

(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2011-521429

(P2011-521429A)

(43) 公表日 平成23年7月21日(2011.7.21)

(51) Int.Cl.
H01R 9/16 (2006.01)F I
H01R 9/16 I O Iテーマコード (参考)
5E086

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2011-510640 (P2011-510640)
 (86) (22) 出願日 平成21年5月19日 (2009. 5. 19)
 (85) 翻訳文提出日 平成23年1月12日 (2011. 1. 12)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2009/044476
 (87) 国際公開番号 W02009/143123
 (87) 国際公開日 平成21年11月26日 (2009. 11. 26)
 (31) 優先権主張番号 61/054, 183
 (32) 優先日 平成20年5月19日 (2008. 5. 19)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 500510010
 エマーソン エレクトリック カンパニー
 アメリカ合衆国ミズーリ州 63136
 セント ルイス ウェスト フロリサント
 アベニュー 8000
 (74) 代理人 100108855
 弁理士 蔵田 昌俊
 (74) 代理人 100091351
 弁理士 河野 哲
 (74) 代理人 100088683
 弁理士 中村 誠
 (74) 代理人 100109830
 弁理士 福原 淑弘
 (74) 代理人 100075672
 弁理士 峰 隆司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電力端子フィードスルー

(57) 【要約】

ハウジングと、少なくとも1つの電流伝導ピンと、前記少なくとも1つの電流伝導ピンを前記ハウジングにハーメチックシールするシーリングガラスとを有する電力端子フィードスルーである。前記少なくとも1つの電流伝導ピンは、前記電流伝導ピンの表面に周縁の凹部を規定している。前記シーリングガラスは、前記電流伝導ピンとハウジングとの両方に融着されたとき、前記周縁の凹部を充填する。

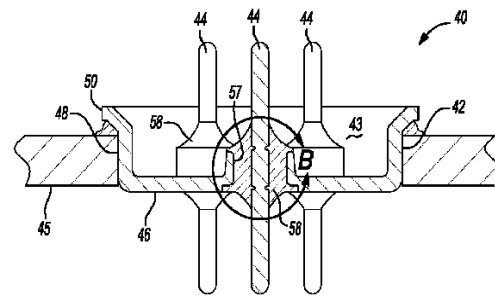


Fig-3

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

貫通している開口を規定しているハウジングと、

前記開口を貫通して延び、外面に、前記開口内に位置され、約 $31\mu\text{m}$ ないし約 $250\mu\text{m}$ の深さを有する周縁の凹部を有する少なくとも 1 つの電流伝導ピンと、

前記周縁の凹部及び前記開口を十分に充填し、前記ピンと前記ハウジングとの間にシールを与えるために、前記少なくとも 1 つの電流伝導ピンと前記ハウジングとの両方に融着されるシーリングガラスと、を具備する電力端子フィードスルー。

【請求項 2】

前記少なくとも 1 つの電流伝導ピンは、前記電流伝導ピンの長手方向に沿って離間された 2 つの周縁のノッチを規定している請求項 1 の電力端子フィードスルー。

【請求項 3】

前記周縁のノッチの間の間隔は、約 3mm である請求項 2 の電力端子フィードスルー。

【請求項 4】

前記周縁のノッチの深さは、約 $31\mu\text{m}$ ないし約 $188\mu\text{m}$ の範囲にある請求項 2 の電力端子フィードスルー。

【請求項 5】

前記周縁のノッチの深さは、約 $31\mu\text{m}$ ないし約 $100\mu\text{m}$ の範囲にある請求項 2 の電力端子フィードスルー。

【請求項 6】

前記電流伝導ピンの直径に対する前記周縁のノッチの前記深さの比率は、約 0.0135 ないし約 0.0826 である請求項 2 の電力端子フィードスルー。

【請求項 7】

前記周縁の凹部は、前記電流伝導ピンの長手方向に沿って約 3mm の幅を規定している請求項 1 の電力端子フィードスルー。

【請求項 8】

前記周縁の凹部は、前記電流伝導ピンの径方向に沿って約 $150\mu\text{m}$ の深さを規定している請求項 7 の電力端子フィードスルー。

【請求項 9】

前記電流伝導ピンの直径に対する前記周縁の凹部の深さの比率は、約 0.006 以下である請求項 8 の電力端子フィードスルー。

【請求項 10】

前記電流伝導ピンは、約 3.0mm の幅を有する回転溝の形態の 1 つの凹部のみを規定している請求項 1 の電力端子フィードスルー。

【請求項 11】

前記電流伝導ピンは、この電流伝導ピンの長手方向に沿って延びたミクロな亀裂を規定しており、

前記周縁の凹部は、前記ミクロな亀裂を横切っている請求項 1 の電力端子フィードスルー。

【請求項 12】

前記シーリング材料は、前記ミクロな亀裂を分断するように、前記周縁の凹部中に形成された突出部を有する請求項 12 の電力端子フィードスルー。

【請求項 13】

貫通している開口を規定しているハウジングと、

前記開口を貫通して延び、外面及び 2 つの周縁のノッチを規定している少なくとも 1 つの電流伝導ピンと、

前記周縁のノッチ及び前記開口を十分に充填し、前記少なくとも 1 つの電流伝導ピンと前記ハウジングとの間にシールを与えるために、前記少なくとも 1 つの電流伝導ピンと前記ハウジングとの両方に融着されるシーリングガラスと、を具備し、

前記少なくとも 1 つの電流伝導ピンには、

10

20

30

40

50

ミクロな亀裂が、前記ピンの前記外面に形成され、前記ピンの長軸線に沿った方向に延びており、前記周縁のノッチは、前記開口内に位置され、約 $31\text{ }\mu\text{m}$ ないし約 $100\text{ }\mu\text{m}$ の深さを有しており、前記周縁のノッチは、前記ピンの前記長軸線に沿って約 3 mm の間隔で離間されている、電力端子フィードスルー。

【請求項 14】

貫通している開口を規定しているハウジングと、

前記開口を貫通して延び、外面及び周縁の凹部を規定している少なくとも 1 つの電流伝導ピンと、

前記周縁の凹部と前記開口とを十分に充填し、前記少なくとも 1 つの電流伝導ピンと前記ハウジングとの間にシールを与えるために、前記少なくとも 1 つの電流伝導ピンと前記ハウジングとの両方に融着されるシーリングガラスと、を具備し、

前記少なくとも 1 つの電流伝導ピンには、

前記ピンの前記外面に形成され、前記ピンの長軸線に沿った方向に延びたミクロな亀裂があり、前記周縁の凹部は、前記開口内に位置され、前記ミクロな亀裂を横切っており、前記周縁の凹部は、約 $150\text{ }\mu\text{m}$ 以下の深さと、前記電流伝導ピンの前記長軸線に沿った方向に測定されるような約 3 mm の幅と、を有する、電力端子フィードスルー。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本出願は、2008年5月19日に提出された米国仮出願 No. 61/054,183 の利益を主張する。上述の出願の開示内容全体が、参照としてここに含まれる。

【0002】

本開示は、電力端子フィードスルーに、特に、少なくとも 1 つの電流伝導ピンを有する電力端子フィードスルーに関する。

【背景技術】

【0003】

ハーメチックシールされた電力端子フィードスルーは、ハーメチックシールされたデバイスと共に使用するための気密な電気接続を提供する。フィードスルーを通してハーメチックシールされたデバイスへの、又はこのデバイスからの漏れは、防止される。このような電力端子フィードスルーは、一般的に、少なくとも 1 つの電流伝導ピンが貫通して延びたハウジングと、このハウジングに前記ピンをハーメチックシールしているシーリング材料とを有する。

【0004】

電力給送部のような電力端子フィードスルーで使用する電流伝導ピンは、一般的に、延伸プロセスによって製造される。このようなピンは、通例、低炭素鋼、446 ステンレス鋼、又は銅のコアの鋼線から延伸され、一般的に、良い耐食性及び熱膨張特性を有する。しかし、製造プロセスの人為産物として、ピンの表面のところのミクロな亀裂 (micro-crack) の形態の欠陥が生じ得る。ピンの表面のミクロな亀裂は、除去するのにコストがかかり、また、大容量製造環境で 1 つずつのベースで検出するのが難しい。ミクロな亀裂は、電力端子フィードスルーのハーメチックシールの完全性に好ましくない影響を及ぼし、製造のスクラップ率を高め、フィードスルーの長期間の信頼性を減少させる可能性がある。

【0005】

例えば、電力端子フィードスルー 10 に組み込まれた電流伝導ピン 11 は、延伸製造プロセスから生じるミクロな亀裂 12 を有し得る。図 1 に示されるように、ミクロな亀裂 12 は、電流伝導ピン 11 の長軸線 X に沿って延びている。このミクロな亀裂 12 は、一般的に、フィードスルーの組立中、シーリング材料 15 がミクロな亀裂 12 へと流れてこのミクロな亀裂 12 を充填することができるには小さすぎる。従って、シーリング材料 15 が電力端子フィードスルー 10 の電流伝導ピン 11 とハウジング 13 とに融着されたとき、シーリング材料 15 のギャップが、ミクロな亀裂 12 の位置に生じ得る。従って、この

ような場合、電流伝導ピン 11 の対向端部のところの第 1 のチャンバ 14 と第 2 のチャンバ 16 との間のオープンな経路が、必要なハーメチックシールが果たされるのを妨げる漏れ経路を生じる。結果として、電力端子フィードスルー 10 全体が廃棄されなければならない。

【発明の概要】

【0006】

一形態では、電力端子フィードスルーは、ハウジングと、少なくとも 1 つの電流伝導ピンと、シーリングガラスとを有する。前記ハウジングは、このハウジングを貫通している開口を規定している。前記少なくとも 1 つの電流伝導ピンは、前記開口を貫通して延びており、その外面に、前記開口内に位置された周縁の凹部を有する。前記凹部は、約 31 μ m ないし約 250 μ m の深さを有する。前記シーリングガラスは、前記周縁の凹部及び前記開口を十分に充填し、前記ピンと前記ハウジングとの間にシールを与えるために、前記少なくとも 1 つの電流伝導ピンと前記ハウジングとの両方に融着される。

10

【0007】

他の形態では、電力端子フィードスルーは、ハウジングと、少なくとも 1 つの電流伝導ピンと、シーリングガラスとを有する。前記ハウジングは、このハウジングを貫通している開口を規定している。前記少なくとも 1 つの電流伝導ピンは、前記開口を貫通して延びており、外面及び 2 つの周縁のノッチを規定している。前記外面は、前記電流伝導ピンの長手方向に沿った方向に延びたミクロな亀裂を有する。前記周縁のノッチは、前記開口内に位置され、約 31 μ m ないし約 100 μ m の深さを有する。前記周縁のノッチは、前記電流伝導ピンの前記長軸線に沿った方向に、約 3 mm の間隔で離間されている。前記シーリングガラスは、前記周縁のノッチ及び前記開口を十分に充填し、前記ピンと前記ハウジングとの間にシールを与えるために、前記少なくとも 1 つの電流伝導ピンと前記ハウジングとの両方に融着される。

20

【0008】

さらなる他の形態では、電力端子フィードスルーは、ハウジングと、少なくとも 1 つの電流伝導ピンと、シーリングガラスとを有する。前記ハウジングは、このハウジングを貫通している開口を規定している。前記少なくとも 1 つの電流伝導ピンは、前記開口を貫通して延びており、外面及び周縁の凹部を規定している。前記外面は、前記電流伝導ピンの長軸線に沿った方向に延びたミクロな亀裂を有する。前記周縁の凹部は、前記開口内に位置され、前記ミクロな亀裂を横切っている。前記周縁の凹部は、約 150 μ m 以下の深さと、前記電流伝導ピンの前記長軸線に沿った方向に測定されるような約 3 mm の幅と、を有する。前記シーリングガラスは、前記周縁の凹部と前記開口とを十分に充填し、前記ピンと前記ハウジングとの間にシールを与えるために、前記少なくとも 1 つの電流伝導ピンと前記ハウジングとの両方に融着される。

30

【0009】

本発明は、以下の詳細な説明並びに添付図面からより完全に理解されるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図 1】図 1 は、従来の電力端子フィードスルーの概略的な横断面図である。

40

【図 2】図 2 は、本発明の教示に従う電力端子フィードスルーの上面図である。

【図 3】図 3 は、図 2 の A - A 線に沿って受けた電力端子フィードスルーの横断面図である。

【図 4】図 4 は、図 3 の部分 B の拡大図である。

【図 5】図 5 は、本発明の第 1 の実施の形態に従う電力端子フィードスルーで使用される電流伝導ピンの上面図である。

【図 6】図 6 は、電流伝導ピンとシーリング材料との間の接続を示す概略図である。

【図 7 A】図 7 A は、ミクロな亀裂と周縁の凹部との間の関係を示す、本発明の電流伝導ピンの一部の部分的な横断面図である。

【図 7 B】図 7 B は、ミクロな亀裂と周縁の凹部との間の関係を示す、本発明の電流伝導

50

ピンの一部の部分的な拡大図である。

【図 8】図 8 は、本発明の第 2 の実施の形態に従う電流伝導ピンの上面図である。

【図 9 A】図 9 A は、本発明の第 3 の実施の形態に従う電流伝導ピンの上面図である。

【図 9 B】図 9 B は、図 9 A の電流伝導ピンの上面図である。

【図 10 A】図 10 A は、本発明の第 4 の実施の形態に従う電流伝導ピンの上面図である。

【図 10 B】図 10 B は、図 10 A の電流伝導ピンの側面図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

対応する参照符号は、図面のいくつかの図全体を通して対応する部品を示している。

10

【0012】

図 2 並びに図 3 を参照すると、電力端子フィードスルー 40 は、金属のハウジング 42 と、この金属のハウジング 42 を通って延びた複数の電流伝導ピン 44 とを有する。図 2 並びに図 3 には 3 つの電流伝導ピン 44 が示されているが、いかなる数の電流伝導ピン 44 (1 つのみの電流伝導ピンも含む) が、必要に応じて、又は所望のように形成されることができる。

【0013】

電流伝導ピン 44 の配置は、ピンの円形の直径 ϕ_1 を規定しており、これは、電流伝導ピン 44 の各々の中心を通過している円の寸法であり、電力端子フィードスルー 40 の長軸線に中心位置決めされている。電流伝導ピン 44 は、低炭素鋼、ステンレス鋼又は銅のコアの鋼線でできていることができる。

20

【0014】

金属のハウジング 42 は、カップ形状であり、受けスペース 43 を規定している。この金属のハウジング 42 は、底壁 46 と、この底壁 46 に接続され、かつこの底壁 46 の周りに配置された円筒形の側壁 48 と、この円筒形の側壁 48 の一端部から延びた環状のリップ 50 とを有する。電力端子フィードスルー 40 は、シェル 45 の開口中に電力端子フィードスルー 40 を位置決めすることによって、及び、シェル 45 に金属のハウジング 42 を溶接することによって、ハーメチックシールされたデバイスのシェル 45 に装着されることができる。

【0015】

30

底壁 46 は、複数の開口 57 を有し、電流伝導ピン 44 が、ハウジング 42 の第 1 の側面からハウジング 42 の第 2 の側面へと開口 57 を貫通して延びている。

【0016】

誘電性のシーリング材料 58 が、これら開口 57 を充填し、電流伝導ピン 44 を囲っており、電流伝導ピン 44 をハウジング 42 に融着している。シーリング材料 58 は、電流伝導ピン 44 をハウジング 42 から電氣的に絶縁し、電流伝導ピン 44 をハウジングにハーメチックシールしている。シーリング材料 58 は、良いシーリング、接着及び耐食性を提供するガラスであることができる。

【0017】

40

ハウジング 42 が底壁を有していないとき、円筒形の側壁 48 の内側の周縁面は、電流伝導ピンが貫通する開口を規定することができる。これが理解され、認識される。それ故、シーリング材料は、開口を充填し、電流伝導ピン 44 と円筒形の側壁 48 の内側の周縁面との間にシールを提供する。

【0018】

第 1 の実施の形態

図 4 並びに図 5 を参照すると、電流伝導ピン 44 は、外面に少なくとも 1 つの凹部を有することができる。この凹部は、溝、ノッチ、窪み、又は他の特徴の形態を取ることができる。第 1 の実施の形態では、電流伝導ピン 44 は、外面 61 に 2 つの周縁のノッチ 60 を有する。電流伝導ピンは、丸みが付けられた端部を有する。これら周縁のノッチ 60 は、シーリング材料 58 が融着され、金属のハウジング 42 の円筒形の側壁 48 によって直

50

接囲まれた領域であるシーリング領域に形成されている。これら周縁のノッチ60は、電流伝導ピン44の長手方向Xに沿って離間されている。これら周縁のノッチ60は、電流伝導ピン44の直径の周りに形成されており、各々が円形を規定している。これら周縁のノッチ60は、圧延(rolling)によって形成されることができ、各々が、約 $31\mu\text{m}$ ないし約 $188\mu\text{m}$ の範囲の深さdを有する。電流伝導ピン44の直径Dは、 2.276 ないし 2.286mm の範囲にある。それ故、ピンの直径に対するノッチの深さの比率(d/D)は、約 0.0136 ないし約 0.0826 の範囲にある。電流伝導ピン44は、周縁のノッチ60の深さが約 $31\mu\text{m}$ ないし約 $100\mu\text{m}$ の範囲にあるとき、より満足であることが証明されている。

【0019】

これら周縁のノッチ60は、電流伝導ピン44の長さに沿って、所定の間隔Wで離間されている。この間隔は、 3mm 以下である。ピンの長さは、約 26.97mm である。それ故、電流伝導ピン44の長さに対する周縁のノッチ60の間隔の比率は、約 0.111 である。

【0020】

図6を参照して、起こり得る漏れ経路を分断するために周縁のノッチを使用することの利点が、以下により詳細に説明される。明確化のために、1つの周縁のノッチ60のみが示されている。電流伝導ピン44は、少なくとも1つの電流伝導ピン44の外面61に、又は近くに、少なくとも1つのミクロな亀裂63を生じ得る延伸プロセスによって、鋼線できていることができる。延伸は、ダイの出口側に加えられる引張力によってこのダイによって材料を押すことを含む金属加工プロセスである。後に電流伝導ピン44となる延伸された鋼線は、延伸プロセスの結果として、その外面61に、又は近くに、ミクロな亀裂63を有する。ミクロな亀裂63は、シーリング材料58が与えられるシーリング領域を超えた十分な長さで、電流伝導ピン44の長手方向Xに沿って延びることができる。ミクロな亀裂63の寸法及びシーリング材料58の粘度により、シーリング材料58が融着温度で電流伝導ピン44の周りのスペースに充填されたとき、シーリング材料58は、ミクロな亀裂63を完全に充填するように流れることができない。この結果、ミクロな亀裂63は、漏れ経路を生じる可能性を有し、電力端子フィードスルーの長期間のハーメチックの完全性に影響を及ぼす。

【0021】

本開示に従って、図7A並びに図7Bを参照すると、周縁のノッチ60は、電流伝導ピン44に形成される。ノッチが付けられた電流伝導ピン44を備えた電力端子フィードスルーは、ミクロな亀裂63の存在でさえも、長期間のハーメチックの完全性をより信頼性があるようにして維持することができる。周縁のノッチ60が電流伝導ピン44の外面に形成されたとき、シーリング材料58は、周縁のノッチ60へと容易に流れ込むことができ、融着温度で周縁のノッチ60を充填する。シーリング材料58が冷却された後、突出部70が、ミクロな亀裂63の少なくとも一部分中を充填して、ハーメチックシールによっていかなる起こり得る漏れ経路も分断するように、周縁のノッチ60に形成される。

【0022】

高圧ヘリウムテスト、標準圧力ヘリウムテスト及び窒素ガス気泡テストを含むテスト(すなわち、ガスを含む囲いに対する漏れテスト)が、本開示に従って構成されたフィードスルーに対して行われ、これらのテストは、従来の電力端子フィードスルーと比較して、ハーメチックシールの破損が減少し、信頼性が向上されたことを示している。表1は、本開示の電力端子フィードスルー(テスト品A)と、従来技術の電力端子フィードスルー(テスト品B)との両方のテストの結果を示している。テスト品A及びBの両方が、フィードスルーに漏れが起こり得るように、ミクロな亀裂を有する欠陥品に関して予め拒絶される電流伝導ピンを含む。欠陥を有するピンのいくつかは、起こり得る漏れ経路を分断するように、外面に2つの周縁のノッチ60を形成するように機械加工され、テスト品Aの電力端子フィードスルーに組み込まれた。欠陥を有するピンのいくつかは、さらなる機械加工プロセス又は処理を受けず、テスト品Bの電力端子フィードスルーに組み込まれた。2

10

20

30

40

50

つの、離間された周縁のノッチ 60 を有する電流伝導ピンを含む本開示の電力端子フィードスルーが、テストされ、各ノッチは、約 31 μm ないし約 100 μm の範囲の深さを有する。

【表 1】

表 1

テスト品	A	B
量	30 pcs	30 pcs
ノッチの深さ	0.031~0.1mm 平均: 0.0517mm	N/A
ピンの直径	2.276~2.287mm 平均: 2.282mm	2.272~2.288mm 平均: 2.279mm
窒素ガス気泡テスト	破損率: 3/30=10%	破損率: 11/30=36.7%
ミクロな欠陥の長さ (セクションの分析後)	平均 89 μm 最小 51 μm 最大 168 μm	平均 106 μm 最小 40 μm 最大 305 μm

10

【0023】

テスト結果によって示されるように、ノッチが付けられたピンを有する電力端子フィードスルーは、ノッチが付けられたピンなしの電力端子フィードスルー全体に対して、破損率 (failure rate) のかなりの減少を示している。それ故、電流伝導ピンのミクロな亀裂の存在にもかかわらず、周縁のノッチが、シーリング材料と電流伝導ピンとの間のハーメチックシールを改良しているという妥当な結論が導かれることができる。

20

【0024】

表 2 は、表 1 と同様のテスト結果を示している。同様に、テスト品 A 及び B は、電力端子フィードスルーに漏れを引き起こす可能性があるミクロな亀裂を有するとして予め拒絶される電流伝導ピンを含む。欠陥を有するピンのいくつかは、外面に 2 つの周縁のノッチ 60 を形成するように機械加工され、テスト品 A の電力端子フィードスルーに組み込まれた。欠陥を有するピンのいくつかは、さらなる機械加工プロセス又は処理を受けず、テスト品 B の電力端子フィードスルーに組み込まれた。しかし、表 2 では、電流伝導ピンの周縁のノッチの深さの範囲は、約 103 μm ないし約 188 μm よりも大きい。

30

【表 2】

表 2

テスト品	A	B
量	30 pcs	30 pcs
ノッチの深さ	0.103~0.188mm	なし
ピンの直径	2.279~2.288mm	2.276~2.285mm
窒素ガス気泡テスト	破損率: 4/30=13.33%	破損率: 11/30=36.7%
ミクロな欠陥の長さ (セクションの分析後)	平均 76 μm 最小 49 μm 最大 130 μm	平均 84 μm 最小 43 μm 最大 250 μm

40

【0025】

表 2 に示される結果から、周縁のノッチの深さを深くすることは、漏れ経路を分断する際に必ずしもより効果的でない結論付けることが妥当である。

【0026】

第 2 の実施の形態

図 8 を参照すると、本開示の第 2 の実施の形態に従う電流伝導ピン 72 は、この電流伝導ピン 72 の外面 76 に、シーリング材料が融解されるシーリング領域に、1 つのノッチ

50

74のみを規定していることができる。さらに、ノッチ74の周縁は、90°でない所定の角度で、長軸線に関して電流伝導ピンを囲むことができる。このノッチ74は、ノッチ74がピンの周りに閉じた経路を規定していれば（すなわち、ノッチ62の始点がノッチ62の終点と一致していれば）、起こり得る漏れ経路を効果的に分断することができる。

【0027】

第3の実施の形態

図9A並びに図9Bを参照すると、本開示の第3の実施の形態に従う電流伝導ピン80は、1つの凹部のみを規定している。この凹部は、幅の広い周縁の溝82の形態を取る。この幅の広い周縁の溝82は、研削、圧延、又は他の適切な機械加工動作、もしくは鍛造動作によって形成されることができる。この周縁の溝82は、外面86に隣接している開

10

【0028】

開端部84は、底端部88よりも幅が広いので、シーリング材料58は、周縁の溝82に容易に流れ込むことができる。この周縁の溝82は、底壁46の開口56に、かつ、シーリング材料58が融着するピン80のシーリング領域に位置されている。

【0029】

電流伝導ピン80の直径Dは、2.276mmないし2.287mmの範囲にあり、この電流伝導ピンの長さは、約26.97mmであり、ミクロな亀裂の長さは、51μmないし168μmの範囲にあることができる。周縁の溝82は、漏れ経路を効果的に遮断し減少させるように、250μm以下の深さdを有するように形成されている。150μm以下の溝の深さは、より満足であることが証明されている。溝の幅は、約3mmである。それ故、ピンの直径に対する溝の深さの比率（ d/D ）は、0.009以下、好ましくは、0.006未満であることができる。

20

【0030】

周縁の凹部（これに限定されないが、例えば、ノッチ、溝、窪みを含む）の形状及びサイズは、シーリング材料が融着温度で周縁の凹部に流れ込むことができる限り、適用形態に依存して変化することができることが理解され、認識される。

【0031】

周縁の溝82の増加された幅は、漏れ経路を効果的に分断するために、周縁の溝82中に形成された、第1の実施の形態よりも大きな突出部を与える。例えば、気泡テストは、この実施の形態のフィードスルーが周縁の溝のない複数のピンを有するフィードスルーよりも低い破損率を有することを示している。

30

【0032】

表3では、グループ1は、この実施の形態の周縁の溝を有する電流伝導ピンを含む93,014のフィードスルーを含み、一方、グループ2は、周縁の溝のない電流伝導ピンを含む92,170のフィードスルーを含む。グループ1及びグループ2のフィードスルーが、気泡テストを受けた。

【0033】

表に示されるように、グループ1の93,014のフィードスルーのうちの1は、気泡テストを満たさず、また、グループ2の92,170のフィードスルーのうちの15は、気泡テストを満たさなかった。グループ1のフィードスルーの破損率は、11PPM（part per million）であり、これは、グループ2のフィードスルーの破損率の141PPMよりも低い。

40

【表 3】

表 3

グループ	ピンを有する フィードスルー	テストされる フィードスルーの数	漏れたフィード スルーの数	破損率 (PPM)
1	周縁の溝あり	93014	1	11
2	周縁の溝なし	92170	13	141

【0034】

10

うまくいかなかったフィードスルーの分析は、フィードスルーの漏れがピンのミクロな亀裂の表面に起因することを示している。周縁の溝を有するフィードスルーの低い破損率は、周縁の溝が、漏れ経路を遮断し、かつ破損率を減少させる際に効果的であることを示している。

【0035】

第4の実施の形態

図10A並びに図10Bを参照すると、本開示の第4の実施の形態に従う電流伝導ピン90は、周縁の溝92の形態を取る凹部を含むことができる。この周縁の溝92は、図9Bに示されるような台形状と対比して、丸みが付けられた形状を有する。この周縁の溝92は、図9A並びに図9Bでと同様に、ピンの直径に対する溝の深さの所定の比率(d/D)を有することができる。この周縁の溝92は、圧延によって形成される。

20

【0036】

本開示の電流伝導ピン44、82、90は、ミクロな亀裂が電流伝導ピン44、82、90の表面の所定の長さに沿って存在している可能性があっても、電流伝導ピン44、82、90とガラス材料との間にハーメチックシールを与える。本開示のピンのデザインは、加工していないワイヤ材料から電流伝導ピンを製造するように、電流伝導ピンの供給者に適応性を与える。さらに、本開示のピンのデザインは、大規模なテストによる欠陥状態の軟ワイヤ又はピンの必要性をなくす。本開示のピンのデザインもまた、高いアニーリングのコストなく、本開示の電流伝導ピンを含むフィードスルーの破損率を減少させる。それ故、本開示の電流伝導ピンの製造のためのコストは、減少されることができる。

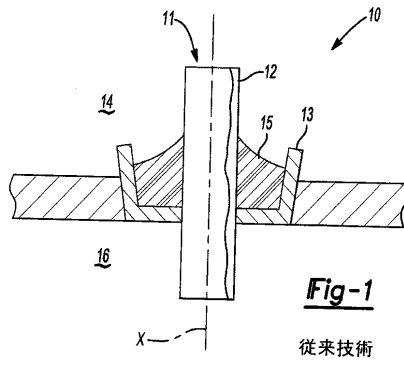
30

【0037】

この記載は、単なる例示であり、従って、本開示の要旨から逸脱しない変形例が、本開示の範囲内に含まれることを意図している。本発明を適用可能なさらなる分野は、以上に与えられた詳細な説明から、当業者にとって明白であろう。説明並びに特定の例が、本発明の好ましい実施の形態を示しているが、これらは、説明のみを目的とすることを意図しており、この開示の範囲を限定することを意図するものではない。

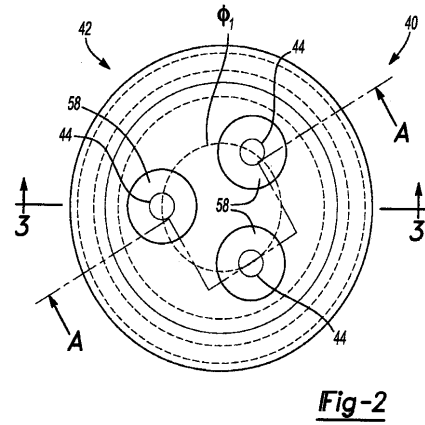
【図 1】

図 1



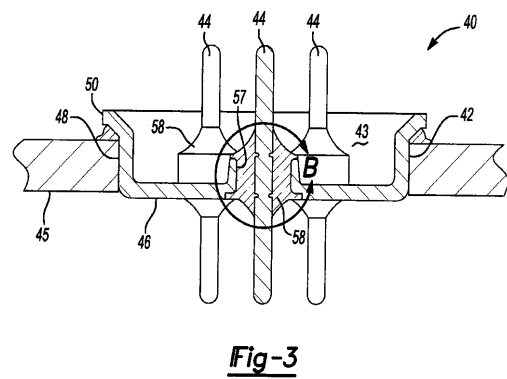
【図 2】

図 2



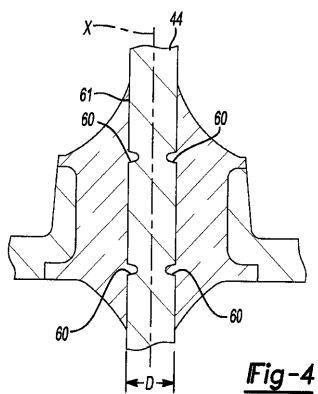
【図 3】

図 3



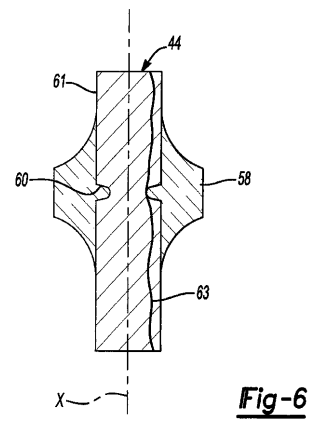
【図 4】

図 4



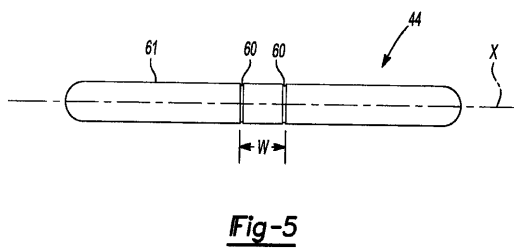
【図 6】

図 6



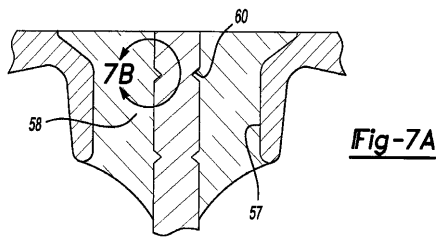
【図 5】

図 5



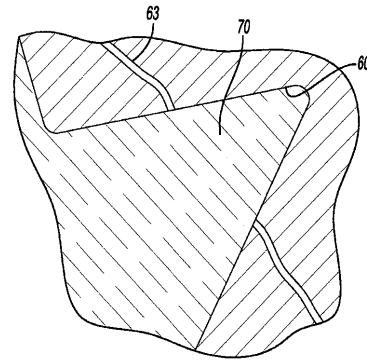
【図 7 A】

図 7 A



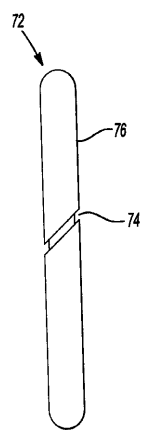
【図 7 B】

図 7 B



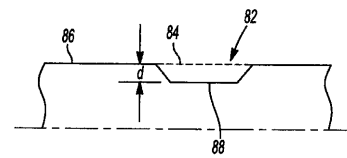
【図 8】

図 8



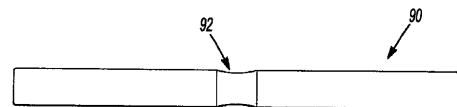
【図 9 B】

図 9 B



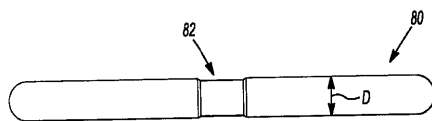
【図 10 A】

図 10 A



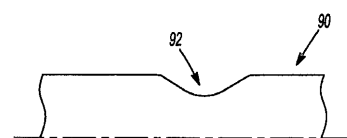
【図 9 A】

図 9 A



【図 10 B】

図 10 B



【手続補正書】

【提出日】平成23年2月18日(2011.2.18)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

貫通している開口を規定しているハウジングと、

前記開口を貫通して延び、外面を規定している少なくとも1つの電流伝導ピンと、

前記開口を充填し、前記少なくとも1つの電流伝導ピンと前記ハウジングとの間にハーメチックシールを与えるために、前記少なくとも1つの電流伝導ピンと前記ハウジングとに融着されたシーリングガラスと、を具備し、

前記少なくとも1つの電流伝導ピンには、ミクロな亀裂が、前記少なくとも1つのピンの前記外面に、前記少なくとも1つのピンの長軸線に沿った方向に延びている、電力端子フィードスルーにおいて、

前記少なくとも1つの電流伝導ピンは、外面に少なくとも1つの周縁の凹部を有し、

前記凹部は、前記開口内に位置されており、前記少なくとも1つの電流伝導ピンの径方向に、約31 μm ないし約250 μm の深さを有し、

前記凹部は、前記ミクロな亀裂を横切り、

前記シーリングガラスは、前記ハーメチックシールによって漏れ経路を分断するように、前記凹部を充填することを特徴とする電力端子フィードスルー。

【請求項 2】

前記少なくとも1つの電流伝導ピンは、前記電流伝導ピンの長手方向に沿って3 mm離間された2つの周縁のノッチを有する請求項1の電力端子フィードスルー。

【請求項 3】

前記周縁のノッチの深さは、約31 μm ないし約188 μm の範囲にある請求項2の電力端子フィードスルー。

【請求項 4】

前記周縁のノッチの深さは、約31 μm ないし約100 μm の範囲にある請求項2の電力端子フィードスルー。

【請求項 5】

前記電流伝導ピンの直径に対する前記周縁のノッチの前記深さの比率は、約0.0135ないし約0.0826である請求項2の電力端子フィードスルー。

【請求項 6】

前記周縁の凹部は、前記電流伝導ピンの長手方向に沿って約3 mmの幅を規定している請求項1の電力端子フィードスルー。

【請求項 7】

前記周縁の凹部の深さは、約150 μm である請求項6の電力端子フィードスルー。

【請求項 8】

前記電流伝導ピンの直径に対する前記周縁の凹部の深さの比率は、約0.006以下である請求項7の電力端子フィードスルー。

【請求項 9】

前記電流伝導ピンは、約3.0 mmの幅を有する回転溝の形態の1つの凹部のみを規定している請求項1の電力端子フィードスルー。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0036

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0036】

本開示の電流伝導ピン44、80、90は、ミクロな亀裂が電流伝導ピン44、80、90の表面の所定の長さに沿って存在している可能性があっても、電流伝導ピン44、80、90とガラス材料との間にハーメチックシールを与える。本開示のピンのデザインは、加工していないワイヤ材料から電流伝導ピンを製造するように、電流伝導ピンの供給者に適応性を与える。さらに、本開示のピンのデザインは、大規模なテストによる欠陥状態の軟ワイヤ又はピンの必要性をなくす。本開示のピンのデザインもまた、高いアニーリングのコストなく、本開示の電流伝導ピンを含むフィードスルーの破損率を減少させる。それ故、本開示の電流伝導ピンの製造のためのコストは、減少されることができる。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0037

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0037】

この記載は、単なる例示であり、従って、本開示の要旨から逸脱しない変形例が、本開示の範囲内に含まれることを意図している。本発明を適用可能なさらなる分野は、以上に与えられた詳細な説明から、当業者にとって明白であろう。説明並びに特定の例が、本発明の好ましい実施の形態を示しているが、これらは、説明のみを目的とすることを意図しており、この開示の範囲を限定することを意図するものではない。

以下に、本出願の出願当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

[1] 貫通している開口を規定しているハウジングと、前記開口を貫通して延び、外面に、前記開口内に位置され、約31 μm ないし約250 μm の深さを有する周縁の凹部を有する少なくとも1つの電流伝導ピンと、前記周縁の凹部及び前記開口を十分に充填し、前記ピンと前記ハウジングとの間にシールを与えるために、前記少なくとも1つの電流伝導ピンと前記ハウジングとの両方に融着されるシーリングガラスと、を具備する電力端子フィードスルー。

[2] 前記少なくとも1つの電流伝導ピンは、前記電流伝導ピンの長手方向に沿って離間された2つの周縁のノッチを規定している[1]の電力端子フィードスルー。

[3] 前記周縁のノッチの間の間隔は、約3mmである[2]の電力端子フィードスルー。

[4] 前記周縁のノッチの深さは、約31 μm ないし約188 μm の範囲にある[2]の電力端子フィードスルー。

[5] 前記周縁のノッチの深さは、約31 μm ないし約100 μm の範囲にある[2]の電力端子フィードスルー。

[6] 前記電流伝導ピンの直径に対する前記周縁のノッチの前記深さの比率は、約0.0135ないし約0.0826である[2]の電力端子フィードスルー。

[7] 前記周縁の凹部は、前記電流伝導ピンの長手方向に沿って約3mmの幅を規定している[1]の電力端子フィードスルー。

[8] 前記周縁の凹部は、前記電流伝導ピンの径方向に沿って約150 μm の深さを規定している[7]の電力端子フィードスルー。

[9] 前記電流伝導ピンの直径に対する前記周縁の凹部の深さの比率は、約0.006以下である[8]の電力端子フィードスルー。

[10] 前記電流伝導ピンは、約3.0mmの幅を有する回転溝の形態の1つの凹部のみを規定している[1]の電力端子フィードスルー。

[11] 前記電流伝導ピンは、この電流伝導ピンの長手方向に沿って延びたミクロな亀裂を規定しており、前記周縁の凹部は、前記ミクロな亀裂を横切っている[1]の電力端子フィードスルー。



[12] 前記シーリング材料は、前記ミクロな亀裂を分断するように、前記周縁の凹部中

に形成された突出部を有する〔１２〕の電力端子フィードスルー。

〔１３〕貫通している開口を規定しているハウジングと、前記開口を貫通して延び、外面及び２つの周縁のノッチを規定している少なくとも１つの電流伝導ピンと、前記周縁のノッチ及び前記開口を十分に充填し、前記少なくとも１つの電流伝導ピンと前記ハウジングとの間にシールを与えるために、前記少なくとも１つの電流伝導ピンと前記ハウジングとの両方に融着されるシーリングガラスと、を具備し、前記少なくとも１つの電流伝導ピンには、ミクロな亀裂が、前記ピンの前記外面に形成され、前記ピンの長軸線に沿った方向に延びており、前記周縁のノッチは、前記開口内に位置され、約 $31\text{ }\mu\text{m}$ ないし約 $100\text{ }\mu\text{m}$ の深さを有しており、前記周縁のノッチは、前記ピンの前記長軸線に沿って約 3 mm の間隔で離間されている、電力端子フィードスルー。

〔１４〕貫通している開口を規定しているハウジングと、前記開口を貫通して延び、外面及び周縁の凹部を規定している少なくとも１つの電流伝導ピンと、前記周縁の凹部と前記開口とを十分に充填し、前記少なくとも１つの電流伝導ピンと前記ハウジングとの間にシールを与えるために、前記少なくとも１つの電流伝導ピンと前記ハウジングとの両方に融着されるシーリングガラスと、を具備し、前記少なくとも１つの電流伝導ピンには、前記ピンの前記外面に形成され、前記ピンの長軸線に沿った方向に延びたミクロな亀裂があり、前記周縁の凹部は、前記開口内に位置され、前記ミクロな亀裂を横切っており、前記周縁の凹部は、約 $150\text{ }\mu\text{m}$ 以下の深さと、前記電流伝導ピンの前記長軸線に沿った方向に測定されるような約 3 mm の幅と、を有する、電力端子フィードスルー。

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US2009/044476
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>H01R 13/02(2006.01)i, H01R 13/20(2006.01)i, H02G 3/18(2006.01)i</i>		
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) H01R 13/02; B60R 21/26; F04B 17/00; F04B 35/04; F23Q 7/00; H01R 13/20; H02G 3/08		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korean utility models and applications for utility models since 1975. Japanese utility models and applications for utility models since 1975.		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) eKOMPASS(KIPO internal) & Keywords: seal, conduct, indent, groove, recess, notch, feed		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2007-005981 A1 (EMERSON ELECTRIC CO. et al.) 11 January 2007 See paragraph [0034]; claim 1 and figures 3, 4.	1-14
Y	US 2004-0188121 A1 (MARIO RICCO et al.) 30 September 2004 See paragraph [0027] and figure 5.	1-14
A	US 5243492 A (MARQUIT; ROBERT J. et al.) 07 September 1993 See column 6, lines 45-65 and figure 2	1-14
A	US 6164934 A (NIIHARA; OSAMI et al.) 26 December 2000 See column 5, lines 33-54 and figure 1	1-14
<input 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 application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of 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 principle 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>"&" document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 14 JANUARY 2010 (14.01.2010)		Date of mailing of the international search report 18 JANUARY 2010 (18.01.2010)
Name and mailing address of the ISA/KR  Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon, 139 Seonsa-ro, Seo-gu, Daejeon 302-701, Republic of Korea Facsimile No. 82-42-472-7140		Authorized officer KIM, Sung Hee Telephone No. 82-42-481-5889 

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/US2009/044476

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2007-005981 A1	11.01.2007	EP 1902496 A1 EP 1902496 A1 JP 03-144833 U KR 10-2008-0047349 A KR20080047349A WO 2007-005981 A9	26.03.2008 26.03.2008 27.08.2008 28.05.2008 28.05.2008 08.03.2007
US 2004-0188121 A1	30.09.2004	AT 369523 T AU 2004-200807 A1 AU 2004-200807 A1 CA 2457326-A1 CA 2457326-A1 DE 602004007973 D1 EP 1471302 A2 EP 1471302 A2 EP 1471302 A3 EP 1471302 A3 EP 1471302 B1 EP 1471302 B1 US 7071416 B2 US 7071416 B2	15.08.2007 14.10.2004 27.02.2004 27.09.2004 27.09.2004 20.09.2007 27.10.2004 27.10.2004 06.09.2006 06.09.2006 08.08.2007 08.08.2007 04.07.2006 04.07.2006
US 5243492 A	07.09.1993	None	
US 6164934 A	26.12.2000	None	

フロントページの続き

(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, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), 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, KG, 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, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(74)代理人 100095441

弁理士 白根 俊郎

(74)代理人 100084618

弁理士 村松 貞男

(74)代理人 100103034

弁理士 野河 信久

(74)代理人 100140176

弁理士 砂川 克

(72)発明者 パテレック、ディーター

オランダ国、エヌエル - 7 6 8 1 フロームショープ、2 デ・ブロックベーク 3

(72)発明者 タン、マーク・イウ・コン

中華人民共和国、香港、セントラル、ドーニング・ハイト 8 0、ストーントン・ストリート、フラット 1 1 エー

(72)発明者 クウォク、グレン

中華人民共和国、香港、エヌ・ティー・、ファンリン、リージェントビル 8 ウォ・ムン・ストリート、ブロック 2、2 9 ジー

(72)発明者 エヌジー、ジェラルド

中華人民共和国、香港、カオルーン・シティー、メイ・ポ・ハウス・メイ・タウン・イーエスティ - 8 1 3

(72)発明者 マーフィー、ティム

アメリカ合衆国、オハイオ州 4 5 0 4 2、ミドルタウン、クエイル・ラン 3 0 9

(72)発明者 ルン、シーケー

中華人民共和国、香港、エヌ・ティー・、ユエン・ロン、サイ・タオ・ワイ・ワン・チャウ 2 4 9

F ターム(参考) 5E086 PP02 PP04 PP23 QQ10 QQ12 QQ14 QQ20