

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2017-507014

(P2017-507014A)

(43) 公表日 平成29年3月16日(2017.3.16)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B 0 1 D 19/00 (2006.01)	B 0 1 D 19/00 1 0 2	4 D 0 1 1
B 6 3 B 35/44 (2006.01)	B 6 3 B 35/44 C	
	B 6 3 B 35/44 K	
	B 0 1 D 19/00 B	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 29 頁)

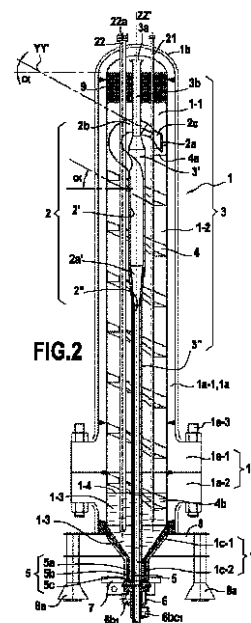
(21) 出願番号	特願2016-543703 (P2016-543703)	(71) 出願人	503438089
(86) (22) 出願日	平成27年1月28日 (2015.1.28)		サイペム エス. アー.
(85) 翻訳文提出日	平成28年6月29日 (2016.6.29)		SAIPEM s. a.
(86) 国際出願番号	PCT/FR2015/050189		フランス国 7 8 1 8 0 モンティニー
(87) 国際公開番号	W02015/114247		ル ブルトヌー アベニュー サン フェ
(87) 国際公開日	平成27年8月6日 (2015.8.6)		ルナンド 1 / 7
(31) 優先権主張番号	14/00216	(74) 代理人	100105957
(32) 優先日	平成26年1月29日 (2014.1.29)		弁理士 恩田 誠
(33) 優先権主張国	フランス (FR)	(74) 代理人	100068755
			弁理士 恩田 博宣
		(74) 代理人	100142907
			弁理士 本田 淳

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 特に原油の液相および気相の液体／気体分離のためのモジュール式プラントおよびプロセス

(57) 【要約】

本発明は、原油等の混相流体の液体／気体分離のための、チャンバからなる複数の個別分離装置（１）を含むモジュール式プラントに関し、個別分離装置（１）は、その底部において、海底（２０）に据えられ、複数の前記個別分離装置（１）を受けることができる支持構造（１０）に可逆的に接続されるか、または接続されることが意図された同軸接続部品（６）と協働し、それにより、特にプラントの分離能力を増大させ、および／または海面で個別分離装置のメンテナンスを実行するための、個別分離装置の自在な切り離しを確保することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

流体の液相および気相のそれぞれ、特に原油の液相および気相の液体／気体分離のために海底で使用されるモジュール式設備であって、

(a) 海底(20)に据えられ、および／または係留された主要支持構造(10)であって、前記主要支持構造(10)に可逆的に接続されるか、または前記主要支持構造(10)に接続されるのに適した複数の液体／気体分離装置ユニット(1)を有する、主要支持構造(10)と、

(b) 前記主要支持構造(10)に固定された少なくとも1つの液体／気体分離装置ユニット(1)であって、前記液体／気体分離装置ユニット(1)の各々は、前記海底の圧力と前記流体の内圧とに耐える気密壁(1a)を含む単一の筐体を含み、前記気密壁は回転縦軸(ZZ')の周囲に配置され、および前記筐体は、

(b1) 混相流体供給用の第一の内管(2)であって、前記筐体内で、前記筐体の端壁(1c)と呼ばれる前記筐体の壁部分を通過する第一のオリフィス(5a)を含むか、または前記第一のオリフィス(5a)と協働するその下端から、前記筐体の上側部分(1-1)へと開放するその開放上端(2a)まで立ち上がる、第一の内管(2)と、

(b2) 気体排出用の第二の内管(3)であって、前記筐体内で、好ましくは前記第一の内管の上側開口部(2a)より高い位置にあるその開放上端(3a)から、前記筐体の前記端壁(1c)を通過する第二のオリフィス(5b)を含むか、または前記第二のオリフィス(5b)と協働するその下端まで延びる、第二の内管(3)と、

(b3) 前記筐体の前記端壁を通過して、前記筐体の前記端壁内の前記第一および第二のオリフィス(5a、5b)の周囲にある第三のオリフィス(5c)とを含む、少なくとも1つの液体／気体分離装置ユニットと、

(c) 前記主要支持構造(10)に固定された複数の3チャンネル接続部品(6)であって、少なくとも1つの接続部品は、前記筐体(1)に接続され、前記接続部品の各々は、

(c1) 前記筐体の前記端壁の前記第一のオリフィス(5)に接続されるか、または前記第一のオリフィス(5)に接続されるのに適した上端を有する第一の接続ダクト(6a)であって、前記海底で混相流体を供給するための外管(13)に接続されるか、または前記海底(20)で混相流体を供給するための外管(13)の端に接続された管要素(11)に接続されるか、または前記管要素(11)に接続されるのに適している第一の出口オリフィス(6a1)を有する第一の接続ダクト(6a)と、

(c2) 前記筐体の前記端壁の前記第二のオリフィス(5b)に接続されるか、または前記第二のオリフィス(5b)に接続されるのに適した上端を有する第二の接続ダクト(6b)であって、気体排出用の外管(16)に接続されるか、または前記外管(16)に接続されるのに適した第二の出口オリフィス(6b1)を有する、第二の接続ダクト(6b)と、

(c3) 第三の接続ダクト(6c)であって、前記第一および第二の接続ダクト(6a、6b)の周囲に配置され、その上端において前記筐体の前記端壁の前記第三のオリフィス(5c)に接続されるか、または前記第三のオリフィス(5c)に接続されるのに適しており、液体排出用の外管(15)に接続されるか、または前記外管(15)に接続されるのに適した第三の出口オリフィス(6c1)を有する、第三の接続ダクト(6c)とを含む、複数の3チャンネル接続部品と

を含む、モジュール式設備。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のモジュール式設備において、

前記筐体の前記端壁の前記第二のオリフィス(5b)は、前記筐体の前記端壁の管状の第一のオリフィス(5a)の周囲に同軸的に配置された環状の第二のオリフィスであり、および前記筐体の前記端壁の前記第三のオリフィス(5c)は、前記筐体の前記端壁の前記第一および第二のオリフィス(5a、5b)の周囲に同軸的に配置された環状の第三のオリフィスであり、および前記3チャンネル接続部品(6)は、3つの同軸チャンネルを有し

、前記主要支持構造（１０）の上に縦向きに配置され、かつ

（ｃ１）縦向きに配置された第一の接続ダクト（６ａ）であって、それからの前記第一の出口オリフィス（６ａ１）が前記第一の接続ダクト（６ａ）の軸方向の下端により構成される、第一の接続ダクト（６ａ）と、

（ｃ２）第二の接続ダクト（６ｂ）であって、その上端において前記第一の接続ダクトの周囲に同軸的に配置され、かつ前記筐体の前記端壁の環状の前記第二のオリフィス（５ｂ）に縦向きに接続されるか、または前記第二のオリフィス（５ｂ）に縦向きに接続されるのに適しており、かつ横向きのオリフィスを構成する前記第二の出口オリフィス（６ｂ１）を含む、第二の接続ダクト（６ｂ）と、

（ｃ３）第三の接続ダクト（６ｃ）であって、その上端において前記第一および第二の接続ダクト（６ａ、６ｂ）の周囲に同軸的に配置され、かつ前記筐体の前記端壁の環状の前記第三のオリフィス（５ｃ）に縦向きに接続されるか、または前記第三のオリフィス（５ｃ）に縦向きに接続されるのに適しており、かつ横向きのオリフィスを構成する前記第三の出口オリフィス（６ｃ１）を含む、第三の接続ダクト（６ｃ）と

を含む接続部品であることを特徴とするモジュール式設備。

【請求項３】

請求項２に記載のモジュール式設備において、

前記海底に据えられた前記支持構造（１０）は、少なくとも１つの装置（１２）を支持し、前記少なくとも１つの装置（１２）は前記混相流体を分割して分散させ、かつ単一の主要な管状の軸方向の供給オリフィス（１２ａ）を有し、前記供給オリフィス（１２ａ）は好ましくは縦向きに配置され、前記供給オリフィス（１２ａ）の開放下端（１２ａ１）は、前記海底（２０）において前記混相流体を供給するための外管（１３）の端に接続されるか、または前記端に接続されるのに適しており、および前記供給オリフィス（１２ａ）の開放した軸方向の上端（１２ａ２）は、前記軸方向に対して傾斜した複数の第二の管状の出口オリフィス（１２ｂ、１２ｂ１～１２ｂ６）と連通し、前記出口オリフィス（１２ｂ、１２ｂ１～１２ｂ６）は同じ直径であり、かつ同じ角度（ β ）で傾斜し、かつ前記軸方向に対しておよびその周囲で対称かつ規則的に配置され、第二の管状出口オリフィス（１２ｂ１～１２ｂ６）は、供給流体を運ぶための複数の管要素（１１）に接続されるか、または前記管要素（１１）に接続されるのに適しており、前記管要素はそれぞれ前記接続部品（６）の複数の第一のダクト（６ａ）に接続されるか、または第一のダクト（６ａ）に接続されるのに適しており、前記接続部品は、複数の前記筐体（１）の下端に接続されるか、または前記下端に接続されるのに適していることを特徴とするモジュール式設備。

【請求項４】

請求項３に記載のモジュール式設備において、

前記接続部品（６）と前記筐体（１）とは、前記装置（１２）に対して、好ましくは前記装置（１２）の上およびその周囲に、前記装置（１２）と前記筐体（１）との間のヘッド損失が実質的に相互に同じとなるように配置され、前記接続部品（６）と前記筐体（１）とは、前記装置（１２）に対して対称に、前記装置（１２）の上およびその周囲に配置されることを特徴とするモジュール式設備。

【請求項５】

請求項１～４の何れか一項に記載のモジュール式設備において、

前記筐体は、前記筐体の外側に配置された雄または好ましくは雌型の第一のガイド要素（８ａ）に固定され、前記主要支持構造（１０）は、相補的な第一のガイド要素とそれぞれ協働するか、または相補的な第一のガイド要素と協働するのに適した雌または雄型の第二のガイド要素（１０ａ）を含み、装置ユニットが前記接続部品（６）と対面して縦向きにドッキング可能となることを特徴とするモジュール式設備。

【請求項６】

請求項１～５の何れか一項に記載のモジュール式設備において、

前記筐体は、断面が円形の円筒形の側壁（１ａ）を有し、前記側壁（１ａ）の上端はド

10

20

30

40

50

ーム型、好ましくは球形のキャップ（１ｂ）で閉じられ、および前記側壁（１ａ）の下端の端壁は、下方にテーパのついた漏斗形状（１ｃ１）であり、縦の管状の底壁（１ｃ２）を形成し、前記底壁（１ｃ２）は、前記液体排出用の環状の第三のオリフィス（５ｃ）を画定することを特徴とするモジュール式設備。

【請求項 7】

請求項 1～6 の何れか一項に記載のモジュール式設備において、

混相流体を供給するための前記第一の内管（２）は、前記第二の内管（３）の中で、前記第一の内管の上側部分（２ｂ）の下方において縦向きに、好ましくは実質的に前記筐体の軸上に延び、前記第一の内管の前記上側部分（２ｂ）は、前記第二の内管の外へと戻り、好ましくは終端に流体出口ノズル（２ｃ）があり、前記流体出口ノズル（２ｃ）は、前記第一の内管の前記上側開口部（２ａ）を画定するフレア状の壁を有し、より好ましくは扁平な形状の断面を有し、それによって前記第一の内管の前記上側開口部（２ａ）は、前記筐体の側壁（１ａ）付近で外に向かって開放し、それによって前記流体は前記上側開口部（２ａ）から円筒状の側壁と平行に、下方に傾斜する（ α ）方向（ＹＹ'）に流出し、および気体排出用の前記第二の内管（３）は、前記第一の内管の前記上側部分（２ｂ）の下方の前記第一の内管に対して軸方向に同軸的に延び、前記第一および第二の内管（２、３）は、好ましくは、前記第一および第二の内管（２、３）のそれぞれの下側部分（２'、３'）より大径の同軸部分（２'、３'）を有することを特徴とするモジュール式設備。

【請求項 8】

請求項 1～7 の何れか一項に記載のモジュール式設備において、

前記筐体は、前記筐体の側壁の内面付近に、および／または前記内面に接して固定されたらせん状排水溝（４）を含み、および前記らせん状排水溝（４）の上端は前記第一の内管の前記上側開口部の下方にあり、かつ前記らせん状排水溝（４）の下端は環状の第三のオリフィス（５ｃ）の上方で終端することを特徴とするモジュール式設備。

【請求項 9】

請求項 1～8 の何れか一項に記載のモジュール式設備において、

前記筐体は、その上側部分（１－１）において、液滴をろ過する装置、好ましくはコアレッサ装置（９）を前記第一の内管の前記上側開口部（２ａ）と前記第二の内管の前記上側開口部（３ａ）との間の気体の流路上に含むことを特徴とするモジュール式設備。

【請求項 10】

請求項 1～9 の何れか一項に記載のモジュール式設備において、

前記筐体内において、圧力検出センサおよび液面レベルセンサ（２１、２２）、好ましくは発光ストリップ（２１）と１つまたは複数の測定ストリップ（２２）とにより構成され、前記筐体の高さ全体にわたって前記流体の濃度分布を測定できるレーダもしくはソナー型プローブまたは放射線式レベルセンサの形態の液面モニタ装置を含むことを特徴とするモジュール式設備。

【請求項 11】

請求項 1～10 の何れか一項に記載のモジュール式設備において、

前記筐体は２つの筐体部分（１ａ－３）からなり、前記２つの筐体部分（１ａ－３）は、相互に固定され、かつ

- ・上側壁部分（１ａ－１）であって、その上端にドーム型、好ましくは球形のキャップ（１ｂ）を有する上側壁部分（１ａ－１）と、
 - ・前記端壁（１ｃ）を含む下側壁部分（１ａ－２）と
- を含むことを特徴とするモジュール式設備。

【請求項 12】

請求項 1～11 の何れか一項に記載のモジュール式設備において、

前記主要支持構造（１０）は、複数の前記接続部品と、前記接続部品に接続された複数の前記筐体（１ａ）とを含み、好ましくは対称に配置された好ましくは少なくとも４つの前記接続部品があることを特徴とするモジュール式設備。

【請求項 13】

請求項 1～12 の何れか一項に記載のモジュール式設備に適している、流体のそれぞれ液相および気相の液体／気体分離のための装置ユニットにおいて、

液体／気体分離のための前記装置ユニット（1）は、海底の圧力と前記流体の内圧とに耐える気密壁（1a）を含む単一の筐体を含み、前記気密壁は回転縦軸（ZZ'）の周囲に配置され、および前記筐体は、

（1）前記混相流体を供給するための第一の内管（2）であって、前記筐体内で、前記筐体の端壁（1c）と呼ばれる壁部分を通過する第一のオリフィス（5a）を含むか、または前記第一のオリフィス（5a）と協働するその下端から、前記筐体の上側部分（1-1）へと開放するその開放上端（2a）まで立ち上がる第一の内管（2）と、

（2）気体排出用の第二の内管（3）であって、前記筐体内で、好ましくは前記第一の内管の前記上側開口部（2a）より高い位置にあるその開放上端（3a）から、前記筐体の前記端壁（1c）を通過する第二のオリフィス（5b）を含むか、または前記第二のオリフィス（5b）と協働するその下端まで延びる第二の内管（3）と、

（3）前記筐体の前記端壁を通過して、前記筐体の前記端壁内の前記第一および第二のオリフィス（5a、5b）の周囲に同軸的にある第三のオリフィス（5c）とを含むことを特徴とする装置ユニット。

【請求項 14】

請求項 1～12 の何れか一項に記載のモジュール式設備を製造する方法において、以下の連続的なステップ：

（a）締結手段（19）によって海面（25）上の船舶（24）から吊り下げられた装置ユニットを降下させるステップと、

（b）好ましくは、前記筐体（1）に固定された第一のガイド要素（8a）と、前記主要支持構造（10）に固定された前記第二のガイド要素（10a）とを使用することによって、前記主要支持構造（10）に固定された前記接続部品（6）とのドッキングのために前記装置ユニットのアプローチを案内するステップであって、前記第二のガイド要素が前記第一のガイド要素と協働する、ステップと、

（c）前記筐体の前記端壁（1c）を通過する前記第一、第二、および第三のオリフィス（5a、5b、5c）と、前記接続部品のそれぞれ前記第一、第二、および第三の接続ダクト（6a、6b、6c）との間の固定フランジ（7）および同軸シーリングガスケット（7-1、7-2、および 7-3）を使用することにより、前記筐体を前記接続部品に切り離し可能な方法で接続するステップと
が実行されることを特徴とする方法。

【請求項 15】

請求項 1～12 の何れか一項に記載の設備を使用することにより、原油の液相と気相とを分離する方法において、以下の連続的なステップ：

（1）到達管によって、前記筐体の前記端壁の前記第一のオリフィス（5a）に、前記接続部品（6）の前記第一の接続ダクト（6a）を介して、かつ前記第一の接続ダクト（6a）を通じて、前記海底の静圧 P2 より低く減圧された圧力 P1 で原油を送出するステップと、

（2）前記原油が前記筐体の前記第一の内管（2）の中で上昇し、その後、前記第一の内管の上側出口を通じて、前記筐体の円形断面の側壁に対する接線方向の流れとして流れ、それによって、前記原油が液相と気相とに分離される、ステップと、

（3）液相または部分的に脱気された流体が、前記筐体の前記下端における前記端壁の前記第三のオリフィス（5c）に向かって下方に移動し、および好ましくは、前記筐体を、前記第一の内管（2）の前記上側開口部（2a）より下の高さレベルまで満たし、および前記接続部品の前記第三の出口オリフィス（6c1）に接続された液体排出用の外管（15）を介して回収される、ステップと、

（4）油から分離された気体が、前記第二の内管の中へ、前記筐体の前記下端における前記端壁の前記第二のオリフィス（5b）に向かって吸引され、および前記接続部品の前

10

20

30

40

50

記第二の出口オリフィス（6b1）に接続された気体排出用の外管（16）を介して回収される、ステップと

が実行されることを特徴とする方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、縦型の液体／気体分離用モジュール式設備に関し、また、混相流体、特に原油に含まれる油－水と気体とを分離する方法にも関する。より詳しくは、本発明の技術分野は石油生産、より詳しくは大水深海底油田からの石油生産の分野である。

【背景技術】

【0002】

深海石油生産は一般に、海底、すなわち水深1000メートル（m）～2500mの範囲またはそれ以上の深さにある油井の付近に係留された浮体式支持設備から行われる。一般に、浮体式支持設備は、潮流、風、波の影響を受けても所定の位置に留まることができるようにするための係留手段を有する。浮体式支持設備はまた一般に、原油を貯蔵および加工するための手段と共に、生産物を搬出するために定期的に運航されるタンカに石油を積み出すための積出し手段も含む。このような支持設備を指す一般的な用語は、浮体式石油生産貯蔵積出設備（floating storage and off-loading support）であり、これらは以下の説明全体を通じて、頭文字FPSOで記す。

【0003】

ウェルヘッドは一般に、前記FPSOにサスペンデッドカテナリライザ（SCR：suspended catenary riser）型またはハイブリッドタワー型の何れかの海中パイプによって接続されており、これは、

- ・縦型ライザであって、その下端が海底に係留されて、海底に敷設された前記パイプに接続され、かつその上端が海面下に沈められたフロートに接続されて、それによって引っ張られている縦型ライザと、

- ・前記ライザの上端と海面上の浮体式支持設備との間の連結パイプ、一般にはフレキシブル連結パイプであって、前記フレキシブル接続パイプは、適切であれば、その自重によって沈下懸垂曲線形状をとり、すなわち、フロートの下方に十分に沈下してから、その後、前記浮体式支持設備まで上昇する、連結パイプとを含む。

【0004】

そのため、一般には生産原油の全量がFPSO上へと汲み上げられて加工され、水、気体および砂状成分があれば、それらから油を適正に分離する。そのため、油は分離後、船上で貯蔵され、気体は洗浄されてからガスタービンに送られ、船上で必要な発電、発熱に利用された後、余剰分が油田の貯留槽へと注入されて、前記貯留槽内の圧力が回復される。水は、懸濁液中の砂から分離された後、最終的に石油粒子を完全に抽出してから海中に放出されるか、または同様に貯留槽内に再注入され、その際、一般に海面下からさらに取得された海水が加えられて、水を貯留槽に注入するのに必要な流速が得られる。ごくわずかな量である抽出された砂は、最終的に洗浄されてから海中に放出される。

【0005】

地上およびFPSO上の静止設備において一般的に使用される、原油から気体、水および油を分離する既知の方法は、圧力に耐え、非常に大型であり、一般的には長尺状のシリンダの形態をとる筐体を使用するものであり、原油が一方の端から入り、前記筐体に沿って約3分～約10分の時間をかけて移動し、その間に各種の相が重力によって自然に分離され、その後、第二の端へと至る。次に気体が前記筐体の上部分から、水と砂が底部分から、油が中間部分から回収される。この種の分離装置には様々な種類があり、一般に、相分離を容易にし、後の段階で再び混ざらないようにするための水平、垂直、または傾斜スクリーン等の他の内部装置を含んでいる。

【0006】

このような分離装置は低圧、例えば $3 \times 10^5 \text{ Pa}$ (3 バール) $\sim 10^6 \text{ Pa}$ (10 バール) の範囲、および時には負圧で動作し、原油の脱気が最適に行われる。この種の実質的分離装置は海底に設置することが望ましく、前記筐体は、水深 1000 m ごとに実質的に 10^7 Pa (100 バール)、すなわち実質的に 10 メガパスカル (MPa) の圧力と、また、貯留槽の圧力に依存し、状況によっては $1.4 \times 10^7 \text{ Pa}$ (1400 バール) にも到達しうる内部圧力によって潰れずに耐える必要がある。その結果、このような筐体を、大水深または大深度で使用するようには、内破に耐えるために 100 ミリメートル (mm) $\sim 300 \text{ mm}$ の範囲の壁厚が必要となり、このようなシートメタルの要素を製造し、大深度の海底に設置するのは極めて困難であり、かつ極めてコストがかかる。

10

【0007】

本出願人の名義による (特許文献 1) は、海底用気体-液体分離装置を開示しているが、この装置は 1 つの筐体を含み、その 1 つの筐体に筐体群が含まれており、これらは縦向きに配置されて、相互に永久的に接続され、重量および容積が大きく、このアセンブリは、状況によっては海底への設置が難しく、海上での吊り上げ能力がかなり高い作業船が必要であり、特に長さが 200 m を超える作業船の使用が必要となることが判明している。また、センサ等の筐体内の要素には、故障および/または閉塞の虞があり、これらはまた、場合により液体排出用出口を閉塞させる虞もある。そのような事象には、一般に比較的小型で吊り上げ能力の小さい従来のメンテナンス船 (「検査、保守、および修理 (IMR : inspection, maintenance and repair) 船」と呼ばれる) を使って筐体を個別に切り離し、回収することによっては実行できないメンテナンスが必要となる。

20

【0008】

他の分野において、本出願人の名義による (特許文献 2) では、液体-液体分離の海底で使用されるモジュール式設備について提案されており、これは、複数のパイプで構成され、これらのパイプは水平に対してわずかに傾斜し、平行であり、個別に自在に接続および切断でき、したがって、これを海底に設置およびしたがって扱うことができ、その一方で、海面上から扱わなければならない要素の重量が限定される。

【先行技術文献】

【特許文献】

30

【0009】

【特許文献 1】 仏国特許第 2 9 1 5 4 0 3 号明細書

【特許文献 2】 仏国特許第 2 9 6 1 7 1 2 号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

本発明の目的は、大水深、特に少なくとも 1000 m の海底に設置されて動作するのに適し、海底での製造、設置、および使用がより簡単であり、かつより安価な改良された気体/液体分離装置、より詳しくは、小型で吊り上げ能力も小さい船舶によって設置および回収でき、また海上設備のメンテナンスおよび支援のために従来使用されている規模および吊り上げ能力の船舶を使用してメンテナンス可能な設備を提供することである。

40

【課題を解決するための手段】

【0011】

そのために、本発明は、流体の液相および気相のそれぞれ、特に原油の液相および気相の液体/気体分離のための海底で使用されるモジュール式設備を提供し、この設備は、

(a) 海底に据えられ、および/または係留された主要支持構造であって、主要支持構造に可逆的に接続されるか、または主要支持構造に接続されるのに適した複数の液体/気体分離装置ユニットを有する、主要支持構造と、

(b) 前記主要支持構造に固定された少なくとも 1 つの液体/気体分離装置ユニットであって、前記液体/気体分離装置ユニットの各々は、海底の圧力と前記流体の内圧とに耐

50

える気密壁を含む単一の筐体を含み、気密壁は回転縦軸の周囲に配置され、および前記筐体は、

(b 1) 混相流体供給用の第一の内管であって、前記筐体内で、筐体の端壁と呼ばれる壁部分を通る第一のオリフィスを含むか、または第一のオリフィスと協働するその下端から、筐体の上側部分へと開放するその開放上端まで立ち上がる、第一の内管と、

(b 2) 気体排出用の第二の内管であって、前記筐体内で、好ましくは第一の管の前記上側開口部より高い位置にあるその開放上端から、筐体の端壁を通る第二のオリフィスを含むか、または第二のオリフィスと協働するその下端まで延びる、第二の内管と、

(b 3) 筐体の前記端壁を通る、筐体の端壁内の前記第一および第二のオリフィスの周囲にある第三のオリフィスと

10

を含む、複数の液体／気体分離装置ユニットと、

(c) 前記支持構造に固定された複数の3チャンネル接続部品であって、少なくとも1つの前記接続部品は、前記筐体に接続され、前記接続部品の各々は、

(c 1) 前記筐体の端壁の前記第一のオリフィスに接続されるか、または前記第一のオリフィスに接続されるのに適した上端を有する第一の接続ダクトであって、海底で前記混相流体を供給するための外管に、または海底で前記混相流体を供給するための外管の端に接続された管要素に接続されるか、または管要素に接続されるのに適した第一の出口オリフィスを有する、第一の接続ダクトと、

(c 2) 前記筐体の端壁の前記第二のオリフィスに接続されるか、または前記第二のオリフィスに接続されるのに適した上端を有する第二の接続ダクトであって、気体排出用の外管に接続されるか、または外管に接続されるのに適した第二の出口オリフィスを有する、第二の接続ダクトと、

20

(c 3) 第三の接続ダクトであって、前記第一および第二の接続ダクトの周囲に配置され、その上端において前記筐体の端壁の前記第三のオリフィスに接続されるか、または前記第三のオリフィスに接続されるのに適しており、液体排出用の外管に接続されるか、または外管に接続されるのに適した第三の出口オリフィスを有する第三の接続ダクトとを含む複数の3チャンネル接続部品とを含む。

【0012】

好ましくは、筐体の端壁の前記第二のオリフィスは、筐体の端壁の前記管状の第一のオリフィスの周囲に同軸的に配置された環状の第二のオリフィスであり、および筐体の端壁の前記第三のオリフィスは、筐体の端壁の前記第一および第二のオリフィスの周囲に同軸的に配置された環状の第三のオリフィスであり、および前記3チャンネル接続部品は、3つの同軸チャンネルを有し、前記支持構造の上に縦向きに配置され、

30

(c 1) 縦向きに配置された第一の接続ダクトであって、それからの前記第一の出口オリフィスが前記第一の接続ダクトの軸方向の下端により構成される、第一の接続ダクトと、

(c 2) 第二の接続ダクトであって、その上端において前記第一のダクトの周囲に同軸的に配置され、かつ筐体の前記端壁の環状の前記第二のオリフィスに縦向きに接続されるか、または前記第二のオリフィスに縦向きに接続されるのに適しており、かつ横向きのオリフィスを構成する前記第二の出口オリフィスを含む、第二の接続ダクトと、

40

(c 3) 第三の接続ダクトであって、その上端において前記第一および第二の接続ダクトの周囲に同軸的に配置され、かつ筐体の端壁の環状の前記第三のオリフィスに縦向きに接続されるか、または前記第三のオリフィスに縦向きに接続されるのに適しており、かつ横向きのオリフィスを構成する前記第三の出口オリフィスを含む、第三の接続ダクトとを含む、接続部品である。

【0013】

より詳しくは、前記第一および第二の横向きの出口オリフィスは、接続部品のそれぞれの側で2つの直径方向に反対の方向に、かつ前記垂直の縦軸方向に対して実質的に垂直の方向に向く。

【0014】

50

「可逆的に」という用語は、接続に関して、分離装置ユニットが支持構造に接続された後に、分離装置ユニットを支持構造から切り離し、海面上まで上昇させ、および／または分離装置ユニットにメンテナンスを施してから、再び接続できることを意味するために使用される。

【0015】

有利には、前記支持構造は、それぞれ流体供給用外管、気体供給用外管、および液体排出用外管と協働して、前記外管を閉じてから、前記分離装置ユニットを接続および切り離すことができるようにするバルブを支持する。

【0016】

また、理解できる点として、前記第一の接続ダクトはその下端において開放し、筐体の前記中央の第一のオリフィスに接続されるか、または前記中央の第一のオリフィスに接続されるのに適したその上側開口部と軸方向に連続しており、これは、それぞれの軸方向の下端が閉鎖しているプレチャネル接続部品の前記第二および第三の接続ダクトと異なる。

【0017】

複数の前記装置ユニットを使用する方式によって、比較的小型で軽量の、具体的には100メートルトン(t)未満、好ましくは50t未満の筐体を使用して、これらを海面から、特に1000mを超える、またはさらには3000mを超える大水深の海底にある前記支持構造まで、海上検査保守修理船にとって一般的な吊り上げ能力を有するメンテナンス船を使って降下させることが可能となる。そのため、必要な量の分離対象の流体を処理するため、または海面上でメンテナンスを実行するために、必要に応じて、装置ユニット

【0018】

筐体の端壁を通過する前記第一、第二、および第三のオリフィスと、前記接続部品のそれぞれ前記第一、第二、および第三のダクトを本発明によって同軸的に配置することは、いくつかの理由によって特に有利である。

【0019】

まず、この同軸配置によって、接続部品が前記筐体の端壁の下で前記第一、第二、および第三のオリフィスに接続されると、接続部品の前記第一のダクトと流体供給用内管の前記管状の第一のオリフィスの下端との間の第一の内部シーリングガスケットが実質的に等しい圧力を受けることが可能となり、すなわち、一方で、流体供給用の前記第一の内管の中の圧力 P_1 にさらされ、他方で、気体排出用の前記第二の内管の中の実質的に同じ圧力 P_1 にさらされる。同様に、接続部品の前記第二のダクトと気体排出用内管の前記環状の第二のオリフィスの下端との間の第二の内部シーリングガスケットは、一方で、前記第二の内管の中の圧力 P_1 に実質的にさらされ、同様に、その一方で、前記筐体の内側で、気体排出用の前記第二の内管の外側において実質的に同じ圧力 P_1 にさらされる。

【0020】

2つの内部ガスケット間で圧力が等しいことは、前記ガスケットが不良になった場合に漏れる流体の流速が比較的無視できる程度となるため、特に有利である。さらに、海水が気体用の管の中に漏れる虞は極めて低く、なぜなら、そのような事態となるには、3つすべての同心円ガスケットが同時に故障しなければならないからであり、そのような事態は

【0021】

接続部品を前記筐体の端壁の下で前記第一、第二、および第三のオリフィスと同軸的に配置することはまた、筐体を前記接続部品と接続しやすくするためにも有利であり、なぜなら、それにより、筐体を降下させて接続部品とドッキングさせる間に、筐体および前記接続部品の縦軸の周囲で相対的角度だけ筐体を回転させることができるからであり、こうした状況でのそのような角度はしばしば変動し、これを防止することは困難である。そのため、ドッキングはより案内しやすく、それを達成するのに正確な角度インデックスは不要である。

【0022】

10

20

30

40

50

前記第二の内管および前記第二の接続ダクトはそれぞれ、前記第一の内管および前記第一の接続ダクトの内部で、筐体の前記第一および第二のオリフィスの高さに同軸的に配置できる。それにもかかわらず、前記第二の内管および前記第二の接続ダクトは、好ましくは、筐体の前記第一および第二のオリフィスにおいて前記第一の内管および前記第一の接続ダクトの周囲に同軸的に配置される。具体的には、前記第一の接続部品の前記第一の中央のダクトの下端において開口部を軸方向に中心に配置することは有利であり、なぜなら、それにより、海底で前記混相流体を供給するための前記外管または海底で前記混相流体を供給するための外管の端に接続された前記管要素が、接続部品とのその接合部において、前記接続部品内の流体流の軸方向 $Z-Z'$ に対して十分に大きい曲率半径を示す（T字型の屈曲部を有さない）ことができ、そのため、前記軸方向の第一の内管がこの流れを妨害することを回避でき、したがって流体をせん断するのを回避して、後の気体／液体分離をより難しくするであろう気泡および／または液滴の破碎を回避してから、第一の管からの上側出口において筐体内で相分離が行われるようにすることができるからである。

10

【0023】

好ましくは、海底に据えられた前記支持構造は、少なくとも1つの装置を支持し、少なくとも1つの装置は混相流体を分割して分散させ、かつ単一の主要な管状の軸方向の供給オリフィスを有し、供給オリフィスは好ましくは縦向きに配置され、供給オリフィスの開放下端は、海底において前記混相流体を供給するための外管の端に接続されるか、またはその端に接続されるのに適しており、および供給オリフィスの開放した軸方向の上端は、前記軸方向に対して傾斜した複数の管状の出口オリフィスと連通し、出口オリフィスは同じ直径であり、かつ同じ角度（ β ）で傾斜し、かつ前記軸方向に対しておよびその周囲で対称かつ規則的に配置され、前記第二の管状の出口オリフィスは、供給流体を運ぶための複数の管要素に接続されているか、管要素に接続されるのに適しており、その管要素はそれぞれ前記接続部品の複数の前記第一のダクトに接続されるか、または前記第一のダクトに接続されるのに適しており、その接続部品は、複数の前記筐体の下端に接続されるか、またはその下端に接続されるのに適している。

20

【0024】

好ましくは、前記接続部品と前記筐体とは、前記分割装置に対して、好ましくは前記分割装置の上およびその周囲に、前記分割装置と前記筐体との間のヘッド損失が実質的に相互に同じとなるように配置される。

30

【0025】

また、好ましくは、前記接続部品と前記筐体とは、前記分割装置に対して対称に、前記分割装置の上およびその周囲に配置される。

理解できる点として、前記管状の第二の出口オリフィスは、軸方向に供給するための前記主要管状オリフィスの直径より小さい直径を有する。そのため、混相流体の供給流れは、複数の同じ流量の流れに分割され、分割された各流れの流速は、したがって主要外側供給管によって達成される主要流速より遅くなる。

【0026】

この流体流れ分割装置は有利であり、なぜなら、これによって流体を部分ごとに供給でき、これらが各種の分離装置ユニットへと送られ、この分割部分は組成の点および流体が前記輸送管要素内で受けるヘッド損失の点で等しく、より均一とされるからである。

40

【0027】

より詳しくは、前記筐体は、前記筐体の外側に配置された雄または好ましくは雌型の第一のガイド要素に固定され、前記支持構造は、前記第一の相補的なガイド要素とそれぞれ協働するか、または前記第一の相補的なガイド要素と協働するのに適した雌または雄型の第二のガイド要素を含み、前記装置ユニットが前記接続部品と対面して縦向きにドッキングすることを可能にする。

【0028】

理解できる点として、これらの第一および第二のガイド要素により、接続部品の前記第一、第二、および第三のダクトの前記上端を、海面から降下された筐体の端壁を通過する

50

前記第一、第二、および第三のオリフィスとそれぞれ同軸的に接続しやすくすることができる。

【0029】

より詳しくは、前記筐体は、断面が円形の円筒形の側壁を有し、側壁の上端はドーム型、好ましくは球形のキャップで閉じられ、および側壁の下端の端壁は、下方にテーパのついた漏斗形状であり、縦の管状の底壁を形成し、その底壁は、液体排出用の前記環状の第三のオリフィスを画定する。最終的な形状により、固体沈殿物、特に砂の排出が容易となる。

【0030】

より詳しくは、混相流体を供給するための前記第一の内管は、前記第二の内管の中で、前記第一の内管の上側部分の下方において縦向きに、好ましくは実質的に前記筐体の軸上に延び、前記第一の内管のこの上側部分は、前記第二の内管の外へと戻り、特に、白鳥の首のように複数回湾曲するループを形成し、終端に流体出口ノズルがあり、流体出口ノズルは、好ましくは、前記第一の内管の前記上側開口部を画定するフレア状の壁を有し、より好ましくは扁平な形状の断面を有し、それによって前記第一の管の前記上側開口部は、筐体の側壁付近で外に向かって開放し、それによって流体は前記上側開口部から前記円筒側壁に平行に、下方に傾斜する方向に流出し、および気体排出用の前記第二の内管は、第一の内管の前記上側部分の下方の前記第一の内管に対して軸方向に同軸的に延びる。

【0031】

前記ノズルの前記開口部の断面の形状が扁平であることによって、流体は層流として流れ、筐体の壁に押し付けられる。さらに、前記ノズルの壁がフレア状に広がることによって、流体供給管の出口で流体の流速が低下する。また、混相流体が受ける遠心力により、この流体と、前記ノズルからの出口における筐体の側壁に対する接線方向の流れとが低速化することにより、流体は壁に衝突せず、前記流体はその気相と液相とに分離され、その一方で、気泡の破碎および気体流出用の前記内管の吸引オリフィスへの液滴の突出が最小化する。

【0032】

好ましくは、気泡の破碎を最小限にするために、前記第一の内管の上端の前記出口ノズルはまた、液体を排出するための上述のらせん状排水溝の角度と実質的に同じ角度で下方に傾斜する方向を向く。

【0033】

好ましい実施形態において、前記第一および第二の内管は、好ましくは、前記第一および第二の内管のそれぞれの下側部分より大径の同軸部分を有する。具体的には、前記第一の内管はその中央部分により大径の中間部分を有し、それが前記第一の管内の流体の流速を下げるのに貢献し、同軸の第二の内管も同様に、前記第一の内管と対面する同じ大径部を有し、前記第一および第二の内管の間には、実質的に一定の環状空間が保たれる。

【0034】

より詳しくは、筐体は、筐体の前記側壁の内面付近に、および／またはその内面に接して固定されたらせん状排水溝を含み、およびらせん状排水溝の上端は第一の内管の上側開口部の下方にあり、かつらせん状排水溝の下端は前記環状の第三のオリフィスの上方で終端する。

【0035】

ある実装形態において、前記らせん状排水路は前記第二の内管に固定される。

前記らせん状排水路は、部分的に脱気された流体の輸送時間を長くして、筐体の下端まで移動させ、かつ、出口において前記気体から分離された前記液体の排出を前記ノズルから前記周辺の環状の第三のオリフィスに向かって導くことによって、液体／気体分離を促進するのに役立つ。これらの特徴は、上述のフレア状に広がる出口ノズルを使用することと共に、前記筐体の内部を流れる部分的に脱気された流体粒子の速度を、前記第一の内管に入る原油粒子の速度と比較して低速化することができる。

【0036】

より詳しくは、筐体は、その上側部分において、液滴をろ過する装置、好ましくはコアレッサ装置を第一の内管の上側開口部と第二の内管の上側開口部との間の気体の流路上に含む。このようにして、この種のコアレッサ装置は、スクリーン型（また、「デミスタ」型とも呼ばれる）であり、これは気体により取り込まれる可能性のある液滴をろ過するのに役立つ。

【0037】

より詳しくは、筐体は、圧力検出センサおよび液面レベルセンサ、好ましくは発光ストリップと1つまたは複数の測定ストリップとにより構成され、筐体の高さ全体にわたって流体の濃度分布を測定できるレーダもしくはソナー型プローブまたは放射線式レベルセンサの形態の液面モニタ装置を筐体内に含む。このようなセンサは、当業者に知られており、この例では、液面レベルは第一の内管の前記第三のオリフィスの下側開口部より上に上昇するが、気体排出用の第二の内管の上側開口部より上には至らず、すなわち、前記上側開口部ならびに前記第一および第二の内管から十分に離れていることを確認する役割を果たす。

【0038】

より詳しくは、筐体は2つの筐体部分からなり、2つの筐体部分は、相互に固定され、

- ・上側壁部分であって、その上端にドーム型、好ましくは球形のキャップを有する上側壁部分と、
- ・前記端壁を含む下側壁部分とを含む。

【0039】

この特徴は、筐体内の要素、例えばコアレッサ装置、センサ、前記第一および第二の内管、およびらせん状排水路のメンテナンスを、筐体壁の2つの部分を切り離してそれらにアクセスできるようにし、適当であれば、それらに固定された機器と共に筐体の上側部分のみをメンテナンスのために海面上まで持ち上げることによって実施しやすくするのに役立つ。

【0040】

より詳しくは、前記支持構造は、複数の前記接続部品と、前記接続部品に接続された複数の前記筐体とを含み、好ましくは対称に配置された好ましくは少なくとも4つの前記接続部品がある。

【0041】

他の特定の特徴によれば、

- ・前記筐体は、縦向きに配置され、円形の断面を有し、その上端が球形キャップの一部の形態であるたばこ様の長尺状の形状であり、前記筐体の形状は、海底での静水圧に対する良好な抵抗力を与え、これによって厚さわずか10mm～300mmの壁を使用でき、
- ・前記筐体の長さL1は、その直径D1の10倍以上であり、好ましくはその直径D1の15～30倍であり、より好ましくは、L1は5m～50mの範囲内であり、直径D1は0.5m～5mの範囲内であり、直径および壁厚の寸法は、前記耐圧性筐体の壁にとっての大水深での圧縮に対する強度を最適化し、および
- ・前記第二の内管の上端の開口部は、前記第一の内管の上側開口部に対して少なくとも1mの高さhに配置される。

【0042】

本発明はまた、上で定義したモジュール式設備への使用に適している、流体のそれぞれ液相および気相の液体／気体分離のための装置ユニットも提供する。

本発明はまた、本発明のモジュール式設備を製造する方法も提供し、これは以下の連続的なステップ：

（a）締結手段によって海面上の船舶から吊り下げられた前記装置ユニットを降下させるステップと、

（b）好ましくは、前記筐体に固定された第一のガイド要素と、前記支持構造に固定された前記第二のガイド手段とを使用することによって、前記支持構造に固定された前記接続部品とのドッキングのために前記装置ユニットのアプローチを案内するステップであっ

10

20

30

40

50

て、前記第二のガイド要素が前記第一のガイド要素と協働するステップと、

(c) 筐体の端壁を通過する前記第一、第二、および第三のオリフィスと、前記接続部品のそれぞれ前記第一、第二、および第三の接続ダクトとの間の固定フランジおよび同軸シーリングガasketを使用することにより、前記筐体を前記接続部品に切り離し可能な方法で接続するステップとが実行されることを特徴とする。

【0043】

本発明はまた、本発明のモジュール式設備を使用することにより、原油の液相と気相とを分離する方法も提供し、これは、連続的に以下のステップ：

(1) 到達管によって、筐体の前記端壁の前記第一のオリフィスに、前記接続部品の前記第一のダクトを介して、かつ前記第一のダクトを通じて、海底の静圧P2より低く減圧された圧力P1で原油を送出するステップと、

(2) 原油が筐体の前記第一の内管の中で上昇し、その後、前記第一の内管の上側出口を通じて、筐体の円形断面の側壁に対する接線方向の流れとして流し、それによって、原油が液相と気相とに分離されるステップと、

(3) 液相または部分的に脱気された流体が、筐体の下端における端壁の前記第三のオリフィスに向かって下方に移動し、および好ましくは、前記筐体を、前記第一の内管の上側開口部より下の高さレベルまで満たし、および前記接続部品の前記第三の出口オリフィスに接続された液体排出用の外管を介して回収されるステップと、

(4) 前記油から分離された気体が、前記第二の内管の中へ、筐体の下端における端壁の前記第二のオリフィスに向かって吸引され、および前記接続部品の前記第二の出口オリフィスに接続された気体排出用の外管を介して回収されるステップとが実行されることを特徴とする。

【0044】

本発明のその他の特徴および利点は、図1～4を参照して示される実施形態の以下の詳細な説明に照らして明らかとなる。

【図面の簡単な説明】

【0045】

【図1】海底に設置された支持構造10であって、その上にすでに2つの分離装置ユニット1が接続されている支持構造10にドッキングおよび接続するために降下中の分離装置ユニット1の図であり、各種の接続部品6がウェルヘッド18に接続された原油供給管13により供給される流れ分割装置12に接続されている。

【図1A】海底に設置された支持構造10と、支持構造10に接続された8つの分離装置ユニット1を含むモジュール式設備との平面図である。

【図1B】本発明の海底液体気体分離設備の概略図であり、混相流体供給用の前記第一の内管2と、気体排出用の前記第二の内管3を有する1つの分離装置ユニットとを示し、管は、これらをより明確に区別するために本発明のように同軸ではなく横並びに概略的に示され、また、第一に混相流体供給用の外管13の、第二に液体排出用の外管15の、および気体排出用の外管16の異なる出口を示し、これらの管はそれぞれのバルブ11a、15b、および16bと協働する。

【図2】同軸的に配置され、それぞれの土台で接続部品6に接続されている相流体供給用の前記第一の内管2と、気体排出用の前記第二の内管3とを含む、本発明の気液分離装置ユニット1の縦断面図である。

【図2A】前記第二の内管の周囲にかつその外側に巻かれた前記第一の内管の出口および上側部分2bを示す図である。

【図2B】第一の流体供給管2の上端2bにおける流体出口ノズル2cの上から見た図2Aの概略的横断面図である。

【図3】図2の筐体1の端壁1cの管状下側部分1c-2に環状ガasket7-1、7-2、7-3を介して接続された本発明の3チャネル同軸接続部品6の軸方向縦断面図である。

【図4】6つの上側出口オリフィス12b1～12b6を有する混相流体流れ分割装置1

10

20

30

40

50

2の斜視図である。

【図4A】図4の分割部品12の縦の軸方向の中央平面での断面図を示す。

【発明を実施するための形態】

【0046】

主要支持構造10は海底20に据えられ、海底20に据えられた土台に、または海底に埋設された吸引アンカ14に固定され、この主要支持構造10は、格子状ビームで構築されるフレームにより構成されている。

【0047】

主要支持構造10は油井18の付近に配置され、油井18はウェルヘッド18aを有し、ウェルヘッドから前記支持構造10まで原油を運ぶ原油到達管13により接続されている。

10

【0048】

前記支持構造10は、

- ・前記第二のガイド要素を構成する複数の垂直ガイドロッド10aを支持し、
- ・複数の3チャンネル同軸接続部品6を支持し、
- ・少なくとも1つの流れ分割装置12を支持し、
- ・前記外管を以下のように開閉するバルブを支持し、すなわち、バルブ11aは前記接続部品6の上流で混相流体の到達を制御し、バルブ15bは液体排出用外管15への液体の排出を制御し、バルブ16bは気体排出用外管16への気体の排出を制御し、および
- ・液体排出用外管15を介して液体を排出するエクスポートポンプ17を支持する。

20

【0049】

有利には、前記主要支持構造10はまた、前記混相流体到達用外管13の、前記脱気液体排出用外管15の、および前記気体排出用外管16の端に接続されるか、またはそれに接続されるのに適した管部分もまた支持し、前記管部分は、直接または間接に、以下に説明するように、接続部品6の横向きの管状オリフィス6b1および6c1ならびに中央下側管状オリフィス6a1に接続される。

【0050】

図に示されている分離装置ユニット1は、円形の断面の円筒形である主要部分を有する壁を備えた筐体1aを含み、その壁の上端には例えば球形キャップなどのドーム型の端があり、その壁の下端は端壁1cで終端し、端壁1cは漏斗形状の上側部分1c1と、円筒形かつより小径であり、前記第一、第二、および第三の同軸管状オリフィス5a、5b、および5cを形成する部分を画定するか、またはそれによって延長される下側部分1c2とを含んでおり、これについては後述する。

30

【0051】

筐体1aの円筒壁の外側にフレーム8が嵌り、フレーム8は前記第一のガイド要素8aを支持し、前記第一のガイド要素8aは、その下端において漏斗形状であるフレア状の壁によって具現化されるオリフィスを画定して、主要支持構造10のガイドロッド10aを通しやすくし、海面25の船舶24からケーブル19を使って、および場合により遠隔操作車両（ROV：remotely operated vehicle）26（遠隔操作型海底ロボット）を使って筐体1aが降下されている間に筐体1aを案内する。

40

【0052】

フレーム8は、主要支持構造10に設置された装置ユニット1を機械的に安定させ、かつ／または接続部品6がドッキングおよび接続された後に装置ユニット1を主要支持構造10に固定するための脚8bを有しており、これについては後述する。相補的なガイド要素8aおよび10aもまた、主要支持構造10にドッキングされ、接続部品6を固定した後に、装置ユニット1を固定するために使用されてよい。

【0053】

前記第一のガイド要素10aは、支持構造10に固定された接続部品6に対して、筐体1が降下されて、前記第一および第二の相補的ガイド手段8aおよび10aを協働させることによって主要支持構造10にドッキングされるときに、後述のように、端壁1cの管

50

状の下側部分 1 c - 2 および／または前記第一、第二、および第三の同軸オリフィス 5 a、5 b および 5 c を含む部分が、接続部品 6 のそれぞれ第一、第二および第三の管 6 a、6 b、6 c の上端と縦方向に一致するように位置付けられ、これについては後述する。

【0054】

図 1 A において、8 つの筐体 1 a が示され、これらは縦向きに平行に配置され、1 辺に 3 つの筐体を有する正方形に配置となり、流れ分割部品 1 2 がこの正方形の中心軸上においてそれらの下に配置されている。

【0055】

図 4 において、流れ分割部品 1 2 は、

・ 1 つの下側主要管状供給オリフィス 1 2 a であって、主要支持構造 1 0 に固定されたときに縦向きに配置され、その開放下端 1 2 a 1 が混相流体供給用外管 1 3 の端に接続される、1 つの下側主要管状供給オリフィス 1 2 a と、

・ 傾斜した複数の上側の第二の管状出口オリフィス 1 2 b と

により構成され、この例では 6 つのオリフィス 1 2 b 1 ~ 1 2 b 6 を含み、これらは 6 つのみの筐体 1 a を満たすのに適しているが、図 1 A に示されるように 8 つの筐体に供給するための 8 つの傾斜した第二の管状出口オリフィス 1 2 b があってもよい。

【0056】

前記第二の管状出口オリフィス 1 2 b 1 ~ 1 2 b 6 の開放上端は、それぞれ複数の輸送管要素 1 1 に接続され、これらはそれぞれの反対の端において、主要支持構造 1 0 に固定された各種の流体分離装置ユニット 1 の各種の接続部品 6 の第一の中央管 6 a の下端に接続される。

【0057】

図 1 B において、管 1 3 は、縦軸方向に、図 4 に示されている流れ分割部品 1 2 の下側管状供給オリフィス 1 2 a に接続する屈曲部を有するように示されており、これは図を簡単にするためである。しかしながら、現実には、分割部品 1 2 への供給を行う混相流体供給用外管 1 3 には屈曲部を形成しないことに注意されたい。

【0058】

具体的には、流れ分割部品 1 2 は、海底 2 0 より高い位置に配置して、混相流体供給用外管 1 3 の、部品 1 2 の下端 1 2 a 1 に接続された端の曲率半径が、外管 1 3 が輸送する混相流体の相の分割を回避するのに十分であるようにする。

【0059】

同様に、前記上側の第二の管状出口オリフィス 1 2 b 1 ~ 1 2 b 6 は、角度 $\beta = 30^\circ$ だけ傾斜され、輸送管要素 1 1 の長さおよび形状は、2 つの湾曲部を有することができ、湾曲の中心点は、輸送管要素 1 1 の曲率半径に適合でき、同様に、混相流体の液相と気相との分離を回避するのに役立つ。

【0060】

各種の上側の第二の管状出口オリフィス 1 2 b 1 ~ 1 2 b 6 の直径は、下側の主要オリフィス 1 2 a の直径より小さいが、各種の第二のオリフィス 1 2 b の直径の合計は、下側の主要オリフィス 1 2 a の合計と等しく、それによって、分散装置に入る、および分散装置から出る入口および出口流速はすべて同じとなる。

【0061】

図 2 において、本発明の分離装置ユニットが筐体を有することがわかり、その壁 1 a は、2 つの部分、すなわち、

・ 上端に球形キャップ 1 b がある円形の断面の円筒形の主要部分により構成される上側部分 1 a - 1 と、

・ 下側部分 1 a - 2 であって、その上面がボルト 1 a - 3 によって上側部分 1 a - 1 の底面と固定されるためのフランジを構成する、下側部分 1 a - 2 と

により構成され、これらの部分はボルト 1 a - 3 によって相互に固定される。

【0062】

筐体の壁の下側部分 1 a - 2 は、その下端において端壁 1 c を画定し、これはその下端

10

20

30

40

50

で、筐体 1 a の円筒部分の直径 D_1 に対して相対的に小さい直径 D_2 の円筒部分 1 c - 2 によって延長される漏斗形状 1 c - 1 であり、例えば、 D_2 は D_1 の $1/4$ より小さく、たとえば、 D_1 は、長さ L_1 が 5 m ~ 30 m の範囲にあるとき、0.5 m ~ 3 m の範囲内である。

【0063】

円筒壁 1 c - 2 は、前記筐体内に収容される液体排出用環状オリフィスを画定し、これを環状の第三のオリフィス 5 c と呼ぶ。

第一の内管 2 は、その主要部分が前記筐体の中心にて縦向きに軸方向に軸 $Z-Z'$ に沿って配置され、例外としてその上側部分には屈曲部 2 b があり、これについては後述する。その下端は、端壁の円筒形の下側部分 1 c - 2 を軸方向に通過する中央の第一のオリフィス 5 a で終端し、またはそれによって延長される。

10

【0064】

筐体の略中間に、第一の内管 2 はフレア部分 2 a' を有し、それに続いて第一の管のより大径の部分 2' が続き、これはその上端において、複数の湾曲部を有して白鳥の首の形状をなすループ 2 b として戻ることによって終端し、それにより、第一の内管 2 の開放上端 2 a の出口ノズル 2 c は、円筒状の壁 1 a の内面の付近に、かつそれと平行した状態となり、これについては後述する。ノズル 2 c は、フレア状の側壁を有し、それによってその開口部 2 a は、前記ノズル 2 c が取り付けられる第一の内管の上側部分のループ 2 b の端における直径より大きい。

【0065】

20

フレア部 2 a' と、第一の管のより小径の内管の下側部分 2'' に対するより大径の部分 2' との機能は、第一の内管の内部での混相流体の速度を遅くすることである。ノズル 2 c の側壁のフレア部にも、管 2 からの出口における流体の速度を下げる効果がある。

【0066】

図 2 A および 2 B は、開口部 3 a で終端する第二の管 3 の軸方向の上側部分 3 b の外側を取り囲む第一の内管 2 の屈曲部の上側部分 2 b と、上側部分 2 b の端にあるノズル 2 c との横断面の湾曲形状を示す。

【0067】

筐体の円筒壁 1 a の形状に平行なこの湾曲形状は、ノズル 2 c の端における扁平な断面の上側開口部 2 a における縦方向の直線的な出口と共に、第一の管 2 からの出口における流体流れを、筐体の円筒壁 1 a の内壁に対して接線方向のシート状に生成する効果を有し、それによって混相流体の破壊を最小限にし、分離の障害となる気泡のフラクショニングを回避でき、また、気体出口に取り込まれうるであろう液滴の放出も回避できる。そのため、混相流体は、ノズル 2 c から出るときに、筐体の円筒壁に当たる渦巻き流の結果として生じる遠心力により、筐体の円筒内壁に押し付けられる。

30

【0068】

その後、混相流体の液体部分が重力によって筐体の中間部分 1 - 2 を通って下側部分 1 - 3 へと下方に移動し、これは、液体排出用の環状の第三のオリフィス 5 c を通って流れる前に、および/またはその間に、液体で特定の高さ h_1 まで満たされる。

【0069】

40

ノズル 2 c から出るときに、混相流体のうち、より軽い気体部分は、筐体の上側部分 1 - 1 に向かって上昇し、気体排出用の第二の内管 3 の上端 3 a から排出され、これについては後述する。

【0070】

液体を排出するために、図 2 に示される好ましい実施形態において、筐体は、筐体 1 a の円筒壁の内面に固定されたらせん状排水路 4 を有し、その上端 4 a はノズル 2 c からの出口の直下であり、その下端 4 b は筐体の底壁の漏斗形状の下側部分 1 c - 1 の直上にある。

【0071】

らせん状排水路 4 のらせんピッチは、らせん状排水路 4 が水平に対して角度 α で傾斜す

50

るようなピッチであり、その角度はノズル 2 c の開口部 2 a から出る流体の流れ方向 Y Y ' の下方傾斜角度と実質的に同じである。

【0072】

気体排出用の第二の内管 3 は、筐体 1 a の中心にて縦向きに軸方向に延び、その下側部分において、第一の内管 2 のより大径の中央部分 2 ' およびより小径の下側部分 2 ' ' の周囲に同軸的に配置される。第二の内管 3 は、そのため、第一の管 2 の中央部分 2 ' の拡張に追従する、より大径の中央部分 3 ' を有し、それによって、第一の内管 2 と第二の内管 3 との間の環状空間の幅が実質的に同じままであることを確保する。

【0073】

第二の内管 3 の下端は、前記第二の内管 2 の下端において中央の第一のオリフィス 5 a と同軸的にその周囲に配置された、気体排出用の環状の第二のオリフィス 5 b と呼ばれる第二の管状オリフィスを画定し、またはそれによって延長される。

10

【0074】

端壁 1 c の円筒下側部分 1 c - 2 の下端における前記環状の第三のオリフィス 5 c は、第二の内管 3 の周囲に環状の空間を画定し、この空間は、筐体の下側部分 1 - 3 からの液体を排出させる役割を果たす。

【0075】

第二の内管 3 の上端 3 a は、第一の内管 2 の上端においてノズル 2 c の開口部 2 a より上に 1 m ~ 2 m の範囲の高さ h において、球形のキャップ 1 b により構成される筐体のカバーの付近にある。

20

【0076】

筐体の内側の上側部分 1 - 1 内の、第一の内管 2 の上側開口部 2 a と第二の内管 3 の上側開口部 3 a との間の気体経路上に、気体により取り込まれる液滴を捕捉するコアレッサ装置 9 が配置されており、この装置は、第二の内管 3 の 3 a の開口部の上側位置と共に、微細な液滴が気相と共に取り込まれて第二の内管 3 により排出されるのを回避することができる。

【0077】

このコアレッサ装置 9 のクリーニングは可能であり、なぜなら、筐体がメンテナンスのために筐体に固定された機器と共に海面まで上昇されると、筐体の 2 つの部分 1 a - 1 および 1 a - 2 を切り離すことができるからである。

30

【0078】

前記筐体はまた、それを貫通する圧力センサ 20 ~ 21 および液面レベルセンサ 22 も有する。より詳しくは、放射線式レベルセンサを使用することが可能であり、各々、筐体内に縦向きに配置された放射線発生ストリップおよび 1 つまたは複数の測定ストリップによって構成され、筐体の高さ全体にわたる液体の濃度分布を測定することによって、筐体内の気体-液体界面 1 ~ 4 のレベルをそれから推測できるという既知の機能を有する。これらのストリップは、気密性シース内に格納され、これは圧力に耐え、筐体の上部を通過する。ROV 26 によって動作可能である気密性ストッパ 22 a で前記検出器のストリップのためのシース管が閉じられ、海面上ではこれらを開いて、メンテナンスのために前記検出器ストリップを回収できる。他の実施形態において、各種のセンサストリップ 21、22 のシースが筐体の端壁 1 c を通過し、これらは筐体の上側部分に接続されず、したがって、検出ストリップは、筐体 1 全体を切り離し、回収することによって回収される。

40

【0079】

分離筐体 1 は、ホイスト取り付け点を、好ましくはその上側部分に有し、これは例えば筐体の壁に組み込まれたホイストラグ 1 d、または筐体の壁に形成されたくぼみまたは突起の形態で、筐体の壁の上側部分に設置されるホイストクランプ用支持面を提供する。ホイスト取り付け点を担持する金属フレームワーク内に気密筐体を入れることも可能である。

【0080】

図 3 において、端壁の下側部分 1 c - 2 が、端壁 1 c の円筒下側部分 1 c - 2 の下端に

50

溶接された中間部分 5 で終端していることがわかる。円筒部分 1 c - 2 のこの下端部分 5 は、流体を第一の内管 2 に供給する管状の中央の第一のオリフィス 5 a を形成および画定し、同軸の環状の第二のオリフィス 5 b は、第二の内管 3 の下端に延びる管状の第一のオリフィス 5 a の周囲に環状の空間を画定し、この環状空間 5 b を通って、第二の内管 3 の上端 3 a からの気体が筐体 1 の外へと排出され、環状の第三のオリフィス 5 c は同様に同軸であり、環状の第二のオリフィス 5 b の周囲に環状の空間を画定し、前記環状の第三のオリフィス 5 c は、部分 5 または円筒部分の下側部分 1 c - 2 の外壁によって画定される。

【0081】

この底部 5 の下端は、ファスナクランプ 7 (図 3 には図示せず) により接続部品 6 の上端 6 - 1 に可逆的に固定されるのに適した固定用フランジ 5 - 1 を形成する。同軸の金属ガスケット 7 - 1、7 - 2、および 7 - 3 が、部分 5 の下端 5 - 1 と接続部品 6 の上端 6 - 1 との間に挟まれる。

【0082】

接続部品 6 は、3つの部分 6 - 1、6 - 2、および 6 b - 2 から構成され、これらは相互に溶接される。部品 6 の内側部分 6 - 2 は、同軸的に縦向きに配置された中央の第一のダクト 6 a を有する。部品 6 がファスナクランプ 7 によって部分 5 の下端に接続された後、この中央の第一のダクト 6 a が延びて前記管状の第一のオリフィス 5 a とつながる。

【0083】

接続部品 6 の中央の第一のダクト 6 a の下端 6 a - 1 は、輸送管要素 1 1 の端に接続されるか、外管 1 3 の端に直接接続されて、混相流体を供給する。

中央の第一のダクト 6 a の周囲に、接続部品 6 の内側部分 6 - 2 が第一のダクト 6 a の周囲で同軸の環状の第二のダクト 6 b を形成し、その上端は部分 5 の環状の第二のオリフィス 5 b と連通して、気体を排出する。環状の第二のダクト 6 b は、その下端 6 b - 2 において閉じられ、接続部品 6 の軸 $Z-Z'$ に垂直な軸 X_1-X_1' 上で気体排出用の第一の横向きのオリフィスを有し、これは気体排出用の外管 1 6 の端に接続されるのに適している。

【0084】

環状の第二のダクト 6 b の周囲に、接続部品 6 の外側部分 6 - 1 が内側部分 6 - 2 と協働して、液体排出用の環状の第三のダクト 6 c を画定し、その上端は部分 5 の環状の第三のオリフィス 5 c と連通して、液体を排出させることができる。接続部品 6 の液体排出用の第三のダクト 6 c は、その下端 6 c - 2 で閉じられ、軸 $Z-Z'$ に垂直な軸 X_2-X_2' の、液体排出用の第二の横向きのオリフィス 6 c - 1 を含み、これは液体排出用の外管 1 5 の端に接続される。

【0085】

環状空間 6 b および 6 c の端壁は、らせん形状 6 d であってもよく、混相流体の液体部分と共に運ばれうるであろう砂の固形粒子を回収し、これらを強制的に流し、管の詰まりの原因となりうる固形粒子 (砂等) の堆積を防止する。

【0086】

原油はウェルヘッド 1 8 a に高圧で、例えば 10^6 Pa (100 バール) $\sim 2 \times 10^6 \text{ Pa}$ (200 バール) の範囲で到達する。ウェルヘッド 1 8 a には、減圧器および流量制御のための自動バルブが取り付けられ、これらは、海面上から制御され、外管 1 3 に接続され、流れ分割部品 1 2 に到達する油は低い圧力、例えば $2 \times 10^5 \text{ Pa}$ (20 バール) で供給される。流体は、分離装置の上流で低速化され、筐体の入口で流れが激しくなりすぎるのを回避し、そのため、分離への妨害が回避される。

【0087】

原油は、第一の内管 2 を介して筐体に入り、それから第一の管の上端 2 a を介して流出し、液相と気相とに分離する。ウェルヘッドで圧力が低下し、分離ステーション内では圧力は事実上一定である。液体部分は筐体の下端を液面レベルセンサ 2 1 $\sim$ 2 2 によってモニタされ、エクスポートポンプ 1 7 によって制御される高さレベル 1 $\sim$ 4 まで溜まり、液体は外管 1 5 を介して排出される。

10

20

30

40

50

【0088】

第二の内管3の開放上端3aは、第二の管2の開口部2aの端より上の1m～2mの範囲内にある十分な高さhに配置され、管2の出口2aにおいて大きい気体ポケットが急激に到達することによって生じる油または油の液体部分によるプラグの突出が発生しても、第二の管3の上端3aに到達しないことが確保される。

【0089】

脱気された液体油は、筐体の下側部分において回収され、接続部品6の出口オリフィス6-1を介して液体排出用の外管15へと誘導され、海面の浮体式支持設備に送られるか、または海底の二次水／油分離装置に送られて、油のみが海面上へと送られるようにし、水は油井18と同様の油井に再注入されるか、容認可能な程度に浄化され、すなわち、原油の残留粒子が十分に少量であることを条件に、単に海中に放出される。液体の放出は、

10

【0090】

同様に、気体排出用の外管16により放出される気体は、海面上に送られるか、または海底で再圧縮されて、油井18と同様の油井に再注入される。

より詳しくは、前記原油は前記第一の内管の下端に、好ましくは、圧力差 $\Delta P = P_1 - P_0$ (P_0 は気体ラインが海面上のFPSOに到達する圧力)が前記第一の横向きのオリフィスから海面上に気体を排出する外管内のヘッド損失より大きくなるように送られる。これにより、追加の器具を使用せず、および／または追加の外的エネルギーを供給せずに、特にコンプレッサを使用せずに気体を海面まで上昇させることが可能になる。

20

【0091】

好ましくは、原油が到着する速度は、前記接続部品の上流で、流量制御バルブによって制御され、および／または脱気された流体が前記接続部品6の下流で排出される速度は、流量制御バルブおよび／または前記エクスポートポンプ17の速度によって、前記筐体内の流体レベルをモニタするための少なくとも1つの前記装置による測定結果に応じて、筐体の底部の液体の液面が分離装置の入口／出口から十分に離れた状態のままとなるように制御される。

【0092】

より詳しくは、前記支持構造は、水深100m～4000mの範囲の海底に設置され、前記筐体内で圧力 P_1 が維持され、圧力 P_1 は10バール ($10 \times 10^5 \text{ Pa}$) ～50バール ($50 \times 10^5 \text{ Pa}$) の範囲であり、好ましくは、20バール ($20 \times 10^5 \text{ Pa}$) と等しい。

30

【0093】

好ましくは、前記筐体は断熱される。この実施形態により、原油の流体を40℃～100℃の範囲またはそれを超える高温に保持し、この温度でウェルヘッドから出るようにすることによって、流体を海面上へと上昇させやすくし、原油が30℃～35℃未満まで冷却されることにより、内管2におけるプラグおよび閉塞物の生成につながるパラフィンの固化またはガスハイドレートの形成を回避できる。生産が停止しても、筐体の断熱により、筐体内部の温度をできるだけ長期間、ガスハイドレートが形成される臨界温度以上に保つことができ、それによって、オペレータは、このリスクの軽減に必要な保存作業に時間を割くことができる。

40

【0094】

海底に設置された主要支持構造10に分離装置ユニット1を追加して設置し、分離装置ユニット1を海面25の船舶24から主要支持構造10に接続できるため、海底の原油分離能力を長期間調整でき、また、有利には、海面25の船舶24から分離装置ユニット1を切り離し、上昇させることによって、海面上でメンテナンス作業を行うことができる。

【0095】

数が増えることを仮定して比較的小型の筐体を使用でき、海面上からの筐体1aの取り扱いを、海上石油施設に支援およびメンテナンスを提供するために使用されている標準的な規模の船舶で実行でき、過大な吊り上げ能力に依存する必要がない。

50

【0096】

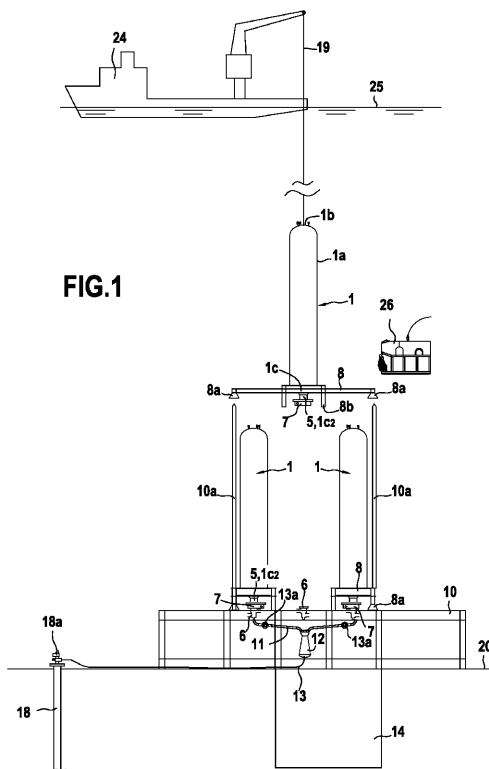
本発明の重要で有利な特徴は、気相用および液相用の流体供給入口および出口を筐体 1 a の下端に、3 チャンネル同軸接続部品 6 を介して同軸に配置することであり、それによって、上述のように、分離装置ユニット 1 を海底の主要支持構造 10 に容易に取り付けおよび接続でき、また、装置ユニット 1 のメンテナンスも容易となる。

【0097】

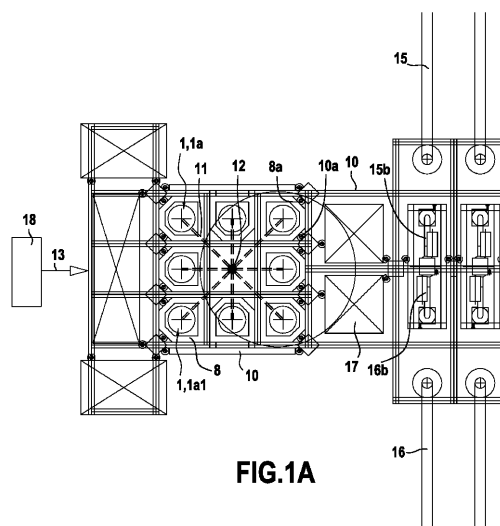
具体的には、流体を運び、かつ気相および液相を別々に排出するための各種の内管を同軸に配置することによって、筐体 1 の端壁 1 c のオリフィス 5 a、5 b、および 5 c の下端と、その上端における接続部品 6 の各種のダクト 6 a、6 b、および 6 c との間のシーリングガasket 7-1、7-2、および 7-3、具体的には金属ガasket を、2つの内部ガasket 7-1 および 7-2 に対して圧力平衡状態に保つことができ、そのため、上述の各種の切り離しまたはメンテナンス作業中に筐体が加圧または減圧されても、ガasket は損傷を受けない。

10

【図 1】



【図 1 A】



【図 1 B】

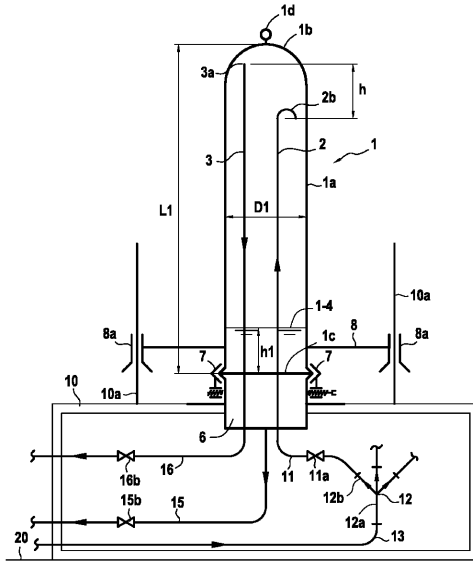


FIG.1B

【図 2】

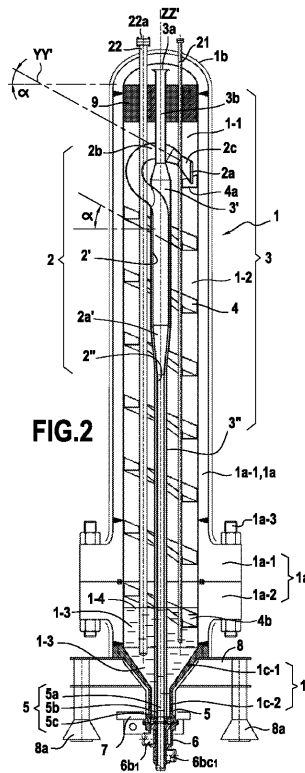


FIG.2

【図 2 A】

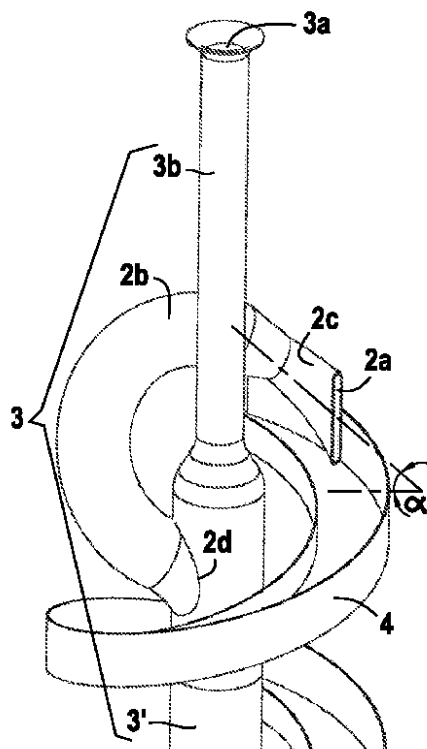


FIG.2A

【図 2 B】

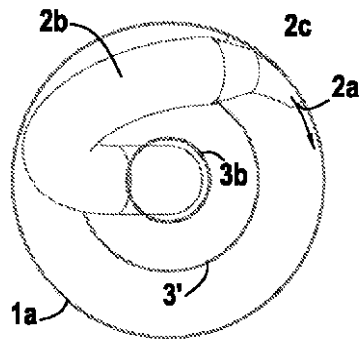


FIG.2B

【図 4】

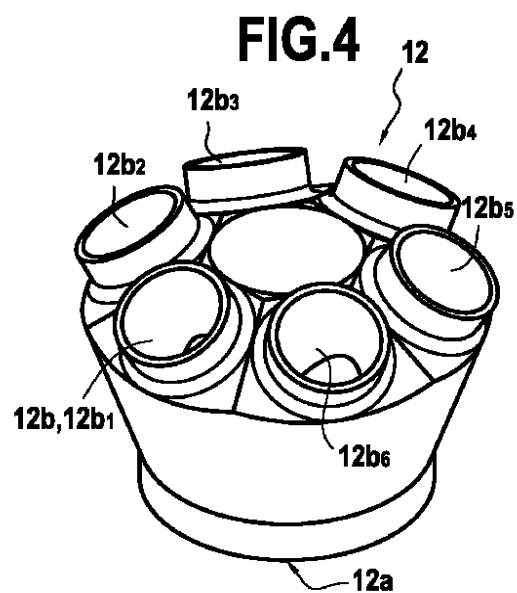
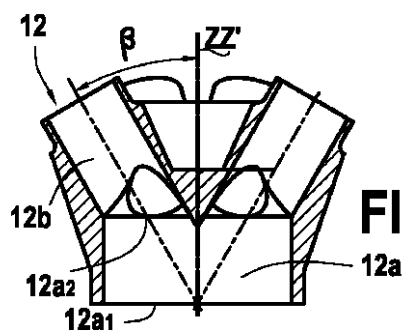


FIG.4A



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2015/050189

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B01D19/00 E21B43/36
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B01D E21B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 2 528 106 A1 (CHAUDOT GERARD [FR]) 9 December 1983 (1983-12-09) page 10, line 26 - page 11, line 36; figure 2 -----	1-15
A	FR 2 915 403 A1 (SAIPEM S A SA [FR]) 31 October 2008 (2008-10-31) abstract; figure 1 -----	1-15
A	US 7 210 530 B2 (LUSH DAVID [US] ET AL) 1 May 2007 (2007-05-01) figure 1 -----	1-15
A	US 2005/081718 A1 (CARRUTH DON V [US]) 21 April 2005 (2005-04-21) figure 2 -----	1-15
	----- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"Z" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24 April 2015

Date of mailing of the international search report

01/06/2015

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Weber, Christian

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2015/050189

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 2 425 883 A1 (MERPRO TORTEK LTD [GB]) 7 March 2012 (2012-03-07) figure 1	1-15
A	----- US 6 019 825 A (GREENE BOYD [US] ET AL) 1 February 2000 (2000-02-01) figure 2	1-15
A	----- FR 2 921 844 A1 (SAIPEM S A SA [FR] SAIPEM SA [FR]) 10 April 2009 (2009-04-10) figures 2,6 -----	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2015/050189

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2528106	A1	09-12-1983	BR 8303020 A 31-01-1984 DE 3364709 D1 28-08-1986 EP 0097080 A1 28-12-1983 FR 2528106 A1 09-12-1983 NO 832034 A 09-12-1983 US 4527632 A 09-07-1985
FR 2915403	A1	31-10-2008	BR P10810674 A2 21-10-2014 EP 2139576 A1 06-01-2010 FR 2915403 A1 31-10-2008 US 2010116128 A1 13-05-2010 WO 2008142344 A1 27-11-2008
US 7210530	B2	01-05-2007	AU 2003223236 A1 17-11-2003 US 2003205384 A1 06-11-2003 US 2004099422 A1 27-05-2004 WO 03093642 A1 13-11-2003
US 2005081718	A1	21-04-2005	NONE
EP 2425883	A1	07-03-2012	CA 2810937 A1 08-03-2012 EP 2425883 A1 07-03-2012 EP 2611512 A1 10-07-2013 US 2013228523 A1 05-09-2013 WO 2012028648 A1 08-03-2012
US 6019825	A	01-02-2000	AU 7458196 A 07-05-1997 CA 2234952 A1 24-04-1997 DE 69623996 D1 31-10-2002 DE 69623996 T2 22-05-2003 EP 0881926 A1 09-12-1998 NO 981488 A 25-05-1998 US 6019825 A 01-02-2000 WO 9714489 A1 24-04-1997
FR 2921844	A1	10-04-2009	BR P10817654 A2 31-03-2015 EP 2198123 A2 23-06-2010 FR 2921844 A1 10-04-2009 US 2010212492 A1 26-08-2010 WO 2009050367 A2 23-04-2009

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2015/050189

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. B01D19/00 E21B43/36 ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) B01D E21B		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	FR 2 528 106 A1 (CHAUDOT GERARD [FR]) 9 décembre 1983 (1983-12-09) page 10, ligne 26 - page 11, ligne 36; figure 2	1-15
A	FR 2 915 403 A1 (SAIPEM S A SA [FR]) 31 octobre 2008 (2008-10-31) abrégé; figure 1	1-15
A	US 7 210 530 B2 (LUSH DAVID [US] ET AL) 1 mai 2007 (2007-05-01) figure 1	1-15
A	US 2005/081718 A1 (CARRUTH DON V [US]) 21 avril 2005 (2005-04-21) figure 2	1-15
	----- -/-	
☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents ☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités: "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "Z" document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
24 avril 2015		01/06/2015
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Weber, Christian

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2015/050189

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	EP 2 425 883 A1 (MERPRO TORTEK LTD [GB]) 7 mars 2012 (2012-03-07) figure 1 -----	1-15
A	US 6 019 825 A (GREENE BOYD [US] ET AL) 1 février 2000 (2000-02-01) figure 2 -----	1-15
A	FR 2 921 844 A1 (SAIPEM S A SA [FR] SAIPEM SA [FR]) 10 avril 2009 (2009-04-10) figures 2,6 -----	1-15

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2015/050189

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2528106	A1	09-12-1983	BR 8303020 A DE 3364709 D1 EP 0097080 A1 FR 2528106 A1 NO 832034 A US 4527632 A	31-01-1984 28-08-1986 28-12-1983 09-12-1983 09-12-1983 09-07-1985
FR 2915403	A1	31-10-2008	BR P10810674 A2 EP 2139576 A1 FR 2915403 A1 US 2010116128 A1 WO 2008142344 A1	21-10-2014 06-01-2010 31-10-2008 13-05-2010 27-11-2008
US 7210530	B2	01-05-2007	AU 2003223236 A1 US 2003205384 A1 US 2004099422 A1 WO 03093642 A1	17-11-2003 06-11-2003 27-05-2004 13-11-2003
US 2005081718	A1	21-04-2005	AUCUN	
EP 2425883	A1	07-03-2012	CA 2810937 A1 EP 2425883 A1 EP 2611512 A1 US 2013228523 A1 WO 2012028648 A1	08-03-2012 07-03-2012 10-07-2013 05-09-2013 08-03-2012
US 6019825	A	01-02-2000	AU 7458196 A CA 2234952 A1 DE 69623996 D1 DE 69623996 T2 EP 0881926 A1 NO 981488 A US 6019825 A WO 9714489 A1	07-05-1997 24-04-1997 31-10-2002 22-05-2003 09-12-1998 25-05-1998 01-02-2000 24-04-1997
FR 2921844	A1	10-04-2009	BR P10817654 A2 EP 2198123 A2 FR 2921844 A1 US 2010212492 A1 WO 2009050367 A2	31-03-2015 23-06-2010 10-04-2009 26-08-2010 23-04-2009

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(72)発明者 ハロ、レイモン

フランス国 F-78960 ボアザン ル ブルトヌー ヴィラ デルフィーヌ 20

Fターム(参考) 4D011 AA02 AA04 AC01 AC04 AC06