

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6013506号  
(P6013506)

(45) 発行日 平成28年10月25日(2016.10.25)

(24) 登録日 平成28年9月30日(2016.9.30)

(51) Int.Cl.

G O 1 F 15/00 (2006.01)  
G O 1 F 1/84 (2006.01)

F 1

G O 1 F 15/00  
G O 1 F 1/84

請求項の数 12 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2014-551224 (P2014-551224)
(86) (22) 出願日	平成24年1月3日(2012.1.3)
(65) 公表番号	特表2015-503755 (P2015-503755A)
(43) 公表日	平成27年2月2日(2015.2.2)
(86) 国際出願番号	PCT/US2012/020064
(87) 国際公開番号	W02013/103336
(87) 国際公開日	平成25年7月11日(2013.7.11)
審査請求日	平成26年9月2日(2014.9.2)

前置審査

(73) 特許権者	500205770 マイクロ モーション インコーポレイテッド アメリカ合衆国 80301 コロラド州 ボルダー ウィンチェスター サークル 7070
(74) 代理人	110000556 特許業務法人 有古特許事務所
(72) 発明者	グリフィン, クリントン レイ アメリカ合衆国 80516 コロラド エリー ハイ ストリート 765

審査官 岡田 卓弥

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】流量計

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

流量計(100)用のセンサー組立体(5)であって、  
センサー組立体本体(6)と、  
前記センサー組立体本体(6)に形成される1つ以上の外周溝(303)と、  
着脱可能に相互に連結され、前記1つ以上の外周溝(303)のうちの少なくとも1つ  
と嵌合する2つ以上の保持部品(105、106)と、  
前記2つ以上の保持部品(105、106)と係合して前記2つ以上の保持部品(105、106)  
同士を連結する1つ以上のねじ切りされた機械的ファスナー(406、406')と、  
前記センサー組立体本体(6)の少なくとも一部を囲み、前記第一の保持部品(105)  
および前記第二の保持部品(106)により前記センサー組立体本体(6)の周囲に保  
持されるフランジ(104)と  
を備え、  
前記2つ以上の保持部品(105、106)が前記1つ以上の外周溝(303)のまわ  
りに一緒に締め付け固定されてなる、センサー組立体(5)。

## 【請求項 2】

前記フランジ(104)が内面(417)から延びる段部(414)を有し、前記内面  
(417)の一部が前記2つ以上の保持部品(105、106)上に延在し、前記段部(414)  
が前記2つ以上の保持部品(105、106)と当接するように構成されてなる

、請求項 1 に記載のセンサー組立体 ( 5 )。

【請求項 3】

前記センサー組立体本体 ( 6 ) が、ケース ( 101 ) と、パイプラインインターフェース ( 103 ) と、該パイプラインインターフェース ( 103 ) を前記ケース ( 101 ) と結合する遷移リング ( 102 ) とを有してなる、請求項 1 に記載のセンサー組立体 ( 5 )。

【請求項 4】

前記 1 つ以上の外周溝 ( 303 ) が前記遷移リング ( 102 ) に形成されてなる、請求項 3 に記載のセンサー組立体 ( 5 )。

【請求項 5】

前記パイプラインインターフェース ( 103 ) の 1 つの面に形成される O-リング用の溝 ( 404 ) をさらに備えてなる、請求項 3 に記載のセンサー組立体 ( 5 )。

【請求項 6】

前記 2 つ以上の保持部品 ( 105 、 106 ) の各々が、前記外周溝により受けられるサイズおよび形状に形成されるリップ ( 415 、 416 ) を有してなる、請求項 1 に記載のセンサー組立体 ( 5 )。

【請求項 7】

センサー組立体上にフランジを保持するための方法であって、

前記フランジがセンサー組立体本体に形成される外周溝よりも前記センサー組立体本体の中央部の近くに位置するように、前記フランジを前記センサー組立体本体の一部の周囲に配置することと、

前記 2 つ以上の保持部品を一緒に締め付け固定することによって前記外周溝のまわりの 2 つ以上の保持部品同士を着脱可能に連結して、前記フランジの内径の少なくとも一部よりも大きな外径のリングを提供することにより、前記フランジが前記 2 つ以上の保持部品を越えて移動することと

を有し、

前記外周溝のまわりの 2 つ以上の保持部品同士を着脱可能に連結するステップが、1 つ以上の機械的ファスナーを前記 2 つ以上の保持部品内に形成される 1 つ以上のファスナーハーパチャードに係合させることを含む、方法。

【請求項 8】

前記フランジが内面から突出する段部を有し、前記内面の一部が前記 2 つ以上の保持部品上に延在し、前記段部が前記 2 つ以上の保持部品と当接する、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

前記センサー組立体本体が、ケースと、パイプラインインターフェースと、前記パイプラインインターフェースを前記ケースと結合する遷移リングとを有する、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 10】

前記外周溝が前記遷移リングに形成される、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 11】

前記パイプラインインターフェースが O-リング用の溝を有する、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 12】

前記 2 つ以上の保持部品の各々が、前記外周溝により受けられるサイズおよび形状に形成されるリップを有する、請求項 7 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

下記記載の実施形態は、流量計 ( fluid meters ) に関するものであり、とくにフランジを流量計に保持する方法および装置に関するものである。

【背景技術】

10

20

30

40

50

**【0002】**

コリオリフローメーター、振動式デンシトメーター、圧電式フローメーターなどの如き流量計は流体を含んでいる1つ以上のチューブを備えているのが一般的である。流体は、たとえばコリオリフローメーターでは流れてもよいし、または、振動式デンシトメーターでは静止してもよい。流体は、液体であってもよいし、気体であってもよいし、またはそれらを組み合わせたものであってもよい。状況によっては、流体は浮遊粒子を含んでいてもよい。通常、流体チューブおよびそれに付随する電気部品を保護するためにかつより安定した環境を提供するために、流体チューブはケース内に収容されている。

**【0003】**

ほとんどの状況では、流体チューブの一部は、ケースから外側に延びてあり、マニホールドの如きパイプラインインターフェースに接合されている。一般的に、流体チューブは、溶接によりマニホールドに接合されている。次に、マニホールドは、真空ろう付け行程でケース端部にろう付けされるのが一般的である。いったん適切な電気センサーが流体チューブに取り付けられると、ケース端部がケースに溶接される。次に、続いて流量計をプロセス流体を運ぶパイplineと結合するために、フランジが、ケース端部またはマニホールドに通常溶接される。

**【0004】**

従来の流量計では、さまざまな部品間に適切でかつ信頼できる接続を達成することが問題となることが多かった。1つの理由は、流量計のさまざまな部品に用いられる材料の熱膨張に起因するものである。部品同士を連結する際、しばしば高温が発生してしまい、それにより部品の寸法が著しく変わってしまう場合がある。このことは、さまざまな部品が、過剰な量の熱を必要としうる溶接、ろう付け、はんだ付けなどにより結合される金属を有している場合にとくに当てはまる。すべての部品が同等の熱膨張率を有する同一の1つ以上の材料から形成される場合、これらの部品が調和して拡大収縮するため問題を引き起こさない場合もあるが、それは、必ずしも実現可能だとは限らない。ほとんどの状況では、流体チューブは、ケース、ケース端部およびフランジとは異なる材料から形成されている。たとえば流量計内のプロセス流体が非常に高腐食性流体である場合、流体チューブは、高耐腐食性の材料、たとえばチタン、タンタルまたはジルコニアから形成される必要がある。それと同様に、湿った流体バスのその他の部分も高耐腐食性の材料から形成される必要がある。たとえば、2重式流体チューブメーターでは、マニホールドは湿った流体バスに含まれる。したがって、マニホールドも高耐腐食性の材料から形成される必要がある。ケース、ケース端部およびフランジは流体チューブおよびマニホールドと同一の材料から形成されるのが理想的であるが、そのようなアプローチは、チタン、タンタルおよびジルコニアが高価な金属であるので費用が非常に高くなってしまうのが一般的である。したがって通常、流量計のうちの流体に接しない部分は、ステンレス鋼の如き安価な材料から形成されている。

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

流量計が前もって決められた温度、たとえば室温またはそれに近い温度に置かれている場合、流量計を形成するために用いられる異なる材料が問題とはならない場合もあるものの、流量計のさまざまな部分が極端な温度変化にさらされるため、製造工程において、流量計のさまざまな部分の熱膨張率の差が重大な問題を引き起こす場合もある。流体が周囲の環境と比較して極端な温度におかれ、湿った流体バスが非常に高い温度にさらされ状況でも同様の問題が生じうる。後述の実施形態により、これらの問題および他の問題が克服され、技術進歩がもたらされる。後述の実施形態は、異なる熱膨張率を有するさまざまな部品を組み合わせることができかつ上述の欠点を有していない改良された流量計を提供する。

**【課題を解決するための手段】****【0006】**

10

20

30

40

50

ある実施形態にかかる流量計用のセンサー組立体が提供される。かかるセンサー組立体は、センサー組立体本体と、センサー組立体本体に形成される1つ以上の外周溝(circumferential groove)とを備えている。ある実施形態によれば、2つ以上の保持部品同士が着脱可能に連結され、1つ以上の外周溝のうちの少なくとも1つと嵌合する。ある実施形態によれば、フランジが、センサー組立体本体の少なくとも一部を囲み、第一の保持部品および第二の保持部品によりセンサー組立体本体に保持される。

#### 【0007】

ある実施形態に従ってセンサー組立体上にフランジを保持するための方法が提供される。かかる方法は、フランジがセンサー組立体本体に形成される外周溝よりもセンサー組立体本体の中央部の近くに位置するように、フランジをセンサー組立体本体の一部の周囲に配置するステップを有している。ある実施形態によれば、かかる方法は、外周溝のまわりの2つ以上の保持部品同士を着脱可能に連結して、フランジの内径の少なくとも一部よりも大きな外径のリングを提供することにより、フランジが2つ以上の保持部品を越えて移動するのを防止するステップをさらに有している。10

#### 【0008】

##### 態様

ある態様によれば、流量計用のセンサー組立体は、センサー組立体本体と、センサー組立体本体に形成される1つ以上の外周溝と、着脱可能に相互に連結され、1つ以上の外周溝うちの少なくとも1つと嵌合する2つ以上の保持部品と、センサー組立体本体の少なくとも一部を囲み、第一の保持部品および第二の保持部品によりセンサー組立体本体の周囲に保持されるフランジとを備えている。20

#### 【0009】

好ましくは、フランジは、内面から延びる段部を有し、内面の一部が2つ以上の保持部品上に延在し、前記段部が2つ以上の保持部品と当接する。

#### 【0010】

好ましくは、センサー組立体本体は、ケースと、パイプラインインターフェースと、パイプラインインターフェースをケースと結合する遷移リング(transition ring)とを有する。

#### 【0011】

好ましくは、1つ以上の外周溝が遷移リングに形成される。

30

#### 【0012】

好ましくは、センサー組立体は、パイプラインインターフェースの一面に形成されるO-リング用の溝をさらに有する。

#### 【0013】

好ましくは、2つ以上の保持部品の各々は、外周溝により受けられるサイズおよび形状に形成されるリップ(lip)を有する。

#### 【0014】

好ましくは、センサー組立体は、2つ以上の保持部品と係合して2つ以上の保持部品同士を連結する機械的ファスナーをさらに含む。

#### 【0015】

他の態様によれば、センサー組立体にフランジを保持するための方法は、フランジがセンサー組立体本体内に形成される外周溝よりもセンサー組立体本体の中央部の近くに位置するように、フランジをセンサー組立体本体の一部の周囲に配置することと、外周溝のまわりの2つ以上の保持部品同士を着脱可能に連結して、フランジの内径の少なくとも一部よりも大きな外径のリングを提供することにより、フランジが2つ以上の保持部品を越えて移動するのを防止することとを有している。40

#### 【0016】

好ましくは、フランジは、内面から延びる段部を有し、内面の一部が2つ以上の保持部品上に延在し、前記段部が2つ以上の保持部品と当接する。

#### 【0017】

50

好ましくは、センサー組立体本体は、ケースと、パイプラインインターフェースと、パイプラインインターフェースをケースと結合する遷移リングとを有する。

【0018】

好ましくは、外周溝が遷移リングに形成される。

【0019】

好ましくは、パイプラインインターフェースがO-リング用の溝を有している。

【0020】

好ましくは、2つ以上の保持部品の各々は、外周溝により受けられるサイズおよび形状に形成されるリップを有する。

【0021】

好ましくは、外周溝のまわりの2つ以上の保持部品同士を着脱可能に連結するステップが、1つ以上の機械的ファスナーを2つ以上の保持部品内に形成される1つ以上のファスナーアパチャード(fastener aperture)と係合させることを含む。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】ある実施形態にかかる流量計を示す図である。

【図2】ある実施形態にかかるマニホールドを示す図である。

【図3】ある実施形態にかかる、ケースをパイプラインインターフェースと結合する遷移リングを示す図である。

【図4】ある実施形態にかかるセンサー組立体の1つの端部を示す分解図である。

20

【図5】ある実施形態にかかるセンサー組立体の1つの端部を示す断面図である。

【図6】ある実施形態に従ってパイプラインシステムと結合されたセンサー組立体の端部を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0023】

図1～図6および下記記載には、フローメーターを最良のモードで実施および利用する方法を当業者に教示するための実施形態の具体例が示されている。本発明の原理を教示するために、従来技術の一部が単純化または省略されている場合もある。当業者にとって明らかのように、これらの実施形態の変形例も本発明の範囲に含まれる。また当業者にとって明らかのように、後述の構成要素をさまざまな方法で組み合わせることにより本発明のフローメーターの複数の変形例を形成することもできる。したがって、後述の実施形態は、後述の具体的な例に限定されるものではなく、特許請求の範囲およびその均等物によってのみ限定されるものである。

30

【0024】

図1にはある実施形態にかかる流量計100が示されている。流量計100はセンサー組立体5とメーター電子機器20とを備えている。センサー組立体5はセンサー組立体本体6を備え、センサー組立体本体6は、ケース101と、第一の遷移リング102aと、第二の遷移リング102bと、第一のパイプラインインターフェース103a(図5を参照)と、第二のパイプラインインターフェース103bとを有している。流量計100は、センサー組立体5上に保持されているように示されている第一のフランジ104aと、センサー組立体5からの束縛を受けていないように示されている第二のフランジ104bとをさらに備えている。第一の保持部品105a、106a(図5を参照)および第二の保持部品105b、106bを用いて、フランジ104a、104bをセンサー組立体5に保持することができる。

40

【0025】

流量計100は、センサー組立体本体6内では、1つ以上の流体チューブ(図5を参照)の如き従来部品と、ドライバおよび1つ以上のピックオフ部品の如き適切なセンサー部品とを有することができる。これらの部品は当該技術分野において一般的に知られているので、簡潔さのため、従来部品についての説明は明細書から省略する。ケース101は、センサー部品をメーター電子機器20に接続する電気リード線50用のフィードスルー(

50

feed thru(貫通接続)) 104 を有している。バス 26 は、1つ以上の電子機器 20 にオペレータとの通信を可能とする入力手段および出力手段となりうる。たとえば、メーター電子機器 20 は、たとえばワイヤーリード線またはあるタイプの無線通信インターフェースを用いてオペレータと通信可能となっていてもよい。メーター電子機器 20 は、たとえば当該技術分野において一般的に知られている位相差、周波数、時間遅延(位相差を周波数で除算したもの)、密度、質量流量、体積流量、総合質量流量、温度、メーター検証情報、および他の情報の如きテスト中の流動物質の1つ以上の特性を測定することができる。

#### 【0026】

これらの特徴は、流量計産業で一般的に知られており、クレームされている実施形態の一部を構成するものではない。したがって、明細書に簡潔さのため、流量計の個々の操作およびメーター電子機器の説明は省略する。

#### 【0027】

図2には、ある実施形態にかかるパイプラインインターフェース 103 が示されている。パイプラインインターフェース 103 は、第一のパイプラインインターフェース 103 a であってもよいしまたは第二のパイプラインインターフェース 103 b であってもよい。というのは、両方のインターフェースが実質的に同一であるからである。図示されている実施形態では、パイプラインインターフェース 103 は、第一の面 203 a と、第一の面 203 a とはおおむね反対側にある第二の面 203 b とを有している。ある実施形態によれば、第一の面 203 a は結合されるパイプライン(図示せず)に露出するようになっている。いうまでもなく、厳しい腐食環境では、パイプラインインターフェース 103 は、好ましくは高耐腐食性がある材料から形成されるべきである。ほとんどの実施形態では、パイプラインインターフェース 103 は、流体チューブ 504、504' と同一の材料から形成されている(図5を参照)。

#### 【0028】

図示されている実施形態によれば、パイプラインインターフェース 103 は、1つの流体流を2つ以上の流体流に分流するマニホールドを備えている。したがって、図示されているパイプラインインターフェース 103 は、2つから構成されるチューブを有するメーターにおいて用いられてもよい。したがって、パイプラインインターフェース 103 は第一の流体チューブアパチャ-204と第二の流体チューブアパチャ-204' とを有している。第一の流体チューブアパチャ-204 および第二の流体チューブアパチャ-204' は、2つの流体チューブを受けるためのサイズおよび位置に形成しうる(図5を参照)。したがって、第一の流体チューブアパチャ-204 および第二の流体チューブアパチャ-204' は、接続されているパイプラインから1つの流体流を受け取り、その1つの流体流を2つの流体チューブアパチャ-204、204' に分流することができる。本実施形態では2つの流体チューブアパチャ-204、204' が示されているものの、他の実施形態では、2を超える数の流体チューブアパチャ-を設けて流体を2を超える数の流体流へと分流するようにしてもよい。それに代えて、パイプラインインターフェース 103 は単一のチューブを有するメーターの如き単一の流体チューブアパチャ-を有していてよい。パイプラインインターフェース 103 は、図示されている実施形態では流れを2つの流体チューブアパチャ-204、204' に分流するように記載されているので、明細書の後の部分ではパイプラインインターフェース 103 をマニホールド 103 と呼ぶこととする。

#### 【0029】

図3には、ある実施形態にかかる遷移リング 102 が示されている。遷移リング 102 は、図1に示されている第一の遷移リング 102 a であってもよいしまたは図1に示されている第二の遷移リング 102 b であってもよい。というのは、これらの遷移リングが本質的に同一であるからである。遷移リング 102 は、その第一の端部 302 a でパイプラインインターフェース 103 と結合し、その第二の端部 302 b でケース 101 と結合するように構成されている。したがって、遷移リング 102 は、センサー組立体 5 の2つの

10

20

30

40

50

相違する金属同士を連結することができる。ある実施形態によれば、遷移リング 102 は第一の端部 302a の近傍に外周溝 303 を有している。外周溝 303 は、第一の保持部品 105 および第二の保持部品 106 の少なくとも一部を受けるために設けられている。このことについての詳細は後述する。外周溝 303 は遷移リング 102 の実質的に全外周に沿って延設されているように図示されているが、他の実施形態では、外周溝 303 は遷移リング 102 のまわりに沿って単に部分的に延設されているだけでもよい。したがって、本明細書および特許請求の範囲は、外周溝 303 が遷移リング 102 の全外周に沿って延設されていることを必要とするように限定されるべきでない。さらに、单一の溝 303 のみが図示されているが、他の実施形態では、センサー組立体 5 の各端部に 1 を超える数の溝が設けられてもよい。

10

### 【0030】

図 4 は、センサー組立体 5 の第二の端部を示す拡大図である。図 4 に示されている実施形態によれば、フランジ 104b は、センサー組立体 5 にはまだ保持されていない。図示されているように、第一の保持部品 105b および第二の保持部品 106b は互いに分かれた状態にある。ある実施形態によれば、第一の保持部品 105a および第二の保持部品 105b は、センサー組立体 5 からフランジ 104b を取り外すために互いに切り離すことができる。図示されているように、第一の保持部品 105b および第二の保持部品 106b はそれぞれ、相互に連結された時に形成されるリング形状の少なくとも一部を構成するほぼアーチ状の形状を有している。いうまでもなく、2 つの保持部品 105b、106b のみが図示されているが、他の実施形態では、2 を超える数の保持部品が設けられる場合もある。たとえば、図 4 に示されている第一の保持部品 105b および第二の保持部品 106b の各々が完全なリングのほぼ半分を構成しているが、3 つの保持部品が設けられる場合、保持部品の各々は、完全なリングのほぼ 1 / 3 を構成しうる。したがって、本明細書および特許請求の範囲は 2 つの保持部品に限定されるべきでない。しかしながらいうまでもなく、実施形態によっては、保持部品は、隣接する保持部品と保持部品との間にスペースを有していてもよい。したがって本明細書および特許請求の範囲は、2 つ以上の保持部品同士を連結する場合に連続的なリングが形成されることを要件とするべきではない。

20

### 【0031】

ある実施形態によれば、第一の保持部品 105b は 1 つ以上のファスナーアパチャード 405、405' を有していてもよい。図 4 ではファスナーアパチャード 405' が点線で示されている。その理由は、ファスナーアパチャード 405' が保持部品内に実際に含まれてしまっているため図 4 では他の方法では目視できないからである。ある実施形態によれば、第二の保持部品 106b はそれに対応する 1 つ以上のファスナーアパチャード 406、406' を有している。いうまでもなく、ファスナーアパチャード 405、406 が一直線に並び、同様に、ファスナーアパチャード 405'、406' が一直線に並ぶようになっていてもよい。いったんファスナーアパチャーが一直線に並べられると、第一の保持部品 105 および第二の保持部品 106 が引き寄せられ、機械的ファスナー 425 がファスナーアパチャード 405、405'、406、406' の各々により受け入れられ、第一の保持部品 105 および第二の保持部品 106 同士の連結が可能となる。機械的ファスナー 425 には、たとえばボルト、ネジ、釘などが含まれうる。機械的ファスナー 425 がボルトまたはネジである実施形態では、ファスナーアパチャー 405、406 がねじ切りされている場合もある。いうまでもなく、機械的ファスナー以外の方法、たとえば接着剤、ろう付け、ボンディング (bonding)、溶接などを用いて第一の保持部品 105 および第二の保持部品 106 同士を連結することができるが、第一の保持部品 105 および第二の保持部品 106 の機械的結合は、従来の分割リングの如きフランジ保持部品を改良するものである。従来の分割リングの如きフランジ保持部品は、外周溝 303 上で何かの事情で容易に開いてしまってフランジが偶然に滑り落ちてしまう恐れがある。それに対して、第一の保持部品 105 と第二の保持部品 106 との間の機械的結合は、流量計 100 のセンサー組立体 5 上にフランジ 104 を保持するための安全なシステムを提供している。しかし

30

40

50

ながら、実質的に恒久的な結合を提供する接着剤、ろう付け、溶接などとは異なり、機械的ファスナー 425 は、フランジ 104a、104b を交換するために取り外すことが可能である。

#### 【0032】

ある実施形態によれば、第一の保持部品 105 および第二の保持部品 106 はリップ 415、416 を有している。リップ 415、416 は、保持部品 105、106 の内面 418、419 から内側方向に向けて延びている。リップ 415、416 は、遷移リング 102 に形成されている外周溝 303 に嵌合するサイズおよび形状に形成されている。したがって、外周溝 303b とリップ 415、416 が嵌合すると、保持部品 105、106 の移動を制限することができる。ある実施形態によれば、第一の保持部品 105b および第二の保持部品 106b を切り離し、リップ 415、416 を外周溝 303b から取り出すことにより、リップ 415、416 を外周溝 303b から嵌脱させることができる。第一の保持部品 105 および第二の保持部品 106 の各々はたった 1 つのリップ 415、416 を備えたものとして示されているが、他の実施形態では、1 を超える数のリップが設けられてもよい。たとえば、1 を超える数の溝が設けられている場合、複数の溝を同時に嵌合させることができるように、保持部品は 1 を超える数のリップを有するようになっていてもよい。

#### 【0033】

図 4 に示されている実施形態では、さらに段部 414 を備えているフランジ 104b が示されている。ある実施形態によれば、段部 414 がフランジ 104b のおおむね円形の内面 417 から内側方向に延出するため、フランジは 2 つの異なる内径寸法を有することとなる。段部 414 は遷移リング 102 にフィットする十分な大きさのサイズに形成されているものの、連結時、段部 414 は第一の保持部品 105 および第二の保持部品 106 の外径よりも通常小さい。したがって、段部 414 は、フランジ 104b の移動を制限するようになっている。これについての詳細は後述する。いうまでもなく、他の実施形態では、段部 414 が省略され、円形内面 417 が、第一の保持部品 105 および第二の保持部品 106 の外径よりも小さなサイズに形成されるようになっていてもよい。当該他の実施形態では、フランジ 104b は、保持部品 105、106 のうちのいずれの部分をも受け入れるのではなくむしろ、フランジ 104b の外面が第一の保持部品 105 および第二の保持部品 106 に当接するようになっている。

#### 【0034】

また図 4 には、マニホールド 103 に形成された O - リング用の溝 404 が示されている。O - リング用の溝 404 は、パイプラインと実質的に流体密封性のシールを形成するために O - リングまたは同様のシーリング部材を保持することができる（図 6 を参照）。実施形態によっては、シーリング部材がパイプライン側に設けられる場合もあるので、O - リング用の溝 404 がすべての実施形態において必要というわけではない。

#### 【0035】

図 5 は、ある実施形態にかかる流量計 100 のセンサー組立体 5 の第一の端部を示す断面図である。続く説明では、第二の端部において同一の部品が示される場合、付随する「a」および「b」は続く説明では取り除かれる。たとえば、第一の端部はマニホールド 103a を有し、第二の端部はマニホールド 103b を有している。両方のマニホールド 103a、103b が実質的に同一であるので、続く説明では、ほとんどの場合、マニホールド 103 と呼ぶこととする。

#### 【0036】

ある実施形態によれば、マニホールド 103 は流体チューブ 504、504' と結合することができる。一般的に、マニホールド 103 は溶接により流体チューブ 504、504' と結合される。しかしながら、他の結合方法、たとえばろう付け、はんだ付け、接着剤などが用いられてもよい。図示されている実施形態によれば、マニホールド 103 は、湿った流体路の一部を構成している。したがって状況によっては、高耐腐食性をさらに有している材料からマニホールド 103 を形成することが重要なことである場合もある。ある実施形

態によれば、マニホールド 103 は、流体チューブ 504、504' に用いられる材料と実質的に類似する材料から形成することができる。したがって、実施形態によっては、マニホールド 103 は、たとえばチタン、ジルコニウムまたはタンタルの如き金属を含有してもよい。

#### 【0037】

マニホールド 103 に用いられる実質的に類似の材料がプロセス流体に対する耐腐食性を向上させるだけでなく、流体チューブ 504、504' の熱膨張率に実質的に類似する熱膨張率をマニホールド 103 が有していることにより、溶接の如き高温結合技術を可能なものとしている。

#### 【0038】

一般的に知られているように、ジルコニウムの熱膨張率は約 5.5 ~ 5.9 mm/m / °C の間にあり、タンタルの熱膨張率は約 6.3 ~ 6.7 mm/m / °C の間にあり、また、チタンの熱膨張率は約 7.0 ~ 7.4 mm/m / °C の間にある。当業者にとって一般的に明らかなように、これらの値は、金属の純度によって異なっており、本明細書および特許請求の範囲を全く制限するものではない。これらの値は、例示のみを意図したものである。意図する用途に基づいて、マニホールド 103 の熱膨張率が流体チューブ 504、504' の熱膨張率にどの程度近いことが必要であるかは当業者にとって明らかである。

#### 【0039】

ある実施形態によれば、マニホールド 103 も遷移リング 102 の第一の端部 302a で遷移リング 102 と結合されている。典型的には、遷移リング 102 はろう付けによりマニホールド 103 と結合されている。1つの実施形態によれば、遷移リング 102 は真空ろう付けによりマニホールド 103 と結合されてもよい。一般的に、真空ろう付けは、マニホールド 103 と遷移リング 102との間にろう付け材料を塗布することにより実行される。次に、流体チューブ 504、504'、マニホールド 103 および遷移リング 102 が、ろう付け材料を溶かす十分な高さの温度にある真空ろう付け炉（図示せず）の中に入れられ、それによりマニホールド 103 および遷移リング 102 がろう付けされる。溶接された継ぎ目が通常ろう付け炉内で受ける温度よりもはるかに高い温度で溶けるため、マニホールド 103 と流体チューブ 404、404' との間の溶接された継ぎ目がろう付け炉の温度に通常耐えることは当業者にとって明らかなことである。

#### 【0040】

図示されている実施形態によれば、遷移リング 102 は、第二の端部 302b でメーターケース 101 とさらに結合されている。一般的に、遷移リング 102 は溶接接合によりメーターケース 101 と結合されている。しかしながら、他の方法が用いられてもよい。ある実施形態によれば、メーターケース 101 は、マニホールド 103 および流体チューブ 504、504' を形成するために用いられる材料とは異なる材料を含有しててもよい。たとえば、当該産業分野において、メーターケース 101 に対して 300 シリーズステンレス鋼を用いることは一般的である。したがって、ある実施形態によれば、遷移リング 102 は、センサー組立体 5 の 2 つの相違する金属同士を結合することができる。

#### 【0041】

マニホールド 103、遷移リング 102 およびケース 101 の間の一般的な結合、すなわちセンサー組立体本体 6 の結合は、国際特許出願第 PCT/US11/59720 号に詳細に説明されている。この出願の全ての教示内容は、ここで参照することにより援用するものとする。したがって、部品間の結合の詳細についてはさらに説明しない。

#### 【0042】

マニホールド 103、遷移リング 102 およびケース 101 を結合させることにより、フランジ 104 をセンサー組立体 5 に保持させることができる。上述のように、センサー組立体 5 をパイプラインシステムと結合するためにフランジ 104 を用いることができる。しかしながら、パイプラインシステムに設けられるフランジはパイプの位置およびサイズに依存して変わりうる。したがって、さまざまな構成に適合可能なセンサー組立体 5 を提供するために取り外し可能なフランジを提供することは有利である。さらに、センサー組

10

20

30

40

50

立体 5 が高腐食状況で用いられる場合、通常 300 シリーズステンレス鋼であるフランジ 104 と、遷移リング 102 および / またはマニホールド 103 との間の熱膨張率の差を考えると、フランジ 104 を溶接することまたはろう付けすることは好ましくない。フランジ 104 を遷移リング 102 およびマニホールド 103 へ溶接することは、マニホールド 103 と遷移リング 102 との間のろう付けされた継ぎ目に過剰の熱ストレスを加え、ろう付けされた継ぎ目が早期に劣化してしまう。フランジ 104 がケース 101 と結合される場合であっても、溶接からの熱により、遷移リング 102 とケース 101 との間の溶接された継ぎ目および / またはマニホールド 103 と遷移リング 102 との間のろう付けされた継ぎ目の完全性が危険にさらされてしまう恐れがある。したがって、状況によっては、フランジをセンサー組立体と結合する従来のアプローチが望ましくない場合もある。

10

#### 【 0043 】

フランジ 104 をセンサー組立体ハウジング 6 に溶接することに関する上述の問題を克服するために、本実施形態では、フランジ 104 をセンサー組立体 5 に保持するために 2 つ以上の保持部品 105、106 が用いられているものの、フランジ 104 はセンサー組立体 5 と結合されてはいない。図示されている実施形態によれば、フランジ 104 を摺動させて外周溝 303 を通過させてから保持部品 105、106 を外周溝 303 のうちの少なくとも 1 つと嵌合させることができる。換言すれば、フランジ 104 は、長手方向の軸線 X-X に沿ってセンサー組立体 5 の中央部により近い位置に（図 5 で見た場合の溝 303 の右側に）配置することができる。いうまでもなく、ケース 101 の形状が段部 414 の内径よりも大きくなっていくため、フランジ 104 は、外周溝 303 の向こう側に前もって決められた距離のみ摺動させることができる。しかしながら、図示されているように、ここでいう前もって決められた距離は、外周溝 303 が第一の保持部品 105 および第二の保持部品 106 のリップ 415、416 を少なくとも部分的に受けができるほど外周溝 303 の向こう側に向けた十分に離れた距離のことである。リップ 415、416 を外周溝 303 と嵌合させ、機械的ファスナー 425 を用いて第一の保持部品 105 および第二の保持部品 106 同士を連結することにより、保持部品 105、106 が外周溝 303 のまわりに締め付け固定される。

20

#### 【 0044 】

いうまでもなく、上述の実施形態によれば、機械的ファスナー 425 が第一の保持部品 105 および第二の保持部品 106 とだけ係合すると記載されているが、他の実施形態では、機械的ファスナー 425 が遷移リング 102 と係合するようになっていてよい。たとえば、遷移リング 102 が、ファスナーアパチャ-405、405'、406、406' を通り抜けた後の機械的ファスナー 425 を受けるためのファスナーアパチャーを有するようになっていてよい。したがって、実施形態によっては、第一の保持部材 105 および第二の保持部材 106 は、遷移リング 102 に保持される（clamping）のではなく、遷移リング 102 に直接結合（coupling）されるようになっていてよい。

30

#### 【 0045 】

それに加えて、図示されている実施形態では、外周溝 303 が遷移リング 102 に形成されているが、いうまでもなく、外周溝 303 は、センサー組立体本体 6 の構成部品のうちのいずれに形成されてもよい。たとえば、他の実施形態では、外周溝 303 がマニホールド 103 に形成されてもよい。さらに他の実施形態では、外周溝 303 がケース 101 に形成されてもよい。実施形態によっては、複数のフランジ位置を提供するために各端部に 1 を超える数の外周溝 303 が設けられている場合もある。センサー組立体本体 6 の外周溝 303 の個々の位置は、センサー組立体 5 が結合される関連するパイプラインの意図した構成に依存しうる。

40

#### 【 0046 】

いったん第一の保持部品 105 および第二の保持部品 106 が相互に連結されるおよび / または遷移リング 102 と結合されると、リップ 415、416 と外周溝 303 との嵌合により、保持部品 105、106 がセンサー組立体 5 の長手方向の軸線 X-X に対して

50

平行または垂直な方向に沿って移動することが防止される。いうまでもなく、実施形態によっては、保持部品 105、106 が長手方向の軸線 X-X を中心として回転することができるようになっている場合もある。

#### 【0047】

ある実施形態によれば、第一の保持部品 105 および第二の保持部品 106 が長手方向の軸線 X-X に沿って移動することが防止されていると、フランジ 104 は、センサー組立体 5 にしっかりと保持されるようになる。図示されているように、フランジ 104 は、保持部品 105a、106a と当接してしまうため、図示されているよりも左側にむけてさらに移動することはできない。さらに詳細にいえば、図示されている実施形態では、フランジ 104a の段部 414 が保持部品 105a、106a に当接する。それと同様に、第二の端部では、フランジ 104b は、段部 414 が保持部品 105b、106b に当接することにより可能とされるよりも右側に向けてさらに移動することはできない。いうまでもなく、フランジ 104 は、依然として、ケース 101 の形状およびサイズによって決まる前もって決まる距離よりも右側に向けて移動することができる。しかしながら、いったんフランジ 104 がパイプラインシステムと結合されてしまうと（図 6 を参照）、フランジ 104 は、図 5 に示されている位置から移動して離れることができないようになってしまう。

#### 【0048】

実施形態によっては、フランジ 104a が段部 414 を有していない場合もある。もっと正確にいえば、フランジは単一の直径サイズのみ有している場合もある。しかしながら、段部 414 の場合、フランジ 104 の直径の大きな部分 417 は 2 つ以上の保持部品 105、106 を少なくとも部分的に覆うことができる。実施形態によっては、保持部品 105、106 を覆うことにより、機械的ファスナー 425 が振動などによりファスナーアパチャーフから落下するのを実質的に防止することができるようになる。したがって、段部 414 を導入することにより、フランジ 104 をセンサー組立体 5 に保持するための他の安全対策を行うことができる。

#### 【0049】

フランジ 104 の取り外しは実質的に反対の順番に行なっていけばよい。いったんフランジ 104 がパイプラインシステム 600 から切り離されると（図 6 を参照）、フランジ 104a を右側に移動して、第一の保持部品 105 および第二の保持部品 106 を露出することができる。第一の保持部品 105 および第二の保持部品 106 を切り離して、外周溝 303 から嵌脱させることができる。たとえば、第一の保持部品 105 および第二の保持部品 106 を外周溝 303 から取り外すと、たとえばメンテナンスまたは交換のためにフランジ 104 をセンサー組立体 5 から取り外すことができるようになる。

#### 【0050】

図 6 は、ある実施形態に従ってパイプラインシステム 600 と結合されているセンサー組立体 5 を示す断面図である。図示されているように、センサー組立体 5 はフランジ 104a を用いてパイプラインシステム 600 と結合されている。センサー組立体 5 に保持されているフランジ 104a をパイプラインシステム 600 のフランジ 604 と結合するために 1 つ以上のボルト 620 を用いることができる。フランジ 604 はパイプ 601 と結合されている。パイプ 601 とマニホールド 103a との間に実質的な流体密封シールを形成するために、O-リング用の溝 404 内に O-リング 602 が設けられている。

#### 【0051】

いうまでもなく、フランジ 104a は、第一の保持部品 105 および第二の保持部品 106 により左側に移動できないようになっており、またフランジ 604 と係合（に挿入）されたボルト 620 により右側に移動できないようになっている。このようにして、フランジ 104a はしっかりと適所に保持されている。

#### 【0052】

上述の実施形態は、フランジ 104 をセンサー組立体 5 に保持するための改良されたシステムを提供している。かかるシステムは、フランジをセンサー組立体 5 へ溶接すること

により、センサー組立体のハウジング6の他の結合された継ぎ目が早期に劣化してしまうところで用いることができる。かかるシステムは、取り外し可能なフランジが望ましいところで用いることもできる。相互に連結することができる2つ以上の保持部品105、106を導入することにより、上述の実施形態では、フランジが偶発的に滑り落ちてしまうという分割リング設計構造に特有の欠点が克服されている。

【 0 0 5 3 】

上述の実施形態の詳細な記載は、本発明者らにより本発明の範囲に含まれると考えられる実施形態すべてを網羅したものではない。もっと正確にいえば、当業者にとって明らかのように、上述の実施形態のうちのいくつかの構成要素をさまざまに組み合わせてまたは除去してさらなる実施形態を作成してもよく、また、このようなさらなる実施形態も本明細書の技術範囲内および教示範囲内に含まれる。さらに当業者にとって明らかなように、上述の実施形態を全体的にまたは部分的に組み合わせて本明細書の技術および教示の範囲に含まれるさらなる実施形態を作成してもよい。

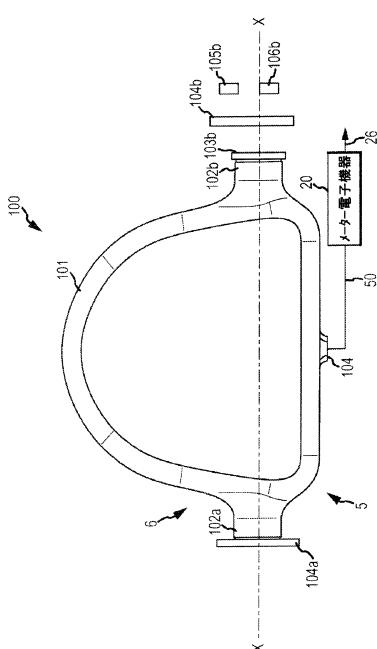
【 0 0 5 4 】

以上のように、特定の実施形態または実施例が例示の目的で本明細書に記載されているが、当業者にとって明らかなように、本明細書の技術範囲内において、さまざまな変更が可能である。本明細書に記載の教示を上述のかつそれに対応する図に記載の実施形態のみでなく他の流量計にも適用することができる。したがって、上述の実施形態の技術範囲は添付の特許請求の範囲によって決まるものである。

10

20

〔 1 〕



( 2 )

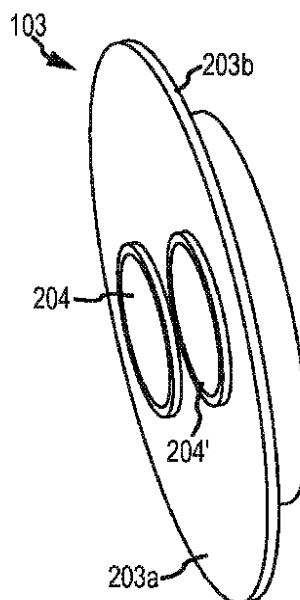
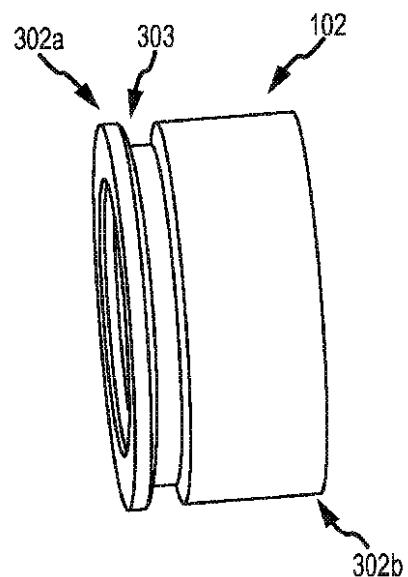


FIG. 2

【図3】



【図4】

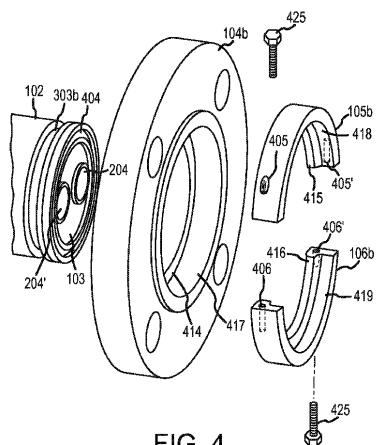


FIG. 4

FIG. 3

【図5】

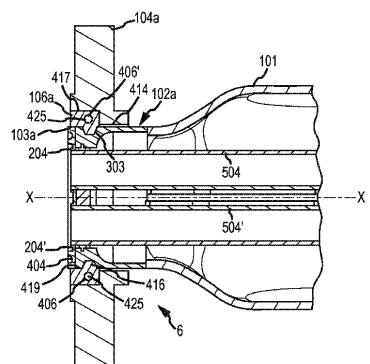


FIG. 5

【図6】

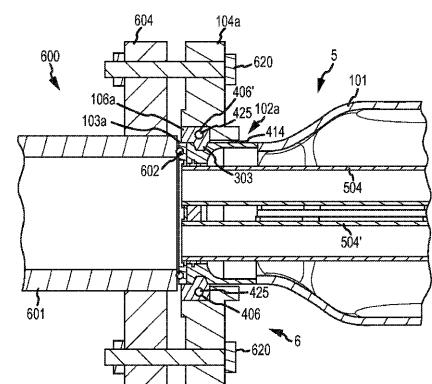


FIG. 6

---

フロントページの続き

(56)参考文献 特表2003-503720(JP,A)  
特開2005-226698(JP,A)  
特開2002-250487(JP,A)  
特開昭60-30885(JP,A)  
特表2005-528568(JP,A)  
米国特許第2569333(US,A)  
米国特許第944877(US,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 01 F 1 / 00 - 9 / 02  
G 01 F 15 / 00 - 15 / 18  
F 16 L 23 / 00 - 23 / 24