

(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2010-532452

(P2010-532452A)

(43) 公表日 平成22年10月7日(2010.10.7)

(51) Int.Cl.

F 16 L 17/06

(2006.01)

F 1

F 16 L 55/00

(2006.01)

F 16 L 17/06

F 16 L 55/00

テーマコード (参考)

D

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 47 頁)

(21) 出願番号 特願2010-515064 (P2010-515064)  
 (86) (22) 出願日 平成20年6月25日 (2008. 6. 25)  
 (85) 翻訳文提出日 平成22年2月2日 (2010.2.2)  
 (86) 國際出願番号 PCT/US2008/068147  
 (87) 國際公開番号 WO2009/003016  
 (87) 國際公開日 平成20年12月31日 (2008.12.31)  
 (31) 優先権主張番号 60/937,277  
 (32) 優先日 平成19年6月26日 (2007. 6. 26)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)  
 (31) 優先権主張番号 61/040,178  
 (32) 優先日 平成20年3月28日 (2008. 3. 28)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)  
 (31) 優先権主張番号 61/040,175  
 (32) 優先日 平成20年3月28日 (2008. 3. 28)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)

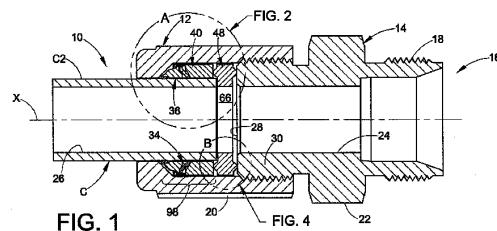
(71) 出願人 500120266  
 スウェイジロク・カンパニー  
 アメリカ合衆国オハイオ州44139ソロ  
 ン・ソロンロード29500  
 (74) 代理人 100078282  
 弁理士 山本 秀策  
 (74) 代理人 100062409  
 弁理士 安村 高明  
 (74) 代理人 100113413  
 弁理士 森下 夏樹  
 (72) 発明者 アントン, アーサー フランク  
 アメリカ合衆国 オハイオ 44102,  
 シェイカー ハイツ, シェイカー ブ  
 ルバード 22075

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】感知機能を有する導管接続

## (57) 【要約】

導管の機械的に付着された接続部用の装置および方法は、導管把持部材(34)と駆動部材(36)とシール部材(48)とを含んでもよく、駆動部材はアセンブリが引き寄せられると、導管把持部材の軸方向移動を導管の外面に陷入させ、導管把持部材から軸方向に離間した場所においてシール部材にゼロクリアランスシールを形成させる。ゼロクリアランスシールは、ガスケット(48)を含む面シール配設を備えてもよく、導管把持部材は、導管外面を把持し、選択的にそれに対して密閉することができる、フェルール、リング、または他のデバイスであってもよい。アセンブリはアセンブリ構成要素または流体または両方の特性または状態を検出または感知する感知機能を含んでもよい。一実施例では、本体連結部材は、主要本体および導管ソケット挿入物の二部品構造を有する。張り出し型取付部の実施形態も提供する。



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

縦軸を有する流体導管用の機械的に付着された接続部であって、少なくとも1つの導管把持部材を備える接続部材と、該接続部を引き寄せるために軸方向に一体に接合される第1の連結部材および第2の連結部材であって、該接続部は、該接続部が引き寄せられた後に導管把持および流体密封シールを提供する、第1の連結部材および第2の連結部材と、該機械的に付着された接続部、該接続部材のうちの1つ以上、該機械的に付着された接続部によって封じ込められる流体のうちの1つ以上、またはそれらの組み合わせのうちの少なくとも1つの状態または特性を検出するための、該接続部材のうちの1つ以上と関連付けられるセンサとを備える、接続部。

10

**【請求項 2】**

前記センサは、前記機械的に付着された接続部と関連付けられる回路に無線通信する、湿潤センサを備える、請求項1に記載の機械的に付着された接続部。

**【請求項 3】**

前記センサは、前記機械的に付着された接続部と関連付けられる回路に無線通信する、非湿潤センサを備える、請求項1に記載の機械的に付着された接続部。

**【請求項 4】**

前記回路は、前記接続部から遠隔にある、請求項2または3に記載の機械的に付着された接続部。

**【請求項 5】**

前記第1および第2の連結部材は、連結本体と連結ナットとを備え、前記センサは、該連結ナットおよび該連結本体の少なくとも一方と一体化する、請求項1に記載の機械的に付着された接続部。

20

**【請求項 6】**

前記センサは、ひずみゲージを備える、請求項1に記載の機械的に付着された接続部。

**【請求項 7】**

前記センサは、シール要素の中または上に配置される、請求項1に記載の機械的に付着された接続部。

**【請求項 8】**

前記シール要素は、ガスケットを備える、請求項7に記載の機械的に付着された接続部。

30

**【請求項 9】**

前記センサは、前記連結部材のうちの1つの中に形成される通路の中に配置される、請求項1に記載の機械的に付着された接続部。

**【請求項 10】**

前記導管把持部材は、単一のフェルールまたは2つのフェルールを備える、請求項1に記載の機械的に付着された接続部。

**【請求項 11】**

前記センサは、前記機械的に付着された接続部から遠隔にある回路に無線または有線通信する、湿潤または非湿潤センサを備える、請求項1に記載の機械的に付着された接続部。

40

**【請求項 12】**

自身と機械的に付着される接続部を作成する、流体導管用の取付用具であって、少なくとも1つの導管把持部材を含む取付用具部材と、該取付用具を引き寄せるために一体に接合される第1の連結部材および第2の連結部材であって、該取付用具は、該取付用具が引き寄せられた後に導管把持およびシールを提供する、第1の連結部材および第2の連結部材と、取付用具部材若しくは該取付用具によって封じ込められる流体または両方の状態若しくは特性を検出するセンサであって、該センサは該取付用具によって組み立てられるように適合される担体または基材の上に配置される、センサとを備える、取付用具。

**【請求項 13】**

50

前記センサは、湿潤センサを備える、請求項12に記載の取付用具。

【請求項14】

前記センサは、非湿潤センサを備える、請求項12に記載の取付用具。

【請求項15】

前記導管把持部材は、単一のフェルールまたは2つのフェルールを備える、請求項12に記載の取付用具。

【請求項16】

前記担体または基材は、環状リングを備える、請求項12に記載の取付用具。

【請求項17】

前記環状リングは、ガスケットを備える、請求項12に記載の取付用具。

10

【請求項18】

前記担体または基材は、環状リングを備え、前記センサは、該リングの上に配置される、請求項12に記載の取付用具。

【請求項19】

前記センサは、無線で情報を伝達する、請求項12に記載の取付用具。

【請求項20】

前記センサは、RFIDタグ、ひずみセンサ、圧電センサ、超音波センサ、圧力センサ、温度センサ、光学センサ、容量センサ、誘導センサ、抵抗センサ、音響センサ、流量センサ、化学種センサから選択される、請求項12に記載の取付用具。

20

【請求項21】

前記センサは、RFIDタグ、ひずみセンサ、圧電センサ、超音波センサ、圧力センサ、温度センサ、光学センサ、容量センサ、誘導センサ、抵抗センサ、音響センサから選択される、請求項1に記載の機械的に付着された接続部。

【請求項22】

導管端に接続するための取付用具であって、該導管は縦軸を有する、取付用具であって、

導管把持部材と、駆動部材と、面シール部材とを備え、該駆動部材は、該取付用具が引き寄せられると、該導管把持部材の軸方向移動を該導管の外面に陷入させ、該駆動部材は、該導管把持部材から軸方向に離間した場所において、該面シール部材にゼロクリアランスシール生じさせる、取付用具。

30

【請求項23】

第1の取付用具構成要素と、第2の取付用具構成要素とを備え、該第1および第2の取付用具構成要素は、前記軸方向移動および前記ゼロクリアランスシールを生じるよう、前記取付用具を引き寄せる間に一体に接合される、請求項22に記載の取付用具。

【請求項24】

前記第1の取付用具構成要素は、雌ネジナットを備え、前記第2の取付用具構成要素は、雄ネジ本体を備える、請求項23に記載の取付用具。

【請求項25】

前記取付用具を引き寄せる間に一体に接合される、ナットおよび本体を備え、該ナットは、前記駆動部材に接触する駆動表面を備える、請求項22に記載の取付用具。

40

【請求項26】

前記面シール部材の第1のシール表面と前記本体の第1のシール表面との間に配置される、ガスケットを備え、該シール表面は相互に対面し、該ガスケットのそれぞれの対面と前記ゼロクリアランスシールを形成する、請求項25に記載の取付用具。

【請求項27】

前記把持部材は、環状リングを備える、請求項22に記載の取付用具。

【請求項28】

前記把持部材は、フェルールを備える、請求項22に記載の取付用具。

【請求項29】

前記駆動部材、導管把持部材、および面シール部材は、導管上に前記アセンブリを設置

50

する前に、接合されたサブアセンブリとなるように適合される、請求項 2 2 に記載の取付用具。

【請求項 3 0】

前記面シール部材は、前記駆動部材上の表面と接合して、該面シール部材と駆動部材とを、その間に前記導管把持部材を有するアセンブリとして一体に担持する円筒形の延長部を備える、請求項 2 9 に記載の取付用具。

【請求項 3 1】

前記導管把持部材および前記ガスケットは、少なくともそれらの表面硬化された部分を備える、請求項 2 2 または 2 6 に記載の取付用具。

【請求項 3 2】

前記表面硬化部は、炭化物を実質的に含まない浸炭ステンレス鋼表面を備える、請求項 3 1 に記載の取付用具。

10

【請求項 3 3】

導管用の取付用具であって、

導管端部分と、

一体に接合可能である、第 1 の連結構成要素および第 2 の連結構成要素と、

駆動部材、導管把持部材、および該第 1 と第 2 の連結部材との間に配置される面シール部材と

を備え、

該導管把持部材は、該導管の表面に陷入して該導管を把持し、該面シール部材は、該取付用具が出来上がるとゼロクリアランスシールを形成する、取付用具。

20

【請求項 3 4】

前記面シール部材と前記第 2 の連結構成要素との間に配置される、ガスケットを備え、該ガスケットは、前記取付用具が出来上がると、該面シール部材および該第 2 の連結構成要素のそれぞれとゼロクリアランス面を形成する、請求項 3 3 に記載の取付用具。

【請求項 3 5】

導管端を把持および密閉するための方法であって、

その外面に部材を陷入することによって前記導管を把持することと、前記くぼみから軸方向に離間したゼロクリアランス面を形成することと

を含む、方法。

30

【請求項 3 6】

前記面シール部材の第 1 のシール表面と第 2 のシール表面との間に配置される、シールを備え、該第 1 および第 2 のシール表面は相互に対面し、該シールのそれぞれの対向面と一体に前記ゼロクリアランスシールを形成する、請求項 2 2 に記載の取付用具。

【請求項 3 7】

前記シールは、ガスケットを備える、請求項 3 6 に記載の取付用具。

【請求項 3 8】

前記ガスケットは、平坦な金属ワッシャ状デバイスを備える、請求項 3 7 に記載の取付用具。

【請求項 3 9】

前記導管把持部材は、その外周において放射状延長部を伴うベルビルスプリングを備える、請求項 2 2 に記載の取付用具。

40

【請求項 4 0】

前記導管、導管把持部材、駆動部材、およびシール部材は、ステンレス鋼合金を備える、請求項 2 2 に記載の取付用具。

【請求項 4 1】

前記導管把持部材は、ベルビルスプリング構成を備える、請求項 2 2 に記載の取付用具。

。

【請求項 4 2】

前記導管把持部材は、半径方向内側部分から半径方向外側部分まで、半径方向外向きに

50

、かつ第1の軸方向に延在する、第1および第2のフラスト円錐壁を備え、該半径方向内側部分は、該導管把持部材と前記導管との間にシールを提供するように前記取付用具が引き寄せられると、係合の円周リングに沿って該導管を塑的に変形させるように構成される、環状導管陷入縁を有する、請求項22に記載の取付用具。

【請求項43】

流体導管の機械的に付着された接続部用の取付用具であって、導管把持部材と、ゼロクリアランスシール要素と、取付用具構成要素または該取付用具によって封じ込められる流体の状態または特性を検出する、該シール要素と関連付けられるセンサとを備える、取付用具。

10

【請求項44】

前記センサは、湿潤センサである、請求項43に記載の取付用具。

【請求項45】

前記センサは、非湿潤センサである、請求項43に記載の取付用具。

【請求項46】

前記センサは、前記シール要素と一体化する、請求項43、44、または45に記載の取付用具。

【請求項47】

前記シール要素は、環状面シールガスケットを備える、請求項46に記載の取付用具。

【請求項48】

自身と機械的に付着される接続部を作成する、流体導管用の取付用具であって、少なくとも1つの導管把持部材と、該取付用具を引き寄せるために一体に接合される第1の連結部材および第2の連結部材であって、該取付用具は、該取付用具が引き寄せられた後に導管の把持およびシールを提供する、第1の連結部材および第2の連結部材と、該取付用具、該部材のうちの1つ以上、または該取付用具によって封じ込められる流体、またはこれらの組み合わせの状態若しくは特性を検出する、該部材のうちの1つ以上と関連付けられるセンサとを備え、該連結部材のうちの1つは、2つの別個の構成要素を有する本体を備え、該別個の構成要素は、主要本体と挿入物とを備え、該挿入物は、該少なくとも1つの導管把持部材用のカム作用表面を備える、取付用具。

20

【請求項49】

前記センサは、前記挿入物と関連付けられる、請求項48に記載の取付用具。

30

【請求項50】

前記挿入物は、他方の連結部材と面シールを形成する、請求項48に記載の取付用具。

【請求項51】

自身と機械的に付着される接続部を作成する、流体導管用の取付用具であって、少なくとも1つの導管把持部材と、該取付用具を引き寄せるために一体に接合される第1の連結部材および第2の連結部材とを備え、該取付用具は該取付用具が引き寄せられた後に導管の把持およびシールを提供し、該連結部材のうちの1つは、2つの別個の構成要素を有する本体を備え、該別個の構成要素は、主要本体と挿入物とを備え、該挿入物は、該少なくとも1つの導管把持部材用のカム作用表面を備える、取付用具。

40

【請求項52】

自身と機械的に付着される接続部を作成する、張り出し型流体導管用の取付用具であって、該取付用具を引き寄せるために一体に接合される第1の連結部材および第2の連結部材を備え、該取付用具は、該取付用具が引き寄せられた後に導管の把持およびシールを提供し、該連結部材のうちの1つは、引き寄せる間に張り出し型導管端に挿入する先細端を有する本体と、該取付用具、1つ以上の取付用具部材、若しくは該取付用具によって封じ込められる流体、またはこれらの組み合わせの状態若しくは特性を検出する、該第1および第2の連結部材のうちの1つ以上と関連付けられる少なくとも1つのセンサとを備える、取付用具。

【請求項53】

50

前記連結部材のうちの1つと前記導管端との間に配置されるパッキン押さえを備え、該パッキン押さえはセンサを備える、請求項5.2に記載の取付用具。

### 【請求項 5 4】

先細ネジ付き取付用具と、該取付用具によって封じ込められる前記流体または該取付用具の特性を検出するための1つ以上のセンサとの組み合わせ。

## 【請求項 5 5】

ガスケットおよび2つのパッキン押さえを備える衛生取付用具と、該取付用具によって封じ込められる前記流体または該取付用具の特性を検出するための1つ以上のセンサとの組み合わせ。

## 【請求項 5 6】

センサと、該センサを導管に機械的に付着される接続部用の取付用具の中に位置付けるセンサ担体との組み合わせ。

## 【請求項 5 7】

前記センサ担体は、ガスケットまたはワッシャ状部材を備える、請求項 5 6 に記載の組み合わせ。

## 【請求項 5 8】

前記パッキン押さえは、該パッキン押さえを引き寄せて前記ガスケットを軸方向に圧縮するよう前記取付用具をきつく締めている間に締め付けデバイスに接触する、先細表面を備える、請求項 5 に記載の組み合わせ。

### 【請求項 5 9】

取付用具構成要素であって、

取付用具または流体システムにおける、該構成要素、該構成要素の使用、または該構成要素の環境に関する情報を提供または含有するデバイスを備える、構成要素。

## 【請求項 60】

前記構成要素は、フェルール、導管端、ナット、本体のうちの1つ以上である、請求項5 9に記載の構成要素

### 【請求項 6 1】

導管端を把持および密閉するために、該導管端上に取付用具を引き寄せることと、該事前に組み立てた取付用具を少なくとも部分的に分解することと、該少なくとも部分的に分解した取付用具の中にセンサを設置することと、導管端を把持および密閉するために、該導管端上に、自身の中に設置された前記センサを有する該取付用具を引き寄せることによって、該取付用具を作り変えることとを含む、流体封じ込めのための方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

【 0 0 0 1 】

( 関連出願の相互参照 )

本願は、次の出願の米国特許法第119条第(e)項の優先権の利益を主張し、これらの出願の開示は、その全体が本明細書に参考として援用される：米国仮特許出願第61/040,178号(名称「Apparatus and Method of Zero Clearance Connection with Sensing Function」、March 28, 2008年月日出願)、同第No.61/040,175号(名称「Apparatus and Method of Fitting Component with Sensing Function」、March 28, 2008年月日出願)、同第61/040,177号(名称「Apparatus and Method of Fitting with Sensing Function」、March 28, 2008年月日出願)、同第61/040,177号(名称「Apparatus and Method of Face Seal Connection with Sensing Function」、2008年3月28日出願)、同第61/040,189号(名称「Conduit Connection with Sensing Function」、2008年3月28日出願)。

h Split Body and Optional Sensing Functions」、March 28, 2008年月日出願)および同第60/937,277号(名称「Smart Fittings」、2007年6月26日出願)。

#### 【0002】

(発明の分野)

本開示は、流量および流圧を封じ込めるために、流体システムまたは流体回路において使用される取付用具、継ぎ手、連結器、結合管等の機械的に付着された接続部に関する。そのような機械的に付着された接続部は、管、パイプ、または任意の他の種類の導管用の導管取付用具とともに使用されてもよいが、それらに限定されず、導管端を別の導管端に、または流体システムの別の部分、要素、または構成要素に接続する。簡単にし、明確にするために、本明細書で使用されるような「取付用具」という用語は、他の用語、例えば、機械的に付着された接続部を指すために代替として使用され得る、連結器、接続部、結合管、継ぎ手等を全て含むことを目的とする。そのような機械的に付着された接続部は、振動、応力、および圧力下で導管の十分な把持を含む、接続部を一体に担持する流体密封シールおよび機械的強度によって特徴付けられる。流体は、気体、液体、スラリー、およびそれらの任意の変化例および組み合わせを含んでもよい。

10

#### 【背景技術】

#### 【0003】

流体システムおよび回路は、導管端を相互に、および、流量を制御し、流量を封じ込め、流量を調節し、流体または流量の1つ以上の特性を測定し、あるいは流体システム内の流体に影響を及ぼし得る流量デバイスに、相互接続するために、典型的には、機械的に付着された接続部を使用する。流体システムは、最も単純な住宅配管システムから、いくつか例を挙げると、石油化学、半導体、生物薬剤学、医学、食物、商業、住宅、製造、分析機器、および運送業用の最も複雑な流体システムまで、あらゆる場所で見られる。複雑なシステムは、新しい設備として、または修理、保守、あるいは改修作業の一部として設置されている取付用具、または事前に設置された取付用具のいずれかである、数千もの取付用具を含んでもよい。

20

#### 【0004】

本明細書で使用されるような「機械的に付着された接続部」という用語は、例えば、ネジ付き接続部、締め付け接続部、ボルト締めまたはねじ込み接続部等の、機械的に付与された力、応力、圧力、トルク、または同等物によって定位置で担持される少なくとも1つの接続部を伴う、流体システム用の、または流体システムにおける、任意の接続部を意味する。これは、溶接、ろう付け、はんだ付け、接着等として最も一般的に実践される、冶金または化学接続部と区別される。機械的に付着された接続部は、機械的および冶金接続部の組み合わせを含んでもよく、しばしばそのようであり、そのような接続部もまた、少なくとも1つのそのような接続部を含むため、「機械的に付着された接続部」の範囲内である。

30

#### 【発明の概要】

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0005】

本開示で提示される本発明のうちの1つによれば、導管の機械的に付着された接続部用のゼロクリアランス取付用具またはアセンブリが提供される。一実施形態では、導管接続用の取付用具は、選択的に導管の外面に陷入する、導管把持部材を含んでもよく、選択的に、外面に対して密閉してもよい。別の実施形態では、取付用具はさらに、導管把持くぼみから軸方向に離間したゼロクリアランスシールを形成する、シール要素を含む。さらなる実施形態では、シール要素は、面シール部材の接面と別の接面上の面シール表面との間に配置される。さらに具体的な例示的実施形態では、シール要素は、2つの接面の間で軸方向に圧縮されるガスケットを備える。別の実施形態では、導管把持部材およびシールの配設、および場合によっては付加的な部品が、選択的に、別個のサブアセンブリまたはプレアセンブリとしてともに担持されてもよい。

40

50

**【0006】**

本開示で提示される別の発明によれば、取付用具の1つ以上の部品に一体化されるか、または組み込まれる感知機能とともに、導管接続用のゼロクリアランス取付用具またはアセンブリの一部としてゼロクリアランスシールを含む、導管用の機械的に付着された接続部が検討される。例示的実施形態では、感知機能が含まれるか、またはアセンブリにおいてゼロクリアランスシールを提供するためにも使用されるシール要素に関連付けられてもよい。より具体的な例示的実施形態では、感知機能は、埋め込まれるか、付着されるか、統合されるか、あるいはシール要素に組み込まれるか、または関連付けられるか、センサまたはデバイスの形で実現されてもよい。

**【0007】**

本開示で提示される別の発明によれば、本体連結部材が主要本体と導管ソケット挿入物とを備える、分割本体概念を利用する、取付用具が提供される。主要本体および挿入物は、選択的に、1つまたは複数の感知機能を含んでもよい。本明細書で提示される別の発明は、張り出し型導管取付用具用のスマート取付用具を提供する。

**【0008】**

本開示の発明の側面によれば、取付用具、または取付用具の1つ以上の構成要素には、構成要素の識別、構成要素の適合性、設置および組立、ならびに製造業者、設置業者、またはエンドユーザに有用であってもよい任意の他の種類の情報のうちの1つ以上を含むが、それらに限定されない取付用具の実用性を促進する、例えば、センサまたは他のデバイスの形等の、電気、電磁、または電子的能力が提供される。本開示はさらに、取付用具または取付用具構成要素にそのような能力を含む関連方法、ならびに、そのような取付用具の使用と関連する方法を検討する。

**【0009】**

本開示で提示される本発明のうちのもう1つによれば、取付用具の1つ以上の構成要素と統合される、または組み込まれる、あるいは関連付けられる、またはその既存の取付用具アセンブリまたは構成要素に導入されてもよい、1つ以上の感知機能を含む、導管および他の流体構成要素用の機械的に付着された接続部または取付用具が検討される。例示的実施形態では、感知機能が含まれるか、またはアセンブリにおける連結部材と関連付けられてもよい。さらに具体的な例示的実施形態では、1つ以上の感知機能は、埋め込まれる、付着される、統合される、あるいは連結ナットまたは連結本体または両方に組み込まれる、または関連付けられる、1つ以上のセンサまたはデバイスの形で実現されてもよい。

**【0010】**

さらに別の実施形態では、構成要素が密閉または非密閉機能あるいは感知機能を備えるかどうかにかかわらず、アセンブリとともに、感知機能を含む構成要素をさらに含むこと等によって、感知機能が取付用具に導入されてもよい。別の実施形態では、例えば、感知機能は、ガスケット、リング、またはワッシャ状デバイス等のセンサ担体または基材とともに、取付用具に導入されてもよい。

**【図面の簡単な説明】****【0011】**

【図1】図1は、部品が手できつく締めた状態で組み立てられている、縦断面図で図示された、本明細書で開示される1つ以上の発明を組み込む取付用具の実施形態である。

**【図2】**図2は、図1の丸Aの領域の拡大図である。**【図3】**図3は、図2の丸く囲んだ領域の拡大図である。**【図4】**図4は、図1の丸Bの領域の拡大図である。

【図5】図5は、片側縦断面図で図示された、完成した引き寄せ状態の図1の取付用具の拡大図である。

【図6】図6は、本明細書で開示される別の発明による感知機能を含む、図1および2に図示されたアセンブリの別の実施形態である。

【図7】図7は、片側縦断面図で図示された、オプションの感知機能を伴う分割本体取付用具の実施形態である。

10

20

30

40

50

【図 7 A】図 7 A - 7 D は、片側縦断面図で図示された、感知機能を伴う面シール構成の付加的な実施形態である。

【図 7 B】図 7 A - 7 D は、片側縦断面図で図示された、感知機能を伴う面シール構成の付加的な実施形態である。

【図 7 C】図 7 A - 7 D は、片側縦断面図で図示された、感知機能を伴う面シール構成の付加的な実施形態である。

【図 7 D】図 7 A - 7 D は、片側縦断面図で図示された、感知機能を伴う面シール構成の付加的な実施形態である。

【図 8】図 8 は、全縦断面図における、感知機能を伴う張り出し型取付用具の実施形態である。

【図 8 A】図 8 A は、片側縦断面図で図示された、感知機能を伴う衛生取付用具の実施形態である。

【図 9 A】図 9 A および 9 B は、取付用具の中に感知機能を位置付けるために使用されてもよい、ガスケットまたはセンサ担体の実施形態を図示する。

【図 9 B】図 9 A および 9 B は、取付用具の中に感知機能を位置付けるために使用されてもよい、ガスケットまたはセンサ担体の実施形態を図示する。

【図 10】図 10 は、縦断面図であり、かつ感知機能を伴う、ネジ付き先細接続部を図示する。

【図 11】図 11 は、手できつく締めた状態で図示された、張り出していないフェルール型取付用具を図示する。

【図 12】図 12 は、縦断面図で図示され、かつ引き寄せる前の手できつく締めた状態である、本明細書で開示される 1 つ以上の発明を組み込む取付用具アセンブリの実施形態である。

【図 13】図 13 は、縦断面図における、図 12 のアセンブリで使用されてもよいような本体型連結部材の拡大図である。

【図 14】図 14 は、図 12 の線 14 - 14 に沿って得られた断面における図である。

【図 15】図 15 は、縦断面図で図示され、かつ引き寄せる前の手できつく締めた状態である、本明細書で開示される 1 つ以上の発明を組み込む取付用具アセンブリの実施形態である。

【図 16】図 16 は、縦断面図における、図 15 のアセンブリで使用されてもよいような本体型連結部材の拡大図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

具体的には管取付用具に関して、より具体的にはステンレス鋼管類用の管取付用具に関して、種々の実施形態が説明されるが、当業者であれば、プラスチック、ポリマー等を含むがそれらに限定されない任意の金属または非金属導管および任意の金属または非金属取付用具構成要素とともに、本発明が使用されてもよいことを容易に理解するであろう。本発明はまた、より肉薄の導管またはより肉厚の壁の導管とともに使用されてもよい。本明細書で使用されるような、「ゼロクリアランス」という用語は、ひとつの構成を指し、事前に導管端に付着され、別の流体部材に接続されている取付用具による配設を指し、そのような取付用具は、導管端の軸方向変位を必要とせずに、他方の流体部材からの導管端の分離を可能にするように緩められてよい。より一般的な概念では、ゼロクリアランス取付用具は、取付用具に付着される導管端の軸方向変位を必要とせずに取付用具が分離されてもよいように、取付用具の分解を促進する。例えば、ゼロクリアランスシールを含むゼロクリアランス取付用具は、第 2 の連結構成要素、例えば、本体からの第 1 の連結構成要素、例えば、ナットの分離を可能にして、単純な半径方向移動または変位とともに、導管端が他の流体部材から分断されることを可能にしてもよい。さらに、例示的実施形態は、導管端と特定の種類の流体部材（連結本体）との間の接続部を図示するが、そのような図示は説明の目的のためにすぎず、限定的な意味で解釈されるべきではない。本明細書の本発明は、別の導管端、連結構成要素または部材、弁、調節器、フィルタ等の流量制御部材

等であるが、それらに限定されない任意の流体部材に導管端を接続するために使用されてもよい。本発明のゼロクリアランスの側面は、取付用具が設置および完成した引き寄せ状態であるときに、導管の把持およびシールを維持している間中、導管端が連結された他方の流体部材に対する導管端の軸方向変位の必要性を排除することによって、流体システムにおいて取付用具を設置および除去することを容易にする。手できつく締めたとは、種々の部品が導管端上に組み立てられているが、やや弱い手動組立力またはトルクによって達成される、かなり緩いかまたは時にはぴったりと合った状態であることを意味する。「完成した引き寄せ状態」とは、確立された導管の把持およびシールとともに、導管端と別の流体部材との間に接続部を完成させるために、取付用具が導管端上にきつく締められていることを意味する。手できつく締めた状態と完成した引き寄せ状態との間には、取付用具がきつく締められている時の中間引き寄せおよび組立ステップがあつてもよい。また、本明細書では、用語が導管端上に取付用具を組み立て、きつく締める工程を指すという点で、「引き寄せる」と同様である、「作り上げる」または「出来上がった」取付用具という用語が使用される。取付用具部品の「サブアセンブリ」または「プレアセンブリ」、およびこれらの用語の派生語への本明細書での言及は、別々に組み立てられるか、または様々な部品の誤設置の機会を低減することによって、取付用具の最終組立を単純にする一体または単一のユニットとして、任意の従来の配設または方法によって一体に接合および担持されてもよい2つ以上の部品を指す。流体システムおよび流体回路という用語は、本明細書ではいくぶん交換可能に使用され、流体システムが流体封じ込めのためのより複雑な配設を指すが、流体回路は、機械的に付着された接続部によって別の流体デバイスに接続される導管のように単純であつてもよい。本発明は、複雑性にかかわらず、全ての異なる種類の体システムおよび回路に適用可能である。

10

20

30

#### 【0013】

本開示はまた、導管用のゼロクリアランス取付用具、アセンブリ、または機械的に付着された接続部を含むが、それらに限定されない機械的に付着された接続部を有する感知機能を含むステップに関する。本明細書で使用されるような、感知機能、および「センサ」における感知機能の任意の実施形態は、例えば、取付用具またはアセンブリ、取付用具またはアセンブリ構成要素、部材、または部品のうちの1つ以上、および/または、取付用具またはアセンブリによって封じ込められる流体に関する情報、状態、現状、状況、またはデータを感知、検出、測定、指示、報告、フィードバック、または収集する能力を含むがそれに限定されない能力、あるいはそれらの任意の組み合わせとして、最も広い文脈で解釈されることを目的とする。取付用具によって封じ込められる流体を感知するステップとは、取付用具アセンブリの下流または上流のセンサまたは感知機能と区別されるよう、取付用具の境界内の流体を感知するステップを意味する。感知機能は、湿潤または非湿潤またはその両方のいずれかであるセンサによって実現されてもよい。湿潤センサは、取付用具または機械的に付着された接続部によって封じ込められる流体に暴露される、それの少なくとも一部分を有するものである一方で、非湿潤センサは、流体との接触から分離されるものである。

#### 【0014】

本発明の種々の発明の側面、概念、および特徴が、例示的実施形態において組み合わせて具体化されるように、本明細書で説明および図示されてもよいが、これらの種々の側面、概念、および特徴は、個別で、またはそれらの種々の組み合わせおよび従属組み合わせのいずれかで、多くの代替実施形態において使用されてもよい。本明細書で明示的に除外されない限り、全てのそのような組み合わせおよび従属組み合わせは、本発明の範囲内となることを目的とする。なおもさらに、代替材料、構造、構成、方法、回路、デバイスおよび構成要素、ソフトウェア、ハードウェア、制御論理、形態、嵌合、および機能に関する代替案等の、本発明の種々の側面、概念、および特徴に関する種々の代替実施形態が、本明細書で説明されてもよいが、そのような説明は、現在公知であろうと後に開発されようと、利用可能な代替実施形態の完全または包括的一覧となることを目的としない。当業者であれば、容易に、本発明の側面、概念、または特徴のうちの1つ以上を付加的な実施

40

50

形態に取り入れてもよく、たとえそのような実施形態が本明細書で明示的に開示されていなくても、本発明の範囲内で使用する。加えて、本発明のいくつかの特徴、概念、または側面が、好ましい配設または方法であるとして、本明細書で説明されてもよいにもかかわらず、そのような説明は、そのように明示的に記述されない限り、そのような特徴が必要とされる、または必要であると示唆することを目的としない。なおもさらに、本開示の理解を支援するように、例示的または代表的な値および範囲が含まれてもよいが、そのような値および範囲は、限定的な意味で解釈されるものではなく、そのように明示的に記述された場合のみに、臨界値または範囲となることを目的とする。さらに、種々の側面、特徴、および概念が、発明の発明または形成部分として、本明細書で明示的に識別されてもよい一方で、そのような識別は、排他的となることを目的としないが、そのようなものとして、または具体的発明の一部として明示的に識別されることなく、本明細書で十分に説明される、発明の側面、概念、および特徴があつてもよく、代わりに、本発明は、添付の請求項で説明される。例示的方法または工程の説明は、全ての場合に必要とされるものとして全てのステップを含むことに限定されず、そのように明示的に記述されない限り、要求または必要に応じて解釈される、ステップが提示される順番も限定されない。

#### 【0015】

図1を参照すると、本発明のうちの1つ以上のものの第1の実施形態が提示されている。導管端Cを別の流体部材に機械的に付着するか、または接続するためのアセンブリ10が図示されている。アセンブリ10はまた、本明細書では、機械的に付着された接続部または取付用具とも呼ばれるが、取付用具という用語は、導管端が別の流体構成要素に機械的に付着されるか、または接続されてもよい、任意の配設として広義に解釈されることを目的とする。参考目的のみで、導管Cは、中心縦軸Xを有する。「軸方向」移動または変位および「半径方向」移動または変位への本明細書での言及は、軸Xに関して行なわれる。

#### 【0016】

アセンブリ10は、第1の連結部材または構成要素12、および第2の連結部材または構成要素14を含んでもよい。連結構成要素は、導管端C上の導管把持およびシールとともにアセンブリ10が設置される、任意の好適な配設であつてもよい。図1の実施形態については、第1の連結構成要素12は、雌ネジナットの形で実現されてもよく、第2の連結構成要素は、雄ネジ本体の形で実現されてもよい。典型的には、「本体」の形の連結部材は、典型的には導管ソケットの中に導管端を受容するが、必ずしも導管ソケットの中とは限らない。しかしながら、本明細書で教示されるようなゼロクリアランス取付用具の場合、本体14は、以下で説明されるようにゼロクリアランスシール表面を提供し、導管Cの端を受容しない。しかしながら、本体14は、導管端を受け入れない16等におけるような端構成を有してもよい。したがって、本開示の目的で、我々は、本体を、ナット等の別の連結部材に接合可能である連結部材と見なす。「ナット」の形の連結部材は、適正な導管把持およびシールを有する仕上り状態まで、取付用具をきつく締めるか、または引き寄せるように本体に接合され、ナットは、典型的には、引き寄せる間に導管把持部材に係合するか、または代替として、把持部材に係合する駆動部材に係合してもよい駆動表面を含む。アセンブリ10が導管を把持し、いくつか例を挙げると、温度、圧力、ひずみ、および振動等のいずれか1つ以上の環境応力を受けて、導管が緩むことを防止するために、相互に対する相対軸方向移動によって一体に接合し、導管端C上にアセンブリ10を設置するためにきつく締めることができるという意味で、これらの構成要素（例えば、ナットおよび本体等）は、「連結器」である。アセンブリ10はまた、流体の損失に対してシールも提供する。導管Cによって運ばれる流体は、気体、液体、それらの組み合わせ、または任意の他の流体媒質であつてもよい。アセンブリ10は、全体的な流体システム内で接続部を作成する際に、典型的な用途を見出してもよい。また、連結部材の一方または両方は、実践では、流体構成要素の一部または流体構成要素と一体であつてもよく、必ずしも本明細書でも図示されるような不連続な構成要素でなくてもよいことも留意されたい。例えば、本体14は、弁または弁本体等の流体制御デバイス、流量計、タンク、多岐管、ま

たは導管が取付けられる任意の他の流体構成要素等の、別のデバイスまたは構造と一体化するか、または関連付けられてもよい。

【0017】

連結本体14自体は、導管端Cに接続される流体部材と見なされてもよく、または、流体構成要素、別の導管端等の別の部品にさらに接続されてもよい、端構成16を含んでもよい。示されるように、図1の端接続部16は、従来の管取付用具体体の雄ネジ端18を含んでもよいが、導管端Cを流体システムの中へ、または別の流体部材に接続するために、任意の端接続構成が必要に応じて使用されてもよい。

【0018】

この実施形態は、第1および第2の連結構成要素12、14の間のネジ付き接続部を提供するが、ネジ付き接続部は、多くの利用可能な選択肢のうちの1つにすぎない。代替案は、締め付けまたはボルト締め接続部を含むが、それらに限定されない。使用される接続の種類は、流体密封方式でアセンブリ10を導管端に固定するために必要とされる力の性質によって決定される。一般的に言えば、図1に図示されるような取付用具は、張り出している端接続部に使用されてもよく、別の流体部材への接続の前の処理工程として、導管の円筒形が張り出し型ではないことを意味する（しかし、導管は、設置工程中に塑性的に変形してもよい）。導管端は、おそらく、端表面C1（図2）に対する通常の面およびバリ取り工程以外、いずれの特定の準備も必要としない。なおもさらなる代替実施形態では、雄雌螺合が、第1および第2の連結構成要素について逆転されてもよい。

【0019】

第1の連結構成要素12および第2の連結構成要素14は、取付用具を引き寄せる間にアセンブリ10を一体に接合し、きつく締めるのを支援するように、それぞれレンチ平面20、22を含んでもよい。必要に応じて、取付用具を締め、緩めるために、連結構成要素12、14の間の相対的な回転が使用されてもよい。

【0020】

本体14は、導管Cの内側円筒壁26の直径とほぼ同じ、または同じである直径を有する、中心穴24を含んでもよい。ほとんどの接続部について、必ずしも全ての場合に必要とされるとは限らないが、穴24および導管Cは、軸Xに沿って同軸上に整列され、組み立てられる。

【0021】

第2の連結構成要素14はさらに、その内側端部分30において第1の端面または接面28を含む。この端面または接面28は、本明細書の以下でさらに十分に説明される目的で、シール表面32を提示する。この実施形態でのシール表面32は、略平面のシール表面を備えるが、代替として、シール表面32と接合するシールの種類に基づいて、他のシール表面構成が使用されてもよい。例えば、図1の実施形態では、シール表面は、組み立て、締めている間に、シール要素48のビーズを整合させるのに役立つ、陥凹（図示せず）を含んでもよい。図1より、例えば、取付用具10が導管端上に設置された後に、第1および第2の連結構成要素12、14が分離される時に、アセンブリ10を外すために、または言い換えれば、本体14から導管端Cを分離するために、単純な半径方向移動または変位が使用されてもよいことが理解されるであろう。したがって、本体14に対する導管Cの軸方向移動の必要なしで、取付用具構成要素を分離することができるため、この構成がゼロクリアランス接続部を達成する。種々の実施形態では、必ずしも全ての場合に必要とされるとは限らないが、ゼロクリアランスシールは、導管把持部材、特に、導管把持部材が陷入するか、あるいは導管外面を把持する領域から、軸方向に分離または離間される。したがって、接面28において作成されるシールは、本明細書ではゼロクリアランスシールと呼ばれ、アセンブリまたは取付用具10は、本明細書ではゼロクリアランスアセンブリまたは取付用具と呼ばれる。より一般的には、ゼロクリアランスシール配設は、取付用具が引き寄せられるとゼロクリアランスシールを一体に形成する部品を備える。次いで、この第1の実施形態では、ゼロクリアランスシール配設は、面シール挿入物（40、以下参照）と、例えば、ガスケット等のシール要素（48、以下参照）と、連結構成要素

10

20

30

40

50

のうちの 1 つ、この実施例では本体 1 4 とを含んでもよい。しかし、多くの代替実施形態は、ゼロクリアランスシールを達成するために、異なる部品および異なる構成および形状を使用してもよい。代替実施形態では、ビーズは、ガスケットの上よりもむしろ、平面的な接面の一方または両方の上に提供されてもよく、ガスケットは、平坦な平面を有してもよい。加えて、ゼロクリアランス取付用具が提供され、分解後、把持部材は導管上に残り、したがって、取付用具 1 0 の作り変えを促進する（作り変えとは、導管端上の取付用具の事前設置後、以降で取付用具を作り上げるまたは引き寄せることを指す）。

#### 【 0 0 2 2 】

図 1 および 2 を参照して、アセンブリ 1 0 はさらに、導管の把持およびシールを達成するために使用されてもよい 1 つ以上の部品を含んでもよい。その外面 C 2 に対して導管 C を把持するように、導管把持部材 3 4 が提供されてもよい。より高い圧力の用途については、加圧下において後退し、取付用具 1 0 内の流体密封シールを潜在的に弱める導管 C に、強力な把持圧力および抵抗を提供するように、導管外面 C に把持部材 3 4 が陷入し、切り込み、または食い込むことが望ましくてもよい。しかしながら、より低い圧力の用途では、把持部材 3 4 は、導管表面 C 2 を実際に陷入または切断することなく、導管を適切に把持するように設計されてもよい。導管 C に適切な把持力を提供することに加えて、把持部材 3 4 はまた、導管外面 C 2 に対する一次または二次流体密封シールを提供して、アセンブリ 1 0 からの流体の損失から保護してもよい。したがって、本明細書で理解されるように、導管把持部材は、取付用具の完全な引き寄せ時に、圧力、振動、および他の環境効果に対して導管を把持し、また選択的に、流体密封シールを提供してもよい、任意の部品または部品の組み合わせである。

10

20

30

40

40

#### 【 0 0 2 3 】

駆動部材 3 6 は、把持部材 3 4 を（図 1 のような非応力状態から）偏向あるいは変形させて、導管 C を把持し、選択的に導管 C に対して密閉するように、取付用具を引き寄せる間に導管把持部材 3 4 に必要な力を付与することを支援するために使用されてもよい。代替的用途では、駆動部材 3 6 は必要とされなくてもよく、把持部材 3 4 を導管 C との把持係合に駆動するために、（把持部材 3 4 およびシール部材 4 0 の付加的で好適な修正とともに）第 1 の取付用具構成要素 1 2 の駆動表面 3 8 等の内面が使用されてもよい。

#### 【 0 0 2 4 】

面シール部材または挿入物 4 0 は、把持部材 3 4 に導管 C を把持させ、選択的に導管 C に対して密閉させることを支援するために、または駆動部材 3 6 と協働して、使用されてもよい。面シール部材 4 0 は、選択的に、把持部材 3 4 が面シール部材 4 0 の内面 4 2 と係合する、別の一次または二次シール領域を提供してもよい。面シール部材 4 0 は、その構成要素のオプションであるが重要である側面が、第 2 の連結構成要素 1 4 の第 1 の端面 2 8 および第 1 のシール表面 3 2 に対面する第 2 のシール表面 4 6 を提示する、端面 4 4 を提供するため、本明細書ではシール部材と呼ばれる。この例示的実施形態では、シール表面 3 2 、 4 6 は、略平坦な平面的接面であり、流体密封シール領域が略平面 2 8 、 4 4 で提示されるという点で、面シール表面として機能する。再度、面シール表面 3 2 、 4 6 は、中間シール要素 4 8 の形または形状に適合するように、必要に応じて構成されてもよい。多くの実施形態では、面シール部材 4 0 は、シール要素 4 8 の 1 つの側面にシール表面を提示するように、適切な形状および構成を有するパッキン押さえまたは本体の形で実現されてもよい。

#### 【 0 0 2 5 】

図 2 および 4 を参照すると、シール要素 4 8 は、導管把持部材 3 4 と第 2 の連結構成要素 1 4 との間のゼロクリアランスシールを提供するのに好適である、任意の形態で実現されてもよい。多くの実施例のうちの 1 つは、取付用具 1 0 が適切に引き寄せられた時にゼロクリアランスシールを形成するよう、シール要素 4 8 のシール表面 5 0 、 5 2 とシール表面 3 2 および 4 6 との間に面シールが提供される、シール構成である。

#### 【 0 0 2 6 】

図 2 および 4 の例示的実施形態では、シール要素 4 8 は、従来のまたは特殊な設計の面

50

シールガスケットの形で実現されてもよく、または示されるような別の代替案として、両側にあり、各面シール表面 46、32 に対面する環状密閉ビーズ 56、58 を伴う、略平坦で薄いワッシャ状本体 54 を有してもよい。好ましくは、各密閉ビーズ 56、58 との各接面との間の相対硬度は、部品が軸方向にともに圧縮された時に、良好なシールを向上させるものである。シール表面 50、52 が各接面 46、32 よりも硬質または軟質であるかどうかは、設計上の選択事項である。

#### 【0027】

シール要素 48 は、密閉ビーズ 56、58 を有する必要はないが、代わりに、平坦であってもよく、または、良好な面シールおよびゼロクリアランスを向上させるように他の特徴および形状を有してもよい。別の代替案として、ビーズは、接面 44、28 上に形成されてもよい。他の代替案は、全金属、非金属、またはそれらの組み合わせである、シール要素を使用するステップを含むが、それに限定されない。例えば、必要に応じて、およびシステム流体と適合するように、シール要素 48 とともに、または接面 28、44 とともに、あるいは両方で、エラストマーまたはプラスチック材料が含まれてもよい。

10

#### 【0028】

引き続き図 2 および 4 を参照すると、シール要素 48 は、ソケットまたは陥凹 62 を形成する、半径方向に先細のカラー部分 60 を含んでもよい。このソケット 62 は、導管端 C1 のロケータ位置を提供するために使用されてもよい。ソケット 62 は、先細で内向きに陥凹状の壁 64 によって部分的に画定され、それに対して導管端 C1 が隣接して、導管が取付用具 10 に完全に挿入されていることを組み立てる人に示してもよい。シール要素 48 はまた、内側円筒壁 68 によって外接される貫通通路 66 を含んでもよい。壁 68 の直径、ならびにシール 48 の形状および材料は、取付用具の完全な引き寄せ時に、接続部における閉じ込め領域を縮小するように、壁 68 が導管の円筒壁 26 と本体の中心穴 24 との間に口径線または近口径線連続性を形成するように、選択されてもよい。先細壁 64 および円筒壁 68 は、環状縁 70 において合流する。この縁 70 は、必要であれば、ビーズ 56 および把持部材 34 用のバックアップシールとして、または一次シールとしてのいずれかで、導管端 C1 に対するシール領域を提供するために使用されてもよい。

20

#### 【0029】

図 1 - 3 および 5 の図示した例示的実施形態では、および特に図 3 を参照すると、導管把持部材 34 は、いくつかの点がスプリングワッシャに匹敵してもよい円錐状の本体 72 の形で実現されてもよい。したがって、本体 72 は、この実施例では半径方向内側の円筒壁 76 によって画定され、取付用具 10 の組立中に導管 C がそれを通って摺動されることを可能にする、中心開口部を含んでもよい。スプリングワッシャ形状の一般例は、ベルビルスプリングであるが、そのような形状は例示的にすぎない。ベルビルスプリングは、概して、スプリングの中心縦軸に沿った方向に、図 1 に関して、軸 X と平行な方向に、表面に対する活荷重または付勢を提供するために使用される。一実施形態における我々の概念は、スプリングが軸方向に荷重が加えられた時に引き起こされる、導管外面 C2 に対する軸方向圧縮によって、導管把持、および選択的にシールを達成するために、スプリングワッシャ手法を使用することである。導管把持部材 34 に対する軸方向荷重は、例えば、導管 C に対するスプリングの内向き軸方向圧縮を生じさせる、非応力状態のスプリングと比較して、より平坦な状態にスプリングを変形させる。効果的に導管の外面を把持し、選択的にそれに対して密閉するためにスプリングワッシャを使用するという、この概念は、2007年1月4日にWO 2007/002576 A2 として発行され、参照することにより本明細書に全体として組み込まれる、国際特許出願第 PCT/US 2006/024776 号において十分に説明されている。

30

#### 【0030】

図 3 の実施形態では、円錐状の本体 72 は、半径方向内側の壁 76 から任意の半径方向延長部 84 まで延在する、2つの略平行かつ選択的に平行なラスト円錐壁 80、82 を備える。典型的なベルビルスプリングは、延長部 84 を使用せず、本発明は、多くの場合、そのような従来のスプリング設計とともに使用されてもよい。外側ラスト円錐壁 80

40

50

と内側円筒壁 7 6 とは、スプリングワッシャ 7 2 の前端または縁 8 6 において合流する。この前縁 8 6 は、鋭い縁であってもよいが、そうである必要はなく、好ましくは、取付用具 1 0 が引き寄せられた時に、導管の外面 C 2 に陷入するか、または埋まるような構成または形状であってもよい。引き寄せる間、導管外面に対する半径方向圧縮に加えて、スプリングが平坦になり始めるにつれて、前縁 8 6 のわずかな軸方向移動がある。前縁 8 6 はまた、面シール部材 4 0 の先細またはフラスト円錐表面 4 2 との係合によって、導管表面に対して半径方向に方向付けられる。これらの移動は、前縁 8 6 を導管外面 C 2 に陷入または貫通させる（図 5 に関する以下の論議を参照）。導管表面に陷入することによって、円錐状の本体 7 2 は、特に加圧下で、導管 C が取付用具から後退して出ようとする傾向に対して、高い把持強度を呈する。しかしながら、より低い圧力の用途については、食い込む、または陷入するタイプの影響を導管に及ぼす必要はなくてもよい。円錐状の本体 7 2 は、必要に応じて、および特定の全体的な取付用具 1 0 の構成および設計に必要とされるように、把持およびシール機能を推進する、多くの代替的形状および構成を有してもよい。

### 【 0 0 3 1 】

把持部材 3 4 は、初めに、取付用具の手できつく締めた状態で図 3 に図示されるように、導管表面付近の下方において面シール部材 4 0 の内面 4 2 に係合する。内面 4 2 は、円錐状の本体 7 2 に対するカム作用表面を提示するような、また、引き寄せる間に円錐状の本体 7 2 の偏向に制限を提供するような、フラスト円錐である。前方または外側フラスト円錐壁 8 0 および内面 4 2 が、好適な内含角度  $\theta$  を画定してもよい一方で、後方または内側スプリング壁 8 2 および駆動部材 3 6 の外側の先細フラスト円錐表面 8 8 は、好適な内含角度  $\theta$  を画定してもよい。多くの場合、角度  $\theta$  および  $\theta'$  は、同じ、またはほぼ同じであってもよいが、他の場合では、把持部材 3 4 の設計および動作に応じて異なってもよい。表面 8 8 および 4 2 は、所望の把持および導管外面 C 2 に対するオプションの密閉を達成するように所望される方式で、円錐状の本体 7 2 の偏向を制御するように協働する。この偏向の制御は、駆動部材 3 6 上の対応する半径方向延長部 9 0 に係合する、任意の半径方向延長部 8 4 の使用によってさらに強化されてもよい。駆動部材 3 6 が円錐状の本体 7 2 に対して軸方向に移動させられるにつれて、前方縁 8 6 の軸方向移動は、面シール部材 4 0 によって制限されるため、円錐状の本体 7 2 が平坦になり始め、それは、断面図において、より垂直な配向に向かって移動する壁 8 0 、 8 2 として現れている。このことは、円筒壁 7 6 の内向き収縮、言い換えれば、その直径の減少を引き起こし、したがって、前方縁 8 6 を導管に陷入させるか、または食い込ませ、一般に円筒壁 7 6 については、導管 C 2 に対してスエージ加工させる。スエージ加工とは、塑性または弾性変形のいずれかを伴って、導管表面がより小さい直径まで半径方向に圧縮されることを意味する。代替的な場合では、特により低い圧力の用途については、たとえ圧縮がスエージ加工作用とみなされるほどではなくても、導管外面に対する半径方向の荷重により、実質的にコレットに嵌めるように、スプリング壁 7 6 が導管に対して圧縮されることが十分であってもよい。円錐状の本体 7 2 が完全に塑的に変形せず、平坦化するにつれてポテンシャルエネルギーを蓄えるため、我々はこの設計を活荷重式と見なし、さらに該設計は、取付用具 1 0 の作り変えを可能にし、言い換えれば、完全に締められた取付用具が緩められ、次いで、必要に応じて、同じ結果して得られる導管把持およびシールを伴って作り変えられてもよい。さらに、システム圧力が上昇するにつれて、圧力が取付用具 1 0 から導管を後退して押し出す傾向があることに留意されたい（例えば、図 1 で見られるように、右から左へ）。円錐状の本体 7 2 の凸状側面が高い側面システム圧力に対面する設計については、この導管が取付用具から抜け出そうとする傾向が、さらに一層圧縮される円錐状の本体 7 2 をもたらし、円錐状の本体 7 2 を導管にさらに陷入させ、また、導管表面をよりきつく把持させる。把持強度が増加するシステム圧力とともに増加するため、我々は、この作用を活性化導管把持と呼ぶ。

### 【 0 0 3 2 】

本明細書において図示される把持部材 3 4 は、スプリングワッシャ型構成であるが、そ

10

20

30

40

50

のようなものは必要とされず、他の環状リング状導管把持および密閉部材が代替として使用されてもよいことに留意されたい。

【0033】

面シール部材40は、導管把持部材34の後方に延在するオプションの円筒形延長部92と、導管把持部材34および駆動部材36の一部分の周囲のシュラウドとを含んでもよい。後方延長部92は、フック94、または駆動部材の半径方向延長部90の後端96を覆ってスナップ留めすることができる、同様に機能し、いくらか可撓性の部材を含んでもよい。この配設は、不適正な設置の可能性を低減するように、取付用具10の組立または現場使用を単純化するために使用されてもよい、統一サブアセンブリまたはプレアセンブリ98(図1)として、駆動部材36、導管把持部材34、および面シール部材40を一体に連結するために使用されてもよい。サブアセンブリ98として部品を一体に担持するために、クリップ留め配設以外の技法が使用されてもよい。サブアセンブリはまた、必要に応じて、付加的な部品、またはより少ない部品を含んでもよい。例えば、シール要素48がサブアセンブリに含まれてもよい。別の代替案として、場合によっては、駆動部材36は必要とされなくてもよいが、むしろ、ナットの表面38が、面シール部材40に対して円錐状の本体72を駆動するために使用されてもよい。そのような代替案では、導管把持部材34および面シール部材40は、サブアセンブリとして接合されてもよく、または選択的に、サブアセンブリの一部としてシール要素48を含んでもよい。いずれの場合でも、導管端上に完全に締められている選択された部品のサブアセンブリは、本体14からのナットの分解、弛緩、脱連結、または分離後に、導管端上に残る。

10

20

30

40

50

【0034】

円筒延長部92はまた、フックまたは端94の内向き半径方向偏向を引き起こすカム作用により、選択的にナット駆動表面38に係合する内側端表面99を含んでもよい(図5も参照)。このことは、フックまたは端を、駆動部材36、例えば、駆動部材の選択的に先細になった外面36aに対して圧着または圧縮させる。このことは、きつく締められた取付用具が後に緩められるか、または分解された時に、面シール部材40が、導管端上のサブアセンブリ98として、駆動部材36および把持部材34とともに組み立てられたままであってもよい。

【0035】

駆動部材36はさらに、延長部100を導管外面C2に対して内向きに偏向または圧着させるカム作用により、ナット駆動表面38に係合する、オプションの後方円筒延長部100を含んでもよい(図5参照)。この圧着は、選択的に、導管への陷入を含んでもよいが、必要ではない。例えば、超高分子量(UHMW)ポリエチレンまたはUHMW-PE等の、例えば、樹脂または潤滑剤102といった、オプションの潤滑材料は、最初に、後方延長部100によって画定されるポケット104に配置されてもよい。完全な引き寄せ後、潤滑材料は、圧搾され、圧着延長部100と導管表面C2との間の接触領域の中へ移動させられる。潤滑材料は、導管における振動および曲げモーメントの結果として発生する場合がある、導管表面の摩耗およびフレッティングの影響を低減する働きをする。

【0036】

図5を参照すると、完全に引き寄せられ、きつく締められた状態の取付用具10の例示的構成を図示している。領域106で、ここではより小さい円筒壁76を導管上にスエージ加工することによって、把持部材34は、所望の導管把持力を達成するのに十分に、いくぶん扁平であることが注目されるであろう。場合によっては、このことは、導管表面に食い込むことによって、段部108を形成するステップを含んでもよい。この段部108は、圧力に応じて、把持部材34の前縁86に押し付き、それは、導管が後退して出ることを防止し、圧力が増加するにつれて、把持部材34のさらなる平坦化により、把持部材をさらに一層きつく把持させる。面シール部材40の後方円筒形延長部92は、駆動部材36を覆って圧着されており、後方円筒形延長部102は、圧着領域の中に移動させられた潤滑材料102とともに、導管上に圧着されている。シール要素48もまた、それとともにビーズ56、58がゼロクリアランス面シールを形成するように、対面シール表面3

2、46との間で軸方向に圧縮されている。ビーズ56、58は、理解を簡単にするために、表面32、46への誇張された陷入を伴って図示されている。本明細書の全ての図面では、種々の間隙、空間、および整合は、図示を簡単にし、明確にするために、いくぶん誇張される場合がある。

【0037】

したがって、陷入した把持部材34は、外側導管表面に沿って（例えば、概して数字106で示された領域で）把持およびシールを提供し、把持部材34はまた、概して数字107で示された領域におけるように、面シール部材表面42に対するシールも提供し、シール要素48は、面シール部材40と、本体端部分30とのゼロクリアランスシール109を提供する。これらのシールは、導管端Cと本体14を通る流体流路との間に、完全に密閉された接続部を提供する。

10

【0038】

取付用具10の圧力定格をさらに増加させるために、コア材料と比較して表面硬化されるように、種々の部品または表面が処理されてもよい。1つの例示的で好適な工程は、ステンレス鋼合金中に炭化物を実質的に含まない硬化表面を生じる、低温炭化であるが、特定の用途に必要とされる所望の硬度および耐腐食性に基づいて、加工硬化および非低温炭化、窒化、およびその他を含む、他の硬化工程が必要に応じて使用されてもよい。例えば、ステンレス鋼取付用具10について、ビーズ56、58またはシール表面50、52（図4）を表面硬化させることが望ましくてもよい。また、いくつかの設計では、導管把持部材34の表面全体、または代替として、導管Cに陷入し、かつそれに対して圧縮する、内向き部分110（図3）を硬化させることが望ましくてもよい。このことは、導管が、多くの実施例のうちのいくつかを挙げると、2205または2507二相ステンレス鋼等の硬質合金材料尾を備える時に、特に有用であってもよい。また、スプリングが平坦化されるにつれてスプリングワッシャ72の内径が減少する傾向があるのと同時に、外径が増加する傾向があるため、いくつかの用途では、把持部材34の外側部分112（図3）を硬化させることが望ましくてもよい。外側部分112を硬化させることによって、このスプリングワッシャ72の直径を増加させる傾向が軽減される。取付用具はまた、スプリングワッシャ72の外周縁114が係合し、面シール部材40の後方円筒形延長部92の内面116によって半径方向に制約されるように、設計されてもよい。

20

【0039】

引き寄せる間、ナット12は、取付用具本体14に対して軸方向に前進し、導管把持部材34をいくぶん平坦化して導管表面に陷入し、また、面シール要素48および面シール部材40と本体14との間の半径方向面シールを達成する。本体14は、例えば、Oリング面シールに通常は適応する、例えば、標準SAE面シール設計であってもよい。面シール部材40は、自由で屈曲していない導管把持スプリング（図1のように手できつく締めた状態）との角度を有する、スプリング34に隣接する対向表面42を有し、引き寄せる間に導管把持部材34の平坦化に関与する。導管把持部材34の反対側には、同様に、角度で導管把持部材34に隣接する適切な表面88（図3）を有する、パッキン押さえ等の駆動部材36があり、それがまた、引き寄せる間にスプリングの平坦化に関与する一方で、引き寄せも面シールを達成する。

30

【0040】

面シール部材40は、導管把持部材34および駆動部材36の大部分を覆う、オプションの後方に延在するシリンドラ92を有する。後方に延在するシリンドラ92の端は、選択的に、駆動部材36上の半径方向段部90を覆ってスナップ留めする、半径方向内向きのフックを有する。一体にスナップ留めされると、駆動部材36、把持部材34、および面シール部材40は、單一ユニットとして取り扱い、保管し、在庫管理することができる、頑丈なカートリッジサブアセンブリ98を形成する。そのようなものとして、この引き寄せる前のカートリッジ98内では、把持部材34は、自由で屈曲していない状態である。使用される時に、カートリッジ98は、本体14に組み立てられる、ナット12の中に配置されてもよい。導管端は、ナット12の端の中へ、カートリッジサブアセンブリ98を通

40

50

って、ゼロクリアランス面シール要素 4 8 に対して上方に挿入される。ナットは、把持部材 3 4 を平坦化することにより、( a ) 導管上の密閉把持と、( b ) 本体 1 4 上のゼロクリアランス面シールとを生成するように、前進させられる。引き寄せの経過中、ナットのカム作用駆動表面 3 8 は、駆動部材 3 6 上に、特に、駆動パッキン押さえ上の内含表面 3 6 a 上に、後方に延在するシリンダの端 9 4 を、半径方向に、かつより堅く圧着する。駆動部材 3 6 は、組立時に導管を覆う、オプションのより小さい後方に延在するシリンダ 1 0 0 を有してもよい。より小さい後方に延在するシリンダ内には、より小さい後方に延在するシリンダの内径の円周に沿って塗布される、樹脂または他の好適な潤滑材料 1 0 2 の沈着物があつてもよい。引き寄せ時に、ナットのカム作用駆動表面は、同様に、半径方向に、かつ導管の表面上に、このより小さい後方に延在するシリンダの端を圧着する。潤滑材料 1 0 2 は、導管表面上に、および導管とより小さい後方に延在するシリンダの圧着端との間の接触域の中に変位される。この潤滑された圧着作用は、流体システム振動の潜在的損傷効果に対する抵抗を生成する。流体システムの保守のため、または他の目的で、取付用具が分解された場合、カートリッジサブアセンブリ 9 8 は、導管の端の上に固定されたままである。カートリッジサブアセンブリによって導管端上に捕捉されたナットは、導管上で自由に後方に摺動することができる。最初に、本体から導管端を軸方向に引き出す必要なく、本体を導管端から離して半径方向に持ち上げることができるために、この取付用具は、ゼロクリアランス設計を有すると言われている。取付用具が組み立て直されると( 例えば、流体システムの保守後に )、ナットは、導管把持カートリッジサブアセンブリ 9 8 の上方で後方に摺動され、本体上を引き寄せられる。流体シールは、導管表面上で、および本体面シールにおいて再建される。この取付用具設計は、締付可能性のさらなる利点を有する。取付用具が漏出を来たした場合( 不十分な引き寄せを含む、多数の理由のうちのいずれかによる )、密閉部材がさらに係合し、漏出を止めるように、ナットを本体上にさらにきつく締めることができる。

#### 【 0 0 4 1 】

既述のように、導管把持部材 3 4 は、導管が通過することができる中心穴 7 6 または内径を有する、ベルビルまたはベルビル状スプリングとも呼ばれる、基本的に円錐形の形状を有してもよい。平坦にするようにスプリングを軸方向に押すことにより、その縁が導管の表面に陷入し、導管を適所に把持するように、中心穴に直径を減少させる。

導管取付用具の中に構成されて、把持スプリングの平坦化は、把持スプリングに隣接する表面が把持スプリングのトロイダル屈曲または平坦化を付与するように、本体に対してナットを引き寄せるか、または前進されることによって、完遂される。これらの隣接表面は、自由で屈曲していない導管把持スプリングとともに角度 および を有して始まり、概して、その半径方向に最も内側の凸面において、およびその半径方向に最も外側の凹面において、スプリングに触れる。把持スプリングは、システム流体の高圧源に向かった凸状側面を伴って、導管取付用具の中に構成される。把持スプリングは、取付用具の引き寄せ後でさえも、圧力源に向かって若干量の凸性を維持する。その圧力が引き寄せられた取付用具から導管を押し出そうとするにつれて、導管把持スプリングの内径は、導管表面にさらに深く埋まる。導管を押し出すための、より大きい圧力負荷に応じた、このさらなる把持の提供は、活性化導管把持と呼ばれ、上昇するシステム流圧による、増加した導管把持要件を満たすように増加する把持である。

#### 【 0 0 4 2 】

取付用具の設計者にとって種々の利点を達成するために、導管把持部材 3 4 にスプリング状ワッシャを使用する実施形態が使用されてもよい。スプリング状部材 7 2 は、本体 1 4 に対するナット 1 2 のかなり短い行程または変位によって、図 5 のような完全に引き寄せられた状態まできつく締められてもよい。例えば、図 1 の実施形態は、本体に対するナットの半回転のみで、または 4 分の 1 回転でさえも、完全に作成されてもよい。略平坦な把持部材 3 4 の使用は、たとえ 2 つ以上が積層構成で使用されても、小型の取付用具設計を提供する。スプリングの制御された撓みもまた、肉薄導管ならびに肉厚導管に対する、これらの取付用具の使用および設計を容易にする。

10

20

30

40

50

## 【0043】

ここで図6を参照すると、我々の発明の1つとして、「スマート取付用具」の実現をさらに検討しており、機械的に付着された接続部用の取付用具またはアセンブリが、組み立てた取付用具、取付用具部品のうちの1つ以上、取付用具によって封じ込められる流体、またはそれらの任意の組み合わせの健全性、性質、組立、条件、および現状に関して、分析機能または工程に情報またはデータを提供してもよい、感知機能を含むことを意味する。本開示では、図6に図示されるような実施形態は、取付用具10用のゼロクリアランスシールを形成するように提供されるシール要素48'に組み込まれるか、あるいは関連付けられる、感知機能を含む。シール要素48'の基本構成および構造が図1-5の実施形態で使用されたのと同じであってもよいが、そうである必要はないため、図6ではシール要素にダッシュ記号(')を使用している。以下のさらなる論議から容易に明白となるように、取付用具に感知機能を構造的に導入するための多くの異なる方法を含んで、付加的または代替的な感知機能が取付用具10に導入されてもよい。

10

## 【0044】

本発明は、いずれの特定の取付用具設計または構成にも限定されず、また、そのような取付用具に感知機能を導入するか、またはそのような取付用具とともに感知機能を含むという発想も対象にする。流体システムでの取付用具の時には非常に複雑で多数の使用法により、1つ以上の状態を感知できるか、あるいは、取付用具または取付用具に封じ込められる流体または両方の組立、性能、または健全性に関するデータおよび情報を収集できることが望ましくてもよい。容易に数十億に達する、非常に多くの取付用具が既に使用されており、本発明は、既存の取付用具設計、設置された取付用具設計に感知機能を導入するため、または、新しい取付用具または取付用具の設置、修理、改修の一部として、または保守作業の一部として、感知機能を提供するための装置および方法を提供する。取付用具とともに感知機能の普遍的かつ容易な設置を提供する能力により、流体システム設計者は、あらゆる異なる種類の制御および監視システム128を開発して、リアルタイム基準で必要に応じたものを含んで、取付用具部位で直接収集または取得されたデータおよび情報を利用してもよい。制御および監視システムまたは回路128は、遠隔場所でさえも、取付用具の外側に好都合に配置され、センサによって提供されるデータおよび情報を受信するために、センサとの有線または無線通信リンクを使用してもよい。代替として、回路128は、例えば、外面上等で、取付用具自体と一体化してもよい。「遠隔」とは、概して、回路128が取付用具から離れており、取付用具からある距離を置いてもよいことを意味するが、該用語は、それが遠距離であるか、または視線さえ越えなければならないことを暗示することも要求することも目的としないが、いくつかの用途では、有線または無線のいずれかの方式で、そのようなより長い距離の通信が好ましくてもよい。いくつかのセンサは、例えば、1フィート以下等の近い遠隔場所または範囲内で取り扱われる回路によって、問い合わせを行なわれてもよい。

20

30

## 【0045】

感知機能を伴う取付用具は、「スマート取付用具」と見なすことができ、機械的に付着された接続部用の取付用具またはアセンブリが、取付用具構成要素のうちの1つ以上、取付用具によって封じ込められる流体、または両方の健全性、性質、組立、状態、および現状に関して、分析機能または工程に情報またはデータを提供してもよい、感知機能を含むことを意味する。本開示では、本明細書で図示されるような例示的実施形態は、取付用具に感知機能を位置付けてその設計された機能を果たすように提供される、センサ担体または基材を用いて、取付用具の構成要素または部品または部材に組み込まれるか、あるいは関連付けられる、または取付用具に追加される、感知機能を含む。

40

## 【0046】

図6の実施形態では、感知機能は、シール要素48'に組み込まれるか、あるいは関連付けられる、センサ担体または基材を用いて、取付用具の構成要素または部品または部材に組み込まれるか、あるいは関連付けられる、または取付用具に追加される、感知機能を含む。

50

は導管 C 等の他の取付用具部材と関連付けられてもよいことを容易に理解するであろう。一実施例として、面シール部材またはパッキン押さえ 40 と関連付けられたセンサ 120 c を示す(図 6)。取付用具が新しいアセンブリであろうと、流体システムに既に設置されているアセンブリであろうと、または改修、修理、あるいは保守用であろうと、シール要素 48' は、取付用具に感知機能を導入するための単純かつ迅速な方法を提供する。設置可能な感知機能の使用は、単に、例えばシール要素等の設置可能な構成要素に感知機能を導入することによって、「スマート」にすることができる、一般的な取付用具設計を設計者が提供することを可能にする。例えば、取付用具が流体回路に設置された後でさえも、取付用具は、取付用具に 1 つ以上のセンサを導入することによってスマートにすることができる、1 つ以上のセンサを除去することができ、または異なるセンサを追加または除去することができる。例えば、内部センサは、例えば、センサのないガスケットを、センサを有するガスケットと交換すること等によって、センサを設置するのに必要とされるあらゆる構造へのアクセスを獲得するのに十分に、きつく締められた取付用具を最初に分解することによって、設置されてもよい。または、おそらく、流体回路における特定の取付用具または場所において以前は知られていなかった、温度または圧力感知が必要とされることが発見された時に、設置者は、外部または内部温度または圧力センサを追加することを決定してもよい。これらは、取付用具との感知機能の使用を促進する取付用具設計を有することによって本明細書で利用可能となる、多くのオプションのいくつかの実施例にすぎない。設置可能な部品での感知機能の使用はまた、現場への最終取付用具構成の持ち越しも促進し、それは、エンドユーザが「スマート」および通常の取付用具の両方を仕入れる必要がなくなるため、より効率的な在庫管理を可能にする。代替として、または加えて、感知機能は、取付用具の種々の部品のうちの 1 つ以上に組み込まれるか、または取付用具の種々の部品のうちの 1 つ以上に組み込まれるか、一体化してもよい。

#### 【0047】

図 6 の例示的実施形態では、シール要素 48' は、シール要素 48' に取付けられる、一体化する、あるいは関連付けられる、1 つ以上のセンサ 120 を含んでもよい。センサ 120 は、多種多様な形および機能を成してもよい。各センサ 120 は、センサの一部分が取付用具 10 を通過するシステム流体に暴露されることを意味する、湿潤センサ 120 a、またはシステム流体に暴露されない非湿潤センサ 120 b、またはそれらの組み合わせであってもよい。センサは、例えば、機械的に付着された接続部の性質または特性、例えば、いくつか例を挙げると、一般的な漏出、導管の底打ち、応力の変化、または振動、連結構成要素、導管把持部材、シール等の 1 つ以上の取付用具構成要素、および/または機械的に付着された接続部または取付用具によって封じ込められる流体、またはそれらの任意の組み合わせに関する、情報またはデータを感知、検出、測定、監視、あるいは収集するために使用されてもよい。湿潤センサ 120 a は、例えば、いくつか例を挙げると、圧力、温度、ガルバニック効果、流体密度、屈折率、粘度、光吸収度、誘電性、流速、電気伝導度、pH、濁度、熱電気伝導度、湿度、気体または液体特有の性質等を感知してもよい。非湿潤センサ 120 b に対する例は、圧力、温度、シールの完全性、漏出、漏出速度、応力および応力プロファイル、振動、管の底打ち等を含んでもよい。

#### 【0048】

本明細書のゼロクリアランス取付用具の概念は、機械的に付着された接続部に感知機能を選択的に導入するための例示的構造を提供する。これは、設計者が、必要な時に感知機能を組み込むこと、または、センサに接続しないか、またはその構造にセンサを含まないシール要素を使用することによって、感知機能を省略することを可能にする。次いで、これは、単に、シール要素 48 を、それと関連する感知機能を有するシール要素 48' と交換することによって、非センサ取付用具が設置された後でさえも、感知機能が流体システムの中へ追加されることを可能にする。ゼロクリアランスであるか否かにかかわらず、選択的に感知機能を受容してもよい、取付用具設計を有することによって、エンドユーザは、どの取付用具がスマートになるかを決定してもよく、したがって、現場への最終取付用具構成の持ち越しを可能にする。そのような持ち越しは、流体システムの在庫管理および

設計最適化に関して、有意な利点を提供してもよい。

【0049】

図示されるセンサ120a、120bの場所は例示的であり、センサ機能および構成がどのようになるかに基づいて、設計上の選択事項として選択されることに留意されたい。加えて、センサは、シール48'の本体に埋め込まれるか、または表面実装あるいは接着されるか、またはシール48'と一緒にしてもよい。例えば、非潤滑センサ120bは、シールポケット64に対する導管端C1の応力または圧力を測定して、取付用具における導管Cの底打ちを検出または感知することができるよう、シール48'のカウンターポア等で表面に埋め込まれてもよい。

【0050】

センサ120は、電磁、音響磁気、磁気共鳴、アンテナを含む誘導結合、赤外線、渦電流、超音波、および圧電を含むがそれらに限定されない、多くの異なる方法で動作してもよい。センサ120は、BLUE TOOTH(登録商標)、Wi-Fi、2G、3G、RFID、音響、赤外線、および光学を含むがそれらに限定されないものと、有線または無線方式で通信してもよい。図6の実施形態では、センサ120は有線である。陥凹および通路122がシール48'に形成されてもよく、それを通って、ワイヤまたは伝導体、または光ファイバ等の他の通信リンク124が、取付用具10の外へ送られてもよい。ネジ付きナットおよび本体接続部は、通信リンクが取付用具10の外側で、センサ情報および信号を処理する電子機器128へ送られることを可能にするように、ネジ山の内径より下に位置付けられる溝または軸方向穴または他の経路126を含んでもよい。

10

20

30

40

50

【0051】

センサ120は、接着剤、塗装、埋込、スパッタリング、金属射出成形、鋳造、圧縮、エッチング、プリント等を含むがそれらに限定されない、任意の数の好適な技法によって、シール48'に組み込まれてもよい。

【0052】

種々の感知機能に使用されてもよい、現在市販されている多種多様なセンサがある。間違いなく、今後、さらに多くのセンサ、特に、より優れた機能性、有意に小さい設置面積、代替的な設置および統合能力、および通信機能性を有するセンサが開発され、商品化されるであろう。本発明は、本明細書で説明されるような取付用具における、現在公知である、または今後開発される、そのようなセンサの使用を検討し、促進する。

【0053】

市販のセンサの実施例は、以下のものを含むが、それらに限定されない。Endevco Corporationより入手可能な超小型絶対圧力センサのモデル32394。これは、導電性エポキシ樹脂で基材または表面実装することができる、シリコンMEMSデバイスである。別の圧力センサまたは変換器は、PCB Piezotronics, Inc.より入手可能なモデル105CXX系である。これらのセンサは、非常に小さいパッケージに入っているか、または、特定の用途の必要に応じて再包装されてもよく、圧電技術で動作する。Sensirion AGより入手可能なモデルSLG 1430およびASL 1430等の液体流量計。Tronics Microsystems SAより入手可能な小型地震変換器、運動変換器、および角速度センサ。Signal Quest, Inc.より入手可能な傾軸および振動センサ、角度センサ、MEMS傾斜計、MEMS振動センサ、およびMEMS加速時計の、それぞれ、モデルSQ-SENS-XXXX、SQ-SIXX、SQ-PTS、SQ-SVS、およびSQ-XLD。Oceanan Sensor (Virginia Beach, VA)より入手可能な、温度感知能力を有する圧電型加速時計のモデルTR1BXN。ST Microelectronicsより入手可能な熱センサのモデルLMおよびSTXXX(多数の変化例)。Semitec USA Corporationより入手可能なサーミスタ、IR温度センサ、ガス管アレスタ、およびバリスタ。Microstrain Inc.より入手可能な直線変位センサのモデルM、MG、S、SG、およびNC型DVRT。COMUS Internationalより入手可能な近接スイッチ。

## 【0054】

上記は、本発明とともに使用されてもよい、入手可能な小型センサのいくつかの実施例にすぎない。本発明は、そのようなセンサ技術を促進し、および取付用具および機械的に付着された接続部に組み込まれることを可能にする。付加的な製品情報については、製造業者のウェブページを参照するとよい。基本的な製品文献は、具体的な包装概念を例証してもよいが、センサは、本明細書の種々の発明のうちの1つ以上によれば、再包装されるか、または代案として、取付用具構成要素または部材と一体化するかのいずれかであってもよい。

## 【0055】

センサ統合、湿潤 センサ120は、シール要素48'の壁表面上に埋め込まれてもよい。埋め込む方法は、樹脂注入、粉末金属焼結、またはろう付けを含んでもよいが、それらに限定されない。湿潤センサ120aは、流体システム圧力、温度、および他の流体パラメータを監視するために使用されてもよい。別の実施例として、湿潤センサは、流量センサとして使用されてもよい。流量センサの場合、小型の湿潤流量センサがSensirionより入手可能である。流量センサは、例えば、取付用具への同調挿入物を含むもの等の、同調導管形状を利用してもよい。端取付用具管ソケット64の湿潤表面上に配置されるセンサ120もまた、管の底打ちおよび取付用具の引き寄せ状態を監視するために使用されてもよい。例えば、導管の底打ち、あるいはまた、導管把持デバイスまたは引き寄せを検証するデバイスの位置を検出するために、近接センサが使用されてもよい。湿潤センサは、例えば、第1のセンサから他方のセンサへの無線通信を促進するように、別のセンサ(図示せず)である、非湿潤センサとペアを組ませることができる。他の代替実施形態では、無線湿潤センサが配置されるか、または種々の取付用具構成要素の湿潤表面と一体化し、構成要素の壁を通して無線通信してもよい。このことは、取付用具の圧力封じ込め構造を破る必要性を回避してもよい。しかし、より低い圧力または良性の用途では、圧力封じ込め構造を破る有線センサが使用されてもよい。この概念は、非金属構成要素のみではなく、316ステンレス鋼を含むがそれに限定されない、金属構成要素にも適用されてもよい。構成要素材料は、無線信号を受信および処理する適切な電子回路によって捕らえられるように、無線信号が貫通しなければならない壁の厚さとともに、必要とされる無線周波数を部分的に決定する。さらに別の代替案として、音響学的特性の変動が検出された時に、振動、漏出、または漏出の開始を検出するために、Akusticaの小型マイクロホンおよび加速時計が、取付用具で使用されてもよい。

10

20

30

40

## 【0056】

センサ技術 センサ120は、感圧性であり、圧力の変化とともに色を変化させる、フィルムを備えてもよい。フォトニクスは、色、圧力の兆候を感知し、例えば、電子機器128へのセンサ信号伝送のために、光ファイバまたは他のデバイスが使用されてもよい。センサ120は、代替として、付与した力と比例する共振特性を有する、力に敏感な分子構造を備えてもよい。その共振は、例えば、RFワンド等の遠隔スキャナによって検出することができる。センサ120は、代替として、物理的性質の離間差(例えば、圧力差、ひずみ差、静電容量)を検出するための二重ダイヤフラムを備えてもよい。一般的な検出技法は、両方のダイヤフラムを感知するフォトニクスの使用であってもよく、物理的性質の差またはダイヤフラムの変化に比例する反応の差異(反射、屈折、および強度の推移)を検出する。

## 【0057】

センサ120は、略円形のリングまたはフープ状シール要素48'の湿潤表面上に統合されてもよい。センサ120は、取付用具10に組み立てられるとシステム流体によって湿潤される、シール48'上の内径表面上に、または半径方向表面上に統合されてもよい。センサ要素は、シール48'の表面に、ラミネート加工、プリント、付着、接着剤で適用、または同等に適用、あるいは直接適用されてもよい。シール48'は、シール要素の内径表面へのセンサ要素の直接プリントまたは適用を可能にするように、分割リングアセンブリまたはシール挿入物を備えてもよい。センサの軸方向配向が重要である場合には、

50

例えば、流量用のセンサで、これらのシール挿入物は、シール上の軸方向に分化したスロットまたは溝に合わせられてもよい。シール 48' は、取付用具、特に面シール取付用具上の一方向に合わせられた構造を一致させるために、カウンターボア、円周段部、または同等物を使用して、一方向に合わせられてもよい。シール 48' に統合されるセンサ 120 は、電子機器 128 または他のセンサ、または両方に、配線で接続されてもよく、したがって、システム流体の封じ込めの外側からセンサを配線接続するように、外面へのリード線または同等物を備えててもよい。そのようなリード線がシールとともに複合物を形成するため、システム流体の封じ込めまたはシールの完全性の障害がない。シール 48' に統合されるセンサは、センサ用の外部アンテナを提供するように、リード線または同等物を備えててもよい。ここでも、そのようなリード線がシールとともに複合物を形成するため、システム流体の封じ込めまたはシールの完全性の障害がない。完全に受動であろうと、内蔵バッテリまたは燃料電池によって電力供給されようと、シールに統合されるセンサは、代替として、外面へのリード線を備えず、したがって、システム流体の封じ込めまたはシールの完全性の障害がない。

10

## 【0058】

本明細書の本発明は、導管を別の流体部材に機械的に接続するための方法を含み、該方法は、例示的実施形態の説明において上記で十分に説明されている。1つのそのような方法は、上記で説明されるような例示的な方式で導管把持接続部およびゼロクリアランスシールを形成することによって、導管を流体部材に接続するステップを含む。別の実施形態では、方法は、ゼロクリアランスシールと関連付けられる感知機能を提供するステップを含む。

20

## 【0059】

電子機器 128 (図 6) は、有線および無線接続を含む、多くの異なる方法で、センサ 120 に動作可能に連結されてもよい。無線接続は、アンテナ、光結合、音響等によるもの等の、電磁結合を含んでもよい。電子機器 128 で使用される具体的な回路は、使用されているセンサ 120 の種類に基づいて選択および設計される。例えば、ひずみゲージが非湿潤センサ 120b に使用されてもよく、ひずみゲージは、インピーダンス、電気伝導度、または他の検出可能な特性または状態の変化を示す。電子機器 128 は、関心のひずみゲージの状態を検出するように、例えば、有線接続または無線接続を介して、電流または電圧または他のエネルギーをひずみゲージに提供してもよい。同様に、電子機器 128 は、温度または圧力センサの状態を問い合わせるか、または検出してもよく、または、電子機器 128 は、センサによって生成される関心の情報またはデータを符号化または含有する、センサから伝送される信号を受信してもよい。これらは、本明細書の本発明を実行するために使用されてもよい、多種多様で豊富なセンサおよび電子機器のいくつかの実施例にすぎない。

30

## 【0060】

図 7 を参照すると、縦断面図で図示されている（便宜上、全体的な取付用具の半分しか図示されていない）のは、オプションの感知機能を有する取付用具の別の実施形態である。この実施形態では、本体連結部材（「本体」とは、導管端を受容するソケットを含む連結部材を意味する）200 は、ネジ付き主要本体 202 および導管ソケット挿入物 204 といった、2つの構成部品に分割されてもよい。組み立てられた本体 200 は、上記の実施形態のナット 12 等のナット（図示せず）または別のナット構成と噛合してもよい。主要本体 202 は、雄ネジ端 206 を含んでもよいが、非ネジ付き連結もまた、必要に応じて使用されてもよい。

40

## 【0061】

ソケット挿入物部材 204 は、引き寄せる間に導管把持部材 210 に係合するフラスト円錐カム作用表面 208 を有する、外端を含んでもよい。取付用具 200 は、必要に応じて、単一または複数の導管把持部材を使用してもよい。ソケット挿入物部材 204 はさらに、導管 C の端 C 1 用のソケット 216 を形成する第 1 の略半径方向の壁 214 とともに、第 1 の略円筒壁 212 を含んでもよい。ソケット挿入物部材 204 はさらに、主要本体

50

202上の第2の面シール表面222に対面する第1の面シール表面220を提示する、半径方向フランジ218を含んでもよい。任意の好適なシール配設が使用されてもよく、この例示的実施形態では、完全な引き寄せ後に、挿入物204と主要本体202との間に面シールを達成するように、密閉ビーズ224が提供されてもよい。このシールは分割本体の設計に必要とされる。

#### 【0062】

図7では明確にするために誇張されているが、わずかな間隙226が挿入物204と主要本体202との間に存在する。この間隙は、必要に応じてセンサワイヤを取付用具200の外まで送るために使用されてもよい。例えば、ビーズ224において形成される面シールを越えた流体漏出を検出するために、オプションの漏出検出センサ228が、カウンター ボア230等の陥凹の中に提供されてもよい。別のオプションのセンサ232は、挿入物部材204のカウンター ボア234等の陥凹の中に提供されてもよい。これは、例えば、流量、温度、または他の特性を感知するために使用される、湿潤センサであってもよい。陥凹234は、代替として、非湿潤センサを提供するために、流体からセンサ232を分離する薄い壁を形成するよう、挿入物204の中へのブラインドボア(図示せず)であってもよい。センサ232から外部環境にワイヤを送るように、接続穴236が提供されてもよく、または、無線センサが代替として使用されてもよい。

#### 【0063】

この実施形態の一側面によれば、分割本体の使用は、取付用具の設計者が取付用具200に感知機能を組み込むか否かを選択することを可能にする。感知機能を含む挿入物204が使用されてもよく、または、感知機能を省略する挿入物が使用されてもよい。分割本体202は、従来または特注の設計の導管把持部材、導管および噛合ナット、または他の構成要素と協働するように、好適に設計されてもよい。

#### 【0064】

図8を参照すると、張り出し型導管用の取付用具300が図示されており、1つ、または選択的にそれ以上の感知機能を含む。取付用具300は、設計が従来型であるか、または、特定の用途および性能基準のために設計されてもよいが、一般に、そのような取付用具は、先細の前方端304を有する本体302を含んでもよい。ナット306は、図8に図示されるような完全に出来上がった状態まで取付用具を引き寄せるように、本体302と協働する。ナット306はまた、オプションのパッキン押さえ部材308と協働してもよい。パッキン押さえ部材308が使用されると、本体の先細表面304に対する張り出し型導管端C/Fに圧縮力を付与して、流体密封シールを形成する。パッキン押さえを使用しない取付用具については、ナットは、典型的には、本体の先細表面に対して導管端を圧縮する、駆動表面を有する。

#### 【0065】

図8は、取付用具に種々の感知機能を組み込むために、いくつの異なる種類のセンサ310が選択的に使用されてもよいかを例示的な方式で図示する。例えば、本体の先細表面304またはパッキン押さえ308に対する圧縮応力を検出するように、センサ310aおよびbが、陥凹またはカウンター ボア312aおよびbの中に配置されてもよい。必要に応じて、温度または他の性質等の流体性質を点検するために、種々の湿潤センサ310cおよびdが使用されてもよい。ひずみゲージ型センサ、近接センサ等と同様に、適正な引き寄せ、振動、および圧力を検証するために、ならびに、漏出をについて点検するために、他のセンサ310e、f、g、およびhが使用されてもよい。再度、これらのセンサは、有線または無線であり、多くの異なる方法で取付用具に統合されてもよい。取付用具構成要素または取付用具によって封じ込められる流体の具体的な性質は、センサの場所によって部分的に決定される。

#### 【0066】

次に、図7A-7Dを参照すると、それと関連する1つまたは複数の感知機能を有する、ゼロクリアランス取付用具と関連付けられてもよいが、全ての場合でそうである必要はない、面シール構成の代替実施形態を図示している。図7Aでは、ゼロクリアランス取付

用具 1200 は、螺合可能に連結されたナット 1202 および本体 1204 と、第 1 および第 2 のパッキン押さえ 1206、1208 と、パッキン押さえの接面の間に挟まれるシールまたはガスケット 1210 とを含んでもよい。パッキン押さえは、典型的には、各導管端（図示せず）に溶接あるいは流体密封方式で接続される。流体密封面シールを達成するために、圧縮性シール 1212 および 1214 が必要に応じて使用されてもよい。シール 1212、1214 は、例えば、エラストマー O - リングシールであってもよいが、任意の好適なシールが代替として使用されてもよい。O - リング型シールは、典型的には、各シール溝 1216、1218 の中に配置される。ナットおよび本体がともにきつく締められると、流体密封の機械的接続部を形成するように、ガスケットおよび O - リングが軸方向に圧縮される。取付用具 1200 の典型的な市販例は、Swagelok Company (Cleveland, Ohio) より入手可能である。この実施形態では、1 つ以上のセンサ 1220 をガスケット 1210 と関連付けることによって、感知機能が提供されてもよい。センサは、本明細書およびその他で説明されるとおりであってもよい。図示した実施例では、センサ 1220 は、カウンターポア 1222 の中に配置される、またはガスケットの表面上に配置される、湿潤センサである。非湿潤センサが代替として使用されてもよく、1 つ以上の湿潤または非湿潤センサが、選択的に、いずれか一方または両方のパッキン押さえ、ナット、または本体と関連付けられてもよい。また、ナットと本体との間の非ネジ付き連結が使用されてもよい。有線センサについては、ワイヤを送るよう 10 に通路 1224 が提供されてもよく、または無線センサが使用されてもよい。

## 【0067】

図 7B は、第 1 および第 2 の SAE 端 1230、1232 が、密閉ビーズ 1236、1238 を有するガスケット 1234 を圧縮する、従来の SAE 型面シール端接続部 1229 を図示する。ガスケット 1234 または SAE 端のいずれか一方あるいは両方には、例えば、表面実装センサ等の、1 つ以上の湿潤または非湿潤センサ 1240 が提供されてもよい。センサは、本明細書およびその他で説明されるとおりであってもよい。

## 【0068】

図 7C は、ガスケットの異なる密閉配設を含む、SAE 端面シール取付用具 1250 用の別の接続部を図示する。この実施例では、パッキン押さえまたは端 1252 には、密閉ビーズ 1254 が提供されてもよい。ガスケット 1256 は、端 1252、1258 の間に挟まれ、ガスケットはまた、SAE 端 1258 に対して密閉する密閉ビーズ 1260 を含んでもよい。ガスケット 1256 は、1 つ以上の湿潤または非湿潤センサ 1262 を含んでもよく、端 1252、1258 もまた、本明細書およびその他で説明されるような 1 つ以上の湿潤または非湿潤センサを含んでもよい。図 7C では、端 1252 は、例えば、導管把持部材であってもよい。

## 【0069】

図 7D の SAE 端面シール取付用具では、例えば、より多くのセンサを収容するために、多重部品ガスケットが使用されてもよい。この実施例では、第 1 のガスケット 1270 および第 2 のガスケット 1272 が、第 1 の端 1274 と第 2 の端 1276 との間で圧縮される。例えば、第 1 の端は、導管把持部材であってもよく、第 2 の端は、SAE 端であってもよい。ガスケットまたは端または両方には、本明細書およびその他で説明されるような湿潤または非湿潤センサ 1278 が提供されてもよい。

## 【0070】

図 8A は、周知のようなクランプ機構 1285 によって 2 つのパッキン押さえ 1282、1284 との間で圧縮される、ガスケット 1280 を使用する、従来および周知の衛生取付用具を図示する。2 つのパッキン押さえ 1282、1284 は、クランプが半径方向にきつく締められた時に、パッキン押さえがともに駆動され、それらの間でガスケットを圧縮するように、円周クランプに接触する先細の駆動表面を含む。これらの発明とともに使用するために好適な衛生取付用具の市販例は、Swagelok Company (Cleveland, Ohio) より入手可能な T 字形シールであるが、本明細書の図 8 は、T 字形シール製品を表さず、むしろ異なる衛生取付用具設計である。

10

20

30

40

50

## 【0071】

図8Aの図示した実施例では、ガスケット1280はさらに、本明細書の本発明による、1つまたは複数のセンサ1286を含む。センサは、必要に応じて、湿潤型または非湿潤型であってもよく、センサは、選択的に、パッキン押さえのいずれか一方または両方とともに含まれてもよい。図9Aおよび9Bはさらに、従来のガスケットまたはリング1290にも、本明細書で説明されるようなセンサ1292が提供されてもよいことを図示する。ガスケット1290は、取付用具に設置される付加的な構成要素であってもよく、または、例えば、取付用具において密閉および/または構造機能を提供する、取付用具部材であってもよい。したがって、ガスケット1290はまた、1つまたは複数のセンサが取付用具に設置されることを可能にするため、センサ担体と見なされてもよく、図9Aでは、センサは、内径1294に沿って、ガスケットと関連付けられ、図9Bでは、センサは、陥凹1298の中等の外側接面1296に沿って、ガスケットと関連付けられる。図8、9A、および9Bについては、センサは、本明細書およびその他で説明されるとおりであってもよい。最後に、図10は、例えば、雌本体1302が、雄本体1308の先細ネジ部分1306と螺合可能に接続する先細ネジ部分1304を有する、NPTネジ付き接続部1300等の従来のネジ付き先細接続部の1つの形態を図示する。本明細書およびその他で説明されるような、および、湿潤型、非湿潤型、または両方のいずれかである、センサ1310は、必要に応じて、雌および雄本体と関連付けられてもよい。

10

## 【0072】

図11を参照すると、図は、本発明のうちの1つ以上とともに使用されてもよい、多くの異なる種類の取付用具2010の一実施例を図示する。具体的には、図11は、取付用具に1つ以上のセンサを組み込むというスマート取付用具の概念を使用する、張り出していない圧縮取付用具を図示する。図11に図示されるようなセンサのそのような使用法はまた、本明細書で説明される、ゼロクリアランス型取付用具とともに使用されてもよい。そのような取付用具2010は、典型的には、例えば、ネジ付き接続部2014、2018等によって、本体2012と連結されてもよいナット2016を含む。この場合では本体2012を通る、導管から別の流路への漏出防止流路を形成するように、管またはパイプ端等の導管端を密閉および担持するために、1つ以上の圧縮型フェルール2020、2022が使用されてもよい。図面に図示された取付用具は、本体2012が、雄ネジナット2016と接合する雌ネジ構成要素であるという点で、一般的に雌取付用具と呼ばれる。代替として、周知のように、雄ネジ本体および雌ネジナットを有する、雄取付用具が一般的に使用される。同様に、非ネジ付き接続部が代替として使用されてもよい。本開示によれば、本体、ナット、フェルール、および導管端を含む、取付用具構成要素のうちの1つ以上には、例えば、取付用具の製造、組立、または使用を容易にする、センサまたは要素2100等の、電気、電磁、または電子的能力のうちの1つ以上が提供されてもよい。構成要素2100は、特定の用途の必要に応じて、表面に実装され、埋め込まれ、エッチングされ、あるいは取付用具構成要素と関連付けられてもよい。

20

30

## 【0073】

センサ統合 (a) センサは、取付用具構成要素の表面に、例えば、取付用具本体、1つまたは複数のフェルール、ナット、管アダプタ、または管端に適用される。センサを適用するための適用方法は、貼付、接着、塗装、めっき、または任意の種類の被覆の中を含むことができる。(b) センサは、取付用具構成要素に埋め込まれる。埋め込む方法は、樹脂注入、粉末金属焼結、または蝋付けを含むことができる。(c) センサは、構成要素が製造される際に、同時に取付用具構成要素と一体化される。そのような同時方法は、金属射出成形、鋳造、または圧縮、およびプラスチックの取付用具構成要素の場合は射出成形を含むことができる。同時方法はまた、1つ以上のセンサが各機械加工構成要素の中に残るように、棒状金属材料の上または中に規則的な間隔でセンサを配置する、または埋め込むステップを含むこともできる。(d) センサは、取付用具構成要素上にプリントされるか、エッチングされるか、スパッタリングされるか、または同様にマークされるという意味で、チップレスであってもよい。そのようなマーキング方法は、構成要素材料の基材

40

50

を使用する、構成要素へのセンサ回路材料の適用を含むことができる。マーキング方法は、必ずしもシリコン塗布を使用しなくてもよい。マーキング方法はまた、構成要素の表面付近に修飾される拡散、構成要素の合金または材料内のドーピング元素、構成要素材料内の分散または局在化された第2相の性質を改变する、導電体の使用を含むことができる。(e) センサは、取付用具設計と一体化される。そのような一体化は、電磁効果、音響磁気効果、磁気共鳴、誘導結合、IR、渦電流、表面音響波、または超音波によるか否かにかかわらず、センサの電力供給またはデータクエリを支援するように、アクセスポートを含むことができる。

#### 【0074】

センサ適用 (a) 構成要素に適用されるセンサは、構成要素履歴、QA/QC情報、融解された原材料または同等物の製造を遡るソースを提供する。(b) 中央レジストリの使用により、センサは、構成要素の混合または構成要素の偽造の発生を防ぎ、検出する。(c) センサは、取付用具に特有のデータ、例えば、製品評価、コード、および標準、材料および流体適合性、および設置指図を提供する。(d) センサは、流体システムにおける取付用具の設置の状態または成功についてのフィードバック、例えば、フェルールの順番、管の底打ち、ナットの回転を提供する。そのようなフィードバックは、取付用具特有のデータおよび設置状態の表示への即時アクセスのために、視覚、カラーコード、振動、可聴、または音声デバイスと連結することができる。そのようなフィードバックはまた、自己診断および提案された改善措置の両方を含むことができる。(e) 使用中、センサは、設置の変化の兆候、例えば、ナットの回転、管の滑脱、構成要素の除去、腐食効果、任意の他の切迫機能障害、ならびに、変化する流体システムに適応することに応じた、成功したフェルールまたは構成要素の反応を提供する。(f) 使用中、センサは、流体システムおよび流体状態パラメータ、例えば、圧力、温度、流体性質、流体流速、またはシステム振動の測定を提供する。センサは、そのような測定値を、適用可能な機関コード、標準、製品評価に関係付けることができ、許容評価またはレベルを超えると警告することができる。流量方法は、IR信号処理を含むことができる。(g) 使用中、センサは、流体漏出を検出し、漏出速度の指示、ならびに成功した流体密閉の確認を提供する。漏出およびシール検出方法は、超音波信号処理を含むことができる。

#### 【0075】

センサ技術 (a) センサは、有線または無線である。センサは、センサ回路に流体システム管類を含むことができる。有線であれば、これは、センサの電力供給または信号伝送のために流体システム管類の使用を含むことができる。無線であれば、これは、アンテナとしてシステム管類の使用を含むことができる。両方の場合に、センサは、設置の間および後に成功した管の位置を示す回路の一部として、取付用具中の管類の位置を使用することができる。(b) センサは、電力供給されるか、または受動的である。電力供給されるならば、センサは、バッテリまたは小型燃料電池を使用することができる。それらは、直接外部電力を抽出するか、または電磁場効果、磁気共鳴、誘導結合、赤外線(IR)、渦電流、表面音響波、または超音波の使用を通して、電力を抽出することができる。センサはまた、環境、例えば、温度の変化、システム流量、静電荷蓄積、システム振動、または局所的異種材料のガルバニック効果から、電力を抽出することができる。受動的であれば、センサは、外部デバイスからの受入クエリによって電力供給される。そのようなクエリは、電力供給されたセンサの連続電力供給のために、上記の方法のうちのいずれかを使用することができる。(c) センサは、現在または新興の信号処理および通信プロトコルを使用する。有線であれば、プロトコルは、4~20 m·ampsを含む。無線であれば、プロトコルは、WiMax、3Gまたは2G携帯電話、Wi-Fi、Bluetooth、Zigbee、超広帯域、またはRFIDを含む。プロトコルはまた、データを収集し、中央レジストリと通信するように、携帯電話または同等の移動読取デバイスの使用を含むことができる。そのような移動読取デバイスは、取付用具の引き寄せのために使用される工具に組み込むことができる。(d) センサは、圧電性であるか、または機械的なたわみまたはひずみに同様に反応する。取付用具構成要素の上または中に適用されて、セン

10

20

30

40

50

サは、流体システムパラメータ、例えば、圧力、振動、流体漏出の超音波照射効果、ならびに設置の間または後の取付用具の引き寄せの程度に反応する。

【0076】

図12を参照すると、本発明のうちの1つ以上の別の実施形態が提示されている。導管端Cを別の流体部材に機械的に付着するか、または接続するための例示的アセンブリ3010が図示されている。アセンブリ3010はまた、本明細書では、機械的に付着された接続部または取付用具とも呼ばれるが、取付用具という用語は、導管端が別の流体構成要素に機械的に付着されるか、または接続されてもよい、任意の配設として広義で解釈されることを目的とする。参考目的のみで、導管Cは、中心縦軸Xを有する。「軸方向」移動または変位および「半径方向」移動または変位への本明細書での言及は、軸Xに関して行なわれる。

10

【0077】

アセンブリ3010は、第1の連結部材3012と、第2の連結部材3014とを含んでもよい。連結部材3012、3014は、アセンブリ3010が導管端C上の導管把持およびシールとともに設置される、任意の好適な配設であってもよい。図1の実施形態については、第1の連結部材3012は、雌ネジナットの形で実現されてもよく、第2の連結部材3014は、雄ネジ本体の形で実現されてもよい。本明細書で使用されるような、「本体」の形の連結部材は、典型的には導管端を受容するが、必ずしも導管ソケットの中とは限らない。「ナット」の形の連結部材は、適正な導管把持およびシールを伴う仕上がった状態まで、取付用具をきつく締めるか、または引き寄せるように、本体に接合され、ナットは、典型的には、引き寄せる間に導管把持部材に係合するか、または代替として、把持部材に係合する駆動部材と係合してもよい駆動表面を含む。アセンブリ10が導管を持ち、いくつか例を挙げると、温度、圧力、ひずみ、および振動等のいずれか1つ以上の環境応力を受けて、導管が緩むことを防止するために、導管端C上にアセンブリ3010を設置するために一体に接合し、きつく締めることができるという意味で、これらの構成要素は、「連結器」である。アセンブリ3010はまた、流体の損失に対してシールも提供する。導管Cによって運ばれる流体は、気体、液体、それらの組み合わせ、または任意の他の流体媒質であってもよい。アセンブリ3010は、全体的な流体システム内で接続部を作成する場合に、典型的な用途を見出してもよい。例示的取付用具3010等の取付用具アセンブリは、流体を封じ込めることに役立つように流体システム内で稼働し、多くの場合、種々の圧力要件、ならびに温度および他の環境効果の下で流体を封じ込めなければならない。また、連結部材の一方または両方は、実践では、流体構成要素の一部または流体構成要素と一体であってもよく、必ずしも本明細書において図示されるような不連続な構成要素でなくてもよいことにも留意されたい。例えば、本体3014は、弁本体、多岐管、または導管が取付けられる任意の他の流体構成要素と一体化するか、または関連付けられてもよい。

20

30

30

【0078】

連結本体3014自体は、導管端Cに接続される流体部材と見なされてもよく、または、別の部品にさらに接続されてもよい、端構成(図示せず)を含んでもよい。例えば、本体3014の端構成は、従来の管取付用具本体の雄ネジ端を含んでもよいが、導管端Cを流体システムの中へ、または別の流体部材に接続するために、任意の端接続構成が必要に応じて使用されてもよい。

40

【0079】

この実施形態は、第1および第2の連結部材3012、3014の間のネジ付き接続部3016、3018を提供するが、ネジ付き接続部は、多くの利用可能な選択肢のうちの1つにすぎない。代替案は、締め付けまたはボルト締め接続部を含むが、それらに限定されない。使用される接続の種類は、流体密封方式でアセンブリ3010を導管端に固定するために必要とされる力の性質によって決定される。一般的に言えば、図12に図示されるような取付用具は、張り出してない端接続部に使用されてもよく、別の流体部材への接続の前の処理工程として、導管の円筒形が張り出し型ではないことを意味する(しかし

50

、導管は、設置工程中に塑性的に変形してもよい）。導管端は、おそらく、端面 C 1 に対する通常の面およびバリ取り工程以外、いずれの特定の準備も必要としない。

#### 【0080】

第 1 の連結部材 3012 および第 2 の連結構成要素 3014 は、取付用具を引き寄せる間にアセンブリ 3010 を一体に接合し、きつく締めることを支援するために、それぞれレンチ平面 3020、3022 を含んでもよい。必要に応じて、取付用具アセンブリ 3010 をきつく締め、緩める（当技術分野では「作成する」および「分解する」としても知られる）ために、連結部材 3012、3014 の間の相対的な回転が使用されてもよい。

#### 【0081】

第 2 の連結部材 3014 は、導管 C の内側円筒壁 3026 の直径とほぼ同じか、または同じである直径を有する、中心穴 3024 を含んでもよい。ほとんどの接続部について、必ずしも全ての場合において必要とされるとは限らないが、穴 3024 と導管 C とは、軸 X に沿って同軸上に整列させられ、組み立てられる。

10

#### 【0082】

また、図 13 を参照すると、本体型連結部材 3014 は、略円筒形の内側壁 3030 とともに、組立工程（図 1 参照）の一部として導管端 C が挿入される管ソケット 3032 を確定する、カウンター ボア 3028 を含んでもよい。略円筒形の内側壁 3030 は、導管端 C の外径表面 C 2（図 1）を密接に受容する直径を有してもよい。内壁 3030 は、わずかな漸減を有するカウンター ボア 3028 に隣接する、短い長さの部分 3034 を含んでもよいという点で、「略」円筒形と呼ばれる。内壁 3030 は、フラスト円錐カム作用表面 3036 へと軸方向に延在する。

20

#### 【0083】

図 12 および 13 を参照すると、取付用具アセンブリ 3010 は、例えば、フェルール等の 1 つ以上の導管把持部材を含んでもよく、2 つのフェルール 3038、3040 が図 12 の実施形態に図示されている。いくつかの取付用具設計は、1 つのフェルールしか使用せず、他は、3 つ以上のフェルールを使用してもよく、代替として、シール、ガスケット等の付加的な部品を使用してもよく、代替として、概して「フェルール」以外の用語で知られる場合があるが、導管把持部材として把持およびシールを提供する、把持リングまたはデバイスを使用してもよい。本明細書で使用されるような、フェルールおよび導管把持部材という用語は、それらの定義および意味の範囲内で、引き寄せた後に導管端を把持するか、導管または他の場所のいずれかに沿って取付用具を密閉するか、または両方を行なってもよい、任意の構成要素または構成要素の組み合わせを含むことを目的とする。例えば、単一フェルール取付用具では、単一フェルールは、導管の密閉および把持の両方を行なう。図 12 の例示的な 2 フェルールアセンブリでは、前方または前部フェルール 3038 は、典型的には、カム作用 3036 に対して流体密封シールを形成するために使用されてもよいが、また、いくつかの設計では導管を把持してもよく、また、いくつかの設計では、導管外面 C 2 に対して密閉してもよい。後方または後部フェルール 3040 は、典型的には、導管 C を把持するために使用されてもよいが、また、導管に対して密閉するか、または前部フェルール 3038 の後端に対して密閉してもよい。フェルールまたは他の導管把持および密閉デバイスを使用する取付用具設計が周知であり、それらの設計ならびに圧力および漏出定格等の定格が大きく異なる。フェルールは、その外面 C 2 に対して導管 C を把持するように提供されてもよい。より高い圧力の用途については、加圧下で後退し、取付用具 3010 内の流体密封シールを潜在的に弱める導管 C に、強力な把持圧力および抵抗を提供するように、導管外面 C に 1 つまたは複数のフェルールが陷入し、切り込み、または食い込むことが望ましくてもよい。しかしながら、より低い圧力の用途では、導管把持部材 3038、3040 は、導管表面 C 2 を実際に陷入または切断することなく、導管を適切に把持するように設計されてもよい。導管 C に適切な把持力を提供することに加えて、把持部材 3038、3040 はまた、導管外面 C 2 に対する一次または二次流体密封シールを提供して、アセンブリ 10 からの流体の損失から保護してもよい。したがって、本明細書で理解されるように、導管把持部材またはフェルールは、取付用具の完全

30

40

50

な引き寄せ時に、圧力、振動、および他の環境効果に対して導管を把持し、また、流体密封シールも提供する、任意の部品または部品の組み合わせである。

【0084】

図12に図示される手できつく締めた状態から、第1および第2の連結部材3012、3014が一体にきつく締められるにつれて、フェルール3038、3040は、ともに軸方向に駆動させられ、完全な引き寄せ時に、導管C上の取付用具アセンブリ3010の導管把持およびシールを提供するよう設計されるように変形する。

【0085】

本発明は、いずれの特定の取付用具設計または構成にも限定されず、むしろ、そのような取付用具に感知機能を導入するか、またはそのような取付用具とともに感知機能を含むという発想を対象にする。流体システムでの取付用具の時には非常に複雑で多数の使用法により、1つ以上の状態を感知できるか、あるいは、取付用具または取付用具に封じ込められる流体または両方の組立、性能、または健全性に関するデータおよび情報を収集できることが望ましくてもよい。容易に数十億に達する、非常に多くの取付用具が既に使用されており、本発明は、既存の取付用具設計、設置された取付用具設計に感知機能を導入するため、または、新しい取付用具または取付用具の設置、修理、改修の一部として、または保守作業の一部として、感知機能を提供するための装置および方法を提供する。取付用具とともに感知機能の普遍的かつ容易な設置を提供する能力により、流体システム設計者は、あらゆる異なる種類の制御および監視回路またはシステム3100を開発して、リアルタイム基準で必要に応じたものを含んで、取付用具部位で直接収集または取得されたデータおよび情報を利用してもよい。制御および監視システムまたは回路3100は、遠隔場所でさえも、取付用具の外側に好適に配置され、センサによって提供されるデータおよび情報を受信するために、センサとの有線3102または無線通信3104リンクを使用してもよい。代替として、回路3100の一部または全体は、例えば、取付用具が適正に機能しているという可視指示を提供するように、取付用具と一体化してもよい。この意味で、感知機能を伴う取付用具は、「スマート取付用具」と見なすことができ、機械的に付着された接続部用の取付用具またはアセンブリが、取付用具構成要素のうちの1つ以上、取付用具によって封じ込められる流体、または両方の健全性、性質、組立、状態、および現状に関して、分析機能または工程に情報またはデータを提供してもよい、感知機能を含むことを意味する。本開示では、本明細書で図示されるような例示的実施形態は、取付用具に感知機能を位置付けてその設計された機能を果たすように提供される、センサ担体または基材を用いて、取付用具の構成要素または部品または部材に組み込まれるか、あるいは関連付けられる、または取付用具に追加される、感知機能を含む。

【0086】

スマート取付用具は、一体化センサを有する取付用具構成要素を備える。取付用具は、導管端の付加的な準備の有無の両方とともに導管端を接続する、機械的に付着された連結器を含む。導管は、管およびパイプの両方を含む。取付用具の引き寄せは、手動および機械の補助の両方による、導管端への設置または付着を含む。設置した取付用具は、加圧および部分的真空の両方によってシステム流体を封じ込めるために設置されたものを含む。

【0087】

スマート取付用具の用途は、実施例として以下を含む。

(1) 設置した取付用具の健全性 取付用具構成要素におけるセンサは、設置した取付用具の最初の十分な引き寄せおよび使用中の持続的な引き寄せの両方の尺度として、導管および構成要素の負荷および相対位置を測定する。センサの種類は、微小応力、近接、振動/加速、超音波、およびサイクルカウントを含む。

(2) 設置した取付用具シールの完全性 設置した取付用具の構成要素におけるセンサは、システム流体のシール漏出の発生を測定する。センサの種類は、超音波および化学物質検出器を含む。

(3) システム流体測定 設置した取付用具の構成要素におけるセンサは、システム流体の特性を測定する。センサの種類は、温度、圧力、流量、密度、屈折率、粘度、光吸収度

10

20

30

40

50

、誘電性、電気伝導度、pH、濁度、熱電気伝導度、湿度、および化学種を含む。

(4) 統合センサ センサは、構成要素の表面上、取付用具構成要素の中または間に組み立てられるガスケットまたは挿入物上への直接プリントまたは製造を含む方法によって、取付用具構成要素に付着する。

(5) センサ通信 センサは、システム流体によって湿潤および非湿潤の両方となる。湿潤センサは、流体封じ込め壁を破るアンテナまたはワイヤを用いずに、取付用具構成要素のシステム流体封じ込め壁を通って通信する。湿潤センサはまた、既知の化学的適合性、負荷サイクル、および故障モードをも有する。

(6) 追跡可能性 取付用具構成要素におけるセンサ(例えば、RFID)は、同一性、一連番号、およびコードコンプライアンスを含む、取付用具および構成要素の特性を提供する。

#### 【0088】

図12の例示的実施形態では、取付用具3010と関連付けられた1つ以上のセンサ3050によって、1つまたは複数の感知機能が実行されてもよい。例えば、本体端3056よりも直径および壁厚さがいくぶん小さくなる傾向がある、首部分3054を通る等の、小型のセンサ穴3052が本体3014に提供されてもよい。この実施例におけるセンサ3050は、非湿潤センサであるため、穴3052は首部3054を貫通せず、むしろ、厚さWの薄壁部3058が本体中心穴3024を通る流路から穴3052を分離するように、首部の中へ延在してもよい。センサ穴3052の形状およびサイズは、特定の取付用具設計の全体的な性能要件まで悪影響を及ぼして首部3054を弱めないよう、選択されてもよい。センサ3050は、センサ穴3052内のどこにでも配置されてもよく、特に、壁3058に対して穴の中で下方に位置付けられてもよい。センサ3050から制御回路3100用の有線接続部3102まで穴3052を通って、ワイヤ3060が送られてもよく、または代替として、ワイヤ3060は、回路3100への無線リンク3104用のアンテナとして機能してもよく、または、異なる無線通信リンクが必要に応じて使用されてもよい。一実施例として、センサ3050は、温度センサであってもよく、または、中心穴3024を通る流量用の音響センサであってもよい。多くの異なるセンサ設計および機能が必要に応じて使用されてもよい。

#### 【0089】

図14を参照すると、穴3052が極めて小さくてもよいため、2つ以上のセンサおよびセンサ穴3050a、b、およびc、ならびに3052a、b、およびcが、付加的な感知機能のために首部3054の周囲に提供されてもよい。数字3050が本明細書でのセンサの一般参照として使用されているが、これは、同じセンサまたは感知機能が全てのセンサに使用されると暗示することを目的とせず、むしろ、異なる位置および本明細書の本発明によって容易にされる機能を例示するものにすぎない。したがって、複数のセンサが同じ感知機能とともに使用されてもよく、または多くの異なるセンサおよび感知機能が必要に応じて使用されてもよい。図14においては、3つのセンサを図示しているが、3つより多いか、または少ないセンサが使用されてもよい。また、図14においては、センサ3050a、b、およびcは、首部3054の周囲に均等に離間したものとして図示されているが、そのようなことは必要とはされない。各穴3052a、b、およびcは、それぞれ薄壁3058a、b、およびcで終結してもよい。

#### 【0090】

穴3052の場所は、特定の取付用具または取付用具用途に所望される1つまたは複数の感知機能に基づく、設計上の選択事項である。図13を参照すると、管ソケット3032の先細部分3034における薄壁3064で終結する、穴3062が提供されてもよい。例えば、取付用具3010の完成した引き寄せ動作後に、適正な導管の底打ちおよび/または導管端C1の変形/ひずみを検出するために、センサ3050dが使用されてもよい。システム流圧を検出するセンサ3050dも使用されてもよい。他の感知機能が必要に応じて使用されてもよい。

#### 【0091】

10

20

30

40

50

図13はさらに、センサ3050eを位置付けるように、本体3014の端3056を通して穴3066を選択的に提供するステップを図示する。穴3066は、薄壁部分3068で終結する。再度、穴3066は、本体3014を弱体化することを回避するのに十分に小さくてもよく、付加的な穴が必要に応じて提供されてもよい。図13はさらに、それぞれ薄壁部3072および3074に2つのセンサ3050fおよび3050gを位置付けることを容易にする穴3070を選択的に提供するステップを図示する。これらのセンサは、例えば、導管の底打ち、適正な引き寄せの程度、システム圧力、温度等を検出するためには使用されてもよい。穴3070はまた、センサを位置付けることが所望される、本体3014のどこにでも形成されてもよい。カウンター ボア3028に対面する導管端C1の陥凹の中にもセンサ(図示せず)が配置されてもよい。そのようなセンサもまた、必要に応じて、適正な底打ち、引き寄せ、または多くの他の感知機能を検出するために使用されてもよい。

10

#### 【0092】

本明細書の全ての例示的実施形態では、センサ3050は、有線、無線、またはそれらの組み合わせであってもよく、場合によっては、湿潤型または非湿潤型であってもよい。他の問い合わせ技法は、例えば、センサの近くに通過させられると、その出力または状態を検出するワンドの使用を含んでもよい。

#### 【0093】

他の実施例として、図13では、本体の内側円筒形部分3030に形成された陥凹3076の中に配置されてもよいオプションの湿潤センサ3050hを図示している。別のオプションのセンサ3050i(図12および13参照)が、首部3054の段部3080に形成された陥凹3078の中に配置されてもよい。このセンサ3050iは、例えば、適正な引き寄せが発生したことを示すように、引き寄せる間に十分前進するナット3012を検出するために使用される近接センサであってもよく、いくつかの設計では、さらに、種々の取付用具構成要素が適正に設置されたことを示してもよい。代替として、またはセンサ3050iに加えて、センサ3050jがナット3012の接面3084に形成された陥凹3082の中に配置されてもよい。このセンサは、例えば、引き寄せを検証する近接センサであってもよい。

20

#### 【0094】

別の実施例として、センサ3050k(図12)が、首部3054に形成された陥凹3086の中に配置されてもよい。そのようなセンサは、例えば、引き寄せた後にナット3012の適正な位置を検出する、近接センサであってもよい。なおもさらに、湿潤センサ30501が、本体3014の中心穴3024(図13参照)に形成された陥凹3088の中に提供されてもよい。別の実施例として、湿潤センサ3050mが、ナット3012に形成された陥凹3090の中に提供されてもよい。このセンサ3050mは、例えば、システム流体漏出、あるいは一方または両方のフェルール3038、3040の位置を検出するために使用されてもよい。

30

#### 【0095】

温度センサ等の使用に加えて、センサ3050kの実施例では、1つ以上のそのようなセンサは、例えば、American Sensor Technology(New Jersey)から入手可能なMEMSひずみゲージ等の、ひずみゲージであってもよい。ひずみゲージは、適正な引き寄せが発生したという表示を操作者に提供するように、引き寄せる間の本体3014またはナット3012のひずみ変化を検出するために使用されてもよい。例えば、引き寄せる間のひずみ変化について報告するように、リングまたは他の複数のひずみゲージ3050kが、本体首部3054と一体化されてもよい。そのような代替実施形態では、例えば、センサ3050k(図示せず)へと上方に、またはそれを越えて延在するように、導管端C1が図12に図示されるよりも軸方向に深く延在することが望ましくなる。別の選択肢は、例えば、システム圧力、または別の実施例として適正な引き寄せ力と相關する、フープ応力を測定または検出するために、環状のそのようなセンサを使用することとなる。そのようなひずみゲージは、典型的には、ひずみに応じた抵

40

50

抗の変化として機能し、そのような抵抗変化は、回路 3100 によって検出されてもよい。次いで、1つまたは複数のセンサによって検出されるような応力の変化は、微小応力を生成するために必要とされる力の負荷に相關してもよい。このように、回路 3100 は、トルク状態を介して、またはトルク状態の下で、十分な引き寄せ力が付与または検出されたことを判定するために使用されてもよい。取付用具が使用状態に設置された後、ひずみゲージは、取付用具の健全性の検証の一部として、高圧、温度、振動等に関係する応力の変化を検出するために使用されてもよい。本明細書の全ての実施例にあるように、センサ 3050k は、能動（各自の電力および出力を生成する）または受動（問い合わせを受け、外部から電力供給される）、有線または無線であってもよい。この実施例については、ひずみゲージ 3050k は、陥凹の使用以外の方法で、本体 3014 またはナット 3012 と一体化してもよい。ひずみゲージは、いくつか例を挙げると、例えば、首部 3054 の表面上に配置される、またはその上にプリントされる、その中に成形される等であってもよい。

10

#### 【0096】

センサ 3050 は、取付用具 3010 の連結部材の上に直接付着されるか、または設置される必要はない。例えば、湿潤センサ 3050 は、センサ担体または基材の上に配置されるか、またはそれと一体化してもよい。センサ担体は、例えば、ガスケット等の環状のリング状部材の形で実現されてもよい。

20

#### 【0097】

湿潤センサは、以下でさらに詳述されるように、例えば、流速、乱流（音響センサ等で）、温度、圧力等の、流体の性質を検出または感知するために使用されてもよい。代替として、センサは、湿潤型であってもよいが、その機能またはその機能のうちの1つは、流体の状態よりもむしろ取付用具構成要素の状態を感知することを対象にする。例えば、センサ 3050 は、管ソケット 3032 の中の導管端 C1 の底打ちを検出するために、または振動、緩み等の取付用具の状態の変化を検出するために使用される、近接センサまたはひずみゲージまたは他のセンサであってもよい。別の代替案では、センサは、取付用具 3010 の中へ、またはカウンター ボア 3028 表面上に導管端を設置する前に、導管端 C2 上に位置付けられてもよい。例えば、音響センサであるセンサ 3050 はさらに、導管 C における振動、または取付用具 3010 を通る流量の音響学的特性、または取付用具 3010 あるいは近くのシールからの漏出の音響学的特性を検出するために使用されてもよい。

30

#### 【0098】

センサ 3050 は、取付用具連結部材に付着されるか、一体化されるか、または関連付けられてもよい。センサ 3050 は、多種多様な形および機能を成してもよい。各センサ 3050 は、センサの一部分が取付用具 3010 を通過し、それによって封じ込められるシステム流体に暴露されることを意味する湿潤センサ、またはシステム流体に暴露されない非湿潤センサ、またはそれらの組み合わせであってもよい。センサ 3050 は、例えば、1つ以上の取付用具構成要素または流体の性質または特性に関する情報またはデータを、感知、検出、測定、監視、または収集するために使用されてもよい。湿潤センサは、例えば、いくつか例を挙げると、圧力、温度、ガルバニック効果、流体密度、屈折率、粘度、光吸収度、誘電性、流速、電気伝導度、pH、濁度、熱電気伝導度、湿度、気体または液体特有の性質等を感知してもよい。非湿潤センサに対する例は、圧力、温度、シールの完全性、漏出、漏出速度、応力および応力プロファイル、振動、管の底打ち等を含んでもよい。

40

#### 【0099】

センサ 3050 は、電磁、光学、音響磁気、磁気共鳴、アンテナを含む誘導結合、赤外線、渦電流、超音波、および圧電を含むがそれらに限定されない、多くの異なる方法で個別に動作してもよい。センサ 3050 は、BLUE TOOTH（登録商標）、Wi-Fi、2G、3G、RFID、音響、赤外線、および光学を含むがそれらに限定されないものと、有線または無線方式で通信してもよい。図 12 の担体 3052 の場所により、この実

50

施形態では、センサ3050は無線方式で通信する可能性が最も高い。しかしながら、代替として、ネジ山3016、3018の陥凹を含む、陥凹を通って、取付用具3010の外側へ送られるワイヤを有する有線センサが使用されてもよいように、適切な溝および切り込みが提供されてもよい。さらに別の代替案として、ワイヤは、無線通信のために取付用具3010の中の別の場所へ送られてもよく、または、無線リンクが、センサ3050と、次に回路3100に配線される、取付用具と関連付けられた別のデバイスとの間で使用されてもよい。

【0100】

回路3100は、任意の従来の回路またはカスタム回路であってもよく、場合によっては、1つ以上のセンサ3050からの信号を処理するものであってもよく、したがって、センサの種類およびセンサが提供する出力信号の種類によって決定される。そのような回路が周知であり、本明細書の以下で説明されるように、現在市販されているセンサとくに関連付けられる。

10

【0101】

センサ3050は、本明細書の上記で説明されるような設計および機能であってもよく、または、他のセンサが特定の用途の必要に応じて使用されてもよい。

【0102】

図15および16を参照すると、本体、ナット、または導管把持デバイス等の取付用具構成要素に感知機能を導入する以外に、センサまたは感知機能が、取付用具構成要素に直接付着されるか、設置されるか、または一体化される必要はない。1つ以上の感知機能は、取付用具用の付加的な構成要素または修飾構成要素あるいは両方の使用によって、取付用具に導入されてもよい。例えば、湿潤センサ4050が、センサ担体または基材4052の上に配置されるか、またそれと一体化されてもよい。この実施形態では、センサ担体4052は、例えば、ガスケット等の環状のリング状部材の形で実現されてもよい。取付用具に対する担体4052の具体的な構成、形状、材料、場所、配向、および位置、ならびに担体4052上センサ4050は、センサ4050によって実行される1つまたは複数の機能、ならびにセンサ4050と問い合わせまたは情報収集回路4100との間の選択された通信リンクに基づいて決定される。一実施例として、図15のセンサ4050は、センサ4050の一部分が取付用具4010によって封じ込められる流体、例えば、穴4024を通って流れる流体に暴露されることを意味する湿潤センサとなる。担体4052は、カウンターポア4028に対して上方等、管ソケット4032領域中に位置付けられてもよい。次いで、導管端C1は、担体4052に対して底に達し、必要な場合によっては、センサ4050と接触するか、またはセンサ4050と接触しないかのいずれかであってもよい。例えば、図6の実施形態では、ガスケット48'もまた、センサ120a、120b用の基材または担体としての機能を果たすことに留意されたい。

20

【0103】

センサ4050の場所は、必要に応じて選択されてもよい。例えば、図16では、溝または陥凹4054が内側円筒壁4030に形成されてもよく、その中へ分割リング等のセンサ担体がスナップ留めされてもよく、または、陥凹または溝4056が中心穴4024の中に提供されてもよいことを図示する。代替として、センサ担体を受容するように、溝4058が必要に応じて第1の連結部材4012(図15)の中に提供されてもよい。そのようなセンサ位置は、2つだけ実施例を挙げると、例えば、導管Cにおける振動、または代替として、フェルールを越えた流体の漏出を検出するために使用されてもよい。場合によっては、フェルールのうちの1つ、特に、引き寄せる間に後部フェルールほど塑性変形を示し得ない前部フェルールとともに、センサ4050またはセンサ担体を含むことがさらに可能であってもよい。しかしながら、所望の変形が適正な引き寄せの間に発生したことを確認するために、後部フェルール上に実装されたセンサが使用されてもよい。

30

【0104】

取付用具4010内でセンサ4050を位置付けるためのセンサ担体または基材4052の使用は、既に設置されている取付用具または確立した設計の取付用具についても、感

40

50

知機能を有する取付用具の容易な設置および適合を可能にする。これは、設計者が、必要な時に感知機能を組み込むこと、または、センサに接続しないか、または単にセンサおよびセンサ担体を設置しないかのいずれかによって感知機能を省略することを可能にする。これは、単に、それと関連する所望の感知機能を有する担体 4052 を設置することによって、非感知の取付用具が設置された後でさえも、感知機能が流体システムの中へ追加されることを可能にする。

#### 【0105】

1つ以上のセンサ 4050 は、接着剤、塗装、埋込、スパッタリング、金属射出成形、  
10 鑄造、圧縮、エッチング、プリント等を含むがそれらに限定されない、任意の数の好適な  
技法によって、担体 4052 に組み込まれるか、または関連付けられてもよい。

#### 【0106】

センサ 4050 は、略円形のリングまたはフープ状担体 4052 の湿潤表面上に一体化  
20 されてもよい。センサ 4050 は、取付用具 4010 に組み立てられるとシステム流体  
によって湿潤される内径表面上に、または半径方向表面上に一体化されてもよい。センサ要素は、選択された表面に、ラミネート加工、プリント、付着、接着剤で適用、または同等に適用、あるいは直接的に適用されてもよい。センサ担体は、センサ担体の内径表面への  
センサ要素の直接プリントまたは適用を可能にするために、分割リングアセンブリまたは  
シール挿入物を備えててもよい。センサの軸方向配向が重要である場合には、例えば、流量  
用のセンサにおいては、センサ担体は、軸方向に分化したスロットまたは溝に合わせられ  
てもよい。センサ担体は、取付用具、特に面シール取付用具上の一方方向に合わせられた構  
造と一致させるために、カウンターポア、円周段部、または同等物を使用して、一方方向に  
合わせられてもよい。取付用具 4010 に一体化されるセンサ 4050 は、電子機器 41  
00 または他のセンサ、または両方に、配線で接続されてもよく、したがって、システム  
流体の封じ込めの外側からセンサを配線接続するために、外面へのリード線または同等物を  
備えててもよい。そのようなリード線が担体ともに複合物を形成するので、システム流体  
の封じ込めまたはシールの完全性を危うくすることがない。担体に統合されるセンサは、  
センサ用の外部アンテナを提供するために、リード線または同等物を備えててもよい。ここ  
でも、そのようなリード線が担体ともに複合物を形成するので、システム流体の封じ込め  
または完全性を危うくすることがない。完全に受動であろうと、内蔵バッテリまたは燃料  
電池によって電力供給されようと、担体に統合されるセンサは、外面へのリード線を備え  
ず、したがって、システム流体の封じ込めまたはシールの完全性を危うくすることがない  
。

#### 【0107】

電子機器 4100 (図 15) は、有線および無線接続を含む、多くの異なる方法で、センサ 4050 に動作可能に連結されてもよい。無線接続は、アンテナ、光結合、音響等によるもの等の電磁結合を含んでもよい。電子機器 4100 で使用される具体的な回路は、  
40 使用されているセンサ 4050 の種類に基づいて選択および設計される。例えば、ひずみゲージが非湿潤センサに使用されてもよく、ひずみゲージは、インピーダンス、電気伝導度、または他の検出可能な特性または状態の変化を示す。電子機器 4100 は、関心のひずみゲージの状態を検出するように、例えば、有線接続または無線接続を介して、電流または電圧または他のエネルギーをひずみゲージに提供してもよい。同様に、電子機器 4100 は、温度または圧力センサの状態を問い合わせるか、または検出してもよく、または、電子機器 4100 は、センサによって生成される関心の情報またはデータを符号化または含有する、センサから伝送される信号を受信してもよい。これらは、本明細書の本発明を実行するために使用されてもよい多種多様で豊富なセンサおよび電子機器のいくつかの実施例にすぎない。

#### 【0108】

本発明の側面を例示的実施形態に関して説明した。本明細書を読み、理解することにより、修正および改変が思い浮かぶであろう。添付の請求項またはその同等物の範囲内となる限り、全てのそのような修正および改変を含むことが意図される。

【図 1】

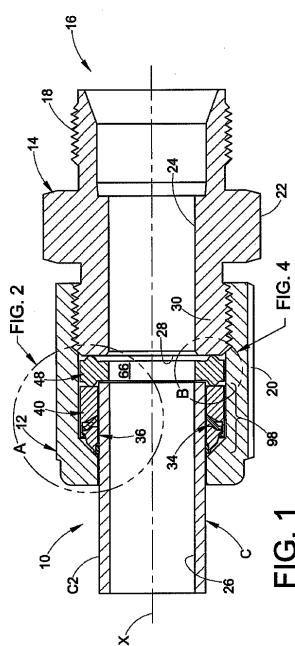


FIG. 1

【図 2】

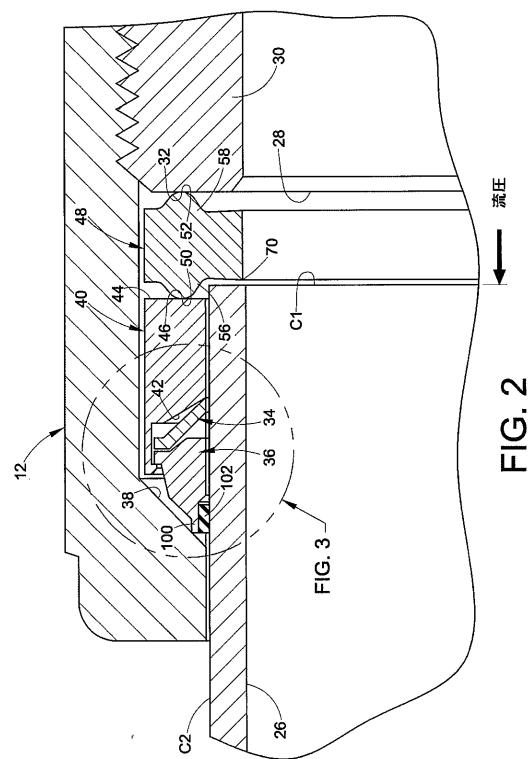


FIG. 2

【図 3】

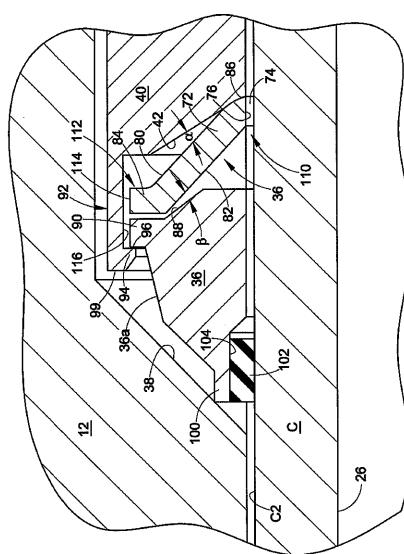


FIG. 3

【図 4】

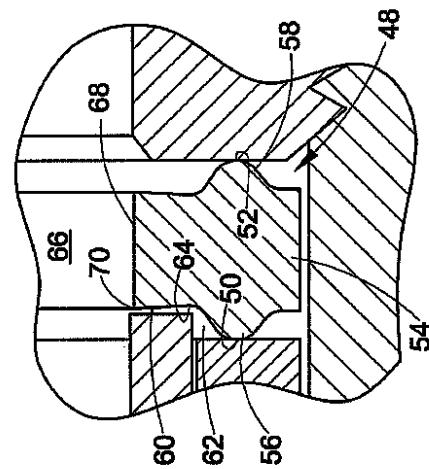


FIG. 4

【 図 5 】

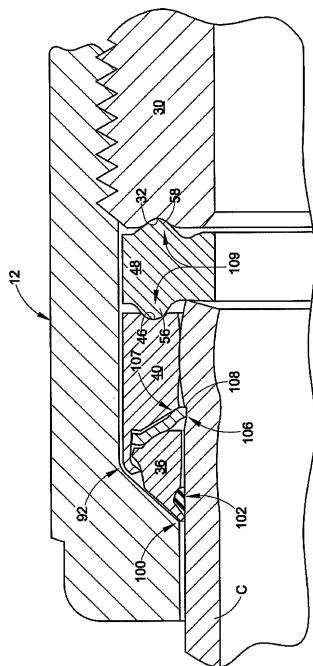


FIG. 5

【 図 6 】

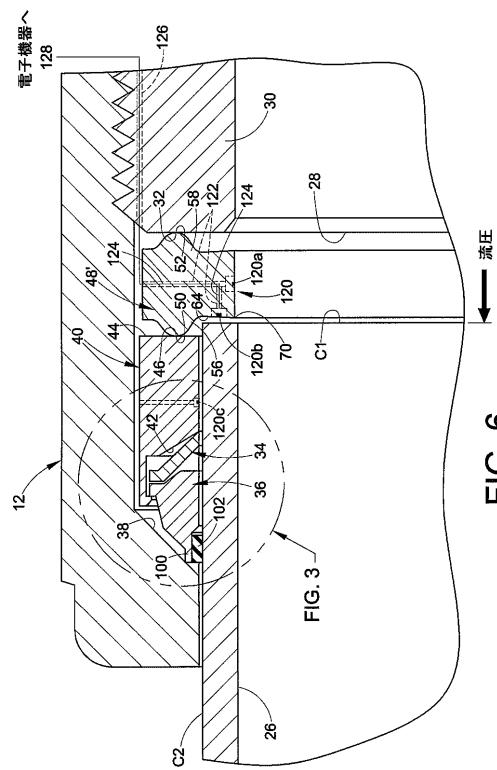


FIG. 6

【 7 】

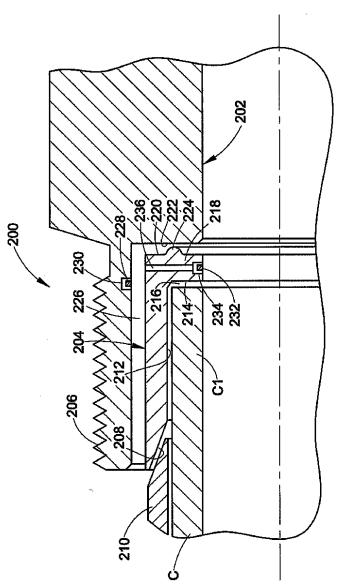


FIG. 7

【 図 7 B 】

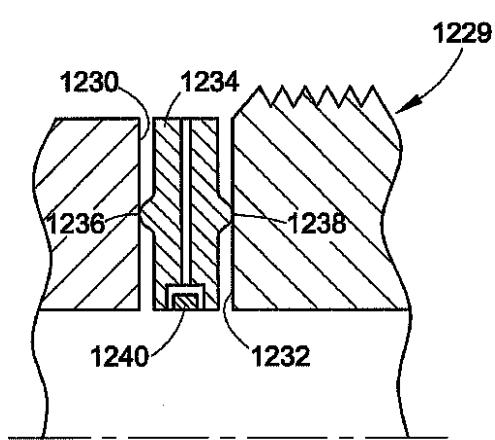


FIG. 7B

【図7A】

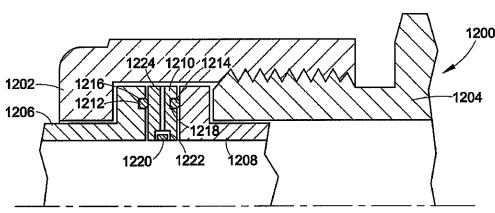


FIG. 7A

【図 7 C】

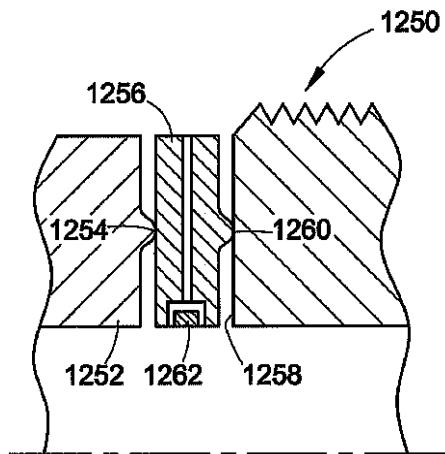


FIG. 7C

【図 7 D】

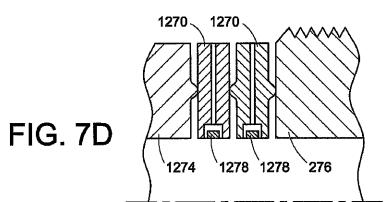


FIG. 7D

【図 8】

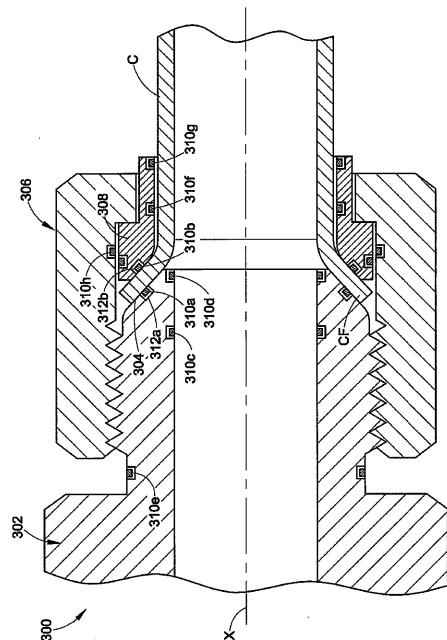


FIG. 8

【図 8 A】

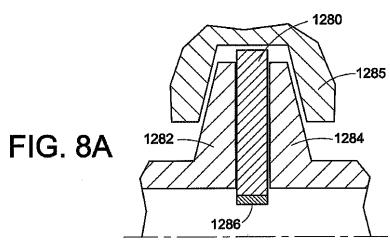


FIG. 8A

【図 9 B】

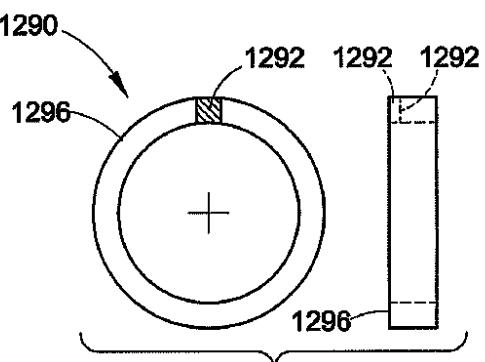


FIG. 9B

【図 9 A】

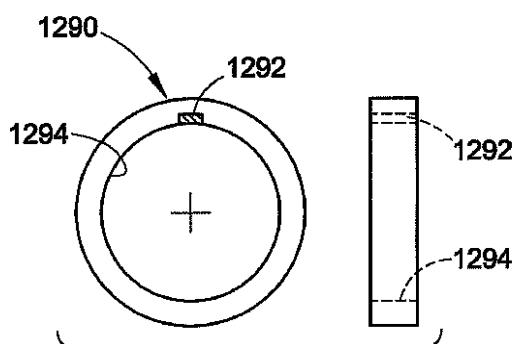


FIG. 9A

【図 10】

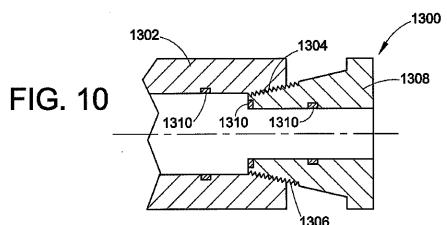


FIG. 10

【 図 1 1 】

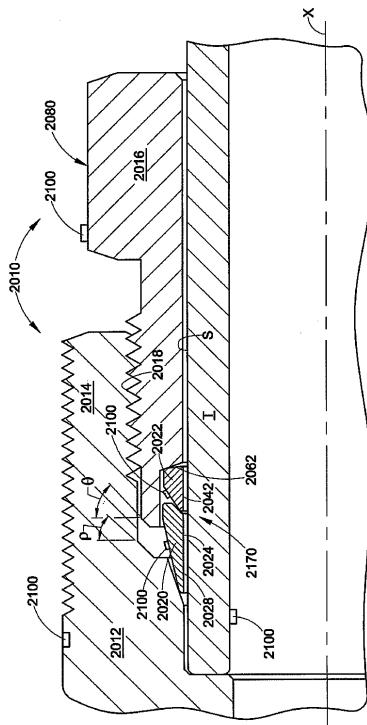


FIG. 11

【 図 1 2 】

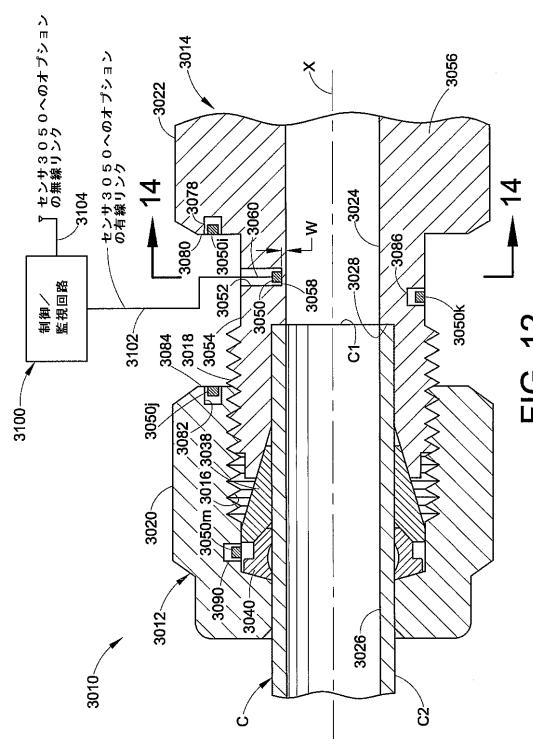


FIG. 12

【 図 1 3 】

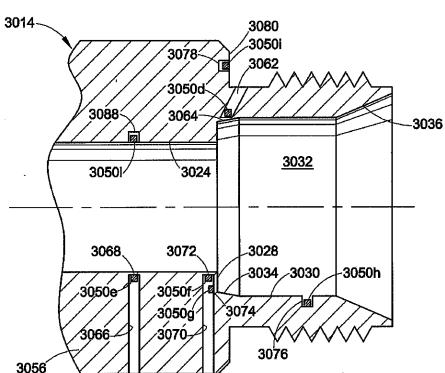


FIG. 13

【 図 1 5 】

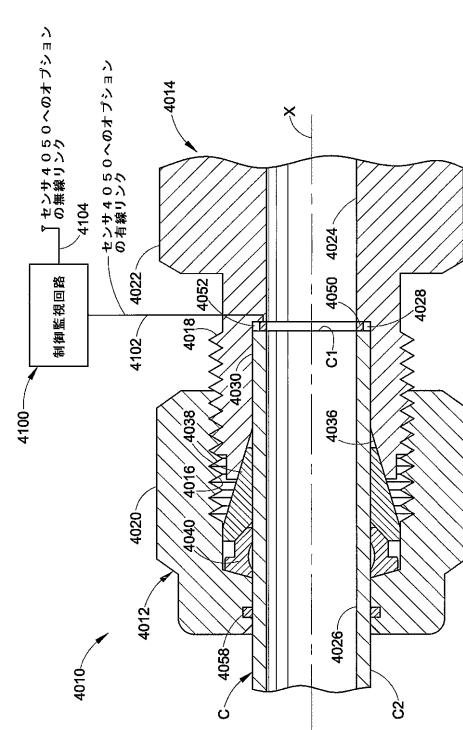


FIG. 15

### 【図 1-4】

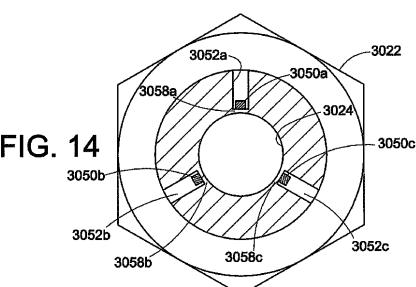


FIG. 14

【 図 1 6 】

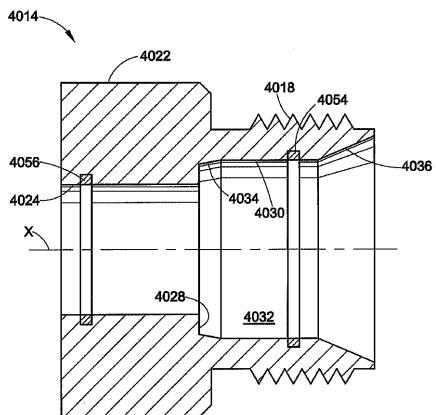


FIG. 16

## 【国際調査報告】

| INTERNATIONAL SEARCH REPORT  |   | International application No<br>PCT/US2008/068147                    |
|--|---|--|
| A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER<br>INV. F16L19/12 F16L19/05 F16J15/06  |   |  |
| 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)<br>F16L F16J   |   |  |
| 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 practical, search terms used)<br>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.  |
| X  | GB 2 353 342 A (SEYMOUR MICHAEL DOUGLAS<br>[GB]; MIHSEIN MUSA [GB])<br>21 February 2001 (2001-02-21)<br><br>abstract; figures<br>page 7, last paragraph – page 12,<br>paragraph 1<br>page 15, line 19 – page 16, line 12<br><br>-/- | 1, 3-12,<br>14-16,<br>18-21,<br>43, 45,<br>48-50, 61                 |
| <input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.   |   | <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.         |
| <p>* Special categories of cited documents :</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the International filing date</p> <p>"L" document which may throw doubt on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed</p> <p>"T" later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principles or theory underlying the invention</p> <p>"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</p> <p>"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.</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p> |   |  |
| Date of the actual completion of the international search<br><br>18 September 2008   |   | Date of mailing of the International search report<br><br>03/12/2008 |
| Name and mailing address of the ISA/<br>European Patent Office, P.B. 5618 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040,<br>Fax: (+31-70) 340-3016   |   | Authorized officer<br><br>Untermann, Nils                            |

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/US2008/068147

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  | Relevant to claim No.  |
|-----------|---|--|
| X         | US 2005/256676 A1 (ALES RICHARD A [US] ET AL ALES RICHARD A [US] ET AL)<br>17 November 2005 (2005-11-17)<br><br>abstract; figures<br>paragraphs [0007], [0030], [0036],<br>[0049], [0050] | 1, 3, 4, 6,<br>10-12,<br>14-16,<br>18-21,<br>43, 45,<br>48, 50 |
| A         | US 2005/242582 A1 (WILLIAMS PETER C [US]<br>ET AL) 3 November 2005 (2005-11-03)<br>abstract; figures  | 1-21,<br>43-50, 61   |
| A         | WO 02/33371 A (ENDEVCO CORP [US])<br>25 April 2002 (2002-04-25)<br><br>abstract; figures<br>page 4, lines 3-10<br>page 5, lines 17-26   | 2, 3, 6,<br>11, 13,<br>14,<br>19-21,<br>44, 45                 |

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/US2008/068147

## Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This International search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1.  Claims Nos.: because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
  
  
  
  
  
2.  Claims Nos.: because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
  
  
  
  
  
3.  Claims Nos.: because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

## 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:

see additional sheet

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 an 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.:

see additional sheet

## 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.

International Application No. PCT/US2008/068147

**FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210**

This International Searching Authority found multiple (groups of) inventions in this international application, as follows:

1. claims: 1-21,43-50,61

conduit connection with a gripping member and a sensor and corresponding method

2. claims: 22-47

fitting for a conduit connection with a gripping member, wherein a zero clearance seal is formed when the fitting is pulled-up

3. claim: 51

fitting for a conduit connection with a gripping member, wherein one of the coupling members comprises a body having two separate components

4. claims: 52-54

tapered fitting for a flared conduit with at least one sensor

5. claims: 55,58

sanitary fitting comprising a gasket, two glands and one or more sensors

6. claims: 56,57

combination of a sensor and a sensor carrier

7. claims: 59,60

fitting component comprising a device that provides or contains information about the component, use of the component, or the component environment

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No  
PCT/US2008/068147

| Patent document cited in search report |    | Publication date |    | Patent family member(s) |  | Publication date |
|--|----|------------------|----|-------------------------|--|------------------|
| GB 2353342                             | A  | 21-02-2001       | US | 6438814 B1              |  | 27-08-2002       |
| US 2005256676                          | A1 | 17-11-2005       | US | 2008022772 A1           |  | 31-01-2008       |
|  |    |                  | US | 2008087088 A1           |  | 17-04-2008       |
| US 2005242582                          | A1 | 03-11-2005       |    | NONE                    |  |                  |
| WO 0233371                             | A  | 25-04-2002       | AU | 1460102 A               |  | 29-04-2002       |

## フロントページの続き

(31) 優先権主張番号 61/040,177  
 (32) 優先日 平成20年3月28日(2008.3.28)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(31) 優先権主張番号 61/040,184  
 (32) 優先日 平成20年3月28日(2008.3.28)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(31) 優先権主張番号 61/040,189  
 (32) 優先日 平成20年3月28日(2008.3.28)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(81) 指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LS,MW,MZ,NA,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MT,NL,NO,PL,PT,RO,SE,SI,SK,T  
R),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BR,BW,BY,  
BZ,CA,CH,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,IS,JP,KE,K  
G,KM,KN,KP,KR,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PG,PH,PL,PT  
,RO,RS,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,SV,SY,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,ZA,ZM,ZW

(特許庁注：以下のものは登録商標)

1. ZIGBEE

(72) 発明者 バトコピック, マイケル レイ  
 アメリカ合衆国 オハイオ 44202, オーロラ, ウィスパーウッド レーン 1000  
 (72) 発明者 ゲーマンズ, ヨハン ヤン  
 アメリカ合衆国 オハイオ 44077, コンコード, パインクレスト ロード 10444  
 (72) 発明者 ムラシェク, ケビン  
 アメリカ合衆国 オハイオ 44057, マディソン, メドーウッド ブールバード 808  
 (72) 発明者 アースタイン, デール シー。  
 アメリカ合衆国 オハイオ 44143, ハイランド ハイツ, ウィルソン ヒルズ ロード  
5456  
 (72) 発明者 ダシェク, フランツィスカ エイチ。  
 アメリカ合衆国 オハイオ 44141, ブレックスビル, フェアビュー ロード 6696  
 (72) 発明者 カーコシアク, ジョン ディー。  
 アメリカ合衆国 オハイオ 44147, ブロードビュー ハイツ, ツイン オークス ドラ  
イブ 7985  
 (72) 発明者 ルビンスキ, ジェフリー マイケル  
 アメリカ合衆国 オハイオ 44072, ノベルティー, ベル バーノン ドライブ 812  
5  
 (72) 発明者 オコナー, デイビッド ブライアン  
 アメリカ合衆国 オハイオ 44236, ハドソン, パーダーボーン ドライブ 6273  
 (72) 発明者 オコナー, デイビッド イー。  
 アメリカ合衆国 オハイオ 44143, ハイランド ハイツ, サウス アップルクロス 6  
301  
 (72) 発明者 ルバー, ニコラス レイニー  
 アメリカ合衆国 オハイオ 44122, シェイカー ハイツ, ウエストチェスター ロード  
21811  
 (72) 発明者 シロキー, ジェラルド エイチ。  
 アメリカ合衆国 オハイオ 44202, オーロラ, ウエスト パークウェイ ブールバード  
945

- (72)発明者 ベネット, マーク エー.  
アメリカ合衆国 オハイオ 44023, ベインプリッジ タウンシップ, シュナイダー ロード 18436
- (72)発明者 ゴースマン, セオドア ジェイ.  
アメリカ合衆国 オハイオ 44077, コンコード, ガードルド ロード 11516
- (72)発明者 マーシャル, アンドリュー ピー.  
アメリカ合衆国 オハイオ 44118, ユニバーシティー ハイツ, サウス ベルボア ブールバード 2208
- (72)発明者 バンデンドリーシェ, ラリー ディーン  
アメリカ合衆国 オハイオ 44139, ベントレービル, クオーターメイン サークル 35536
- (72)発明者 ボン, シルビア アントワネット  
アメリカ合衆国 オハイオ 44024, シャードン, クウェイル ウッズ ドライブ 11935
- (72)発明者 グライム, ウィリアム エイチ. ザ サード  
アメリカ合衆国 オハイオ 44023, シャグリン フォールズ, グリーンウェイ トレイル 9825
- (72)発明者 モーレンカンプ,マイケル ジェローム  
アメリカ合衆国 オハイオ 44087, ツインズバーグ, キリングワース レーン 3131
- (72)発明者 ウィリアムズ, ピーター シー.  
アメリカ合衆国 オハイオ 44121, クリーブランド ハイツ, エジソン ロード 3495
- (72)発明者 アレス, リチャード エー.  
アメリカ合衆国 オハイオ 44139, ソロン, セッジフィールド オーバル 32010
- (72)発明者 ムーア, スティーブン ダブリュー.  
アメリカ合衆国 オハイオ 44102, クリーブランド, レーク アベニュー 10017, アパートメント 203
- (72)発明者 コリンズ, サニーバ アール.  
アメリカ合衆国 オハイオ 44118, クリーブランド ハイツ, メープルウッド ロード 2244