

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6249910号
(P6249910)

(45) 発行日 平成29年12月20日 (2017.12.20)

(24) 登録日 平成29年12月1日 (2017.12.1)

(51) Int. Cl.	F I
HO 1 R 12/58 (2011.01)	HO 1 R 12/58
HO 1 R 13/24 (2006.01)	HO 1 R 13/24

請求項の数 20 外国語出願 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2014-180745 (P2014-180745)
 (22) 出願日 平成26年9月5日 (2014.9.5)
 (65) 公開番号 特開2015-57775 (P2015-57775A)
 (43) 公開日 平成27年3月26日 (2015.3.26)
 審査請求日 平成29年8月30日 (2017.8.30)
 (31) 優先権主張番号 61/874, 626
 (32) 優先日 平成25年9月6日 (2013.9.6)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)
 (31) 優先権主張番号 61/984, 942
 (32) 優先日 平成26年4月28日 (2014.4.28)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 506154029
 センサータ テクノロジーズ インコーポ
 レーテッド
 アメリカ合衆国 02703-0964
 マサチューセッツ州 アトルボロ、プレザ
 ント ストリート 529
 (74) 代理人 100098497
 弁理士 片寄 恭三
 (72) 発明者 アンドリュウ ウィルナー
 アメリカ合衆国 02703 マサチュー
 セッツ州 アテルボロ ターンストーン
 ライブ 29

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 段付きスプリングコンタクト

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の巻線を有する第 1 の部分であって、当該複数の巻線は、第 1 のアクティブな巻線部分と第 2 のアクティブな巻線部分とを含み、第 1 のアクティブな巻線部分の巻線に関連するピッチが第 2 のアクティブな巻線部分の巻線に関連するピッチと異なる、前記第 1 の部分と、

複数の巻線を有する第 2 の部分と、

移行部分であって、当該移行部分は、プリント回路基板 (PCB) 上のパッドと電氣的に接続する巻線を含み、前記移行部分の巻線の直径が最も幅広の地点での前記第 2 の部分の複数の巻線の直径よりも大きい、前記移行部分と、

を含む段付きスプリングコンタクト。

【請求項 2】

最も幅広の地点での前記第 1 の部分の複数の巻線の直径は、前記最も幅広の地点での前記第 2 の部分の複数の巻線の直径よりも大きい、請求項 1 に記載の段付きスプリングコンタクト。

【請求項 3】

前記第 1 の部分が先端を含む、請求項 1 に記載の段付きスプリングコンタクト。

【請求項 4】

前記先端は、装置と関連する端子コネクタと電氣的に接続する、請求項 3 に記載の段付きスプリングコンタクト。

【請求項 5】

前記装置は、マイクロ歪みゲージ（MSG）装置である、請求項 4 に記載の段付きスプリングコンタクト。

【請求項 6】

前記先端が平坦な形状であり、

前記先端に関連する複数の巻線が、前記段付きスプリングコンタクトの中心と関連する軸に対して 1 度と 15 度の間の角度で、前記段付きスプリングコンタクトの中心に向かって先細に傾斜する、請求項 3 に記載の段付きスプリングコンタクト。

【請求項 7】

前記先端が円錐形状であり、当該円錐形状は、前記段付きスプリングコンタクトの中心に関連する軸に対して、10 度と 80 度の間で前記移行領域の先端の径の包絡線角度を有する、請求項 3 に記載の段付きスプリングコンタクト。

10

【請求項 8】

前記第 1 のアクティブな巻線部分が、前記第 2 のアクティブな巻線部分に含まれる巻線に関連するピッチよりも大きなピッチに関連する巻線を含む、請求項 1 に記載の段付きスプリングコンタクト。

【請求項 9】

前記第 1 の部分が、第 3 のアクティブな巻線部分を含み、

前記第 3 のアクティブな巻線部分に関連するピッチが、前記第 2 のアクティブな巻線部分に含まれる巻線に関連するピッチよりも大きい、請求項 1 に記載の段付きスプリングコンタクト。

20

【請求項 10】

前記第 2 の部分の複数の巻線はきつく巻かれている、請求項 1 に記載の段付きスプリングコンタクト。

【請求項 11】

前記段付きスプリングコンタクトは、前記 PCB に含まれるめっきされた貫通孔内に取り付けられ、

前記段付きスプリングコンタクトの前記第 2 の部分が、前記めっきされた貫通孔と電氣的に接続する、請求項 1 に記載の段付きスプリングコンタクト。

【請求項 12】

30

複数の巻線を有する第 1 の部分であって、当該複数の巻線は、第 1 のアクティブな巻線部分と第 2 のアクティブな巻線部分とを含み、第 1 のアクティブな巻線部分は、第 2 のアクティブな巻線部分に含まれる巻線に関連するピッチよりも大きいピッチに関連する巻線を含む、前記第 1 の部分と、

複数の巻線を有する第 2 の部分と、

移行部分であって、当該移行部分は、プリント回路基板（PCB）上のパッドと電氣的に接続する巻線を含み、前記移行部分の巻線の直径が最も幅広の地点での前記第 2 の部分の複数の巻線の直径よりも大きい、前記移行部分と、

を含む段付きスプリングコンタクト。

【請求項 13】

40

段付きスプリングコンタクトはさらに、

前記段付きスプリングコンタクトの中心に関連する軸に対して 1 度と 15 度の間の角度で、前記段付きスプリングコンタクトの中心に向かって傾斜する、複数の巻線を有する先端を含む、請求項 12 に記載の段付きスプリングコンタクト。

【請求項 14】

段付きスプリングコンタクトはさらに、

前記段付きスプリングコンタクトの中心に関連する軸に対して 10 度と 80 度の間の移行領域の先端の径の包絡線角度を有する先端を含む、請求項 12 に記載の段付きスプリングコンタクト。

【請求項 15】

50

前記段付きスプリングコンタクトが、P C Bに含まれるめっきされた貫通孔内に取り付けられ、前記段付きスプリングコンタクトの第2の部分が前記めっきされた貫通孔と電氣的に接続する、請求項1に記載の段付きスプリングコンタクト。

【請求項16】

複数の巻線を有する第1の部分であって、当該第1の部分は、第1のアクティブな巻線部分、第2のアクティブな巻線部分および第3のアクティブな巻線部分を含み、第1のアクティブな巻線部分の巻線に関連するピッチが第2のアクティブな巻線部分の巻線に関連するピッチと異なり、第3のアクティブな巻線部分の巻線に関連するピッチが第2のアクティブな巻線部分に含まれる巻線に関連するピッチよりも大きい、前記第1の部分と、

複数の巻線を有する第2の部分と、

移行部分であって、当該移行部分は、プリント回路基板(P C B)上のパッドと電氣的に接続する巻線を含み、前記移行部分の巻線の直径が最も幅広の地点での前記第2の部分の複数の巻線の直径よりも大きい、前記移行部分と、

を含む段付きスプリングコンタクト。

【請求項17】

段付きスプリングコンタクトはさらに、

前記段付きスプリングコンタクトの中心に関連する軸に対して1度と15度の間の角度で、前記段付きスプリングコンタクトの中心に向かって傾斜する、複数の巻線を有する先端を含む、請求項16に記載の段付きスプリングコンタクト。

【請求項18】

段付きスプリングコンタクトはさらに、

前記段付きスプリングコンタクトの中心に関連する軸に対して10度と80度の間の移行領域の先端の径の包絡線角度を有する先端を含む、請求項16に記載の段付きスプリングコンタクト。

【請求項19】

前記段付きスプリングコンタクトが、P C Bに含まれるめっきされた貫通孔内に取り付けられ、前記段付きスプリングコンタクトの第2の部分が前記めっきされた貫通孔と電氣的に接続する、請求項1に記載の段付きスプリングコンタクト。

【請求項20】

前記第1の部分は、第1のアクティブな巻線部分と第2のアクティブな巻線部分とを有し、第1のアクティブな巻線部分の巻線に関連するピッチが第2のアクティブな巻線部分に関連するピッチと異なる、請求項16に記載の段付きスプリングコンタクト。

【発明の詳細な説明】

【関連出願】

【0001】

本出願は、発明の名称“段付きスプリングコンタクト”で2013年9月6日に出願された米国仮特許出願番号61/874,626、および、発明の名称“段付きスプリングコンタクト”で2014年4月28日に出願された米国仮特許出願番号61/984,942の優先権およびその利益を主張するものである。

【図面の簡単な説明】

【0002】

添付の図面は、本明細書の一部に組み込まれ、またこれを構成するものであり、本明細書に記載される1つまたは複数の実施例を示し、また、詳細な説明とともにこれらの実施例を説明するものである。

【図1】段付きスプリングコンタクトの例示的な実施例を示す図である。

【図2】図1に示された段付きスプリングコンタクトの先端の側面図である。

【図3A】図1に示された段付きスプリングコンタクトの第1の端部の上面図である。

【図3B】図1に示された段付きスプリングコンタクトの第1の端部の破断図である。

【図4A】図1に示された段付きスプリングコンタクトの第2の端部の上面図である。

【図4B】図1に示された段付きスプリングコンタクトの第2の端部の破断図である。

10

20

30

40

50

【図 5】図 1 に示された段付きスプリングコンタクトの例示的な取付けを示す図である。

【図 6】図 1 に示された段付きスプリングコンタクトの例示的な動作を示す図である。

【図 7】段付きスプリングコンタクトの例示的な第 2 の実施例を示す図である。

【図 8 A】図 7 に示された段付きスプリングコンタクトの第 1 の先端の側面図である。

【図 8 B】図 7 に示された段付きスプリングコンタクトの第 2 の先端の側面図である。

【図 9 A】図 7 に示された段付きスプリングコンタクトの第 2 の先端の上面図である。

【図 9 B】図 7 に示された段付きスプリングコンタクトの第 2 の先端の破断図である。

【図 10 A】図 7 に示された段付きスプリングコンタクトの第 1 の先端の上面図である。

【図 10 B】図 7 に示された段付きスプリングコンタクトの第 1 の先端の破断図である。

【図 11】図 7 に示された段付きスプリングコンタクトの例示的な取付けを示す図である

10

。【図 12】図 7 に示された段付きスプリングコンタクトの例示的な動作を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0003】

段付きスプリングコンタクトは、階段を付けられたスプリングコンタクトとすることができる。コンタクトは、例えば、コンタクトの部分の直径が異なるので、階段を付けることができる。例えば、段付きスプリングコンタクトは、第 1 の部分および第 2 の部分を含むことができる。第 1 の部分の直径は、第 2 の部分の直径とは異なることができる（より大きい、より小さい、等）。

【0004】

20

段付きスプリングコンタクトは、複数の巻線を含むことができる。巻線の中心から次の巻線の中心までの距離をピッチと呼ぶことができる。静止時（例えば、動作していないとき）の段付きスプリングコンタクトの長さを、段付きスプリングコンタクトの自由長さと呼ぶことができる。

【0005】

段付きスプリングコンタクトは、電子装置の 2 つの地点の間の電氣的接続を提供するのに使用され得る。例えば、マイクロ歪みゲージ（MSG）センサなどの装置は、コネクタ端子およびプリント回路基板（PCB）を有することができる。コネクタ端子と PCB の間の電氣的な接続は、1 つまたは複数の段付きスプリングコンタクトを使用して達成することができる。

30

【0006】

以下でさらに詳細に述べるように、段付きスプリングコンタクトの実施例は、第 1 の部分、移行部分および第 2 の部分を有することができる。第 1 の部分は、ピッチの異なり得る複数の巻線を含むことができる。第 2 の部分は、密接に巻かれた複数の巻線を含むことができる。第 2 の部分に含まれる巻線のピッチは、例えば、一定とすることができる。移行部分は、例えば、PCB に搭載されたパッドを含み得る第 1 の導電体と機械的かつ電氣的に接続することのできる巻線を含む。第 1 の部分は先端を含むことができる。この先端は、例えば、平坦な形状、円形形状、または円錐形状とすることができる。先端は、第 2 の導電体（例えば、端子コネクタ）と電氣的に接続することができる。動作中、段付きスプリングコンタクトは、第 1 の導電体と第 2 の導電体の間の電氣的な接続を提供すること

40

【0007】

図 1 は、段付きスプリングコンタクト 100 の例示的な第 1 の実施例を示す。段付きスプリングコンタクト 100 は、導電性の材料（例えば、銀めっきされた金属）を含むことができる。段付きスプリングコンタクト 100 は、例えば、PCB およびコネクタ端子と共に使用されて、PCB とコネクタ端子の間の電氣的な接続を提供することができる。

【0008】

図 1 を参照すると、段付きスプリングコンタクトは、第 1 の部分 120 および第 2 の部分 122 を含むことができる。第 1 の部分 120 の直径 136 は、第 2 の部分 122 の直径 138 よりも大きくすることができる。ある実施例では、段付きスプリングコンタクト

50

100の自由長さは、6.82ミリメートル(mm)とすることができる。ここで、第1の部分120は長さ3.81mm、第2の部分122は長さ3.01mmとすることができる。さらに、この実施例では、最も幅の広い地点での直径136は、2.15mmとすることができ、最も幅の広い地点での直径138は、1.55mmとすることができる。

【0009】

第1の部分120は、様々な区分を含むことができる。これらの区分は、例えば、先端124、第1のアクティブな巻線部分126、第2のアクティブな巻線部分128、第3のアクティブな巻線部分130、および移行部分140を含むことができる。第1の部分120は、先端124に向かってテーパ付けされることができる。

【0010】

第1の部分120の巻線のピッチは異なることができる。この異なるピッチは、例えば、段付きスプリングコンタクト100の操作中に、段付きスプリングコンタクト100が、別の段付きスプリングコンタクト100と絡まる傾向を防ぐ。

【0011】

第1の部分120は、1つまたは複数のアクティブな巻線を含むことができる。アクティブな巻線は、例えば、第1のアクティブな巻線部分126、第2のアクティブな巻線部分128および第3のアクティブな巻線部分130を含むことのできる、アクティブな巻線領域の部分とすることができる。軸110は、段付きスプリングコンタクト100の中心と関連し得る軸を表すことができる。

【0012】

先端124は、1つまたは複数の巻線を含むことができる。この巻線は、間隔を狭くすることができる。間隔の狭い巻線は、例えば、巻線の間にスペースがほとんどないか、全くないようにきつく巻かれた巻線を含むことができる。ここで、例えば、巻線のピッチは最小とすることができる。間隔の狭い巻線の例は、閉じた巻線である。

【0013】

1つまたは複数の巻線は、先端124に向かってテーパ付けすることができる。先端124は、例えば、平坦な形状を有し得る端部を有することができる。この平坦な形状は、例えば、平坦または実質的に平坦とすることができる。以下で述べるように、この先端は、例えば、導電性のコネクタ端子と電氣的に接続することができる。

【0014】

ある実施例では、先端124は長さ0.83mmとすることができ、2つの間隔の狭い巻線を含むことができる。この間隔の狭い巻線は、この間隔の狭い巻線が先端124の全体の長さに及ぶように、きつく巻かれることができる。

【0015】

第1のアクティブな巻線部分126は、1つまたは複数の間隔の広い巻線を含むことができる。間隔の広い巻線は、例えば、巻線の間にスペースが含まれ得るように、ゆるく巻かれた巻線を含むことができる。巻線の間のスペースは、例えば、間隔の狭い巻線と比較したときに、かなりのものであり得る。さらに、間隔の広い巻線のピッチは、例えば、間隔の狭い巻線のピッチよりも大きくすることができる。間隔の広い巻線の例は、オープンスペースの巻線である。

【0016】

例えば、段付きスプリングコンタクト100が片口ゲージを有するワイヤから製造されると仮定する。段付きスプリングコンタクト100に含まれる間隔の狭い巻線は、間隔の狭い巻線のピッチが例えば最小となるように、密接に巻かれることができる。間隔の狭い巻線は、閉じた巻線と考えることができる。一方で、段付きスプリングコンタクト100に含まれる間隔の広い巻線は、間隔の広い巻線のピッチが、間隔の狭い巻線のピッチよりも大きくすることができるように、ゆるく巻かれることができる。間隔の広い巻線は、開いた巻線と考えることができる。

【0017】

第1のアクティブな巻線部分126に含まれる巻線のピッチは、第1の部分120の他

10

20

30

40

50

の部分の巻線のピッチと異なることができる。例えば、第1のアクティブな巻線部分126に含まれる巻線のピッチは、先端124および/または第2のアクティブな巻線部分128の巻線のピッチよりも大きくすることができる。

【0018】

ある実施例では、第1のアクティブな巻線部分126は、長さ0.89mmとすることができる。さらに、第1のアクティブな巻線部分126は、第1のアクティブな巻線部分126の全体の長さに及ぶ、1つの間隔の広い巻線を含むことができる。しかし、他の実施例では、第1のアクティブな巻線部分126が複数の巻線を含んでもよく、および/または、第1のアクティブな巻線部分がその他の長さであってもよいことに留意されたい。さらに、他の実施例では、第1のアクティブな巻線部分126に含まれる巻線は、間隔の狭い巻線と間隔の広い巻線の組み合わせをいくつか含むことができることに留意されたい。

10

【0019】

第2のアクティブな巻線部分128は、1つまたは複数の間隔の広い巻線を含むことができる。第2のアクティブな巻線部分128に含まれる巻線のピッチは、第1の部分120の他の区分での巻線のピッチと異なることができる。例えば、第2のアクティブな巻線部分128に含まれる巻線のピッチは、先端124の巻線のピッチよりも大きくすることができる。さらに、第2のアクティブな巻線部分128の巻線のピッチは、例えば、第1のアクティブな巻線部分126の巻線のピッチよりも小さくすることができる。

【0020】

20

ある実施例では、第2のアクティブな巻線部分128は、長さ0.95mmとすることができる。さらに、第2のアクティブな巻線部分128は、第2のアクティブな巻線部分128の全体の長さに及ぶ、複数の間隔の広い巻線を含むことができる。例えば、第2のアクティブな巻線部分128は、2つの間隔の広い巻線を含むことができる。結合された2つの間隔の広い巻線は、第2のアクティブな巻線部分128の全体の長さに及ぶことができる。

【0021】

第3のアクティブな巻線部分130は、1つまたは複数の間隔の広い巻線を含むことができる。第3のアクティブな巻線部分130の巻線のピッチは、第1の部分120の他の区分の巻線のピッチと異なることができる。例えば、第3のアクティブな巻線部分130に含まれる巻線のピッチは、先端124の巻線および/または第2のアクティブな巻線部分128の巻線のピッチよりも大きくすることができる。

30

【0022】

ある実施例では、第3のアクティブな巻線部分130は、長さ0.95mmとすることができる。さらに、第3のアクティブな巻線部分130は、第3のアクティブな巻線部分130の全体の長さに及ぶ、1つまたは複数の間隔の広い巻線を含むことができる。例えば、第3のアクティブな巻線部分130は、第3のアクティブな巻線部分130の全体の長さに及ぶ、1つの間隔の広い巻線を含むことができる。

【0023】

しかし、他の実施例では、第3のアクティブな巻線部分130が複数の巻線を含んでもよいことに留意すべきである。さらに、または別法として、他の実施例では、第3のアクティブな巻線部分130は、他の長さに及ぶことができる。さらに、他実施例では、第3のアクティブな巻線部分130に含まれる巻線は、間隔の狭い巻線と間隔の広い巻線の組み合わせをいくつか含んでもよい。

40

【0024】

上述のように、第1のアクティブな巻線部分126および第3のアクティブな巻線部分130と関連するピッチは、先端124および/または第2のアクティブな巻線部分128の巻線と関連するピッチよりも大きくすることができる。さらに、第2のアクティブな巻線部分128の巻線と関連するピッチは、先端124よりも大きくすることができ、および/または、第1のアクティブな巻線部分126ならびに/または第3のアクティブな

50

巻線部分 1 3 0 の巻線のピッチよりも小さくすることができる。

【 0 0 2 5 】

例えば、ある実施例では、先端 1 2 4 の全ての巻線は第 1 のピッチを有し、第 1 のアクティブな巻線部分 1 2 6 の全ての巻線は第 2 のピッチを有し、第 2 のアクティブな巻線部分 1 2 8 の全ての巻線は第 3 のピッチを有し、第 3 のアクティブな巻線部分 1 3 0 の全ての巻線は第 4 のピッチを有する。この実施例では、第 1 のピッチは、第 2、第 3、第 4 のピッチよりも小さい。さらに、この実施例では、第 3 のピッチは第 2 のピッチおよび第 4 のピッチよりも小さい。さらに、この実施例では、第 2 のピッチおよび第 4 のピッチは同じ大きさである。

【 0 0 2 6 】

上記の実施例は、第 1 の部分 1 2 0 のピッチがどのように異なり得るかについての説明であることに留意すべきである。他の実施例では、第 1、第 2、第 3 および第 4 のピッチのためにサイズの異なる組み合わせが使用されてもよい。一般に、先端 1 2 4、第 1 のアクティブな巻線部分 1 2 6、第 2 のアクティブな巻線部分 1 2 8、および / または第 3 のアクティブな巻線部分 1 3 0 に異なるピッチを使用すると、例えば、段付きスプリングコンタクト 1 0 0 のハンドリング中に、複数の段付きスプリングコンタクト 1 0 0 の間で生じることのある絡まりの傾向を防ぐことができる。

【 0 0 2 7 】

移行部分 1 4 0 は、第 1 の部分 1 2 0 から第 2 の部分 1 2 2 へ移行することのできる 1 つまたは複数の巻線を含むことができる。移行部分 1 4 0 の直径は、第 2 の部分 1 2 2 の直径 1 3 8 よりも大きくすることができる。さらに、移行部分の直径は、第 3 のアクティブな巻線部分 1 3 0 の直径よりも小さくすることができる。

【 0 0 2 8 】

さらに、移行部分 1 4 0 は、軸 1 1 0 に対して角度を付けられ得る巻線を含むことができる。例えば、移行部分 1 4 0 は、軸 1 1 0 に対して、1 度から 2 0 度の間の角度 (1 度と 2 0 度も含む) の巻線を含むことができる。

【 0 0 2 9 】

さらに以下で述べるように、段付きスプリングコンタクト 1 0 0 の動作中に、移行部分 1 4 0 の一部は、P C B 上の導電性のパッドに抗して残存し、パッドと電氣的に接続することができる。

【 0 0 3 0 】

第 2 の部分 1 2 2 は、軸部 (ステム) 1 3 2 および先端 1 3 4 を含むことができる。軸部 1 3 2 は、1 つまたは複数の巻線を含むことができる。この巻線は、間隔の狭い巻線であることができる。第 2 の部分 1 2 2 に含まれる巻線のピッチは、一定とすることができる。例えば、ある実施例では、第 2 の部分 1 2 2 の全ての巻線が同じピッチを有する。

【 0 0 3 1 】

第 2 の部分 1 2 2 の巻線は、先端 1 3 4 に向かってテーパ付けすることができる。先端 1 3 4 は、1 つまたは複数の巻線を含むことができる。この巻線は、間隔を狭くすることができ、また、軸 1 1 0 の内側に向かって内側にテーパ付けすることができる。先端 1 3 4 に含まれる巻線のピッチは、一定とすることができる。他の実施例では、第 2 の部分 1 2 2 は 1 つまたは複数の間隔の広い巻線を含んでもよいことに留意すべきである。さらに、他の実施例では、第 2 の部分 1 2 2 に含まれる巻線のピッチは異なってもよい。

【 0 0 3 2 】

図 2 は、先端 1 3 4 の側面図である。図 2 を参照すると、先端 1 3 4 は、1 つまたは複数の巻線を含むことができる。例えば、先端 1 3 4 は、3 つの巻線を含むことができる。線 2 3 0 は、先端 1 3 4 に含まれる巻線に接しており、巻線のテーパを示すことができる。

【 0 0 3 3 】

移行領域 2 2 0 の先端の径の包絡線の角度は、例えば、軸 1 1 0 に対する線 2 3 0 によって示される巻線のテーパに基づいて識別することができる。移行領域 2 2 0 の先端の径

10

20

30

40

50

の包絡線の角度は、線 2 3 0 と軸 1 1 0 の間の角度を（例えば、度数で）表すことができる。ある実施例では、移行領域 2 2 0 の先端の径の包絡線の角度は、18 度とすることができる。他の実施例では、移行領域 2 2 0 の先端の径の包絡線の角度が他の値であってもよいことに留意すべきである。例えば、他の実施例では、移行領域 2 2 0 の先端の径の包絡線の角度は、10 度から 80 度の間であってもよい。

【0034】

図 3 A および図 3 B は、第 1 の部分 1 2 0 の巻線の上面図および切断図をそれぞれ示す。具体的には、図 3 A は、第 1 の部分 1 2 0 から第 2 の部分 1 2 2 へと上から眺めたときの、段付きスプリングコンタクト 1 0 0 の上面図 3 0 0 を示す。図 3 A を参照すると、第 1 の部分 1 2 0 の巻線は、段付きスプリングコンタクト 1 0 0 の中心に向かって内側にテ

10

【0035】

ーパ付けすることができる。図 3 B は、第 1 の部分 1 2 0 の巻線の切断図を示す。第 1 の部分 1 2 0 の種々の区分に含まれる巻線は、異なる角度で軸 1 1 0 に向かって内側にテーパー付けするように、巻かれることができる。

【0036】

角度 3 2 0 は、例えば、第 1 の部分 1 2 0 の巻線の第 1 の区分のテーパの角度を表すことができる。第 1 の部分の巻線は、例えば、先端 1 2 4 に含まれ得る巻線を含むことができる。ある実施例では、角度 3 2 0 は 7 度とすることができ、これは、第 1 の部分 1 2 0 の第 1 の区分が、7 度の角度で軸 1 1 0 に向かって内側にテーパー付けするように、第 1 の

20

【0037】

角度 3 3 0 は、例えば、第 1 の部分 1 2 0 の巻線の第 2 の区分のテーパの角度を表すことができる。この第 2 の区分の巻線は、例えば、第 2 のアクティブな巻線部分 1 2 8 および / または第 3 のアクティブな巻線部分 1 3 0 に含まれ得る巻線を含むことができる。ある実施例では、角度 3 3 0 は 4 度とすることができ、これは、第 1 の端部の第 2 の区分が、4 度の角度で軸 1 1 0 に向かって内側にテーパー付けすることができるように、第 2 の区分の巻線が巻かれ得ることを示す。

【0038】

巻線 3 6 0 は、第 1 の部分 1 2 0 の最も外側の巻線とすることができる。巻線 3 6 0 は、巻線 3 6 0 の一部が軸 1 1 0 に向かって内側に回るように巻かれることができる。巻線 3 6 0 が軸 1 1 0 に向かって内側に回る程度は、寸法 3 4 0 によって表すことができる。具体的には、寸法 3 4 0 は、例えば、軸 1 1 0 から第 1 の端部の巻線 3 6 0 の中心部までの距離を示すことができる。ある実施例では、寸法 3 4 0 の値は、例えば最大 0.4 mm とすることができる。他の実施例では、寸法 3 4 0 の他の値を使用してもよいことに留意されたい。

30

【0039】

巻線 3 6 2 は、巻線 3 6 0 と隣接することができる。巻線 3 6 2 は、第 1 の部分 1 2 0 の 2 番目に最も外側の巻線であるとみなすことができる。巻線 3 6 0 は、巻線 3 6 0 の一部が、巻線 3 6 2 の内側に入り込み、巻線 3 6 0 の異なる部分が、巻線 3 6 2 の外側にあるように巻かれることができる。寸法 3 5 0 は、例えば、巻線 3 6 0 が巻線 3 6 2 の外側にあることのできる程度を示すことができる。ある実施例では、寸法 3 5 0 の値は、例えば 0.12 mm であり、許容差 ± 1.0 mm とすることができる。しかし、他の実施例では、寸法 3 5 0 の他の値および / または許容差が使用されてもよいことに留意すべきである。

40

【0040】

図 4 A および図 4 B は、第 2 の部分 1 2 2 の巻線の上面図および切断図をそれぞれ示す。具体的には、図 4 A は、第 2 の部分 1 2 2 から第 1 の部分 1 2 0 へ上から眺めたときの、段付きスプリングコンタクト 1 0 0 の図 4 0 0 を示す。第 2 の部分 1 2 2 の 1 つまたは

50

複数の巻線が、段付きスプリングコンタクト 100 の中心に向かって内側に回ることができることに留意されたい。

【0041】

図 4B は、第 2 の端部の破断図を示す。図 4B を参照すると、寸法 410 は、第 2 の部分 122 の最も外側の巻線 440 が段付きスプリングコンタクト 100 の中心に向かって内側に回る程度を示すことができる。ある実施例では、寸法 410 は、最大 0.525 mm とすることができる。しかし、他の実施例では、寸法 410 のその他の値が使用されてもよいことに留意すべきである。

【0042】

図 5 は、段付きスプリングコンタクト 100 の例示的な取付けを示す。図 5 を参照すると、段付きスプリングコンタクト 100 は、PCB 520 に含まれる孔 530 を通って取り付けられ得る。孔 530 は、めっきされた貫通孔を含むことができる。めっきされた貫通孔は、例えば導電性金属などの導電性の材料でめっきされることができる。

10

【0043】

パッド 540 は、例えば導電性金属などの導電性の材料を含むことができる。パッド 540 は、PCB 520 上に含まれ得る電氣的リードと電氣的に接触することができる。ある実施例では、孔 530 は、めっきされた貫通孔を含み、パッド 540 は、めっきされた貫通孔の一部である。

【0044】

段付きスプリングコンタクト 100 が孔 530 に取り付けられた後、移行部分 140 の巻線の一部は、パッド 540 上にそのまま残り、パッド 540 と段付きスプリングコンタクト 100 の間の導電性経路を提供することができる。さらに、段付きスプリングコンタクト 100 の第 2 の部分 122 (図 1) と関連する 1 つまたは複数の巻線は、パッド 540 と段付きスプリングコンタクト 100 の間の導電性経路を提供することができる。例えば、ある実施例では、孔 530 はめっきされた貫通孔であり、軸部 132 と関連する 1 つまたは複数の巻線は、このめっきされた貫通孔と電氣的に接続し、これにより、パッド 540 と段付きスプリングコンタクト 100 の間に軸部 132 を介した導電性経路が提供される。

20

【0045】

図 6 は、段付きスプリングコンタクト 100 の例示的な動作を示す。図 6 を参照すると、力 630 (例えば、圧力) が、例えばコネクタ端子 620 によって段付きスプリングコンタクト 100 に加えられ得る。力 630 を加えると、コネクタ端子 620 の導電性の部分が段付きスプリングコンタクト 100 と機械的に接触して、コネクタ端子 620 と段付きスプリングコンタクト 100 の間の電氣的経路を形成することができる。

30

【0046】

さらに、力 630 を加えると、段付きスプリングコンタクト 100 と関連する 1 つまたは複数のアクティブな巻線が圧縮され、これにより、移行部分 140 の 1 つまたは複数の巻線に力が加えられる。移行部分 140 の巻線上の力により、巻線の少なくとも一部がパッド 540 と電氣的に接続し、コネクタ端子 620 から段付きスプリングコンタクト 100 を通ってパッド 540 への電氣的経路を形成する。

40

【0047】

段付きスプリングコンタクト 100、PCB 520 およびコネクタ端子 620 が、例えば MSG センサなどの装置に含まれることができることに留意されたい。しかし、段付きスプリングコンタクト 100 が、装置間の 2 つの地点の電氣的接続を提供するために他の装置で使用されてもよいことに留意すべきである。

【0048】

段付きスプリングコンタクト 100 が、PCB やコネクタ端子以外の品目の間の電氣的接続を提供するのに使用され得ることに留意すべきである。例えば、段付きスプリングコンタクト 100 は、1 つの装置に含まれることのできる 2 つの異なる PCB 間の電氣的接続を提供するのに使用されてもよい。

50

【 0 0 4 9 】

図 7 は、段付きスプリングコンタクト 7 0 0 の別の例示的な実施例を示す。段付きスプリングコンタクト 7 0 0 は、導電性の材料（例えば、銀めっきされた金属）で製造されることができる。段付きスプリングコンタクト 7 0 0 は、例えば P C B と共に使用されて、P C B とコネクタ端子との間の電氣的接続を提供することができる。P C B およびコネクタ端子は、例えば M S G センサなどの装置の一部とすることができる。

【 0 0 5 0 】

図 7 を参照すると、段付きスプリングコンタクト 7 0 0 は、第 1 の部分 7 2 0 および第 2 の部分 7 2 2 を含むことができる。第 1 の部分 7 2 0 は、先端 7 2 4、アクティブな巻線部分 7 3 0 および移行部 7 4 0 を含むことができる。第 2 の部分は、脚部（ステム）7 3 2 および先端 7 3 4 を含むことができる。第 1 の部分 7 2 0 の直径 7 3 6 は、第 2 の部分 7 2 2 の直径 7 3 8 よりも大きくすることができる。軸 7 1 0 は、段付きスプリングコンタクト 7 0 0 の中心と関連し得る軸を示すことができる。

10

【 0 0 5 1 】

ある実施例では、段付きスプリングコンタクト 7 0 0 の自由長さは、例えば 7 . 3 8 m m とすることができる、第 1 の部分 7 2 0 は長さ 4 m m とすることができる、第 2 の部分 7 2 2 は長さ 3 . 3 8 m m とすることができる。さらに、第 1 の部分の最も幅の広い地点の直径 7 3 6 は、例えば 2 . 1 5 m m とすることができる、第 2 の部分の最も幅の広い地点の直径 7 3 8 は、例えば 1 . 5 7 m m とすることができる。

【 0 0 5 2 】

先端 7 2 4 は、1 つまたは複数の巻線を含むことができる。巻線は、間隔を狭くすることができる。先端 7 2 4 の巻線の 1 つまたは複数の巻線は、例えば、円錐形状または円形形状を形成するように端部でテーパ付けすることができる。例えば、先端 7 2 4 は、円錐、円形または実質的に円錐もしくは円形の端部を有することができる。以下でさらに述べるように、先端 7 2 4 のこの端部は、例えば、導電性コネクタ端子の一部であり得る空隙と電氣的に接続することができる。

20

【 0 0 5 3 】

ある実施例では、先端 7 2 4 は、例えば長さ 0 . 8 7 5 m m とすることができる。さらに、先端 7 2 4 は、3 つの間隔の狭い巻線を含むことができる。間隔の狭い巻線は、組み合わせられた間隔の狭い巻線が先端 7 2 4 の全体の長さに及ぶようにきつく巻かれることができる。

30

【 0 0 5 4 】

アクティブな巻線部分 7 3 0 は、段付きスプリングコンタクト 7 0 0 の 1 つまたは複数の巻線を含むことができる。アクティブな巻線の 1 つまたは複数の巻線は、間隔を広くすることができる。アクティブな巻線の 1 つまたは複数のピッチは、先端 7 2 4 および / または第 2 の部分 7 2 2 に含まれる巻線のピッチよりも大きくすることができる。

【 0 0 5 5 】

ある実施例では、アクティブな巻線部分 7 3 0 は、長さ 0 . 8 8 m m とすることができる。さらに、アクティブな巻線部分 7 3 0 は、アクティブな巻線部分 7 3 0 の全体の長さに及ぶ、3 つの間隔の広い巻線を含むことができる。しかし、他の実施例では、アクティブな巻線部分 7 3 0 が他の数の巻線を含んでもよいことに留意すべきである。さらに、他の実施例では、アクティブな巻線部分 7 3 0 は、例えば、間隔の広い巻線のピッチよりも小さなピッチを有する巻線を含むことができる。また、他の実施例では、アクティブな巻線部分 7 3 0 の巻線は他の長さに及ぶことができる。

40

【 0 0 5 6 】

移行部 7 4 0 は、第 1 の部分 7 2 0 から第 2 の部分 7 2 2 へ移行することのできる 1 つまたは複数の巻線を含むことができる。移行部 7 4 0 の直径は、第 2 の部分 7 2 2 の直径 7 3 8 よりも大きくすることができる。さらに、移行部 7 4 0 の直径は、第 1 の部分 7 2 0 の直径 7 3 6 よりも小さくすることができる。また、移行部 7 4 0 は、軸 7 1 0 に対して垂直または実質的に垂直であり得る巻線を含むことができる。以下でさらに述べるよう

50

に、段付きスプリングコンタクト 700 の動作において、移行部 740 の一部は、PCB 上の導電性パッドに抗するように存在し、パッドと電氣的に接続することができる。

【0057】

第 2 の部分 722 において、軸部 732 は 1 つまたは複数の間隔の狭い巻線を含むことができる。この巻線は、先端 734 に向かってテーパ付けすることができる。先端 734 は、例えば軸 710 に向かって内側にテーパ付けすることのできる 1 つまたは複数の巻線を含むことができる。

【0058】

アクティブな巻線部分 730 の巻線と関連するピッチが異なってもよいことに留意すべきである。アクティブな巻線部分 730 の巻線に異なるピッチを使用すると、例えば、複数の段付きスプリングコンタクト 700 の間で生じることのある絡まりを防ぐことができる。

10

【0059】

図 8 A は、先端 734 の側面図を示す。図 8 A を参照すると、先端 734 は、1 つまたは複数の巻線を含むことができる。線 830 は、先端 734 に含まれる 1 つまたは複数の巻線と接することができる。例えば、1 つまたは複数の巻線と関連するテーパを示すことができる。移行領域 820 の先端の径の包絡線の角度は、例えば、巻線のテーパに基づき識別されることができる。移行領域 820 の先端の径の包絡線の角度は、軸 710 に対して測定されることができる。ある実施例では、移行領域 820 の先端の径の包絡線の角度は、28.3 度とすることができる。移行領域 820 の先端の径の包絡線の角度が、段付きスプリングコンタクト 700 の他の実施例では異なってもよいことに留意すべきである。例えば、他の実施例では、移行領域 820 の先端の径の包絡線の角度は、10 度から 80 度の間とすることができる。

20

【0060】

図 8 B は、先端 724 の側面図を示す。図 8 B を参照すると、先端 724 は 1 つまたは複数の巻線を含むことができる。線 850 は、先端 724 に含まれる 1 つまたは複数の巻線と接することができる。例えば、1 つまたは複数の巻線と関連するテーパを示すことができる。移行領域 840 の先端の径の包絡線の角度は、例えば、巻線のテーパに基づき識別されることができる。移行領域 840 の先端の径の包絡線の角度は、軸 710 に対して測定されることができる。ある実施例では、移行領域 840 の先端の径の包絡線の角度は、28.3 度とすることができる。移行領域 840 の先端の径の包絡線の角度が、スプリングコンタクト 700 の他の実施例では異なってもよいことに留意すべきである。例えば、他の実施例では、移行領域 840 の包絡線の角度は、10 度から 80 度の間とすることができる。

30

【0061】

図 9 A はおよび図 9 B は、第 1 の部分 720 の上面図および破断図をそれぞれ示す。具体的には、図 9 A は、第 1 の部分 720 を第 2 の部分 722 に向かって上から眺めたときの、段付きスプリングコンタクト 700 の図 900 を示す。第 1 の部分 720 の巻線が、段付きスプリングコンタクト 700 の中心に向かって内側にテーパ付けされ得ることに留意されたい。

40

【0062】

図 9 B は、第 1 の部分 720 に含まれる巻線の破断図を示す。巻線 960 は、第 1 の部分 720 の最も外側の巻線とすることができる。巻線 960 は、巻線 960 の一部が軸 710 に向かって内側に回るように巻かれることができる。

【0063】

寸法 940 は、巻線 960 の半径を示すことができる。ある実施例では、寸法 940 の値は、例えば最大 0.45 mm とすることができる。他の実施例では、寸法 940 の他の値が使用されてもよいことに留意されたい。

【0064】

図 10 A および図 10 B は、第 2 の部分 722 の巻線の上面図および破断図をそれぞれ

50

示す。具体的には、図 10 A は、第 2 の部分 7 2 2 から、上から下へ眺めたときの、段付きスプリングコンタクト 7 0 0 の図 1 0 0 0 を示す。第 2 の部分 7 2 2 の 1 つまたは複数の巻線が段付きスプリングコンタクト 7 0 0 の中心に向かって内側に回ることができることに留意されたい。

【 0 0 6 5 】

図 1 0 B は、第 2 の部分 7 2 2 の巻線の破断図を示す。図 1 0 B を参照すると、巻線 1 0 4 0 は、第 2 の部分 7 2 2 の最も外側の巻線とすることができる。巻線 1 0 4 0 は、巻線 1 0 4 0 の一部が軸 7 1 0 に向かって内側に回ることができるように巻かれることができる。

【 0 0 6 6 】

寸法 1 0 1 0 は、巻線 1 0 4 0 の半径を示すことができる。ある実施例では、寸法 1 0 1 0 の値は、例えば最大 0 . 4 5 m m とすることができる。他の実施例では、寸法 1 1 0 の他の値が使用されてもよいことに留意すべきである。

【 0 0 6 7 】

図 1 1 は、段付きスプリングコンタクト 7 0 0 の例示的な取付けを示す。図 1 1 を参照すると、段付きスプリングコンタクト 7 0 0 は、P C B 1 1 2 0 に含まれる孔 1 1 3 0 を通って取り付けられることができる。孔 1 1 3 0 は、めっきされた貫通孔を含むことができる。このめっきされた貫通孔は、例えば導電性金属などの導電性の材料を含むことができる。

【 0 0 6 8 】

パッド 1 1 4 0 は、例えば導電性金属などの導電性の材料を含むことができる。パッド 1 1 4 0 は、P C B 1 1 2 0 上に含まれ得る導線と電氣的に接続することができる。ある実施例では、孔 1 1 3 0 は、パッド 1 1 4 0 を含むめっきされた貫通孔を含む。

【 0 0 6 9 】

孔 1 1 3 0 に取り付けられる際、移行部 7 4 0 の巻線の一部は、パッド 1 1 4 0 上にそのまま残り、パッド 1 1 4 0 と段付きスプリングコンタクト 7 0 0 の間の導電性経路を提供することができる。さらに、段付きスプリングコンタクト 7 0 0 の第 2 の部分 7 2 2 (図 2) と関連する 1 つまたは複数の巻線は、パッド 1 1 4 0 と段付きスプリングコンタクト 7 0 0 の間の導電性経路を提供することができる。

【 0 0 7 0 】

例えば、ある実施例では、孔 1 1 3 0 はめっきされた貫通孔であり、第 2 の部分 7 2 2 と関連した 1 つまたは複数の巻線は、このめっきされた貫通孔に電氣的に接続し、これにより、パッド 1 1 4 0 と段付きスプリングコンタクト 7 0 0 の間の導電性経路を提供する。第 2 の部分 7 2 2 と関連した巻線によって提供される導電性経路は、例えば、移行部 7 4 0 の巻線により提供される導電性経路以外にもあってもよい。

【 0 0 7 1 】

図 1 2 は、段付きスプリングコンタクト 7 0 0 の例示的な動作を示す。図 1 2 を参照すると、力 1 2 3 0 (例えば、圧力) が、例えばコネクタ端子 1 2 2 0 によって段付きスプリングコンタクト 7 0 0 に加えられ得る。力 1 2 3 0 を加えると、コネクタ端子 1 2 2 0 の導電性の部分が段付きスプリングコンタクト 7 0 0 と機械的に接触して、コネクタ端子 1 2 2 0 と段付きスプリングコンタクト 7 0 0 の間の電氣的な経路を形成することができる。

【 0 0 7 2 】

さらに、力 1 2 3 0 を加えると、段付きスプリングコンタクト 7 0 0 と関連する 1 つまたは複数のアクティブな巻線が圧縮されて、これにより移行部 7 4 0 の 1 つまたは複数の巻線に力が加えられ得る。移行部 7 4 0 の巻線上の力により、移行部 7 4 0 の巻線がパッド 1 1 4 0 と機械的に接触して、コネクタ端子 1 2 2 0 から段付きスプリングコンタクト 7 0 0 および移行部 7 4 0 の巻線を通してパッド 1 1 4 0 への電氣的経路を形成する。

【 0 0 7 3 】

コネクタ端子 1 2 2 0 が空隙 1 2 2 2 (例えば、窪み) を含むことができることに留意

10

20

30

40

50

されたい。空隙 1 2 2 2 は、先端 7 2 4 の一部を受けるための大きさとすることができる。力 1 2 3 0 がコネクタ端子 1 2 2 0 によって段付きスプリングコンタクト 7 0 0 に加えられるとき、空隙 1 2 2 2 は段付きスプリングコンタクト 7 0 0 を安定させるように作動することができる。

【 0 0 7 4 】

段付きスプリングコンタクト 7 0 0、P C B 1 1 2 0 およびコネクタ端子 1 2 2 0 は、例えば M S G センサなどの装置に含まれることができることに留意されたい。しかし、段付きスプリングコンタクト 7 0 0 が M S G センサ以外の装置に使用されて、これらの装置の 2 つの地点の間の電氣的接続を提供することができることに留意すべきである。

【 0 0 7 5 】

段付きスプリングコンタクト 7 0 0 が、P C B およびコネクタ端子以外の品目間の電氣的接続を提供するのに使用されてもよいことに留意すべきである。例えば、段付きスプリングコンタクト 7 0 0 は、1 つの装置に含まれ得る 2 つの異なる P C B 間の電氣的接続を提供するのに使用されてもよい。

【 0 0 7 6 】

実施例の前述の記載は、図面および説明を提供することを意図するものであり、本発明を開示された適切な形態に網羅または限定することを意図するものではない。修正形態および変形形態が上記の教示の観点から可能であり、または、本発明の実施から獲得されることができる。

【 0 0 7 7 】

本明細書で使用された構成要素、行為または指示が、そのように明示的に記載されていない限りは、本発明にとって重要または必須であると解釈すべきでない。“ a ” は 1 つまたは複数の品目を含むことを意図している。1 つの品目のみを意図するところでは、“ o n e ” または同様の言葉が使用される。さらに、“ 基づいて (b a s e d o n) ” は、それ以外であると明示的に述べていない限りは、“ ~ に少なくとも部分的に基づいて ” という意味であることを意図している。

10

20

【図 1】

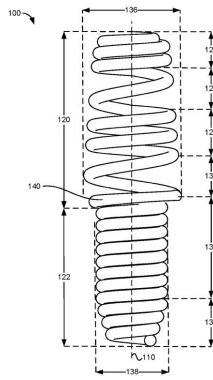


FIG. 1

【図 2】

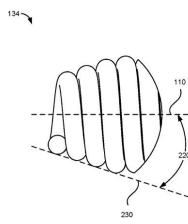


FIG. 2

【図 3 A】

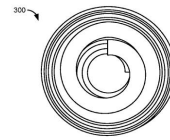


FIG. 3A

【図 3 B】

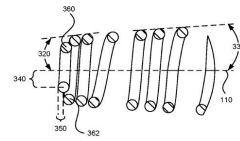


FIG. 3B

【図 4 A】

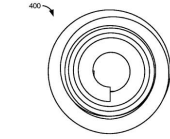


FIG. 4A

【図 4 B】

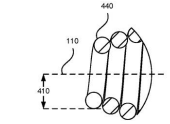


FIG. 4B

【図 5】

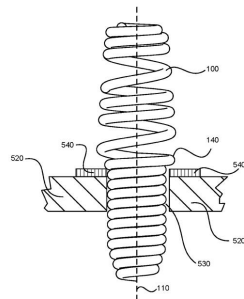


FIG. 5

【図 6】

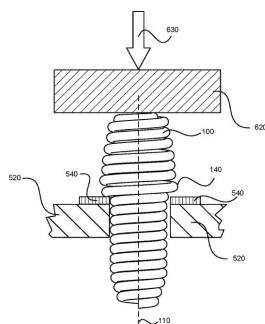


FIG. 6

【図 7】

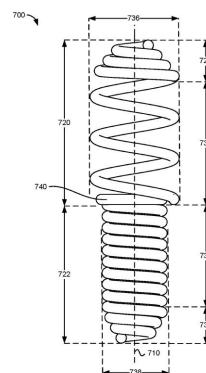


FIG. 7

【図 8 A】

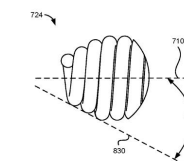


FIG. 8A

【図 8 B】

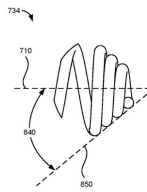


FIG. 8B

【図 9 A】

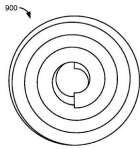


FIG. 9A

【図 9 B】

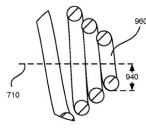


FIG. 9B

【図 10 A】

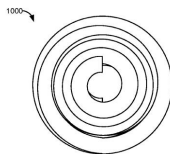


FIG. 10A

【図 1 2】

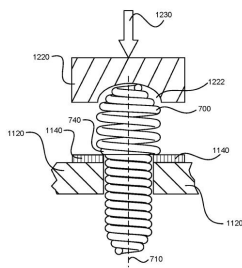


FIG. 12

【図 1 0 B】

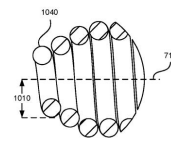


FIG. 10B

【図 1 1】

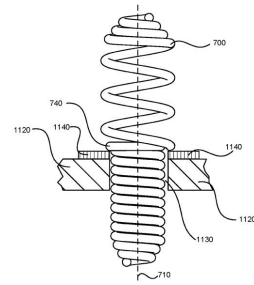


FIG. 11

フロントページの続き

- (72)発明者 ジョバンニ フラオーネ
アメリカ合衆国 02048 マサチューセッツ州 マンスフィールド ニコルロード 6
- (72)発明者 デッデ ヘトザー ウィーアズマ
オランダ王国 7411ハーセー オーファーアイセル州 デーフェンテル カイゼルストラート
11-エフ5
- (72)発明者 アンドリュー ルジャンドル
アメリカ合衆国 02026 マサチューセッツ州 デッドム ハーメインアベニュー 37
- (72)発明者 レイモンド イー マンデヴィル
アメリカ合衆国 02864 ロードアイランド州カンバーランド ジェイソンズグラントドライブ 9
- (72)発明者 シュオ ロバート チェン
アメリカ合衆国 02908 ロードアイランド州 プロビデンス サンドリンガムアベニュー
エーピーティー2 129
- (72)発明者 エドワード メデイロス
アメリカ合衆国 02896 ロードアイランド州 ノーススミスフィールド エリザベスアベニュー 122
- (72)発明者 マシュー ネルソン
アメリカ合衆国 02472 マサチューセッツ州 ウォータータウン ベイストリート 5

審査官 板澤 敏明

- (56)参考文献 特開2003-100375(JP,A)
特開2006-084212(JP,A)
特開2002-014113(JP,A)
特開2002-170617(JP,A)
特開2007-073441(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01R 12/58
H01R 13/24