

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5903093号  
(P5903093)

(45) 発行日 平成28年4月13日(2016.4.13)

(24) 登録日 平成28年3月18日(2016.3.18)

(51) Int.Cl.

F I

GO 1 N 27/28 (2006.01)

GO 1 N 27/46 (2006.01)

GO 1 N 27/28 3 O 1 Z

GO 1 N 27/46 3 5 3 Z

GO 1 N 27/46 3 5 1 J

GO 1 N 27/46 3 5 1 K

GO 1 N 27/46 3 5 1 B

請求項の数 18 (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2013-509092 (P2013-509092)  
 (86) (22) 出願日 平成23年4月19日(2011.4.19)  
 (65) 公表番号 特表2013-527927 (P2013-527927A)  
 (43) 公表日 平成25年7月4日(2013.7.4)  
 (86) 国際出願番号 PCT/US2011/032943  
 (87) 国際公開番号 W02011/139539  
 (87) 国際公開日 平成23年11月10日(2011.11.10)  
 審査請求日 平成26年4月21日(2014.4.21)  
 (31) 優先権主張番号 12/774,081  
 (32) 優先日 平成22年5月5日(2010.5.5)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 500031799  
 ワイエスアイ インコーポレーテッド  
 アメリカ合衆国 オハイオ 45387,  
 イエロー スプリングス, 私書箱 279  
 , ブランナム レーン, 1700/172  
 5  
 (74) 代理人 100096884  
 弁理士 末成 幹生  
 (72) 発明者 パラシス, クリストファー, ジェイ  
 アメリカ合衆国 オハイオ 45387  
 イエロー スプリングス, ユーエスルート  
 68 エヌ 2625

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 交換式プローブヘッド

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

センサーと、上記センサー用の試薬を含有するセンサーリザーバと、上記センサーを電気コネクタに接続する電気部材と、電気コネクタの少なくとも一部とを収納するハウジングを有し、

上記ハウジングは、プローブ本体の電子部品にセンサーを電氣的に接続するように、プローブ本体内の電子部品に対する上記電気コネクタの接続部において、プローブ本体に脱着自在に接続されるよう配置され、プローブヘッドから電子部品を削除したカップリング部材を備え、

上記センサーリザーバ内の試薬は消費可能であり、一旦消費されると、プローブヘッドは取り替えのために取り外し可能であることを特徴とする、電子部品を内蔵するプローブ本体から脱着自在なプローブヘッド。

10

【請求項 2】

前記プローブヘッドは、使い捨てであることを特徴とする請求項 1 に記載のプローブヘッド。

【請求項 3】

前記柔軟な C 型オープンリングは、スナップフィット形状を有することを特徴とする請求項 1 に記載のプローブヘッド。

【請求項 4】

前記スナップフィット形状は、前記オープンリングの外周から突出した環状隆起を備え

20

ることを特徴とする請求項 3 に記載のプローブヘッド。

【請求項 5】

前記柔軟な C 型オープンリングは、前記プローブ本体から前記カップリング部材を外し、前記プローブヘッドが前記プローブ本体から脱着自在となるように、圧縮されることを特徴とする請求項 1 に記載のプローブヘッド。

【請求項 6】

前記柔軟な C 型オープンリングの圧縮は、リングの直径を縮小することを特徴とする請求項 5 に記載のプローブヘッド。

【請求項 7】

前記ハウジングは、前記柔軟な C 型オープンリングを固定する第 1 シートをさらに備えることを特徴とする請求項 1 に記載のプローブヘッド。

10

【請求項 8】

前記ハウジングは、シーリングリングを固定する第 2 シートを備えることを特徴とする請求項 7 に記載のプローブヘッド。

【請求項 9】

前記カップリング部材は、前記ハウジングと一体化されていることを特徴とする請求項 1 に記載のプローブヘッド。

【請求項 10】

環境パラメータ検出用ゾンデに連結するプローブであって、  
内腔を定義し、ゾンデに連結し得るカップリング部材を有するプローブ本体と、  
内腔を定義し、耐水シール部内の内腔に収納されたセンサーを有するプローブヘッドとを備え、

20

上記プローブ本体は、耐水シール部内の内腔に収納された回路基板を備え、

上記回路基板は、電氣的に接続する第 1 電気コネクタを備え、上記内腔の耐水シール部から延在する上記第 1 電気コネクタの一部を有し、

上記センサーは、上記内腔の耐水シール部から延在する一部を有する第 2 電気コネクタに電氣的に接続され、

上記プローブ本体の耐水シール部から延在する第 1 電気コネクタの一部は、上記プローブヘッドの耐水シール部から延在する第 2 電気コネクタに嵌合され、

上記第 1 電気コネクタに近接する上記プローブ本体のコネクタ部は、耐水シールが上記第 1 電気コネクタ及び第 2 電気コネクタを保護する解除自在に取り付け可能な接続により、上記第 2 電気コネクタに近接する上記プローブヘッドのコネクタ部に嵌合されることを特徴とするプローブ。

30

【請求項 11】

前記プローブヘッドは、使い捨てであることを特徴とする請求項 10 に記載のプローブ。

【請求項 12】

少なくとも前記プローブヘッド及びプローブ本体のコネクタ部は、柔軟な C 型オープンリングを備えることを特徴とする請求項 10 に記載のプローブ。

【請求項 13】

前記柔軟な C 型オープンリングは、スナッフフィット形状を有することを特徴とする請求項 10 に記載のプローブ。

40

【請求項 14】

前記スナッフフィット形状は、前記オープンリングの外表面から突出した環状隆起を備えることを特徴とする請求項 13 に記載のプローブ。

【請求項 15】

前記柔軟な C 型オープンリングは、前記コネクタ部を外し、前記プローブヘッドが前記プローブ本体から脱着自在となるように、圧縮自在であることを特徴とする請求項 13 に記載のプローブ。

【請求項 16】

50

前記プローブヘッドは、前記柔軟なC型オープンリングを備え、前記プローブ本体は、前記柔軟なC型オープンリング用の容器を備えることを特徴とする請求項13に記載のプローブ。

【請求項17】

前記プローブ本体のカップリング部材は、検出装置に接続可能な湿式コネクタであることを特徴とする請求項10に記載のプローブ。

【請求項18】

前記プローブヘッドまたはプローブ本体は、前記第2電気コネクタとの前記第1電気コネクタの一方方向性接続用の整列部材を備えることを特徴とする請求項10に記載のプローブ。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、交換式プローブヘッドに関するものであり、特に、電極のようなセンサーを備え、プローブ本体にプローブヘッドを密閉的に接続するコネクタを備えた交換式プローブヘッドに関するものである。

【背景技術】

【0002】

センサーを備えたプローブが知られているが、従来から、センサーが一旦使用不能になると、特に、電極タイプセンサーの流体リザーバが消費された場合に、プローブ全体が廃棄される。これは、従来の「スマートプローブ」であれば高価すぎることはないが、メモリーを備えたオンボード回路基板及び他の多くの機能性を搭載したここに開示されたような現在のプローブでは、プローブ全体を廃棄するには高価である。

20

【0003】

この問題を解決し、この長きにわたる必要性を処理するために、出願人は、回路基板を収容するプローブの本体を再利用し得る交換式プローブヘッドを開発した。ここに開示された実施形態においては、プローブヘッドのみを廃棄する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

30

【特許文献1】米国特許第6,779,383号

【特許文献2】米国特許出願第12/773,995号

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の一態様は、電子部品を内蔵するプローブ本体と共に使用する交換式及び/又は使い捨てプローブヘッドである。プローブヘッドは、センサーと、センサーに電氣的に接続された電気コネクタの少なくとも一部とが内蔵されるハウジングを備える。プローブヘッドが脱着自在にプローブ本体に接続されると、電気コネクタは、プローブ本体内の電子部品にセンサーを電氣的に接続する。脱着自在な接続を形成するために、ハウジングには、プローブ本体にハウジングを脱着自在に接続するよう配置されたカップリング部材が備えられている。カップリング部材は、例えば、プローブ本体にプローブヘッドを接続するオープンリングの外周から突出した環状隆起のような、スナップフィット形状の柔軟なオープンリングである。オープンリングは、プローブ本体にプローブヘッドを接続する閉鎖位置の方向に圧縮され、両者を相互接続し、プローブヘッドを切り離すよう再び圧縮される。

40

【0006】

本発明の他の態様は、交換式プローブヘッドを備える、環境のパラメータを少なくとも1つモニターするプローブである。プローブは、電氣的に接続され、少なくとも部分的にプローブ本体に内蔵される第1電気コネクタを備える電子部品を内蔵するプローブ本体と

50

、センサー及びセンサーに電氣的に接続される第２電気コネクタの少なくとも一部を内蔵するプローブヘッドとを備える。プローブヘッド又はプローブ本体のいずれかには、プローブヘッド及びプローブ本体を脱着自在に接続するよう配置されたカップリング部材が備えられる。カップリング部材は、プローブヘッド及びプローブ本体を、プローブ本体の電子部品にプローブヘッドのセンサーを電氣的に接続する第２電気コネクタに接続された第１電気コネクタに脱着自在に接続する。

【０００７】

一実施形態においては、プローブ本体は、プローブ本体の電子部品に電氣的に接続された第３電気コネクタも備える。第３電気コネクタは、例えば、プローブ、特に、プローブ本体の電子部品及びプローブヘッド内のセンサーを操作及び／又は通信することができる

10

【図面の簡単な説明】

【０００８】

【図１】交換式プローブヘッドを備えたプローブの一実施形態の側面図である。

【０００９】

【図２】図１のプローブの拡大組立図である。

【００１０】

【図３】保持クリップを用いない交換式プローブヘッドの側面図である。

【００１１】

20

【図４】４－４線に沿った図３の交換式プローブヘッドの断面図である。

【００１２】

【図５】交換式プローブヘッドの他の実施形態の接続端の図である。

【００１３】

【図６】交換式プローブヘッドの他の実施形態の接続端の図である。

【００１４】

【図７】交換式プローブヘッドの保持クリップの上面図である。

【００１５】

【図８】図７の保持クリップの前面図である。

【００１６】

30

【図９】プローブ本体の断面図である。

【００１７】

【図１０】図１のプローブの断面図である。

【００１８】

【図１１】プローブ本体の他の実施形態の遠位端の図である。

【００１９】

【図１２】プローブ本体の他の実施形態の遠位端の図である。

【００２０】

【図１３】交換式プローブヘッドの他の実施形態の前面図である。

【００２１】

40

【図１４】図１のプローブを備えたゾンデの上斜視図である。

【００２２】

【図１５】プローブの一実施形態の拡大組立図である。

【発明を実施するための最良の形態】

【００２３】

以下の詳細な記載により本発明の一般原則を説明し、さらに、付随の図面により実施例を説明する。図面においては、同一又は機能的に類似のエレメントに同様な符号を付した。

【００２４】

図１を参照すると、一般的に符号１００で示されたプローブは、遠位端１３０及び近位

50

端 1 3 1 を有し、カップリング部材 1 1 0 によりプローブ本体に取り外し自在に接続された取り外し式プローブヘッド 1 0 2 と、コネクタ 1 0 6 と、接続カラー 1 0 8 と、一つ以上の窓 1 1 3 を有するガード 1 1 2 とを備える。プローブ 1 0 0 は、プローブ本体に内蔵されたセンサー 1 1 4 を用いて、コネクタ 1 0 6 及び任意に接続カラー 1 0 8 により他の装置に接続された際の環境、一般的にはプローブ、すなわちプローブヘッドの遠位端 1 3 0 周辺の環境のパラメータをモニターすることができる。接続カラー 1 0 8 は、装置のポートにプローブを接続するために入れられる。コネクタ 1 0 6 は、カラー 1 0 8 を保持、すなわちカラーの滑り落ちを防ぐために、ストップリング 2 2 8 を備える。

#### 【 0 0 2 5 】

図 1 4 を参照すると、一実施形態においては、プローブ 1 0 0 は、ここに開示されたプローブを備えるよう改良された特許文献 1 に開示されたゾンデのようなゾンデ 5 0 0 に接続される。ゾンデ 5 0 0 は、様々な検出能を有する複数のプローブを備える。例えば、ゾンデ 5 0 0 は、濁度センサー 5 1 0、溶存酸素センサー 5 1 2、一実施形態においては pH 電極及び / または ORP 電極、温度伝導度センサー 5 1 6、及び、クロロフィルまたはローダミンセンサーと成り得るセンサー 5 1 8 を備える交換式プローブヘッドを有するプローブ 1 0 0 を備えてもよい。また、ゾンデ 5 0 0 は、発泡ゴムワイパーパッドのようなワイパー手段で覆われ、載置されるセンサーの直径を超えて延在するワイパーエレメント 5 2 0 を備えてもよく、図 1 4 における濁度センサー 5 1 0 はセンサー表面のクリーニング用ブラシ 5 2 4 である。他の実施形態においては、プローブ 1 0 0 は、センサー周囲の環境を検出するために、センサーアダプタ、データログ、コンピュータ、携帯型検出ユニット、プローブに接続し、センサーと通信し得る他の携帯式または固定式データ収集プラットフォームに接続されてもよい。

#### 【 0 0 2 6 】

プローブ 1 0 0 は、交換式プローブヘッド 1 0 2 の少なくとも一部を定義するハウジング 1 1 8 内に収容されるセンサー 1 1 4 を備える。センサー 1 1 4 は、プローブ 1 0 0 の遠位端 1 3 0 周囲の環境にアクセスする。一実施形態においては、図 1 に示されているように、センサー 1 1 4 は、ハウジング 1 1 8 から突出してもよく、ガード 1 1 2 により取り囲まれていてもよい。交換式プローブヘッド 1 0 2 は、その一端部に固定的に取り付けられたスリーブ 1 1 7 を有する中空、一般的には円筒のハウジング 1 1 8 を備えてもよい。また、交換式プローブ 1 0 2 は、遠位端 1 3 0 とは反対のスリーブ上に配置されたカップリング部材 1 1 0 を備えてもよい。カップリング部材は、プローブ本体 1 0 4、特に第 2 ハウジング 1 1 9 に交換式プローブ 1 0 2 を取り外し自在に接続する。

#### 【 0 0 2 7 】

交換式プローブ 1 0 2、特にそのハウジング 1 1 8、スリーブ 1 1 7 及びガード 1 1 2 は、下記窓 1 1 3、タブ 1 2 9、1 2 9'、スロット 1 8 2、1 8 2'、及び / または環状溝 1 1 6、1 2 0、1 2 2 を形成させ得る良好な材料強度を有する適切な工学熱可塑性材料のようなプラスチック材料でもよい。熱可塑性は、耐水性、耐腐食性、及び / または耐化学性、及び電気絶縁性であってもよい。プラスチック材料は、耐水ハウジング、特に隣接部材間の耐水バンドを形成するのに適切である。交換式プローブヘッド 1 0 2 はかなりの深さ及びそれに伴って増大された圧力の水中でしばしば用いられるので、耐水バンドは重要である。隙間が発生すると、交換式プローブヘッドに水が浸入し、そのコンポーネントが破損する。

#### 【 0 0 2 8 】

熱可塑性材料は、アセタール、アクリル、アクリロニトリル - ブタジエン - スチレンターポリマー、ポリアミド、ポリカーボネート、ポリエーテルイミド、ポリフェニレンエーテル、ポリフェニレン硫化物、ポリスルホン、ポリビニルアルコールまたは熱可塑性ポリエステルであってもよい。一実施形態においては、熱可塑性材料は、イミド、好ましくはポリエーテルイミドのような非充填イミドである。ポリエーテルイミドは、SAB Innov active Plastic 社製のブランド名 Ultem (登録商標) により商業的に入手可能である。

#### 【 0 0 2 9 】

図2の組立図に示されたように耐水シールにより交換式プローブヘッド102をプローブ本体404に接続するために、好ましくは直線力を用いて、交換式プローブヘッド102をプローブ本体404に挿入してもよい。プローブ本体104に交換式プローブヘッド102を押し込む力をさらに付加する前の適切な接続のために、交換式プローブヘッド102を、プローブ本体104内に部分的に挿入し、プローブ本体104に交換式プローブヘッド102を合わせる整列手段に回転する必要がある。交換式プローブヘッド102は、カップリング部材110によりプローブ本体104に取り外し自在に接続され、カップリング部材110を作動(例えば圧縮)し、交換式プローブヘッド102の挿入に用いられる力とは反対の直線力で引き抜くことにより取り外される。

#### 【0030】

図1~4を参照すると、交換式プローブヘッド102は、第1端部184及び第2端部186、センサー114及びセンサー114に電氣的に接続された電気コネクタ171の少なくとも一部を収納するハウジング118、プローブ本体104にハウジング118を脱着自在に接続するよう配置されたカップリング部材110、及び、センサー114の一部が配置される第1端部184を保護するガード112を備えている。一実施形態においては、ハウジング118は、それと一体的に形成されたまたは分離型コンポーネントとしたカップリング部材110を備える単一体を備えてもよい。他の実施形態においては、ハウジング118は、それと一体的に形成されまたは分離型コンポーネントとしてカップリング部材を備えたスリーブ117を備えてもよい。

#### 【0031】

図3~4に最適な形態が示されたハウジング118は、第1端部150及び第2端部158を備え、一般的に円筒状の中空ハウジングであってもよい。第1端部150は、1つ以上のポート199(図10)を備える第1開口152を定義し、第1開口に近接する外表面上に第1接続手段156を備える。第1接続手段156は、ハウジング118にガード112を固定的に取り付けることが可能なクリップ、スナップフィット形態、スレディング、または他の接続形態のような連続的または非連続的な突起であってもよい。第1端部150は、第1端部150上にガード112を容易に嵌合されるハウジングの中央部153より小さな外径を有する。他の実施形態においては、突起は、ガード112の内側上にあってもよく、第1端部150は第1開口152に近接した位置に適切に配置され、凹部を形成する。第1端部150は、環状ショルダー154が形成されるように、ハウジング118の中央部よりも小さな内径を有してもよく、これにより、第1端部150がハウジングの中央部に移行する。環状ショルダー154は、ハウジングの第1端部内に1つ以上のセンサー114を取り付けるために用いられるもよい。他の実施形態においては、ガード112は、第1端部150の上ではなく、その内部に嵌合し、両コンポーネントが形成され、構成される。

#### 【0032】

上記のように、ガード112は、交換式プローブヘッドのハウジング118の第1端部150に固定的に取り付けられる。ガードは、ガード112の遠位端内に1つ以上の窓113を備える。ガード112は、交換式プローブヘッド102のセンサー114または電極114'をガード112周囲の環境にアクセスする1つ以上の窓113を配置するように、ハウジング118の第1端部150上に少なくとも部分的に嵌合する一般に円筒の中空スリーブであってもよい。

#### 【0033】

第1ハウジング118の第2端部158は、第2端部内の開口159を定義し、開口159に近接する外表面上に第2接続手段160を備える。第2接続手段160は、上記と同じ第1接続手段156用の接続手段のいずれかであってもよく、ハウジング118上の第1接続手段156と同じでも異なってもよい。第2端部158は、スリーブ117に第2端部158を容易に受け入れるハウジング118の中央部より小さい外径を有してもよい。第2端部158の外径は、ハウジングの第1端部150の外径と同じであってもよいが、これに限定されるものではない。他の実施形態においては、スリーブ117は、

第2端部158の内部に嵌合し、両コンポーネントが形成され、構成される。

【0034】

スリーブ117は、遠位端162及び近位端164を備える。遠位端162は、スリーブ117の中央部176より大きな内径を有する第1開口166を定義する。第1環状ステップ178は、スリーブ117の内側に形成され、遠位端162が中央部176に移行する。第1環状ステップ178は、スリーブ117の開放第1端部166内に挿入される際に、ハウジング118の第2端部158用の停止または固定部材として作用する。遠位端162は、その壁内に凹まされた第1端部166の内部に、環状溝または適切な形状及び配置の凹所を備えてもよい。溝または凹所は、耐水接続用の第1ハウジング118の第2端部158の接続手段160を受け入れるためのものである。スリーブ117及びハウジング118は、ともに固定的に取り付けられることが好ましい。他の実施形態においては、スリーブ117は、ハウジング118と一体化されていてもよい。もしそうであるならば、第2接続手段160は不要となるであろう。

10

【0035】

スリーブ117の外側は、そこに凹まされた1つ以上の環状溝116, 120, 122を備えてもよい。第1環状溝116は、ハウジング118に最も近接して配置され、カップリング部材110を受け入れるのに十分な幅であってもよい。スリーブ117は、第1環状溝116とスリーブの近位端164との間に第2環状溝120を備えてもよい。第2環状溝120は、第1シーリング部材124、例えばOリング等を受け入れる形状としてもよい。他の実施形態においては、第2環状溝120とスリーブ117の近位端164との間に、第2シーリング部材126を受け入れるように形成された第3環状溝122を有してもよい。ここに開示された実施形態は、3本の環状溝とシーリング部材を受け入れる2本の溝とを備えているが、多くの溝及びシーリング部材が用いられることを当業者は認識するであろう。シーリング部材124, 126(図2)は、交換式プローブヘッド102とプローブ本体104との間に耐水性をもたらす。

20

【0036】

スリーブ117の近位端164は、スリーブ117の中央部176より小さい内径を有する第2開口168を定義する。第2環状ステップ179は、中央部176の第2開口168への移行でスリーブ117の内部に形成される。第2環状ステップ179は、第2開口168内にまたはを通して回路基板170から延在する電気コネクタ171を備えるプリント基板のような回路基板170をその上で固定する。電気コネクタ171は、プローブ本体104内に収納された回路または回路基板170にセンサー114または電極114'を接続し得る、第2開口168から延在するピンまたはソケットを有するヘッダー、カード端コネクタ、プリント基板コネクタ、USBコネクタ、または他の公地、または後に開発されるコネクタであってもよい。図3~6に示された実施形態においては、電気コネクタ171は、少なくとも1本の有効なピンを有するオス型ヘッダーである。ヘッダー上のピンの全てがヘッダーの反対側上の回路基板170に接続される必要はないことを当業者は認識するであろう。示されたヘッダーは6本のピンを有しているが、電気コネクタはこれに限定されるものではない。

30

【0037】

回路基板170は、その場所に固定し、耐水シールを形成するために、スリーブ117に貼着されてもよい。フィラー180は、電気コネクタ171と第2開口168との間に存在させてもよい。適切なフィラー180は、水がコネクタ171、回路基板170またはセンサー114のコンポーネントに浸入し、破損しないように、スリーブ117の第2開口168を密閉する。フィラー180は、開放第2端部168の耐水保護シールを提供する接着剤、ポリマーまたは他の樹脂であってもよい。例えば、フィラー180は、エポキシ樹脂、シリコンRTV、埋込用樹脂、または耐水シール形成用の他の適切なフィラーであってもよい。ハウジング118内のスリーブ117を通して延在し、センサー114及び/またはそのコンポーネントを電気コネクタ171に接続する少なくとも1つのリード174は、電気コネクタ171とは反対の回路基板170に接続する。

40

50

## 【 0 0 3 8 】

スリーブ 1 1 7 の近位端 1 6 4 は、交換式プローブヘッド 1 0 2 をプローブ本体 1 0 4 に取り付ける手段を備えてもよい。図 3 ~ 5 の実施形態においては、交換式プローブヘッド 1 0 2 を取り付ける手段は、スリーブ 1 1 7 の近位端 1 6 4 から長さ方向に延在する 1 つ以上のタブ 1 2 9 , 1 2 9 ' である。プローブ本体 1 0 4 内の回路基板 1 7 0 に電気コネクタ 1 7 1 を正しく接続するために、プローブ本体 1 0 4 内への交換式プローブヘッド 1 0 2 の挿入が一方のみであるように、第 1 タブ 1 2 9 及び第 2 タブ 1 2 9 ' は図 5 に示されたような異なる形状を有してもよい。したがって、図 1 1 に示されたように、電気コネクタ 1 7 1 を受け入れるプローブ本体 1 0 4 の第 1 開口 1 3 6 は、第 1 タブ 1 2 9 を受け入れる形体の第 1 スロット 2 1 4 と、第 2 タブ 1 2 9 ' を受け入れる形体の第 2 スロット 2 1 5 とを備えている。図 6 の実施形態においては、交換式プローブヘッド 1 0 2 を係合する手段は、好ましくは異なる形状を有するスロットを備えたスリーブ 1 1 7 の近位端 1 6 4 ' に切り込まれた 1 つ以上のスロット 1 8 2 , 1 8 2 ' であってもよい。したがって、図 1 2 に示されたように、電気コネクタ 1 7 1 を受け入れるプローブ本体 1 0 4 の第 1 開口 1 3 6 は、それぞれ交換式プローブヘッド 1 0 2 のスロット 1 8 2 , 1 8 2 ' に受け入れられる形状の第 1 タブ 2 1 6 及び第 2 タブ 2 1 7 を備えている。2 つの部分の互いに係合する他の多くの手段は、公知であり、等しく応用可能である。例えば、スリーブ 1 1 7 の近位端 1 6 4 は、凹まされ、スリーブ 1 1 7 を受け入れるプローブ本体 1 0 4 の端部の内壁を長さ方向に下方に延在するスロットに嵌合する外表面上の突出を有してもよい。

10

20

## 【 0 0 3 9 】

交換式プローブヘッド 1 0 2 内に収納されたセンサー 1 1 4 は、電極 1 1 4 ' ( 図 1 0 )、窓、膜、またはハウジング 1 1 8 の第 1 端部 1 5 0 に配置されまたはそこから延在する、好ましくは第 1 端部 1 5 0 内のポート 1 9 9 に配置されまたはそこから延在する他の表面を有する複数のコンポーネントを備えていてもよい。電極 1 1 4 ' はイオン選択電極であってもよい。いずれかの適切なイオン選択電極またはこのような電極の組み合わせは、プローブヘッド 1 0 2 により収納されてもよい。例えば、pH 電極、酸化還元電位電極、溶存酸素電極、亜硝酸イオン、硝酸イオン、アンモニア、フッ素イオン、ナトリウムイオン、塩素イオン、カリウムイオン、カルシウムイオン、臭素イオン、またはマンガン(II)イオンの選択電極である。他の実施形態においては、プローブヘッド 1 0 2 は pH 電極を収納している。他の実施形態においては、プローブヘッド 1 0 2 は酸化還元電位電極を収納している。さらに他の実施形態においては、プローブヘッド 1 0 2 は pH 電極と酸化還元電位電極の両方を収納している。

30

## 【 0 0 4 0 】

2 つのセンサー、特にハウジング 1 1 8 の第 1 端部 1 5 0 から延在する 2 つの電極 1 1 4 ' を備えたプローブ 1 0 0 の実施形態が図 1 0 に示されている。電極 1 1 4 ' は、ハウジング 1 1 8 内に収納され、センサーコネクタ 2 0 0、例えば電気リードにより電気リード 1 7 4 に接続されたセンサーコンポーネント 1 9 8 を備えている。センサーコンポーネント 1 9 8 は、検出すべきパラメータを選択された特異なセンサーまたは電極を必要とするものである。pH 電極用のセンサーコンポーネント 1 9 8 は、センサーによる測定において消費される試薬、例えば KCL のような電解質充填溶液を含有するセンサーリザーバと、リザーバとの流体通信に用いられる pH ガラス電極と、溶液からセンサーコネクタ 2 0 0 に信号を送信するために塩化銀に浸漬された純銀ワイヤのようなワイヤと、pH 電極から分離されまたは pH 電極内に埋め込まれた参照電極とを備えてもよい。酸化還元電位電極用のセンサーコンポーネント 1 9 8 は、測定エレメントとして、pH ガラスではなく、白金、金または銀のような貴金属を用いる以外は、KCL のような電解質充填溶液を含有するリザーバにより取り囲まれた塩化銀に浸漬された純銀ワイヤのような pH 電極と類似のコンポーネントを備えてもよい。他のタイプの電極またはセンサー用のセンサーコンポーネント 1 9 8 は、公知であり、ハウジング 1 1 8 内に収納されていてもよい。

40

## 【 0 0 4 1 】

50



カップリング部材 110 は、プローブヘッド 102 とプローブ本体 104 とを係合し得、及び、脱着自在な耐水接続による各電器コネクタ 171, 212 を係合し得るいずれかの接続態様であってもよい。

#### 【0042】

図 7 ~ 8 を参照すると、カップリング部材 110 は、スロット 111 を有する柔軟なオープンリング 110 である。一実施形態においては、オープンリング 110 は一般に C 型である。リング 110 及びスロット 111 の柔軟性は、少なくとも圧力がスロット 111 の両側のリング 110 に付加されると、スロット 111 が閉じ、圧力が取り除かれると、元の位置に戻る程度にオープンリング 110 を圧縮または挟むものである。したがって、オープンリング 110 は、図 7 の矢印 A により示されたような閉リング位置に圧縮または挟まれる。オープンリング 110 が拡大スロット 111 に拡張されるように、特にオープンリング 110 がスリーブ 117 上及び第 1 環状溝 116 内にスライドされるように、オープンリング 110 は拡張自在であってもよい。

#### 【0043】

図 8 に最良の形態が示されているように、カップリング部材 110 の外側は、開放遠位端 190 を定義する上位置 192 と、開放近位端 191 を定義する下位置 193 とを備えている。上位置 192 は、下位置 193 に比べて大きい外径を全体にわたって有する。環状ストッパ 196 は、上位置 192 の下位置 193 への移行を定義する。下位置 193 は、スナップフィット形状 128 を有している。スナップフィット形状 128 は、オープンリング 110 の外周に沿って延在するため、一般に環状スナップフィット形状である。スナップフィット形状 128 の先端 194 は、プローブ本体 104 内にスナップフィット形状 128 を押し込む際の助けとなるように、90 度未満の角度で面取りされていてもよい。スナップフィット形状 128 は、図 8 に示されたように環状突出であることが好ましいが、これに限定されるものではない。スナップフィット形状及び/または他の片持ちスナップフィット形状の内側及び外側は、全て公知であり、ここで応用可能である。

#### 【0044】

オープンリング 110 の利点は、誰でも交換式プローブヘッド 102 を取り除き、容易に交換することができることである。このようなコンポーネントは、プローブ本体の交換のメーカーにプローブの配送を省く「現場交換式」としばしば呼ばれる。

#### 【0045】

柔軟なオープンリング 110 は、プローブヘッド 102 とプローブ本体 104 とを挿入により脱着自在に固定する。オープンリング 110 は、プローブ本体 104 への挿入の間に圧縮され、柔軟性により一端挿入されたプローブ本体 104 に係合するように外側に拡張する。図 10 の実施形態においては、オープンリング 110 のスナップフィット形状 128 は、例えばプローブ本体 104 内の環状溝に係合するように拡張される。ユーザーは、プローブ本体 104 内にプローブヘッド 102 を挿入または挿入し始める際に、オープンリング 110 を閉リング位置 A に挟むことによりプローブヘッド 102 をより容易に挿入することができる。

#### 【0046】

プローブヘッド 102 がすでに交換された場合（すなわち、オンボードリザーバーが使用果たされ、プローブヘッドがもはや作動していない場合等）、柔軟なオープンリング 110 は、オープンリング 110 をプローブ本体 104 から解放するユーザーにより閉リング位置 A に挟まれる。ユーザーは、親指と同じ手の少なくとも 1 本の他の指との間でオープンリング 110 を挟んでもよい。ユーザーは、オープンリング 110 を挟みつつそれぞれの電気コネクタ 171, 212 を解放することにより、プローブヘッド 102 及びプローブ本体 104 を引き離す。これにより、使用済みプローブヘッド 102 は廃棄され、新たなプローブヘッドに交換される。

#### 【0047】

カップリング部材 110 の他の実施形態は、図 13 における交換式プローブヘッド 302 上に示される。交換式プローブヘッド 302 は、第 1 開口 352 を定義する遠位端 38

10

20

30

40

50

4と、第2開口368を定義する近位端386とを有する一体式ハウジング318を備えている。ここで、環状スナップフィット形状328は、ハウジング318のカップリング部材319上に一体的に形成される。カップリング部材319は、環状ステップ378がカップリング部材319からハウジング318の本体への移行において定義されるように、全体にわたってハウジング318の残りよりも小さな外径を有する。カップリング部材319の外側は、そこで凹まされた1つ以上の環状溝を備えてもよい。第1環状溝320は、スナップフィット形状328と近位端386との間にあってもよい。第1環状溝320は、シーリング部材、例えばOリング等を受け入れるよう形成されていてもよい。カップリング部材319は、第1環状溝320と近位端386との間に、シーリング部材を受け入れるよう形成された第2環状溝322を備えてもよい。図13は接続部319における2本の環状溝を示しているが、本実施形態はこれに限定されるものではない。本実施形態は効果的な接続機構を有するが、プローブヘッド302がメーカーまたは訓練された技術者により交換される必要があってもよい。

10

#### 【0048】

他の実施形態においては、カップリング部材110は、プローブヘッド102とプローブ本体104との脱着自在な接続を促進するクリップ、押しボタン-受け開口接続、スレッド、他の接続形態であってもよい。これらのカップリング部材は、単独または上記のオープンリング110とともにまたは互いに組み合わせて用いてもよい。これらの実施形態のいずれかは、プローブヘッド102とプローブ本体104との間の耐水シールを供給するために、Oリングまたは他のシーリング部材を備えてもよい。

20

#### 【0049】

図9を参照すると、プローブ本体104は、好ましくは遠位端132と近位端134とを有する中空な円筒管である第2ハウジング119を備えている。遠位端132は第1開口136を定義し、近位端134は第2開口137を定義する。ハウジング119は本質的に均一な外径を有するが、異なる内径を有する内側の3区部を備えている。ハウジング119の内側は、遠位端132における空洞138と、近位端134における拡張開口146と、それらの間のチャンバー144とを備えている。

#### 【0050】

空洞138は、環状ショルダー142が空洞138とチャンバー144との間の移行において定義されるように、チャンバー144よりも小さい内径を有している。空洞138は、一般にカップリング部材110のスナップフィット形状128を備える交換式プローブヘッド102の第2端部186を受け入れるよう設計されている。第1開口136の内側は、空洞の壁内に凹まされ、その端縁に沿って延在する環状溝140である。環状溝140は、交換式プローブヘッド102がプローブ本体104に接続された際に、カップリング部材110から突出するスナップフィット形状128を受け入れるように形成及び位置決めされる。環状溝が好ましいが、他の凹ませ手段を利用できることを理解される。例えば、他の凹ませ手段は、交換式プローブヘッド102の第2端部186上に複数の突起と一列になって合致するよう配置された空洞の壁に形成された複数の凹所を備えてもよい。

30

#### 【0051】

第2ハウジング119の近位端134の拡大開口146は、ハウジング119の内側に均一に延在し、近位端134により定義された第2開口137に隣接する。拡大開口146は、チャンバー144と比べて大きな内径を有し、空洞138と比べて大きな内径を有してもよい。特にアセンブリの組み立て及び溶接における拡大開口146の利点は、本願と同日に提出され、全体に引例として内包された特許文献2に説明されている。

40

#### 【0052】

第2ハウジング119は、金属及び/または生物汚染防止材料であってもよい。金属は耐水性及び耐食性であってもよい。例えば、第2ハウジング119は、チタン、ステンレス鋼、ニッケル、銅及びこれらの合金であってもよい。一実施形態においては、第2ハウジング119はチタンである。他の実施形態においては、第2ハウジング119は高銅含有

50

率の汚染防止銅 - ニッケル合金である。例えば、汚染防止銅 - ニッケル合金は、90 - 10 CuNi 合金または 70 - 30 CuNi 合金であってもよい。他の実施形態においては、ハウジングは、汚染防止プラスチック、例えばカプサイシン、トウガラシ、フラン化合物、銅化合物、ラクトン、アルキルフェノール、有機スズ化合物、抗生物質またはこれらの混合物のような汚染防止化合物を含むポリエチレン、ポリプロピレンまたはナイロンであってもよい。

#### 【0053】

図1における実施形態の断面である図10を参照すると、プローブ100は、カップリング部材110であるオープンリングと、プリント回路基板のような回路基板220を収納するハウジング119を有するプローブ本体104とを備える上記交換式プローブヘッド102の形態を有する。回路基板220は、主にチャンバー144内に収納され、そこを通して延在する第2電気コネクタ212を備えたプラットフォーム210に接続される。プラットフォーム210は環状ショルダ142上に固定され、好ましくは、プラットフォーム210は、例えばエポキシ接着剤のような耐水シールによりそこに取り付けられる。プラットフォーム210及び第2コネクタ212は、第1開口136から第2ハウジング119の空洞138内を見下ろす図11~12の端部図に示される。

10

#### 【0054】

第2電気コネクタ212は、上記の第1電気コネクタ171と同じでもよいが、第1電気コネクタ171と係合する形態であってもよい。図10に示されたように、第1電気コネクタ171は6ピンのオス型ヘッダーであり、第2電気コネクタ212はピンを受け入れる6ソケットのメス型ヘッダーである。

20

#### 【0055】

コネクタ106は、リード222によりプラットフォーム210の反対の端部で回路基板220に接続される。コネクタ106は、少なくとも1つのオス型ピン224と、少なくとも1つのメス型ソケット225とを備える。オス型ピン224及びメス型ソケット225は、湿式係合コネクタであることが好ましい。コネクタ106は、耐水シールにより近位端134にコネクタ106を固定する表面を提供するために、その少なくとも一部、好ましくは第2ハウジング119の近位端134に隣接する一部を取り囲むケース226を備えてもよい。ケース226は、上記の第2ハウジング119のような金属及び/または生物付着防止材料であってもよい。一実施形態においては、第2ハウジング119及びケース226は、同材料からなり、例えばWeld Methodに開示されたようなレーザ溶接により互いに固定的に取り付けられてもよい。第2ハウジング119とケース226との間の取り付けを促進するための溶接用の表面積を増大させるために、第2ハウジング119の拡大開口146内に縮小リング148を挿入してもよい。

30

#### 【0056】

コネクタ106は、第2ハウジング119とは反対のケース226の端部状に凹ませた環状溝内に嵌合するストップリング228によりケース226上に保持されたケース226上のカラー108を備える。

#### 【0057】

図15を参照すると、他の実施形態においては、符号400を付されたプローブは、第1電気コネクタを備えた挿入可能なオス端部408を備えるプローブ本体404と、プローブヘッド402にプローブ本体404を脱着自在に接続するよう配置されたカップリング部材410とを有する。第1電気コネクタは、上の図3~6のプローブ本体用のものと類似したものであってもよい。挿入可能なオス端部408は、プローブ本体第2ハウジング419'の一部であってもよく、一実施形態においては、第2ハウジング419と一体化されてもよい。他の実施形態においては、挿入可能なオス端部408は、ハウジング419に取り付けられた分離型コンポーネントである。また、挿入可能なオス端部408は、リング424や整列タブ429のようなひとつ以上のシーリング部材を備えてもよい。図示されているように、カップリング部材は、スロット411及びスナップフィット形状428を有する柔軟なオープンリングである。柔軟なオープンリング410は、上記形

40

50

態のいずれかを備えてもよい。また、プローブ４００は、上記のものに類似するコネクタ１０６及びネジ状カラー１０８を備えてもよい。プローブ本体４０４は、電子部品、例えばプローブヘッド４０２内のセンサーと通信するための第２ハウジング４１９内に収納された回路基板を備えている。

#### 【００５８】

プローブヘッド４０２は、センサー及び第２電気コネクタを収納する第１ハウジング４１８を有する。第１ハウジング４１８は、プローブ本体４０４のオス端部４０８を受け入れるメス端部４５９を備えている。第２電気コネクタは、プローブヘッド４０２内のセンサーがプローブ本体４０４内の電子部品に電氣的に接続されるように、メス端部４５９内に配置されることが好ましい。メス端部４５９及び第２電気コネクタは、上記の図１０～

10

#### 【００５９】

図２及び１５の実施形態を比較すると、プローブ本体上のＯリングの交換よりも、カップリング部材及びＯリングを備えたプローブヘッドの交換を容易にできるため、図２の実施形態が好ましい。Ｏリングは、複数の使用の後、摩耗しても破損してもよい。Ｏリングの摩耗は、Ｏリングに耐水シールの提供を妨げる。したがって、図１５の実施形態においては、プローブヘッドが交換された際に、Ｏリングを交換してもよい。

#### 【００６０】

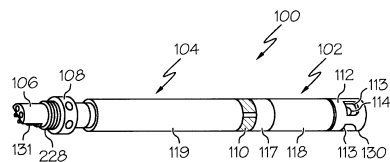
他の実施形態においては、プローブは、多プローブアセンブリまたは特許文献１に示されたようなゾンデ内に取り付けられ、本発明のプローブ１００だけでなく、他のプローブ

20

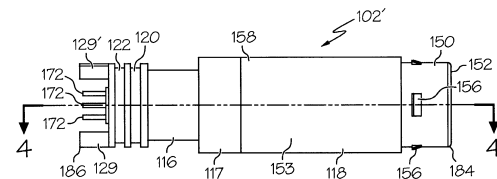
#### 【００６１】

本発明は詳細に及び具体的な実施形態に関しても記載されているが、請求項に定義された本発明の目的及び趣旨に逸脱することない多数の改良及び様々な変更が可能であることを認識されるであろう。

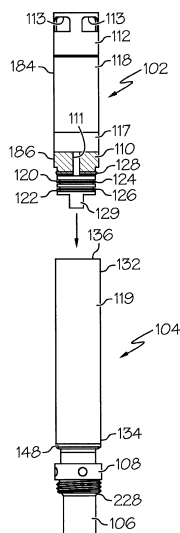
#### 【図１】



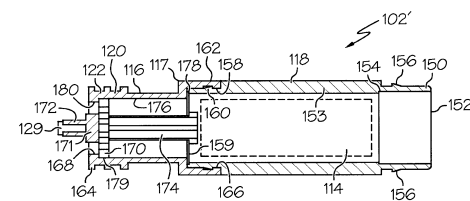
#### 【図３】



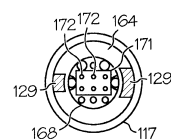
#### 【図２】



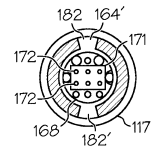
#### 【図４】



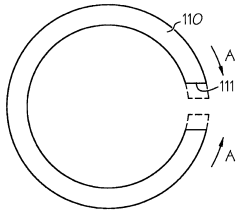
#### 【図５】



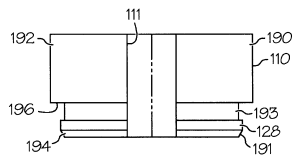
【図 6】



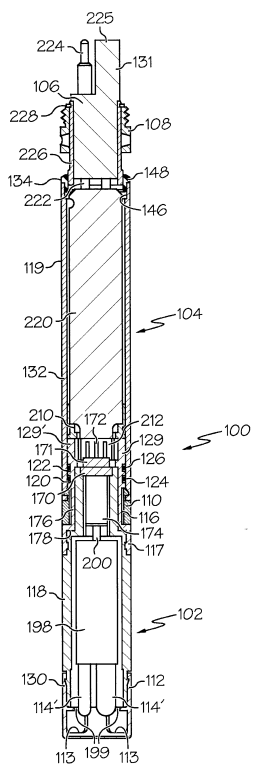
【図 7】



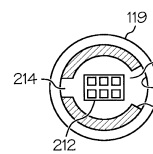
【図 8】



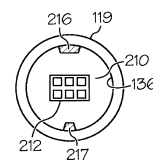
【図 10】



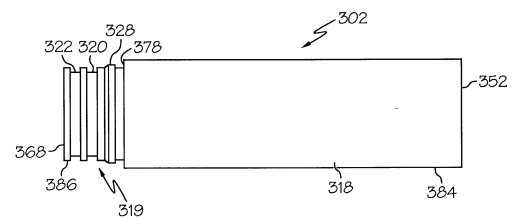
【図 11】



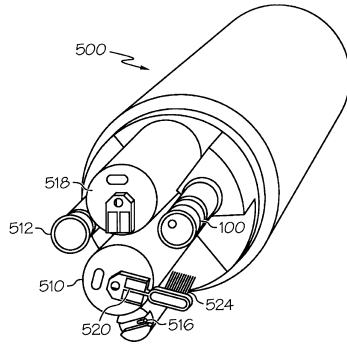
【図 12】



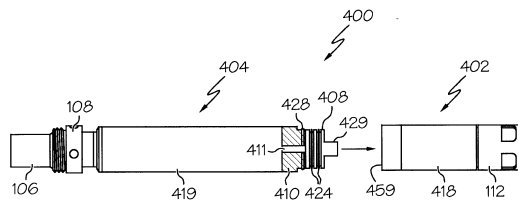
【図 13】



【図 14】



【図 15】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
G 0 1 N 27/46 3 5 1 E  
G 0 1 N 27/46 3 4 1 M

(72)発明者 ジェイムズ, ミシェル, ティー  
アメリカ合衆国 オハイオ 4 5 4 1 4 デイトン ミドル パーク ドライブ 1 6 1 6

審査官 黒田 浩一

(56)参考文献 特開昭53-141694(JP,A)  
特表2006-508327(JP,A)  
米国特許出願公開第2003/0148636(US,A1)  
米国特許出願公開第2008/0141797(US,A1)  
特開平11-101769(JP,A)  
特開2000-123922(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
G 0 1 N 2 7 / 2 6 - 2 7 / 4 9  
G 0 1 D 1 1 / 0 0 - 1 3 / 2 8