

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4806395号
(P4806395)

(45) 発行日 平成23年11月2日(2011.11.2)

(24) 登録日 平成23年8月19日(2011.8.19)

(51) Int.Cl.	F I	
HO 1 R 13/24 (2006.01)	HO 1 R 13/24	
HO 1 R 13/533 (2006.01)	HO 1 R 13/533	Z
HO 1 R 13/405 (2006.01)	HO 1 R 13/405	
HO 2 K 5/22 (2006.01)	HO 2 K 5/22	
HO 1 R 9/16 (2006.01)	HO 1 R 9/16	1 O 1

請求項の数 20 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2007-500812 (P2007-500812)	(73) 特許権者	505283588
(86) (22) 出願日	平成17年2月28日 (2005.2.28)		グリーン, ツイード オブ デラウェア
(65) 公表番号	特表2007-525809 (P2007-525809A)		, インコーポレイテッド
(43) 公表日	平成19年9月6日 (2007.9.6)		アメリカ合衆国 デラウェア 19801
(86) 国際出願番号	PCT/US2005/006466		, ウィルミントン, ノース マーケッ
(87) 国際公開番号	W02005/084281		ト ストリート 1105, スイート
(87) 国際公開日	平成17年9月15日 (2005.9.15)		1300
審査請求日	平成20年2月13日 (2008.2.13)	(74) 代理人	100078282
(31) 優先権主張番号	60/548, 618		弁理士 山本 秀策
(32) 優先日	平成16年2月27日 (2004.2.27)	(74) 代理人	100062409
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 安村 高明
		(74) 代理人	100113413
			弁理士 森下 夏樹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 密閉電気コネクタ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

隔壁におけるホールを通して、耐圧の導電性接続を提供するための密閉圧力コネクタであって、該コネクタは、以下：

対向する側の間に横断支持部材を通して延びる通路を有する高圧側および対向の低圧側を有する横断支持部材；

該通路を通して延びる軸部分を有する導体ピン；

該導体ピンの少なくとも軸部分を囲む絶縁スリーブであって、該絶縁スリーブによって、該横断支持部材を該導体ピンから電氣的に絶縁し、該絶縁スリーブは、該高圧側に位置決めされ、そしてセラミックから構築される第1の片、および該低圧側に位置決めされ、そしてポリマー材料から構築される第2の片を有する2部の挿入物である絶縁スリーブ；
ならびに

該高圧側および該低圧側の少なくとも1つにおいて該導体ピンの少なくとも中央部を囲む成形コネクタ本体であって、該通路における該導体ピンを機械的に支持し、該導体ピン、該絶縁スリーブおよび該横断支持部材と直接的、密閉的に係合される、成形コネクタ本体

を備える、密閉圧力コネクタ。

【請求項2】

請求項1に記載の密閉圧力コネクタであって、前記横断支持部材は、多数の通路を含み、それぞれの通路を通して延びる軸部分を有する対応する多数の導体ピンが存在し、各導

体ピンは、該軸部分を囲む絶縁スリーブを含む、密閉圧力コネクタ。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の密閉圧力コネクタであって、前記横断支持部材は、金属材料から構成される、密閉圧力コネクタ。

【請求項 4】

請求項 1 に記載の密閉圧力コネクタであって、前記導体ピンは、該導体ピンと前記成形コネクタ本体とを連結するために、該成形コネクタ本体に包まれた周縁の連結部材を含む、密閉圧力コネクタ。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の密閉圧力コネクタであって、前記周囲の連結部材は、前記導体ピンに形成される円周の溝を含む、密閉圧力コネクタ。

10

【請求項 6】

請求項 1 に記載の密閉圧力コネクタであって、前記横断支持部材は、前記成形コネクタ本体に前記横断支持部材を連結する、あり継ぎ保持特徴を含む、密閉圧力コネクタ。

【請求項 7】

請求項 1 に記載の密閉圧力コネクタであって、周囲の溝は、前記成形コネクタ本体の外周で形成される、密閉圧力コネクタ。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の密閉圧力コネクタであって、切れ目のない周囲のシールは、前記周囲の溝に位置する、密閉圧力コネクタ。

20

【請求項 9】

請求項 1 に記載の密閉圧力コネクタであって、前記成形コネクタ本体は、該成形コネクタ上にコンセントを保持するために、連結する棟をさらに含む、密閉圧力コネクタ。

【請求項 10】

請求項 1 に記載の密閉圧力コネクタであって、前記導体ピンは、ベリリウム銅から構成される、密閉圧力コネクタ。

【請求項 11】

請求項 1 に記載の密閉圧力コネクタであって、前記成形コネクタ本体は、前記高圧側で前記通路を越えて前記導体ピンの中央部を囲む、密閉圧力コネクタ。

30

【請求項 12】

請求項 1 に記載の密閉圧力コネクタであって、前記成形コネクタ本体は、前記低圧側で前記通路を越えて前記導体ピンの中央部を囲む、密閉圧力コネクタ。

【請求項 13】

請求項 1 に記載の密閉圧力コネクタであって、前記成形コネクタ本体は、前記高圧側および前記低圧側の少なくとも 1 つにおいて前記横断支持部材を越えて延びる、密閉圧力コネクタ。

【請求項 14】

請求項 1 に記載の密閉圧力コネクタであって、前記横断支持部材は、プレートを含み、該プレートの少なくとも一部分は、前記成形コネクタ本体に包埋される、密閉圧力コネクタ。

40

【請求項 15】

請求項 14 に記載の密閉圧力コネクタであって、前記プレートは、前記成形コネクタ本体の外径と実質的に等しい外径を有する、密閉圧力コネクタ。

【請求項 16】

請求項 1 に記載の密閉圧力コネクタであって、前記横断支持部材は、前記成形コネクタ本体の外径と実質的に等しい外径を有する、密閉圧力コネクタ。

【請求項 17】

請求項 1 に記載の密閉圧力コネクタであって、前記成形コネクタ本体は、高分子材料から構成される、密閉圧力コネクタ。

50

【請求項 18】

請求項 17 に記載の密閉圧力コネクタであって、前記導体ピンおよび前記横断支持部材は、前記高分子のコネクタ本体とともにインサイト成形される、密閉圧力コネクタ。

【請求項 19】

隔壁におけるホールを通して、圧密の導電性接続を提供するための密閉圧力コネクタであって、該コネクタは、以下：

横断支持部材を通して延びる通路を有する該横断支持部材；

該導体ピンの少なくとも軸部分を囲む絶縁スリーブであって、該絶縁スリーブによって、該横断支持部材を該導体ピンから電氣的に絶縁し、該絶縁スリーブは、該高圧側に位置決めされ、そしてセラミックから構築される第 1 の片、および該低圧側に位置決めされ、そしてポリマー材料から構築される第 2 の片を有する 2 部の挿入物である絶縁スリーブ；

該通路を通して延びる軸部分を有する導体ピン；

該導体ピンの少なくとも中央部を囲む成形コネクタ本体であって、該通路における導体ピンを機械的に支持し、該導体ピンおよび該横断支持部材と直接的、密接的に係合される該成形コネクタ本体；ならびに

該横断支持部材を該成形コネクタ本体に連結する、あり継ぎ保持特徴を含む、密閉圧力コネクタ。

【請求項 20】

請求項 19 に記載の密閉圧力コネクタであって、前記横断支持部材は、プレートを含み、該プレートの少なくとも一部分は、前記成形コネクタ本体に包埋される、密閉圧力コネクタ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

(関連出願への相互参照)

本出願は、2004年2月27日に出願された「Hermetic Electrical Connector and Method of Making Same」という発明の名称の米国仮特許出願第60/548,618号からの優先権を主張し、これによって、その出願の全内容は、本明細書中に参考として援用される。

【背景技術】

【0002】

(発明の背景)

本発明は、電気コネクタ、およびより詳細には、隔壁を隔離しつつ導電体を通すが、同時に、隔壁の片側上の高圧を隔壁の反対側上の低圧から隔離する際の使用のための密閉してシールされた電気コネクタに関する。

【0003】

種々の構造が、電気デバイス間のワイヤの容易な取り付けおよび取り外しを可能にするために、電気コネクタとして開発されている。多くの電気コネクタは、プラグおよびコンセントを含む。プラグは、1つ以上の導電性の雄の接点またはピンを含み、コンセントは、同じ数の雌の導電性接点を含む。雄の接点、雌の接点のいずれか、または両方は、恒久的に、電氣的にワイヤまたはリード線に接続される。プラグまたはコンセントのいずれかは、壁または安定した構造(例えば、隔壁)に取り付けられるが、いくつかの場合において、プラグおよびコンセントの両方は、任意の他の構造から独立して互いに接続される。電気接続は、プラグ上の雄の接点をコンセントの中へ押すこと(または逆の場合も同じ)によって、容易に達成され、そして、切断は、コンセントからプラグを引き抜くことによって達成される。そのような構成成分は、しばしば、他の構成成分(例えば、ソケット、ブロックまたはシールされたコネクタブーツ組立部品)と結合される。コネクタが隔壁内に置かれる場合、そのコネクタは、本質的に主要な構成成分であり、コネクタの導体の露出された末端の各々への取り付けは、出口のリード線への直接的な接続および恒久的な接続、または上記のような取り外し可能な接続のいずれかによって、達成され

10

20

30

40

50

得る。

【 0 0 0 4 】

一般的に、プラグおよびコンセントの両方の導電性接点は、金属ハウジングまたは同様の剛構造によって囲まれた寸法安定性にある電氣的に絶縁性の物質中に支持される。この絶縁体は、電氣的に種々の接点を隔離し、さらに、容易な接続および切断のための接点のアラインメントを維持し、そして、もしあれば、ハウジングおよび隔壁から電気遮断を維持する。金属製ハウジングは、しばしば、コネクタのためのより強固な支持体を提供するために使用され、強い力がコネクタに接触する場合の設定において、特に有用である。ハウジングを使用する利点にもかかわらず、そのような構造は、ハウジングを作製して、そのハウジングをコネクタ内に組み込む費用を含む、有意な欠点を有し得る。

10

【 0 0 0 5 】

さらに、特定の設定において、プラグまたはコンセントのいずれかは、「密閉して」シールされる、すなわちシールによって生じる境界を横切って流体が出ていくことを防ぐようにシールされることが、所望される。密閉してシールされたコネクタは、コネクタの片側または両側の制御された環境を維持することが必要な場合、具体的には、電力または電氣的信号の完全性が、比較的低压の領域から比較的高压の領域の間で維持されなければならない場合、特に有用である。密閉コネクタは、温度が華氏 5 0 0 度を超え得、圧力が平方インチにつき 3 0 , 0 0 0 ポンドより高くなり得る場合、地下のドリル操作のために使用される地面に掘った鉱泉の道具の分野において特に大きな有用性を有する。そのような設定において、種々の電氣的構成成分は、地面に掘った鉱泉の道具内に収容され、そのような電子部品は一般に、大気圧で操作するために設計され、従って、鉱泉内の周囲の環境の高压と電子モジュール内の低压または大気圧との間の有効な隔離を必要とする。さらに、一般的に、鉱泉内の制御およびモニタリングを提供するために、高压で密閉された鉱泉内から地上の周囲条件まで、導線を通すことが必要とされる。従って、両方の条件のために、密閉コネクタは、地面に掘った鉱泉の道具の機能性に必要不可欠である。

20

【 0 0 0 6 】

高温および高压に役立つための密閉コネクタは、先行技術（例えば、特許文献 1（Burkeら、「' 2 5 1 特許」）に記載された発明）において公知である。' 2 5 1 特許の発明は、電気コネクタの構成においてハウジングの使用を除き、それによって、絶縁体とハウジングとの間の可能性のある漏出の経路を除去する。本発明と同様に、' 2 5 1 特許の発明は、高分子物質にはめ込んだ導電体を含む。' 2 5 1 特許の発明の 1 つの制限は、極圧および極温（例えば、3 0 , 0 0 0 ポンドおよび華氏 5 0 0 度）において、コネクタの高分子物質はクリープを受け、その後、導体ピンの移動が起こり得、その結果、これらの極端な条件での ' 2 5 1 特許のコネクタの受容できないレベルの信頼度を生じる。

30

【特許文献 1】米国特許第 6 , 5 8 2 , 2 5 1 号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 7 】

本発明のコネクタは、極圧および極温の条件において改良された信頼度を提供し、さらに圧力漏出または電氣的漏電を防止する。それは、大きい圧力差が存在し、操作するように設計されたものより、望ましくない高压または低压に対する露出から電子部品または他の電氣的もしくは機械的組み立て部品を保護するための必要性が存在する高温環境、電力または電気信号が、高压と低压との間の境界を越えて通らなければならない高温環境において使用され得る。

40

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

（発明の要旨）

簡単に述べると、本発明は、隔壁におけるホールを通して耐圧の導電性接続を提供するための密閉圧力コネクタに関する。このコネクタは、高压側および対向の低压側を有

50

する横断支持部材を含む。通路は、対向する側の間に横断支持部材を通して延びる。軸部分を有する導体ピンは、通路を通して延びる。絶縁スリーブは、導体ピンの少なくとも軸部分を囲み、それによって、横断支持部材を導体ピンから電氣的に絶縁する。成形コネクタ本体は、高圧側および低圧側の少なくとも1つで導体ピンの少なくとも中央部を囲み、それによって、通路における導体ピンを機械的に支持する。成形コネクタ本体は、直接的、密閉的に導体ピン、絶縁スリーブおよび横断支持部材と係合される。

【0009】

簡単に述べると、別の局面において、本発明は、隔壁におけるホールを通して耐圧の導電性接続を提供するための密閉圧力コネクタに関する。このコネクタは、横断支持部材を通して延びる通路を有する横断支持部材を含む。軸部分を有する導体ピンは、通路を通して延びる。成形コネクタ本体は、導体ピンの少なくとも中央部を囲み、それによって、通路における導体ピンを機械的に支持する。成形コネクタ本体は、直接的、密閉的に導体ピンおよび横断支持部材と係合される。あり継ぎ保持形態は、横断支持部材を成形コネクタ本体に連結する。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

(発明の詳細な説明)

特定の専門用語が、便宜のみのために以下の説明において使用され、それらは限定的ではない。語「右」、「左」、「上」および「下」は、参照がなされる図面における方向を示す。専門用語は、上に具体的に述べた語、それらの派生語、および同様の意味の語を包含する。

20

【0011】

図面を参照すると、図面中では同じ参照番号が、図の全体にわたって、同じ構成成分を示すために使用され、図1~12に示すのは、高温および高圧の条件における増大した信頼度および性能を有する密閉圧力コネクタの第1~第12の現在の好ましい実施形態である。特に図1を参照すると、一般に、地下の掘削分野における当業者に周知の型のドリルホールの手段装置に見出されるような、隔壁12に設置される、第1の実施形態の電気コネクタ10が示される。本発明は、ドリルホールの手段装置に対する用途に限定される必要がなく、本発明は、環境条件における相違が、境界を越えて存在し、電流が境界を越えて通過することが所望される任意の状況における用途を有し得る当業者に認識される。

30

【0012】

電気コネクタ10は、成形コネクタ本体30内に設置される複数の導体ピン20を備える。電気コネクタ10はさらに、多数のピン20が別々に通る多数の通路42を有する横断支持部材40を含む。各導体ピン20は、各導体ピン20を各支持部材40から分離する絶縁スリーブ50に囲まれる。コネクタ10が、隔壁12内に設置される場合、支持部材40の外周は、圧力耐性レッジ14に対して静止し、コネクタ本体30および導体ピンから隔壁に負荷を移す。

【0013】

導体ピン20の各々は、高圧末端20aおよび低圧末端20bを有する。各導体ピン20は、少なくとも1つおよび好ましくは多数の円周の溝22および肩24を備える。肩24は、絶縁スリーブ50のベース部52に対して位置し、導体ピン20上に負わされた圧力差の負荷を高圧末端20aから低圧末端20bに移す。圧力差の負荷は、肩24から絶縁スリーブ50、支持部材40、隔壁12に反応される。横断支持部材40は、レーザー溶接または電子ビーム溶接のような低温溶接技術を用いることによって、またはあり継ぎ(成形の間にプラスチックの進入が保持される)のような機械加工された形態によって、隔壁12に恒久的に結合され得る。

40

【0014】

導体ピン20は、好ましくは、ベリリウム銅合金(Cleveland、Ohioに位置するBrush Wellman Inc.から入手可能なUNS C17300)か

50

ら構成されるが、17-4PHステンレス鋼、Inconel X750、Inconel 625、黄銅および他の銅の合金、ステンレス鋼などを含む、多数の他の導電性金属材料もまた、使用され得る。

【0015】

横断支持部材40は、好ましくは金属物質、およびより好ましくは、Houston、Texasに位置するEarl M. Jorgensen Inc. から入手可能な一般に17-4SSと言及されるマルテンサイト系析出硬化ステンレス鋼合金UNS S17400から作製される。17-4SS材料は、横断支持部材12の厚さを最小化するため、そして、たわみおよび伸びに対する所望の耐性を提供するために、好ましくは、H900条件に指定される。PH13-8MO条件H950材料は、さらにより大きな物質強度が必要とされる場合に使用され得る。非常に低い透磁率が所望される場合、好ましい物質は、Earl M. Jorgensen, Inc. を含む、種々の供給源から入手可能なInconel 718、UNS N07718である。しかし、非常に高い圧力差を受ける場合、支持部材40が、導体ピン20のために適切な支持体を提供する任意の硬い物質から作製され得ることもまた企図される。さらに、絶縁性の構造材料(例えば、Kulpsville、Pennsylvaniaに位置するGreene Tweed & Co., Inc. (「GT」)から入手可能なXYCOMP™複合材料)の使用は、電気性能を高めるために、支持部材40を製造するために使用され得る。また、セラミック材料(例えば、変態硬化型ジルコニア(「TTZ」)、アルミナおよび他のセラミック)が、支持部材40の製造のために使用され得る。

【0016】

当業者は、横断支持部材40の厚さが、コネクタ10および横断支持部材40が構成される物質の間の圧力差に依存して、所定の用途に必要なとされる特定の強度に合わせるために変化され得ることを理解する。横断支持部材40は、隔壁12に接触するために、放射状に伸び、その結果、横断支持部材40は、その全体の直径にわたってコネクタ10に支持体を提供し、それによって、隔壁12を横切る高圧差に対するコネクタ10の耐性を改良することが好ましい。導体ピン20は、横断支持部材40における通路42を通り、それによって、電流の通過のためのコネクタ10を通る導電性経路を提供する。導体ピン20の数は、特定の用途に依存して、1個~数個に変化し得る。しかしながら、当業者が理解するように、適応され得る導体ピン20の数の上限は存在しない。コネクタ10に適応され得る導体ピン20の数を決定する際に重要なことは、各導体ピン20のゲージまたは直径である。

【0017】

絶縁スリーブ50の各々は、その中に少なくとも1つの周囲の溝54を有するベース部52を含む。溝54は、絶縁スリーブ50、導体ピン20および横断支持部材40を、コネクタ本体30に保持することを助ける。あるいは、絶縁スリーブ50は、支持部材40に固定して取り付けられ得、溝54の必要性を排除する(例えば、本明細書中の以下に議論される第5の実施形態の410電気コネクタを参照のこと)。ベース部52は、導体ピンの肩24に係合し、導体ピン20から支持部材40に負荷を移し、従って、コネクタ本体30の物質が、クリープを受け得る、高温および圧力の条件において導体ピン20に安定性を提供することに役立つ。

【0018】

絶縁スリーブ50は、PEEK(ポリエーテルエーテルケトン)、PEEK-HT(高ガラス転移温度PEEK)、PEKK(ポリエーテルケトンケトン)、PAEK(ポリアリールエーテルケトン)、PPS(ポリフェニレンスルフィド)、PBI(ポリベンゾイミダゾール)、LCP(液晶ポリマー)、構造用ガラス、多結晶ダイヤモンド、VESPEL™ポリイミドまたはAURUM™ポリイミド、PAI(ポリアドイミド)、PEI(ポリエーテルイミド)、XYCOMP™複合材(または類似のPEEKおよびガラス繊維複合材)または多数の代替物のような多くの高分子物質を含む、種々の材料から製造され得る。これらおよび他のポリマーの充填材入りグレードおよび充填材なしグレード

もまた、適用可能である。充填材としては、ガラス繊維、ガラスビーズ、アラミド線維、セラミック、および他の絶縁性化合物が挙げられるが、それらに限定されない。熱硬化性物質もまた、充填材なしグレードまたは充填材入りグレードのいずれかにおいて可能である。ガラスビーズまたはガラス繊維と混合される上記に列挙した全てのポリマーの複合材は、絶縁スリーブ50を製造するために使用され得る。ガラス繊維は、途切れない程度まで、長さを変化し得る。さらに、セラミック材料（例えば、TTZ、アルミナ、二酸化ケイ素（Silicone Dioxide）、Macorから提供されるような機械加工できるセラミック、合成サファイア、および他の電氣的に絶縁性の構造用セラミック）が、想定される。さらに、セラミックまたは高分子で被覆された材料（被覆は、電氣的遮断を提供し、金属基材は、構造的硬直性および耐クリープ性を提供する）が、使用され得る。

10

【0019】

成形コネクタ本体30は、導体ピン20の少なくとも中央部を囲み、導体ピン20を隔壁から電氣的に絶縁する。コネクタ10と、特にコネクタ本体30および隔壁12との間の増強された密閉を可能にするために、コネクタ本体30は、好ましくは、その外面に少なくとも1つの周囲の溝32を含む。単独またはバックアップリングと組み合わせられる、シールリング34、好ましくはO-リングは、コネクタ本体30と隔壁12との間にシールを形成するように、周囲の溝32に位置する。シールリング34は、好ましくは、GTから入手可能な化合物#926または#780から構成される。最も高い温度の用途において、GTの#605 CHEMRAZ（登録商標）エラストマー物質が、好ましい。1つ以上の周囲の溝32およびシールリング34が、本発明の範囲および精神から逸脱せずに、使用され得ることが、企図される。さらに、コンダクター10は、あらゆる周囲の溝32およびシール34も有さずに使用され得、コンダクター本体30は、隔壁12に対してシールを提供するか、またはGTリング、Advancapシール、ENERCAP（登録商標）シール、金属スプリングによりエネルギーを与えられた非エラストマーシール（MSETM）、Polypakシール、エラストマーカップシールおよび非エラストマーカップシールなどを含む、シールのための代替のデバイス（示していない）が使用され得ることが、企図される。

20

【0020】

コネクタ本体30は、好ましくは高分子物質、好ましくは絶縁性熱可塑性物質、および最も好ましくは、Victrex Ltd.によって製造されて、商標ARLON 2000（登録商標）として、Greene, Tweed & Co.によって販売されるポリエーテルケトン（PEK）から構成される。この材料は、高温（400°Fを超える）における寸法安定性および一貫した機械的特性を維持する能力のために、最も好ましい。他の高分子物質（例えば、ULTEM、PAEK、PEEK、またはPEKK、PPS、PBI、LCP、またはPAI）が、本発明の範囲および精神から逸脱せずに、使用され得ることが、企図される。

30

【0021】

図2を参照すると、第2の実施形態の電気コネクタ110は概して、第1の実施形態の電気コネクタ10と同様であり、横断支持部材40が、電氣的に絶縁性の支持部材140と置換され、導体ピン120の肩124が、（第1の実施形態の電気コネクタ10に示される中間体の絶縁性スリーブ50に対してよりむしろ）絶縁性支持部材140に対して直接的に支えるという、重要な例外を有する。絶縁スリーブ150は、絶縁性支持部材140の低圧側上の導体ピン120上に位置する。概して、第2の実施形態の電気コネクタ110の要素は、上記の第1の実施形態の電気コネクタ10の対応する要素に100を足した参照番号を割り当てられる。例えば、第2の実施形態のコネクタ110は、第1の実施形態のコネクタ10のシールリング34に対応するシールリング134を含む。上記を除いて、第2の実施形態の電気コネクタ110の構造および操作は概して、第1の実施形態の電気コネクタ10の構造および操作と同様であり、第2の実施形態110をさらに詳細に記載する必要性は、必ずしもない。

40

50

【 0 0 2 2 】

図 3 を参照すると、第 3 の実施形態の電気コネクタ 2 1 0 は概して、第 1 の実施形態の電気コネクタ 1 0 と同様であり、単一のピン 2 2 0 が示される重要な例外を有する。概して、第 3 の実施形態の電気コネクタ 2 1 0 のエレメントは、上記の第 1 の実施形態の電気コネクタ 1 0 の対応するエレメントに 2 0 0 を足した参照番号を割り当てられる。上記を除いて、第 3 の実施形態の電気コネクタ 2 1 0 の構造および操作は概して、第 1 の実施形態の電気コネクタ 1 0 の構造および操作と同様であり、第 3 の実施形態 2 1 0 をさらに詳細に記載する必要性は、必ずしもない。

【 0 0 2 3 】

図 4 を参照すると、第 4 の実施形態の電気コネクタ 3 1 0 は概して、第 1 の実施形態の電気コネクタ 1 0 と同様であり、単一のピン 3 2 0 が示され、横断支持部材 3 4 0 が、隔壁 3 1 2 内のネジ山と係合するように結合するために、適合されたネジ部 3 4 4 を含み、コネクタ本体 3 3 0 が、その上に雌のコンセントを保持するために、連結隆起部 3 3 6 を備えるという、重要な例外を有する。概して、第 4 の実施形態の電気コネクタ 3 1 0 のエレメントは、上記の第 1 の実施形態の電気コネクタ 1 0 の対応するエレメントに 3 0 0 を足した参照番号を割り当てられる。上記を除いて、第 4 の実施形態の電気コネクタ 3 1 0 の構造および作動は概して、第 1 の実施形態の電気コネクタ 1 0 の構造および操作と同様であり、第 4 の実施形態の 3 1 0 をさらに詳細に記載する必要性は、必ずしもない。

【 0 0 2 4 】

図 5 A、5 B、5 C を参照すると、第 1、第 2 および第 3 の実施形態の同軸の電気コネクタの部分組立品 5 1 0、5 1 0' および 5 1 0'' が、本発明のさらなる実施形態に組み込まれ得る。例えば、図 5 C において、第 3 の実施形態の同軸の電気コネクタ部分組立品 5 1 0'' が、第 5 の実施形態の密閉電気コネクタ 4 1 0 に組み込まれて示されている。第 5 の実施形態のコネクタ 4 1 0 は概して、第 1 の実施形態の電気コネクタ 1 0 と同様であり、複数のピン 4 2 0、コネクタ本体 4 3 0、横断支持部材 4 4 0 および絶縁スリーブ 4 5 0 を含む。第 5 の実施形態のコネクタ 4 1 0 の横断支持部材 4 4 0 の外周は、圧力耐性レッジ 4 1 4 に対して静止し、成形コネクタ本体 4 3 0 および導体ピン 4 2 0 から隔壁 4 1 2 に負荷を移す。第 1 の実施形態のコネクタ 1 0 と異なり、第 5 の実施形態のコネクタ 4 1 0 はさらに、同軸の電気コネクタを含む。より具体的には、第 3 の実施形態の同軸の電気コネクタ部分組立品 5 1 0'' を含む。

【 0 0 2 5 】

第 1、第 2 および第 3 の実施形態の同軸の電気コネクタ部分組立品 5 1 0、5 1 0' および 5 1 0'' の各々は、導電性の外側のスリーブ 5 1 2 および導体ピン 5 2 0 を含む。導体ピン 5 2 0 は、コネクタ本体 5 3 0、第 1 の支持部材 5 4 0 および第 2 の支持部材 5 4 5 によって、外側のスリーブ 5 1 2 内に支持される。外側のスリーブ 5 1 2 は、第 1 の部分 5 1 2 a、第 2 の部分 5 1 2 b、第 3 の部分 5 1 2 c および第 4 の部分 5 1 2 d を含む。第 1 から第 4 の部分 5 1 2 a - 5 1 2 d の外径および内径は、第 1 の部分 5 1 2 a から第 4 の部分 5 1 2 d の順に減少し、2 つの圧力耐性肩 5 1 4 a および 5 1 4 b を形成する。導体ピン 5 2 0 は、高圧末端 5 2 0 a および低圧末端 5 2 0 b ならびに中央部 5 2 0 c を含む。中央部 5 2 0 c は、高圧末端 5 2 0 a およびまたは低圧末端 5 2 0 b のいずれかの外径より大きい外径を備える。従って、肩 5 2 4 は、中央部 5 2 0 c の各末端に形成される。コネクタ本体 5 3 0 は、第 1 の支持部材 5 4 0 を支え、次いで、第 1 の支持部材 5 4 0 は、第 1 の圧力を保持する肩 5 1 4 a および第 2 の支持部材 5 4 5 の両方を支える。第 2 の支持部材 5 4 5 は、第 2 の圧力耐性肩 5 1 4 b によって支持される。現在、第 1 および第 2 の支持部材のための構成物の好ましい材料は、第 1 の支持部材についてセラミック材料（例えば、アルミナ）であり、第 2 の支持部材について高分子材料（例えば、ポリテトラフルオロエチレン（「PTFE」））である。この構成物は、同軸のコネクタ部分組立品の長さに沿った適切なインピーダンス値を維持することを必要とされる。

【 0 0 2 6 】

ここで特に図 5 C を参照すると、第 3 の実施形態の同軸のコネクター部分組立品 5 1 0 ' ' は、絶縁スリーブ 4 5 0 ' ' によって支持部材 4 4 0 から電氣的に遮断される。第 3 の実施形態の同軸の部分組立品 5 1 0 ' ' は、肩 4 1 4 a において絶縁スリーブ 4 5 0 ' ' の上部の構造部 4 5 0 ' ' を支える。絶縁スリーブ 4 5 0 ' ' は、示されるような別々の成分、または 1 つの連続的なエレメントとして構築され得る。同軸のコネクター部分組立品 5 1 0、5 1 0 ' または 5 1 0 ' ' は、ピンおよび同軸の電気コネクターの両方を有する電気コネクター内に組み込まれることを必要としない。同軸のコネクター部分組立品は、単独で成形され得るか、またはさらなる同軸のコネクター部分組立品と組み合わせて完全な電気コネクタに成形され得る。さらに、本発明の構築物は、3 軸、4 軸または任意の数の同軸の代替の導電性層および絶縁性層に伸長され得る。

10

【 0 0 2 7 】

図 6 を参照すると、電気コネクター 6 1 0 の第 6 の実施形態は概して、第 1 の実施形態の電気コネクター 1 0 と同様であり、横断支持部材 6 4 0 を成形コネクター本体 6 3 0 に連結するあり継ぎ保持形態 6 6 0 が存在する、重要な例外を有する。あり継ぎ保持形態 6 6 0 は概して、横断支持部材 6 4 0 からほぼ軸方向に延びる環状輪であり、拡大した遠位端を含む。あり継ぎ保持結合方法は、成形コネクター本体 6 3 0 を、横断支持部材 6 4 0 に確実に固定することを可能にし、他の型の結合方法より強力な結合を生じる。本発明は、上述の結合方法に限定されない。例えば、あり継ぎ保持形態は環状である代わりに別々の部分を有する（示していない）。さらに、あり継ぎ保持形態の代替は、デイドー結合法、ラップ結合法、およびほぞ穴結合法である。他の代替は、当業者に周知である。第 6 の実施形態の電気コネクター 6 1 0 もまた、隔壁 6 1 2 に対して、横断支持部材 6 4 0 を直線に並べるために、2 つの直線ホール 6 7 0 a、6 7 0 b を備える。さらに、第 6 の実施形態の電気コネクター 6 1 0 の導体ピン 6 2 0 は、第 1 の実施形態の電気コネクター 1 0 の導体ピン 2 0 とは異なる。第 6 の実施形態の電気コネクターの高圧末端 6 2 0 a および低圧末端 6 2 0 b は、第 1 の実施形態の電気コネクターの閉じられた円形の高圧末端 2 0 a および低圧末端 2 0 b と比較して、開いた末端である。概して、第 6 の実施形態の電気コネクター 6 1 0 のエレメントは、上記の第 1 の実施形態の電気コネクター 1 0 の対応するエレメントに 6 0 0 を足した参照番号を割り当てられる。上記を除いて、第 6 の実施形態の電気コネクター 6 1 0 の構造および操作は概して、第 1 の実施形態の電気コネクター 1 0 の構造および作動と同様であり、第 6 の実施形態をさらに詳細に記載する必要性はない。

20

30

【 0 0 2 8 】

図 7 を参照すると、電気コネクター 7 1 0 の第 7 の実施形態は概して、以下の相違を除いて、第 1 の実施形態の電気コネクター 1 0 と同様である。第 7 の実施形態の電気コネクター 7 1 0 は、環状形状に対して、円板形状であることを除いて、第 6 の実施形態の電気コネクター 6 1 0 と関連して上記に記載したように、横断支持部材 7 4 0 を成形コネクター本体 7 3 0 に連結するあり継ぎ保持形態 7 6 0 を備える。2 つの同軸の直線ホール 7 7 0 a、7 7 0 b は、隔壁内に挿入および除去する目的のために、横断支持部材 7 4 0 上に対向して配置される。第 7 の実施形態の電気コネクター 7 1 0 はまた、横断支持部材 7 4 0 を隔壁 7 1 2 に配置するためのドエルピン 7 8 0 を備える。第 7 の実施形態の電気コネクター 7 1 0 は、第 1 の実施形態の電気コネクター 1 0 の 1 部の挿入物 5 0 と比較して、2 部の絶縁性スリーブ挿入物 7 5 0 a、7 5 0 b を備える。第 1 の絶縁性スリーブ挿入物 7 5 0 a は概して、ピンを囲む細長い薄い管状の部材である。第 2 の絶縁性スリーブ挿入物 7 5 0 b はまた、細長い管状の部材であるが、第 1 の挿入物 7 5 0 a よりわずかに厚い。第 2 の挿入物 7 5 0 b は、導体ピン肩 7 2 4 に係合する。第 1 の実施形態の電気コネクター 1 0 と比較して、第 7 の実施形態の電気コネクター 7 1 0 の横断支持部材 7 4 0 は、成形コネクター本体 7 3 0 を通してその裏面に延びるベース部 7 4 0 a を備える。第 7 の実施形態の電気コネクター 7 1 0 の横断支持部材 7 4 0 のベース部 7 4 0 a は、周囲の溝 7 4 5 を備える。溝 7 4 5 は、横断支持部材 7 4 0 を成形コネクター本体 7 3 0 に保持す

40

50

る際に役立つ。概して、第7の実施形態の電気コネクタ-710のエレメントは、上記の第1の実施形態の電気コネクタ-10の対応するエレメントに700を足した参照番号を割り当てられる。上記を除いて、第7の実施形態の電気コネクタ-710の構造および操作は概して、第1の実施形態の電気コネクタ-10の構造および操作と同様であり、第7の実施形態の電気コネクタ-710をさらに詳細に記載する必要は、必ずしもない。

【0029】

図8を参照すると、第8の実施形態の電気コネクタ-810は概して、以下に示す相違を除いて、第1の実施形態の電気コネクタ-10と同様である。第8の実施形態の電気コネクタ-810は、第6の実施形態の電気コネクタ-610と関連して上記した横断支持部材840を成形コネクタ-本体830に連結するあり継ぎ保持形態860を備える。第8の実施形態の電気コネクタ-810はまた、横断支持部材840を隔壁812に配置するためのドエルピン880を備える。隔壁812および横断支持部材840は、深いブラインドホルの隔壁に挿入を容易にする目的のための嵌合する傾斜した縁を備える。概して、第8の実施形態の電気コネクタ-810のエレメントは、上記の第9の実施形態の電気コネクタ-910の対応するエレメントに800を足した参照番号を割り当てられる。上記を除いて、第8の実施形態の電気コネクタ-810の構造および操作は該して、第1の実施形態の電気コネクタ-10の構造および操作と同様であり、第8の実施形態の電気コネクタ-810をさらに詳細に記載する必要性は、必ずしもない。

【0030】

ここで図9を参照すると、第9の実施形態の電気コネクタ-910は概して、以下に示す相違を除いて、第1の実施形態の電気コネクタと同様である。第9の実施形態の電気コネクタ-910は、第7の実施形態の電気コネクタ-710と関連して上記した横断支持部材940を成形コネクタ-本体930に連結するあり継ぎ保持形態960を備える。第9の実施形態の電気コネクタ-910はまた、テーパ-状の前機械加工されたボス挿入物である、絶縁性スリーブ950を備える。絶縁スリーブ950は概して、円錐台形状であり、概して、第1の実施形態の電気コネクタの絶縁スリーブ50より直径が大きい。各導体ピン920上の肩924は、絶縁スリーブ950と相当するサイズである。概して、第9の実施形態の電気コネクタ-910のエレメントは、上記の第1の実施形態の電気コネクタ-10の対応するエレメントに900を足した参照番号を割り当てられる。上記を除いて、第9の実施形態の電気コネクタ-910の構造および操作は概して、第1の実施形態の電気コネクタ-10の構造および操作と同様であり、第9の実施形態の電気コネクタ-910をさらに詳細に記載する必要性は、必ずしもない。

【0031】

ここで図10を参照すると、第10の実施形態の電気コネクタ-1010は該して、以下に示す相違を除いて、第9の実施形態の電気コネクタ-910と同様である。第10の実施形態の電気コネクタ-1010に備えられる絶縁スリーブ1050は概して、低圧側にネジ込み形を有する円柱状の形状である。絶縁スリーブ1050は、横断支持部材1040の中に差し込まれる。概して、第10の実施形態の電気コネクタ-1010は、上記の第9の実施形態の電気コネクタ-90に対応するエレメントに1000を足した参照番号を割り当てられる。上記を除いて、第10の実施形態の電気コネクタ-1010の構造および操作は概して、第10の実施形態の電気コネクタ-910の構造および操作と同様であり、第10の実施形態の電気コネクタ-1010をさらに詳細に記載する必要性は、必ずしもない。

【0032】

ここで図11を参照すると、第11の実施形態の電気コネクタ-1110は概して、第9の実施形態の電気コネクタ-910と同様であり、第11の実施形態の電気コネクタ-1110における絶縁スリーブ1150が、2部の挿入物1150a、1150bであるという重要な例外を有する。2部の挿入物は、比較的高強度の絶縁性材料から構築される第1の挿入物1150aおよび比較的低強度の絶縁性材料から構築される第2の挿入物1150bを有する。高強度の材料は、セラミックであり得るか、または他の高強度の材料

10

20

30

40

50

は、当業者に公知である。低強度の材料は、高分子材料であり得るか、または当業者に公知の他の低強度の材料である。第2の挿入物1150bは概して、細長い比較的薄い管であるが、第1の挿入物1150aは、円板状の形状であり、第2の挿入物1150bのベース部を囲み、導体ピン1120の肩1124を係合する。概して、第11の実施形態の電気コネクタ1110のエレメントは、上記の第1の実施形態の電気コネクタ10の対応するエレメントに1100を足した参照番号を割り当てられる。上記を除いて、第11の実施形態の電気コネクタ1110の構造および操作は概して、第9の実施形態の電気コネクタ910の構造および操作と同様であり、第11の実施形態の電気コネクタ1110をさらに詳細に記載する必要性は、必ずしもない。

【0033】

図12を参照すると、第12の実施形態の電気コネクタ1210は該して、以下に示す相違を除いて、第1の実施形態の電気コネクタ10と同様である。第12の実施形態の電気コネクタ1210は、第6の実施形態の電気コネクタ610と関連して上記したように、横断支持部材1240を成形コネクタ本体1230に連結するあり継ぎ保持形状1260を備える。第12の実施形態の電気コネクタ1210は、概して、横断面においてL形状であり、わずかにテーパ状の放射状に内向きの縁を有する、あり継ぎ形状1260を備える。第12の実施形態の電気コネクタの絶縁スリーブは、本質的に第7の実施形態の電気コネクタ610と関連して記載した型の2部の挿入物1250a、1250bである。第12の実施形態の電気コネクタ1210はまた、隔壁1212への配置のためのドエルピン1280を備える。ドエルピン1280の上部は、スロット1290に位置する。スロット1290は、ドエルピン1280を適切に受容することを可能にし、それによって、隔壁1212に対して、横断支持部材1240の適切な配置を可能にする。第12の実施形態の電気コネクタ1210はまた、保持のためのホール1270を隔壁に備える。隔壁1212の上側左の部分は、ピン1220と嵌合する部材（示していない）を配置するための別のスロット1235を備える。概して、第12の実施形態の電気コネクタ1210のエレメントは、上記の第1の実施形態の電気コネクタ10の対応するエレメントに1200を足した参照番号を割り当てられる。上記を除いて、第12の実施形態の電気コネクタ1210の構造および操作は概して、第1の実施形態の電気コネクタ10と同様であり、第12の実施形態の電気コネクタ1210をさらに詳細に記載する必要性は、必ずしもない。

【0034】

コネクタ10を作製する方法を、本明細書中の以下に議論する。明瞭さの目的のために、図1に示す第1の好ましい実施形態のコネクタ10を参照して、この方法を記載し、そして、それは、本発明の全ての実施形態を作製する方法の例示であることが、意図される。射出成形用金型（示していない）の中への配置のための調製において、導体ピン20、絶縁スリーブ50および横断支持部材40は、高分子材料を型の中に注入する前に、好ましくは少なくとも約華氏200度、および好ましくは華氏約400度に加熱される。しかしながら、導体ピン20、絶縁スリーブ50および横断支持部材40を加熱する工程は、射出成形用金型内に導体ピン20、絶縁スリーブ50および横断支持部材40を配置する前または後のいずれかで行われ得ることが、企図される。

【0035】

導体ピン20、絶縁スリーブ50および横断支持部材40は、コネクタ本体30の所望の仕上がり形状を有する射出成形用金型内に配置される。好ましくは、実質的に、全ての空気は、金型の中に高分子材料を注入する前に、金型から除去される。これは、従来の装置（例えば、真空ポンプ（示していない））を用いる金型の排気によって、達成される。

【0036】

高分子材料、最も好ましくはPEKは、導体ピン20を囲むコネクタ本体30を作製するための射出成形用金型内に注入される。好ましくは、高分子材料は、金型の中に高分子材料を注入する前に、少なくとも華氏500度、およびより好ましくは約華氏700度

10

20

30

40

50

に加熱される。高分子材料は、好ましくは、平方インチにつき少なくとも7500ポンド、および最も好ましくは平方インチにつき約18,000ポンドの圧力で金型の中に注入される。注入工程の後、コネクタ10は、好ましくは、高分子材料の応力を軽減するまで加熱され、従って、コネクタ本体30の冷却後の収縮が、導体ピン20を曲げる危険性を最小化する。加熱する工程は、地下に穴を掘った鉱泉におけるコネクタ10の適用のためのコネクタ10の定格操作温度（華氏約400～500度）が最小までであることが、好ましい。

【0037】

応力を軽減する工程の後、全ての組立部品を冷却させ、それによって、コネクタ本体30の高分子材料は縮小し、導体ピン20および絶縁スリーブ50との結合を形成し、周囲の溝22および52をそれぞれ、捕捉する。高分子材料はまた、横断支持部材40をそれらと結合することによって、効果的に捕捉し、従って、導体ピン20のための支持構造が完成する。

10

【0038】

コネクタ本体30、導体ピン20、絶縁スリーブ50および横断支持部材40は、射出成形用金型から除去され、コネクタ本体30は、コネクタ本体30に具体的に成形されない任意の形態を提供するため、または成形された形状を精密にするために機械加工される。

【0039】

上述から、本発明が、高温および高圧の環境に供されるために、特に十分に適する密閉電気コネクタを包含することが、見出され得る。本発明の広範な発明概念から逸脱せず上記の実施形態に変更がなされ得ることは、当業者に理解される。従って、本発明は、開示した特定の実施形態に限定されない。

20

【図面の簡単な説明】

【0040】

本発明の前述の要旨、および前述の詳細な説明は、添付の図面と併せて読んだ場合、より理解される。本発明を例示する目的のために、現在、好ましい実施形態を図面に示す。しかしながら、本発明は、示される配置および手段に限定されないと理解されるべきである。

【図1】図1は、本発明の第1の好ましい実施形態に従う、隔壁内に設置された密閉圧力コネクタの側面図であり、部分的に断面図で示す。

30

【図2】図2は、本発明の第2の好ましい実施形態に従う、隔壁内に設置された密閉圧力コネクタの側面図であり、部分的に断面図で示す。

【図3】図3は、本発明の第3の好ましい実施形態に従う、隔壁内に設置された密閉圧力コネクタの側面図であり、部分的に断面図で示す。

【図4】図4は、本発明の第4の好ましい実施形態に従う、隔壁内に設置された密閉圧力コネクタの側面図であり、部分的に断面図で示す。

【図5】図5A、5Bおよび5Cは、本発明に従う、第1、第2および第3の実施形態の同軸コネクタの部分組立品の側面図であり、それらは部分的に断面図で示し、図5Cに示す第3の好ましい実施形態の同軸コネクタの部分組立品は、同軸を組み合わせて設置され、本発明の第5の好ましい実施形態の電気コネクタに従う、ピンの密閉コネクタは、隔壁内に設置される。

40

【図6】図6は、本発明の第6の好ましい実施形態に従う、隔壁内に設置された密閉圧力コネクタの側面図であり、部分的に断面図で示す。

【図7】図7は、本発明の第7の好ましい実施形態に従う、隔壁内に設置された密閉圧力コネクタの側面図であり、部分的に断面図で示す。

【図8】図8は、本発明の第8の好ましい実施形態に従う、隔壁内に設置された密閉圧力コネクタの側面図であり、部分的に断面図で示す。

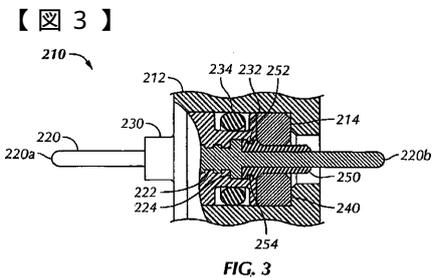
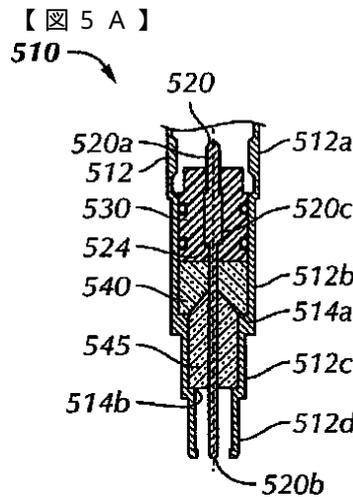
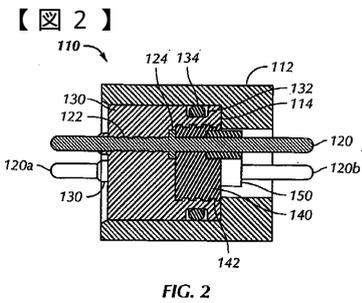
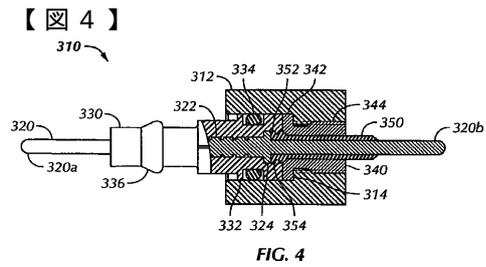
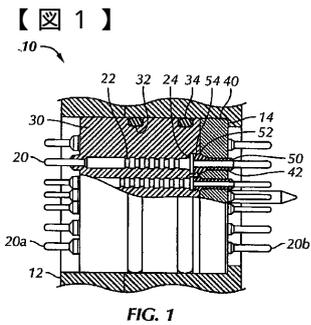
【図9】図9は、本発明の第9の好ましい実施形態に従う、隔壁内に設置された密閉圧力コネクタの側面図であり、部分的に断面図で示す。

50

【図10】図10は、本発明の第10の好ましい実施形態に従う、隔壁内に設置された密閉圧力コネクタの側面図であり、部分的に断面図で示す。

【図11】図11は、本発明の第11の好ましい実施形態に従う、隔壁内に設置された密閉圧力コネクタの側面図であり、部分的に断面図で示す。

【図12】図12は、本発明の第12の好ましい実施形態に従う、隔壁内に設置された密閉圧力コネクタの側面図であり、部分的に断面図で示す。



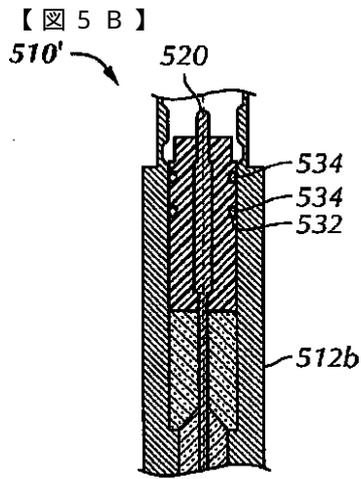


FIG. 5B

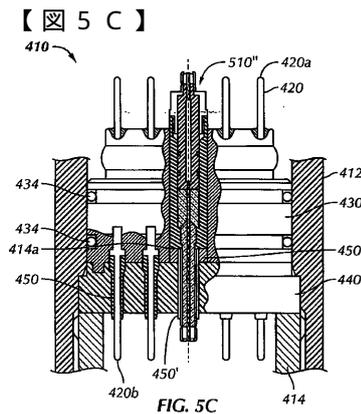


FIG. 5C

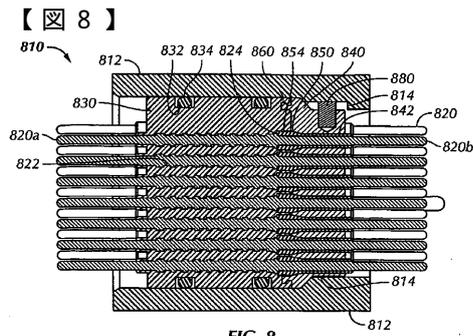


FIG. 8

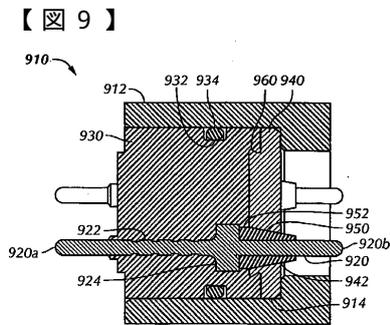


FIG. 9

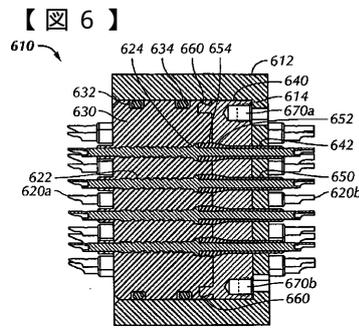


FIG. 6

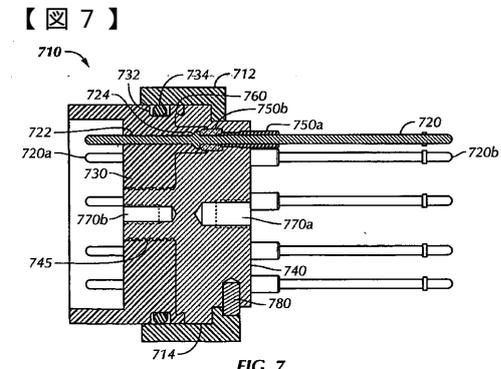


FIG. 7

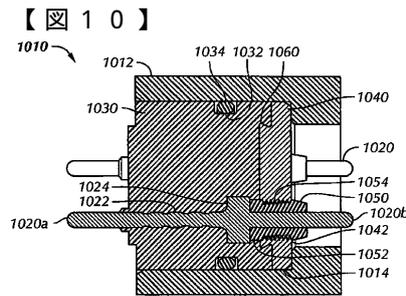


FIG. 10

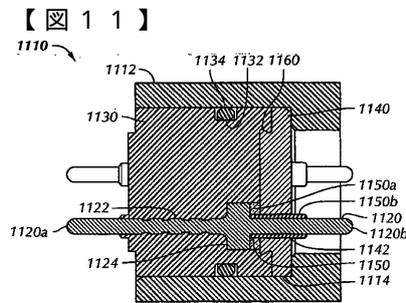


FIG. 11

【 12 】

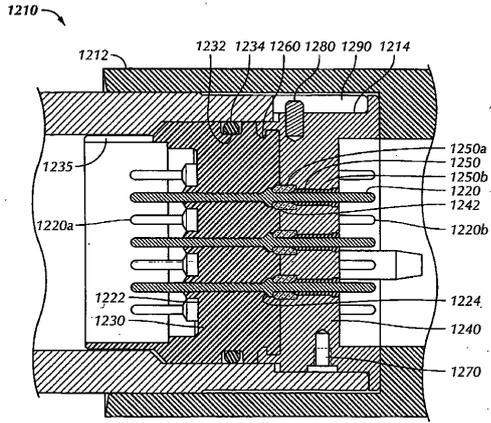


FIG. 12

フロントページの続き

- (72)発明者 バーク, チャールズ ピー.
アメリカ合衆国 テキサス 77346, ハンブル, キャンパーズ クレスト ドライブ 1
8503
- (72)発明者 テーラー, ロナルド イー.
アメリカ合衆国 テキサス 77379, スプリング, スターリング マナー 10718
- (72)発明者 フラーレイ, スティーブン ディー.
アメリカ合衆国 テキサス 77066, ヒューストン, キャニオン トレイル 11251
- (72)発明者 スpens, ジェームス エヌ.
アメリカ合衆国 テキサス 77356, モンゴメリー, マスターズ ドライブ 3343
- (72)発明者 トメク, マーティン エル.
アメリカ合衆国 テキサス 77346, ハンブル, ポロ マーティン ドライブ 1881
1
- (72)発明者 グエン, トゥルン ディン
アメリカ合衆国 テキサス 77064, ヒューストン, デュード ロード 10514

審査官 山田 由希子

- (56)参考文献 米国特許第04445744 (US, A)
米国特許第05203723 (US, A)
米国特許第6582251 (US, B1)
米国特許第6540522 (US, B2)
特表2004-523087 (JP, A)
米国特許第5535512 (US, A)
特開昭63-252374 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01R 9/16
H01R 13/24
H01R 13/405
H01R 13/533