(19)日本国特許庁(JP)　(12)公表特許公報(A)　(11)公表番号
特表2023-515615
(P2023-515615A)
(43)公表日　令和5年4月13日(2023.4.13)

(51)国際特許分類		FI			テーマコード（参考）
Ｈ０２Ｇ	*1/10 (2006.01)*	Ｈ０２Ｇ	1/10		３Ｈ０２４
Ｈ０２Ｇ	*9/02 (2006.01)*	Ｈ０２Ｇ	9/02		５Ｇ３５２
Ｈ０２Ｇ	*3/22 (2006.01)*	Ｈ０２Ｇ	3/22		５Ｇ３６３
Ｆ１６Ｌ	*57/00 (2006.01)*	Ｆ１６Ｌ	57/00	Ａ	５Ｇ３６９
Ｂ６３Ｂ	*35/00 (2020.01)*	Ｂ６３Ｂ	35/00	Ｔ	

審査請求　未請求　予備審査請求　有　（全22頁）

(21)出願番号　特願2022-552198(P2022-552198)
(86)(22)出願日　令和3年2月8日(2021.2.8)
(85)翻訳文提出日　令和4年10月18日(2022.10.18)
(86)国際出願番号　PCT/GB2021/000011
(87)国際公開番号　WO2021/170966
(87)国際公開日　令和3年9月2日(2021.9.2)
(31)優先権主張番号　2002835.3
(32)優先日　令和2年2月27日(2020.2.27)
(33)優先権主張国・地域又は機関
英国(GB)
(31)優先権主張番号　2019504.6
(32)優先日　令和2年12月10日(2020.12.10)
(33)優先権主張国・地域又は機関
英国(GB)
(81)指定国・地域　AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA
最終頁に続く

(71)出願人　522340875
スーパー グリップ （ユーケー） リミテッド
ＳＵＰＥＲ ＧＲＩＰ （ＵＫ） ＬＩＭＩＴＥＤ
英国，ビー３ ２ジェーエイチ， バーミンガム， エドモンド ストリート， ワン イレブン
(74)代理人　100145883
弁理士　新池 義明
(72)発明者　コンロン， ゴードン
英国，デーエル５ ７キューエイチ， ニュートン エイクリフ， １８ テンプル ウェイ
(72)発明者　ブラックバーン， ダレン ジョン
最終頁に続く

(54)【発明の名称】　ケーブルの保護

(57)【要約】
ケーブル、配管、又はチューブの保護には、曲げ補強材が含まれる。これは、その長さの少なくとも一部に沿って周方向の窪み部を規定する、実質的に滑らかな内面を有する管状壁を備える少なくとも１つの要素を含む。各窪み部は、壁の周囲にある開放端、底部、及び開放端よりも底部で互いに接近している傾斜側面を有する。各窪み部の深さは、管状壁の厚さの５０％以下である。曲げ補強材は、一緒に接続された多数のそのような要素を含むことができる。ケーブル保護には、曲げ補強材に取り付けられたクランプも含まれる場合がある。
【選択図】図２

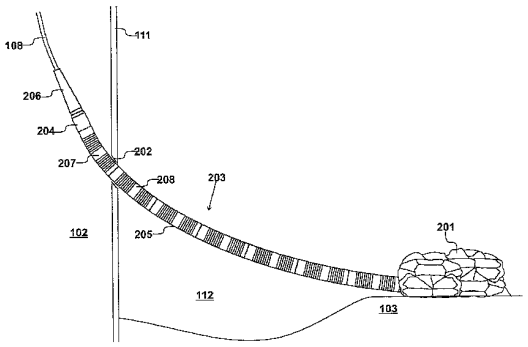


Fig. 2

【特許請求の範囲】
【請求項１】
実質的に滑らかな内面を有する管状壁を含む要素；
ここで、前記管状壁が、その長さの少なくとも一部に沿った複数の周方向の窪み部を規定している、
各窪み部は、前記壁の周縁にある開放端と、底部と、前記開放端よりも前記底部で互いに接近している傾斜側面とを有しており、前記管状壁の厚さの５０％以下の深さを有している
を含む、曲げ補強材。
【請求項２】
前記要素が、同一の要素に取り付けるための取付手段を各端部に更に含む、請求項１記載の曲げ補強材。
【請求項３】
前記取付手段が、前記要素の一端に設けられた管状のナックルと、前記要素の他端に設けられた凹部を含む、ここで、前記ナックルが同一の要素の凹部に嵌り合っている、請求項２記載の曲げ補強材。
【請求項４】
前記要素が、一緒に取り付けられるように構成された２つの相補的なハーフシェルを含み、各前記ハーフシェルが２つの長いエッジを有し、各長いエッジが前記管状壁の断面を含んでいる、請求項１ないし４のいずれか１項記載の曲げ補強材。
【請求項５】
前記ハーフシェルが実質的に同一である、請求項４記載の曲げ補強材。
【請求項６】
前記ハーフシェルの隣接する長いエッジを接続する少なくとも１つのヒンジ要素を更に含む、請求項４記載の曲げ補強材。
【請求項７】
各前記ハーフシェルの少なくとも１つの長いエッジについて、前記エッジは、互いに接合されたときエッジがかみ合うように、その長さの少なくとも一部に沿ってクレネル加工されている、請求項４ないし６のいずれか１項記載の曲げ補強材。
【請求項８】
１のハーフシェルが、１の長いエッジから立ち上がっている突起を含み；及び、他のハーフシェルが、１の長いエッジに形成された逆方向の窪みを有する；これにより、ハーフシェルがそれらの長いエッジに沿って一緒に配置されるとき、前記突起が前記窪み内に組み合わされる、請求項４ないし６のいずれか１項記載の曲げ補強材。
【請求項９】
各ハーフシェルの各長いエッジが、少なくとも１つのそのような突起と少なくとも１つのそのような窪みを有する、これにより、ハーフシェルがその長いエッジに沿って一緒に配置されるとき、突起と窪みが組み合う、請求項８記載の曲げ補強材。
【請求項１０】
前記窪みの少なくとも１つに対して、前記要素の管状壁を貫通して前記窪みに至る第１の穴が規定されている、及び、前記窪みと逆向きの前記突起に第２の穴が規定されている、及び、前記要素が、前記ハーフシェルを一緒に保持するために前記第１の穴及び前記第２の穴を押して通すピンを更に備える、請求項９記載の曲げ補強材。
【請求項１１】
前記管状壁が実質的に円形の断面を有する、請求項１ないし７のいずれか１項記載の曲げ補強材。
【請求項１２】
各前記窪み部が実質的にＶ字形状の断面を有する、請求項１ないし１１のいずれか１項記載の曲げ補強材。
【請求項１３】

各窪み部の底部が湾曲している、請求項１２記載の曲げ補強材。
【請求項１４】
請求項１ないし１３のいずれか１項記載の複数の接続された要素を含み、各端部に端部要素が存在する、ここで、
前記端部要素の１つを除く各要素のナックルは、隣接する要素の凹部内に保持されている、
ケーブル又はチューブ保護装置。
【請求項１５】
ナックルを有するクランプを更に含み、該クランプのナックルが前記端部要素の１つの凹部内に保持されている、請求項１４記載のケーブル保護具。
【請求項１６】
２つの相補的なハーフシェルで形成され、実質的に滑らかな内面を有する管状壁を含む第１の要素を得るステップ；
前記管状壁が、その長さの少なくとも一部に沿って周方向の窪み部を規定するステップ；
各窪み部は、壁の周縁にある開放端と、底部と、及び開放端よりも底部で互いに接近している傾斜側面とを有し、管状壁の厚さの５０％以下の深さを有するステップ；
ハーフシェルをケーブルの周りに配置し、要素を閉じるステップ；そして、
前記ハーフシェルを一緒に接合するステップ；
を含む、ケーブル又はチューブを保護する方法。
【請求項１７】
前記ハーフシェルが一緒にヒンジで結合されている、請求項１６記載の方法。
【請求項１８】
前記第１の要素に隣接する前記ケーブルの周りに、前記第１の要素と同じの第２の要素を配置するステップ；そして
前記第２の要素を前記第１の要素に取り付けるステップ、
を更に含む、請求項１６又は請求項１７記載の方法。
【請求項１９】
前記第１の要素は一端にナックルを有し、前記第２の要素は一端に凹部を有し、前記第２の要素は、前記要素を閉じる前に前記ナックルの周りに前記凹部を配置することによって前記第１の要素に取り付けられる、請求項１８記載の方法。
【請求項２０】
前記ハーフシェルの相補的なエッジの少なくとも１対は、それらの長さの少なくとも一部に沿ってクレネル加工され、これにより、ハーフシェルが一緒に接合されたときかみ合う、請求項１６ないし１９のいずれか１項記載の方法。
【請求項２１】
１のハーフシェルは、１の長いエッジから立ち上がっている突起を含む；そして、
他のハーフシェルは、１の長いエッジに規定されてる相互関係のある窪みを有する；
これにより、ハーフシェルがそれらの長いエッジに沿って一緒に配置されるとき、前記突起が前記窪みにはまり合う、
請求項１６ないし２０のいずれか１項記載の方法。
【請求項２２】
第１の穴は要素の管状壁を通って前記窪みまで形成され、第２の穴は前記突起に形成され、そして、前記ハーフシェルを結合する前記ステップは、前記第１の穴及び前記第２の穴を通してピンを押すことを含む、請求項２１記載の方法。
【請求項２３】
前記第１の要素を取り付ける前に、
一端にナックルを有するクランプを得るステップ；
前記クランプを前記ケーブルの周りに固定するステップ；
ここで、前記第１の要素を取り付ける前記ステップは、前記第１の要素を閉じる前に、

前記クランプのナックルの周りの前記第１の要素の端部に凹部を配置するステップを更に含む
請求項１６ないし２２のいずれか１項記載の方法。
【請求項２４】
前端及び後端を有するクランプを前記ケーブルに取り付けるステップ；
前記ケーブルを取り囲むように、前記クランプの後端に曲げ補強材を取り付けるステップ；
クランプが支持構造物の前端部に最初に入るように、前記ケーブルを前記支持構造物内に通すステップ；
風力発電機内で所望の高さに達するまで、前記ケーブルを上方に引っ張るステップ；
を含む支持構造物を有する洋上風力発電機に電気ケーブルを設置する方法。
【請求項２５】
前記支持構造物が、開口部を規定する壁を含み、前記ケーブル、前記クランプ及び前記曲げ補強材の少なくとも一部が前記開口部を通過する、請求項２４記載の方法。
【請求項２６】
前記曲げ補強材は、請求項１ないし１３のいずれか１項記載の曲げ補強材を含む、請求項２４記載の方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
[関連出願の相互参照]
本出願は、２０２０年２月２７日に出願された英国特許出願番号２０　０２　８３５．３及び２０２０年１２月１０日に出願された英国特許出願番号２０　１９　５０４．６に基づく優先権を主張するものであり、その内容全体は参照により本明細書に組み込まれる。
【背景技術】
【０００２】
本発明は、ケーブル用曲げ補強材、及びそのような曲げ補強材を含むケーブル保護具に関する。
海底ケーブルは、例えば洋上風力発電機に接続されるケーブルの場合、一般にそのほとんどの長さが埋設されている。しかしながら、ケーブルの一部、例えば風力発電機の基部は、海底の上の水中にあるため、保護が必要である。他の場所で使用される可撓性の配管及びチューブにも同様な概念がある。
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００３】
曲げ補強材は、可撓性プラスチックの筒状のシートで、収容されたケーブルの曲げを可能にし、剛性を高めるものであることが知られている。一般に、長いケーブルの保護には使用されない。その代わりに、海底から風力発電機の基部に至るケーブルのうち、洗掘領域と呼ばれる領域に曲げ制限器が一般に使用されている。これらは曲げを許容するが、最小半径でロックアウトし、ケーブルの過度の曲げを防止する。
風力発電機の基部にケーブルを接続する既知の方法は、ラッチヘッドと曲げ制限器を含むプロテクタを提供することであり、その両方を通してケーブルは自由に走行する。ラッチヘッドは発電機の基部に固定され、曲げ制限器は洗掘領域内でケーブルを保護する。
【課題を解決するための手段】
【０００４】
[発明の簡単な説明]
本発明の第１の観点によれば、請求項１に記載の曲げ補強材が提供される。
【０００５】
本発明の第２の観点によれば、請求項１６に記載のケーブル又はチューブを保護する方

法が提供される。
【０００６】
本発明の第３の観点によれば、請求項２４に記載の洋上風力発電機における電気ケーブルの設置方法が提供される。
【図面の簡単な説明】
【０００７】
【図１】図１は、電気ケーブルを含む洋上風力発電機を示す図であり；
【図２】図２は、図１に示すケーブルを保護するために使用するケーブル保護具を示し；
【図３】図３は、図２に示すケーブル保護具の一部である要素の第１の実施形態を示す図であり；
【図４】図４は、図３に示す要素を構成する２つのハーフシェルの斜視図であり；
【図５】図５は、図４に示す２つのハーフシェルを接合した図であり；
【図６】図６ａ及び図６ｂは、図３に示す要素を曲げた場合の効果を示し；
【図７】図７は、図２に示すクランプを示す図であり；
【図８】図８は、図７に示すクランプを構成するハーフシェルを示す図であり；
【図９】図９ａ、９ｂ、９ｃ及び９ｄは、図２に示すケーブル保護具を作るために部品をはめ込む段階を示し；
【図１０】図１０は、図２に示すケーブル保護具の一部である要素の第２の実施形態を示す図であり；
【図１１】図１１は、図１０に示す要素を構成する２つのハーフシェルの斜視図であり；
【図１２】図１２は、図１１に示す２つのハーフシェルを接合した図であり；及び
【図１３】図１３は、図１に示す風力発電機の設置中にケーブルを敷設する設置船を示す。
【発明を実施するための形態】
【０００８】
本発明の実施の形態について、図面を参照して例としてのみ説明する。詳細な実施形態は、発明者が知っている最良のモードを示し、特許請求された本発明をサポートする。ただし、これらは単なる例示であり、特許請求の範囲を解釈又は制限するために使用するべきではない。これらの目的は、当該技術分野の当業者に教示を提供することである。「第１」や「第２」のなどの序数句で区別される要素及びプロセスは、必ずしも、いかなる種類の順序又は順位をも規定するものでははない。
【０００９】
［発明の詳細な説明］
（図１）
風力発電機１０１は、単杭発電機として知られるタイプのものである。これは、海底１０３に埋設された単杭１０２を備える。単杭１０２の上部にはトランジションピース１０４が取り付けられており、トランジションピース１０４の上部にはタワー１０５が載っている。タワー１０５は、発電機１０６とブレード１０７を含む。単杭の基礎は海底下に降りており、ここでは示していない。
【００１０】
ケーブル１０８は、発電機１０１を風力発電所の残りの部分に接続し、発電されたエネルギーが変電所に供給されることを可能にする。ケーブルは海底を走り、保護構造物１０９の下で海底を出て、洗掘領域１１２を通り、単杭１０２に入り、制御ボックス１１０で終わる。更にケーブル（図示せず）がタワー内を走り、制御ボックスを発電機に接続する。
単杭１０２は直径５ｍの中空の鋼管であり、壁１１１の厚さは１５ｃｍである。ケーブル１０８は、壁１１１の開口部を通過する。この開口部は、単杭に水が入る可能性があるので、密封されている必要はない。ケーブルを開口部に通す既知の方法は、ケーブルの周りに鋼製のラッチヘッドを設けることである。これは、装置に恒久的に取り付けられ、その外側にわずかに延びる。この方法には、以下のようないくつかの欠点がある。
【００１１】

ラッチヘッドは、鋼製で可動部を有するので、腐食しやすく、機械的に故障する可能性がある。更に、特にケーブルが自由に動くため、鋼がケーブルの摩耗の原因となる可能性がある。(ラッチヘッドを設置した後、ケーブルを単杭の上部まで引き上げなければならないため、ケーブルが自由に動くことが必要である。)次に、ケーブルがラッチヘッドを出たところは海流の影響を受けるため、波によって前後に動く傾向がある；これにより、ラッチヘッドから出たところでケーブルがよじれる可能性があり、障害の原因になる。曲げ制限器の使用は、ケーブルの直径を大きくするため、波によってより大きく動く可能性がある。そのため、ケーブルがラッチヘッドを抜ける地点は、依然として潜在的な障害点である。

【００１２】

図１に示す例では、風力発電機１０１の支持構造は単杭１０２によって提供されている。他のサイズの単杭は、様々な水深に適している。更に、三脚、ジャケット、多杭など、多くの支持構造が洋上風力発電機用に知られており、想定されている。あるいは、支持構造は、海底に基礎があるものではなく、浮体構造であってもよい。いずれの場合も、海底から支持構造物までケーブルの長さを確保する必要である。したがって、ケーブルは、単杭のように支持構造物の内部を通過することもあれば、支持構造物の上方に沿ってタワーに至ることもある。このような場合、ケーブルを支持構造物の内部又は周囲に通して制御ボックスに接続し、海水や波浪にさらされるケーブルを保護する必要がある。

【００１３】

（図２）

図２は、洗掘領域１１２における単杭壁１１１の一部とケーブル１０８のフリースパンを示す。典型的な例として、ケーブルは海底１０３を出る地点で岩２０１によって洗掘から保護されている。その後、ケーブルが壁１１１の傾きのある開口部２０２に入る前に、数メートルのフリースパンが存在する。ケーブル１０８は、クランプ２０４と曲げ補強材２０５を含むケーブル保護具２０３によって保護されている。ノーズ曲げ補強材２０６も、ケーブル保護具２０３の前部に設けられている。

【００１４】

曲げ補強材２０５は、保護岩２０１から単杭１０２の内側までケーブル１０８を被覆している。したがって、ケーブルのフリースパン全体が単一の曲げ補強材によって保護されているため、ねじれによって引き起こされる潜在的な故障点が存在しない。これは、開口部２０２を通してケーブルを引っ張る前に、ケーブル１０８にクランプ２０６を固定し、それを曲げ補強材２０５に取り付けることによって達成される。ケーブル保護具２０３は単杭１０２の壁１１１に取り付けられていないので、十分な量の曲げ補強材が単杭１０２の内側にくるまでケーブルを通すことができ、したがって、ケーブルが壁１１１を出る点でのねじれを防止することができる。

【００１５】

このシステムの更なる利点は、曲げ補強材２０５がポリウレタン製であるため、鋼製ラッチヘッドのように開口部２０２の摩耗を引き起こさず、また、内部のケーブルの摩耗を引き起こさないことである。ケーブルの摩耗は、ケーブルがクランプ２０６によって固定されているため、ケーブル保護具２０３内で動かないという事実によって、更に減少する。このシステムの更なる利点は、ケーブル保護具が単杭１０２に取り付けられていないため、厳しい気象条件下で単杭に伝わる負荷が少ないことである。

【００１６】

したがって、ケーブル保護具２０３は、鋼ではなくポリウレタン製であり、可動部分を有していないので、製造コストが大幅に安いことに加えて、既存のシステムよりも信頼性が高いため、保守コストを削減できるはずである。

曲げ補強材２０５は、図３に関して更に説明する要素２０７及び２０８のような多数の同一の要素で構成されている。しかしながら、クランプ及び曲げ補強材を有する風力発電機用のケーブル又はチューブ保護システムにおいて、他のタイプの曲げ補強材を使用することも可能である。

【００１７】
（図３）
図３は、多数の同一の要素と組み合わせて曲げ補強材２０５を形成する要素２０７を示す。要素２０７は、曲げ補強材２０５を形成するのに適した要素の第１の実施形態であり、適切な要素の第２の実施形態は図１０に示す。
要素２０７は、円形チューブであり、この実施形態では、長さ１ｍ、外径２８ｃｍである。内径は１０．５ｃｍであり、１０ｃｍの直径を有するケーブルにぴったりとフィットすることを可能にする。しかし、異なるサイズのケーブルに対応するために、他のサイズを使用することも可能である。１ｍの長さは、１つの要素を扱いにくくすることなく、曲げ制限器を形成するために必要な要素の数を最小限にする。しかしながら、より長い又はより短い要素を使用することも可能である。破線３０６及び３０７は、チューブの内面を示しており、これは滑らかであり、内部空隙３０９を形成し、これは、隣接する要素への接合を可能にするために一端に内部凹部３１０を有し、実質的に円筒形である。要素２０７は、これが要素がすべての方向に等しく曲がることを可能にするので、外側及び内側の円形断面を有している。しかしながら、要素が他の方向よりも一方向に多くの曲げを許容することが望まれる場合、要素は異なる形状の断面を有するかもしれない。例えば、楕円形は、その短辺よりも長辺の方でより大きくの曲げを許容するであろう。
【００１８】
要素２０７は、内部凹部３１０とは反対側の端部にナックル３０５を有し、結合は、１つの要素のナックルを他の要素の内部凹部内に封入することによって達成できる。図４に関して更に説明するように、要素２０７は、クレネル加工されたエッジを有する２つのハーフシェルからなり、線３１１は、２つのハーフシェルのエッジが互いにはめ合わされた状態を示している。要素２０７の反対側から見た図は、クレネル加工された接合線がわずかに異なることを除けば、ほぼ同じである。
要素２０７は、ショア硬度６５Ｄのポリウレタンから作られているが、適切な硬度の他の適切な材料も使用することができる。
【００１９】
要素の管状壁３０８は、内部凹部３１０を除いて、その長さの大部分に沿って８．７５ｃｍの厚さであり、その長さに沿って窪み部３０１及び３０２のような周方向の窪み部を形成している。この実施形態では、窪み部は、９つの窪み部の第１のセット３０３と、８つの窪み部の第２のセット３０４にグループ化される。しかしながら、他の任意の構成を使用することもできる。周方向の窪み部は、要素２０７の長さに沿って動的な曲げ剛性を提供する。
窪み部３０１のような周方向の各窪み部は、底部がわずかに湾曲したＶ字形状である。要素２０７に力が加わると、その力の方向に曲がる。屈曲部の凹側では、図６ａ及び６ｂに示すように、窪み部が閉じ、凸側では窪み部が開くことになる。これにより、窪み部を有しない曲げ補強材と比較して、小さな力が加わった場合に、曲げが生じることを許容できる。しかしながら、力が増加して窪み部が更に閉じると、要素は硬くなる。つまり、要素の曲げを継続するのに必要な力の大きさが、要素の曲げとともに増加する。これにより、図６ａ及び６ｂを参照して更に説明するように、動的な曲げ剛性が得られる。
【００２０】
この動的な曲げ剛性が存在するためには、窪み部３０１のような各窪み部の深さは、要素の管状壁３０８の厚さの５０％以下とするべきである。図３の実施形態では、各窪み部の深さは壁の厚さの２０％程度である。これより深い窪み部は、動的な曲げ剛性ではなく、無制限の曲げを可能にする傾向がある。
この動的な曲げ剛性の効果により、曲げ補強材の１か所にかかる力が曲げ補強材の長さ方向に広がる傾向があるため、曲げ補強材の一部分が過度に曲がってねじれを起こす可能性が低くなる。
【００２１】
（図４）

要素２０７は、ケーブル１０８の周りに一緒にボルト止めされた２つの実質的に同一のハーフシェル４０１及び４０２から構成されている。ハーフシェル４０１は、壁４０３を含み、その外側には窪み部４１０のような窪み部が形成されている。ハーフシェル４０２は、壁４１１を含み、その外側には窪み部４１２のような窪み部が同様に形成されている。一緒に接合すると、壁４０３と壁４１０は、要素２０７の管状壁３０８を形成し、窪み部が一致して周方向の窪み部３０１を形成し、そして、内部円筒状空隙３０９が形成される。管状壁３０８は滑らかな内面４０９を有することが分かる；したがって、要素の壁３０８は波形状ではなく、その外面にのみ窪み部を形成している。

各ハーフシェルは２つの長いエッジを有している。ハーフシェル４０１の長いエッジ４０４を見ることができ、ハーフシェル４０２の長いエッジ４０５及び４０６を見ることができる。各長いエッジは、他のハーフシェル上の対応する壁と相補的な管状壁を通る断面である。

【００２２】

この実施形態では、図３に示すように、長いエッジはクレネル加工されており、それらが互いに適合するようになっている。このクレネル加工は、要素が曲がるときに開く可能性のある単一の長い結合線を防止している。これは、粒子状物質が曲げ補強材に入り、ケーブルを磨滅させるおそれがある。

同一の要素を使用することで、工具のコスト、ひいては製造コストを最小限に抑えることができる。しかしながら、他の実施形態では、ハーフシェルは、ある種のヒンジ要素を使用してヒンジ結合することができ、その場合、ボルト締め点の数が減るので、ケーブルの周りに素早くフィットすることができるであろう；この場合、ヒンジのない長いエッジのみが鋸歯になっている可能性がある。

【００２３】

各要素のナックル３０５は、隣接する要素内に保持される。要素２０７の内部凹部３１０は、隣接する要素のナックルを保持する。更に、クランプ２０６には、図７に示すようにナックルが形成されているため、そのクランプに隣接する曲げ補強材の第１の要素は、この手段によってクランプに取り付けられる。要素同士を接続する他の取付手段を使用することも可能である。

ハーフシェルのそれぞれには、ボルト穴４０７などのボルト穴と、ワッシャースロット４０８などのワッシャースロットが形成されている。２つのハーフシェルを一緒に固定するには、ワッシャースロット４０８にワッシャーを入れ、穴４０７にボルトを入れ、ワッシャーを通過させる。そして、他方のハーフシェルにセルフタップで固定する。この実施形態では、６つのボルトポイントが設けられている。しかし、シェルを接続する他の方法を使用することも可能である。

【００２４】

（図５）

図５は、ハーフシェル４０１及び４０２が一緒に配置され、円筒形空隙３０９をほぼ埋める例示的なケーブル５０３の周りにボルト止めされた後の要素２０７を示す。ボルト５０１及び５０２が示されている。

要素２０７は、この図に示すようにそれ自体で使用してもよいし、多数の同一の要素と共に使用して任意の長さの曲げ補強材を形成してもよい。本明細書に示す洋上風力発電機用のケーブル保護具の実施形態は、それがどのように使用され得るのかを示す一例にすぎない。この動的な曲げ補強材は、例えば、他の海底電気ケーブルの保護、ガス及び石油の配管及びチューブの保護など、適切な設定において他の曲げ補強材及び曲げ制限器に置き換えることができる。

【００２５】

（図６）

図３を参照して説明したように、要素２０７は動的な曲げ剛性を提供する。図６ａと６ｂにこれを示す。

窪み部６０１のような各周方向の窪み部は、管状壁（その内径を破線３０６及び３０７

で示す）の周縁にある開放端６０２と底部６０３を有する。側面６０４及び６０５は、実質的にＶ字形状の断面を形成するように傾斜しており、側面は開放端よりも底部において互いに接近しており、底部６０３は湾曲している。

要素２０７が曲がっていないとき、開放端における側面６０４及び６０５の間の距離は１６．５ｍｍであり、隣接する窪み部の間の間隔は２３ｍｍである。各窪み部の深さは２０．５ｍｍであり、側面は水平から７２°の角度で傾斜している。この窪み部の形状、サイズ、及び間隔は、風力発電用ケーブルの保護に有効であると判断されたものである。他の形状、サイズ及び間隔の窪み部は、要件に応じて、曲げ補強材の曲げ量を多くしたり少なくするために使用することができる。

【００２６】

図６ａでは、力６１１が加えられている。これにより、窪み部６１２及び６１３が閉じ始め、曲げが可能になり、力が加えられる側に凹曲面が形成され、凸面側では同じ窪み部がわずかに開く。窪み部の湾曲は、この開放を容易にする。

図６ｂでは、力６１１が大きくなっている。スロット６１２及び６１３は、凹曲側でほぼ完全に閉じられている。窪み部の閉鎖の効果は、管状壁が窪み部内でより厚くなることである。これにより、この時点で要素が曲がりにくくなる。したがって、隣接する窪み部６１４及び６１５も閉じ始める。これらの点では、窪み部６１２及び６１３よりも要素を曲げるのに必要な力が小さいからである。これらも閉じ始めると、次の隣接する窪み部６１６及び６１７で曲げが続き、これらの点で曲げるのに必要な力が再び小さくなる。このように、曲げ補強材の１点にすべての力がかかるのではなく、動的な剛性を提供することによってその長さに沿って力が分散される。

【００２７】

最終的に、すべての窪み部が閉じると、曲げ補強材はロックアウトする傾向があり、これが曲がり続けることができる唯一の方法は、かなり大きな力を必要とするポリウレタンの変形による。このように、動的曲げ補強材の効果は、小さな力がかかると動的な剛性を提供し、大きな力がかかると曲げ制限器のように動作することである。これは、機能性を損なうことなく曲げ制限器に置き換えることができることを意味する。しかしながら、この挙動は材料の選択によって異なるであろう。可撓性の高い材料は、窪み部が閉じた後に更に曲げられるように変形するが、可撓性の低い材料は、それ以上曲がらず、曲げを制限するであろう。

【００２８】

要素は、適切な曲げ半径でロックアウトするように設計することができる。半径は、壁の厚さに対する窪み部の深さに依存する：より深い窪み部は、より小さい半径でロックアウトする（つまり、より多くの曲げを許容する）。壁の厚さの約５０％よりも深い窪み部は、曲げ半径がゼロに近くなるため、適切な窪み部の深さはこれより小さくなる。

したがって、本明細書には、実質的に滑らか内面を有する壁３０８のような管状壁からなる要素、例えば要素２０７を含む曲げ補強材が記載されている。壁は、その長さの少なくとも一部に沿って、窪み部３０１のような周方向の窪み部を規定し、各窪み部は、壁の周における開放端と底部を有し、底部から離れる方向に傾斜する側面を有する。各窪み部の深さは、壁の厚さの５０％以下である。

【００２９】

（図７，図８）

図７は、クランプ２０４を示す。それは、２つのハーフシェルからなり、図８は、そのうちの１つのハーフシェル８０１を示す。クランプは、実質的に円筒形のチューブであり、ケーブル１０８の直径と同じか又はわずかに小さい内径を有する。２つのハーフシェルは、ケーブル１０８の周囲に配置され、穴７０１及び７０２のようなボルト穴を通して一緒にボルト締めされる。これらは、クランプがケーブル上で動かなくなるまで締め付けられる。

クランプは、要素２０７のナックル３０５とサイズ及び形状が同一であるナックル７０３を含む。クランプ２０４を曲げ補強材要素の長さに取り付けるために、ナックル７０３

が凹部３１０などの凹部にフィットするように、第１の要素がクランプの周囲に取り付けられる。他の取付手段を使用することもできる。

【００３０】

クランプは、ノーズ曲げ補強材２０６を取り付けるために、その前端７０４で狭くなっている。これは、穴８０２のような貫通孔にボルト止めされる。ノーズ曲げ補強材は、ケーブルがクランプの前部から出るところでねじれるのを防止する役割を果たすが、他の実施形態では、これを省略したり、別のタイプにしたり、又は他の手段で取り付けたりすることができる。

【００３１】

（図９）

図９ａから図９ｄは、ケーブル保護具２０３の建造の段階を示す。最初に、図９ａに示すように、円錐形の筒で、前方から後方に向かって肉厚になっている、ノーズ曲げ補強材２０６にケーブル１０８を通す。内径はケーブル１０８の直径より広く、ケーブルが自由に通過できるようになっている。ノーズ端に所定の長さのケーブル９０１が存在するように、ケーブルのある点にノーズ曲げ補強材２０６を配置する。本明細書で説明する実施形態では、これは、概略、単杭１０２の開口部２０２から制御ボックス１１０までの距離とほぼ一致する。

【００３２】

図９ｂに示すように、次に、ケーブル１０８に２つのハーフシェルをクランプ２０４で固定する。所定の位置に置き、ノーズ曲げ補強材２０６にクランプの前部をボルトで固定する。今や、これらは、ケーブル１０８に不動に取り付けられている。

図９ｃに示すように、第１の曲げ補強要素２０７を追加する。ケーブル１０８とクランプ２０４のナックル７０３の周りに２つのハーフシェルを配置し、一緒にボルトで固定する。今や、要素２０７は、クランプ２０４の背面に取り付けられている。

次に、図９ｄに示すように、要素２０７に同じ方法で更なる曲げ補強材要素２０８を取り付ける。曲げ補強材２０５が所望の長さになるまでこれを続ける。

【００３３】

したがって、本明細書では、要素２０７及び２０８のような複数の接続された要素からなるケーブル又はチューブ保護装置が開示されている。各々は、隣接する要素の窪み部内に保持されているナックルを有する。例外は、２つの端部要素であり、凹部又はナックルのいずれかが自由である。この実施形態では、端部要素の凹部内に保持されているナックルを有するクランプも提供される。

【００３４】

（図１０）

図１０は、曲げ制限器２０５を形成するのに適した要素の第２の実施形態を示す。要素１００１は円形チューブであり、この実施形態では長さ１ｍ、外径２８ｃｍである。内径は１０．５ｃｍであり、直径１０ｃｍのケーブルにぴったりとフィットすることを可能にする。しかし、異なるサイズのケーブルに対応するために、他のサイズを使用することも可能である。１ｍの長さは、単一の要素を扱いにくくすることなく、曲げ制限器を形成するために必要な要素の数を最小にする。しかしながら、より長い又はより短い要素を使用することも可能である。破線１００２及び１００３は、チューブの内面を示しており、これは滑らかであり、内部空隙１００４を形成し、これは、隣接する要素への接合を可能にするために一端に内部凹部１００５を有し、実質的に円筒形である。要素１００１は、これが要素がすべての方向に等しく曲がることを可能にするので、外側及び内側の円形断面を有している。しかしながら、要素が他の方向よりも一方向に多くの曲げを許容することが望まれる場合、要素は異なる形状の断面を有するかもしれない。例えば、楕円形は、その短辺よりも長辺の方でより大きくの曲げを許容するであろう。

【００３５】

要素１００１は、内部凹部１００５とは反対側の端部にナックル１００６を有し、そして、接合は、１つの要素のナックルを他の要素の内部凹部内に封入することによって達成

できる。
図１１に関して更に説明するように、要素１００１は２つのハーフシェルを含む。穴１０１５、１０１５、１０１６、１０１７及び１０１８は、ハーフシェルを一緒に保持するための固定点を提供し、線１０１９は２つのハーフシェルのエッジを示す。要素１００７の反対側から見た図は同じである。
要素１００１は、ショア硬度５６Ｄのポリウレタンで作られているが、適切な硬度の他の適切な材料も使用することができる。
【００３６】
要素の管状壁１００７は、内部凹部１００５を除いて、その長さの大部分に沿って８．７５ｃｍの厚さであり、その長さに沿って窪み部１００８及び１００９のような周方向の窪み部を形成している。この実施形態では、窪み部は、４つの窪み部の第１のセット１０１０、５つの窪み部の第２のセット１０１１、５つの窪み部の第３のセット１０１２、及び４つの窪み部の第４のセット１０１３の４つのセットにグループ化される。周方向の窪み部は、要素１００１の長さに沿って動的な曲げ剛性を提供する。
この実施形態と図３に示す実施形態は、窪み部の配置が異なる。この配置は更に変更させてもよく、使用する材料の硬度、要素の長さと幅、壁の厚さ及び窪み部の深さに依存することができる。
【００３７】
窪み部１００８のような周方向の各窪み部は、底部がわずかに湾曲したＶ字形状である。この湾曲は、図３よりも図１０により明確に示しているが、窪み部は、両方の実施形態において実質的に同様である。要素１００１に力が加わると、それはその力の方向に曲がる。図６ａ及び図６ｂに示すように、窪み部が閉じ、凸側では窪み部が開くことになる。これにより、窪み部を有しない曲げ補強材と比較して、小さな力が加わった場合に、曲げが生じることを許容できる。しかしながら、力が増加して窪み部が更に閉じると、要素は硬くなる。つまり、要素の曲げを継続するのに必要な力の大きさが、要素の曲げとともに増加する。
【００３８】
この動的な曲げ剛性が存在するためには、窪み部１００８のような各窪み部の深さは、要素の管状壁１００７の厚さの５０％以下とするべきである。図１０の実施形態では、各窪み部の深さは、壁の厚さの３０％程度である。これより深い窪み部は、動的な曲げ剛性ではなく、無制限の曲げを可能にする傾向がある。
この動的な曲げ剛性の効果により、曲げ補強材の１か所にかかる力が曲げ補強材の長さ方向に広がる傾向があるため、曲げ補強材の一部分が過度に曲がってねじれを起こす可能性が低くなる。
【００３９】
（図１１）
要素１００１は、ケーブルの周りに一緒に固定された２つの実質的に同一のハーフシェル１１０１及び１１０２から構成されている。ハーフシェル１１０１は、壁１１０３を含み、その外側には窪み部１１０４のような窪み部が規定されている。ハーフシェル１１０２は、壁１１０５を含み、その外側には窪み部１１０６のような窪み部が同様に形成されている。一緒に結合すると、壁１１０３と壁１１０５は、要素１００１の管状壁１００７を形成し、窪み部１００８のような窪み部が一致して周方向の窪み部を形成し、そして、内部円筒空隙１００４が形成される。管状壁１００７は、滑らかな内面１１０７を有することが分かる；したがって、要素の壁１００７は波形ではなく、その外面にのみ窪み部を形成している。
【００４０】
各ハーフシェルは 2 つの長いエッジを有している。ハーフシェル１１０１の長いエッジ１１０８を見ることができ、ハーフシェル１１０２の長いエッジ１１０９及び１１１０を見ることができる。各長いエッジは、他のハーフシェルの対応する壁と相補的である管状壁を通る断面である。ハーフシェルは、長いエッジに沿った相補的な凸部と凹部によっ

て一緒に固定されている。

ハーフシェル１１０２は、その長いエッジから立ち上がっている多数の円筒状突起を形成している。小さな突起１１１１及び１１１２は、長いエッジ１１１０の両端にあり、大きな突起１１１３は、第２及び第３の組の窪み部１０１１及び１０１２の間の、ほぼ中央にある。大きな突起１１１４及び１１１５は、長いエッジ１１０９から、第１及び第２の組の窪み部１０１０及び１０１１と第３及び第４の組の窪み部１０１２及び１０１３の間に、それぞれ立っている。各突起は、ハーフシェルの長軸に直交する固定ピン用の穴を形成している。

【００４１】

各突起の反対側、対向する長いエッジは、相互関係にあるサイズと形状の窪みを形成している。したがって、長いエッジ１１０９は、両端に小さな窪み１１１６及び１１１７を形成し、第２及び第３の組の窪み部１０１１及び１０１２の間の、ほぼ中央に大きな窪み１１１８を形成している。同様に、長いエッジ部１１１０は、第１及び第２の組の窪み部１０１０及び１０１１と第３及び第４の組の窪み部１０１２及び１０１３の間にそれぞれ大きな窪み１１１９及び１１２０を形成している。各ハーフシェルの壁には、ハーフシェルの長軸に直交し、各窪み部とぴったりと合う穴が形成されている。例えば、ハーフシェル１１０２の穴１０１５は、窪み１１１９とぴったりと合っている。各穴は窪みの反対側にも続いており、例えば穴１１２１は穴１０１５の続きにある。

ハーフシェル１１０１は同一であるため、その長いエッジに同一の突起と窪みを有しており、そのうちの １ つである小さな突起１１２２のみを見ることができる。

【００４２】

ハーフシェル１１０１と１１０２を接合するために、突起は、他方のハーフシェル上のそれらの逆方向の窪みにはめ込まれる。例えば、突起１１２２は窪み１１１６にはめ込まれる。ナイロンピン（図示せず）を使用してハーフシェル同士を固定する。例えば、ピンを穴１０１５から突起の穴を通り、続きにある穴１１２１に通して、ピンを所定の位置に打ち込み、摩擦はめで保持する。この例では、両側に５つのピンがはめ込まれる。突起と窪みの代替配置や、ハンマー加工されたナイロンピンの代替品（例えば、ねじ付きボルト）を使用することも可能である。

突起と窪みを交互に配置し、両方のハーフシェルにピンを設けてハーフシェルを接合するこの方法は、第１の実施形態のクレネル加工形成と同じ機能を果たす。すなわち、要素１００１が曲がるときに、ハーフシェル間の接合ライン１０１９が開くのを防止する。そのような開口は、粒子状物質が曲げ補強材に入り込み、ケーブルを摩耗させる可能性がある。

【００４３】

同一の要素を使用することで、工具のコスト、したがって製造コストを最小限に抑えることができる。しかし、他の実施形態では、ハーフシェルは、ある種のヒンジ要素を用いてヒンジ結合することができ、その場合、ボルト締め点の数が減少するので、ケーブルの周りに素早く装着することができるであろう。その場合、ピンのための突起、窪み及び穴は、長いエッジの一方にのみ存在することになるかもしれない。このように、ハーフシェルを結合して要素を形成する異なる方法を用いる２つの実施形態について説明した。他の適切な結合方法も使用され得る。

２つの要素を接合するために、各要素のナックル１００６は、隣接する要素内に保持される。要素１００１の内部凹部１００５は、隣接する要素のナックルを保持する。更に、第１の実施形態と同様に、クランプ２０４に隣接する曲げ補強材の第１の要素は、ナックル７０３とかみ合うことによって、それに取り付けられる。要素を一緒に接続する他の取付手段を使用することも可能である。

【００４４】

（図１２）

図１２は、ハーフシェル１１０１及び１１０２が、円筒形空隙１００４をほぼ満たす例のケーブル１２０１の周りに一緒に配置された後の要素１００１を示している。ピンは、

穴１０１４から１０１８に打ち込まれている。
要素１００１は、この図に示すように単独で使用してもよいし、図９に示したのと同様に、多数の同一の要素と共に任意の長さの曲げ補強材を形成することもできる。更に、この実施形態は、ハーフシェル同士の固定方法と凹部の配置のみが第１の実施形態は異なるので、必要に応じて２つの実施形態（又は別の実施形態）を接合して、曲げ補強材を形成することも可能である。
【００４５】
（図１３）
図１３は、単杭１０２へのケーブル１０８の設置を示している。典型的には、このような設置は自昇降式設置船１３０１によって行われる。これは、沖合の必要な位置まで航行した後、脚１３０２のような複数の脚で自らを昇降させる船である。これにより、風力発電機の据付中に船の位置を確実に維持し、重い部材を持ち上げるための基礎を提供する。しかしながら、ケーブルの設置のためには、停泊した船で十分な場合がある。
船１３０１は、巻上ロープ１３０４を含むクレーン１３０３を有する。水中では、人間のダイバーよりもコストと安全性の理由から好ましい遠隔操作の水中車両（ＲＯＶ）１３０５によって、設置が支援される。これは、船１３０１上の制御機器に無線で接続され、オペレータによる制御のために、オペレータに水中景観を提供するためのカメラを含む。
【００４６】
ケーブルの設置前に、ＲＯＶ１３０５の支援によりメッセンジャーワイヤ１３０６を単杭から開口部２０２を通して送り出し、水中側の端部を設置船１３０６まで引き戻す。
ケーブル１０８は、船１３０１上のスプール１３０７に保持される。船上では、ケーブル保護具２０３が設置され、ケーブル９０１の所定の長さを前端の先に残す。要素２０７又は要素１００１のいずれかを使用して、曲げ補強材２０５を形成することができる。
次に、ケーブル１０８がクレーン１３０３を使用してケーブルを所定の位置に引っ張ることができるように、ホイストロープ１３０４に取り付けられたメッセンジャーライン１３０６にケーブル１０８を取り付ける。ケーブル１０８の端部がトランジションピース１０４の上部に到達すると、クランプ２０４及び曲げ補強材２０５の前部分が開口部２０２を通って入っていることをＲＯＶ１３０５を用いて視覚的に確認する。その後、ケーブルを固定し、メッセンジャーワイヤ１３０６を外す。
【００４７】
そして、ケーブルの残りの部分は、埋設される前に海底に巻き出される。典型的には、設置船１３０１は、トレンチユニット又は他のケーブル埋設設備を備えている。
この洋上風力発電機用ケーブルの設置方法は、ケーブル保護システムがラッチヘッドからなる既知の方法よりも簡単である。この既知の方法では、ＲＯＶを使ってラッチヘッドが正しく取り付けられているかどうかを確認する必要がある。ケーブルは、海底を引っ張られるため、水が濁っていることが多く、その確認が困難な場合がある。ケーブルがラッチヘッドから外れ、ケーブル保護システムを通って単杭の頂上まで自由に引き出された後、ラッチヘッドが正しい位置になければ力を加えることはできない。したがって、メンテナンスは操縦機能を有するＲＯＶ又は人間のダイバーでなければできない。
【００４８】
対照的に、本明細書に記載の方法を使用すると、曲げ補強材の少なくとも一部が開口部に入ったことを確認するだけでよく、これは、濁った水中で視覚的に確認することがかなり容易である。更に、ケーブル１０８はケーブル保護具２０３に恒久的に取り付けられているので、ケーブル保護具が全く正しい位置にないことが後で判明した場合、クレーンやウインチを使用してケーブルを昇降させることは簡単なことである。
本明細書に記載されたシステムの更なる利点は、メンテナンスに関連する。公知のシステムにおいて、ラッチヘッドが所定の位置にあると、それを取り外すように設計されていない。いくつかのシステムは、取り外しツールを含むが、これらは一般に使用が困難であり、操縦機能を有するＲＯＶ又は人間のダイバーを使用する必要がある。したがって、保護システムに何らかの障害が発生した場合、それを取り外して交換することは困難な問題

である。しかしながら、ケーブル保護具２０３は、金属又は可動部を含まないため、故障の可能性は低い。

【００４９】

したがって、この例では単杭２０２である支持構造物を有する洋上風力発電機に電気ケーブルを設置する方法が本明細書に記載されている。これは、この例ではクランプ２０４であるクランプをケーブルに取り付けるステップと、この例では曲げ補強材２０５である曲げ補強材を、ケーブルを囲むようにクランプの後端部に取り付けるステップを含む。ケーブルは、クランプが構造体の前端部に最初に入るように、支持構造体の中に通し、所望の高さに達するまで上方に引っ張る。

【図面】

【図１】

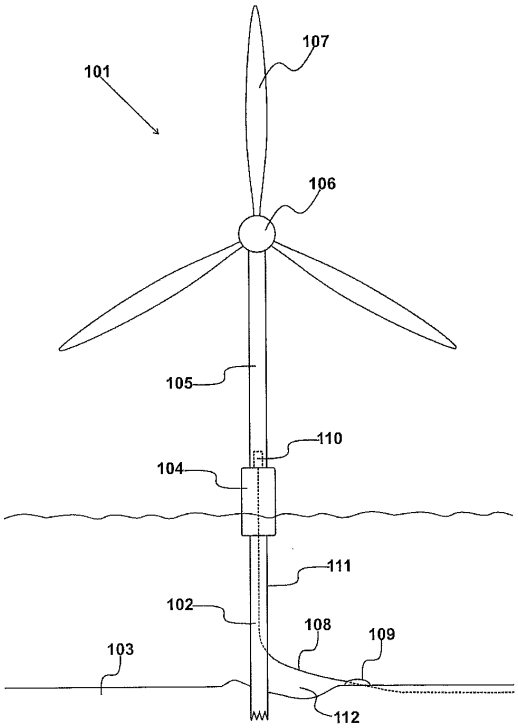


Fig. 1

【図２】

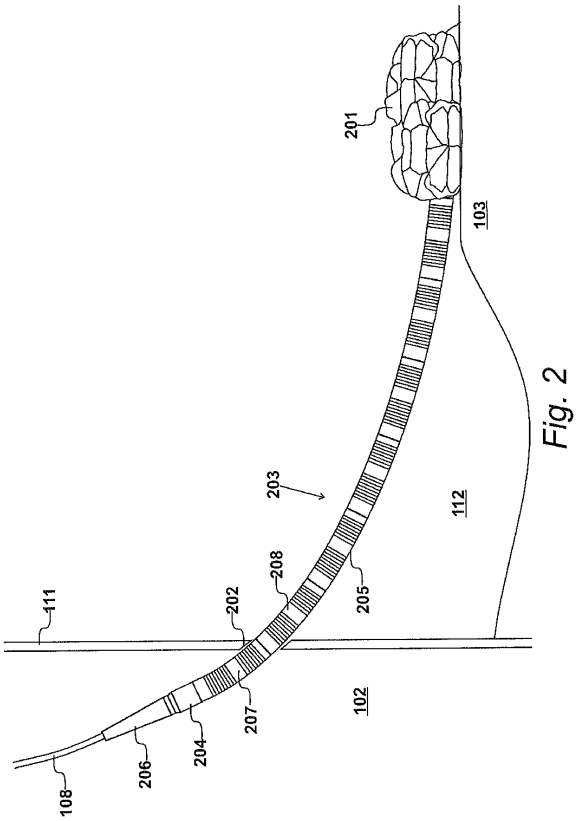


Fig. 2

【図３】

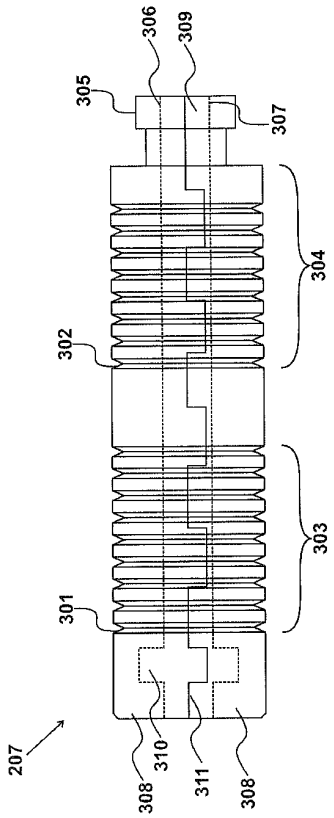


Fig. 3

【図４】

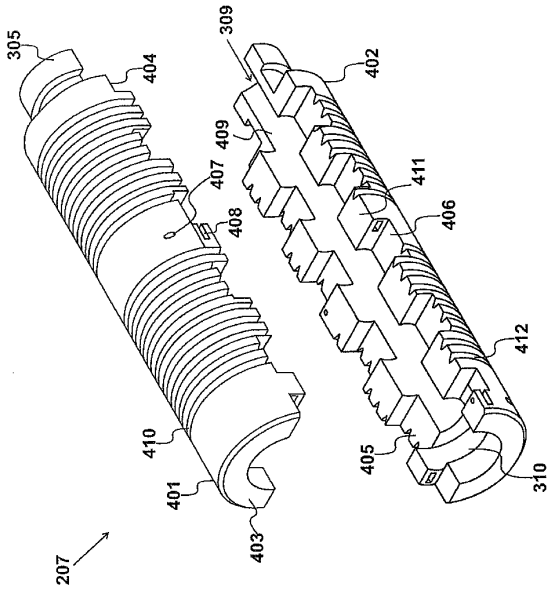


Fig. 4

【図５】

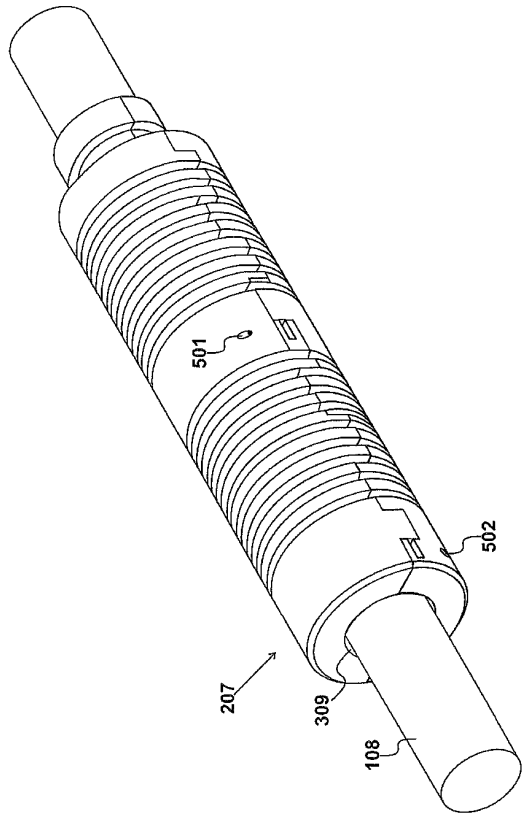


Fig. 5

【図６ａ】

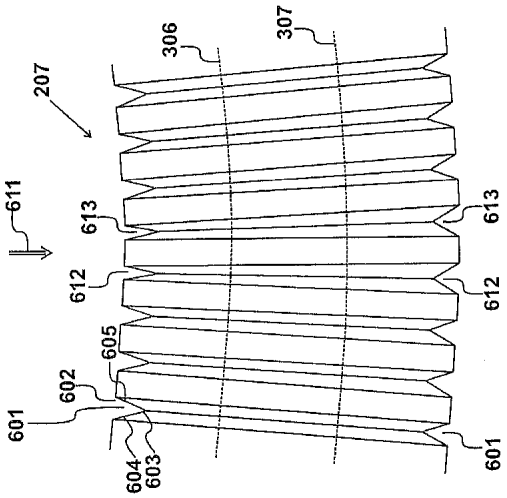


Fig. 6a

【図６ｂ】

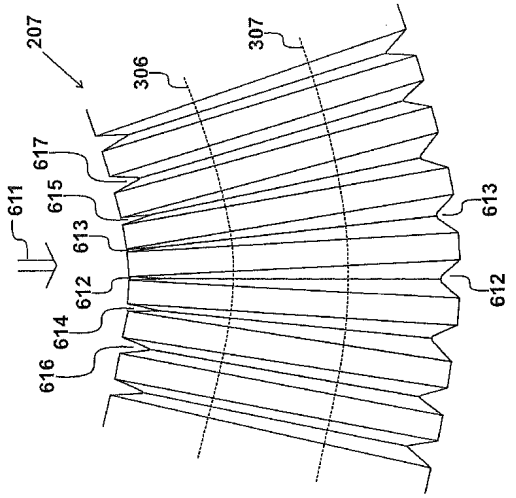


Fig. 6b

【図７】

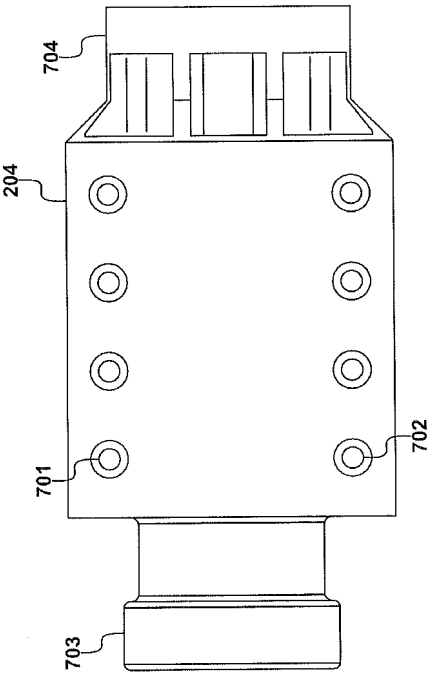


Fig. 7

【図８】

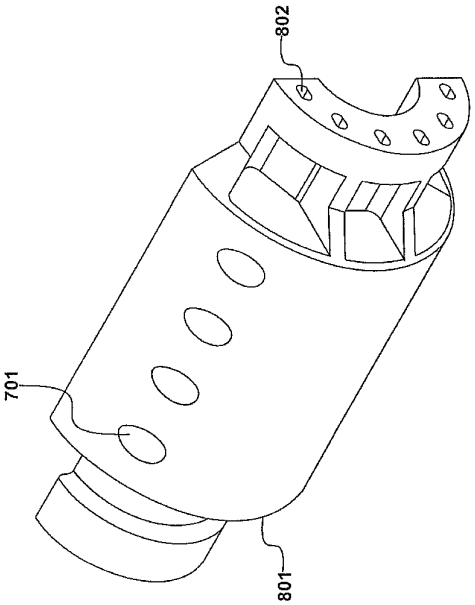


Fig. 8

【図９ａ】

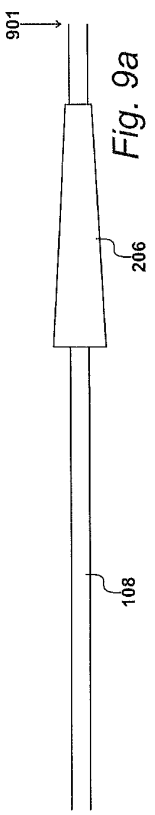


Fig. 9a

【図９ｂ】

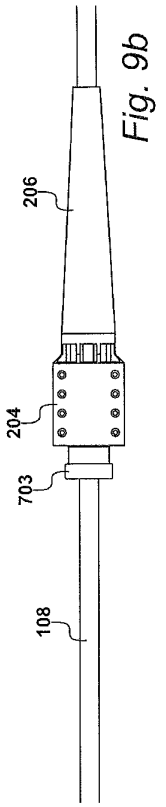


Fig. 9b

【図９ｃ】

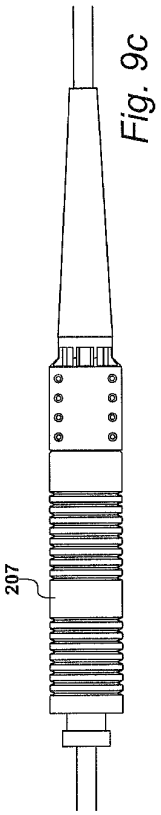


Fig. 9c

【図９ｄ】

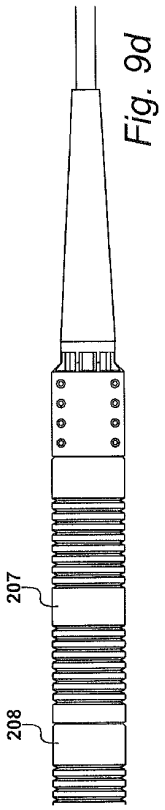


Fig. 9d

【図１０】

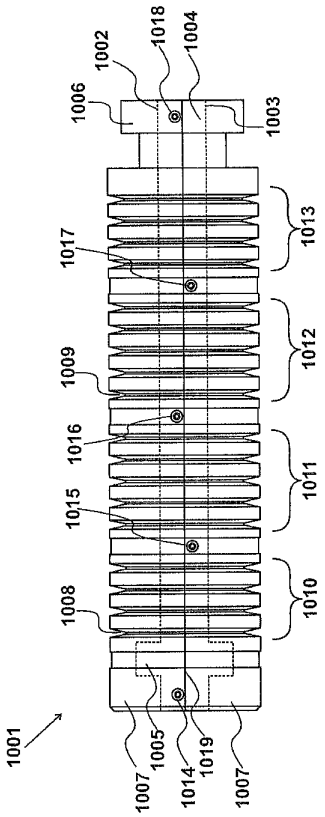


Fig. 10

【図１１】

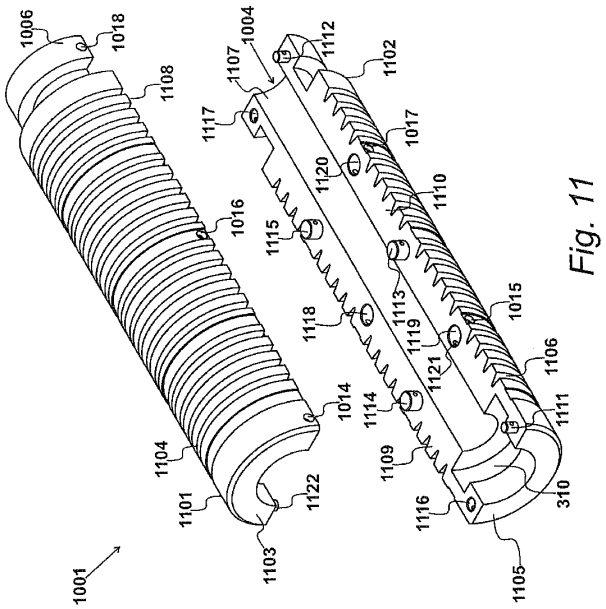


Fig. 11

【図１２】

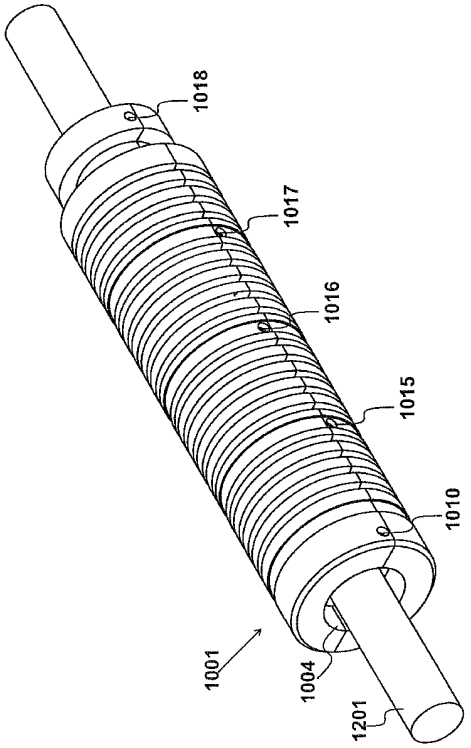


Fig. 12

【図１３】

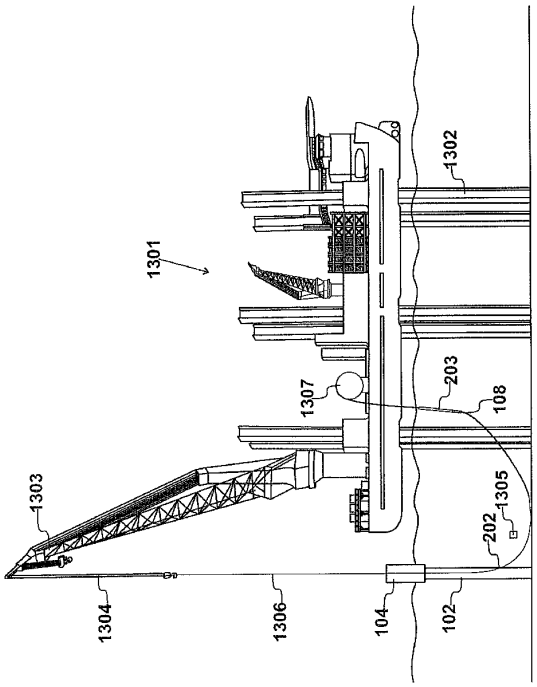


Fig. 13

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/GB2021/000011

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H02G1/10 F16L57/02 H02G3/04 H02G9/02
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)
H02G F16L

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.
Y	KR 2010 0116337 A (SAM HWA CAST IRON IND CO LTD [KR]) 1 November 2010 (2010-11-01) paragraph [0010] - paragraph [0041]; figures 1-4	1-23,26
Y	CN 205 578 928 U (JIAXING LIGUAN TUBE TECH CO LTD) 14 September 2016 (2016-09-14) abstract; figure 1	1-23,26
Y	WO 2016/080827 A1 (LANKHORST ENGINEERED PRODUCTS B V [NL]) 26 May 2016 (2016-05-26) * snap connection elements 15, 16 *; figure 2	9,21

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] 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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
19 April 2021	30/04/2021

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Ruppert, Christopher

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/GB2021/000011

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 109 945 015 A (CNOOC RES INST CO LTD ET AL.) 28 June 2019 (2019-06-28) * vertical limit elements 24, 26 *; figure 2	9,21
Y	CN 107 294 043 A (JIANGSU HENGTONG HIGH PRESSURE SUBMARINE CABLE CO LTD) 24 October 2017 (2017-10-24) * clamp 2 *; abstract; figures 1-3	15,23-26
Y	WO 2011/141494 A1 (SEAPROOF SOLUTIONS AS [NO]; BANG-ANDRESEN HENRIK [NO] ET AL.) 17 November 2011 (2011-11-17) abstract; claims 7-9; figures 1-3	23-26

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/GB2021/000011

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
KR 20100116337 A	01-11-2010	NONE	
CN 205578928 U	14-09-2016	NONE	
WO 2016080827 A1	26-05-2016	BR 112017010187 A2	06-02-2018
		EP 3221630 A1	27-09-2017
		US 2017328509 A1	16-11-2017
		WO 2016080827 A1	26-05-2016
CN 109945015 A	28-06-2019	NONE	
CN 107294043 A	24-10-2017	NONE	
WO 2011141494 A1	17-11-2011	DK 2569564 T3	29-06-2015
		EP 2569564 A1	20-03-2013
		WO 2011141494 A1	17-11-2011

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (April 2005)

フロントページの続き

,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,DJ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IR,IS,IT,JO,JP,KE,KG,KH,KN,KP,KR,KW,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,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,WS,ZA,ZM,ZW

英国，ビービー１２　９エルエフ，　バーンリー，　バーリー，　ハイヤー　ホワイトホー

Ｆターム（参考）　3H024　AA02 AB02 AB06 AC03
5G352　EA02
5G363　AA12 BA01 CA17
5G369　AA06 BA02 BB01 CA09 CB01 DA02