

(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 1

H01R 9/16 101

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) 國際出願番号 PCT/US2009/044476  
 (87) 國際公開番号 WO2009/143123  
 (87) 國際公開日 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 ウエスト 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ハーである。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。

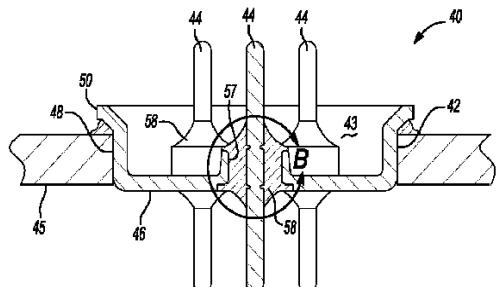


Fig-3

**【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 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。

**【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。 10

**【請求項 3】**

前記周縁のノッチの間の間隔は、約 3 mm 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 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 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。 20

**【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 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 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。 30

**【請求項 10】**

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。

**【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一。

**【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。 40

**【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 $31\mu\text{m}$ ないし約 $100\mu\text{m}$ 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 $3\text{mm}$ 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、

10 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 $150\mu\text{m}$ 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 $3\text{mm}$ 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日に出願された米国仮出願No. 61/054,183  
20 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じ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。

30 【0004】

電力給送部のような電力端子フィードスルーで使用される電流伝導ピンは、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

50

20

30

40

50

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31μmないし約250μm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あり、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31μmないし約100μm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3mm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あり、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150μm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3mm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7A】**図7A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7B】**図7B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9A】図9A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9B】図9Bは、図9Aの電流伝導ピンの上面図である。

【図10A】図10A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10B】図10Bは、図10A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ハウジング40は、金属のハウジング42と、この金属のハウジング42を通って伸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<sub>1</sub>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ハウジング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の一端部から伸びた環状のリップ50とを有する。電力端子フィードスルーハウジング40は、シェル45の開口中に電力端子フィードスルーハウジング42を溶接することによって、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に装着することができる。

30

【0015】

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を貫通して伸びている。

【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を囲んでおり、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から電気的に絶縁し、電流伝導ピン44をハウジング42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】

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とが理解され、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。

40

【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 6 0 は、電流伝導ピン 4 4 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 6 0 は、電流伝導ピン 4 4 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 6 0 は、圧延 (rolling) によって形成されることができ、各々が、約 31 μm ないし約 188 μm の範囲の深さ d を有する。電流伝導ピン 4 4 の直径 D は、2.276 ないし 2.286 mm 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 4 4 は、周縁のノッチ 6 0 の深さが約 31 μm ないし約 100 μm 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】

10

これら周縁のノッチ 6 0 は、電流伝導ピン 4 4 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、3 mm 以下である。ピンの長さは、約 26.97 mm である。それ故、電流伝導ピン 4 4 の長さに対する周縁のノッチ 6 0 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 6 0 のみが示されている。電流伝導ピン 4 4 は、少なくとも1つの電流伝導ピン 4 4 の外面 6 1 に、又は近くに、少なくとも1つのミクロな亀裂 6 3 を生じ得る延伸プロセスによって、鋼線で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 4 4 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 6 1 に、又は近くに、ミクロな亀裂 6 3 を有する。ミクロな亀裂 6 3 は、シーリング材料 5 8 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 4 4 の長手方向 X に沿って伸びることができる。ミクロな亀裂 6 3 の寸法及びシーリング材料 5 8 の粘度により、シーリング材料 5 8 が融着温度で電流伝導ピン 4 4 の周りのスペースに充填されたとき、シーリング材料 5 8 は、ミクロな亀裂 6 3 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 6 3 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。

20

## 【0021】

30

本開示に従って、図 7 A 並びに図 7 B を参照すると、周縁のノッチ 6 0 は、電流伝導ピン 4 4 に形成される。ノッチが付けられた電流伝導ピン 4 4 を備えた電力端子フィードスルーアーは、ミクロな亀裂 6 3 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 6 0 が電流伝導ピン 4 4 の外面に形成されたとき、シーリング材料 5 8 は、周縁のノッチ 6 0 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 6 0 を充填する。シーリング材料 5 8 が冷却された後、突出部 7 0 が、ミクロな亀裂 6 3 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 6 0 に形成される。

## 【0022】

40

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アーに対して行われ、これらのテストは、従来の電力端子フィードスルーアーと比較して、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アー（テスト品 A）と、従来技術の電力端子フィードスルーアー（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、フィードスルーア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 6 0 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アーに組み込まれた。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アーに組み込まれた。2

50

つの、離間された周縁のノッチ 6 0 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ハーが、テストされ、各ノッチは、約 3 1  $\mu\text{m}$  ないし約 1 0 0  $\mu\text{m}$  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 $\mu\text{m}$ 最小 51 $\mu\text{m}$ 最大 168 $\mu\text{m}$	平均 106 $\mu\text{m}$ 最小 40 $\mu\text{m}$ 最大 305 $\mu\text{m}$

【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ハーは、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ハー全体に対して、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。

【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ハ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 6 0 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ハーに組み込まれた。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ハーに組み込まれた。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 1 0 3  $\mu\text{m}$  ないし約 1 8 8  $\mu\text{m}$  よりも大きい。

【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 $\mu\text{m}$ 最小 49 $\mu\text{m}$ 最大 130 $\mu\text{m}$	平均 84 $\mu\text{m}$ 最小 43 $\mu\text{m}$ 最大 250 $\mu\text{m}$

【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と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 7 2 は、この電流伝導ピン 7 2 の外面 7 6 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

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ある。この周縁の溝82は、外面86に隣接している開端部84と、開端部84に対向している底端部88とを有することができる。開端部84及び底端部88は、深さdを規定している。

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ガ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のフィードスルーや含み、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のフィードスルーや含む。グループ1及びグループ2のフィードスルーや、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のフィードスルーやうちの1は、気泡テストを満たさず、また、グループ2の92170のフィードスルーやうちの15は、気泡テストを満たさなかった。グループ1のフィードスルーや破損率は、11PPM(part per million)であり、これは、グループ2のフィードスルーや破損率の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】

20

#### 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。

【0036】

30

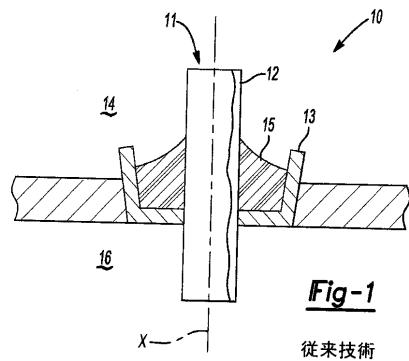
本開示の電流伝導ピン44、82、90は、ミクロな亀裂が電流伝導ピン44、82、90の表面の所定の長さに沿って存在している可能性があっても、電流伝導ピン44、82、90とガラス材料との間にハーメチックシールを与える。本開示のピンのデザインは、加工していないワイヤ材料から電流伝導ピンを製造するように、電流伝導ピンの供給者に適応性を与える。さらに、本開示のピンのデザインは、大規模なテストによる欠陥状態の軟ワイヤ又はピンの必要性をなくす。本開示のピンのデザインもまた、高いアニーリングのコストなく、本開示の電流伝導ピンを含むフィードスルーの破損率を減少させる。それ故、本開示の電流伝導ピンの製造のためのコ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

【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。

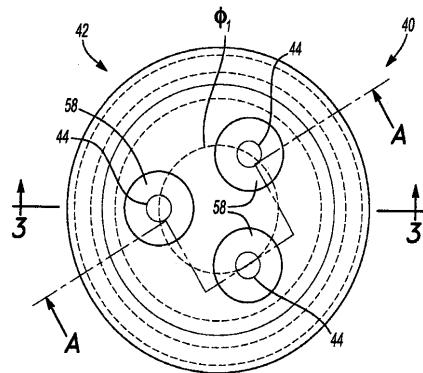
【図1】

図1



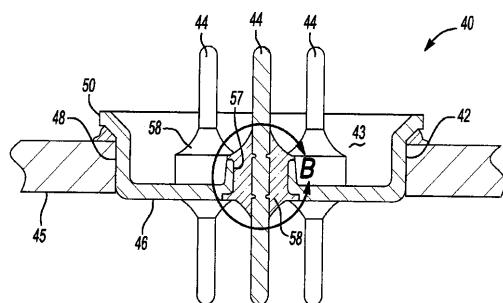
【図2】

図2



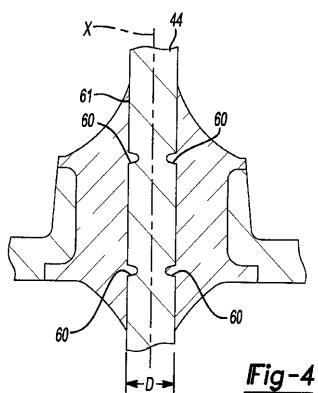
【図3】

図3



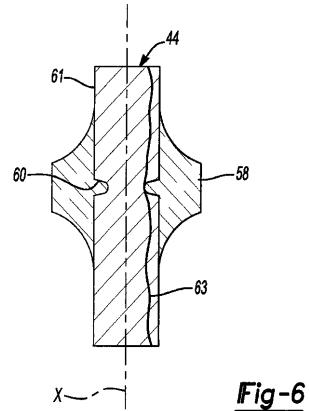
【図4】

図4



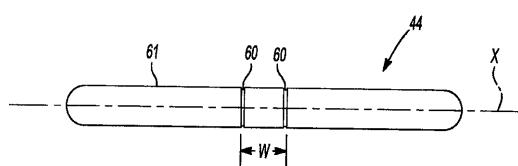
【図6】

図6



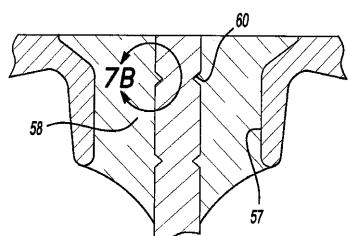
【図5】

図5



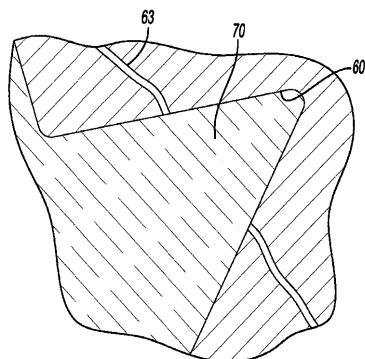
## 【図7A】

図7A

Fig-7A

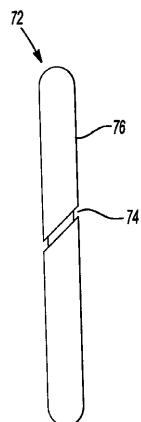
## 【図7B】

図7B

Fig-7B

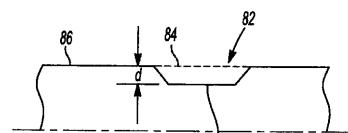
## 【図8】

図8

Fig-8

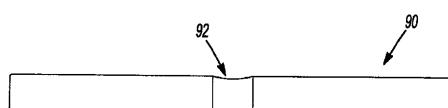
## 【図9B】

図9B

Fig-9B

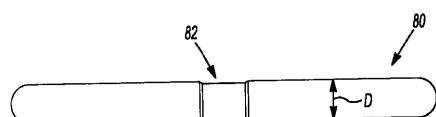
## 【図10A】

図10A

Fig-10A

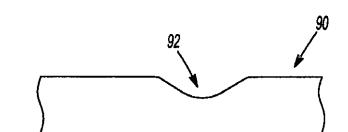
## 【図9A】

図9A

Fig-9A

## 【図10B】

図10B

Fig-10B

**【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31μmないし約250μm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3mm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31μmないし約188μm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31μmないし約100μm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7】**

前記周縁の凹部の深さは、約150μm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3.0mm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。

**【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】

【 0 0 3 6 】

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つても、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】 0 0 3 7

## 【補正方法】変更

## 【補正の内容】

【 0 0 3 7 】

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、本発明の好みの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  $31 \mu m$ ないし約  $250 \mu m$ 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。

[ 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パー

[ 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 ] の電力端子コードフル。

[5] 前記周縁のノッチの深さは、約31μmないし約100μm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 0.0

[ 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 3 mm の幅を規定して

[ 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 の深さを規定する。

[ 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

[ 10 ] 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

[ 1 ] 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伸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。

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31μmないし約100μm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3mm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150μm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3mm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. <b>PCT/US2009/044476</b>
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
<b>H01R 13/02(2006.01)i, H01R 13/20(2006.01)i, H02G 3/18(2006.01)i</b>		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
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		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
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:            "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance            "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date            "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)            "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means            "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            "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            "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            "&amp;" 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  <b>18 JANUARY 2010 (18.01.2010)</b>	
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,S,K,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,K,E,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,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 - 7681 フロームショーブ、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 80、ストーントン・ストリート、フラット 11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、29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・トウン・イーエスティ - . 813

(72)発明者 マーフィー、ティム

アメリカ合衆国、オハイオ州 45042、ミドルタウン、クエイル・ラン 309

(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 249

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