

(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2017-535019

(P2017-535019A)

(43) 公表日 平成29年11月24日(2017.11.24)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H O 1 R 13/46 (2006.01)	H O 1 R 13/46 D	2 H O 3 6
G O 2 B 6/36 (2006.01)	G O 2 B 6/36	5 E O 2 1
H O 1 R 13/523 (2006.01)	H O 1 R 13/523	5 E O 8 7
H O 1 R 13/66 (2006.01)	H O 1 R 13/66	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2016-575723 (P2016-575723)
 (86) (22) 出願日 平成27年7月17日 (2015.7.17)
 (85) 翻訳文提出日 平成28年12月28日 (2016.12.28)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2015/041007
 (87) 国際公開番号 W02016/022272
 (87) 国際公開日 平成28年2月11日 (2016.2.11)
 (31) 優先権主張番号 14/453,504
 (32) 優先日 平成26年8月6日 (2014.8.6)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 515104914
 テレダイン インストゥルメンツ、インコーポレイテッド
 アメリカ合衆国、カリフォルニア州 91360、サウザンド オークス、1049 カミノ ドス リオス
 (74) 代理人 100114775
 弁理士 高岡 亮一
 (74) 代理人 100121511
 弁理士 小田 直
 (74) 代理人 100202751
 弁理士 岩堀 明代
 (74) 代理人 100191086
 弁理士 高橋 香元

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 データ収集及び通信システム及び方法を有する海底コネクタ

(57) 【要約】

海底データ収集及び通信システムは、海底相互接続点、又は海底電気ケーブルと光ケーブル若しくはハイブリッド電気光学ケーブルとの間の海底コネクタに設置される。データ収集及び通信システムは、コネクタユニットに接続されたケーブル内のワイヤ又はファイバによって搬送される電圧、電流、光圧力等のシステム性能データを信号から収集するように構成され、温度センサ、圧力センサ、又は海水塩分濃度センサ等の、コネクタユニットの中又は上に設置されたセンサから環境条件に関するデータを収集してもよい。収集されたデータは、双方向イーサネット、CANBUS、ケーブル電力線を介する搬送周波数システム、光ファイバを介する光信号、又は短距離での無線通信リンクを使用し、周期的な間隔で又はオンデマンドで潜在的な障害又は性能劣化を検出するための追加の処理のために監視局に送信される。

【選択図】 図7

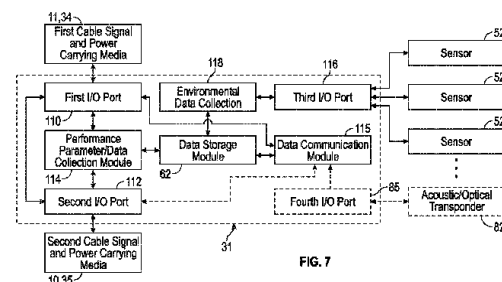


FIG. 7

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第 1 の海底ケーブルの前記端部への選択された接続のために構成された第 1 のケーブル入口ポート、及び第 2 のケーブルへの接続のために構成された第 2 のポートを有する単一ハウジング又はマルチパートハウジングと、

前記第 2 のポートを介して前記第 2 のケーブルの第 2 の信号搬送媒体との通信のために、前記第 1 のケーブル入口ポートから前記ハウジングの中に伸長する第 1 の信号搬送媒体と、

前記ハウジングに位置し、前記第 1 の信号搬送媒体及び前記第 2 の信号搬送媒体によって搬送される前記信号の 1 つ又は複数の所定の性能パラメータを収集し、記憶するために構成されたデータ収集及び通信システムであって、前記システムが前記第 1 のケーブル入口ポートから伸長する前記信号搬送媒体の少なくともいくつかと通信する第 1 の入出力ポートと、前記第 2 のケーブルの前記信号搬送媒体の少なくともいくつかと通信する第 2 の入出力ポートと、前記第 1 の入出力ポート及び前記第 2 の入出力ポートと接続されたマルチプロセッサとを有し、前記マイクロプロセッサが前記信号を検出し、前記信号の所定のパラメータを収集するために構成されたデータ収集モジュールと、前記所定の性能パラメータを記憶するために構成されたデータストレージモジュールと、監視局に前記記憶された性能パラメータを通信するために構成されたデータ通信モジュールとを備える、データ収集及び通信システムとを備える海底コネクタ。

10

20

【請求項 2】

前記データ通信モジュールが、前記第 1 のケーブル又は前記第 2 のケーブルの信号搬送媒体を介して前記監視局に記憶された性能パラメータを通信するために前記ケーブル入出力ポートの少なくとも 1 つに通信で接続される、請求項 1 に記載の海底コネクタ。

【請求項 3】

前記コネクタハウジングで外部に取り付けられたトランスポンダをさらに備え、前記データ通信モジュールが前記トランスポンダに通信で接続され、局所監視装置からコマンドを受信し、前記局所監視装置に収集されたシステム性能パラメータを送信するために前記コネクタユニットの近傍で前記局所監視装置との無線通信のために構成された第 3 の入出力ポートを有する、請求項 1 に記載の海底コネクタ。

30

【請求項 4】

前記コネクタハウジングの内部又は外部の選択された環境パラメータを監視するための少なくとも 1 つのセンサをさらに備え、前記センサが前記データ収集及び通信システムとの通信で出力を有する、請求項 1 に記載の海底コネクタ。

【請求項 5】

異なる外部環境パラメータ又は内部環境パラメータを監視するために前記コネクタハウジングと関連付けられた複数のセンサを備え、前記センサが出力を有し、前記データ収集及び通信システムがさらに前記センサ出力と通信し、前記データストレージモジュールに収集されたセンサ出力データを提供する環境データ収集モジュールをさらに備え、前記データ通信モジュールが前記監視局に記憶された環境データを通信するようにさらに構成される、請求項 4 に記載の海底コネクタ。

40

【請求項 6】

前記センサが少なくとも 1 つの海底温度センサ及び海底圧力センサを備える、請求項 5 に記載の海底コネクタ。

【請求項 7】

前記少なくとも 1 つ又は複数の所定の性能パラメータが、電圧、電流、及び光圧力から成る前記グループから選択された複数の性能パラメータを備える、請求項 1 に記載の海底コネクタ。

【請求項 8】

前記コネクタハウジングが、前記第 1 の海底ケーブルの前記端部で結合するプラグユニ

50

ット又はレセプタクルユニットへの解放自在の接続のために海底結合可能レセプタクルユニット又はプラグユニットを収容する少なくとも第 1 のハウジング部分と、前記第 1 のハウジング部分と前記第 2 のポートとの間で接続された終端シェルとを備え、前記データ収集及び通信モジュールが前記終端シェルに取り付けられる、請求項 1 に記載の海底コネクタ。

【請求項 9】

前記ハウジングが、前記第 1 の入力を介して前記第 1 の海底ケーブルの前記端部で結合するプラグユニット又はレセプタクルユニットへの解放自在な接続のために海底結合可能レセプタクルユニット又はプラグユニットを収容する第 1 のハウジング部分と、前記第 1 のハウジング部分に接続された終端シェルと、前記終端シェルと前記第 2 のケーブルとの間で接続された追加の外部シェルとを備え、前記データ収集及び通信モジュールが前記外部シェルに取り付けられる、請求項 1 に記載の海底コネクタ。

10

【請求項 10】

前記ハウジングが、前記第 1 のケーブルと前記第 2 のケーブルの間に少なくとも第 1 のコネクタハウジング及び第 2 のコネクタハウジングを有し、前記第 2 のコネクタハウジングが前記第 2 のポート、及び外部データ及び通信システムへの接続のために構成された第 3 のポートを含み、前記データ収集及び通信モジュールが前記第 2 のコネクタハウジングに取り付けられ、性能パラメータデータ搬送媒体が前記データ通信モジュールから前記第 3 のポートに伸長し、前記第 2 の信号搬送媒体が前記データ収集及び通信モジュールの前記第 2 の入出力ポートから前記第 2 のコネクタハウジングの前記第 2 のポートに伸長する、請求項 1 に記載の海底コネクタ。

20

【請求項 11】

前記第 3 のポートが乾式結合コネクタ又は湿式結合コネクタを備える、請求項 10 に記載の海底コネクタ。

【請求項 12】

前記信号搬送媒体がデータ信号媒体と電力搬送媒体の両方ともを備える、請求項 1 に記載の海底コネクタ。

【請求項 13】

前記第 1 の信号搬送媒体が 1 つ又は複数の導体を備え、前記第 2 の信号搬送媒体が 1 つ又は複数の導体を備える、請求項 1 に記載の海中コネクタ。

30

【請求項 14】

前記第 1 の信号搬送媒体が 1 本又は複数の光ファイバを備え、前記第 2 の信号搬送媒体が 1 本又は複数の光ファイバを備え、前記データ収集及び通信システムがコントローラエリアネットワーク (CAN) バスプロトコルを使用し、前記第 1 の入出力ポートと前記第 2 の入出力ポートとの間で前記信号を渡すように構成される、請求項 1 に記載の海底コネクタ。

【請求項 15】

前記データ収集及び通信システムが、Modbus プロトコル、RS-232 規格、及び RS-485 規格の少なくとも 1 つを使用し、前記第 1 の入出力ポートと前記第 2 の入出力ポートの間で前記信号を渡すように構成される、請求項 1 に記載の海底コネクタ。

40

【請求項 16】

前記第 1 の信号搬送媒体が 1 つ又は複数の導体を備え、前記第 2 の信号搬送媒体の少なくともいくつかは光ファイバを備え、前記データ収集及び通信システムが前記光ファイバで移動する光信号を、前記導体で移動する電気信号に / から変換するように構成された変換器モジュールをさらに備える、請求項 1 に記載の海底コネクタ。

【請求項 17】

前記データ収集及び通信システムが、データ信号の切替え、反復、フォーマット、及び多重化の少なくとも 1 つの機能を実行するようにさらに構成される、請求項 1 に記載の海底コネクタ。

【請求項 18】

50

少なくとも第 1 のケーブル及び第 2 のケーブルであって、海底ケーブルを備える前記ケーブルの少なくとも 1 本と、

前記第 1 のケーブルの一端に接続された第 1 の入出力、及び前記第 2 のケーブルの一端に接続された第 2 の入出力を有する単一又はマルチパートの海底ハウジング、及び前記第 1 の入出力と前記第 2 の入出力の間の 1 つ又は複数のハウジングチャンバを有する少なくとも 1 つの第 1 の海底コネクタユニットであって、1 つのハウジングチャンバに取り付けられたデータ収集及び通信装置を有する前記コネクタユニットと、

第 1 の入出力ポート及び第 2 の入出力ポートを有する前記データ収集及び通信装置と、

前記第 1 のコネクタ入出力から前記データ収集及び通信装置の前記第 1 の入出力ポートに伸長する 1 つ又は複数の第 1 の信号搬送媒体、及び前記第 2 のコネクタ入出力から前記データ収集及び通信装置の前記第 2 の入出力ポートに伸長する 1 つ又は複数の第 2 の信号搬送媒体と、

10

前記第 1 の信号搬送媒体と前記第 2 の信号搬送媒体との間で信号を通信するための前記第 1 の入出力ポートと前記第 2 の入出力ポートの間の双方向信号通信モジュールと、前記信号搬送媒体によって搬送される前記信号から所定のシステム性能データを収集するためのデータ収集モジュールと、前記システム性能データを記憶するためのデータストレージモジュールと、前記第 1 のコネクタユニットから離れた監視局に記憶されたシステム性能データを送信するためのデータ通信モジュールとを備える前記データ収集及び通信装置とを備える海底信号伝送システム。

20

【請求項 19】

前記信号搬送媒体が電力搬送ワイヤを含む、請求項 18 に記載のシステム。

【請求項 20】

前記信号搬送媒体が電気信号及び電力搬送媒体を備え、前記コネクタユニットが電気コネクタユニットを備える、請求項 18 に記載のシステム。

【請求項 21】

前記信号搬送媒体が電気信号及び光信号搬送媒体を備え、前記コネクタユニットが電気光学コネクタユニットを備える、請求項 18 に記載のシステム。

【請求項 22】

前記第 1 のケーブルが電気イーサネットケーブルを備え、前記第 2 のケーブルが光ケーブル又は電気光学ケーブルを備え、前記第 1 の信号搬送媒体が 1 つ又は複数の導体を備え、前記第 2 の信号搬送媒体が 1 つ又は複数の光ファイバを備え、前記第 1 の入出力ポートが電気入出力ジャンクションを備え、前記第 2 の入出力ポートが光入出力ジャンクションを備え、前記データ収集及び接続システムが、前記光入出力ジャンクションで受信された光入力信号を前記電気入出力ジャンクションで電気出力信号に変換し、前記電気入出力ジャンクションで受信された電気入力信号を前記光入出力ジャンクションで光出力信号に変換するように構成された変換器モジュールをさらに備える、請求項 18 に記載のシステム。

30

【請求項 23】

前記光ケーブル又は電気光学ケーブルが複数の光信号搬送ファイバ及び 1 本又は複数の電力搬送電線をもつ前記電気光学ジャンパケーブルを備え、電気イーサネットケーブルが 1 本又は複数の電力搬送電線を含み、前記光ケーブル又は電気光学ケーブルの前記電力搬送電線の少なくとも 1 本が前記双方向信号通信モジュールを介して前記電気ケーブルの対応する電力搬送電線と通信し、それにより電力が、電気光学ケーブルの対向したエンドコネクタに接続された電気ケーブル間で電力を送信するために電気光学ジャンパケーブル全体で送信され、前記データ収集モジュールが前記電力搬送ワイヤから電力ステータスデータを収集するように構成される、請求項 22 に記載のシステム。

40

【請求項 24】

前記ハウジングが第 1 のチャンバを収容し、前記第 1 の入出力ポートを含む第 1 のハウジング部分、及び第 2 のチャンバ及び第 1 のチャンバと第 2 のチャンバの間の接続通路を収容する第 2 のハウジング部分を有し、前記データ収集及び通信モジュールが前記第 2 の

50

チャンバに取り付けられる、請求項 18 に記載のシステム。

【請求項 25】

前記ハウジングと関連付けられ、出力を有する複数の環境センサをさらに備え、前記データ収集及び通信モジュールが前記センサ出力と通信する環境センサ入力ポートを有し、環境データ収集モジュールが前記環境センサ入力及び前記データストレージモジュールに通信で接続され、前記データストレージモジュールに収集された環境データを通信するように構成され、前記データ通信モジュールが監視局に記憶されたシステム性能データと記憶された環境データの両方を送信する、請求項 18 に記載のシステム。

【請求項 26】

前記環境センサが、少なくとも海水温センサ及び圧力センサを備える、請求項 25 に記載のシステム。

【請求項 27】

前記コネクタハウジングに外部で取り付けられたトランスポンダをさらに備え、前記データ収集及び通信モジュールが、前記トランスポンダに及び前記データ通信モジュールに通信で接続され、局所監視装置からコマンドを受信し、前記局所監視装置に収集されたシステム性能パラメータを送信するために前記トランスポンダを介して前記コネクタユニットの近傍で前記局所監視装置との無線通信のために構成されたトランスポンダ入出力ポートを有する、請求項 18 に記載のシステム。

【請求項 28】

海底通信及び電力システムの海底相互接続点での性能の遠隔監視のためのデータ収集及び通知方法であって、

第 1 の海底ケーブルの第 1 の端部に海底コネクタの第 1 の入出力を解放自在に接続し、第 2 のケーブルに前記海底コネクタの第 2 の入出力を接続することと、

前記第 1 の海底ケーブルから、前記海底コネクタのデータ収集及び通信システムの 1 つ又は複数の第 1 の信号入出力 (I/O) ジャンクションに入力信号を通信することと、

前記第 2 のケーブルから、前記データ収集及び通信システムの 1 つ又は複数の第 2 の信号入出力 (I/O) ジャンクションに入力信号を通信することと、

前記第 2 のケーブルへの出力としての通信のために前記データ収集及び通信システムの信号通信モジュールを介して前記第 2 の信号 I/O ジャンクションに、前記第 1 の信号 I/O ジャンクションで受信された前記入力信号を通信することと、

前記第 1 のケーブルへの出力としての通信のために前記信号通信モジュールを介して前記第 1 の信号 I/O ジャンクションに前記第 2 の信号 I/O ジャンクションで受信された前記入力信号を通信することと、

前記データ収集及び通信システムのデータ収集モジュールに前記第 1 の I/O ジャンクション及び前記第 2 の I/O ジャンクションで受信された前記入力信号の選択されたパラメータを通信することと、

データストレージモジュールに収集された信号パラメータを通信することと、

前記海底コネクタとは別個のシステム監視モジュールに周期的に又はオンデマンドで記憶された信号パラメータを送信することと

を含む、データ収集及び通信方法。

【請求項 29】

前記システム監視モジュールが陸上監視局を備え、記憶された信号パラメータを送信する前記ステップが、前記第 1 の海底ケーブルの電力線を介した前記陸上監視システムへの送信のために前記第 1 の入出力ポートを介して前記第 1 の海底ケーブルに記憶された信号パラメータを通信することを含む、請求項 28 に記載の方法。

【請求項 30】

記憶された信号パラメータを送信する前記ステップが、前記海底コネクタと関連付けられたトランスポンダを介して局所監視局に前記記憶された信号パラメータを送信することと、前記データ収集及び通信システムのトランスポンダ入出力ポートと通信することをさらに含む、請求項 29 に記載の方法。

10

20

30

40

50

【請求項 3 1】

前記記憶された信号パラメータが少なくとも電圧又は電流を備える、請求項 2 8 に記載の方法。

【請求項 3 2】

前記ケーブルの少なくとも 1 つが光ケーブル又は電気光学ケーブルであり、前記記憶された信号パラメータの 1 つが光圧力を備える、請求項 3 1 に記載の方法。

【請求項 3 3】

前記海底コネクタと関連付けられた 1 つ又は複数の環境センサの前記出力に前記データ収集及び通信システムの追加の入出力ポートを接続することと、前記データ収集及び通信システムの環境データ収集モジュールに前記環境センサ出力信号を通信することと、前記データストレージモジュールに前記収集された環境データを記憶することと、前記海底コネクタとは別個の前記システム監視モジュールに周期的に又はオンデマンドで記憶された信号パラメータと環境センサデータの両方を送信することとをさらに含む、請求項 2 8 に記載の方法。

10

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、概して陸上施設又は他の遠隔システムへの電気通信だけではなく、海底石油及びガス産業で使用される設備等の海底での事業に使用される設備の接続に関し、特に内蔵データ収集及び通信システムを有する海底の電気コネクタ、光コネクタ、又は電気光学コネクタに関係している。

20

【背景技術】**【0002】**

大海の深度で水中で繰り返し結合し、分離することができる水中の又は海底の電気コネクタ、光コネクタ、及びハイブリッド電気光学コネクタ等、厳しい環境又は過酷な環境で電気ケーブル接続及び光ファイバケーブル接続を行うための多くのタイプのコネクタがある。コネクタは電気専用コネクタ、光専用コネクタであることもあれば、ハイブリッド電気光学コネクタであることもある。これらのコネクタは、通常、それぞれがコネクタによって接合されて完成した回路を形成することを目的としたケーブル又は他の装置に取り付けられた解放自在に結合可能なプラグユニット及びレセプタクルユニット、又はコネクタパーツから成る。各コネクタユニットは、2 つのユニットが互いに接合されるときに他方のユニットでのジャンクションとの係合のための 1 つ又は複数の電氣的な及び / 又は光学的な接点又はジャンクションを含む。接合される接点を周囲環境から完全に絶縁するために、これらのコネクタの一方のパーツ又は両方のパーツとも油入均圧チャンバに接点を収容する。電気水中ピンソケットコネクタの一例は、C a i r n s の米国特許第 5 , 6 4 5 , 4 4 2 号に記載され、N a u t i l u s (登録商標) の名称でフロリダ、デイトナビーチの T e l e d y n e O D I I n c . によって販売されている。

30

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0003】**

40

現代の海底の通信システム及び電力システムの監視は、多様なシステム構成要素の障害を予測する又は性能の劣化を診断するために必要とされている。データポート又は電力ポートを接続して、ポートでのデータ又は電力の存在を検証又は測定するために使用できる陸上システムが存在しているが、このデータは局所的に監視されている。潜在的な障害又は潜在的な設備故障の早期検出のために継続的に海底の設備を監視するための効果的な方法はない。

【課題を解決するための手段】**【0004】**

本明細書に説明される実施形態は、海底の電気ケーブル、光ケーブル、若しくはハイブリッド電気光学ケーブルの間、又は海底ケーブルと海底設備との間の通信のために使用さ

50

れる海底の相互接続ポイント又はコネクタユニットに設置される海底データ収集及び通信システムを提供する。データ収集及び通信システムは、海底コネクタに内蔵されてよく、コネクタユニットに接続されたケーブル内のワイヤ又はファイバから電圧、電流、光圧力等のシステム性能データを収集するように構成され、コネクタユニットの中又は上に設置されたセンサから温度、圧力、海水の塩分濃度等の環境条件に関するデータを収集してもよい。収集されたデータは、追加の処理のために双方向イーサネット、CANBUS、ケーブル電力線を介した搬送周波数システム、光ファイバを介した光信号、又は短距離での光無線通信リンク、音響無線通信リンク、若しくは他の無線通信リンクを使用し、周期的な間隔で又はオンデマンドのどちらかで遠隔監視局又はローカルハブに送信される。

【0005】

一態様に従って、第1の海底ケーブルへの接続のために構成された第1のポート、及び別の海底ケーブル又はジャンパケーブルであってよい第2のケーブルへの接続のために構成された第2のポートを有する、統合データ収集及び通信モジュール又はシステムを有する海底エンドコネクタが提供される。海底コネクタは1つ又は複数の内部チャンバを有する、単一又はマルチパートの外側シェル又はハウジングを含む。データ入出力ポートを有するデータ収集及び通信システムは、コネクタハウジング、又は該コネクタハウジングに固定された追加のハウジング若しくはコネクタユニットの内部チャンバに設置され、エンドコネクタユニットの信号搬送媒体（ワイヤ又はファイバ）と通信して、内部及び外部の電圧、電流、光圧力等の、ケーブル媒体（ワイヤ、ファイバ、又は両方）で搬送される信号及び電力からの監視データを収集し、記憶する。一実施形態では、システムはコネクタシェル又はハウジングの内部又は外部に組み込まれ、温度、水圧、塩分濃度等のセンサからの環境データも収集し、記憶するデータ収集及び通信システムの入力に接続されてよい多様な環境センサを含むことがある。収集されたデータは、多様なシステム構成要素の障害を予測する又は性能の劣化を診断するために、及び保守が必要とされるかどうかを判断するために、1本若しくは複数のケーブルを介して、又は他の手段によって遠隔監視局、陸上の若しくは沖合の監視局、又はローカルハブに通信されてよい。

【0006】

一実施形態では、データ収集及び通信システムは、コネクタユニットに接続された第1のケーブル内のワイヤ又はファイバ等の1つ又は複数の信号又は電力搬送媒体と通信する1つ又は複数の第1の入出力（I/O）ポート、及びコネクタユニットに接続された第2のケーブル内のワイヤ又はファイバ等の1つ又は複数の信号又は電力搬送媒体と通信する1つ又は複数の第2のI/Oポートを有し、コネクタユニットと関連付けられた環境センサからデータを受信するための1つ又は複数のI/Oポートも有してよい。収集された監視データは、処理のためにエンドコネクタユニットに接続された既存のケーブルの内の1本へのI/Oポートを介してリモート監視局に通信されてよい。さらに又は代わりに、収集されたデータは、短距離での無線通信用の光トランスポンダ又は音響トランスポンダを介して、近隣のプラットフォーム、ROV（遠隔操作探査機）、潜水艦等に通信されてよい。

【0007】

本発明は、内蔵データ収集及び通信装置又はシステムを有する海底「スマート」コネクタを提供する。これは、多様なシステム構成要素の障害を予測する又は性能の劣化を診断するために1つ又は複数の海底コネクタインタフェースでの海底の通信システム及び電力システムの容易な局所的な監視を可能にし、これにより適切な保守を実施できる。システムは、収集、記憶、及び監視局への以後の通信のためにデータ収集及び通信システムに接続された出力で温度、圧力、塩分濃度等の局所的な環境条件を監視するためのセンサを含んでよい。

【0008】

本発明の構造及び作用の両方に関する本発明の詳細は、参照番号が類似するパーツを参照する添付図面の検討により部分的に収集され得る。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 9 】

【図 1】それぞれの海底ケーブルにも接続される 2 つのエンドコネクタユニット間で伸長するジャンパケーブルを有する海底コネクタシステムの一実施形態を示す図である。

【図 2】図 1 のエンドコネクタユニットの一方の底部平面図である。

【図 3】コネクタユニットの信号搬送媒体とジャンパケーブルとの間でシェルの内部に取り付けられたデータ収集及び通信装置の一実施形態を示す、図 2 の線 3 - 3 上のケーブルエンドコネクタユニットの終端シェルの断面図である。

【図 4】図 3 のデータ収集及び通信装置の C A N B U S 実装の一実施形態の機能ブロック図である。

【図 5】データ収集及び通信装置のイーサネット実装の一実施形態を示す機能ブロック図である。

10

【図 6】データ収集及び通信装置又はシステムの一実施形態のより詳細なブロック図である。

【図 7】環境センサを含むデータ通信及び収集装置又はデータ収集及び通信システム、並びに内部機能データ及び外部生成データに加えて、環境センサデータの収集の別の実施形態を示す図 6 に類似したブロック図である。

【図 8】電気光学媒体変換器を含むコネクタ信号通信回路に組み込まれたデータ収集及び通信装置の実施形態の機能ブロック図である。

【図 9】データ収集及び通信装置を収容するために取り付けられたエンクロージャを有する海底コネクタユニットの別の実施形態の正面図である。

20

【図 10】シェル内部のデータ収集及び通信装置又は回路基板に接続された、無線通信用トランスポンダを組み込む海底エンドコネクタユニットの修正された終端シェルを示す正面図である。

【図 11】回路基板、及びトランスポンダから回路基板への信号経路をより詳細に示す、図 10 の線 11 - 11 上の図 10 の終端シェルの断面を示す図である。

【図 12】データ収集及び通信装置又は回路を収容し、外部計器又はデータ及び通信システム用の追加のデータポート又は供給パイプラインを提供する二次コネクタを有するエンドコネクタユニットの別の実施形態の正面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 0 】

30

本明細書に開示される特定の実施形態は、内部機能、環境条件、及び外部システム構成要素に関するデータを収集し、陸上監視局、近隣の海底ハブ、又は他の監視施設に収集したデータを通信するための統合データ収集及び通信システムを有する海底コネクタ又は接続点を提供する。

【 0 0 1 1 】

この発明を実施するための形態を読んだ後、多様な代替実施形態及び代替の応用で本発明をどのようにして実施するのが当業者に明らかになるだろう。しかしながら、本発明の多様な実施形態は本明細書に説明されているが、これらの実施形態が、制限ではなく、例としてのみ提示されることが理解される。したがって、多様な代替実施形態のこの発明を実施するための形態は、本発明の範囲又は幅を制限すると解釈されるべきではない。

40

【 0 0 1 2 】

図 1 は、海底ケーブル 11 の端部での結合コネクタユニットへの接続のために構成された、海底エンドコネクタ又はユニット 12 を各端部に有するジャンパケーブル 10 を含む海底通信システムの一実施形態を示す。一方、図 2 及び図 3 は、統合データ収集及び通信モジュール又はシステムを有するエンドコネクタ又は海底コネクタ 12 の一実施形態をより詳細に示す。エンドコネクタは、電気コネクタ、光コネクタ、又は電気光学コネクタであってよく、ケーブル 10、11 は 10 / 100 / 1000 B A S E - T ケーブル、光ケーブル、又は電気光学ケーブル等の電気イーサネットケーブルであってよい。各ケーブルは、特定のシステム要件に応じて、光ファイバ若しくは電線、又はファイバ及びワイヤ両方等のケーブルの両端部の間に伸長する信号搬送媒体を有する。本明細書に使用される用

50

語「信号搬送媒体」は、データ及び電力を搬送する電線又はデータを搬送する光ファイバを指す。光イーサネットケーブル又は電気光学イーサネットケーブルは、2本から4本の電力信号導体ワイヤ（内、2本が冗長であってよい）とともに、単一モードファイバ又はマルチモードファイバであってよい1本又は複数のイーサネット信号搬送光ファイバを含み、フロリダ、デイトナビーチのTeledyne ODI Inc.製の油入ホース又はケーブル等の海底通信用に設計された均圧油入ホースを含んでよい。図4から図8は、以下により詳細に説明されるように、例えば図2、及び図3、図9、図10、及び図11、及び図12の実施形態に示される場所で等、任意の適切な場所で、海底コネクタ、又はエンドコネクタユニット、又は海底コネクタに取り付けられた追加のハウジングに組み込まれてよい、データ収集及び通信システム又は装置30、31、及び65の異なる実施形態を示していた。

10

【0013】

図2及び図3は、より詳細にエンドコネクタユニット又は海底コネクタ12の一実施形態を示す。図2及び図3に最もよく示されるように、一実施形態では、各コネクタユニット12は、ケーブル10の端部を受け入れるためのケーブル入力ポート15を有する第1のケーブルコネクタ部分14と、コネクタ部分14に接続された終端シェル17と、開放された第2の端部19を有し、ケーブル11の端部での結合コネクタユニット（不図示）への解放自在の接続のために海底結合可能コネクタユニット又はモジュール18を収容する第2のケーブルコネクタ部分又はモジュール16を有する外側ハウジングを含む。ROVグリップ20は、図1及び図3に示されるようにハウジング又はシェル16に固定される。コネクタユニット18は、ケーブルエンドコネクタ又はジャンクションのタイプに応じて、水中ケーブル又は海底ケーブルの端部で、Nautilus（登録商標）の名前でフロリダ、デイトナビーチのTeledyne ODIによって販売される水中電気プラグ及びレセプタクルコネクタ、又はTeledyne ODIによってやはり販売される水中光学若しくは電気光学プラグ及びレセプタクル等の結合レセプタクルユニット又はプラグユニットと解放自在に結合可能な任意の標準的なプラグユニット又はレセプタクルユニットを含んでよいので、図2及び図3で詳細に示されない。本実施形態では、コネクタ部分16は、係るプラグ又はレセプタクルの外側シェル又はハウジングを含む。分野で既知であるように、コネクタ装置の接点は、第2のケーブル入出力（I/O）ポート15までエンドコネクタユニットの1つ又は複数の密閉チャンバを通して信号経路を形成する信号及び電力搬送媒体（ファイバ又はワイヤ）の1つ又は複数のセットに接続され、それらは第2のケーブル入出力（I/O）ポート15でケーブル10の対応する信号及び電力搬送媒体と通信する。示されている実施形態では、エンドコネクタユニット12は、終端シェル17の内部のチャンバ32に取り付けられたプリント配線板又は回路基板上に統合データ収集及び通信システム又はモジュール30、31、又は65を有する修正されたエンドコネクタユニットであり、信号及び電力搬送媒体34（ファイバ、電線、又はワイヤ及びファイバの両方）は、ペネトレータ又はフィードスルー（不図示）を介してハウジング16から伸長し、モジュール30、31、又は65の適切な回路入出力（I/O）ジャンクション又は回路入出力（I/O）ポートに接続され、ケーブル10からの対応する信号及び電力搬送媒体35はチャンバ32の中に伸長し、モジュール30、31、又は65の適切な回路I/Oジャンクションにも接続される。

20

30

40

【0014】

図2及び図3の実施形態では、データ収集及び通信システム又は回路30、31、65は、外部海底環境から密閉される終端シェル17の内側のチャンバ32の中に封入される。データ収集及び通信システムの構成要素は、任意の適切な方法でシェル17の補強された壁に固定されてよい剛性のサポートプラットフォーム等に取り付けられた単一層又は多層の回路基板に取り付けられてよい。シェル17は高強度の材料及び構造であり、海底での使用に適し、標準的な海底設備のエンクロージャ又はハウジングの壁に類似した構造であってよい。一実施形態では、チャンバ32は、1つの大気チャンバであってよい密封大気チャンバである。

50

【 0 0 1 5 】

データ収集及び通信システム又は装置 3 0、3 1、又は 6 5 は図 2 及び図 3 の実施形態並びに図 1 0 及び図 1 1 の修正形態において終端シェル 1 7 の中のチャンバに取り付けられているが、データ収集及び通信システム又は装置 3 0、3 1、又は 6 5 は、代わりに図 9 と関連してより詳細に以下に説明されるようにコネクタユニットの中の他の場所に若しくはコネクタユニット 1 2 に接続された外部シェル 4 0 に、又は図 1 2 に関連してより詳細に以下に説明されるように、追加の入口ポート / 出口ポートを有する二次コネクタモジュール 8 6 に取り付けられてもよい。すべてのケースで、システム 3 0、3 1、又は 6 5 は密閉された海中エンクロージャに収容される。

【 0 0 1 6 】

図 4 から図 8 に関連して以下により詳細に説明されるように、データ収集及び通信システム又は装置は、ケーブル 1 1 及び 1 0 を介して入信媒体から内部ソースと外部ソース両方の操作ステータスデータ（例えば、電圧、電流、光出力等）を検出し、記憶するように構成され、現在の環境条件に関するデータをローカルセンサから収集するように構成されてもよい。すべての信号及び電力搬送媒体は示されている実施形態でデータ収集及び通信システムに送られるが、選択されたワイヤ及び / 又はファイバだけが代替実施形態でシステム又は回路 3 0、3 1、若しくは 6 5 を通して送られてよい。収集されたシステムステータス及び環境条件データは記憶され、追加の処理のために後に双方向イーサネット、CANBUS、ケーブル電力線を介した搬送周波数システム、光ファイバを介した光信号、又は短距離で無線通信リンクを使用し、周期的な間隔で又はオンデマンドのどちらかで遠隔陸上監視局若しくは沖合監視局に又はローカルハブに送信される。

【 0 0 1 7 】

図 4 は、CANBUS 中継器システムの中へのデータ収集及び通信モジュール 3 0 の CANBUS 実装の一実施形態を示す。一実施形態では、コネクタ 1 6 を介したケーブル 1 1 からの入信媒体 3 4 は、光ファイバなのか、電気配線なのか、それとも両方なのかに関わりなく、CANBUS を介して、CANBUS 中継器 4 4、及びデータ入力能力を有する CANBUS 可能マイクロコントローラ又はマイクロプロセッサ 4 5 との双方向通信経路を有する第 1 の入出力（I / O）ポート 4 2 に接続される。ケーブル 1 0 と通信する媒体 3 5 は、双方向 CANBUS リンクを介して CANBUS 中継器 4 4 と通信する第 2 の入出力（I / O）ポート 4 6 に接続される。このようにして、信号及び電力はケーブル 1 0 及び 1 1 の媒体間で通信される。一方、マイクロプロセッサ 4 5 は、ジャンパケーブル 1 0 を介した内部電源電圧、電流、及び光出力 4 8、並びにケーブル 1 1 を介した外部電源電圧、電流、及び光出力 5 0 等、プログラムされた命令に従って、ケーブル 1 0 及び 1 1 の信号及び電力搬送媒体から取得するシステム性能データを収集し、記憶する。

【 0 0 1 8 】

ケーブルが光ファイバ又はハイブリッド電気光学ケーブルである一実施形態では、米国特許出願公開第 2 0 1 4 0 0 2 3 3 6 5 号に説明される海底光 CAN バスシステムは、光ジャンパケーブル又は電気光学ジャンパケーブルに沿って搬送される光信号への電気信号の変換及びその逆のために使用されてよく、米国特許出願公開第 2 0 1 4 0 0 2 3 3 6 5 号の内容は参照することによりその全体として本明細書に組み込まれる。この代替案では、データ収集及び通信システム 3 0、3 1、又は 6 5 は、1 本又は複数の光ケーブル又は電気光学ケーブルの電線及び光ファイバとの通信のために別々の電気データ入出力ポート及び光データ入出力ポートを有することが理解される。

【 0 0 1 9 】

また、一実施形態では、コネクタユニット 1 2 は、温度センサ、圧力センサ、塩分濃度センサ等の多様な環境センサ 5 2 を含むように修正される。いくつかのセンサは、外部環境条件を検出するためにシェル 1 6 又は 1 7 の外部に取り付けられてよい。一方、1 つ又は複数のセンサは、所望される場合、コネクタハウジングの内側に設けられてもよい。センサ出力は、図 4 及び図 7 に概略で示されるように、マイクロプロセッサ 4 5 の関連付けられたデータ入力に適切に接続される。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 0 】

図 5 は、データ収集及び通信機能がイーサネット可能マイクロコントローラ 5 4 に組み込まれるデータ収集及び通信装置又はシステム 3 0 又は 3 1 の第 2 の実施形態を示す。本実施形態では、第 1 の I / O ポート 5 5 はコネクタシエル 1 6 から伸長する媒体 3 4 と通信し、第 2 の I / O ポート 5 6 はケーブル 1 1 と 1 0 間の信号通信のためにジャンパケーブル 1 0 から接続された媒体 3 5 と通信している。ポート 5 5 は、イーサネットスイッチ 5 8 を介してポート 5 6 と通信する。第 3 の I / O ポート 6 0 は、マイクロコントローラ 5 4 へのイーサネットスイッチ 5 8 を介した監視データの入力のためにイーサネットスイッチ 5 8 と通信する。また、環境センサ 5 2 から収集されたデータは、それぞれのセンサ入力を介して、又はポート 6 0 を介してマイクロコントローラ 5 4 に通信される。収集されたデータは適切なデータストレージモジュール 6 2 に記憶され、一定の間隔で又はオンデマンドのどちらかで、イーサネットスイッチ 5 8 及びケーブル 1 1 を介して遠隔監視局に、及び / 又は音響トランスポンダ若しくは光トランスポンダ 8 2 を介してローカルハブに周期的に通信される。

10

【 0 0 2 1 】

上述された C A N B U S システムとイーサネットシステムの両方では、収集された監視データはデータストレージモジュール 6 2 に保存され、所定の間隔で又は監視局からのデータ要求の受信時のどちらかで、それぞれのケーブルの通信チャネルを介して遠隔陸上監視局若しくは遠隔沖合監視局又はローカルハブに送信されてよく、トランスポンダ 8 2 を介してローカルハブ、R O V、潜水艦等に送信されてもよい。収集されたデータは、次いで障害を診断し、保守が必要とされるかどうかを判断するために処理される。収集されたデータの通信は、イーサネット、C A N B U S、ケーブル電力線を介した搬送周波数、光ファイバを介して光信号等を介してよい。

20

【 0 0 2 2 】

図 6 は、データ収集及び通信システム又は装置 3 0 の一実施形態をより詳細に示すブロック図である。本実施形態では、システム 3 0 は、ケーブル 1 1 の信号及び電力搬送媒体を介して外部ソースから操作ステータスデータ、及びジャンパケーブル 1 0 の信号及び電力搬送媒体を介して内部ソースデータ又はローカルソースデータを収集する。図 7 は、ケーブルによって搬送されるシステム操作データを収集し、ローカル環境センサからセンサデータを収集するように構成されるデータ収集及び通信システム又は装置 3 1 の別の実施形態を示すブロック図である。

30

【 0 0 2 3 】

図 6 に示されるように、システム又は装置 3 0 は、ケーブル 1 1 の信号及び電力搬送媒体（ワイヤ若しくはファイバ、又は両方）と通信する第 1 の I / O ポート 1 1 0、及びケーブル 1 0 の信号及び電力搬送媒体（ワイヤ若しくはファイバ、又は両方）と通信する第 2 の I / O ポート 1 1 2 を有する。1 本又は複数の電力搬送ワイヤを有する電気光学ケーブル及び光ケーブルの場合、別々の電気 I / O ポート及び光 I / O ポートが設けられる。性能パラメータ収集モジュール 1 1 4 は、媒体によって搬送される信号から電圧、電流、及び / 又は光圧力等の性能関連データを測定し、データストレージモジュール 6 2 に測定された操作パラメータ又は性能パラメータを通信する。データ通信モジュール 1 1 5 は、例えば第 1 のケーブル 1 1 を介して陸上であってよい遠隔監視局へ、及び / 又は第 2 のケーブル 1 0 を介してローカルハブへ等、システム性能監視局へ周期的に又はオンデマンドで記憶された性能パラメータを送信するように構成される。図 6 では、モジュール 1 1 4、6 2、及び 1 1 5 は、システムが信号通信のために C A N B U S 構成を使用しているのか、それともイーサネット構成を使用しているのかに応じて、図 4 の C A N B U S 可能マイクロコントローラ 4 5 によって、又は図 5 のイーサネット可能マイクロコントローラ 5 4 によって提供されてよい。さらに、システム性能データは、図 1 0 及び図 1 1 の実施形態に関連して以下により詳細に説明されるように、海底コネクタシエルに取り付けられてよい、トランスポンダ 8 2 を介した無線通信のためにポート 8 5 を介して送信されてよい。

40

50

【 0 0 2 4 】

図 7 は、海底コネクタ 1 2 の上又は中に取り付けられた 1 つ、又は 2 つ以上の環境センサ 5 2 と通信し、環境データ収集モジュール 1 1 8 に接続される第 3 の I / O ポート 1 1 6 を追加する修正されたデータ収集及び通信システム 3 1 を示す。センサ 5 2 は、水温センサ、水圧センサ、塩分濃度センサ等を含んでよい。また、センサは 1 つ又は複数のコネクタチャンバの中の圧力及び温度を監視するために設けられてもよい。環境データ収集モジュール 1 1 8 はセンサ入力信号を受信し、モジュール 1 1 4 によって収集された性能パラメータデータとともに監視局への通信のためにデータストレージモジュール 6 2 にセンサデータを通信する。システム 3 1 は、それ以外の場合図 6 のシステムに同一であり、類似する番号が必要に応じて類似するパーツに使用される。モジュール 1 1 4 及び 1 1 8 は図 7 で別々に示されているが、モジュール 1 1 4 及び 1 1 8 は代替実施形態で単一モジュールとして実施されてよい。さらに、図 6 おいてのように、モジュール 1 1 4、1 1 8、6 2、及び 1 1 5 は、図 4 の C A N B U S 可能マイクロコントローラ 4 5 又は図 5 のイーサネット可能マイクロコントローラ 5 4 のどちらかに組み込まれてよい。図 7 に示されるように、任意選択の追加の又は第 4 の入出力ポート 8 5 は、図 7 にも示されるように、音響トランスポンダ若しくは光トランスポンダ又は他のタイプのトランスポンダであってよい、トランスポンダ 8 2 を介してローカルハブ又は R O V 等の局所監視局との無線通信のために提供される。

10

【 0 0 2 5 】

図 4 から図 7 のシステムの多様な I / O ポートは単一の I / O ジャンクションとして示されているが、各ポートが、関与する別々の信号 / 電力構成ワイヤ又はファイバの数に応じて、2 つ以上のジャンクションを含んでよいことが理解される。

20

【 0 0 2 6 】

図 8 は、上述されたシステム 3 0 及び 3 1 に類似した方法で海底コネクタ又はコネクタユニット 1 2 の中に内蔵されてよいデータ収集及び通信システムを含む回路 6 5 の別の実施形態を示す。この実施形態では、海底コネクタは、内容が参照により本明細書に組み込まれる、例えば、上記に参照された米国特許出願公開第 2 0 1 3 / 0 4 4 9 8 3 号に説明されるように、海底光ケーブルと電気イーサネットケーブル 1 1 の間の双方向通信のために設計される。米国特許出願公開第 2 0 1 3 / 0 0 4 4 9 8 4 号のコネクタユニットは、電気ケーブルからの信号を光信号に変換する、及びその逆のための P W B (プリント配線板) 上の内蔵双方向光 / 電気媒体変換器を含む。係るコネクタユニットの既存の P W B は、環境センサデータだけではなく光媒体及び電気媒体から抽出された情報のデータ収集、及び記憶、並びに処理のために遠隔監視局又はローカルハブへの収集された監視データの以後の通信も提供するように修正されてよい。図 8 は、例えば、米国特許出願公開第 2 0 1 3 / 0 0 4 4 9 8 3 号に説明されるように、コネクタ又は終端シェルの内部の適切な場所に、又はコネクタユニットの内部の適切なチャンバ内に設置されてよい修正された光 / 電気媒体コンバータ回路 6 5 の一実施形態を示す。図 8 に示されるように、光ケーブル終端アセンブリからチャンバ 3 2 に進入するケーブル 1 0 からの単一モード又はマルチモードの 1 本又は複数の光ファイバ 6 4 は回路 6 5 の光入出力 (I / O) ジャンクション 6 6 に送られる。一方、光ケーブル 1 0 の電力ワイヤ 6 8 はマイクロコントローラ 1 4 3 のデータ入力及び電力入力に接続される電気 I / O ジャンクション又はポート 7 0 に送られる。ケーブル 1 1 からの電気信号及び電力ワイヤ 7 2 は媒体変換器の第 2 の電気 I / O ジャンクション 7 4 並びにデータ収集及び通信回路 6 5 に伸長する。コネクタユニット 1 2 の内部又は外部に設置されたあらゆる環境センサ 5 2 の出力は、マイクロプロセッサ 1 4 3 のセンサデータ入出力ポート 7 5 に接続される。収集されたシステム及び環境監視データは、データストレージモジュール 6 2 に記憶される。

30

40

【 0 0 2 7 】

回路 6 5 は、回路 6 5 の電気 I / O ポート又はジャンクション 7 4 で受信された電気信号を光 I / O ポート又はジャンクション 6 6 で送信される光信号に変換し、I / O ポート 6 6 で受信された光信号を I / O ポート 7 4 で電気信号に変換する。同時に、ポート 7 4

50

で受信された電気信号はマイクロコントローラ 143 のデータ入力に提供され、ポート 66 で受信された光信号から変換された電気信号も、ケーブル 10 と関連付けられた電気入出力ポート 70 からの電力入力のように、マイクロプロセッサ 143 のデータ入力に O - E 変換器チップ 142 によって提供される。ポート又はジャンクション 66、70、74、及び 75 は単一の I / O ジャンクションとして示されているが、別々の信号搬送ワイヤ及びファイバの数及び別々のセンサ入力の数に応じて、いくつかの実施形態では、2 つ以上の電気 I / O ジャンクション及び光 I / O ジャンクションが提供されることが理解される。一実施形態では、コントローラエリアネットワーク (CAN) バス構成は回路 65 での信号通信に使用されてよい。

【0028】

10

回路 65 は、基本的に光入出力ポート又はジャンクション 66 に接続された光送信機及び受信機 140、双方向光 / 電気変換器モジュール又はチップ 142、並びにケーブル光媒体及び電気媒体から、及び環境センサから収集されたデータの収集及び通信だけではなく、変換器モジュール 142 の動作も制御するマイクロコントローラ 143 を含む。2 つの機能のための別々のマイクロコントローラ又はマイクロプロセッサが代替実施形態で提供されてよい。クワッドトランスフォーマモジュール 144 は、一実施形態では RJ - 45 コネクタであってよい電気入出力装置 130 に接続される。AC 電源 (不図示) は AC - DC 変換器 146 が後に続く AC フィルタ 145、及びモジュール構成要素、具体的には光送信機及び受信機 140、変換器チップ 142、及びマイクロプロセッサ又はマイクロコントローラ 143 によって必要とされる正確な電圧のための DC - DC 変換器 148 に接続される。AC フィルタ 145 及び AC - DC 変換器 146 は、電源が DC 供給電圧である場合は省略される。代わりに、回路 65 用の電源はユニットに接続された電気ケーブル又は光ケーブルのどちらかの出力搬送ワイヤによって提供されてもよく、この場合、出力搬送ワイヤは DC - DC 変換器 148 に接続される。

20

【0029】

図 4 から図 7 のデータ収集及び通信装置若しくはシステム、又は図 8 の修正された媒体変換器並びにデータ収集及び通信回路若しくはシステムは、図 3 に示されるように既存のコネクタ又は終端シェルの内部でプリント配線基板に適切に取り付けられてよい。代わりに、データ収集及び通信システム 30 若しくは 31、又は結合された媒体変換器並びにデータ収集及び通信システム 65 を載せているプリント配線板は、図 9 に示されるように外部のアドオンハウジング又はシェル 40 の内部のチャンバ 76 に取り付けられてよい。図 9 では、修正された海底コネクタ 80 は、シェル出力 / 入力とケーブル 10 との間で終端シェル 17 に接続された追加シェル 40 を含む。シェル 40 のチャンバ 76 は (図 8 の媒体変換器等の) 含まれるあらゆる他の機能だけではなく、収集及び通信モジュールの多様な機能の実装により多くの余地を与えるためにシェル 17 のチャンバ 32 と通信する。海底コネクタ 80 は、それ以外の場合図 1 から図 3 のコネクタ 12 に同一であり、類似する参照番号は必要に応じて類似するパーツに使用される。

30

【0030】

図 10 及び図 11 は、音響トランスポンダ若しくは光トランスポンダ又は海底ハイドロフォン等のトランスポンダ 82 が終端シェル 17 の外側に取り付けられ、信号線 84 がトランスポンダからチャンバ 32 の中に伸長し、マイクロプロセッサ 45 と近隣のハブ又は遠隔操作探査機 (ROV) 又は潜水艦等の局所監視局との間の双方向通信のためにモジュール 30、31、又は 65 のトランスポンダ I / O ポート 85 に接続される修正されたコネクタユニット 95 の部分を示す。コネクタユニット 95 はそれ以外の場合、図 1 から図 3 のコネクタユニットに同一であり、類似する参照番号は必要に応じて類似するパーツに使用される。類似するトランスポンダ I / O ポートは、図 4 から図 7 で点線の外形に示されるように、図 4 から図 8 のいずれかのイーサネット実装システム又は回路に設けられてよい。トランスポンダ 82 は、システム操作データ又はコマンドの双方向通信のために、近隣のプラットフォーム、ROV、又は潜水艦への短距離の無線通信 (音響通信、光通信など) に使用されてよい。代わりに、誘導結合又は無線リンクが非常に短距離で使用され

40

50

てよい。

【0031】

図12の代替実施形態では、修正されたコネクタユニット125は、ケーブル10に接続された第1の入出力接続又はポート、及びローカル外部計器又は外部データ及び通信システム90への乾式結合接続若しくは湿式結合接続用の第2の入出力コネクタ88を有する「ピギーバック」コネクタユニット86を備える。この場合、エンドコネクタユニット12の機能は、エンドコネクタユニット12を通信アクセスポイント及びノードとして働かせるために拡大される。一実施形態では、外部データ及び通信システムは、コネクタユニットの海底配備の前に外部システム又は設備モジュール90で結合可能な乾式結合コネクタ部分又はフィードスルーコネクタを介してピギーバックコネクタユニットに固定されてよい。図12に示されるように、データ収集及び通信システム30、31、又は65はコネクタユニット86の内側チャンバに取り付けられ、信号及び電力搬送媒体34はデータ収集及び通信システムの1つ又は複数の入出力ポートに接続された終端シェル17の中から伸長し、対応する信号及び電力搬送媒体35はケーブル10からシステム30、31、又は65の第2の入出力ポートに伸長する。媒体34及び35から、及びあらゆるセンサ（不図示）から収集されたデータは、外部データ及び通信システム90との通信のために媒体92によってI/Oコネクタ88に通信される。

10

【0032】

上述の実施形態でのコネクタユニット12、80、95、又は125はケーブル10の一端だけに設けられてよい。一方、他端は、標準海底光コネクタ又は電気光学ハイブリッドコネクタ又は局所的な海底設備ハウジングのフィードスルーフィッティングに終端される。電気ケーブルコネクタ部分16及び終端シェル17は図1から図3で別々に示されているが、電気ケーブルコネクタ部分16及び終端シェル17は代替実施形態で1つだけのつまり単一のハウジングとして形成されてよい。さらに、3つすべての部分14、17、及び16も他の実施形態で単一のハウジングに形成されてよく、データ収集及び通信モジュール又はPWBはそのハウジング又はメインコネクタハウジングに接続された追加のコネクタシェル若しくはハウジングに取り付けられてよい。

20

【0033】

電気コネクタモジュール18は、例えば、それぞれの内容が参照することにより本明細書に組み込まれる、Cairnsの米国特許第5,645,442号若しくは第5,171,158号、又はCairnsの米国特許出願公開第2011/0130024号に説明されたプラグコネクタユニット又はレセプタクルコネクタユニット等の標準的な海底又は湿式の結合可能電気プラグ又はレセプタクルコネクタユニット若しくはモジュールに、又は他の係る海底電気コネクタユニットに類似又は同一であってよい。代わりに、コネクタモジュール18は、Cairnsの米国特許第6,315,461号、Cairnsらの第6,017,227号、Barlowらの第6,332,787号、及び他に記載されるように標準的な海底又は湿式の結合可能な光プラグ又は電気光学プラグ若しくはレセプタクルコネクタユニットであってよく、上述の特許のそれぞれの内容も参照することにより本明細書に組み込まれる。したがって、コネクタユニット18は、ケーブル11の端部での結合する標準的な電気、光学、又は電気光学のレセプタクルコネクタユニット又はプラグコネクタユニットへの解放自在の接続のために設計される。

30

40

【0034】

コネクタユニット18に接続されたケーブルでの電線及び/又は光ファイバの数は用途に応じて2から12以上まで変わってよい。通常、1本又は2本以上の電力搬送ワイヤが、残りの媒体搬送信号とともに含まれる。

【0035】

上記の実施形態は、継続的に障害を予測し、性能の劣化を予測できるようにして、接続の有効性及び接続が行われるユニットの機能の両方を保証するために、係るシステムでの相互接続点又は接続で現代的な海底通信及び電力システムの監視を実施する。係る性能データを収集し、遠隔に位置する局又は局所システム監視局への後の通信のためにデータを

50

記憶するためのデータ収集及び通信モジュールの追加は、従来の海底コネクタ又は海底ジャンクションを「スマート」コネクタに変換し、係るジャンクションをチェックし、事実の後に、つまりシステム故障がすでに発生しているときに修理を実施するためにROV等を送る必要性を潜在的に回避する。上述の実施形態は、障害予測又は性能劣化のために収集されたデータの陸上局又は近隣のハブへの通信により、相互接続点で外部機能と内部機能の両方の監視を取り込み、任意選択で、局所的な環境条件の監視も取り込む。これは、1つ又は複数のコネクタインタフェースでのシステムの遠隔監視又は局所的な監視を可能にし、資産完全性を維持する、又は保守活動を計画するために有益である。ローカル信号通信用の光トランスポンダ若しくは音響トランスポンダ、又は非常に短距離での誘導結リンク合又は無線リンクだけではなく、例えばイーサネット、CANBUS、又は電力線を介する他の何らかの搬送周波数システム等、収集された監視データの監視局への通信のための多くの考えられる手段がある。

10

【0036】

過去において、ROVは、海底システムでの相互接続点において一回限りでデータ又は電力の存在を確認するために必要であった。上記実施形態では、局所的な環境条件だけではなくデータ及び電力の存在も継続的に局所的にだけではなく遠隔で監視できる。

【0037】

当業者は、本明細書に開示される実施形態と関連して説明される多様な例示的な論理ブロック、モジュール、ユニット、及びアルゴリズムステップが多くの場合電子ハードウェア、コンピュータソフトウェア、又は両方の組合せとして実装できることを理解する。ハードウェア及びソフトウェアのこの互換性を明確に示すために、多様な例示的な構成要素、ブロック、モジュール、及びステップが概してその機能性に関して上述された。係る機能性がハードウェアとして実装されるのか、それともソフトウェアとして実装されるのかは、全体的なシステムに課される特定の制約に依存する。当業者は、特定のシステムごとにさまざまな点で説明された機能性を実装できるが、係る実装の決定は本発明の範囲からの逸脱を引き起こすとして解釈されるべきではない。さらに、ユニット、モジュール、ブロック、又はステップの中の機能のグループ分けは説明を容易にするためである。特定の機能又はステップは、本発明から逸脱することなく、1つのユニット、モジュール、又はブロックから移動できる。

20

【0038】

本明細書に開示される実施形態と関連して説明される多様な例示的な論理ブロック、ユニット、ステップ、及びモジュールは、汎用プロセッサ、マルチコアプロセッサ、デジタル信号プロセッサ(DSP)等のプロセッサ、特定用途向け集積回路(ASIC)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)、又は他のプログラマブル論理回路、離散ゲート又はトランジスタ論理、離散ハードウェア構成要素、又は本明細書に説明される機能を実行するように設計された任意のその組合せを用いて実装又は実行できる。汎用プロセッサはマイクロプロセッサであることもあるが、代替実施形態では、プロセッサは任意のプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、又は状態機械であることもある。また、プロセッサは、例えばDSP及びマイクロプロセッサ、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアと関連する1つ又は複数のマイクロプロセッサの組合せ等、コンピューティング装置の組合せ、又は任意の他の係る構成として実装されることもある。

30

40

【0039】

本明細書に開示される実施形態と関連して説明された方法又はアルゴリズムのステップ、及びブロック又はモジュールのプロセスは、ハードウェアで、プロセッサによって実行されるソフトウェアモジュールで、又は2つの組合せで直接的に実施できる。ソフトウェアモジュールはRAMメモリ、フラッシュメモリ、ROMメモリ、EPROMメモリ、EEPROMメモリ、レジスタ、ハードディスク、リムーバブルディスク、CD-ROM、又は任意の他の形態の記憶媒体に常駐することがある。例示的な記憶媒体は、プロセッサが記憶媒体から情報を読み取り、記憶媒体に情報を書き込むことができるようにプロセッサに結合できる。代替案では、記憶媒体はプロセッサに一体であることがある。プロセッ

50

サ及び記憶媒体はＡＳＩＣに常駐することがある。さらに、結合済みとして説明される装置、ブロック、又はモジュールは、仲介の装置、ブロック、又はモジュールを介して結合されてよい。同様に、第１の装置は、第１の装置及び第２の装置を結合する仲介装置があるときに、及び第１の装置がデータの最終的な宛先を知らないときにも、第２の装置にデータを送信する（又は第２の装置から受信する）として説明されてよい。

【００４０】

開示された実施形態の上記説明は、当業者が本発明を作る又は使用することを可能にするために提供される。これらの実施形態に対する多様な変形形態は、容易に当業者にとって明らかとなり、本明細書に説明された一般的な原則は本発明の精神又は範囲から逸脱することなく他の実施形態に適用できる。したがって、本明細書に提示された説明及び図面は本発明の現在好ましい実施形態を表し、したがって本発明によって幅広く考慮される主題を表すとして理解されるべきである。本発明の範囲は当業者に明らかになることがある他の実施形態を完全に包含すること、及びしたがって本発明の範囲が添付の特許請求の範囲以外の何によっても制限されないことがさらに理解される。

10

【図１】

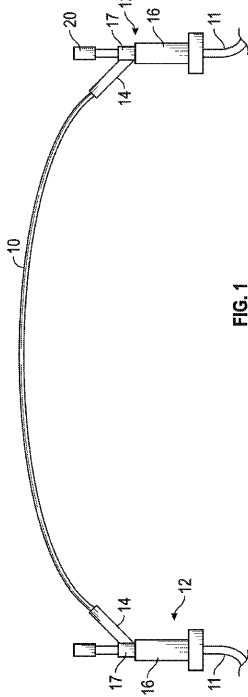


FIG. 1

【図２】

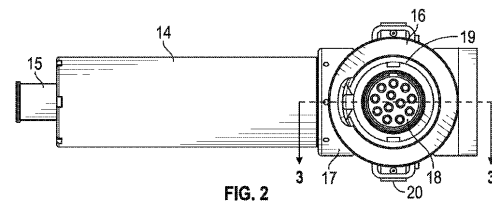


FIG. 2

【図３】

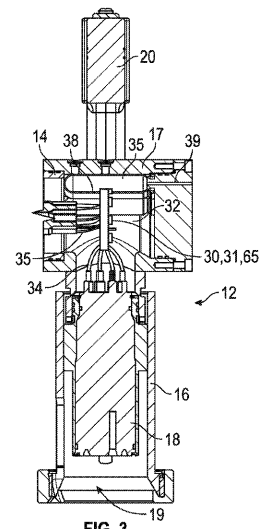
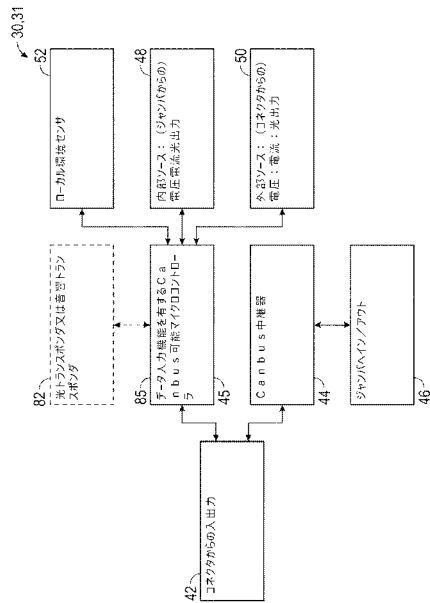
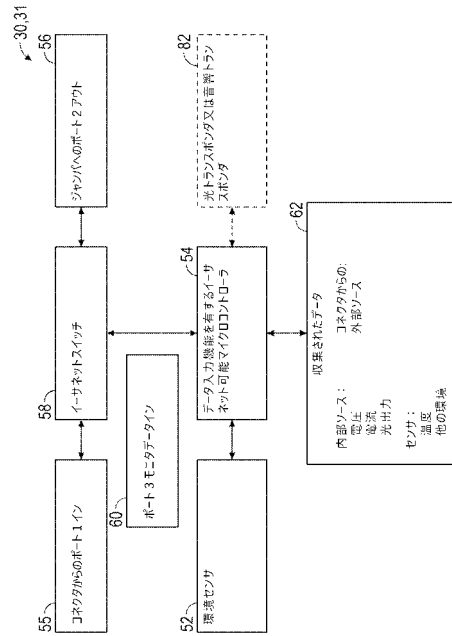


FIG. 3

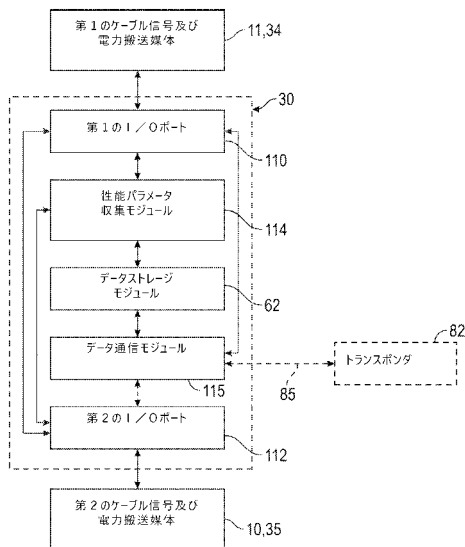
【図 4】



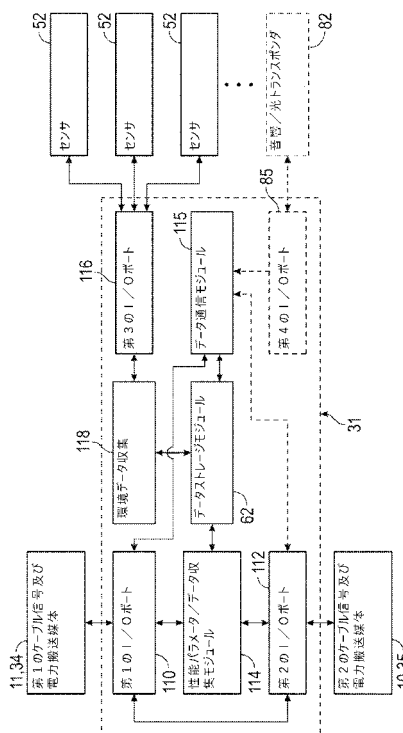
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【 図 9 】

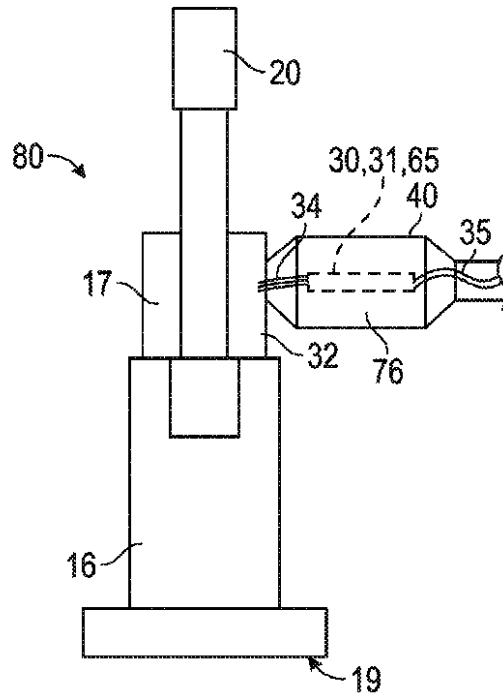


FIG. 9

【 ㄨ 1 1 】

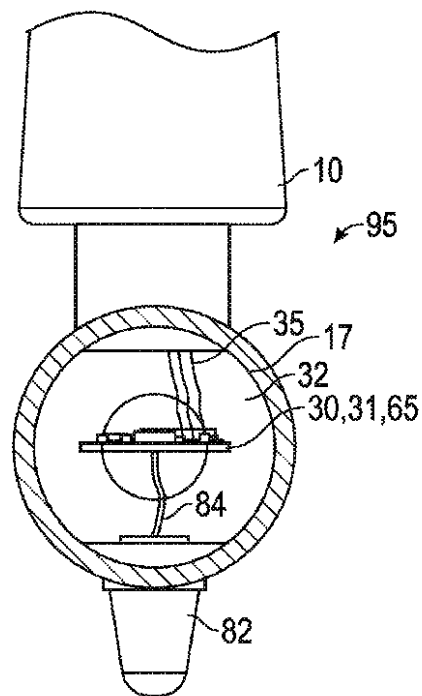
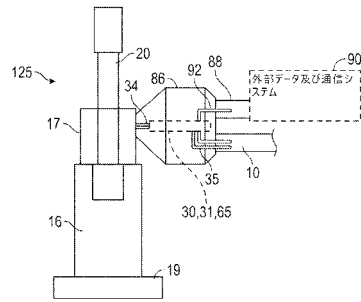


FIG. 11

【図 12】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2015/041007

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. G02B6/38 E21B33/038 H02G15/14 E21B33/035 ADD. H01R13/523 G02B6/44 G02B6/50		
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) G02B E21B H01R H02G H04B		
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) EP0-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2014/093247 A1 (JAMTVEIT ENDRE FOSSO [NO] ET AL) 3 April 2014 (2014-04-03) paragraph [0043] - paragraph [0047]; figure 1 paragraph [0064] - paragraph [0066] -----	1-33
X	US 2011/280538 A1 (DURRANT RICHARD C E [US] ET AL) 17 November 2011 (2011-11-17) paragraphs [0013], [0014], [0025], [0031] - [0040]; figure 7 -----	1-33
X	EP 0 332 622 A1 (MYRMIDON SUBSEA CONTROLS LTD [GB]) 20 September 1989 (1989-09-20) column 5, line 47 - column 6, line 57; figures 1,2 column 7, line 53 - column 8, line 14; figure 5 ----- -/-	1-33
☒ 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 "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 19 October 2015		Date of mailing of the international search report 26/10/2015
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 Bourhis, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2015/041007

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2013/177685 A1 (REFLEX PHOTONICS INC [CA]) 5 December 2013 (2013-12-05) paragraph [0094]; figure 8 -----	3,27,30

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2015/041007

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2014093247 A1	03-04-2014	CN 103715646 A EP 2713191 A1 US 2014093247 A1	09-04-2014 02-04-2014 03-04-2014
US 2011280538 A1	17-11-2011	NONE	
EP 0332622 A1	20-09-1989	AU 8159287 A BR 8707873 A DE 3779763 T2 EP 0332622 A1 NO 883057 A WO 8803596 A1	01-06-1988 03-10-1989 22-04-1993 20-09-1989 12-09-1988 19-05-1988
WO 2013177685 A1	05-12-2013	US 2015103336 A1 WO 2013177685 A1	16-04-2015 05-12-2013

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 ハンター, ジョン ピー.

アメリカ合衆国, ニュージャージー州 07920, バスキン リッジ, 185 エス. フィンリー アベニュー

(72)発明者 シー, ファイジャン

アメリカ合衆国, フロリダ州 32751, メイトランド, 240 レイク セミナリー サークル

(72)発明者 グリーン, マイケル シー.

アメリカ合衆国, フロリダ州 32905, パーム ベイ, 2013 クローバー ストリート

Fターム(参考) 2H036 RA02 RA03 RA12 RA13

5E021 FA05 FA08 FA14 FA16 FB07 FC40 MA04 MA08 MB05

5E087 EE02 EE13 HH01 LL04 MM05 PP06 PP08 QQ06 RR32