

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5615919号  
(P5615919)

(45) 発行日 平成26年10月29日(2014.10.29)

(24) 登録日 平成26年9月19日(2014.9.19)

(51) Int.Cl.

H02G 3/22 (2006.01)  
H01R 9/16 (2006.01)

F 1

H02G 3/22  
H01R 9/16 101

請求項の数 11 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2012-523634 (P2012-523634)  
 (86) (22) 出願日 平成22年7月21日 (2010.7.21)  
 (65) 公表番号 特表2013-501499 (P2013-501499A)  
 (43) 公表日 平成25年1月10日 (2013.1.10)  
 (86) 國際出願番号 PCT/US2010/042757  
 (87) 國際公開番号 WO2011/016997  
 (87) 國際公開日 平成23年2月10日 (2011.2.10)  
 審査請求日 平成25年7月10日 (2013.7.10)  
 (31) 優先権主張番号 61/231,521  
 (32) 優先日 平成21年8月5日 (2009.8.5)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 512018438  
 テレライン インストゥルメンツ、インク  
 .  
 Teledyne Instruments, Inc.  
 アメリカ合衆国カリフォルニア州、サウザンド、オークス、カミノ、ドス、リオス、  
 1049  
 (74) 代理人 100117787  
 弁理士 勝沼 宏仁  
 (74) 代理人 100091982  
 弁理士 永井 浩之  
 (74) 代理人 100107537  
 弁理士 磯貝 克臣

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】電気貫通体アセンブリ

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

貫通穴と、両側に位置する第1および第2の端部と、を有している、非導電性の絶縁性材料からなる外側スリーブと、

前記スリーブを通って延びており、前記スリーブの両側の前記端部から外方に延びる、両側に位置する第1および第2の端部を有している電気導体シャフトと、を備え、

前記導体シャフトが、前記スリーブの前記第1および第2の端部をそれぞれ通って内側に延びる第1および第2の導体部分を含んでおり、該導体部分が、前記スリーブの内側で電気的に導通しており、

前記第1の導体部分と前記外側スリーブとの間を第1の気密シールが延び、前記第2の導体部分と前記外側スリーブとの間を第2の気密シールが延び、

前記外側スリーブの長さの少なくとも一部にわたって、導電性材料からなる外側コーティングが延びている電気貫通体ユニット。

## 【請求項2】

少なくとも一方の前記導体部分が、前記導体間の電気的な導通を維持しつつ他方の前記導体部分に対して移動可能である請求項1に記載の貫通体ユニット。

## 【請求項3】

前記第1および第2の導体部分が、内側端に収縮可能に係合した金属導体ピンを含んでいる請求項2に記載の貫通体ユニット。

## 【請求項4】

10

20

前記第1の導体部分が可撓導体を含んでおり、前記第2の導体部分が剛性を有する金属導体を含んでおり、該導体が、電気的に導通している内側端を有しており、前記可撓導体が、熱による膨張および収縮に適応すべく移動するように構成されている請求項2に記載の貫通体ユニット。

【請求項5】

前記外側スリーブが、大径の中央部と、小径の第1および第2の端部と、前記中央部と前記第1および第2の端部のそれぞれとの間の第1および第2の肩部と、を含む段差のある直径の外面を有し、

前記外側コーティングが、前記ハウジングの前記大径の中央部並びに前記小径の第1および第2の端部の少なくとも一部分に延びている請求項1に記載の貫通体ユニット。 10

【請求項6】

前記気密シールが、導電性材料からなるシール用スリーブを含んでいる請求項1に記載の貫通体ユニット。

【請求項7】

前記シール用スリーブおよび導体シャフトが金属からなり、前記外側スリーブがセラミック材料からなり、

前記第1および第2のシール用スリーブの各々が、ろう付け結合部によってセラミック製の前記外側スリーブに固定され、ろう付けまたは溶接結合部によって前記導体部分のそれぞれに固定されている請求項5に記載の貫通体ユニット。 20

【請求項8】

前記気密シールが、前記導体シャフトよりも低い熱膨張率を有する合金金属からなる請求項1に記載の貫通体ユニット。

【請求項9】

導電性または半導電性材料からなり、前記外側スリーブと前記導体シャフトとの間に位置する中間層を更に備えている請求項1に記載の貫通体ユニット。

【請求項10】

前記導体シャフトと絶縁性の前記スリーブとの間に隙間をもたらす、前記貫通穴に設けられた導電性または半導電性のコーティング層を更に備えている請求項1に記載の貫通体ユニット。 30

【請求項11】

貫通穴を有している外側貫通体ハウジングを更に備え、前記外側スリーブが、前記外側ハウジング貫通穴を通って延びている請求項1に記載の貫通体ユニット。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、概して、圧力容器などの壁を貫通して電力を供給するための電気貫通体アセンブリに関し、特に、海中用の電気貫通体アセンブリに関する。

【背景技術】

【0002】

電気貫通体は、油田施設において炭化水素を汲み上げる海中用の電動水中ポンプ（ESP）設備などに動力を供給するために使用され、高圧下げる孔電気貫通部および他の貫通部などの他の用途においても、様々な種類の海中設備に動力を供給するために使用されている。貫通体は、設備が位置付けられる容器の壁または隔壁を貫いて延び、通常は、設備を外部の電源に接続するために一端において電源ケーブルに接続される。ESPの用途においては、現実的な理由で、接続部または貫通体を汲み上げの圧力から隔離することができない。結果として、圧力、温度、および高い電圧のために、コネクタまたは貫通体によって厳しい環境が生じる。貫通体は、モータに電力を伝達するとともに、ESPによって生成される内部の圧力および海水の深さによって生じる外部の圧力の両方について、圧力のバリアを維持しなければならない。温度が、流体の温度および電気素子の抵抗加熱ゆえに上昇する。 40

**【0003】**

典型的な電気貫通体または貫通供給部の構成においては、導電コネクタピンなどの一体物の導体が、絶縁スリーブまたは本体の穴を通って延びており、適切なシールが、貫通体アセンブリの各々の端部において外側の本体とピンとの間にろう付けまたは接合(bond)されている。これは、貫通体の製造および後の使用において、貫通体アセンブリに使用される種々の材料の膨張率の相違に起因する問題を生じさせる。既知の一構成においては、シールが、セラミックなどからなる絶縁スリーブを導電性のコネクタピン本体に封止する金属製のシール用スリーブを備えている。ろう付けまたは接合プロセスの際に生じる熱に起因し、部品は、異なる程度で膨張する。ひとたび貫通体アセンブリが低温に戻ると、異なる材料からなる部品の異なる収縮の度合いゆえに、セラミック製のハウジング材料、脆い接合部、または両方に応力が生じ、シールの不具合につながる可能性がある。さらに、ほとんどの既存の貫通体は、片側のみの高圧に合わせて設計されており、反対側に圧力が加わると、シールの構成およびセラミック製のハウジングにさらなる応力が生じる可能性がある。

10

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

本明細書において説明される実施の形態は、海中での使用などのように、高圧、高温、および高電圧の用途に特に適した電気貫通体アセンブリを提供する。

20

**【課題を解決するための手段】****【0005】**

一実施の形態によれば、貫通穴を有するセラミック製のハウジングと、穴の第1の端部を通って延び、穴の第2の端部の手前で終端し、第1のケーブルと係合することができる外側端を有している第1の電気導体と、穴の第2の端部を通って延び、穴の第1の端部の手前で終端し、第2のケーブルと係合することができる外側端を有している第2の電気導体と、を備える電気貫通体アセンブリが提供される。このうち導体は、摺動可能または伸縮可能に係合する内側端を有している。第1および第2のシールが、このアセンブリの各々の端部において、セラミック製のハウジングと第1および第2のそれぞれの導体との間を延びている。一実施の形態においては、導電層または導電コーティングが、ハウジングと伸縮可能に係合した導体との間において、セラミック製のハウジングの内径に設けられる。

30

**【0006】**

一実施の形態においては、一方の導体の内側端が穴を有しており、この穴に他方の導体の内側端が摺動可能に係合している。内部の摺動コンタクトバンドを、導体が内側および外側に移動するときにこれらの導体の間の電気的な接触を維持するために、穴および導体の内側端の対向する面の間に設けることができる。

**【0007】**

別の実施の形態においては、電気貫通体アセンブリが、両側に位置する第1および第2の端部を有する貫通穴を有しているセラミック製のハウジングと、穴の第1の端部に延び、第2の端部の手前で終端している剛性を有する導体と、該導体の内側端に固定され、穴の第2の端部から外方に延びている可撓導体と、を備えている。適切なシールが、アセンブリの一端において導体と穴との間に配置され、アセンブリの他端において可撓導体と穴との間に配置されている。この構成においては、可撓導体が、堅固な導体、セラミック製のハウジング、およびシールの熱による膨張および収縮の程度の相違を補償すべく移動し、シール用スリーブとセラミック製のハウジングまたは絶縁ハウジングとの間の応力を軽減している。

40

**【0008】**

本発明の他の特徴および利点が、以下の詳細な説明および添付の図面を検討することによって、当業者にとってより容易に明らかになるであろう。

**【0009】**

50

本発明の詳細を、その構造および動作の両方について、添付の図面を検討することによって知ることができる。添付の図面において、同様の参照番号は同様の部分を指し示している。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】図1は、電気貫通体ピンアセンブリの第1の実施の形態の断面図である。

【図2】図2は、図1の二連コンタクトピンの丸く囲まれた摺動コンタクト領域の拡大断面図である。

【図3】図3は、図1の丸く囲まれた端部シール領域の拡大図であり、アセンブリの一端の金属製の端部シールを示す図である。10

【図4】図4は、図1のアセンブリの一端の斜視切断図である。

【図5】図5は、別の端部シールの構成を有している変形された貫通体ピンアセンブリの斜視切断図である。

【図6】図6は、図1～図4の貫通体ピンアセンブリを含む電気貫通体ユニットの全体の断面図である。

【図7】図7は、図6のピンアセンブリの着座領域の拡大断面図であり、一変形例を示す図である。

【図8】図8は、図5のピンアセンブリの誘電体ハウジングの断面図であり、オプションとしての内部の導電コーティングを示す図である。

【図9】図9は、図8の丸く囲まれた領域の拡大断面図であり、内部の導電コーティングが金属製の端部シールまで延びていることを示す図である。20

【図10】図10は、電気貫通体ピンアセンブリの別の実施の形態を説明する斜視切断図である。

【図11】図11は、図10の丸く囲まれた領域の拡大図である。

【図12】図12は、図10および図11の貫通体ピンアセンブリの縦断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

本明細書に開示される特定の実施の形態は、海中の設備への電力の供給などの高圧の用途における使用に適した電気貫通体アセンブリを提供する。

【0012】

本明細書を検討することによって、本発明を選択肢となりうる様々な形態および選択肢となりうる様々な実施の用途にて実施する方法が、当業者にとって明らかになるであろう。しかしながら、本発明の種々の実施の形態が本明細書において説明されるが、それらの実施の形態があくまでも例として提示され、本発明を限定するものではないことを、理解すべきである。したがって、この選択肢となりうる種々の実施の形態の詳細な説明を、本発明の範囲または広がりを限定するものとして解釈してはならない。30

【0013】

図1～図4が、電気貫通体のピンアセンブリまたはサブアセンブリ10の第1の実施の形態を示している一方で、図6が、海中用の容器またはコンテナの壁または隔壁を貫いて延びるように外側貫通体ハウジング12に取り付けられたアセンブリ10を示している。ピンサブアセンブリ10は、セラミックまたは他の誘電性材料からなる外側の本体またはハウジング(外側スリーブ)14を備えており、ハウジング14が、貫通穴15を有している。摺動可能に係合した内側端を有する第1および第2の導体部分またはピン(金属導体ピン)16、18が、ハウジングを貫いて延びている。第1のピン16が、ハウジングの穴15の第1の端部20を通って延び、穴の第2の端部22の手前で終端している。第2のピン18が、穴の第2の端部22を通って延び、第1の端部20の手前で終端している。ピンは、銅などの適切な剛性を有する導電性材料からなる。2つのピンの内側端は、図2にさらに詳しく示されるように伸縮可能に係合している。導電ピンアセンブリ(電気導体シャフト)の全長を変化させることができよう、第1のピン16の内側端が、内側に延びる穴24を有し、第2のピン18の内側端が、この穴に摺動可能または伸縮可能に40

係合している。穴 24 の環状の凹所に取り付けられた内側摺動コンタクトバンド 25 が、さらに詳しく後述されるように、様々な種類の応力を補償すべくピンが内側および外側に伸縮できるようにしつつ、ピン 16 および 18 の間の摺動する電気的係合または接触の界面をもたらしている。バンド 25 が、対向する穴 24 の内面とピン 18 の外面との間に隙間をもたらしつつ、依然として 2 つのピンまたは導体半分部分の間に常に電気的接触をもたらしている。他の実施の形態においては、コンタクトバンドを、ピン 18 のうちの穴 24 に係合する部位の外面に取り付けてよい。

#### 【 0 0 1 4 】

ケーブルコネクタ 26 が、貫通体アセンブリの片側の第 1 のケーブルへの接続のために、第 1 のピンの外側端に設けられる一方で、第 2 のピン 18 の外側端のケーブルコネクタ 28 が、貫通体アセンブリの反対側の第 2 のケーブルに接続されるように設計されている。一方のケーブルコネクタ 28 が、ピンに一体に形成される一方で、他方のケーブルコネクタ 26 は、分離されて形成され、ピン 16 の外側端の穴 31 に螺合する小さくされた直徑の柱 29 を有している。貫通体の一方または両方の端部が、2 部品からなるケーブルコネクタまたは一体物のケーブルコネクタを有することができる。

#### 【 0 0 1 5 】

外側の本体 14 の各々の端部に位置する金属製のシール用スリーブ（第 1 の気密シール）30 および金属製のシール用スリーブ（第 2 の気密シール）32 が、外側のセラミック製の本体をそれぞれの導体またはピン 16、18 に気密に封じている。金属製のスリーブ 30、32 の各々は、図 3 に示されるように、略 J 字形の断面であり、本体 14 の外側端が、図 3 にスリーブ 32 について示されているように、J 字形のそれぞれのシール 30、32 のフック状の端部がろう付けまたは接合される環状の凹所 34 を有している。J 字形のスリーブの軸部は、隣接するそれぞれのピン 16、18 の外面に溶接またはろう付けされている。J 字形のスリーブの設計は、ろう付け結合部がろう付けプロセスの際の熱膨張によってきつくなるような設計であり、いくつかの従来技術の単一ピンの貫通体において使用されているような標準的な Z 字形のシール用スリーブと比べ、同じ貫通体の長さにおいてより長いトラッキング距離（tracking distance）が生み出されるという利点も有する。

#### 【 0 0 1 6 】

外側の誘電体ハウジング 14 は、大きくされた外径の中央部 35 と、中央部の各端部に位置してより小さな直径の端部 38 への移行部を形成している傾斜した肩部または段差 36 と、を有している。肩部または段差 36 の角度は、40 ~ 75 度の範囲にあってよく、一実施の形態においては、各々の段差が、図 2 に示されるようにピンアセンブリの中心軸に対して 60 度の角度を有している。貫通穴 15 は、わずかに異なるピン 16、18 の外径に適応するように段差のある直径であり、大きい方のピン 16 を受け入れる第 1 の端部が、ピン 18 を受け入れる第 2 の端部と比べて相応に大きい直径を有しており、2 つの端部の間に角度が付いた段差 40 が存在している。外側導電コーティング（外側コーティング）42 が、本体の大径部 35 および各々の小径部 38 の一部に延びてあり、各々のシール用スリーブ 30、32 と隣接するコーティング 42 の端部との間に、セラミック部が露出している。導電コーティング 42 は、図 6 に関してさらに詳しく後述されるように、セラミック製の誘電体材料に加わる電気的ストレスを抑えるための一様または実質的に一様な接地面を提供する。

#### 【 0 0 1 7 】

さらに、導電コーティングまたは中間の導電若しくは半導電層（コーティング層）45 を、セラミック製の本体と導体またはピンとの間にいて、セラミック製の本体 14 の内径に設けることができる。層 45 は、図 3 に示されているように、穴 15 の全長に延び、さらに本体の端面 43 の周囲に延びている。一実施の形態においては、コーティングが、モリブデン - マンガン (moly-manganese) 焼結コーティングと、その後のニッケルメッキと、を含むことができるが、任意の半導電または導電性コーティングをこの目的のために使用することができる。コーティング 45 の目的は、導体ピン 16、18 とセラミック製

10

20

30

40

50

の本体との間の隙間を許容して、高電圧または中電圧の界面をセラミック製または誘電性の本体 14 の内面に設けることがある。コーティングは、セラミックの絶縁を劣化させて最終的には部品の不具合を引き起こす可能性のある放電の発生および重大性を軽減することを促進し得る。セラミック製の本体と導電ピンとの間に隙間を設けることによって、銅などの高い導電率の材料をピンに使用しつつ、セラミック絶縁体並びにろう付けされた金属シールまたはスリーブ 30、32において、熱膨張の不釣り合いおよび誘発される機械的な応力などの問題を生じさせないようにすることができる。内側コーティング層 45 は、セラミック製の本体の端面 43 に延びて、本体の外側に位置するピンの拡大された肩部に面するようにしてもよい。これは、貫通体アセンブリの両端が大きな圧力に曝されるときに、コーティングと導電ピンとの間の接触を保証することを促進する。端面のコーティングは、導電性である金属製のシール用スリーブ 30、32 の手前で終端しても、終端していないなくてもよい。

#### 【0018】

図 5 が、図 1～図 4 の二連ピンアセンブリについて、変形された端部シールの構成を示している。図 5においては、図 1～図 4 の J 字型の端部シール 30、32 が、Z 字形のシールまたは Z 字形の断面の金属スリーブ 46（そのうちの一方だけを、図 5 では見て取ることができる）によって置き換えられている。図 5 の実施の形態は、そのほかでは、図 1～図 4 の実施の形態と同一であり、同様の参照番号が、必要に応じて同様の部分に使用されている。図 5 に示されるように、各々のスリーブ 46 が、本体 14 の外面および端面の一部分にろう付けまたは接合された第 1 の端部と、セラミック製の本体の端面に隣接する導電性の金属ピン 18 の外面に溶接またはろう付けされた第 2 の端部と、を有し、気密のシールを形成している。図 1～図 4 の実施の形態および図 5 の実施の形態の両方において、ろう付けおよび溶接されるシール用スリーブは、加えられた圧力がろう付け／溶接結合部に応力をかけないよう、貫通体のピンアセンブリの両端に加わる外部の圧力の結果としてシールの接触圧力および有効性が向上するように設計されている。図 1～図 4 の J 字形のスリーブの構成においては、ろう付け結合部が、ろう付けプロセスの最中の熱膨張によって締め付けられる。図 1～図 4 の実施の形態と同様、図 5 のセラミック製の本体 14 は、図 8 および図 9 に最もよく示されているように、貫通穴 15 の全長に沿って延び、本体 14 の両端面 48 に延びている内側導電コーティング層 45 を有している。両方の実施の形態において、内側コーティングは、図 9 に見られるように本体の両端面の周囲に延び、圧力下で対向するそれぞれのコンタクトピンの面に接触する。内側コーティングは、金属製の端部スリーブの手前で終端してもよく、あるいは金属製の端部スリーブの下方を図 1 の端面 43 まで延びてもよい。

#### 【0019】

図 6 が、ステンレス鋼などの金属または他の導電性材料からなり得る外側のフィードスルーまたは貫通体ハウジング 12 に組み込まれた図 1～図 4 の貫通体アセンブリ 10 を示している。貫通体アセンブリが、図 6 に示されるように外側ハウジングに組み込まれるとき、外側の導電コーティング 42 が、金属製の外側ハウジングに直接に物理的に接触し、接地面の連続性をもたらす。接地面は、連続していても、アセンブリ 10、12 のいずれかの端部に位置する別体のブーツシール（boot seal）部品（図示せず）の導電部によつて終端されていてもよい。

#### 【0020】

外側ハウジング 12 は、段差のある直径の貫通穴 70 を有しており、穴の第 1 の端部 72 から第 2 のより大きい方の端部 74 に次第に大きくなる直径の一連の部位を有している。貫通体ピンアセンブリが、大きい方の直径の端部 74 から差し込まれ、シール保持ハウジングまたはシール保持板 75 並びに保持ナット 78 によって、所定の場所に適切に固定される。アセンブリ 10 が差し込まれるとき、セラミック製の本体 14 の拡大された部位 35 の一端の傾斜した肩部 36 が、貫通穴 70 の第 1 の小さい方の端部に近い対応する形状の肩部または座 80 に当接する。保持ハウジングまたは保持板 75 が、貫通穴 82 を有しており、貫通穴 82 が、拡大された部位 35 の他端の角度が付いた肩部 36 に当接する

10

20

30

40

50

対応する形状の段部または座 8 4 を備えている。このようにして、本体 1 4 が、対向する肩部または座 8 0 および 8 4 の間にしっかりと保持される。ステンレス鋼などの金属であり得る剛性を有するハウジングまたは板 7 5 が、対向するハウジングの貫通穴 7 0 の内面の一部分に気密に係合する外側の 1 つ以上の環状シールまたは O リングシール 8 5 と、誘電性の本体 1 4 の拡大された部位 3 5 の外面を封止する貫通穴 8 2 の内側の環状シールまたは O リングシール 8 6 と、を有している。グランドシール 8 8 が、穴 7 0 の拡大された部位 9 0 の端部に位置付けられ、座または肩部 8 0 および 8 4 の間で本体 1 4 の拡大された部位 3 5 を囲んでいる。

#### 【 0 0 2 1 】

一実施の形態においては、図 6 の貫通体ユニットを、隔壁の海水側 1 9 5 のケーブルから隔壁のポンプ側 1 9 6 のポンプに電力を供給するために使用することができ、したがって貫通体ユニットが、ポンプ側の高いポンプの圧力および海水側の高い海水の圧力に曝される。貫通体ハウジング 1 2 、保持ナット 7 8 、および保持スリーブまたは保持板 7 5 は、ステンレス鋼または他の金属材料など、任意の適切な剛性材料であってよい。

10

#### 【 0 0 2 2 】

ピンサブアセンブリ 1 0 並びにピンサブアセンブリを収容する外側ハウジング 1 2 および保持部品の設計は、絶縁性または誘電性の本体 1 4 への引張応力を軽減しつつ、本体 1 4 の圧縮強度を使用するように構成される。特に、セラミック材料は、引張強度よりもはるかに高い圧縮強度を有する。傾斜した肩部 3 6 並びに対応する外側ハウジングの穴 7 0 および保持スリーブまたは保持板 7 5 の穴の対応する角度が付いた面または座 8 0 、 8 4 の角度は、機械的強度を改善または最適化するように設計される。角度が付いた界面ゆえに、貫通体アセンブリの一端における圧力の増大が、角度が付いた界面におけるセラミック製の本体への引張応力ではなく、むしろ圧縮応力を生じさせる。これにより、セラミック材料が引張強度よりもはるかに高い圧縮強度を有しているため、セラミック材料およびセラミックとシール用スリーブとの間の接合部への応力が軽減される。角度が付いた面 3 6 並びに外側ハウジングおよび保持リングの合わせ面または座面について、90 度未満の任意の現実的な角度を使用することができる。上述のように、この角度は、40 ~ 75 度の範囲にあってよく、一実施の形態においては、60 度の角度が使用されている。さらに、図 7 に示されるように、より柔らかい材料からなる中間層 9 5 を、傾斜した肩部と対向するハウジングまたは保持リング 7 5 の面との間の座領域に使用することができる。これにより、応力の集中をさらに最小化するための共形 (conformal) な荷重領域がもたらされる。より柔らかい材料は、銅、ニッケル、エラストマ材料、などであってよい。

20

#### 【 0 0 2 3 】

図 1 ~ 図 4 の二連摺動ピンの構成は、導電ピン、セラミック製の本体、および金属製のシール用スリーブの熱膨張率の大きな相違に起因する貫通体アセンブリの製造における問題を軽減する。従来技術の単一ピンの構成においては、金属製のシールをセラミック製の本体、および典型的には銅などからなる導電ピンにろう付けする際に生じる高い温度により、銅製のピンの膨張が生じる。その後の冷却により、銅製のピンが収縮し、金属製のスリーブとセラミック製の本体との間の接合部において本体を引っ張り、セラミック製の本体に応力を生じさせる。これにより、接合部が脆くなり、あるいは破損する可能性がある。この問題が、2 部品を伸縮可能に係合させる図 1 ~ 図 4 のピンアセンブリにおいては回避される。なぜならば、コンタクトを金属製のシールをセラミックにろう付けした後で組み立てることができ、ピンの伸縮式の端部が、セラミック製の本体へのシールの接合部に応力を生じさせることなく、熱による膨張および伸縮に適応するように互いに対して摺動できるからである。

30

#### 【 0 0 2 4 】

典型的な貫通体は、高い圧力が一端のみに作用するように設計される。図 1 ~ 図 4 の構成は、貫通体の両端における高い圧力を適応するように設計されている。導電ピン、セラミック製の本体、および金属製のシール用スリーブの材料の異なる堅さまたは弾性率ゆえに、圧力下にあるときに典型的な貫通体においてはシールに相対移動および応力が生じる

40

50

可能性がある。上述の実施の形態の摺動式の構成は、そのような問題を回避し、導体とセラミック製の本体との間の応力を低くする。それぞれの導体半分部分またはピンにろう付けおよび溶接によって固定されるシール用スリーブは、圧力が高くなるにつれてシールの接触圧または有効性が高まるように構成されている。

#### 【0025】

アセンブリ10の代わりにハウジング12に組み込むことができる貫通体のピンアセンブリまたはサブアセンブリ100の別の実施の形態が、図10～図12に示されている。この実施の形態において、外側のセラミック製の本体は、先の実施の形態のものと同一であり、同様の参照番号が、必要に応じて同様の部分に使用されている。しかしながら、二連導体の構成が異なっている。この実施の形態においては、堅固な導体ピン102が、外側の誘電性の本体またはハウジング14を貫いて延びている穴15の一端に延びており、穴15の他端まで延びている可撓ケーブルまたは可撓導体105を取り付けられた内側端を有している。可撓ケーブル105の両端が、ピン102の内側端の穴106および端部キャップ108のそれぞれに圧着され、あるいははんだ付けされている。端部キャップ108は、ケーブルコネクタ110に溶接または他の方法で固定され、外側の導電性のシール用スリーブ112が、コネクタ110と、対向するセラミック製の本体14の凹んだ端面113との間を延びている。金属製のJ字形のシール用スリーブ114、115が、第1の実施の形態と同様にセラミック製の本体14の両端にろう付けされており、スリーブ114がセラミック製の本体14の第1の端部にろう付けされ、スリーブ115が第2の端部にろう付けされている。スリーブ114が、隣接する導体ピン102の外面に溶接される一方で、スリーブ115は、スリーブ112の外面に溶接されている。第2のケーブルコネクタ116が、ピン102の外側端に固定されている。この構成においては、可撓導体105が、熱膨張の変化に適応すべく内側および外側に移動または収縮する。この設計も、温度の変化の際並びに極端な温度および圧力の際の導体と外側のセラミック製の本体との間の応力を低くする。

#### 【0026】

上述の実施の形態の各々において、油田掘削施設などにおいて炭化水素を汲み上げるために使用される海中の電動水中ポンプ(ESP)設備に動力を供給するなど、高温、高圧、高電圧、および大電流の用途における使用に適した気密電気貫通体アセンブリがもたらされる。上述の実施の形態の貫通体アセンブリの他の用途として、様々な種類の海中設備において使用される高温高圧の下げ孔電気貫通部および他の電気貫通部が挙げられる。貫通体アセンブリは、様々な電流および電圧の要件に合わせて拡大縮小が可能である。上述の実施の形態の貫通体アセンブリの各々は、セラミック製の本体を貫いて延びており、極端な温度変化の結果としての熱膨張および熱収縮の程度の相違を適応するよう移動することができる2つの部分の導体を備えている。上述の設計は、極端な圧力のもとでの応力を下げ、二連導体アセンブリの各側の高い方の圧力が、高圧側とは反対側の導体に感知できるほどの影響を及ぼすことがない。これは、高い圧力が一端だけであるように設計された標準的な貫通体アセンブリに対する改善である。

#### 【0027】

開示された実施の形態についての以上の説明は、本発明の製作または使用を当業者にとって可能にするために提示されている。これらの実施の形態について、様々な変更が当業者にとって容易に明らかであり、本明細書に記載の全体的な原理は、本発明の思想または範囲から逸脱することなく他の実施の形態にも適用可能である。したがって、本明細書において提示した説明および図面は、本発明の現時点における好ましい実施の形態を表わしており、すなわち本発明によって広く想定される主題の代表であると理解されるべきである。さらに、本発明の範囲が、当業者にとって自明となりうる他の実施の形態を完全に包含し、したがって本発明の技術的範囲は、添付の特許請求の範囲以外の何ものによっても限定されないことを、理解すべきである。

10

20

30

40

【 図 1 】

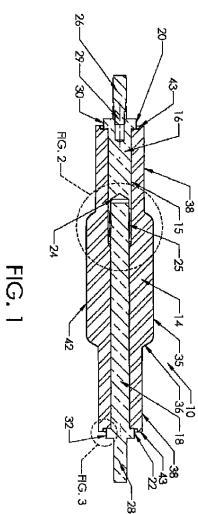
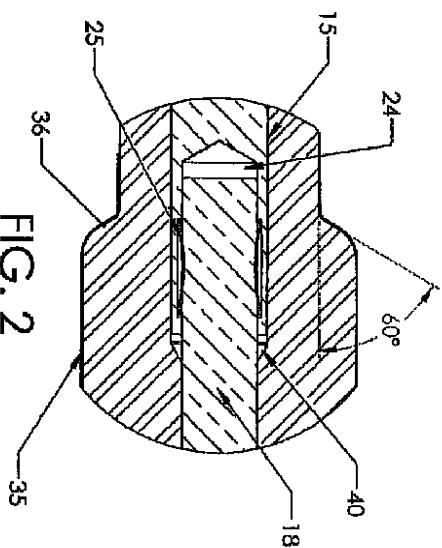


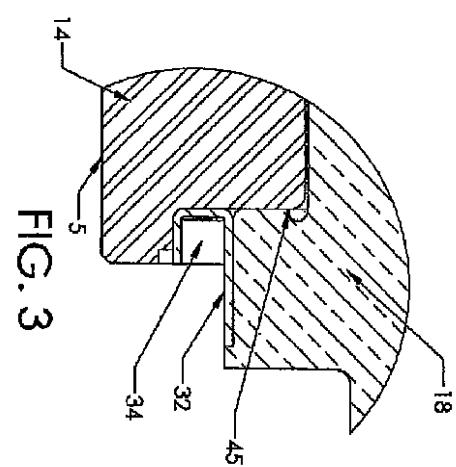
FIG. 1

【図2】



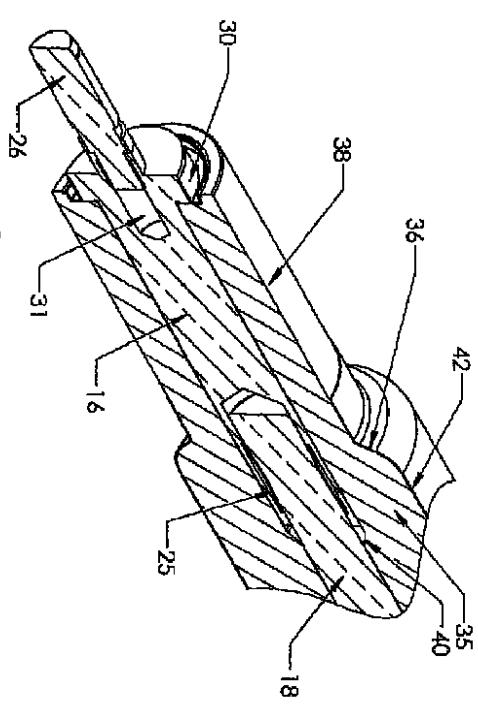
E  
G.  
2

【図3】

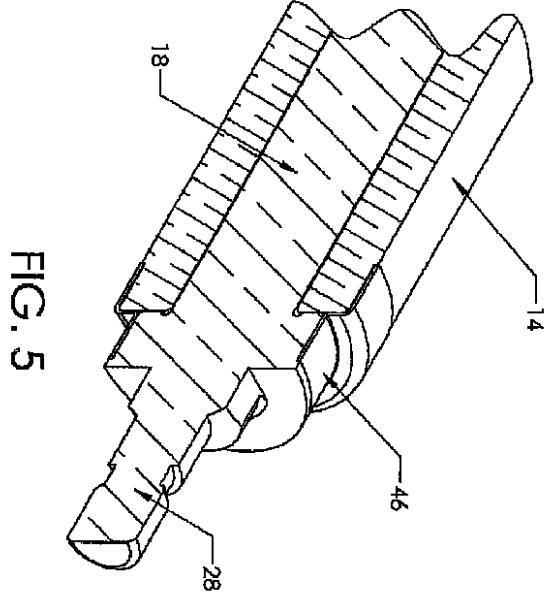


୧୮

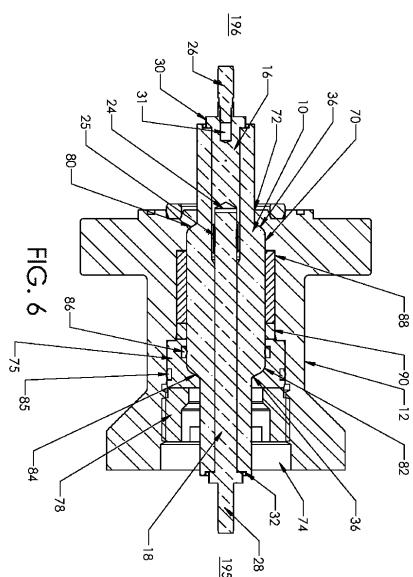
【図4】



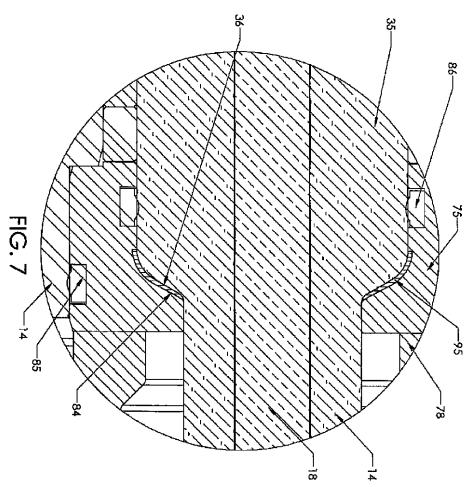
【図5】



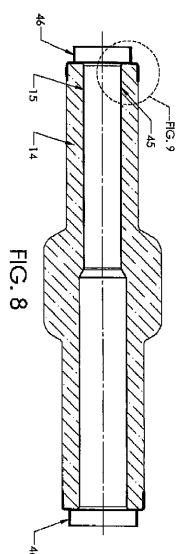
【図6】



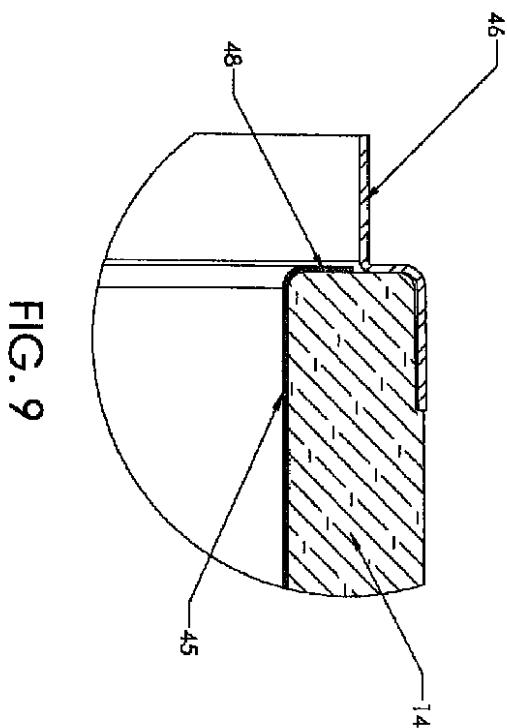
【図7】



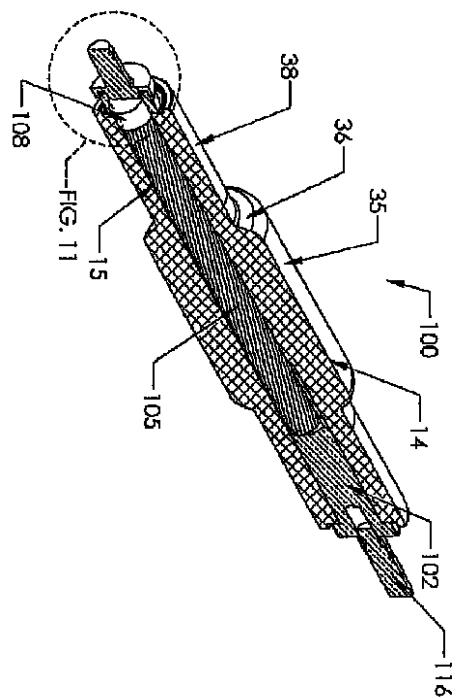
【図8】



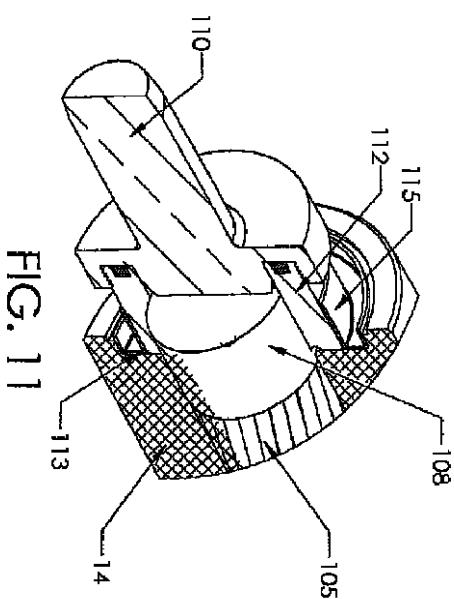
【図 9】



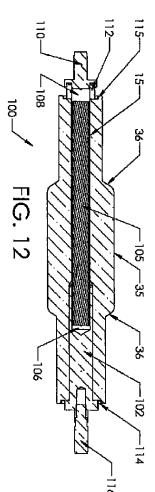
【図 10】



【図 11】



【図 12】



---

フロントページの続き

(74)代理人 100105795  
弁理士 名塚 聰  
(74)代理人 100096895  
弁理士 岡田 淳平  
(74)代理人 100106655  
弁理士 森 秀行  
(74)代理人 100127465  
弁理士 堀田 幸裕  
(74)代理人 100150717  
弁理士 山下 和也  
(72)発明者 グレゴリー、シビク  
アメリカ合衆国フロリダ州、デイトナ、ビーチ、ノース、ウィリアムソン、ブルバード、102  
6  
(72)発明者 トーマス、フォレイ  
アメリカ合衆国フロリダ州、デイトナ、ビーチ、ノース、ウィリアムソン、ブルバード、102  
6  
(72)発明者 ロイ、ジャゾウスキー  
アメリカ合衆国フロリダ州、デイトナ、ビーチ、ノース、ウィリアムソン、ブルバード、102  
6

審査官 和田 財太

(56)参考文献 米国特許第04204739(US, A)  
実公昭31-005455(JP, Y1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 02 G 3 / 22  
H 01 R 9 / 16  
H 01 R 13 / 0523