

(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2005-518648

(P2005-518648A)

(43) 公表日 平成17年6月23日(2005.6.23)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード (参考)
HO 1 R 13/46	HO 1 R 13/46 3 O 1 B	4 C O 5 3
A 6 1 N 1/372	A 6 1 N 1/372	5 E O 8 7
HO 1 R 13/03	HO 1 R 13/03 A	
HO 1 R 13/33	HO 1 R 13/33	
HO 1 R 13/533	HO 1 R 13/533 Z	
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2003-570427 (P2003-570427)  
 (86) (22) 出願日 平成15年2月14日 (2003.2.14)  
 (85) 翻訳文提出日 平成16年8月11日 (2004.8.11)  
 (86) 国際出願番号 PCT/US2003/004788  
 (87) 国際公開番号 W02003/071635  
 (87) 国際公開日 平成15年8月28日 (2003.8.28)  
 (31) 優先権主張番号 60/357,360  
 (32) 優先日 平成14年2月15日 (2002.2.15)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

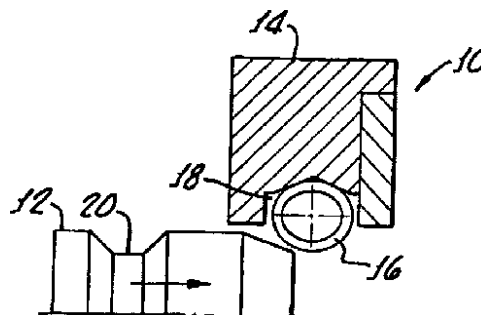
(71) 出願人 594098465  
 バル・シール・エンジニアリング・カンパ  
 ニー・インコーポレーテッド  
 Bal Seal Engineerin  
 g Company, Inc.  
 アメリカ合衆国カリフォルニア州9261  
 0, フットヒル・ランチ, ポーリング 1  
 9650  
 19650 Pauling, Footh  
 ill Ranch, California  
 92610, United State  
 s of America  
 (74) 代理人 100089705  
 弁理士 社本 一夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 安定した導電率を有する体内植込可能な電気コネクタ

## (57) 【要約】

体内植込可能な電気コネクタ10は、孔部を有するハウジング14と、ラジアル型ガータースプリング16とを備えている。ハウジング14の孔部の内周面に、V字底溝15、38が形成されており、ガータースプリング16は、この溝15、38の中に配設されている。更に、ピン12を備えており、このピン12は、ハウジングの孔部に挿入可能な寸法に形成されている。ハウジング14を形成する材料、ガータースプリング16を形成する材料、及びピン12を形成する材料を、体内植込に適した材料の組合せとして、それらハウジング14、ガータースプリング16、及びピン12の間の電気抵抗を調節するようにした。



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

体内植込可能な電気コネクタにおいて、  
孔部を有するハウジングと、ラジアル型ガータースプリングと、ピンとを備え、  
前記ハウジングの前記孔部の内周面に V 字底溝が形成されており、  
前記ガータースプリングは前記 V 字底溝の中に配設されており、  
前記ピンは前記ハウジングの前記孔部に挿入可能な寸法に形成されており、  
前記ハウジングを形成する材料、前記ガータースプリングを形成する材料、及び前記ピンを形成する材料を、体内植込に適した材料の組合せとして、該ハウジング、該ガータースプリング、及び該ピンの間の電気抵抗を調節するようにしたことを特徴とする電気コネクタ。 10

## 【請求項 2】

前記ピンに外周溝が形成されており、該外周溝に前記ガータースプリングが嵌合することによって、該ピンが前記ハウジングの前記孔部に係脱可能に係合するようにしてある請求項 1 記載の電気コネクタ。

## 【請求項 3】

前記 V 字底溝の V 字の開き角が約 135°である請求項 1 記載の電気コネクタ。

## 【請求項 4】

前記ピンに、中央平底部とその両側の傾斜側面部とで画成された溝が形成されている請求項 1 記載の電気コネクタ。 20

## 【請求項 5】

前記中央平底部に対する前記傾斜側面部の傾斜角が約 45°である請求項 1 記載の電気コネクタ。

## 【請求項 6】

前記ハウジングを形成する材料、前記ガータースプリングを形成する材料、及び前記ピンを形成する材料のいずれかがプラチナ・イリジウム合金である請求項 1 乃至 5 の何れか 1 項記載の電気コネクタ。

## 【請求項 7】

前記ハウジングを形成する材料及び前記ピンを形成する材料が「MP35N」合金である請求項 6 記載の電気コネクタ。 30

## 【請求項 8】

前記ハウジングを形成する材料及び前記ピンを形成する材料が第 5 級チタン材料である請求項 6 記載の電気コネクタ。

## 【請求項 9】

体内植込可能な電気コネクタにおいて、  
孔部を有するハウジングと、アキシアル型ガータースプリングと、ピンとを備え、  
前記ハウジングの前記孔部の内周面に平底溝が形成されており、  
前記ガータースプリングは前記平底溝の中に配設されており、  
前記ピンは前記ハウジングの前記孔部に挿入可能な寸法に形成されており、  
前記ハウジングを形成する材料、前記ガータースプリングを形成する材料、及び前記ピンを形成する材料を、体内植込に適した材料の組合せとして、該ハウジング、該ガータースプリング、及び該ピンの間の電気抵抗を調節するようにしたことを特徴とする電気コネクタ。 40

## 【請求項 10】

前記ピンに、中央平底部とその両側の傾斜側面部とで画成された溝が形成されている請求項 9 記載の電気コネクタ。

## 【請求項 11】

前記中央平底部に対する前記傾斜側面部の傾斜角が約 45°である請求項 9 記載の電気コネクタ。

## 【請求項 12】

前記ハウジングを形成する材料、前記ガータースプリングを形成する材料、及び前記ピンを形成する材料のいずれかがプラチナ・イリジウム合金である請求項 9 又は 10 記載の電気コネクタ。

【請求項 13】

前記ハウジングを形成する材料及び前記ピンを形成する材料が「MP35N」合金である請求項 12 記載の電気コネクタ。

【請求項 14】

前記ハウジングを形成する材料及び前記ピンを形成する材料が第 5 級チタン材料である請求項 12 記載の電気コネクタ。

【請求項 15】

体内植込可能な電気コネクタにおいて、  
孔部を有するハウジングと、ラジアル型ガータースプリングと、ピンとを備え、  
前記ハウジングの前記孔部の内周面に V 字底溝が形成されており、  
前記ガータースプリングは前記 V 字底溝の中に配設されており、  
前記ピンは前記ハウジングの前記孔部に挿入可能な寸法に形成されており、  
前記ピンに外周溝が形成されており、該外周溝に前記ガータースプリングが嵌合することによって、該ピンが前記ハウジングの前記孔部に係脱可能に係合して、その係合により接続解除力及び接続力が得られるようにしてあり、

前記ハウジングを形成する材料、前記ガータースプリングを形成する材料、及び前記ピンを形成する材料を、体内植込に適した材料の組合せとして、該ハウジング、該ガータースプリング、及び該ピンの間の電気抵抗を調節するようにしたことを特徴とする電気コネクタ。

【請求項 16】

接続力の大きさに対する接続解除力の大きさの比が約 1 : 1 から約 10 : 1 の間にある請求項 15 記載の電気コネクタ。

【請求項 17】

前記 V 字底溝の V 字の開き角が約 135°である請求項 16 記載の電気コネクタ。

【請求項 18】

前記ハウジングを形成する材料、前記ガータースプリングを形成する材料、及び前記ピンを形成する材料のいずれかがプラチナ・イリジウム合金である請求項 15 乃至 17 の何れか 1 項記載の電気コネクタ。

【請求項 19】

前記ハウジングを形成する材料及び前記ピンを形成する材料が「MP35N」合金である請求項 18 記載の電気コネクタ。

【請求項 20】

前記ハウジングを形成する材料及び前記ピンを形成する材料が第 5 級チタン材料である請求項 18 記載の電気コネクタ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、体内植込可能な電気コネクタ、特に、接続力及び接続解除力の大きさを適宜調節することのできる医用コネクタに関する。斯かるコネクタは、ペースメーカー、除細動器、神経刺激器などをはじめとする、様々な医用デバイスに使用されるものである。体内植込可能な電気コネクタが本質的にその他の大部分の電気コネクタと異なるのは、その使用環境が特殊であること、それに、故障したならば重大な結果を招きかねないことによるものである。斯かる医用コネクタは、体内植込に適した材料で製作しなければならないばかりでなく、医用デバイスを高い信頼性をもって機能させることができるように、十分に大きくしかも安定した導電性能を維持し得るものでなければならない。

【背景技術】

【0002】

10

20

30

40

50

従来の体内植込可能な電気コネクタは、リード線ないしピンと、ハウジングとで構成され、止めねじを用いて、リード線をハウジングに着脱可能に接続するようにしていた。しかしながら、その止めねじは非常に小さく、見失いやすいものであった。更に、止めねじを用いているため、その締付トルクの過不足によって障害を発生し易く、また、その電気コネクタの接続に際して工具を必要としていた。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

本発明の目的は、接続電気抵抗が小さく、静的荷重と動的荷重とのいずれが作用している状態であっても接続電気抵抗の変動が小さく、更に、接続に際して工具を必要とすることのない、体内植込可能な電気コネクタを提供することにある。 10

【課題を解決するための手段】

【0004】

本発明に係る体内植込可能な電気コネクタは、孔部を有するハウジングと、ガータースプリングとを備えている。ハウジングの孔部の内周面に溝が形成されており、ガータースプリングはその溝の中に配設されている。

【0005】

更に、ピンを備えており、このピンはハウジングの孔部に挿入可能な寸法に形成されている。このピンに外周溝を形成して、その外周溝にガータースプリングが嵌合するようにし、それによって、このピンをハウジングの孔部に係脱可能に係合させるようにしてもよい。 20

【0006】

ハウジング、ガータースプリング、及びピンを備えて成るこの電気コネクタの接続電気抵抗は、ハウジング溝をV字底溝とすると共に、ハウジングを形成する材料、ガータースプリングを形成する材料、及びピンを形成する材料を、体内植込に適した材料の組合せとして電気抵抗を調節するようにすることで、小さな接続電気抵抗となる。尚、ガータースプリングを形成する材料は、プラチナ・イリジウム合金とすることが好ましい。

【0007】

本発明の1つの実施の形態では、ピンに外周溝が形成されておらず、ハウジングの溝はV字底溝とされている。更に具体的に述べると、そのV字底溝のV字の開き角は、例えば約135°である。一方、ピンに溝を形成するようにした実施の形態では、そのピンの溝の断面形状を、例えば中央平底部とその両側の傾斜側面部とで画成された形状とする。後に詳細に説明するように、ハウジングの溝をV字底溝として、ラジアル型ガータースプリングを使用した場合には、ハウジングの溝を平底溝として、ラジアル型ガータースプリングを使用した場合と比べて、コネクタの導電性能が向上すると共に、導電性能の安定性も高まる。 30

【0008】

更に具体的に述べると、中央平底部に対する傾斜側面部の傾斜角は、例えば45°である。

本発明のいずれの実施の形態においても、ハウジングを形成する材料、ピンを形成する材料、及びガータースプリングを形成する材料のいずれかが、プラチナ・イリジウム合金であるようにすることが好ましい。ハウジングやピンを、プラチナ・イリジウム合金以外の材料で形成する場合には、それらを形成する材料を、例えば「MP35N」合金（登録商標）、第5級チタン材料、ないしはステンレス鋼とするとよい。 40

【0009】

本発明のその他の実施の形態に係る電気コネクタとしては、ハウジングの溝をV字底溝とし、ラジアル型ガータースプリングを使用した電気コネクタや、ハウジングの溝を平底溝とし、アキシャル型ガータースプリングを使用した電気コネクタなどがある。アキシャル型ガータースプリングを使用し、ハウジングの溝を平底溝とした場合には、ガータースプリングとハウジングとの間の導電性能が高まるが、これは、アキシャル型ガータースプ 50

リングが動くことによって表面が擦られて酸化膜が除去されるために、電気抵抗が小さくなることによるものである。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

添付図面と共に以下の説明を参照することによって、本発明の利点及び特徴を更に明瞭に理解することができる。

本明細書において説明する電気コネクタは、大きく2つの種類に分けられる。それらのうちの1つは、図1a～図1fに示したような、係合方式のコネクタであり、これらの図に示したコネクタ10は、ガータースプリング16を介して、ピン12がハウジング14に係合して保持されるようにしたものである。

10

【0011】

もう1つは、図2a～図2d、図3a～図3d、ないしは図4a～図4dに示したようなコネクタであり、これらの図に示したコネクタ30、50、70は、傾斜コイルばねから成るガータースプリング36、56、76が圧縮されることにより発生する摩擦力によって、ピン32、52、72がハウジング34、54、74の中に保持されるようにしたものである。

【0012】

ガータースプリング16、36、56、76としては、ラジアル型ガータースプリング（径方向に扁平となるようにコイルばねの各巻きを傾斜させた傾斜コイルばねから成るガータースプリング）16、36、56を使用して、ハウジングの溝をV字底溝15、38とするようにしてもよく、或いは、アキシャル型ガータースプリング（軸方向に扁平となるようにコイルばねの各巻きを傾斜させた傾斜コイルばねから成るガータースプリング）76を使用して、ハウジングの溝を平底溝78とするようにしてもよい。ガータースプリングの巻き密度が高ければ、即ち、単位周方向距離あたりの巻数が多ければ、ハウジングの溝を平底溝78とし、その中にアキシャル型ガータースプリングを配設してピンと当接させるようにするとよく、そうすれば、そのアキシャル型ガータースプリング76が動くことによって表面が擦られて、酸化膜が除去されるようになる。

20

【0013】

ガータースプリング16、36、56、76をハウジングの溝の中に配設するときの向きは、時計回りと反時計回りとのいずれとしてもよく、また、そのガータースプリングのバックアングルが内周側と外周側とのいずれにくるように配設してもよい。本発明に用いるのに適したガータースプリングとしては、米国特許第5,108,076号公報の図1～図6に示されているもの、米国特許第4,893,795号公報の図4、図5a～図5e、及び図6a～図6bに示されているもの、それに、米国特許第5,139,243号公報の図1a、図1b、図2a、及び図2bに示されているものなどがあり、これら米国特許はいずれもBalsellsに対して付与された特許である。尚、これら米国特許公報の開示内容は、本発明に用いるのに適したガータースプリングの構造を教示したものとして、本願の開示に包含されたものとする。

30

【0014】

ガータースプリング16、36、56、77は、その外径寸法をハウジング溝の溝底における径寸法より僅かに大きくしてある。そのため、ガータースプリング16、36、56、76をハウジング溝18、38、58、78の中に配設したならば、そのガータースプリングの外周部とハウジング溝18、38、58、78の溝底部との間に、一種の締代が発生する。ガータースプリング16、36、56に関しては、その締代のために径方向の圧縮力が発生し、その圧縮力によって、ガータースプリング16、36、56がハウジング14、34、54の中に保持される。尚、ガータースプリング16、36、56、76は、時計回りに配設してもよく、反時計回りに配設してもよい。

40

【0015】

ガータースプリング76に関しては、その締代のために軸方向の圧縮力が発生し、その圧縮力によって、ガータースプリング76がハウジング74の中に保持される。従って、

50

以上のようにすることで、ガータースプリング 16、36、56、76 が、その配設位置にしっかりと保持されるようにしている。また、以上のようにすることで、更に、ガータースプリング 16、36、56、76 の外周部とハウジング 14、34、54、74 との間に、確実な導電性能が確保されるようにしている。

【0016】

既述のごとく、電気コネクタにおける接続電気抵抗の大小は非常に重要な要因であり、なぜならば、接続電気抵抗が大きくなるほど、バッテリー（不図示）から供給される電気エネルギーのうち、コネクタ 10、30、50、70 において熱の形で放散されてしまうエネルギーが増大し、従ってバッテリーの寿命が短くなるからである。

【0017】

ハウジングの溝を V 字底溝 18、38 として、ラジアル型ガータースプリングを使用した場合には、ハウジングの溝を平底溝として、ラジアル型ガータースプリングを使用した場合と比べて、接続電気抵抗が格段に低下することが判明している。また更に、ハウジングの溝を V 字底溝 18、38 とした場合には、ガータースプリング 16、36 を保持するための拘束力が高まるために、接続電気抵抗が安定し、また、ガータースプリングのガタ付きが発生するおそれも低下する。

【0018】

ガータースプリング 16、36 の各巻きと、ハウジング 14、34 との間の接触面積の大きさも、接続電気抵抗の大きさに影響を及ぼす一因である。即ち、ガータースプリング 16、36 とハウジング 14、34 との間の接触面積が大きくなるほど、接続電気抵抗は

10

20

【0019】

電気コネクタにとっては、その使用中に接続電気抵抗が変動せず、一定した導電性能が維持されるということが、非常に重要である。ガータースプリング 14、34 と、ハウジング溝 18、38 とを用いた構成は、発生する変動の大きさを非常に小さく抑え得るものである。

【0020】

コネクタ 10 は、係合方式のコネクタである。即ち、ピン溝 20 とハウジング溝 18 との位置が揃った状態で、それら両方の溝にガータースプリング 16 が嵌合することによって、係合作用と導電性能とが得られるようにしたものである。更に、ハウジング 14 に形成する溝を V 字底溝 18 としたことにより、その係合状態が良好に維持され、また、接続電気抵抗が安定するようになっている。

30

【0021】

図 1 a ~ 図 1 f に示した実施の形態は、ガータースプリング 16 がハウジング 14 の中に保持される構成としたものであるが、ガータースプリング 16 がピン 12 の周囲に保持される構成とすることも可能である。

【0022】

既述のごとく、ハウジング溝を V 字底溝 18 とすることにより、ハウジング溝の中でのガータースプリングの位置と、ガータースプリングをハウジング溝の中に保持するための拘束力の大きさとに影響を及ぼすことができ、また、接続電気抵抗の変動量を小さく抑えることができる。ハウジング 14 に形成する V 字底溝 18 におけるその V 字の開き角は、180°以下の様々な角度にすることができ、また特に、図 1 a ~ 図 1 f や、図 2 a ~ 図 2 d に示した実施の形態のように約 135°とするのもよく、或いはまた、約 90°とするのもよい。また、溝底の傾斜角を 45°にすると（即ち、V 字の開き角を 90°にすると）、ガータースプリングの各巻きに対して適切な拘束力を作用させて、溝の中に良好に保持することができ、また、接続電気抵抗を小さく抑え得ることが判明している。

40

【0023】

ガータースプリングの各巻きの変形量が大きくなれば、発生する弾発力も大きくなる。そして、その弾発力が大きくなれば、接続電気抵抗が小さくなり、ガータースプリング 16、36、56、76 に対する拘束力が大きくなる。そして、その拘束力が大きくなる結

50

果として、接続電気抵抗の変動量が小さくなり、また特に、動的荷重が作用している状態での接続電気抵抗の変動量が小さくなる。発生する弾発力の大きさは、様々な方法で変化させることができ、例えば、ガータースプリングの各巻きのバックアングル及びフロントアングルの大きさ、ガータースプリングの線径、それに、ガータースプリングの各巻きの高さ方向の差し渡し寸法と線径との比などの、様々なパラメータを変えろという方法があり、更にその他の方法もある。尚、以上に列挙したパラメータについては、先に言及して、その開示内容を本願の開示に組込んだ米国特許公報に論じられている。

【0024】

接続解除力の大きさと、接続力の大きさとの比は、約1:1から約10:1までの間で調節するようにするとよい。接続力の大きさに対する接続解除力の比を大きくすることによって、接続状態が保持し易くなり、従って導電性能が維持し易くなる。接続解除力の大きさと接続力の大きさとの比を定める条件には、以下のようなものがある。

10

【0025】

1. 方向。ピンをハウジングに挿入しはじめるときに、そのピンがガータースプリングのフロントアングルの部分に接触する方向によって、比が大きくなる。これは、挿入時または接続解除時における各巻きの楕円形断面形状の長軸に沿った各巻き上の黒い点と、挿入方向とによって表される。

【0026】

2. 各巻きの楕円形断面形状の長軸に沿った各巻きの中心線が、ピンないしシャフトの荷重作用点に近いほど、接続力の大きさに対する接続解除力の大きさの比は大きくなる。

20

3. 以下のa~jに示すパラメータも、接続解除力の大きさと接続力の大きさとの差に影響を及ぼすものである。

【0027】

a. ガータースプリングの線径に対する各巻きの楕円形断面形状の高さ方向の差し渡し寸法の比。

b. ガータースプリングの各巻きの楕円形断面形状における高さ方向の差し渡し寸法に対する幅方向の差し渡し寸法の比。

【0028】

c. ガータースプリングの各巻きのバックアングル及びフロントアングルの大きさ。

d. ガータースプリングの各巻きの楕円形断面形状における高さ方向の差し渡し寸法。

30

e. ガータースプリングの各巻きの楕円形断面形状における幅方向の差し渡し寸法。

【0029】

f. ガータースプリングの線径。

g. ガータースプリングを形成する材料の、例えば伸び率や弾性率などの材料特性。

h. ガータースプリングの各巻きの楕円形断面形状における長軸に沿った各巻きの中心線の、ピンないしシャフトの荷重作用点に対する相対的な位置。

【0030】

i. ハウジングの形状。

j. ガータースプリングの配設の向き。

ハウジング溝を平底溝として、アキシアル型ガータースプリングを使用した場合と、ハウジング溝を平底溝として、ラジアル型ガータースプリングを使用した場合とを比較すると、次の通りである。それら2つの間には、非常に重要な相違がある。アキシアル型ガータースプリングは、ハウジング溝の中に装填する際に、その各巻きの楕円形断面の短軸方向に圧縮され、それによって、ハウジング溝の内壁面に大きな力が作用し、そして、各巻きの楕円形断面形状における高さ方向の差し渡し寸法にとって、ハウジング溝の幅寸法が窮屈なものであるほど、発生する径方向の力は大きくなる。こうして発生する径方向の力は、ピンに当接したガータースプリングの弾発力に抗して、そのピンをハウジングの中に押し込むために必要とされる径方向の挿入力に影響を及ぼすことになる。また、こうして発生する径方向の力が追加されることによって、導電性能即ち接続電気抵抗にその影響が及ぶため、接続電気抵抗は非線形となる。

40

50

## 【0031】

先に言及した数件の米国特許公報においては、ハウジング溝の内壁面とガータースプリングの各巻きとの間の接触面積を最大にするような、ピンの先端テーパ角と、ハウジングの当接面の傾斜角と、ガータースプリングの各巻きの断面形状（円形または楕円形）との関係についても論じられている。

## 【0032】

図1a～図1f、図2a～図2d、図3a～図3d、それに、図4a～図4dは、ピン12、32、52、72をハウジング14、34、54、74に挿入して、係合保持させる際の、ないしは、摩擦力によって保持させる際の、その挿入の各段階を示したものである。

10

## 【0033】

コネクタ10、30、50、70を製作するために使用する材料を、様々な材料の組合せとすることが、コネクタ10、30、50、70の接続電気抵抗を調節するための1つの手段となり得ることが判明している。医用の用途に用いる材料は、体内に植込んだ状態で安定なものでなければならず、この用途に適した材料には、例えば、「316L」ステンレス鋼、「MP35N」合金、プラチナ・イリジウム合金、それにチタン材料などがあり、更にその他にも使用可能な材料がある。

## 【0034】

全く予想だにできなかったことであるが、ピン12、32、52、72を形成する材料、ハウジング14、34、54、74を形成する材料、ないしはガータースプリング16、36、56、76を形成する材料を、プラチナ・イリジウム合金とすることによって、接続電気抵抗を小さなものとすることができる。また特に、ガータースプリングを形成する材料をプラチナ・イリジウム合金とすることによって、接続電気抵抗を小さく抑えることができる。尚、ハウジング14、34、54、74を形成する材料と、ピン12、32、52、72を形成する材料とは、その他の材料としてもよく、例えば「MP35N」合金や、第5級チタン材料などを用いることができる。以上の材料のいずれを用いる場合も、互いに接触する部材の表面に表面仕上加工を施して、それらの表面状態を良好なものとすることによって、接続電気抵抗を改善することができる。即ち、互いに接触する部材が、より密接に接触できるようにするほど、より小さな力を作用させるだけで、接続電気抵抗を小さな値に維持することが可能となる。

20

30

## 【0035】

表1は、ハウジング溝の種類、ガータースプリングの種類、及び使用材料の種類を様々な組合せたものについて、その接続電気抵抗の値をデータとして示した表であり、ハウジング溝やガータースプリングの寸法は、ごく一般的な寸法としている。

## 【0036】



【表 1】

表 1

ハウジング溝の種類、ガータースプリングの種類、及び使用材料の種類を様々に組合せたものの接続電気抵抗のデータ									
番号	材料		平底溝 + ラジアル型 ガータースプリング	V字底溝 + ラジアル型 ガータースプリング	平行溝 + ラジアル型 ガータースプリング を基準とした V字底溝 + ラジアル型 ガータースプリング の接続電気抵抗の 低減率	平底溝 + アキシャル型 ガータースプリング	平行溝 + ラジアル型 ガータースプリング を基準とした 平行溝 + アキシャル型 ガータースプリング の接続電気抵抗の 低減率		
	ハウジング	スプリング	ピン	接続電気抵抗 $\Omega$ (平均値)	接続電気抵抗 $\Omega$ (平均値)	接続電気抵抗 $\Omega$ (平均値)	接続電気抵抗 $\Omega$ (平均値)		
1	PT-IR	MPN	MPN	0.320	0.203	36.7%	0.127	52.6%	
3	TNM5	MPN	MPN	.671	0.488	27.2%	0.296	137.9%	
4	MPN	MPN	MPN	1.964	1.065	45.7%	0.590	300.3%	
2	S.S.	MPN	MPN	2.611	1.496	42.7%	0.860	410.1%	
註：ハウジング溝をV字底溝とした場合の接続電気抵抗の平均値に従ってデータを並べてある									

10

20

30

40

【0037】

この表 1 において、S.S.は「316L」ステンレス鋼を、PT-IRはプラチナ・イリジウム

50

ム合金を、MPNは「M P 3 5 N」合金を、そしてTNM-5は第5級チタン材料を表している。

表1から明らかなように、使用材料の種類がいかなるものであっても、平底溝78にアキシャル型ガータースプリング76を組合せた場合に、接続電気抵抗は最も小さくなる。それに次いで接続電気抵抗が小さくなるのは、V字底溝18にラジアル型ガータースプリング16を組合せた場合である。平底溝58にラジアル型ガータースプリング56を組合せた場合を基準として、V字底溝38にラジアル型ガータースプリング36を組合せた場合の接続電気抵抗の低減率と、平底溝78にアキシャル型ガータースプリング76を組合せた場合の接続電気抵抗の低減率とを示したが、それら低減率の値からは、ハウジング溝の種類、及びガータースプリングの種類を適宜選択することで、大きな利点を得られることが分かる。

10

【0038】

また、コネクタ10、30、50、70のいずれにおいても、その接続電気抵抗を非常に小さくするためには、プラチナ・イリジウム合金を使用することが重要であることも分かる。

【0039】

以上、保持ないし係合の機能を有する導電性手段を備えた本発明に係る電気コネクタの構成について説明した。ただし、以上の説明は、本発明を効果的に利用することのできる実施の形態を例示することを目的としたものであって、本発明が以上に説明した実施の形態に限定されるというものではない。即ち、以上に例示した構成要素によって、本発明を好適に構成し得るということを示したものである。更に、以上に例示した実施の形態は、その構成要素のうちの幾つかを省略しても好適に実施し得るものであるが、そのようにした実施の形態についての具体的な説明は省略する。従って、当業者が想到し得る限りの改変構成、変更構成、または均等構成は全て、特許請求の範囲に記載した本発明の範囲に含まれるものである。

20

【図面の簡単な説明】

【0040】

【図1a】本発明の1つの実施の形態に係る電気コネクタの断面側面図であり、V字底溝を形成したハウジングと、V字底溝の中に配設したガータースプリングと、外周溝を形成したピンとを示した図である。

【図1b】図1aの電気コネクタの断面側面図であり、ピンをハウジングに挿入する際の1つの段階を示した図である。

30

【図1c】図1aの電気コネクタの断面側面図であり、ピンをハウジングに挿入する際の1つの段階を示した図である。

【図1d】図1aの電気コネクタの断面側面図であり、ピンをハウジングに挿入する際の1つの段階を示した図である。

【図1e】図1aの電気コネクタの断面側面図であり、ピンがハウジングに係合して接続した状態を示した図である。

【図1f】図1aの電気コネクタの断面側面図であり、ピンをハウジングから抜脱する際の1つの段階を示した図である。

【図2a】ピンに溝を形成していない、本発明の別の実施の形態に係る電気コネクタの断面側面図であり、ピンをハウジングに挿入する際の1つの段階を示した図である。

40

【図2b】図2aの電気コネクタの断面側面図であり、ピンをハウジングに挿入する際の1つの段階を示した図である。

【図2c】図2aの電気コネクタの断面側面図であり、ピンをハウジングに挿入する際の1つの段階を示した図である。

【図2d】図2aの電気コネクタの断面側面図であり、ピンをハウジングから抜脱する際の1つの段階を示した図である。

【図3a】ハウジング溝を平底溝とし、ピンに溝を形成していない、本発明の更に別の実施の形態に係る電気コネクタの断面側面図であり、ピンをハウジングに挿入する際の1つの段階を示した図である。

50

【図 3 b】図 3 a の電気コネクタの断面側面図であり、ピンをハウジングに挿入する際の 1 つの段階を示した図である。

【図 3 c】図 3 a の電気コネクタの断面側面図であり、ピンをハウジングに挿入する際の 1 つの段階を示した図である。

【図 3 d】図 3 a の電気コネクタの断面側面図であり、ピンをハウジングから抜脱する際の 1 つの段階を示した図である。

【図 4 a】ラジアル型ガータースプリングをアキシャル型ガータースプリング 7 6 に替えた以外は図 3 a の実施の形態と同一構成の、本発明の更に別の実施の形態に係る電気コネクタの断面側面図であり、ピンをハウジングに挿入する際の 1 つの段階を示した図である。

10

【図 4 b】図 4 a の電気コネクタの断面側面図であり、ピンをハウジングに挿入する際の 1 つの段階を示した図である。

【図 4 c】図 4 a の電気コネクタの断面側面図であり、ピンをハウジングに挿入する際の 1 つの段階を示した図である。

【図 4 d】図 4 a の電気コネクタの断面側面図であり、ピンをハウジングから抜脱する際の 1 つの段階を示した図である。

【図 1 a】

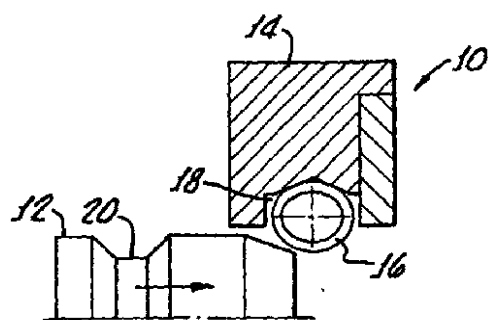


Fig. 1a. X

【図 1 b】

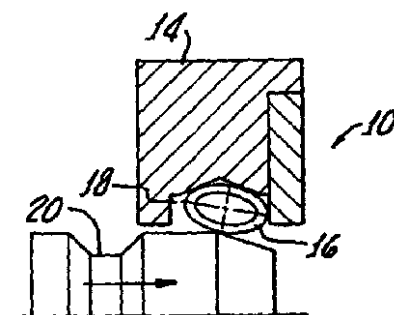


Fig. 1b.

【図 1 c】

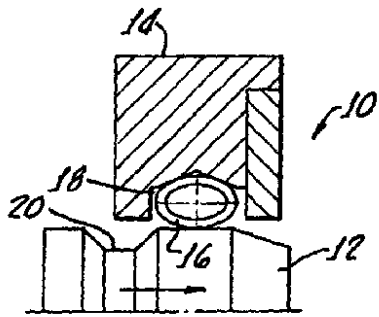


Fig. 1c.

【図 1 d】

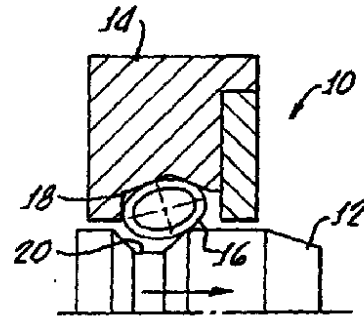


Fig. 1d.

【図 1 e】

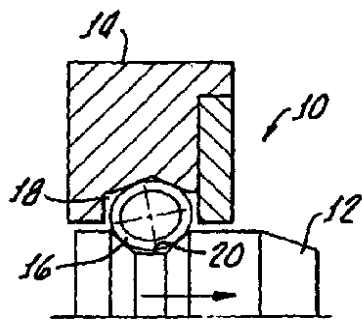


Fig. 1e.

【図 1 f】

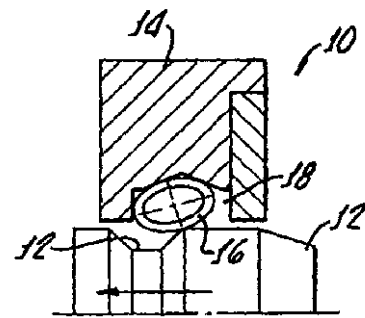


Fig. 1f.

【図 2 a】

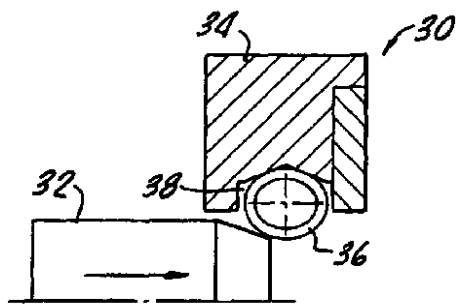


Fig. 2a.

【図 2 b】

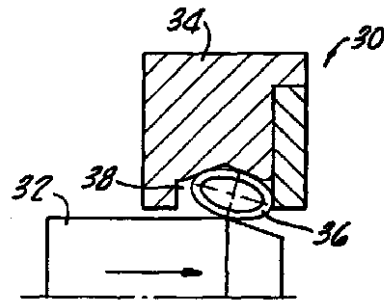


Fig. 2b.

【図 2 c】

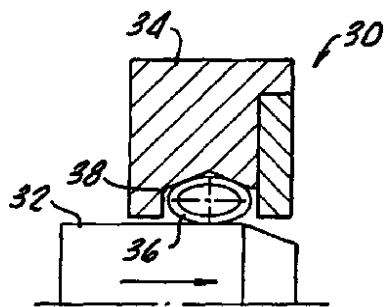


Fig. 2c.

【図 2 d】

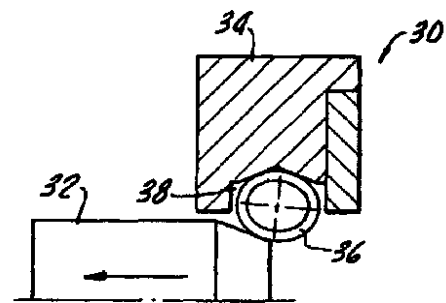


Fig. 2d.

【図 3 a】

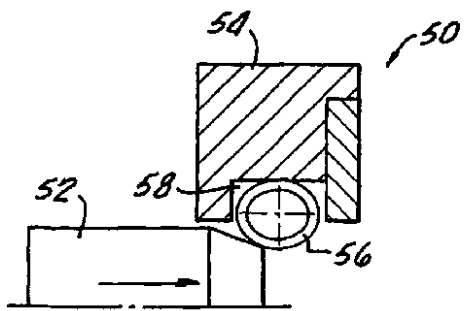


Fig. 3a.

【図 3 b】

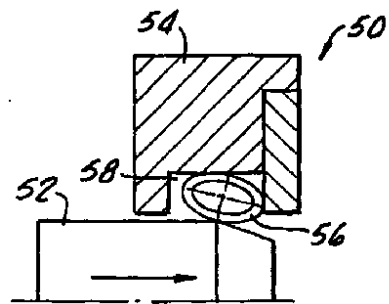


Fig. 3b.

【図 3 c】

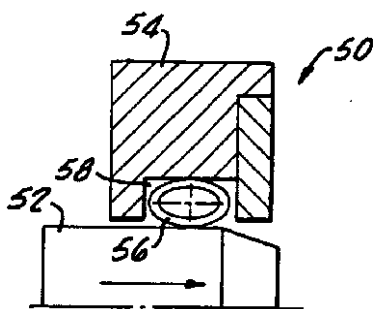


Fig. 3c.

【図 3 d】

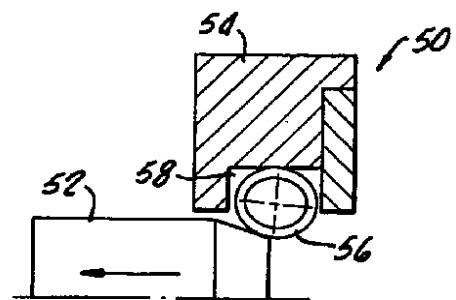
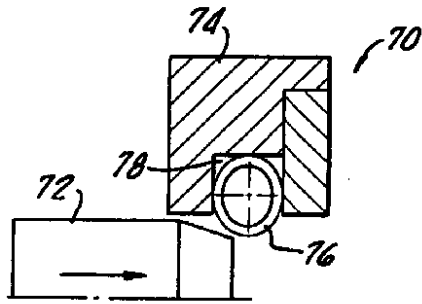
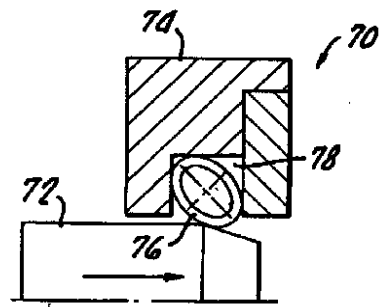


Fig. 3d.

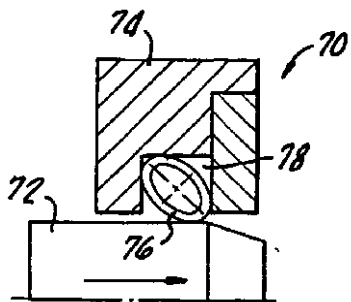
【図 4 a】

*Fig. 4a.*

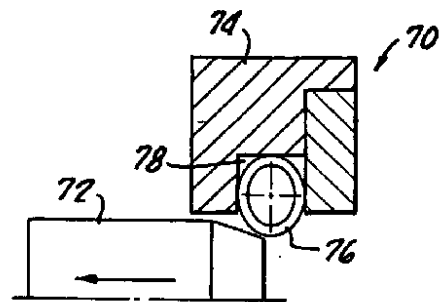
【図 4 b】

*Fig. 4b.*

【図 4 c】

*Fig. 4c.*

【図 4 d】

*Fig. 4d.*

## 【 国際調査報告 】

<b>INTERNATIONAL SEARCH REPORT</b>		International application No. PCT/US03/04788
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
IPC(7) : H01R 13/33 US CL : 439/840, 910 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) U.S. : 439/840, 910		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched NONE		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) NONE		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X /	US 4,033,654 A (ROSS) 05 July 1977 (05.07.1977), see entire document.	1-20
X /	US 4,810,213 A (CHABOT) 07 March 1989 (07.03.1989), see entire document.	1-20
X /	US 5,454,735 A (NELSON) 03 October 1995 (03.10.1995), see entire document.	1-20
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* 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 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 another 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 "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 "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 13 June 2003 (13.06.2003)		Date of mailing of the international search report 26 JUN 2003
Name and mailing address of the ISA/US Mail Stop PCT, Attn: ISA/US Commissioner for Patents P.O. Box 1450 Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. (703)305-3230		Authorized officer Tho D. Ta <i>Sham J. Happe</i> Telephone No. (703) 308-1782



## フロントページの続き

(81)指定国 AP(GH,GM,KE,LS,MW,MZ,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,HU,IE,IT,LU,MC,NL,PT,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,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ,EC, EE,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KP,KR,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,MA,MD,MG,MK,MN,MW,M X,MZ,NO,NZ,OM,PH,PL,PT,RO,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,UZ,VC,VN,YU,ZA,ZM,ZW

(74)代理人 100076691

弁理士 増井 忠次

(74)代理人 100075270

弁理士 小林 泰

(74)代理人 100080137

弁理士 千葉 昭男

(74)代理人 100096013

弁理士 富田 博行

(74)代理人 100092967

弁理士 星野 修

(72)発明者 バルセルズ, ピーター・ジェイ

アメリカ合衆国カリフォルニア州 9 2 6 5 7, ニューポート・ビーチ, キャニオン・テラス 6

(72)発明者 プーン, ダニエル

アメリカ合衆国カリフォルニア州 9 2 6 8 3, ウェストミンスター, テンプル・ストリート 1 5  
1 9 2

Fターム(参考) 4C053 KK02 KK10

5E087 FF23 FF27 KK01 MM14 QQ06 RR02 RR31 RR49