 1 0 に連結される。ここでは、雄型センタリングコーン 3 2 2 0 に隣接し、それに対して堅固に連結される構造体に接続される外側ケーブル 4 1 0 0 も見ることができる。参照番号 1 1 2 5 は、緊急解除システム 1 1 2 8 に反して、結合にあたって手動操作を必要としない通常の接続 / 分離状況で使用される油圧結合部材を示している。

【 0 0 5 4 】

図 8 はダクトを分離した同一構造体を示している。雄型センタリングコーン 3 2 2 0 は図 7 におけるそれよりも一層明確になっている。

【 0 0 5 5 】

重要なことは、一連の回転部 3 2 2 0 を越えて接続管 3 0 0 0 に対しケーブル 4 1 0 0 が固定された際、外側バルブ 3 2 1 0 の口は、あらゆる状況で上方を向くことである。

【 0 0 5 6 】

他の実施形態において、ダクトは可撓性ホースから構成されるかもしれない、その場合には、一連の 3 つの回転部 3 2 2 0 が存在しない場合もある。そのような場合に備え、本発明はさらに、外側バルブ 3 2 1 0 に堅固に固定されることになるケーブル 4 1 0 0 を提供し、口を上方に向けるような制御を可能にする。回転部はバルブカブラ 1 1 2 0 の上方、つまりメタンタンカー 1 0 0 0 に存在するかもしれない。

【 0 0 5 7 】

図 8 に示された分離を開始するための移動に加え、図 7 の位置から始まり、図 9 に示すように完全なる分離手順が実行される。まず最初に捕捉ケーブル 4 2 0 0 が再接続される。

【 0 0 5 8 】

このようにして、一旦バルブカブラ 1 1 2 0 及び外側バルブ 3 2 1 0 が互いからロック解除されたならば、ウインチ 1 1 3 0 が作動されて捕捉ケーブル 4 2 0 0 を巻き戻す。このような巻き戻しは数メートルに亘って一定速度で行われる。この段階で外側ケーブル 4 1 0 0 と内側ケーブル 4 3 0 0 ケーブルは最小限の一定張力で保持され、それが弛んでしまうのを防止する。図 1 0 において、ウインチ 2 1 7 2 は、一定の長さの外側ケーブル 4 1 0 0 を提供するようにしてロックされる。ウインチ 1 2 0 0 によって捕捉ケーブル 4 2 0 0 が一定速度で巻き戻される一方で、内側ケーブル 4 3 0 0 は最小の一定張力に保持される。

【 0 0 5 9 】

その動作は接続管 3 0 0 0 が図 1 1 にしたその平衡位置に到達するまで続行される。この平衡位置は、その位置において捕捉ケーブル 4 2 0 0 の弛みが接続チューブ 3 0 0 0 の動作や位置に影響を及ぼさないこと、という事実によって定義される。捕捉ケーブル 4 2 0 0 はその後、接続チューブ 3 0 0 0 の自由端からは取り外され、それと同時か或いは少し遅れた形でウインチ 2 1 6 1 による内側ケーブル 4 3 0 0 の巻き付けが開始される。又、図 1 1 の配置では、ウインチ 2 1 7 2 のロックが解除され、接続管 3 0 0 全体をそのパーキング位置に連れて行くように外側ケーブル 4 1 0 0 の長さが調整される。

【 0 0 6 0 】

このようにして、図 1 2 では、近位セグメント 3 1 0 0 が実質的に水平位置に戻ると共に遠位セグメント 3 2 0 0 が実質的に垂直位置まで戻り、ロックシステム 2 1 8 0 は遠位セグメント 3 2 0 0 への作用が可能となり、内側ケーブル 4 3 0 0 の長さは実質的にゼロ長さまで減じられ、外側ケーブル 4 1 0 0 は最小の一定張力下に制御される。

10

【 0 0 6 1 】

一旦、接続管 3 0 0 0 がパーキング位置又は静止位置に置かれたならば、外側ケーブルは巻き付けられ、簡単なメッセンジャーケーブルがプーリー 2 1 7 1 と接続管 3 0 0 0 の自由端との間に保持される。

【 0 0 6 2 】

以下、生産船 2 0 0 0 のダクトとメタンタンカー 1 0 0 0 のダクトの緊急時の切り離しについて説明する。尚、これらのダクトは図 5 、図 6 及び図 7 では連結した状態で示されている。そのような緊急時の切り離しは、例えば図 1 3 に示すように、メタンタンカー 1 0 0 0 が生産船 2 0 0 0 から遠く離れすぎて移動する際に、自動的又は手動で開始される。

20

【 0 0 6 3 】

緊急時切り離し処置のスタート時点において、外側ケーブル 4 1 0 0 を作動するウインチ 2 1 7 2 は、そのケーブルが一定の長さを維持するようにロックされ、それにより遠位セグメント 3 2 0 0 の自由端が水中に落下しないのを確実にする。即ち、外側ケーブル又はケーブル 4 1 0 0 の長さは、水の外に遠位部分 3 2 0 0 の自由端（スタイル 8 0 と呼ばれる）を維持するように、緊急切り離しの開始後、数秒間、ロック装置やブレーキを作動することで固定される。内側ケーブル 4 3 0 0 は緩みを回避するべく最小の一定張力に維持され続ける。PERC（電動緊急リリースカブラー）1 1 2 8 が切断されることでバルブ 1 2 1 及び 1 1 2 2（図 7、図 8 参照）は分離し、コーン 1 1 1 0 及び 3 2 2 0 は互いに離れていく。図 1 4 に見られるように、制動作用の観点から安全ケーブル 1 2 1 0 は例えば 3 メートル / 秒に等しい程の最大速度で巻き戻される。冒頭の接続処置の終了時点では、遠位セグメント 3 2 0 0 の自由端において捕捉ケーブル 4 2 0 0（図示せず）は予め分離されていたことに留意されたい。

30

【 0 0 6 4 】

しばらくすると、図 1 5 に見られるように安全ケーブル 1 2 1 0 の全長が巻き戻され、それはウインチ 1 2 0 0 のドラムから単独で分離する。この段階では、外側ケーブル 4 1 0 0 は実質的に垂直位置に戻り、近位セグメント 3 1 0 0 は実質的に垂直な位置を取り戻す一方、遠位セグメント 3 2 0 0 は実質的に水平な配置をとる。

40

【 0 0 6 5 】

切り離しにあたって採用されたその動作の影響下で、接続管 3 0 0 0 全体は、図 1 6 に見られるように生産船 2 0 0 0 に近づく。獲得された速度はウインチ 1 2 0 0 の制動作用により特に低いため、その動作は制御される。制動が内側ケーブル 4 3 0 0 のウインチ 2 1 6 1 に加えられ、その後制動解放される。内側ケーブル 4 3 0 0 は、その後、一定速度で巻き付けられる。外側ケーブル 4 1 0 0 も又、一定速度で巻き戻される。2 本のケーブル 4 3 0 0、4 1 0 0 を操作することで接続管はそのパーキング位置へと戻され、その後の操作に関しては従来の切り離し手順と同様である。

【 0 0 6 6 】

本発明は開示した実施形態に限定されず、請求の範囲内において当業者の能力の範囲内

50

にあるすべての変形例を包含するものである。

【図1】

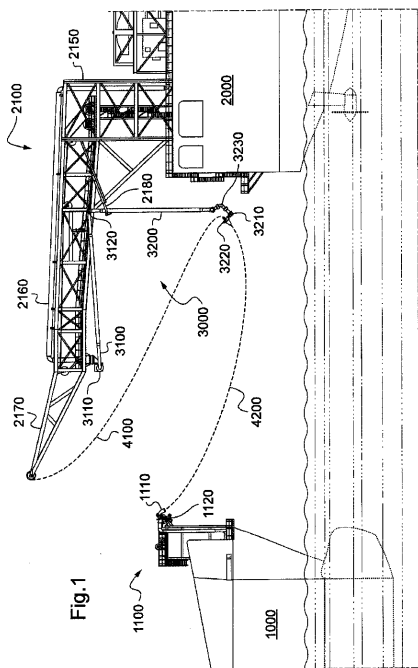


Fig.1

【図2】

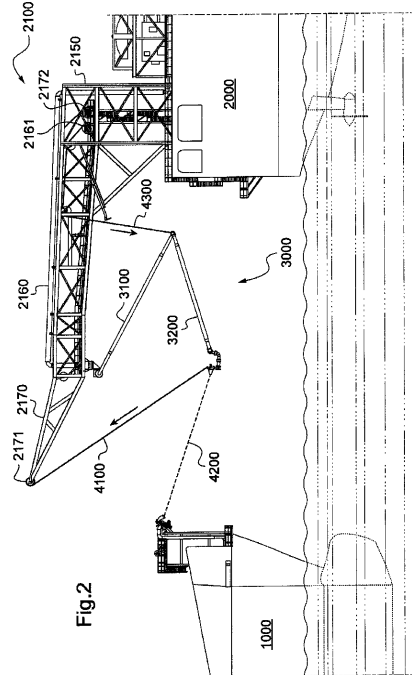


Fig.2

【 図 3 】

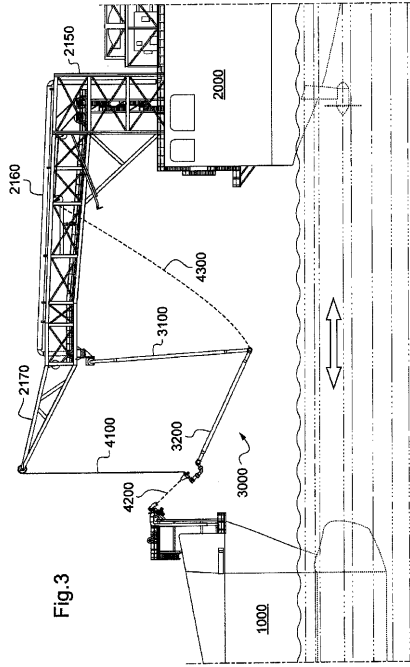


Fig.3

【 図 4 】

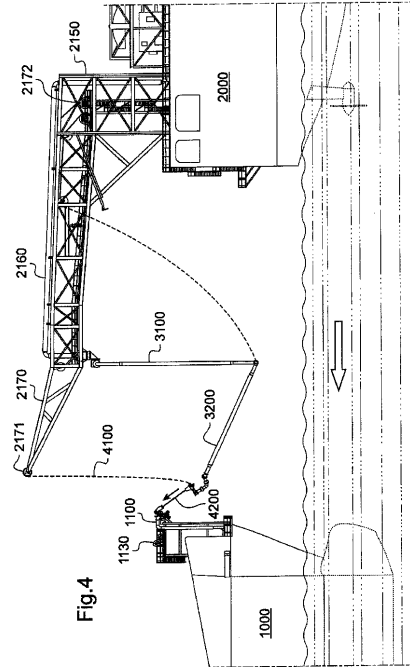


Fig.4

【 図 5 】

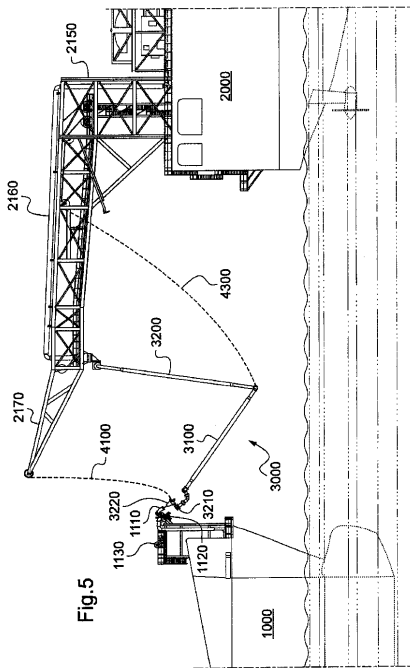


Fig.5

【 図 6 】

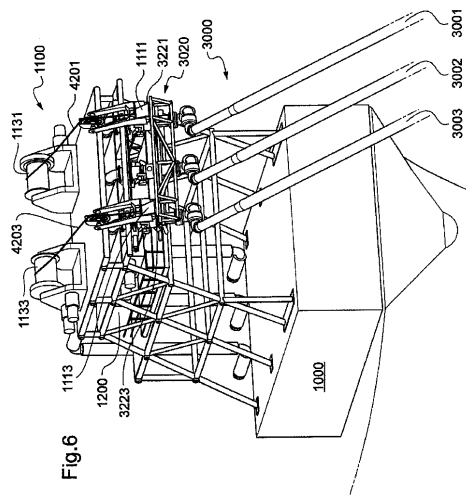


Fig.6

【 図 7 】

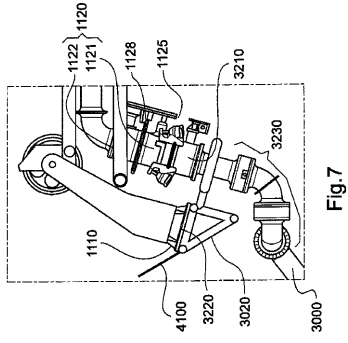


Fig.7

【 図 8 】

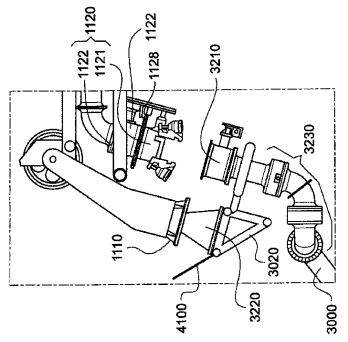


Fig.8

【 図 9 】

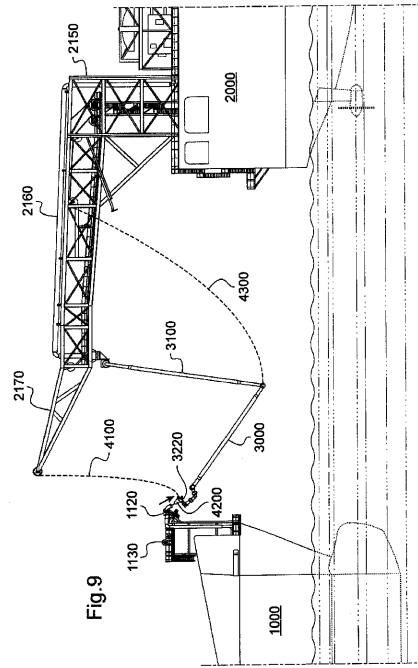


Fig.9

【 図 10 】

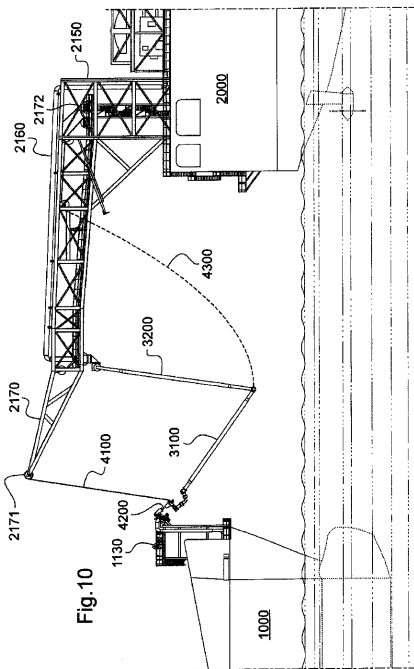


Fig.10

【 図 11 】

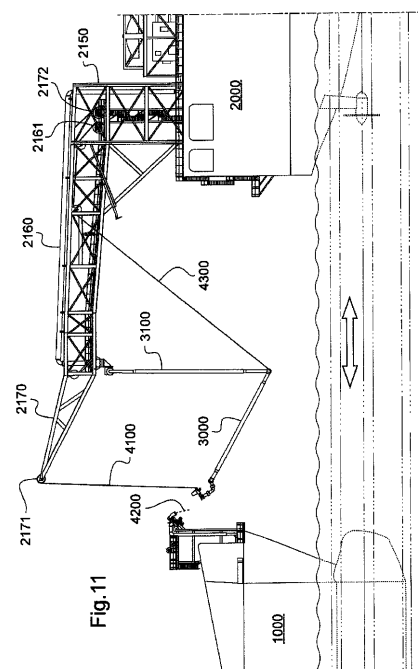


Fig.11

【 図 1 2 】

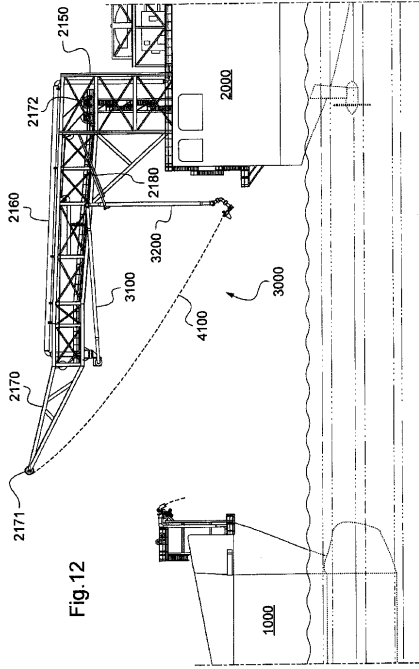


Fig.12

【 図 1 3 】

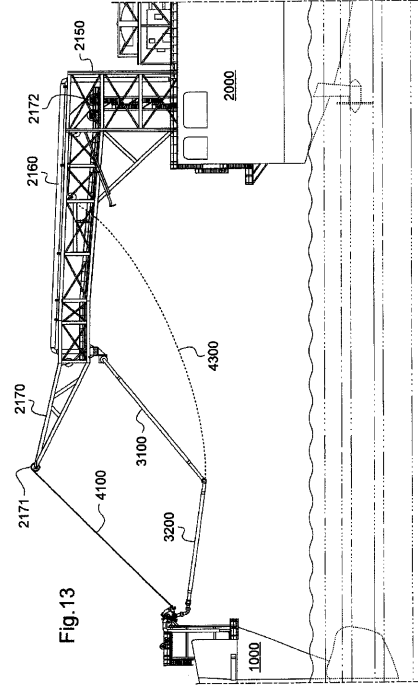


Fig.13

【 図 1 4 】

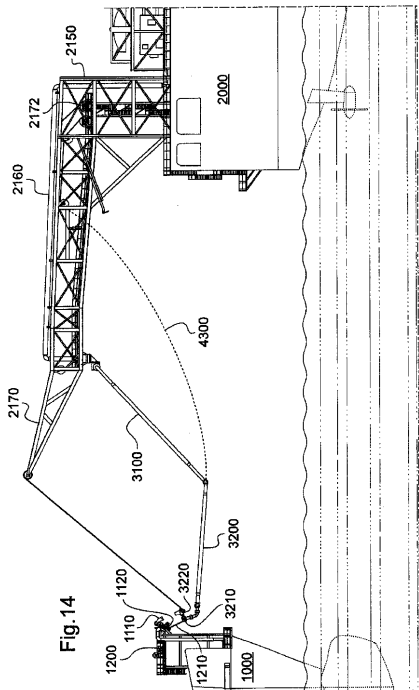


Fig.14

【 図 1 5 】

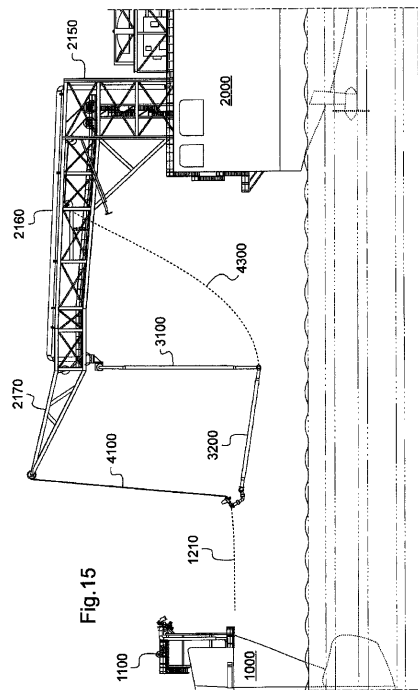


Fig.15

【 16 】

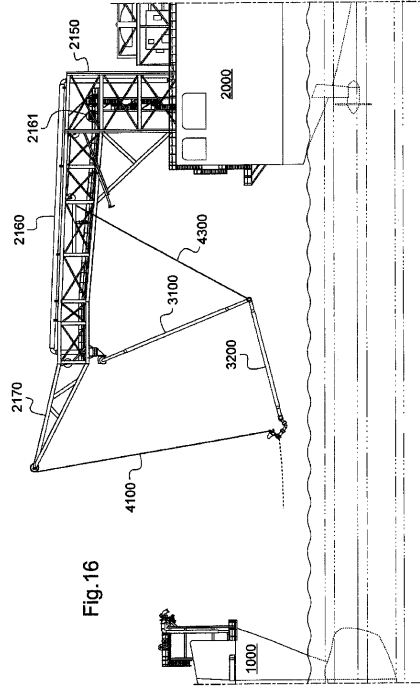


Fig. 16

フロントページの続き

(74)代理人 100157211

弁理士 前島 一夫

(72)発明者 オルラ アン ケリー

フランス国, 89100 サンス, リュ デ シャルム 88ベ

(72)発明者 オリビエ ディアナ

フランス国, エフ - 89260 トリニ シュル オルーズ, リュ サン ピエール 4 テール

(72)発明者 ルノー ル ドゥブア

フランス国, エフ - 89260 フルリニー, ラ ガレ, ルート ドゥ バリエール, 1

審査官 中村 泰二郎

(56)参考文献 特表2004-509027(JP, A)

国際公開第2010/137990(WO, A1)

米国特許出願公開第2010/0147398(US, A1)

米国特許第03217748(US, A)

国際公開第2010/086749(WO, A1)

米国特許出願公開第2009/0165874(US, A1)

特表2006-524167(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B63B 27/34, 27/24

B67D 9/00 - 9/02