

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5940181号

(P5940181)

(45) 発行日 平成28年6月29日 (2016. 6. 29)

(24) 登録日 平成28年5月27日 (2016. 5. 27)

(51) Int. Cl. F I
GO 1 L 19/06 (2006. 01) GO 1 L 19/06 A
GO 1 F 1/44 (2006. 01) GO 1 F 1/44

請求項の数 22 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2014-561027 (P2014-561027)	(73) 特許権者	597115727
(86) (22) 出願日	平成25年3月5日 (2013. 3. 5)		ローズマウント インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2015-513092 (P2015-513092A)		アメリカ合衆国 55317 ミネソタ州
(43) 公表日	平成27年4月30日 (2015. 4. 30)		、チャナッセン、マーケット・ブルバード 8200
(86) 国際出願番号	PCT/US2013/029064	(74) 代理人	110001508
(87) 国際公開番号	W02013/134232		特許業務法人 津国
(87) 国際公開日	平成25年9月12日 (2013. 9. 12)	(74) 代理人	100078662
審査請求日	平成26年10月7日 (2014. 10. 7)		弁理士 津国 肇
(31) 優先権主張番号	61/607, 237	(74) 代理人	100116528
(32) 優先日	平成24年3月6日 (2012. 3. 6)		弁理士 三宅 俊男
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100146031
			弁理士 柴田 明夫
		(74) 代理人	100122736
			弁理士 小國 泰弘

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 海中用遠隔シール圧力測定システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

プロセス流体圧力測定デバイスに遠隔シールを結合するための流体継手を有する上部筐体と、

前記上部筐体に結合され、圧力容器に取り付けられるように構成される界面を有する下部筐体と、

前記上部および下部筐体の間に配置された隔離ダイヤフラムとを含み、

前記上部筐体、下部筐体、および隔離ダイヤフラムの少なくとも1つが、海水への浸漬に適切な材料で構築される、海中用途の遠隔シールアセンブリにおいて、前記下部筐体は流体流路に対し傾斜して延び、排出特徴部を形成する斜面を備えたプロセス流体入口を有することを特徴とする遠隔シールアセンブリ。

10

【請求項 2】

少なくとも前記上部および下部筐体が、合金 C-276 で形成される、請求項 1 記載の遠隔シールアセンブリ。

【請求項 3】

前記上部筐体および下部筐体が、溶接部によって互いに結合されている、請求項 1 記載の遠隔シールアセンブリ。

【請求項 4】

前記溶接部が、電子ビーム溶接部である、請求項 3 記載の遠隔シールアセンブリ。

【請求項 5】

20

前記下部筐体が、水和物の排出特徴部を含む、請求項 1 記載の遠隔シールアセンブリ。
【請求項 6】

前記隔離ダイヤフラムが、前記上部筐体に溶接されている、請求項 1 の遠隔シールアセンブリ。

【請求項 7】

前記隔離ダイヤフラムが、前記上部筐体に T I G 溶接されている、請求項 6 記載の遠隔シールアセンブリ。

【請求項 8】

前記遠隔シールアセンブリ全体が、合金 C-276 で形成される、請求項 1 記載の遠隔シールアセンブリ。

【請求項 9】

前記下部筐体が、前記プロセス流体入口のまわりに配置されたショルダー部を有する、請求項 1 記載の遠隔シールアセンブリ。

【請求項 10】

前記上部筐体が、4 個以下の取付穴を含み、それを貫いて取付ボルトを通すように構成される、請求項 9 記載の遠隔シールアセンブリ。

【請求項 11】

前記遠隔シールアセンブリを前記圧力容器に結合するように構成される、複数の自己付勢シールをさらに含む、請求項 9 記載の遠隔シールアセンブリ。

【請求項 12】

前記自己付勢シールが c リングである、請求項 11 記載の遠隔シールアセンブリ。

【請求項 13】

第 1 の c リングが前記ショルダー部のまわりに配置され、第 2 の c リングが前記ショルダー部と前記圧力容器との間に配置される、請求項 12 記載の遠隔シールアセンブリ。

【請求項 14】

前記圧力容器に対する前記下部筐体の回転を阻害するように、前記圧力容器の協働する特徴部の中に係合するように構成される、少なくとも 1 つの位置合わせ特徴部をさらに含む、請求項 1 記載の遠隔シールアセンブリ。

【請求項 15】

それを通して流体フローを受けるように構成されるベンチュリ流量計本体であって、狭窄したスロート領域およびその中に配置された複数の圧力タップを有するベンチュリ流量計本体と、

前記ベンチュリ流量計本体上のそれぞれの圧力タップに取り付けられた、前記請求項 1 ないし 14 の少なくとも 1 つに記載の遠隔シールアセンブリと、

各少なくとも 1 つの遠隔シールアセンブリへ流体的に結合される圧力トランスミッタとを含む、

各遠隔シールアセンブリが、4 個以下のボルトによってベンチュリ流量計本体に取り付けられる、

海中プロセス流体フロー測定システム。

【請求項 16】

前記少なくとも 1 つの遠隔シールアセンブリが、複数の遠隔シールアセンブリを含む、請求項 15 記載の海中プロセス流体フロー測定システム。

【請求項 17】

各遠隔シールアセンブリが合金 C-276 で形成される、請求項 15 記載の海中プロセス流体フロー測定システム。

【請求項 18】

各遠隔シールアセンブリが、ショルダー部および複数の自己付勢シールを通してベンチュリ流量計本体に結合されるプロセス流体入口を含む、請求項 15 記載の海中プロセス流体フロー測定システム。

【請求項 19】

10

20

30

40

50

前記自己付勢シールがcリングである、請求項18記載の海中プロセス流体フロー測定システム。

【請求項20】

第1のcリングが前記ショルダー部のまわりに配置され、第2のcリングが前記ショルダー部と前記ベンチュリ流量計本体との間に配置される、請求項19記載の海中プロセス流体フロー測定システム。

【請求項21】

各遠隔シールアセンブリが、前記ベンチュリ流量計の協働する特徴部の中に係合される少なくとも1つの位置合わせ特徴部をさらに含む、請求項15記載の海中プロセス流体フロー測定システム。

10

【請求項22】

各遠隔シールアセンブリが排出特徴部を含む、請求項15記載の海中プロセス流体フロー測定システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

背景

工業プロセス制御システムは、流体などを生産または輸送するために使用される工業プロセスを監視および制御するために使用される。このようなシステムでは、典型的には、「プロセス変数」、たとえば温度、圧力、流量、およびその他を測定することが重要である。プロセス制御トランスミッタは、このようなプロセス変数を測定するために使用され、測定されたプロセス変数に関する情報を中央部、たとえば中央制御室に送り返す。

20

【0002】

プロセス変数トランスミッタの一種が、プロセス流体圧力を測定し、測定された圧力に関する出力を提供する圧力トランスミッタである。この出力は、圧力、流量、プロセス流体のレベル、または測定された圧力から派生することができるその他のプロセス変数であってもよい。圧力トランスミッタは、測定された圧力に関する情報を中央制御室に送り返すように構成される。伝送は、典型的には2線式プロセス制御ループによるが、しかしながら、無線技術を含むその他の通信技術が使用されることもある。

【0003】

30

圧力は、ある種のプロセス継手を経由してプロセス変数トランスミッタに結合されなければならない。あるプロセス圧力測定用途では、圧力トランスミッタは、加圧されたプロセス流体に対して間接的に配設され、圧力は、遠隔シールと呼ばれるデバイスを使用して流体リンクを経由してプロセス流体から圧力トランスミッタへ物理的に伝えられる。遠隔シールは、プロセス流体から圧力トランスミッタへ圧力を伝える実質的に非圧縮性の流体で充填された二次システムである。遠隔シールは、典型的には、プロセス流体が高温である、腐食性がある、または、圧力トランスミッタがプロセス流体とあまりに近く配設されたら圧力トランスミッタを損傷または破壊する、その他の極端な用途または特徴を持つような所の用途に使用される。

【0004】

40

概要

海中用途の遠隔シールアセンブリが提供される。前記アセンブリは、プロセス流体圧力測定デバイスに遠隔シールを連結するための流体継手を有する上部筐体を含む。下部筐体は、前記上部筐体に結合され、圧力容器に取り付けられるように構成される界面を有する。前記下部筐体は、プロセス流体入口も有する。隔離ダイヤフラムは、前記上部および下部筐体の間に配置される。前記上部筐体、下部筐体、および隔離ダイヤフラムの少なくとも1つが、海水への浸漬に適切な材料で構築される。いくつかの実施形態では、前記下部筐体が、前記プロセス流体入口のまわりに配置されたショルダー部、および、前記遠隔シールアセンブリをベンチュリ流量計本体に結合するように構成される、複数の自己付勢シールを有する。圧力トランスミッタ、および少なくとも1つの海中遠隔シールアセンブリ

50

を含む海中プロセス流体フロー測定システムも提供される。

【図面の簡単な説明】

【0005】

【図1】本発明の実施形態に係る海中プロセス流体測定システムの概略図である。

【図2】本発明の実施形態に係る、ベンチュリ流量計本体に取り付けられた遠隔シールの概略断面図である。

【図3】本発明の実施形態に係る、ベンチュリ流量計本体に取り付けられた遠隔シールの拡大図である。

【図4】本発明の実施形態に係る遠隔シールの概略斜視図である。

【図5】本発明の実施形態に係る遠隔シールの概略断面図である。

10

【0006】

実施形態の詳細な説明

圧力測定にとって、特に能力を必要とするような環境の1つが、海中用途である。このような用途では、プロセス装置がさらされる静圧は、かなり高いことがある。そのうえ、海水は多くの金属類に腐食性がある。プロセス装置の海中適合に伴うコストを削減または最小化しながら、海中使用の難題に耐えることが可能な遠隔シールシステムを提供することは、海中プロセス制御用途のためになるであろう。

【0007】

図1は、本発明の実施形態に係る海中プロセス流体測定システムの概略図である。システム10は、プロセスシステム内のパイプに結合する一対の開口部14、16を有するベンチュリタイプのフロー導管12を含む。ベンチュリ流量計本体12は、その中に狭窄したスロート領域を有する（図2参照）。ベンチュリ流量計本体12のスロート領域内の流路に沿って測定された圧力は、プロセス流体フローの表示を提供することができる。流量計本体12内のフローストリームに沿って複数のポイントで圧力を測定するために、一対の遠隔シール18、20が採用される。各遠隔シール18、20は、流路内、またはそれに沿った各遠隔シールのそれぞれのポイントで、プロセス流体の圧力を圧力測定デバイス、たとえば差圧トランスミッタ22へ伝える。圧力は、遠隔シール18、20から差圧トランスミッタ22へ、それぞれライン24、26を経由して通過する。差圧トランスミッタ22は、公知の技術にしたがって遠隔シール18、20によって提供、また或いは伝えられる2つの圧力の差の表示を提供する公知の差圧トランスミッタであってもよい。図1から把握することができるように、海中用途の圧力に耐えるため、遠隔シール18、20がある大きさであることが要求されるならば、それらの大きさは一般的に、それらが搭載されたベンチュリ流量計本体12に収容されなければならない。したがって、より小さいアセンブリが提供されるように、遠隔シール18、20の大きさを最小化することが望ましい。そのうえ、遠隔シールの大きさが大きくなると、遠隔シールをベンチュリ流量計本体に頑丈に取り付けるためにますます多くのボルトを使用する必要性が求められる。図1に示すように、本発明のいくつかの実施形態は、遠隔シール18、20を、たった4個のボルトでベンチュリ流量計本体12に取り付けられるようにする。

20

30

【0008】

図2は、本発明の実施形態に係るベンチュリ流量計本体12に搭載された遠隔シール18を示す概略断面図である。ベンチュリ流量計本体12は、開口部14、16の直径に対して狭窄した直径を有するスロート部30を有する。加えて、ベンチュリ流量計本体12は、スロート部30内の流体流路に沿って配置された複数の圧力タップ32を有する。遠隔シール18は、流体タップ32のうちの近接した1つに取り付けられ、タップ32に入ったプロセス流体に接触する可撓性隔離ダイヤフラムを有する。タップ32内のプロセス流体の圧力に応じた隔離ダイヤフラムの撓みは、差分圧力センサまたはその他の適切な圧力センサを経て、ライン24を通して圧力を伝える従たる流体充填システムへ、圧力を通す。このような方法で、遠隔シール18が取り付けられたタップ32での圧力は、たとえ温度および／または圧力が、タップ32に取り付けられ、または近接する圧力トランスミッタ22にとって高すぎるかもしれないとしても、安全に測定することができる。

40

50

【0009】

本発明の実施形態によれば、遠隔シール18、20は、シール18、20のサイズと、フローを測定するために使用される海中ベンチュリ計本体の設置面積とを最小化しつつ、海中条件で15,000psiを超えるライン圧力に耐えることができるように設計される。下記でより詳細に述べるように、遠隔シール18、20は、好ましくは、15,000psiを超えるライン圧力がかかる直径を最小化するために特別なアタッチメント機構を使用する。さらに、本発明の実施形態に係る遠隔シールは、好ましくは、全体が合金C276製であり、ライン圧力15,000psiの難題に応じるために溶接設計を特徴とする。

【0010】

合金C276は、海水への浸漬に適切な材料の例である。合金C276は、Hastelloy C276の商品名で、インディアナ州ココモのHaynes International Inc.から入手可能である。合金C276は、以下の化学組成（重量パーセントによる）を有する：モリブデン 15.0-17.0；クロム 14.5-16.5；鉄 4.0-7.0；タングステン 3.0-4.5；コバルト 最大2.5；マンガン 最大1.0；バナジウム 最大0.35；炭素 最大0.01；リン 最大0.04；硫黄 最大0.03；シリコン 最大0.08；および残部がニッケル。合金C276は、塩水用途での優れた耐食性、および高い強度を提供する。

【0011】

図3は、本発明の実施形態に係るベンチュリ流量計本体12に取り付けられた遠隔シール18の拡大図である。遠隔シール18は、遠隔シール18の製造中に互いに溶接される上部筐体34および下部筐体36からなる。上部筐体34と下部筐体36との間の溶接は、好ましくは、Eビーム溶接によって成し遂げられる。加えて、可撓性ダイヤフラム（図5に示す）は、上部筐体34と下部筐体36との間に位置している。ダイヤフラムは、好ましくは、TIG溶接によって上部筐体34に溶接されている。遠隔シール18を本体12に頑丈に密閉するために、好ましくは複数のcリングが使用される。第1のcリングは、参照番号40で表示されるように、ショルダー部38のまわりに配置される。第2のcリングは、参照番号42で表示されるように、ショルダー部38の端部表面と流量計本体12の反対側の表面との間に挟まれる。cリングは、Oリングと交換可能であることが多いが、圧力下で自己付勢する。したがって、遠隔シール18を本体12に密閉するための一対のcリングの利用は、圧力下での余剰な自己付勢を提供する。

【0012】

図3に示すように、圧力タップ32は一般的に、流体流路に対する斜面を含む。この斜面は、ベンチュリ流量計本体が垂直に置かれるとき、斜面が下向きの方向になるように配置される。本発明の実施形態によれば、下部筐体36は、圧力タップ32へ結合する圧力入口38を有し、圧力入口も斜面を含む。このようにして、任意の水和物またはその他の望ましくない物質が下部筐体36の圧力入口38に形成されると、それらは重力の力で、ベンチュリ流量計本体12の中へ、およびそれを経由して単に排出する。この角度がついた特徴部は、好ましくは、流れの遮断またはその他の水และ物を形成するシナリオの場合、すべての潜在的な水และ物が排出されることを確実にする角度で、ベンチュリ流量計本体12からダイヤフラム41へ伸びるように機械加工される。これは、水และ物が形成されるとキャビティおよび管が詰まることがあり、またはそれらが遠隔シールシステムへの潜在的な壊滅的損傷につながる局所的な圧力の蓄積を引き起こすことがあるので、重要である。

【0013】

図4は、本発明の実施形態に係る遠隔シール100の概略斜視図である。遠隔シール100は、好ましくは界面106にて電子ビーム（Eビーム）溶接を使用して、互いに溶接される上部筐体102および下部筐体104を含む。Eビーム溶接は、高速電子のビームが、接合される材料に印加される融接プロセスである。図4に示されるように、上部筐体102は、遠隔シール100を、圧力容器、たとえばベンチュリ流量計本体12（図1に示す）に取り付けるのを容易にする複数（好ましくは4個）のボルト穴108を含む。上

部筐体102は、油圧ライン、たとえば図1に示すライン24、26へ結合する流体接続ポート110も含む。好ましくは、接続ポート110は、普通の溶接がされた13ミリメートルの接続である。上部筐体102のポート110における13ミリメートルの接続は、公知の継手、毛細管、およびオイル充填のための充填管を使用した標準接続、ならびに差圧トランスミッタへの接続ができるようにする。

【0014】

下部筐体104は、好ましくは、圧力容器、たとえばベンチュリ流量計本体内の協働する特徴部で受けられるように、下部筐体104の表面116から突出する複数の位置合わせ特徴部112、114を含む。このような方法で、遠隔プロセスシールを定位置に取り付けながら、圧力容器に対する下部筐体104の正確な位置合わせを達成することができる。これは、圧縮の間のプロセスシールの回転がcリングを損傷し得るため、cリングが実質的に純粋な軸方向運動で圧縮されることを確実にするのに重要である。位置合わせ特徴部112、114は、好ましくは、下部筐体104の表面116の中に係合する圧入ピンからなる。特徴部112、114は、ベンチュリ流量計本体12の適正な設置ができるようにする。特徴部112、114は圧入されることが好ましいが、本発明の実施形態に係る任意の適切な手法で形成されてもよい。

10

【0015】

下部筐体104は、ベンチュリ流量計本体の圧力タップに近接した対応ポートで受けられる突出ショルダー部140も含む。ショルダー部140は、そのまわりに第1のcリングが位置している外周部を有する。1つの実施形態では、ショルダー部140のまわりに配置された第1のcリングは、約0.854インチの直径を有する。加えて、ショルダー部140は、端面142とベンチュリ流量計本体12の反対側の表面との間で、より小さい第2のcリングを圧縮する端面142も有する。1つの実施形態では、第2のcリングの直径は、およそ0.578インチである。

20

【0016】

下部筐体104とベンチュリ流量計本体との間の界面での一对のcリングの利用は、非常に高い一体性を持つ、頑丈で自己付勢するシールを提供する。これは、わずか4個のボルトが、遠隔シール100をベンチュリ流量計またはその他の適切な圧力容器に取り付けるのにふさわしい力を保持するために使われることができるようにする。比較すると、圧力15,000psiに達する典型的な遠隔シールの設計は、一般的に、約7インチの直径、2×1/2インチの厚さを有し、圧力容器に取り付けるために12個から16個のボルトを必要とする。本発明の実施形態に係る遠隔シールは、直径5インチ、厚さ1.125インチほどの小ささであってもよく、わずか4個のボルトで計器本体にボルト止めすることができる。またさらに、本体上のシールの設置面積も著しく減少し、使用される計器本体をより小さくて低コストにすることができる。

30

【0017】

図5は、本発明の実施形態に係る遠隔シール100の概略断面図である。図5は、図4に図示した同じ構成要素のうちの多くを示すが、断面の効果により多くの内部構成要素を示す。具体的には、ショルダー部140は、圧力容器からのプロセス流体を受ける圧力入口150の一部である。プロセス流体は、斜面部152を通して流れ、可撓性ダイヤフラム154を圧迫する。ダイヤフラム154が撓むと、導管156内の流体はわずかに移動し、ポート110を通して適切な圧力測定デバイス、たとえば差圧トランスミッタ22（図1に示す）へ圧力を伝える。可撓性ダイヤフラム154は、好ましくは、上部筐体102に溶接される。この溶接は、好ましくは、公知のTIG溶接によって成される。加えて、下部筐体104はその後、溶接によって上部筐体102に取り付けられる。上部筐体102と下部筐体104との間の溶接は界面158で生じ、好ましくはEビーム溶接である。可撓性ダイヤフラム154が、上部筐体102および下部筐体104と同じ材料で構築されることも好ましい。より好ましくは、上部筐体102、下部筐体104、およびダイヤフラム154のすべてが、合金C276で構築される。そのように構築されるとき、ダイヤフラム154が、0.03インチの厚さを有することがさらに好ましい。このダイヤフ

40

50

ラムは、プロセスおよび不具合の両方の条件における圧力要件を満たす。さらに、ダイヤフラム 154 が約 1.9 インチの直径を有することも好ましい。そのように構成されるとき、ダイヤフラム 154 は、すべての温度範囲において、適正な充填流体、たとえばシリコンオイルまたはその他の適切な充填流体で、許容可能な性能を維持する。合金 C 276 はその他の腐食耐性合金より高いコストの合金であるかもしれないが、本発明のさまざまな特徴および実施形態を使用してプロセスシールの物理的な大きさを削減することは、遠隔シール全体を、合金 C 276 のコストから効果的に製造可能にすることができるようにする。しかしながら、本発明の実施形態は、適切な認定工程が講じられれば、その他の合金で実施することができる。その他の可能性がある材料は、二相ステンレス鋼、ならびに合金 625 またはその他の適切なニッケル系合金を含む。加えて、本発明の実施形態は一般的にベンチュリ流量計本体へボルト止めされる遠隔シールを採用するが、遠隔シールがベンチュリ流量計本体に直接溶接される本発明の実施形態を実施することができる。このような実施形態では、計器本体への E ビーム溶接が好ましい。

10

【0018】

好ましい実施形態を参照して本発明を説明してきたが、当業者は、発明の趣旨および範囲を逸脱しない範囲で、形態および詳細において変更されてもよいことを認識するだろう。

【図 1】

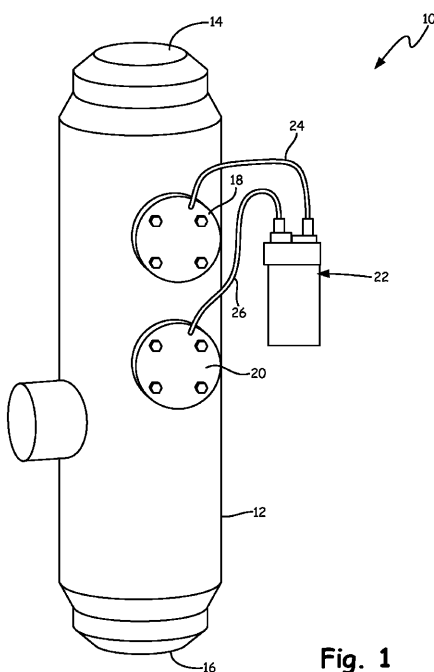


Fig. 1

【図 2】

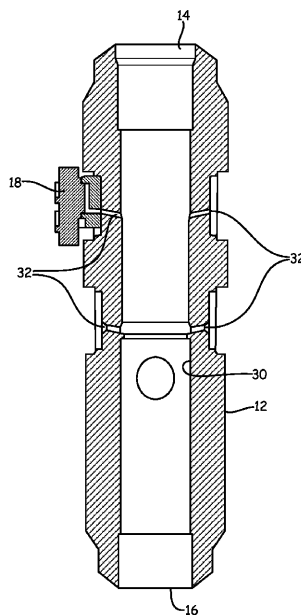


Fig. 2

【図 3】

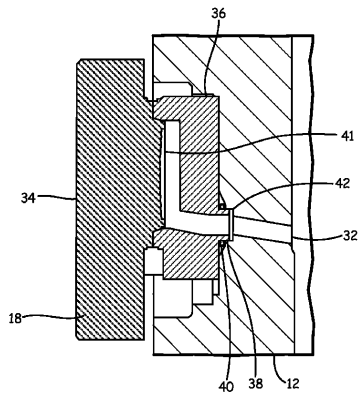


Fig. 3

【図 4】

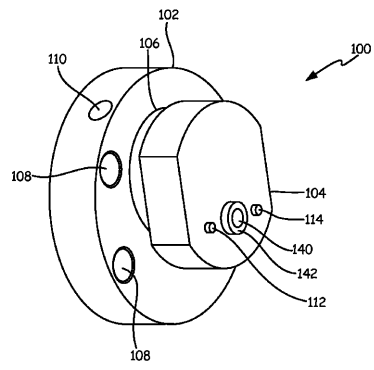


Fig. 4

【図 5】

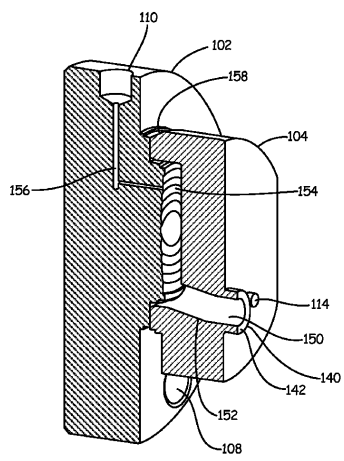


Fig. 5

フロントページの続き

- (74)代理人 100122747
弁理士 田中 洋子
- (74)代理人 100132540
弁理士 生川 芳徳
- (72)発明者 ブレーン, イヴァル
ノルウェー国、エンー４０１７ スタヴァンゲル、グラクスヴァイエ ン １３
- (72)発明者 ミラー, プレント・ダブリュ
アメリカ合衆国、ミネソタ ５５３４５、ミネトンカ、サンディー・レーン １７１５５
- (72)発明者 シェルドルフ, ジェイ
アメリカ合衆国、テキサス ７７４１８、ベルビル、ループ・４９７ ３５１
- (72)発明者 アイダール, ゴカーン
アメリカ合衆国、テキサス ７８７２７、オースティン、アラメダ・トレース・サークル・ナンバ
ー３３７ １２３７０
- (72)発明者 ブローデン, デヴィッド
アメリカ合衆国、ミネソタ ５５３０４、アンドーヴァー、１６６ティーエイチ・レーン・エヌダ
ブリュ ３０４５

審査官 森 雅之

- (56)参考文献 国際公開第０１／６１２１９ (WO, A1)
特開２００２－２２５８６ (JP, A)
特許第５３４３８３７ (JP, B2)
米国特許第６０３８９６１ (US, A)
特許第２６００８６３ (JP, B2)
特開平１０－９６６５６ (JP, A)
特許第３１２２９８４ (JP, B2)
米国特許出願公開第２０１２／００４６８７０ (US, A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G 0 1 L 1 9
G 0 1 F 1