

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公表特許公報(A)

(11)公表番号
特表2025-514187
(P2025-514187A)

(43)公表日 令和7年5月2日(2025.5.2)

(51)国際特許分類

F I

B 6 3 B 21/50 (2006.01) B 6 3 B 21/50 A

B 6 3 B 21/04 (2006.01) B 6 3 B 21/04 B

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全26頁)

(21)出願番号	特願2024-563299(P2024-563299)	(71)出願人	524391943
(86)(22)出願日	令和5年3月30日(2023.3.30)		アイ・ピー・ヒューズ エーエス
(85)翻訳文提出日	令和6年12月12日(2024.12.12)		ノルウェー国, 6 4 8 7 ハロイ, イン
(86)国際出願番号	PCT/NO2023/050070		ダストリベゲン 1 1
(87)国際公開番号	WO2023/211285	(74)代理人	100114775
(87)国際公開日	令和5年11月2日(2023.11.2)		弁理士 高岡 亮一
(31)優先権主張番号	20220482	(74)代理人	100121511
(32)優先日	令和4年4月29日(2022.4.29)		弁理士 小田 直
(33)優先権主張国・地域又は機関	ノルウェー(NO)	(74)代理人	100202751
(81)指定国・地域	AP(BW,CV,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	(74)代理人	弁理士 岩堀 明代
	最終頁に続く	(74)代理人	100208580
			弁理士 三好 玲奈
		(74)代理人	100227329
			弁理士 延原 愛
		(72)発明者	レルヴィク, アルンシュタイン
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 洋上浮体構造物の係留用チェーンテンシヨナ

(57)【要約】

本発明は、係留装置においてアンカーチェーン（20）を緊張させるための海底テンシヨナ（30）、船舶テンシヨナ（130）、およびインラインテンシヨナ（230）に関し、前記テンシヨナは、ハウジング（34）内の第1の支持軸（42）上に支持されたスプロケットを有するチェーンローラ（32）を備え、ハウジングの第1の部分は、チェーンローラ（32）を周回するアンカーチェーン（20）を収容するように配置され、ハウジング（34）の第2の部分は、アンカー索（16）のための、または浮体構造物（12）へのアタッチメントを有し、ハウジング（34）の上記第1の部分と第2の部分とは、反対方向を向いた状態である。本発明はさらに、浮体構造物を係留するためのシステムおよび方法を開示する。

【選択図】図9

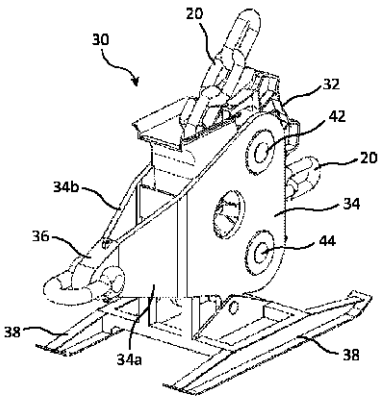


Fig. 9

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

係留装置内のアンカーチェーン（20）を緊張させるための海底テンシヨナ（30）であり、アンカー（22）に近接して海底（14）に配置可能であり、ハウジング（34）内の第1の支持軸（42）上に支持されたスプロケットを有するチェーンローラ（32）を備え、

前記ハウジングの第1の部分は、前記アンカー（22）に接続され、前記チェーンローラ（32）を周回するアンカーチェーン（20）を収容するように配置され、前記ハウジング（34）の第2の部分は、水面（24）上の浮体構造物（12）へと延びることができ、アンカー索（16）のためのアタッチメント（36）を有し、前記ハウジング（34）の前記第1の部分と前記第2の部分とは反対方向を向いた状態である、海底テンシヨナ（30）であって、

10

ばね式係止爪（40）は、前記ハウジング（34）内に配置され、前記ハウジング（34）の前記第1の部分の第2の支持軸（44）に支持され、前記係止爪（40）は、前記アンカーチェーン（20）が前記チェーンローラ（32）を離れる前に前記アンカーチェーン（20）のチェーンリンク（20a）と係合可能であり、前記係止爪（40）は、前記アンカーチェーン（20）を係止するために前記チェーンローラ（32）上のスプロケット（32a）の1つに前記チェーンリンク（20a）を押し付けるように配置され、前記スプロケット（32a）は、前記ハウジング（34）の前記第2の部分に面する前記チェーンローラ（32）上のスプロケットであることを特徴とする、海底テンシヨナ（30）。

20

【請求項 2】

前記ハウジング（32）は、1つまたは複数の海底スキッド（38）に接続され、前記アンカーチェーン（20）の緊張中に前記海底テンシヨナ（30）が前記海底（14）に沿ってスライドすることを可能にする、請求項1に記載の海底テンシヨナ（30）。

【請求項 3】

前記ハウジング（32）は、前記海底スキッド（38）にヒンジ接続され、前記ハウジング（34）の角度調整を可能にする、請求項2に記載の海底テンシヨナ（30）。

【請求項 4】

前記係止爪（40）は、前記チェーンローラ（32）の前記スプロケットを通過するチェーンリンクを1つおきに自動的に係止する単一のばね式係止爪である、請求項1に記載の海底テンシヨナ（30）。

30

【請求項 5】

前記ハウジング（34）は、前記ハウジングの前記上記第1の部分を形成し、前記スプロケットを有する前記チェーンローラ（32）を支持する前記第1の支持軸（42）と、前記係止爪（40）を支持する前記第2の支持軸（44）とを備える離間係止板（34a、34b）を備え、前記係止板（34a、34b）は、前記ハウジング（32）の前記第2の部分を形成するように互いに接合され、前記アンカー索（16）のための前記アタッチメント（36）を備える、請求項1に記載の海底テンシヨナ（30）。

【請求項 6】

40

前記チェーンローラ（32）のための前記第1の支持軸（42）は、前記係止爪（40）のための前記第2の支持軸（44）の垂直方向上方に配置される、請求項1に記載の海底テンシヨナ（30）。

【請求項 7】

前記チェーンローラ（32）は、ワイヤを収容するための中央溝を備える、請求項1に記載の海底テンシヨナ（30）。

【請求項 8】

前記ハウジング（34）の前記第1の部分と前記第2の部分とは、水平方向に反対方向を向いた状態であり、前記アンカー（22）からの前記アンカーチェーン（20）のための前記ハウジング（34）の前記第1の部分における入口と、前記ハウジング（34）の

50

前記第 2 の部分における前記アンカー索 (1 6) のための前記アタッチメント (3 6) とは、直線的に反対側にある、請求項 1 に記載の海底テンショナ (3 0) 。

【請求項 9】

前記係止爪 (4 0) は、前記ばね力を付与するアクチュエータ (4 6) に接続され、前記アクチュエータ (4 6) は、前記係止爪 (4 0) が前記チェーンローラ (3 2) 上の前記スプロケット (3 2 a) から係脱することができるように解放可能である、請求項 1 に記載の海底テンショナ (3 0) 。

【請求項 1 0】

浮体構造物 (1 2) を係留するためのシステムであり、請求項 1 ~ 請求項 9 のいずれか一項に記載の海底テンショナ (3 0) を備え、

10

水面 (2 4) 上にあり、少なくとも部分的に水中に沈められた浮体構造物 (1 2) と、前記浮体構造物から水中を通して海底 (1 4) まで延び、前記海底 (1 4) に係留される 1 つまたは複数のパッシブアンカー索 (1 8) と、

前記浮体構造物から水中を通してアンカー (2 2) に近接して前記海底 (1 4) に配置された海底テンショナ (3 0) まで延びる少なくとも 1 つのアクティブアンカー索 (1 6) とを備え、

前記パッシブアンカー索および前記アクティブアンカー索 (1 8 、 1 6) は、水中で異なる方向に延び、さらに

前記アンカー (2 2) から前記海底テンショナ (3 0) 内のチェーンローラ (3 2) まで延び、チェーンローラ (3 2) を周回するアンカーチェーン (2 0) を備え、

20

前記アンカーチェーン (2 0) は、水中で前記アクティブアンカー索 (1 6) の方向とは反対方向に緊張されるように配置される、システム。

【請求項 1 1】

前記海底テンショナ (3 0) は、1 つまたは複数の海底スキッド (3 8) を備え、前記アンカーチェーン (2 0) の緊張中に前記海底テンショナ (3 0) が前記海底 (1 4) に沿ってスライドすることを可能にする、請求項 1 0 に記載のシステム。

【請求項 1 2】

前記海底テンショナ (3 0) 内の前記チェーンローラ (3 2) を周回した前記アンカーチェーン (2 0) の一端は、前記アンカーハンドリング船 (1 0) からの緊張ワイヤ (5 0) に接続可能である、請求項 1 0 に記載のシステム。

30

【請求項 1 3】

前記緊張ワイヤ (5 0) は、前記アンカーハンドリング船 (1 0) 上のボラードまたはウインチに接続され、前記アンカーハンドリング船 (1 0) が前記浮体構造物 (1 2) から離れる方向に引っ張ることによって緊張されるように配置される、請求項 1 2 に記載のシステム。

【請求項 1 4】

前記緊張ワイヤ (5 0) は、前記アンカーハンドリング船 (1 0) 上のボラードまたはウインチに接続され、前記アンカーハンドリング船 (1 0) 上の前記ウインチを作動させ、前記緊張ワイヤ (5 0) を前記浮体構造物 (1 2) から離れる方向に引っ張ることによって緊張されるように配置される、請求項 1 2 に記載のシステム。

40

【請求項 1 5】

アンカーハンドリング船 (1 0) および請求項 1 ~ 請求項 9 のいずれかに記載の海底テンショナ (3 0) を使用して浮体構造物 (1 2) を係留する方法であって、

前記浮体構造物と海底 (1 4) との間に延びる 1 つまたは複数のパッシブアンカー索 (1 8) を前記海底 (1 4) に係留するステップと、

前記海底テンショナ (3 0) をアンカー (2 2) に近接して前記海底 (1 4) に展開し、前記浮体構造物から水中を通して前記海底テンショナ (3 0) まで延びるアクティブアンカー索 (1 6) を前記海底テンショナ (3 0) に接続するステップとを含み、

前記パッシブアンカー索および前記アクティブアンカー索 (1 8 、 1 6) は、水中で異なる方向に延び、さらに

50

前記アンカー（２２）から前記海底テンショナ（３０）内のチェーンローラ（３２）まで延び、チェーンローラ（３２）を周回するアンカーチェーン（２０）を前記アンカーハンドリング船（１０）からの緊張ワイヤ（５０）に接続するステップを含み、

前記アンカーチェーン（２０）は、前記緊張ワイヤ（５０）を引っ張ることによって、水中で前記アクティブアンカー索（１６）の方向とは反対方向に緊張される、方法。

【請求項１６】

前記アンカーチェーン（２０）の緊張中に前記海底テンショナ（３０）を前記海底（１４）に沿ってスライドさせるステップを含む、請求項１５に記載の方法。

【請求項１７】

前記アンカーハンドリング船（１０）上のボラードまたはウインチに前記緊張ワイヤ（５０）を接続するステップと、前記浮体構造物（１２）から離れる方向に引っ張ることによって前記アンカーチェーン（２０）を緊張させるステップとを含む、請求項１５に記載の方法。

【請求項１８】

前記アンカーハンドリング船（１０）上のウインチに前記緊張ワイヤ（５０）を接続するステップと、前記ウインチを作動させて前記緊張ワイヤ（５０）を前記浮体構造物（１２）から離れる方向に引っ張るステップとを含む、請求項１５に記載の方法。

【請求項１９】

前記海底テンショナ（３０）内の前記アンカーチェーン（２０）に係止するステップを含む、請求項１５に記載の方法。

【請求項２０】

前記海底テンショナ（３０）内の係止爪（４０）を手動で操作するためにＲＯＶを使用して前記海底テンショナ（３０）内の前記アンカーチェーン（２０）に係止解除するステップを含む、請求項１９に記載の方法。

【請求項２１】

係留装置内のアンカーチェーン（２０）を緊張させるための船舶テンショナ（１３０）であり、前記船舶テンショナ（１３０）は浮体構造物（１２）に接続可能であり、前記船舶テンショナ（１３０）はハウジング（１３４）内の第１の支持軸（４２）上に支持されたスプロケットを有するチェーンローラ（３２）を備え、

前記ハウジング（１３４）の第１の部分は、前記チェーンローラ（３２）を周回する前記アンカーチェーン（２０）を収容するように配置され、前記ハウジング（１３４）の第２の部分は、前記浮体構造物（１２）へのアタッチメント（１３６）を有し、前記ハウジング（１３４）の前記第１の部分と前記第２の部分とは反対方向を向いた状態である、船舶テンショナ（１３０）であって、

ばね式係止爪（４０）は、前記ハウジング（１３４）内に配置され、前記ハウジング（１３４）の前記第１の部分の第２の支持軸（４４）に支持され、前記係止爪（４０）は、前記アンカーチェーン（２０）が前記チェーンローラ（３２）を離れる前に前記アンカーチェーン（２０）のチェーンリンク（２０ａ）と係合可能であり、前記係止爪（４０）は、前記アンカーチェーン（２０）に係止するために前記チェーンローラ（３２）上のスプロケット（３２ａ）の１つに前記チェーンリンク（２０ａ）を押し付けるように配置され、前記スプロケット（３２ａ）は、前記ハウジング（１３４）の前記第２の部分に面する前記チェーンローラ（３２）上のスプロケットであることを特徴とする、船舶テンショナ（１３０）。

【請求項２２】

前記係止爪（４０）は、前記チェーンローラ（３２）の前記スプロケットを通過するチェーンリンクを１つおきに自動的に係止する単一のばね式係止爪である、請求項２１に記載の船舶テンショナ（１３０）。

【請求項２３】

前記チェーンローラ（３２）のための前記第１の支持軸（４２）は、前記係止爪（４０）のための前記第２の支持軸（４４）の垂直方向上方に配置される、請求項２１に記載の

10

20

30

40

50

船舶テンショナ（１３０）。

【請求項２４】

前記ハウジング（１３４）の前記第１の部分と前記第２の部分とは、水平方向に反対方向を向いた状態であり、前記ハウジング（１３４）の前記第１の部分における前記アンカーチェーン（２０）のための入口と、前記ハウジング（１３４）の前記第２の部分における前記アタッチメント（１３６）とは、直線的に反対側にある、請求項２１に記載の船舶テンショナ（１３０）。

【請求項２５】

前記係止爪（４０）は、前記ばね力を付与するアクチュエータ（４６）に接続され、前記アクチュエータ（４６）は、前記係止爪（４０）が前記チェーンローラ（３２）上の前記スプロケット（３２ａ）から係脱することができるように解放可能である、請求項２１に記載の船舶テンショナ（３０）。

【請求項２６】

係留装置内のアンカーチェーン（２０）を緊張させるためのインラインテンショナ（２３０）であり、前記インラインテンショナ（２３０）は浮体構造物（１２）に接続可能であり、前記インラインテンショナ（２３０）はハウジング（２３４）内の第１の支持軸（４２）上に支持されたスプロケットを有するチェーンローラ（３２）を備え、

前記ハウジング（２３４）の第１の部分は、前記チェーンローラ（３２）を周回する前記アンカーチェーン（２０）を収容するように配置され、前記ハウジング（２３４）の第２の部分は、前記浮体構造物（１２）に延びる支持チェーン（２１６）のためのアタッチメント（２３６）を有し、前記ハウジング（２３４）の前記第１の部分と前記第２の部分とは反対方向を向いた状態である、インラインテンショナ（２３０）であって、

ばね式係止爪（４０）は、前記ハウジング（２３４）内に配置され、前記ハウジング（２３４）の前記第１の部分の第２の支持軸（４４）に支持され、前記係止爪（４０）は、前記アンカーチェーン（２０）が前記チェーンローラ（３２）を離れる前に前記アンカーチェーン（２０）のチェーンリンク（２０ａ）と係合可能であり、前記係止爪（４０）は、前記アンカーチェーン（２０）を係止するために前記チェーンローラ（３２）上のスプロケット（３２ａ）の１つに前記チェーンリンク（２０ａ）を押し付けるように配置され、前記スプロケット（３２ａ）は、前記ハウジング（２３４）の前記第２の部分に面する前記チェーンローラ（３２）上のスプロケットであることを特徴とする、インラインテン

【請求項２７】

前記係止爪（４０）は、前記チェーンローラ（３２）の前記スプロケットを通過するチェーンリンクを１つおきに自動的に係止する単一のばね式係止爪である、請求項２６に記載のインラインテンショナ（２３０）。

【請求項２８】

前記チェーンローラ（３２）のための前記第１の支持軸（４２）は、前記係止爪（４０）のための前記第２の支持軸（４４）の垂直方向上方に配置される、請求項２６に記載のインラインテンショナ（２３０）。

【請求項２９】

前記ハウジング（２３４）の前記第１の部分と前記第２の部分とは、水平方向に反対方向を向いた状態であり、前記ハウジング（２３４）の前記第１の部分における前記アンカーチェーン（２０）のための入口と、前記ハウジング（２３４）の前記第２の部分における前記アタッチメント（２３６）とは、直線的に反対側にある、請求項２６に記載のインラインテンショナ（２３０）。

【請求項３０】

前記係止爪（４０）は、前記ばね力を付与するアクチュエータ（４６）に接続され、前記アクチュエータ（４６）は、前記係止爪（４０）が前記チェーンローラ（３２）上の前記スプロケット（３２ａ）から係脱することができるように解放可能である、請求項２６に記載のインラインテンショナ（２３０）。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、石油・ガス設備、風力タービンの基礎、および魚の養殖ケージなどの洋上浮体構造物の係留に関する。係留装置内のアンカー索を緊張させるための海底テンショナ、船舶テンショナ、およびインラインテンショナが提供される。本発明はさらに、浮体構造物を係留するためのシステムおよび方法を開示する。

【背景技術】

【0002】

アンカー索の一部として水中に配置されたインラインテンショナが知られている。また、浮体構造物に直接取り付けられたテンショナも知られている。 10

【0003】

ボラードブルと共に使用されるインラインテンショナは、比較的迅速に接続して引き締めることができるという利点を有する。欠点は、引き締め中にアンカー索に破断が生じることであり、すなわち、引き締めが完了した後に引き締めが低下することである。インラインテンショナは、引き締め後に180°回転し、したがって、アンカー索にねじれを生じさせることになる。チェーン端部は、引き締め後にインラインテンショナの下に垂れ下がる場合があり、これはチェーンの疲労につながる可能性がある。インラインテンショナは、アンカー索において余分な塊の重量として作用する。引き締め中の高燃費、ひいては、不十分な環境プロファイルを有する。アンカーの広がり大きい場合には、垂直方向の持ち上げによって引き締めることができない。インラインテンショナは、アンカーハンドリング船のデッキ上で取り扱われなければならない。 20

【0004】

ウインチブルと共に使用されるインラインテンショナは、ボラードブルを使用せずにウインチで緊張させることができるという利点を有し、ひいては良好な環境プロファイルを有する。欠点は、余分な索を下部チェーンに接続しなければならないことであり、余分な海洋作業を伴うことになる。アンカーに揚力を発生させることができる。引き締め中にアンカー索に破断が生じる場合があり、すなわち、引き締めが完了した後に引き締めが低下する。インラインテンショナは、引き締め後に180°回転し、したがって、アンカー索にねじれを生じさせることになる。チェーン端部は、引き締め後にインラインテンショナの下に垂れ下がる場合があり、これはチェーンの疲労につながる可能性がある。インラインテンショナは、アンカー索において余分な塊の重量として作用する。インラインテンショナは、アンカーハンドリング船のデッキ上で取り扱われなければならない。 30

【0005】

ボラードと共に使用される船舶テンショナ（浮体構造物に取り付けられたインラインテンショナ）は、比較的迅速に接続および引き締め開始が可能であり、引き締め中にアンカー索に破断がなく、アンカー索の中間に余分な塊の重量がなく、アンカーハンドリング船においてデッキ上の船舶テンショナの取り扱いがないという利点を有する。欠点は、チェーン端部を船舶テンショナに吊り下げなければならない、または浮体構造物の脚部に沿って上方に吊り上げなければならない、これは余分な海洋作業を伴う。アクティブアンカー索の引き締めは、2つのパッシブアンカー索の引き締めよりも小さく、したがって、パッシブアンカー索の引き締めは、引き締めが終了した後にわずかに低下する。引き締め中の高燃費、ひいては、不十分な環境プロファイルを有する。 40

【0006】

ウインチブルと共に使用される船舶テンショナは、引き締め中にアンカー索の破断がほとんどまたは全くなく、アンカー索の中間に余分な塊の重量がないという利点を有する。ボラードブルを使用せずにウインチで引き締めることができ、ひいては良好な環境プロファイルを有する。アンカーハンドリング船のデッキ上の船舶テンショナの取り扱いがない。欠点は、チェーン端部を船舶テンショナに吊り下げなければならない、または浮体構造物の脚部に沿って上方に吊り上げなければならない、これは追加の海洋作業を伴う。アクテ 50

ィブアンカー索の引き締めは、２つのパッシブアンカー索の引き締めよりも弱く、したがって、パッシブアンカー索の引き締めは、引き締めが完了した後にわずかに低下する。余分な索を下部チェーンに接続しなければならず、これは余分な海洋作業を伴うことになる。

【０００７】

欧州特許出願公開第３２５１９４３（Ａ１）号明細書は、浮体構造物または船舶のための係留緊張装置を開示しており、係留緊張装置は、アンカーと、浮体構造物まで延びる係留索と、浮体船舶上に配置されたフェアリードチェーンストッパ装置と、水中滑車装置と、アンカーハンドリング船上の牽引ユニットとを備える。係留索は、第１の端部でアンカーに取り付けられ、第２の端部でアンカーハンドリング船上の牽引ユニットに取り付けられ、係留索は、アンカーから浮体構造物上のフェアリードチェーンストッパ装置を通して延びる。フェアリードチェーンストッパ装置は、係留索と相互作用するチェーンストッパと、フェアリードチェーンストッパ装置を通して係留索を案内するチェーンプリーとを備える。

10

【０００８】

欧州特許出願公開第３２５１９４２（Ａ１）号明細書は、アンカー、係留索、係留テンシヨナ、および作業索を備える、浮体構造物または船舶用の係留緊張装置に関する同様のシステムを開示している。係留テンシヨナは、緊張プリーを有する。係留索は、第１の端部でアンカーに取り付けられ、第２の端部で係留テンシヨナに取り付けられ、作業索は、第１の端部で浮体構造物に取り付けられ、緊張プリーの上に延び、作業索は、第２の端部でアンカーハンドリング船上の牽引ユニットに取り付けられる。

20

【０００９】

米国特許出願公開第２０２０３７７１７８（Ａ１）号明細書は、浮体構造物の係留索の緊張システムを開示している。係留索は、別個の第１の係留索セクションおよび第２の係留索セクションを含み、第２の係留索セクションの第１の端部は、浮体構造物に取り付けられ、第１の係留索セクションの第１の端部は、海底に埋め込まれた定着装置に取り付けられる。係留索に作用するように構成されたテンシヨナは、ハウジングを有する本体と、第１の係留索セクションの第２の端部を本体のハウジングに挿入するための入口ユニットとを含む。本体は、第１の係留索セクションの第２の端部を入口ユニットからハウジングを通して方向転換要素に沿って通過させるための開口部を含む。緊張システムは、本体に固定された安定化プラットフォームを含む。安定化プラットフォームの少なくとも一部は、テンシヨナの本体から横方向に突出している。

30

【００１０】

Delmar & Vryhof, Stevadjuster (<https://www.youtube.com/watch?v=nsKIV38diPY>) は、チェーン調整、係留の事前緊張、およびアンカー索の接続または切断のための解決策である。

【００１１】

さらに、当該技術分野における一般的な技術水準を示す国際公開第２０２００４６１２７（Ａ１）号パンフレット、国際公開第２０１８０２５０１８（Ａ１）号パンフレット、国際公開第２０２０１６５５６８（Ａ１）号パンフレットを参照する。

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【００１２】

本発明は、一実施形態では、海底上のアンカー索および係留索を緊張させるための海底テンシヨナを対象とする。

【００１３】

その原理は、アンカーハンドリング船の助けを借りて、例えばボラードブルを使用してアンカー索を引き締めることが可能であり、すなわち、浮体構造物にアンカーウインチを搭載する必要がないことである。例えば、アンカーの近くの海底に緊張ユニットを配置することによって、浮体構造物の反対側のアクティブアンカー索とパッシブアンカー索の両

50

方を引き締めることが可能である。浮体式風力タービンの典型的な構造であると思われる 3 つのアンカー索を用いると、2 つの対向するアンカー索において、アクティブ索と同じ引き締めが得られる。

【 0 0 1 4 】

海底緊張ユニットは、引き締め中に海底に沿ってスライドできるように、ランナ、スキッド、またはトボガンに取り付けられ得る海底テンシヨナである。アンカーハンドリング船に接続されたアンカーチェーン端部が引っ張られると、浮体構造物まで延びるアクティブアンカー索の反力が倍増する。このことは、アンカーハンドリング船（AHT）に対してそのような強いボラードプルは必要でないことを意味しており、アンカー索の繊維ロープの「伸び」を除去する間に高い張力を達成するためにも重要である。アンカーハンドリ

10

【 0 0 1 5 】

引き締め後、アンカーチェーンの余分な長さは海底に敷設され得る。これは、静的であり、緊張ユニットがアンカー索（インライン張力）上のさらに上方に位置する代替の解決策のように、または浮体構造物に直接取り付けられる解決策において、動的負荷にさらされない。

【 0 0 1 6 】

本発明の他の実施形態は、船舶テンシヨナおよびインラインテンシヨナを対象とする。

【 0 0 1 7 】

3 つのチェーンテンシヨナは全て、緊張が外部船舶によって行われるため、フロートウインチを搭載する必要性を排除する。テンシヨナは、永久係留浮体構造物、特に、限定されないが、浮体式洋上風力発電、沖合養殖、および石油・ガス産業用浮体構造物を対象とする。

20

【 0 0 1 8 】

チェーンテンシヨナは、可動部品がほとんどなく、操作が安全で、製品の寿命全体にわたってメンテナンスおよび故障モードができるだけ少ないことに焦点を当てて設計されている。

【 0 0 1 9 】

本発明の解決策は、アンカー索を引き締め直す必要があることが判明した場合に、後で接続することが容易である。

30

【 0 0 2 0 】

アンカーからのアンカーチェーンは、チェーンテンシヨナ内で係止される。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 2 1 】

上記の目的は、独立請求項に開示されているような、海底テンシヨナ、浮体構造物を係留するためのシステム、および浮体構造物を係留するための方法によって達成される。

【 0 0 2 2 】

本発明の第 1 の実施形態によれば、係留装置内のアンカーチェーンを緊張させるための海底テンシヨナが提供される。上記海底テンシヨナは、アンカーに近接して海底に配置可能であり、上記海底テンシヨナは、ハウジング内の第 1 の支持軸上に支持されたスプロケットを有するチェーンローラを備える。ハウジングの第 1 の部分は、アンカーに接続され、チェーンローラを周回するアンカーチェーンを収容するように配置され、ハウジングの第 2 の部分は、水面上の浮体構造物へと延びることができるアンカー索のためのアタッチメントを有し、ハウジングの上記第 1 の部分と上記第 2 の部分とは反対方向を向いた状態である。ばね式係止爪がハウジング内に配置され、ハウジングの第 1 の部分の第 2 の支持軸に支持され、係止爪は、アンカーチェーンがチェーンローラを離れる前にアンカーチェーンのチェーンリンクと係合可能であり、係止爪は、アンカーチェーンを係止するためにチェーンローラ上のスプロケットの 1 つにチェーンリンクを押し付けるように配置され、上記スプロケットは、ハウジングの第 2 の部分に面するチェーンローラ上のスプロケット

40

50

である。

【 0 0 2 3 】

ハウジングは、1つまたは複数の海底スキッドに接続され、アンカーチェーンの緊張中に海底テンショナが海底に沿ってスライドすることを可能にする。ハウジングは、海底スキッドにヒンジ接続され得、ハウジングの角度調整を可能にする。

【 0 0 2 4 】

係止爪は、チェーンローラのスプロケットを通過するチェーンリンクを1つおきに自動的に係止する単一のばね式係止爪であり得る。

【 0 0 2 5 】

ハウジングは、ハウジングの上記第1の部分を形成し、スプロケットを有するチェーンローラを支持する第1の支持軸と、上記係止爪を支持する第2の支持軸とを備える離間係止板を備え得、係止板は、ハウジングの上記第2の部分を形成するように互いに接合され、アンカー索のためのアタッチメントを備える。

10

【 0 0 2 6 】

チェーンローラのための上記第1の支持軸は、係止爪のための第2の支持軸の垂直方向上方に配置され得る。

【 0 0 2 7 】

チェーンローラは、ワイヤを収容するための中央溝を備え得る。

【 0 0 2 8 】

ハウジングの上記第1の部分と上記第2の部分とは、好ましくは、水平方向に反対方向を向いた状態であり、アンカーからのアンカーチェーンのためのハウジングの第1の部分における入口と、ハウジングの第2の部分におけるアンカー索のためのアタッチメントとは、直線的に反対側にある。

20

【 0 0 2 9 】

上記係止爪は、上記ばね力を付与するアクチュエータに接続され得、アクチュエータは、係止爪がチェーンローラ上のスプロケットから係脱することができるように解放可能である。

【 0 0 3 0 】

本発明の浮体構造物を係留するためのシステムは、本発明の第1の実施形態に関して開示された海底テンショナを備え、

30

- 水面上にあり、少なくとも部分的に水中に沈められた浮体構造物と、
- 上記浮体構造物から水中を通過して海底まで延び、海底に係留される1つまたは複数のパッシブアンカー索と、
- 上記浮体構造物から水中を通過してアンカーに近接して海底に配置された海底テンショナまで延びる少なくとも1つのアクティブアンカー索とを備え、
- 上記パッシブアンカー索および上記アクティブアンカー索は、水中で異なる方向に延び、さらに
- アンカーから海底テンショナ内のチェーンローラまで延び、チェーンローラを周回するアンカーチェーンを備え、
- 上記アンカーチェーンは、水中でアクティブアンカー索の方向とは反対方向に緊張されるように配置される。

40

【 0 0 3 1 】

海底テンショナ内のチェーンローラを周回したアンカーチェーンの一端は、アンカーハンドリング船からの緊張ワイヤに接続可能である。

【 0 0 3 2 】

緊張ワイヤは、アンカーハンドリング船上のボラードまたはウインチに接続され得、アンカーハンドリング船舶が浮体構造物から離れる方向に引っ張ることによって緊張されるように配置される。

【 0 0 3 3 】

緊張ワイヤは、アンカーハンドリング船のウインチに接続され得、アンカーハンドリン

50

グ船のウインチを作動させ、緊張ワイヤを浮体構造物から離れる方向に引っ張ることによって緊張されるように配置される。

【 0 0 3 4 】

上記アンカーは、海底ドラグ埋設アンカーであり得る。

【 0 0 3 5 】

本発明の第 1 の実施形態に関して開示されたアンカーハンドリング船および海底テンシヨナを使用して浮体構造物を係留するための本発明の方法は、

- 浮体構造物と海底との間に延びる 1 つまたは複数のパッシブアンカー索を海底に係留するステップと、

- 海底テンシヨナをアンカーに近接して海底に展開し、浮体構造物から水中を通して海底テンシヨナまで延びるアクティブアンカー索を海底テンシヨナに接続するステップとを含み、

- 上記パッシブアンカー索および上記アクティブアンカー索は、水中で異なる方向に延び、さらに

- アンカーから海底テンシヨナ内のチェーンローラまで延び、チェーンローラを周回するアンカーチェーンを、アンカーハンドリング船からの緊張ワイヤに接続するステップを含み、

- 上記アンカーチェーンは、緊張ワイヤを引っ張ることによって、水中でアクティブアンカー索の方向とは反対方向に緊張される。

【 0 0 3 6 】

該方法は、アンカーチェーンの緊張中に海底テンシヨナを海底に沿ってスライドさせるステップを含み得る。

【 0 0 3 7 】

該方法は、アンカーハンドリング船上のボラードまたはウインチに緊張ワイヤを接続するステップと、浮体構造物から離れる方向に引っ張ることによってアンカーチェーンを緊張させるステップとをさらに含み得る。

【 0 0 3 8 】

該方法は、アンカーハンドリング船上のウインチに緊張ワイヤを接続するステップと、ウインチを作動させて緊張ワイヤを浮体構造物から離れる方向に引っ張るステップとをさらに含み得る。

【 0 0 3 9 】

アンカーチェーンは、海底テンシヨナ内に係止され得る。該方法は、海底テンシヨナ内の係止爪を手動で操作するために R O V を使用して海底テンシヨナ内のアンカーチェーンに係止解除するステップを含み得る。

【 0 0 4 0 】

本発明の第 2 の実施形態によれば、係留装置内のアンカーチェーンを緊張させるための船舶テンシヨナが提供され、上記船舶テンシヨナは、浮体構造物に接続可能であり、上記船舶テンシヨナは、ハウジング内の第 1 の支持軸上に支持されたスプロケットを有するチェーンローラを備える。ハウジングの第 1 の部分は、チェーンローラを周回するアンカーチェーンを収容するように配置され、ハウジングの第 2 の部分は、浮体構造物へのアタッチメントを有し、ハウジングの上記第 1 の部分と上記第 2 の部分とは反対方向を向いた状態である。ばね式係止爪がハウジング内に配置され、ハウジングの第 1 の部分の第 2 の支持軸に支持され、係止爪は、アンカーチェーンがチェーンローラを離れる前にアンカーチェーンのチェーンリンクと係合可能であり、係止爪は、アンカーチェーンに係止するためにチェーンローラ上のスプロケットの 1 つにチェーンリンクを押し付けるように配置され、上記スプロケットは、ハウジングの第 2 の部分に面するチェーンローラ上のスプロケットである。

【 0 0 4 1 】

船舶テンシヨナの係止爪は、チェーンローラのスプロケットを通過するチェーンリンクを 1 つおきに自動的に係止する単一のばね式係止爪であり得る。

【 0 0 4 2 】

船舶用テンシヨナにおいて、チェーンローラの第 1 の支持軸は、係止爪の第 2 の支持軸の垂直方向上方に配置され得る。

【 0 0 4 3 】

船舶テンシヨナのハウジングの上記第 1 の部分と上記第 2 の部分とは、好ましくは、水平方向に反対方向を向いた状態であり、ハウジングの第 1 の部分におけるアンカーチェーンのための入口と、ハウジングの第 2 の部分におけるアタッチメントとは、直線的に反対側にある。

【 0 0 4 4 】

船舶テンシヨナの上記係止爪は、上記ばね力を付与するアクチュエータに接続され得、アクチュエータは、係止爪がチェーンローラ上のスプロケットから係脱することができるように解放可能である。

10

【 0 0 4 5 】

本発明の第 3 の実施形態によれば、係留装置内のアンカーチェーンを緊張させるためのインラインテンシヨナが提供され、上記インラインテンシヨナは、浮体構造物に接続可能であり、上記インラインテンシヨナは、ハウジング内の第 1 の支持軸上に支持されたスプロケットを有するチェーンローラを備える。ハウジングの第 1 の部分は、チェーンローラを周回するアンカーチェーンを収容するように配置され、ハウジングの第 2 の部分は、浮体構造物へと延びる支持チェーンのためのアタッチメントを有し、ハウジングの上記第 1 の部分と上記第 2 の部分とは反対方向を向いた状態である。ばね式係止爪がハウジング内に配置され、ハウジングの第 1 の部分の第 2 の支持軸に支持され、係止爪は、アンカーチェーンがチェーンローラを離れる前にアンカーチェーンのチェーンリンクと係合可能であり、係止爪は、アンカーチェーンを係止するためにチェーンローラ上のスプロケットの 1 つにチェーンリンクを押し付けるように配置され、上記スプロケットは、ハウジングの第 2 の部分に面するチェーンローラ上のスプロケットである。

20

【 0 0 4 6 】

インラインテンシヨナの係止爪は、チェーンローラのスプロケットを通過するチェーンリンクを 1 つおきに自動的に係止する単一のばね式係止爪であり得る。

【 0 0 4 7 】

インラインテンシヨナにおいて、チェーンローラのための上記第 1 の支持軸は、係止爪のための第 2 の支持軸の垂直方向上方に配置され得る。

30

【 0 0 4 8 】

インラインテンシヨナのハウジングの上記第 1 の部分と上記第 2 の部分とは、好ましくは、水平方向に反対方向を向いた状態であり、ハウジングの第 1 の部分におけるアンカーチェーンのための入口と、ハウジングの第 2 の部分におけるアタッチメントとは、直線的に反対側にある。

【 0 0 4 9 】

インラインテンシヨナの上記係止爪は、上記ばね力を付与するアクチュエータに接続され得、アクチュエータは、係止爪がチェーンローラ上のスプロケットから係脱することができるように解放可能である。

40

【 0 0 5 0 】

船舶テンシヨナおよびインラインテンシヨナは、上記で開示されるものと同様のシステムおよび方法の一部であり得る。

【 0 0 5 1 】

次に、本発明の実施形態を、以下の図面を参照しながら、単なる例として説明する。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 5 2 】

【図 1】本発明の第 1 の実施形態に係る典型的な係留装置を示す図である。

【図 2】図 1 の細部 A の拡大図である。

【図 3】図 2 の細部 B の拡大図である。

50

【図 4】図 1 の細部 C の拡大図である。

【図 5 - 6】アンカーチェーンと浮体構造物へと延びるアクティブアンカー索とに接続された、本発明の第 1 の実施形態に係る海底テンショナを示す図である。

【図 7 - 8】アクティブアンカー索のアンカーチェーンと繊維ロープとに接続された本発明に係る海底テンショナを示す図である。

【図 9 - 11】本発明に係る海底テンショナの斜視図、側面図、および上面図である。

【図 12 - 13】係止位置および係止解除位置にある、本発明に係る海底テンショナの断面図である。

【図 14】本発明の第 2 の実施形態に係る船舶テンショナを有する典型的な係留装置の概略図である。

10

【図 15】浮体構造物に接続され、アンカー索のアンカーチェーンが通過する、図 14 の船舶テンショナを示す図である。

【図 16】本発明に係る船舶テンショナの斜視図である。

【図 17 - 18】係止位置および係止解除位置にある、本発明に係る船舶テンショナの断面図である。

【図 19】本発明の第 3 の実施形態に係るインラインテンショナを有する典型的な係留装置の概略図である。

【図 20】浮体構造物に接続され、アンカー索のアンカーチェーンが通過する、図 19 のインラインテンショナを示す図である。

【図 21】本発明に係るインラインテンショナの斜視図である。

20

【図 22 - 23】係止位置および係止解除位置にある、本発明に係るインラインテンショナの断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0053】

本発明は、係留索を緊張させるための 3 つの基本的に同様のチェーンテンショナを含み、これらは同じ技術に基づくテンショナである。第 1 の実施形態は、海底テンショナを示す図 1 ~ 図 13 に示されており、第 2 の実施形態は、船舶テンショナを示す図 14 ~ 図 18 に示されており、第 3 の実施形態は、インラインテンショナを示す図 19 ~ 図 23 に示されている。3 つのチェーンテンショナ間の違いは、係留索への接続および係留索における位置である。

30

【0054】

図 1 は、海底テンショナ 30 を有する、本発明に係る係留システムの概略図である。右側には、浮体構造物 12 の形態のフロータ（例えば、水面 24 に浮かんでおり、部分的に水中に沈められた浮体式風車）が示されている。点線で部分的に示されたパッシブアンカー索 18 は、浮体構造物 12 から水中を通過して海底 14 まで延び、パッシブアンカー索 18 は、例えばアンカー（図示せず）を使用することによって海底 14 に係留される。パッシブアンカー索 18 は、浮体構造物に接続され、例えば互いに 120° の角度を成して、別々の方向に延びる。

【0055】

浮体構造物 12 の反対側には、浮体構造物 12 から水中を通過して海底 14 まで下方に延びるアクティブアンカー索 16 が接続されており、アクティブアンカー索 16 は、例えば、ドラッグ埋設アンカータイプのアンカー 22 に近接して海底 14 上に配置された海底テンショナ 30 に接続されている。図 2 および図 3 によりわかりやすく示されているように、アンカーチェーン 20 は、アンカー 22 から海底テンショナ 30 内のチェーンローラ 32 まで延び、チェーンローラ 32 を周回する。アンカーチェーン 20 は、海底テンショナ 30 内のチェーンローラ 32 を周回するアンカーチェーン 20 の端部を引っ張ることによって、水中でアクティブアンカー索 16 の方向とは反対方向に緊張される。これについてはより詳細に説明する。

40

【0056】

本発明に係る係留システムでは、3 本の全てのアンカー索 16、18 の全長を同時に引

50

き締めることが可能である。また、浮体構造物を長期間に亘って碇泊させた後に、アンカー索を容易に引き締め直すことができる。

【 0 0 5 7 】

図 1 に示されているような典型的なアンカー索 1 6 は、浮体構造物 1 2 から始まり、水中で上部繊維ロープおよびクランプチェーンに接続されるトップチェーンを備え得る。クランプチェーンは、図 1 の細部 C を示す図 4 に示されているように、海中ブイ 2 6 に接続された中間繊維ロープにさらに接続される。下部繊維ロープは、海底ブイ 2 6 から、海底テンシヨナ 3 0 に接続された下部チェーンまで延びている。繊維ロープ 1 6 '、例えば下部繊維ロープは、図 7 および図 8 に示されているように、海底テンシヨナ 3 0 に直接接続され得る。用語「アンカー索」は、以下では、説明するようなアンカー索の全てまたは一部をまとめて開示するために使用されている。

10

【 0 0 5 8 】

図 1 の左側には、水面 2 4 上のアンカーハンドリング船 (A H T) が示されている。緊張ワイヤ 5 0 は、水中を通して海底テンシヨナ 3 0 まで下方に延びており、海底テンシヨナ 3 0 内のチェーンローラ 3 2 を周回したアンカーチェーン 2 0 の一端は、アンカーハンドリング船 1 0 からの緊張ワイヤ 5 0 に接続される。

【 0 0 5 9 】

アンカーチェーン 2 0 は、海底テンシヨナ 3 0 内のチェーンローラ 3 2 を周回するアンカーチェーン 2 0 の端部を引っ張ることによって、水中でアクティブアンカー索 1 6 の方向とは反対方向に緊張される。

20

【 0 0 6 0 】

緊張ワイヤ 5 0 は、好ましくは、アンカーハンドリング船 1 0 上のボラードまたはウインチに接続され、アンカーハンドリング船 1 0 が浮体構造物 1 2 から離れる方向に引っ張ることによって緊張される。したがって、アンカーハンドリング船は、迅速に接続し、引き締めを開始することができる。さらに、緊張ワイヤ 5 0 は、アンカーハンドリング船 1 0 の牽引力に関係してアンカー索の力を倍増させる。

【 0 0 6 1 】

しかしながら、引き締めは、ボラードプルの代わりにウインチを用いて、例えば、アンカーハンドリング船に取り付けられたリアクションアンカーを使用して行われ得る。次に、緊張ワイヤ 5 0 は、アンカーハンドリング船 1 0 上のウインチに接続され、アンカーハンドリング船 1 0 上のウインチを作動させ、緊張ワイヤ 5 0 を浮体構造物 1 2 から離れる方向に引っ張ることによって緊張される。

30

【 0 0 6 2 】

本発明の係留システムでは、引き締め中にアクティブアンカー索 1 6 の破断を回避することが可能である。さらに、アンカーハンドリング船が力を解放した後に、引き締め力は変化しない。

【 0 0 6 3 】

図 5 および図 7 は、アンカーハンドリング船 1 0 からの張力がないときの状況を示している。アクティブアンカー索 1 6 とアンカー 2 2 からのアンカーチェーン 2 0 とは、互いに同一直線上にある。緊張ワイヤ 5 0 を引っ張ることによってアンカーハンドリング船からの張力が存在する場合、図 6 および図 8 に示されているように、アンカーチェーン 2 0 の端部を引っ張る力が存在するので、海底テンシヨナ 3 0 は角度をわずかに変化させる。

40

【 0 0 6 4 】

本発明は、繊維ロープ 1 6 ' が海底 1 4 に接触しないほど高い位置に取付点 3 6 が配置されるので、繊維ロープ 1 6 ' を海底テンシヨナ 3 0 に直接接続することを可能にする。

【 0 0 6 5 】

図 9 ~ 図 1 3 は、本発明の第 1 の実施形態に係る海底テンシヨナ 3 0 の詳細図である。

【 0 0 6 6 】

海底テンシヨナ 3 0 は、ハウジング 3 4 内に配置されたチェーンローラ 3 2 を備える。

【 0 0 6 7 】

50

ハウジング 3 2 はさらに、1 つまたは複数の海底スキッド 3 8 に接続され、アンカーチェーン 2 0 の緊張中に海底テンショナ 3 0 が海底 1 4 に沿ってスライドすることを可能にする。ハウジング 3 2 を海底スキッド 3 8 にヒンジ接続することによって、ハウジング 3 4 の角度調整が可能になる。10. 海底 1 4 に沿ってスライドすることができるヒンジ付きスキッド 3 8 を有することにより、アンカー索からの反力に応じて張力を調整することができる。

【 0 0 6 8 】

ハウジング 3 4 は、ハウジングの第 1 の部分を形成し、スプロケット 3 2 a ~ 3 2 n を有するチェーンローラ 3 2 を支持する第 1 の支持軸 4 2 と、係止爪 4 0 を支持する第 2 の支持軸 4 4 とを備える離間係止板 3 4 a、3 4 b をさらに備える。第 1 の支持軸 4 2 および第 2 の支持軸 4 4 は、縦に上下に、すなわち同じ垂直軸上に、配置され得る。係止プレート 3 4 a、3 4 b は、互いに接合されて、アクティブアンカー索 1 6 のためのアタッチメント 3 6 を含むハウジング 3 4 の第 2 の部分を形成する。

10

【 0 0 6 9 】

ハウジング 3 4 の第 1 の部分は、アンカー 2 2 からチェーンローラ 3 2 を周回するアンカーチェーン 2 0 を受け入れて収容し、ハウジング 3 4 の第 2 の部分は、水面 2 4 上の浮体構造物 1 2 へと延びるアクティブアンカー索 1 6 に接続され得る。ハウジング 3 4 の第 1 の部分と第 2 の部分とは、図示されているように、反対方向を向いた状態、すなわち、例えば図 2 から明らかなように、海底 1 4 に対して水平方向に反対方向を向いた状態である。したがって、アンカー 2 2 からのアンカーチェーン 2 0 のためのハウジング 3 4 の第 1 の部分における入口と、ハウジング 3 4 の第 2 の部分におけるアンカー索 1 6 のためのアタッチメント 3 6 とは、例えば図 5 および図 7 に示されているように、海底テンショナ 3 0 内のアンカーチェーン 2 0 がアンカーハンドリング船 1 0 によって緊張されていないときに、すなわち設置され係留された位置にあるときに、直線的に反対側にある。

20

【 0 0 7 0 】

少なくとも 1 つの係止爪 4 0 は、アンカーチェーン 2 0 を係止または解放するために、上記チェーンローラ 3 2 に隣接して、上記チェーンローラ 3 2 の直下に配置される。係止爪 4 0 は、例えば、チェーンローラ 3 2 のスプロケットを通過するチェーンリンクを 1 つおきに自動的に係止する単一のばね式係止爪である。アクチュエータ 4 6 (例えば、ばね付きシリンダ) は、ハウジング 3 4 内の係止爪 4 0 に隣接して配置され、係止爪 4 0 の第 1 の部分上のアクチュエータアーム 4 0 a に接続され得る。アクチュエータのばね力はアクチュエータアーム 4 0 a に作用し、支持軸 4 4 を中心として係止爪 4 0 を枢動させてチェーンローラ 3 2 のスプロケット 3 2 a と係合させる。ばね力は、油圧力または空気圧力などの他の手段によって付与されてもよいが、ばねを使用することは、単純かつ容易な選択肢である。

30

【 0 0 7 1 】

係止爪 4 0 の第 2 の部分は、チェーン 2 0 のチェーンリンク 2 0 a と係合して当接するための凹状当接面 4 0 b を有し、凹状当接面 4 0 b は、チェーンリンク 2 0 a をチェーンローラ 3 2 のスプロケット 3 2 a に押し付ける。水平チェーンリンクは、チェーンローラ 3 2 に向かって、2 つのスプロケット間に位置する。垂直チェーンリンクは、図 1 2 に示すように、係止爪 4 0 によって保持される。

40

【 0 0 7 2 】

チェーンリンク 2 0 a が係止されるスプロケット 3 2 a は、ハウジング 3 4 の第 2 の部分に面するチェーンローラ 3 2 上のスプロケットである。

【 0 0 7 3 】

図 1 2 に示すように、係止爪 4 0 は、チェーンローラ 3 2 を支持する支持軸 4 2 の左側 (図面において) にあるチェーンリンク 2 0 a に対して係止され、その結果、係止は、チェーンローラ 3 2 の約 4 分の 1 回転後に起こる。第 1 の自由チェーンリンク (係止爪の右側) は、チェーン 2 0 の角運動を行うことができる垂直チェーンリンクである。

【 0 0 7 4 】

50

したがって、係留索の緊張中、係止爪 40 は、ラチェット機能を有し、係止機構をフェイルセーフにする。ラチェット機能は、係止爪 40 にばね荷重をかけることによって達成され、その結果、係止爪 40 は、チェーン 20 を押圧し、故障の場合または必要な張力が達成されたときに、最も近いチェーンリンク 20 a を自動的に支持する。

【0075】

全てのチェーンテンシヨナ 30、130、230 の設計は、緊張中および船舶からの外力が遮断された後の両方において、チェーン出口点がチェーンローラ 32 に対して接線方向にあることを可能にする。このことにより、チェーンテンシヨナの出口点におけるベンディングシュアの必要性がなくなり、緊張動作中のチェーンへの損傷がなくなる。ベンディングシュアの必要性の排除は、また、緊張中の力のより良好な制御をもたらす。これは、ベンディングシュアの上を通過するチェーンから余分な摩擦力または他の局面が発生しないためである。

10

【0076】

このような解決策は、少数の可動部品からなり、二重爪のように同期を必要としない。例えばアンカーチェーンの交換によって、係止爪 40 を開く必要がある場合、これは、手動で、または、すなわち、油圧動力源によって、係止爪 40 をアンカーチェーン 20 から係脱することができる ROV の助けを借りて行われ得る。

【0077】

係止爪 40 を開く必要がある場合、ROV がアクチュエータ 46 に接続して動力を供給することができるようにするインターフェース 48 が存在する。アクチュエータ 46 は、通常、ばね力で係止爪を係止位置に引き込むが、圧力が加えられると、係止爪 40 を開くことができる。係止爪 40 を開くためには、索の張力を解放して、チェーン 20 から係止爪 40 にかかる圧力を確実に解放する必要がある。

20

【0078】

スプロケットを有するチェーンローラ 32、係止爪 40、支持軸 42、44、およびアクチュエータ 46 の配置は、海底テンシヨナ 30、船舶テンシヨナ 130、およびインラインテンシヨナ 230 について同様である。

【0079】

本発明に係る海底テンシヨナ 30 は、代替の実施形態では、追加のワイヤを収容するための中央溝を備えるチェーンローラ 32 を有し得る。

30

【0080】

本発明に係るチェーンテンシヨナでは、係止爪 40 が引き締め中に自己係止するテンシヨナが提供される。係止爪は単純であり、二重爪のように同期を必要としない。

【0081】

アンカーは、海底ドラグ埋設アンカー、または任意の好適なタイプのアンカーであり得る。

【0082】

第 2 の実施形態が図 14 ~ 図 18 に示されており、船舶テンシヨナ 130 を示している。船舶テンシヨナ 130 は、浮体構造物 12 の船体に枢動可能に接続される。アンカー索 16 は、海底のアンカーから延びており、アンカー索 16 の一部であるアンカーチェーン 20 は、船舶テンシヨナ 130 を通って延びており、緊張ワイヤ 50 によって船舶 10 に接続されている。同様に、パッシブアンカー索（上記で示したアンカー索 18 と同じ）は、浮体構造物 12 から水中を通して海底 14 まで下方に延び、パッシブアンカー索は、例えばアンカー（図示せず）を使用することによって海底 14 に係留される。パッシブアンカー索は、浮体構造物に接続され、例えば互いに 120° の角度を成して、別々の方向に延びる。

40

【0083】

アンカーチェーン 20 は、上述したように、船舶テンシヨナ 130 内のチェーンローラ 32 を周回するアンカーチェーン 20 の端部を引っ張ることによって、水中でアクティブアンカー索 16 の方向とは反対の方向に緊張される。

50

【 0 0 8 4 】

緊張ワイヤ 5 0 は、好ましくは、アンカーハンドリング船 1 0 上のボラードまたはウィンチに接続され、アンカーハンドリング船 1 0 が浮体構造物 1 2 から離れる方向に引っ張ることによって緊張される。

【 0 0 8 5 】

スプロケットを有するチェーンローラ 3 2、係止爪 4 0、支持軸 4 2、4 4、およびアクチュエータ 4 6 の配置は、上述したものと同様である。ハウジング 1 3 4 は、幾分異なっており、すなわち、より細長い形状であり、例えば、ヒンジ接続部 1 3 8 を示す図 1 6 に見られるように、浮体構造物 1 2 の船体にヒンジ式にかつ枢動可能に接続される。

【 0 0 8 6 】

図 1 7 に示されているように、アンカーチェーン 2 0 が船舶テンシヨナ 1 3 0 を通して引っ張られると、係止爪 4 0 は、上述したのと同様の方法で、アンカーチェーン 2 0 のチェーンリンク 2 0 a と係合する。図 1 8 は、チェーン 2 0 から係脱した係止爪 4 0 を示す。

10

【 0 0 8 7 】

第 3 の実施形態が図 1 9 ~ 図 2 3 に示されており、インラインテンシヨナ 2 3 0 を示している。インラインテンシヨナ 2 3 0 は、支持チェーン 2 1 6 によって浮体構造物 1 2 に接続されている。アンカー索 1 6 は、海底のアンカーから延びており、アンカー索 1 6 の一部であるアンカーチェーン 2 0 は、インラインテンシヨナ 2 3 0 を通って延びており、緊張ワイヤ 5 0 によって船舶 1 0 に接続されている。同様に、パッシブアンカー索（上記で示したアンカー索 1 8 と同じ）は、浮体構造物 1 2 から水中を通して海底 1 4 まで下方に延び、パッシブアンカー索は、例えばアンカー（図示せず）を使用することによって海底 1 4 に係留される。パッシブアンカー索は、浮体構造物に接続され、例えば互いに 1 2 0 ° の角度を成して、別々の方向に延びる。

20

【 0 0 8 8 】

アンカーチェーン 2 0 は、上述したように、インラインテンシヨナ 2 3 0 内のチェーンローラ 3 2 を周回するアンカーチェーン 2 0 の端部を引っ張ることによって、水中でアクティブアンカー索 1 6 の方向とは反対の方向に緊張される。

【 0 0 8 9 】

緊張ワイヤ 5 0 は、好ましくは、アンカーハンドリング船 1 0 上のボラードまたはウィンチに接続され、アンカーハンドリング船 1 0 が浮体構造物 1 2 から離れる方向に引っ張ることによって緊張される。

30

【 0 0 9 0 】

スプロケットを有するチェーンローラ 3 2、係止爪 4 0、支持軸 4 2、4 4、およびアクチュエータ 4 6 の配置は、上述したものと同様である。ハウジング 2 3 4 は、幾分異なっており、すなわち、より細長い形状である。

【 0 0 9 1 】

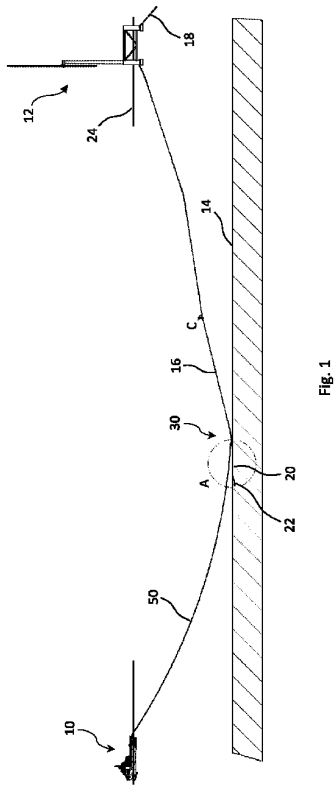
図 2 2 に示されているように、アンカーチェーン 2 0 がインラインテンシヨナ 2 3 0 を通して引っ張られると、係止爪 4 0 は、上述したのと同様の方法で、アンカーチェーン 2 0 のチェーンリンク 2 0 a と係合する。図 2 3 は、チェーン 2 0 から係脱した係止爪 4 0 を示す。

40

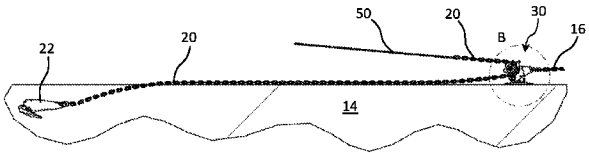
【 0 0 9 2 】

緊張が完了すると、係留索の船に向かう部分は、次に係留索を緊張させる、または係留索を切り離すことが必要になるまで、受動的になる。船舶テンシヨナに関して、索は切断され、残りはホイール内に置かれる。インラインテンシヨナに関して、チェーンを切断する必要があるかどうかは、係留設計に依存する。緊張された後、インラインテンシヨナは重心の位置のために反転し、その結果、余分なチェーンはテンシヨナの下に垂直に吊り下がる。

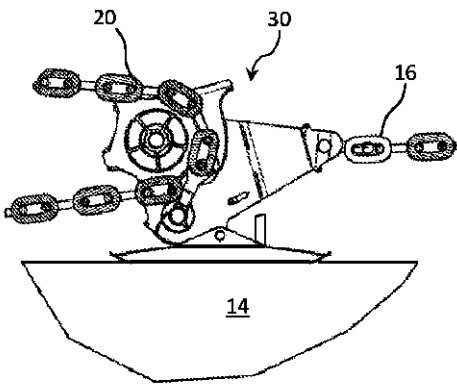
【図面】
【図 1】



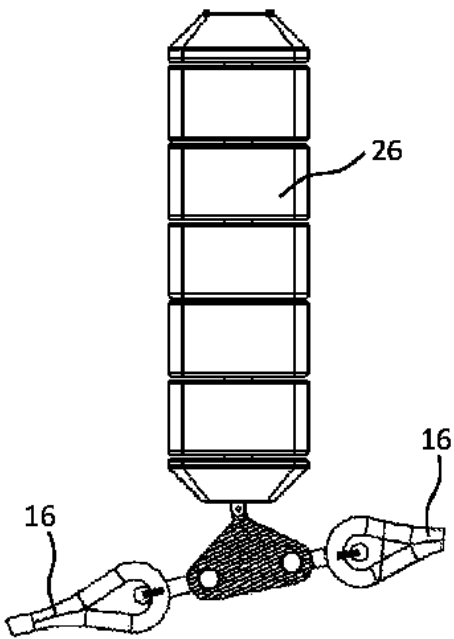
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

20

30

40

50

【 図 5 】

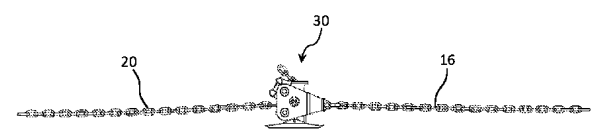


Fig. 5

【 図 6 】

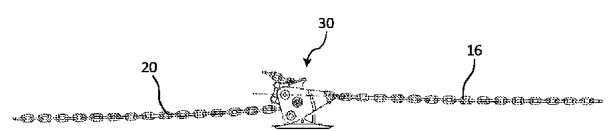


Fig. 6

【 図 7 】

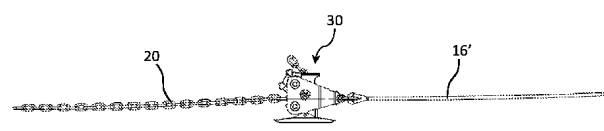


Fig. 7

【 図 8 】

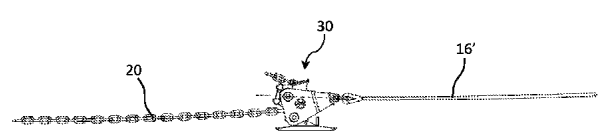


Fig. 8

【 図 9 】

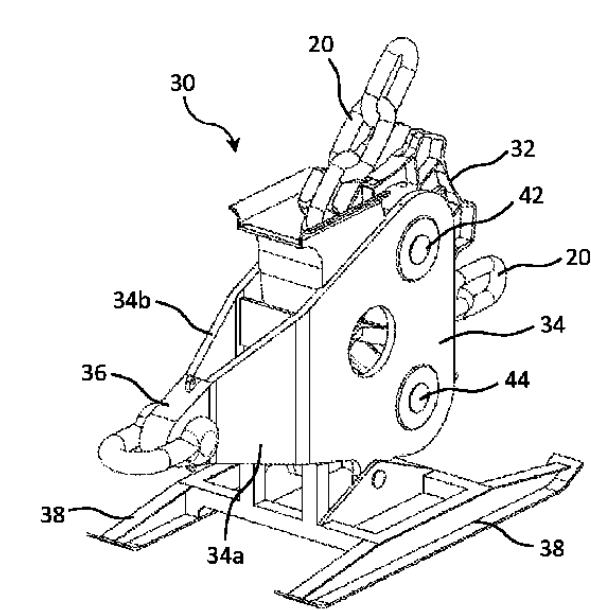


Fig. 9

【 図 10 】

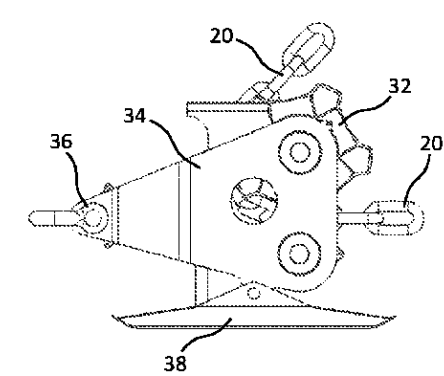


Fig. 10

10

20

30

40

50

【 図 1 1 】

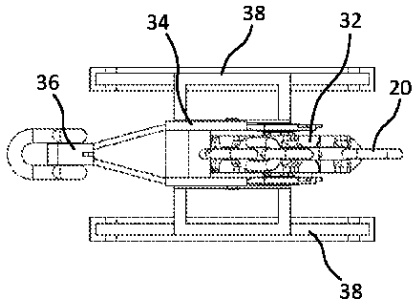


Fig. 11

【 図 1 2 】

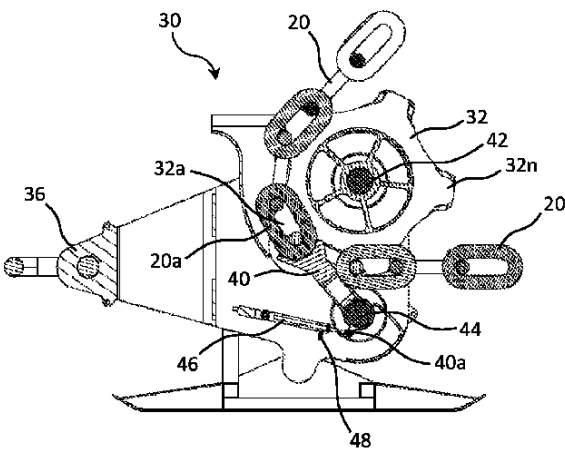


Fig. 12

【 図 1 3 】

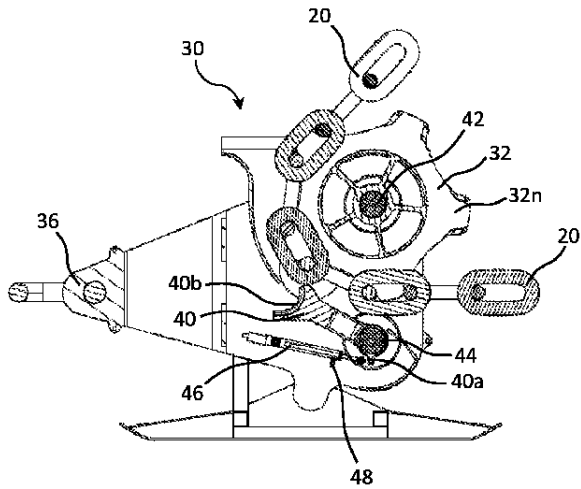


Fig. 13

【 図 1 4 】

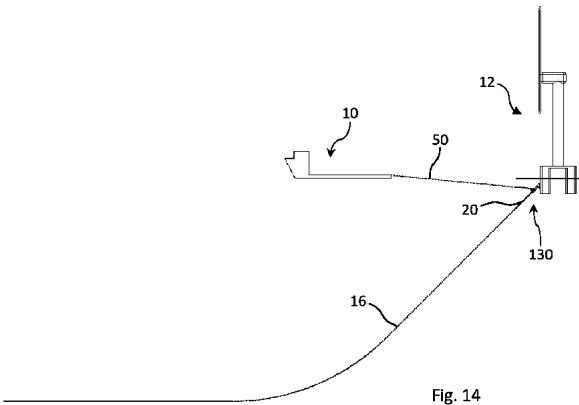


Fig. 14

10

20

30

40

50

【 図 1 5 】

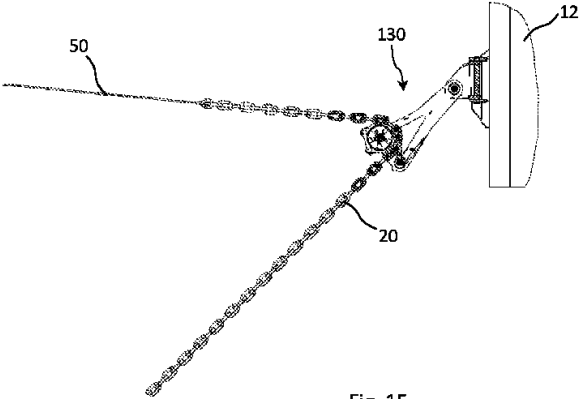


Fig. 15

【 図 1 6 】

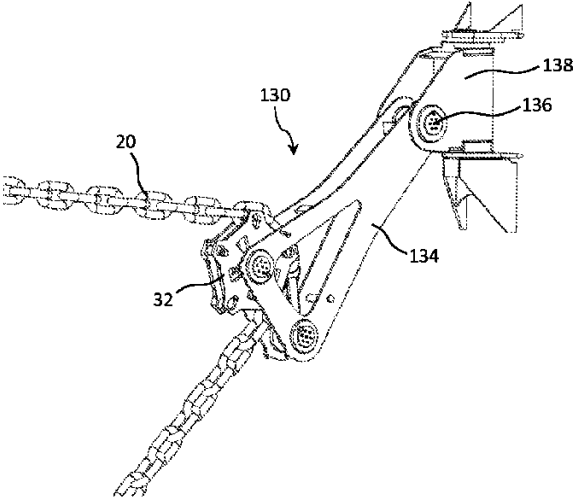


Fig. 16

【 図 1 7 】

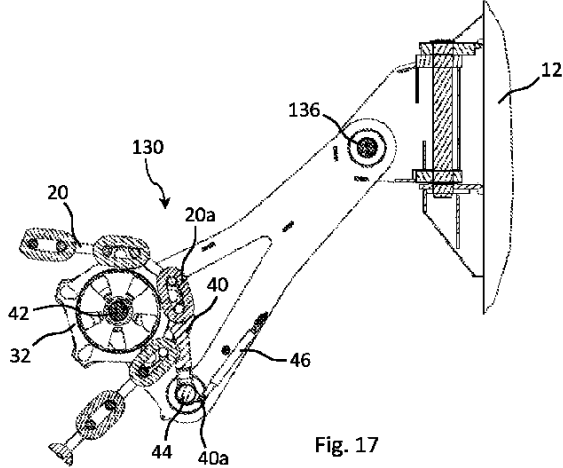


Fig. 17

【 図 1 8 】

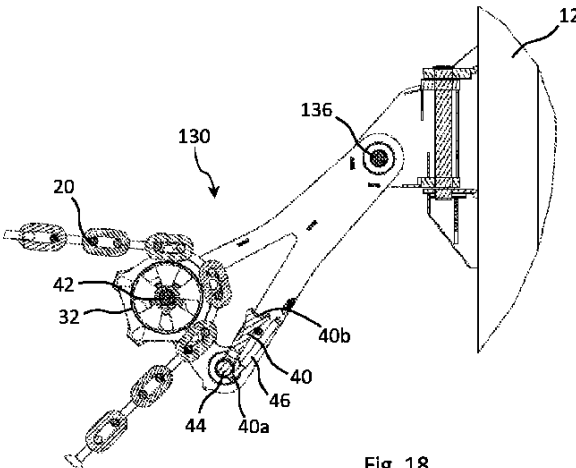


Fig. 18

10

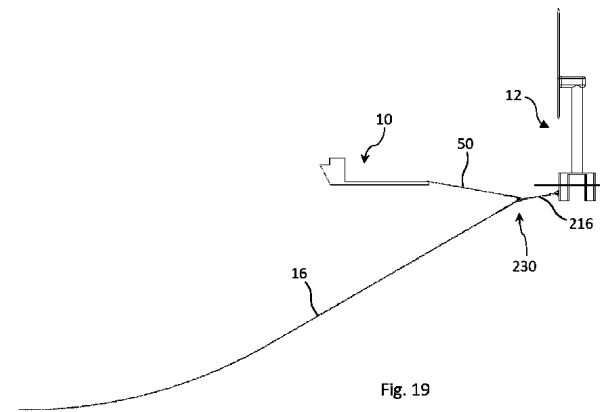
20

30

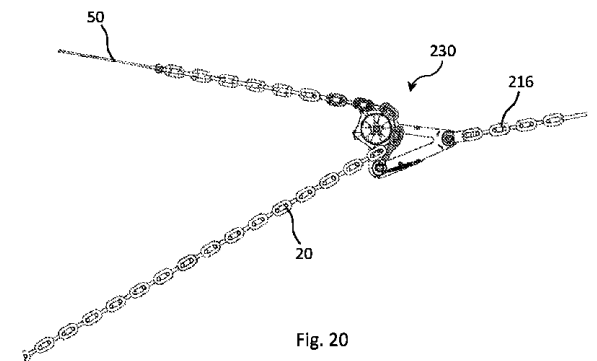
40

50

【 図 1 9 】

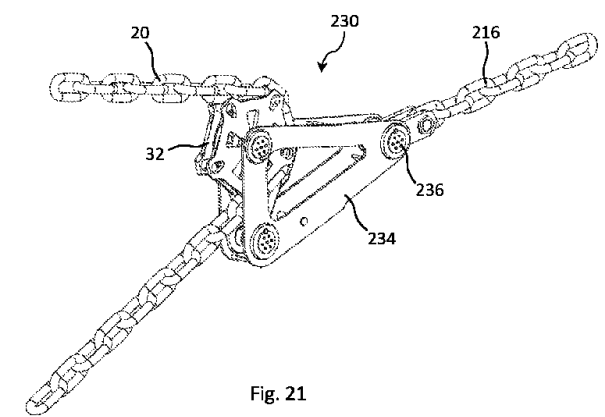


【 図 2 0 】

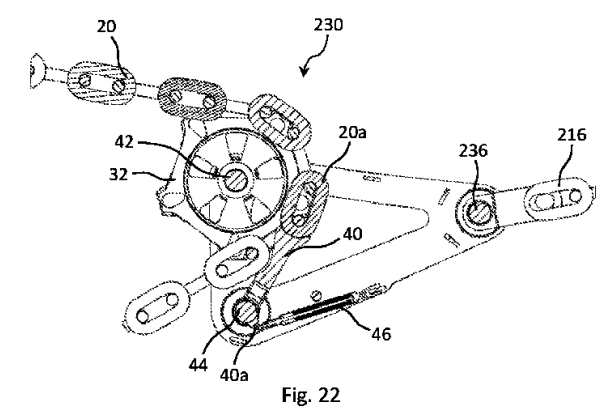


10

【 図 2 1 】



【 図 2 2 】



20

30

40

50

【 図 2 3 】

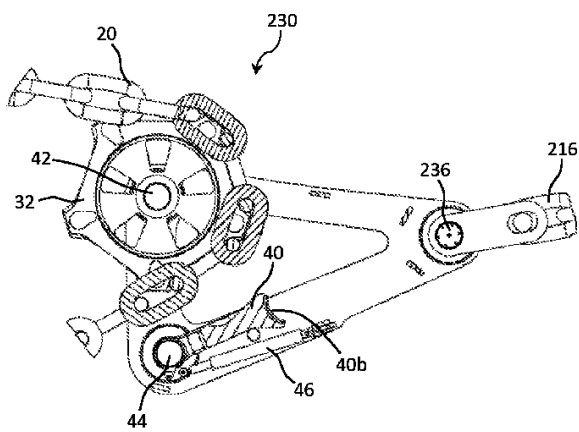


Fig. 23

10

20

30

40

50

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/NO2023/050070
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER B63B 21/18 (2006.01)i; B63B 21/04 (2006.01)i; B63B 21/50 (2006.01)i 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) B63B Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched DK, NO, SE, FI: Classes as above. Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPODOC, WPI, EPOQUE FULLTEXT, NORWEGIAN FULLTEXT.		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
D,A	US 2020/0377178 A1 (VICINAY CADENAS S.A. [ES]) 03 December 2020 (2020-12-03) see for example figs. 1-4 and paragraph [0034].	1-30
A	EP 0081258 A1 (HAAK ROB VAN DEN) 15 June 1983 (1983-06-15) see for example claims 1-4, fig. 2 and page 2 lines 16-21.	1-30
A	CN 114228904 A (WHITE ELECTRICITY HEAVY WORK CO LTD) 25 March 2022 (2022-03-25) see abstract, machine-translated description and figs. 1-3.	1-30
A	EP 1318072 A2 (DEEPMOOR LTD [GB]) 11 June 2003 (2003-06-11) see for example figs. 1-6, claim 1 and paragraphs [0024]-[0030].	1-30
D,A	EP 3251943 A1 (SCANA OFFSHORE AS [NO]) 06 December 2017 (2017-12-06) see for example abstract and claims 1-3.	1-30
D,A	WO 2020/165568 A1 (FLINTSTONE TECH LIMITED [GB]) 20 August 2020 (2020-08-20) see for example page 1 lines 11-13, figs. 1-8 and claims 1-9.	1-30
☐ 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 "D" document cited by the applicant in the international application "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 "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 09 June 2023		Date of mailing of the international search report 09 June 2023
Name and mailing address of the ISA/XN Nordic Patent Institute Helgeshoj Allé 81, 2630 Taastrup Denmark Telephone No. +45 43 50 85 00 Facsimile No. +4543508008		Authorized officer Mohsen BARDESTANI Telephone No. +47 22 38 73 00

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2022)

10

20

30

40

50

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/NO2023/050070

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

There is more than one invention and all claims can be searched and examined without additional effort. Independent claims 1 (seabed tensioner), 21 (vessel tensioner) and 26 (inline tensioner) are considered as multiple inventions despite common technical features. We believe there is lack of unity of the invention but search and examination is done for all independent claims without undue burden due to common technical features and concept, see PCT International Search and Preliminary Examination Guidelines GL 10.64 -10.65.

10

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

20

- Remark on Protest**
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
 - ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
 - ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

30

40

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/NO2023/050070

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2020/0377178	A1	03 December 2020	US	11008072	B2	18 May 2021
				AU	2018410756	A1	24 September 2020
				BR	112020016877	A2	15 December 2020
				BR	112020016877	A8	04 October 2022
				CN	112041222	A	04 December 2020
				CN	112041222	B	04 October 2022
				EP	3760529	A1	06 January 2021
				WO	2019166674	A1	06 September 2019
EP	0081258	A1	15 June 1983	EP	0081258	B1	16 September 1987
				AU	9081782	A	02 June 1983
				AU	559410	B2	12 March 1987
				BR	8206784	A	04 October 1983
				CA	1225285	A	11 August 1987
				DE	3277300	D1	22 October 1987
				DK	521282	A	24 May 1983
				DK	154487	B	21 November 1988
				DK	154487	C	08 May 1989
				IN	158670	B	03 January 1987
				JP	S58139888	A	19 August 1983
				KR	840002311	A	25 June 1984
				KR	880002144	B1	17 October 1988
				NL	8105294	A	16 June 1983
				NO	823911	L	24 May 1983
				NO	156081	B	13 April 1987
				NO	156081	C	22 July 1987
				US	4889065	A	26 December 1989
				ZA	828630	B	28 September 1983
CN	114228904	A	25 March 2022	CN	114228904	B	28 March 2023
EP	1318072	A2	11 June 2003	GB	0129239	D0	23 January 2002
				NO	20025843	D0	05 December 2002
				NO	20025843	L	10 June 2003
EP	3251943	A1	06 December 2017	EP	3251943	B1	14 August 2019
				EP	3251942	A1	06 December 2017
				EP	3251942	B1	02 January 2019
WO	2020/165568	A1	20 August 2020	EP	3924246	A1	22 December 2021
				EP	4091928	A1	23 November 2022
				GB	202001847	D0	25 March 2020
				GB	2583014	A	14 October 2020
				GB	2583014	B	17 November 2021
				GB	202111174	D0	15 September 2021
				GB	2595596	A	01 December 2021
				GB	2595596	A9	15 December 2021
				GB	2595596	B	17 August 2022
				JP	2022173269	A	18 November 2022
				JP	2022519872	A	25 March 2022
				KR	20210139222	A	22 November 2021
				KR	20230051598	A	18 April 2023
				US	2022363346	A1	17 November 2022
				US	2022388609	A1	08 December 2022

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 2022)

10

20

30

40

50

フロントページの続き

,MC,ME,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,C
O,CR,CU,CV,CZ,DE,DJ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IQ,I
R,IS,IT,JM,JO,JP,KE,KG,KH,KN,KP,KR,KW,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,MG,MK,MN,MU,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
,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,WS,ZA,ZM,ZW
ノルウェー国 , 6 4 8 7 ハロイ , ヴァスベクハウゼン 1 4