

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6732172号  
(P6732172)

(45) 発行日 令和2年7月29日(2020.7.29)

(24) 登録日 令和2年7月10日(2020.7.10)

(51) Int. Cl. F I  
 HO 1 R 12/57 (2011.01) HO 1 R 12/57  
 HO 1 R 13/24 (2006.01) HO 1 R 13/24

請求項の数 3 (全 14 頁)

|                    |                               |           |   |
|--------------------|-------------------------------|-----------|---|
| (21) 出願番号          | 特願2016-116427 (P2016-116427)  | (73) 特許権者 | 000242231<br>北川工業株式会社                         |
| (22) 出願日           | 平成28年6月10日(2016.6.10)         |           | 愛知県稲沢市目比町東折戸695番地1                            |
| (65) 公開番号          | 特開2017-220426 (P2017-220426A) | (74) 代理人  | 110000578<br>名古屋国際特許業務法人                      |
| (43) 公開日           | 平成29年12月14日(2017.12.14)       |           |   |
| 審査請求日              | 平成31年3月28日(2019.3.28)         | (72) 発明者  | 中村 達哉<br>愛知県春日井市明知町字頓明1423番地<br>101 北川工業株式会社内 |
| (31) 優先権主張番号       | 特願2016-110847 (P2016-110847)  | (72) 発明者  | 中川 一路<br>愛知県春日井市明知町字頓明1423番地<br>101 北川工業株式会社内 |
| (32) 優先日           | 平成28年6月2日(2016.6.2)           | (72) 発明者  | 上野 和重<br>愛知県春日井市明知町字頓明1423番地<br>101 北川工業株式会社内 |
| (33) 優先権主張国・地域又は機関 | 日本国(JP)                       |           |   |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 コンタクト

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第一部材に取り付けられて前記第一部材と第二部材との間に挟み込まれることにより前記第一部材と前記第二部材とを電氣的に接続可能なコンタクトであって、

前記第一部材に対して固定可能な基部と、

少なくとも一つの接触箇所であって前記第二部材に接触可能な接触部と、

両端間が弾性変形可能に構成され、一端は前記基部に連なる固定端、他端は前記接触部に連なる自由端とされて、前記接触部を変位可能に支持するばね部と

を備え、

前記基部、前記接触部、及び前記ばね部は、金属の薄板によって一体成形されており、

前記ばね部は、前記薄板の板厚方向が径方向となる向きに湾曲した曲げ部を有し、

前記接触部は、前記曲げ部の一端から平板状に延び出した平板部を有し、

前記平板部には、前記少なくとも一つの接触箇所のうちの一つとして、前記第二部材側へ向かって突出する突起が設けられ、

前記突起は、前記平板部における前記曲げ部側の端部から前記突起の中心までの距離に相当する突起位置  $X$  と前記平板部の延出方向長  $L$  との比  $X/L$  が、 $0.25$  以上となる位置に設けられており、

前記平板部が前記曲げ部から延び出る方向、及び前記平板部における前記薄板の板厚方向の双方に対して直交する方向を、前記平板部の幅方向として、

前記平板部における前記幅方向の両端には、当該両端から湾曲して前記突起の突出方向

とは反対方向へと延び出る延出部が設けられており、

前記基部から延び出る立設壁と、

前記平板部における前記曲げ部側とは反対側の端部から延び出る係合片と

を有し、

前記立設壁には係合孔が設けられ、当該係合孔に前記係合片が引っ掛かることにより、前記接触部の可動範囲が規制されるように構成され、前記延出部は前記係合孔には引っ掛からないように構成されている

コンタクト。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のコンタクトであって、

外形寸法が 2 mm × 2 mm × 2 mm 以上かつ 10 mm × 10 mm × 10 mm 以下の範囲内に収まる形状に構成されている

コンタクト。

【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 に記載のコンタクトであって、

前記突起の高さが、0.15 mm 以上かつ 0.35 mm 以下に構成されている

コンタクト。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、コンタクトに関する。

【背景技術】

【0002】

グランディング対策部品として、第一部材に取り付けられて第一部材と第二部材との間に挟み込まれることにより第一部材と第二部材とを電氣的に接続可能なコンタクトが知られている（例えば、特許文献 1 参照。）。このようなコンタクトは、例えば、電子回路基板（第一部材の一例に相当。）が備える導体パターンに対してはんだ付けされ、電子回路基板とは別の導電性部材（第二部材の一例に相当。例えば電子機器の筐体等。）に接触することにより、導体パターンと導電性部材とを電氣的に接続する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特許 4482533 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上述のようなコンタクトを第二部材に接触させる際、コンタクトを電位差の大きい相手側金属と接触させると、異種金属の接触に起因する腐食（例えば、ガルバニック腐食等。）が発生することがある。このような腐食が発生した場合、コンタクトと第二部材との間において、抵抗値が大きくなってしまふ、という問題がある。特に、自動車のエンジンルーム内のように、高温と低温が急激に変化する環境下においては、上述のような現象が発生しやすくなる。

【0005】

本開示の一局面においては、上述のような腐食が原因で抵抗値が上昇してしまうのを抑制可能なコンタクトを提供することが望ましい。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本開示の一局面におけるコンタクトは、第一部材に取り付けられて第一部材と第二部材との間に挟み込まれることにより第一部材と第二部材とを電氣的に接続可能なコンタクトであって、第一部材に対して固定可能な基部と、少なくとも一つの接触箇所第二部材に

10

20

30

40

50

接触可能な接触部と、両端間が弾性変形可能に構成され、一端は基部に連なる固定端、他端は接触部に連なる自由端とされて、接触部を変位可能に支持するばね部とを備え、基部、接触部、及びばね部は、金属の薄板によって一体成形されており、ばね部は、薄板の板厚方向が径方向となる向きに湾曲した曲げ部を有し、接触部は、曲げ部の一端から平板状に延び出した平板部を有し、平板部には、少なくとも一つの接触箇所の一つとして、第二部材側へ向かって突出する突起が設けられ、突起は、平板部における曲げ部側の端部から突起の中心までの距離に相当する突起位置  $X$  と平板部の延出方向長  $L$  との比  $X/L$  が、 $0.25$  以上となる位置に設けられている。

【0007】

このように構成されたコンタクトによれば、基部を第一部材に対して固定して、コンタクトを第一部材と第二部材との間に挟み込むと、接触部が、少なくとも一つの接触箇所第二部材に接触する。これにより、第一部材と第二部材を電氣的に接続することができる。

10

【0008】

また、接触部は、上述のような突起の先端で第二部材に接触する。そのため、このような突起が設けられていない場合に比べ、小さな接触箇所コンタクトを第二部材に接触させることができる。したがって、突起のない大きな接触面で第二部材に接触するコンタクトに比べ、接触圧を高めることができ、これにより、接触箇所に酸素や水等が入り込むのを抑制できるので、腐食が発生するのを抑制できる。また、いくら腐食が発生したとしても、小さな接触箇所発生した腐食であれば、突起と第二の部材が擦れ合うことで腐食箇所が成長する前に腐食箇所を削り落とすことができる。よって、これらの作用により、腐食箇所が広がるのを抑制でき、コンタクトと第二部材との間において抵抗値が上がるのを抑制することができる。

20

【0009】

さらに、上述のような突起は、平板部における曲げ部側の端部から突起の中心までの距離に相当する突起位置  $X$  と平板部の延出方向長  $L$  との比  $X/L$  が、 $0.25$  以上となる位置に設けられている。このような位置に突起が設けられていると、上述の比  $X/L$  が、 $0.25$  未満となる位置に同様な突起が設けられている場合に比べ、平板部が突起を支点にしてシーソーのように上下に揺動するのを抑制できる。これにより、接触部とばね部との境界付近に作用する応力が過大になるのを抑制することができ、ばね部が破損するのを抑制することができる。したがって、例えば車載機器のように、振動が伝わる環境においてコンタクトが使用されたとしても、長期にわたってばね部が破断するのを抑制でき、コンタクトを有効に機能させることができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】図1Aはコンタクトを左前上方から見た斜視図である。図1Bはコンタクトを右後上方から見た斜視図である。

【図2】図2Aはコンタクトの平面図である。図2Bはコンタクトの左側面図である。図2Cはコンタクトの正面図である。図2Dはコンタクトの右側面図である。図2Eはコンタクトの背面図である。図2Fはコンタクトの底面図である。

40

【図3】図3は図2A中にIII-III線で示した切断面における断面図である。

【図4】図4Aは、突起の高さ $0.15$  mmの場合における突起位置と発生応力との関係を示すグラフである。図4Bは、突起の高さ $0.25$  mmの場合における突起位置と発生応力との関係を示すグラフである。図4Cは、突起の高さ $0.35$  mmの場合における突起位置と発生応力との関係を示すグラフである。

【発明を実施するための形態】

【0011】

次に、上述のコンタクトについて、例示的な実施形態を挙げて説明する。なお、以下の説明においては、図中に併記した前後左右上下の各方向を利用して説明を行う。これらの各方向は、コンタクトの六面図(図2A~図2F参照。)において、正面図に表れる箇所

50

が向けられる方向を前、背面図に表れる箇所が向けられる方向を後、左側面図に表れる箇所が向けられる方向を左、右側面図に表れる箇所が向けられる方向を右、平面図に表れる箇所が向けられる方向を上、底面図に表れる箇所が向けられる方向を下、と規定した相対的な方向である。ただし、これらの各方向は、コンタクトを構成する各部の相対的な位置関係を簡潔に説明するために規定した方向に過ぎない。したがって、例えばコンタクトの使用時等に、コンタクトをどのような方向に向けて配置するかは任意である。

#### 【 0 0 1 2 】

##### [ コンタクトの構成 ]

図 1 A , 図 1 B , 図 2 A , 図 2 B , 図 2 C , 図 2 D , 図 2 E , 図 2 F , 及び図 3 に示すように、コンタクト 1 は、第一部材に取り付けられて第一部材と第二部材との間に挟み込まれることにより第一部材と第二部材とを電氣的に接続可能な部品である。第一部材の例としては、例えば電子回路基板を挙げることができ、この場合、コンタクト 1 は、電子回路基板が備える導体パターンに対してはんだ付けされる。第二部材の例としては、電子回路基板とは別の導電性部材を挙げる事ができ、例えば、電子機器が備える金属製ケース、金属製パネル、金属製フレーム、金属めっきが施された各種部品等を挙げる事ができる。

10

#### 【 0 0 1 3 】

コンタクト 1 は、基部 3、接触部 5、ばね部 7、二つの延出部 9、9、二つの立設壁 11、11、及び係合片 13などを備える。これら基部 3、接触部 5、ばね部 7、延出部 9、9、立設壁 11、11、及び係合片 13は、金属の薄板（本実施形態の場合は、リフロア処理が施されたすずめっき付きのばね用ベリリウム銅の薄板。）によって一体成形されている。本実施形態の場合、薄板の板厚は、0.1mm以上かつ0.15mm以下とされている（図には板厚0.12mmの場合を例示。）。また、コンタクト 1 は、外形寸法（図中でいう左右方向寸法×前後方向寸法×上下方向寸法。）が2mm×2mm×2mm以上かつ10mm×10mm×10mm以下の範囲内に収まる形状に構成されている（図には外形寸法が5mm×3.2mm×5.3mmの場合を例示。）。

20

#### 【 0 0 1 4 】

基部 3 は、第一部材に対して固定可能に構成されている。本実施形態の場合、第一部材としては電子回路基板が想定されている。そのため、基部 3 には、電子回路基板が備える導体パターンに対してはんだ付けされる接合面 15 が設けられ、はんだ付けによって電子回路基板に対して固定可能に構成されている。また、本実施形態の場合、基部 3 から立設壁 11、11 にわたる範囲には、開口 17 が設けられている。そのため、基部 3 は、開口 17 を挟む両側（図中でいう左右方向両側。）に分断されている。

30

#### 【 0 0 1 5 】

接触部 5 は、少なくとも一つの接触箇所第二部材に接触可能に構成されている。接触部 5 は、平板部 21 と、突起 23 とを有する。平板部 21 は、図中でいう上面側が、自動実装機の吸引ノズルで吸着可能な吸着面になっていて、コンタクト 1 を自動実装機によって電子回路基板上に配置し、コンタクト 1 を電子回路基板上に表面実装することができる。

#### 【 0 0 1 6 】

突起 23 は、第二部材側へ向かって突出しており、この突起 23 で第二部材に接触するように構成されている。すなわち、本実施形態の場合、上述の突起 23 によって、少なくとも一つの接触箇所の一つが構成される。本実施形態の場合、突起 23 の高さ（平板部 21 からの突出量。）は、0.15mm以上かつ0.35mm以下とされている（図には突起 23 の高さ0.3mmの場合を例示。）。

40

#### 【 0 0 1 7 】

また、突起 23 は、平板部 21 が曲げ部 25 から延び出る方向（図中でいう左右方向。）、及び平板部 21 における薄板の板厚方向（図中でいう上下方向。）の双方に対して直交する方向（図中でいう前後方向。）を、平板部 21 の幅方向として、平板部 21 の幅方向の中央に設けられている。これにより、突起 23 は、薄板の端面（平板部 21 の前後方

50

向両端の端面。)から離れた位置に形成されている。しかも、突起23の表面には、薄板を貫通するような箇所がない。したがって、突起23の表面は、全体にわたって薄板が有するめっき膜(すずめっき膜。)で覆われた構造となっていて、薄板の母材金属(ばね用ベリリウム銅。)が露出していない構造になっている。

【0018】

ばね部7は、両端間が弾性変形可能に構成されている。ばね部7の一端は基部3に連なる固定端、ばね部7の他端は接触部5に連なる自由端とされ、これにより、ばね部7は、接触部5を変位可能に支持している。ばね部7において、接触部5に連なる部分には、薄板の板厚方向が径方向となる向きに湾曲した曲げ部25が設けられている。上述の平板部21は、曲げ部25の一端から平板状に伸び出ている。すなわち、平板部21と曲げ部25との境界が、接触部5とばね部7との境界になっている。

10

【0019】

延出部9, 9は、平板部21における幅方向(図中でいう前後方向。)の両端に設けられ、当該両端から湾曲して突起23の突出方向とは反対方向へと伸び出ている。立設壁11, 11は、基部3から伸び出て、ばね部7を挟んで両側(図中でいう前後方向両側。)となる位置に配置されている。係合片13は、平板部21における曲げ部25側とは反対側の端部から伸び出ている。立設壁11, 11には係合孔27, 27が設けられ、当該係合孔27, 27に係合片13が引っ掛かることにより、接触部5の可動範囲が規制されるように構成されている。

【0020】

20

[冷熱衝撃試験]

コンタクト1(実施例)と、突起23が無い点を除いて上述のコンタクト1と同様に構成されたコンタクト(比較例)を用いて、冷熱衝撃試験を実施した。具体的な試験手順としては、上述の各コンタクトと測定用端子を基板にはんだ付けした。その後、接触部5の接触対象となる第二部材としては金めっき銅板を使用し、金めっき銅板と接触部5を接触させた状態で板金間に固定して、供試品とした。

【0021】

続いて、測定用端子と金めっき銅板間の初期の直流抵抗値を測定した後、供試品を市販の冷熱衝撃装置内に設置して、装置内の環境温度が交互に-40と150となる状態が繰り返されるように処理した。所定サイクル数の処理後には、冷熱衝撃装置から供試品を取り出して、測定用端子と金めっき銅板間の処理後の直流抵抗値(平均値、最大値、及び最小値)を測定した。試験結果を下記[表1]に示す。

30

【0022】

【表 1】

単位:mΩ

|      |          |   |     |     |     |      |
|------|----------|---|-----|-----|-----|------|
| 突起あり | サイクル数    | 0 | 250 | 500 | 750 | 1000 |
|      | 抵抗値(平均値) | 8 | 10  | 11  | 11  | 12   |
|      | 抵抗値(最大値) | 9 | 12  | 16  | 16  | 16   |
|      | 抵抗値(最小値) | 8 | 8   | 9   | 9   | 9    |

10

|      |          |   |      |     |     |      |
|------|----------|---|------|-----|-----|------|
| 突起なし | サイクル数    | 0 | 250  | 500 | 750 | 1000 |
|      | 抵抗値(平均値) | 7 | 120  | 57  | 67  | 330  |
|      | 抵抗値(最大値) | 8 | 1005 | 191 | 279 | 1403 |
|      | 抵抗値(最小値) | 6 | 8    | 11  | 21  | 25   |

## 【0023】

20

以上の試験の結果、突起23がある場合は、初期時点(0サイクル時点)で9mであった直流抵抗値の最大値が、250サイクル時点で12mまで僅かに上昇した。ただし、その後は、500サイクル時点で16m、750サイクル時点で16m、1000サイクル時点で16mと安定し、これ以上の大幅な抵抗値の上昇は見られなかった。

## 【0024】

一方、突起23が無い場合は、初期時点(0サイクル時点)で8mであった直流抵抗値の最大値が、250サイクル時点で1005mまで急激に上昇した。その後、500サイクル時点では191mまで抵抗値が低下、750サイクル時点では279mまで抵抗値が上昇し、1000サイクル時点では1403mまで抵抗値が急激に上昇した。このことから、突起23が無い場合は、接触部5と第二部材との間で抵抗値が不安定に変動することが判明した。

30

## 【0025】

ちなみに、コンタクトを第二部材(本実施形態では金めっき銅板。)と接触させない状態で、同様な熱処理を個々の部品に対して行った上で、その後にコンタクトと第二部材とを接触させて直流抵抗値を測定しても、その場合は、直流抵抗値はほとんど変化しない(+数m~数十m程度。)。これに対し、上述の試験のように、コンタクトを第二部材に接触させた状態の供試品に対して冷熱衝撃試験を実施すると、上述の試験結果のように直流抵抗値が増加する。このことから、上述の試験において突起23が無い場合に抵抗値が急激に上昇するのは、接触部5と第二部材との界面において異種金属接触腐食が発生し、電気抵抗値の高い成分が生成することに原因があるものと推察される。

40

## 【0026】

また、上昇した抵抗値が一時的に低下するのは、冷熱衝撃試験の過程で、温度変化に伴う膨張と収縮を繰り返すことにより、接触部5と第二部材とが擦れ合い、その結果、両者の界面に生成した電気抵抗値の高い成分が削られることに原因があるものと推察される。

## 【0027】

これに対し、突起23がある場合に抵抗値が殆ど上昇しないのは、突起23の先端で第二部材に接触しているため、異種金属接触腐食が発生する可能性のある範囲が狭く、しかも、接触圧が高くなるので、仮に腐食が発生しても突起23と第二部材が擦れ合えば、抵抗値の高い成分が削られやすく、電気抵抗値が上昇しにくいのではないかと推察される。

## 【0028】

50

なお、第二部材の材質をアルミニウム合金に変更した場合についても、同様の傾向が見受けられ、突起23がある場合には抵抗値が殆ど上昇しないものの、突起23相当物が無い場合には抵抗値が急激に上昇する傾向があった。

【0029】

[突起の位置]

次に、突起23の位置について検証した。具体的には、疲労解析を実行可能なシミュレーションソフトウェアを用いて、突起23の位置を7通りに変更し、それら7通りの事例それぞれについて、コンタクトを上方から水平に圧縮した場合に、曲げ部25において発生する応力の大きさと、接触部5の振れ角度を検証した。なお、本実施形態の場合、シミュレーションソフトウェアとしては、SOLIDWORKS Simulation Premium (ダッソー・システムズ・ソリッドワークス社製)を利用した。

10

【0030】

突起23の位置については、接触部5とばね部7との境界から突起23までの距離X(以下、突起位置Xともいう。)を、下記表2に示す通りに変更した。突起位置Xは、図3に示したように、平板部21における曲げ部25側の端部から突起23の中心までの距離に相当する。また、本実施形態の場合、平板部21の延出方向長Lは、3.5mmとされている。突起23の高さについては、0.15mm、0.25mm、0.35mmの3通りを検証した。また、下記表2において、「ばね先端振れ角度(上側)」は、接触部5が振動する結果、接触部5がばね部7側から係合片13側へ上り勾配となる向きに傾いたときの最大角度、「ばね先端振れ角度(下側)」は、接触部5が振動する結果、接触部5がばね部7側から係合片13側へ下り勾配となる向きに傾いたときの最大角度である。これらの角度が大きいと、接触部5の振れが大きくなり、これらの角度が0°であれば、接触部5が水平な状態から振れないことを意味する。以上の結果を表2に示す。

20

【0031】

【表 2】

平板部の延出方向長 L=3.5[mm]

|                        |                      |       |       |       |       |       |       |       |
|------------------------|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 突起<br>高さ<br>0.15<br>mm | 突起位置X [mm]           | 0.5   | 0.7   | 0.9   | 1.1   | 1.3   | 1.5   | 2.7   |
|                        | 比X/L                 | 0.143 | 0.200 | 0.257 | 0.314 | 0.371 | 0.429 | 0.771 |
|                        | ばね先端振れ角度<br>(上側) [度] | 2     | 2     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
|                        | ばね先端振れ角度<br>(下側) [度] | 8     | 6     | 5     | 5     | 4     | 4     | 2     |
|                        | 応力 [MPa]             | 453   | 366.9 | 213.4 | 213.4 | 170.5 | 170.5 | 110.6 |

10

|                        |                      |       |       |       |       |       |       |       |
|------------------------|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 突起<br>高さ<br>0.25<br>mm | 突起位置X [mm]           | 0.5   | 0.7   | 0.9   | 1.1   | 1.3   | 1.5   | 2.7   |
|                        | 比X/L                 | 0.143 | 0.200 | 0.257 | 0.314 | 0.371 | 0.429 | 0.771 |
|                        | ばね先端振れ角度<br>(上側) [度] | 5     | 4     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
|                        | ばね先端振れ角度<br>(下側) [度] | 19    | 14    | 14    | 12    | 10    | 10    | 7     |
|                        | 応力 [MPa]             | 943.6 | 728.7 | 558.2 | 497.8 | 428.7 | 428.7 | 299.3 |

20

|                        |                      |       |       |       |       |       |       |       |
|------------------------|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 突起<br>高さ<br>0.35<br>mm | 突起位置X [mm]           | 0.5   | 0.7   | 0.9   | 1.1   | 1.3   | 1.5   | 2.7   |
|                        | 比X/L                 | 0.143 | 0.200 | 0.257 | 0.314 | 0.371 | 0.429 | 0.771 |
|                        | ばね先端振れ角度<br>(上側) [度] | 4     | 2     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
|                        | ばね先端振れ角度<br>(下側) [度] | 10    | 10    | 10    | 10    | 10    | 10    | 7     |
|                        | 応力 [MPa]             | 599.2 | 539.3 | 428.7 | 428.7 | 428.7 | 428.7 | 428.7 |

30

## 【0032】

上記検証結果からは、突起23の高さが0.15mm、0.25mm、0.35mmのいずれであっても、突起位置Xと平板部21の延出方向長Lとの比X/Lが0.20以下になると、「ばね先端振れ角度(上側)」が0よりも大となることがわかる。また、比X/Lが0.25以上になると、「ばね先端振れ角度(上側)」が0となることがわかる。つまり、比X/Lが0.25以上になると、接触部5は、ばね部7側から係合片13側へ上り勾配となる向きに傾く方向へは振れなくなる。

40

## 【0033】

図4A, 図4B, 図4Cは、比X/Lと発生応力との関係を示すグラフである。このグラフから明らかなように、比X/Lが0.25から0.78の範囲内にある場合は、発生応力が極端に大きくは変動しないものの、比X/Lが0.20以下になると、発生応力が急激に上昇することがわかる。

## 【0034】

つまり、比X/Lが0.20以下になると、接触部5に振動が伝わった際に、接触部5は水平位置に対して上下に振れるようになり、かつ、発生応力も相対的に大きくなる。これに対し、比X/Lが0.25以上になると、接触部5に振動が伝わった際に、接触部5は水平位置から下向きにしか振れず、かつ、発生応力も相対的に小さくなる。すなわち、

50

比  $X/L = 0.25$  を境にして、応力の発生傾向が変わる。

【0035】

したがって、ばね部7の破損リスクを低減するには、比  $X/L$  を  $0.25$  以上に設定することが有効である。なお、突起位置  $X$  を上述の7通りの位置に変化させても  $Z$  特性には変化がなく、突起位置  $X$  をいずれの位置に設定しても、EMC対策効果については一定の効果が認められた。

【0036】

突起位置  $X$  の最大値は、突起23を設けることが可能な範囲内であれば、平板部21の延出方向長  $L$  にどこまで近づいても問題ない。ただし、突起23自体の寸法も考慮すれば、例えば、上述のコンタクト1のように、平板部21の延出方向長が  $L = 3.5 \text{ mm}$  とされている場合は、突起位置  $X$  は  $0.9 \text{ mm} \sim 3.35 \text{ mm}$  の範囲内に設定するとよい。この場合、比  $X/L$  は、 $0.257 \sim 0.957$  となる。

10

【0037】

また、コンタクト1とほぼ相似形で、左右方向寸法  $2 \text{ mm}$ 、上下方向寸法  $2 \text{ mm}$ 、平板部21の延出方向長  $L = 1.8 \text{ mm}$  のモデルで解析を行ったところ、突起位置  $X$  は  $0.46 \text{ mm} \sim 1.68 \text{ mm}$  の範囲内に設定するとよいことがわかった。この場合、比  $X/L$  は、 $0.256 \sim 0.933$  となる。また、コンタクト1とほぼ相似形で、左右方向寸法  $10 \text{ mm}$ 、上下方向寸法  $10 \text{ mm}$ 、平板部21の延出方向長  $L = 8.85 \text{ mm}$  のモデルで解析を行ったところ、突起位置  $X$  は  $2.28 \text{ mm} \sim 8.85 \text{ mm}$  の範囲内に設定するとよいことがわかった。この場合、比  $X/L$  は、 $0.258 \sim 0.983$  となる。これらの解析結果からも、上記比  $X/L$  については、 $0.25$  以上に設定することが有効であると言える。

20

【0038】

[効果]

以上説明したとおり、上記コンタクト1によれば、接触部5は、上述のような突起23の先端で第二部材に接触する。そのため、このような突起23が設けられていない場合に比べ、小さな接触箇所でもコンタクト1を第二部材に接触させることができる。したがって、突起23のない大きな接触面で第二部材に接触するコンタクト1に比べ、接触圧を高めることができ、これにより、接触箇所に酸素や水等が入り込むのを抑制できるので、腐食が発生するのを抑制できる。また、いくら腐食が発生したとしても、小さな接触箇所でも発生した腐食であれば、突起23と第二の部材が擦れ合うことで腐食箇所が成長する前に腐食箇所を削り落とすことができる。よって、これらの作用により、腐食箇所が広がるのを抑制でき、コンタクト1と第二部材との間において抵抗値が上がるのを抑制することができる。

30

【0039】

さらに、上述のような突起23は、上述した突起位置  $X$  と平板部21の延出方向長  $L$  との比  $X/L$  が  $0.25$  以上となる位置に設けられている。そのため、比  $X/L$  が  $0.25$  未満となる位置に同様な突起23が設けられている場合に比べ、平板部21が突起23を支点にしてシーソーのように上下に揺動するのを抑制できる。これにより、接触部5とばね部7との境界付近に作用する応力が過大になるのを抑制することができ、ばね部7が破損するのを抑制することができる。したがって、例えば車載機器のように、振動が伝わる環境においてコンタクト1が使用されたとしても、長期にわたってばね部7が破断するのを抑制でき、コンタクト1を有効に機能させることができる。

40

【0040】

また、上記コンタクト1の場合、外形寸法が  $2 \text{ mm} \times 2 \text{ mm} \times 2 \text{ mm}$  以上とされているので、外形寸法が過剰に小さいコンタクト1に比べ、第一部材に対して容易に固定することができる。また、外形寸法が  $10 \text{ mm} \times 10 \text{ mm} \times 10 \text{ mm}$  以下とされているので、外形寸法が過剰に大きいコンタクト1とは異なり、狭い領域であっても容易に配置することができる。

【0041】

50

また、上記コンタクト1の場合、突起23の高さが0.15mm以上とされているので、突起23を有効に機能させて腐食の発生を抑制することができ、コンタクト1と第二部材との間の抵抗値が上がるのを抑制することができる。しかも、突起23の高さが0.35mm以下とされているので、ばね部7に過大な負荷がかかる可能性を低減することができる。

【0042】

また、上記コンタクト1の場合、薄板の板厚が0.10mm以上とされているので、板厚が0.1mm未満とされている場合に比べ、ばね部7の弾性を適正に確保することができ、また、ばね部7以外の部分では適度な剛性を確保することができる。また、薄板の板厚が0.15mm以下とされているので、板厚が0.15mm超過とされている場合に比べ、ばね部7の剛性が過剰に高くなるのを抑制することができる。

10

【0043】

また、上記コンタクト1の場合、上述のような延出部9,9により、平板部21を挟んで第二部材とは反対側となる位置に異物が入り込むのを抑制することができる。したがって、そのような異物が接触部5に引っ掛かることや、引っ掛かった異物によって接触部5が引き起こされてしまうのを抑制することができる。また、平板部21の幅方向両端に延出部9,9が設けられているので、同様な延出部9,9が設けられていない場合に比べると、平板部21の曲げ剛性を向上させることができる。したがって、そのような曲げ剛性の高い平板部21に突起23が設けられていれば、突起23を第二部材に対してより強く押し当てることができ、腐食の発生を抑制する効果を向上させることができる。

20

【0044】

また、上記コンタクト1の場合、接触部5を引き起こすような外力が接触部5に作用したとしても、そのような場合には、立設壁11,11に設けられた係合孔27に係合片13が引っ掛かることにより、接触部5の可動範囲が規制される。したがって、接触部5が過剰に引き起こされてしまうのを抑制することができる。また、係合片13が立設壁11,11の係合孔27に係合することにより、基部3と接触部5が相対的に捻れる方向へ変位するのも抑制される。その結果、ばね部7に捻れが発生するのを抑制することができ、ばね部7の破損リスクを低減することができる。

【0045】

また、上記コンタクト1の場合、突起23の表面がめっき膜で覆われた構造とされているので、コンタクト1の母材金属よりも、第二部材との電位差が小さくなるような金属種でめっき膜を構成することが可能である。したがって、同様のめっき膜が設けられていない場合に比べ、突起23と第二の部材との間で腐食が発生するのを抑制することができる。

30

【0046】

[他の実施形態]

以上、コンタクトについて、例示的な実施形態を挙げて説明したが、上述の実施形態は本開示の一態様として例示されるものに過ぎない。すなわち、本開示は、上述の例示的な実施形態に限定されるものではなく、本開示の技術的思想を逸脱しない範囲内において、様々な形態で実施することができる。

40

【0047】

例えば、上記実施形態では、突起23の形状を具体的に例示したが、突起23は第二部材に接触して、第二部材に対して電氣的に接続される構造になっていればよく、その具体的な形状は限定されない。ただし、突起23は、少なくとも先端部分が球体の半分に相当する半球状、又は回転楕円体の半分に相当する形状等になっていると、平板部21と第二部材との接触角度が変化した場合でも点接触になって、接触圧力が分散しないので好ましい。

【0048】

また、上記実施形態では、基部3から立設壁11,11が延び出ている、接触部5から係合片13が延び出ているが、接触部5から立設壁が延び出ている、基部3から係合片が

50

延び出るように構成されていてもよい。この場合でも、立設壁に係合孔を設けて、係合片が係合孔に引っ掛かるように構成することにより、接触部の可動範囲を規制することができる。

【0049】

また、上記実施形態では、コンタクト1の外形寸法が2mm×2mm×2mm以上かつ10mm×10mm×10mm以下の範囲内に収まる形状に構成されている旨を説明したが、外形寸法が上述の範囲内に収まる形状に構成されているか否かは任意である。同様に、上記実施形態では、突起の高さが0.15mm以上かつ0.35mm以下に構成されている旨を説明したが、突起の高さが上述のように構成されているか否かは任意である。また、上記実施形態では、薄板の板厚が0.1mm以上かつ0.15mm以下とされている旨を説明したが、薄板の板厚が上述の範囲内に収まる形状に構成されているか否かは任意である。

10

【0050】

また、上記実施形態では、コンタクト1が延出部9, 9を備える例を示したが、延出部9, 9を備えるか否かは任意である。同様に、上記実施形態では、コンタクト1が立設壁11, 11、及び係合片13を備える例を示したが、立設壁11, 11、及び係合片13を備えるか否かは任意である。また、上記実施形態では、突起23の表面がめっき膜で覆われた構造とされている例を示したが、突起23の表面がめっき膜で覆われた構造とされているか否かは任意である。

【0051】

また、上記実施形態において、一つの構成要素で実現していた所定の機能を、複数の構成要素が協働して実現するように構成してあってもよい。あるいは、上記実施形態では、複数の構成要素それぞれが有していた複数の機能や、複数の構成要素が協働して実現していた所定の機能を、一つの構成要素が実現するように構成してあってもよい。また、上記実施形態の構成の一部を省略してもよい。また、上記実施形態の構成の少なくとも一部を、他の上記実施形態の構成に対して付加又は置換してもよい。なお、特許請求の範囲に記載した文言のみによって特定される技術思想に含まれるあらゆる態様が、本開示の実施形態に該当する。

20

【0052】

[補足]

なお、以上説明した例示的な実施形態から明らかなように、本開示のコンタクトは、更に以下に挙げるような構成を備えていてもよい。

30

【0053】

まず、本開示のコンタクトは、外形寸法が2mm×2mm×2mm以上かつ10mm×10mm×10mm以下の範囲内に収まる形状に構成されていてもよい。このように構成されたコンタクトによれば、外形寸法が2mm×2mm×2mm以上とされているので、外形寸法が過剰に小さいコンタクトに比べ、第一部材に対して容易に固定することができる。また、外形寸法が10mm×10mm×10mm以下とされているので、外形寸法が過剰に大きいコンタクトとは異なり、狭い領域であっても容易に配置することができる。

【0054】

また、本開示のコンタクトにおいて、突起の高さが、0.15mm以上かつ0.35mm以下に構成されていてもよい。このように構成されたコンタクトによれば、突起の高さが0.15mm以上とされているので、突起を有効に機能させて腐食の発生を抑制することができ、コンタクトと第二部材との間の抵抗値が上がるのを抑制することができる。しかも、突起の高さが0.35mm以下とされているので、ばね部に過大な負荷がかかる可能性を低減することができる。

40

【0055】

また、本開示のコンタクトにおいて、平板部が曲げ部から延び出る方向、及び平板部における薄板の板厚方向の双方に対して直交する方向を、平板部の幅方向として、平板部における幅方向の両端には、当該両端から湾曲して突起の突出方向とは反対方向へと延び出

50

る延出部が設けられていてもよい。このように構成されたコンタクトによれば、上述のような延出部により、平板部を挟んで第二部材とは反対側となる位置に異物が入り込むのを抑制することができる。

【 0 0 5 6 】

したがって、そのような異物が接触部に引っ掛かることや、引っ掛かった異物によって接触部が引き起こされてしまうのを抑制することができる。また、平板部の幅方向両端に延出部が設けられているので、同様な延出部が設けられていない場合に比べると、平板部の曲げ剛性を向上させることができる。したがって、そのような曲げ剛性の高い平板部に突起が設けられていれば、突起を第二部材に対してより強く押し当てることができ、腐食の発生を抑制する効果を向上させることができる。

10

【 0 0 5 7 】

また、本開示のコンタクトにおいて、基部から延び出る立設壁と、平板部における曲げ部側とは反対側の端部から延び出る係合片とを有し、立設壁には係合孔が設けられ、当該係合孔に係合片が引っ掛かることにより、接触部の可動範囲が規制されるように構成されていてもよい。このように構成されたコンタクトによれば、例えば、接触部を引き起こすような外力が接触部に作用したとしても、そのような場合には、立設壁に設けられた係合孔に係合片が引っ掛かることにより、接触部の可動範囲が規制される。

【 0 0 5 8 】

したがって、接触部が過剰に引き起こされてしまうのを抑制することができる。また、係合片が立設壁の係合孔に係合することにより、基部と接触部が相対的に捻れる方向へ変位するのも抑制される。その結果、ばね部に捻れが発生するのを抑制することができ、ばね部の破損リスクを低減することができる。

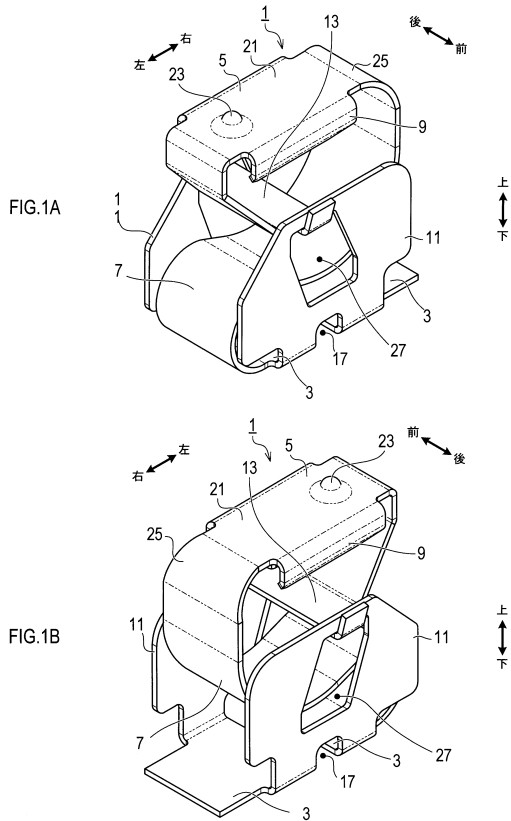
20

【 符号の説明 】

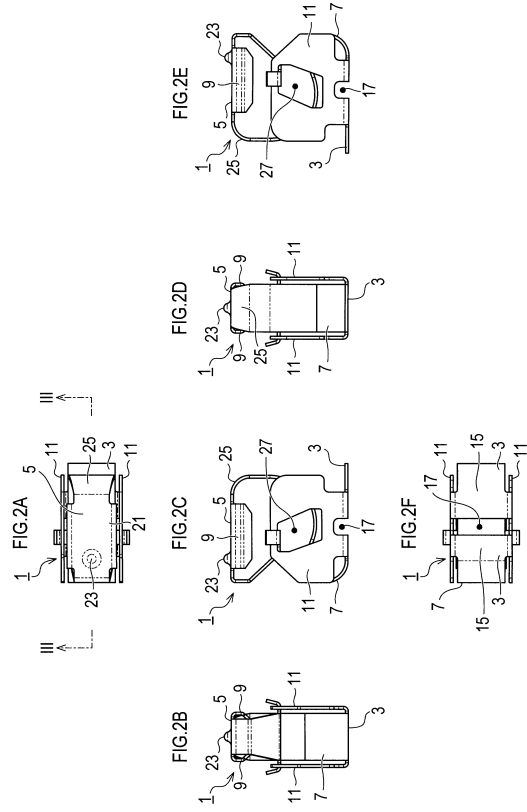
【 0 0 5 9 】

1 ... コンタクト、 3 ... 基部、 5 ... 接触部、 7 ... ばね部、 9 ... 延出部、 1 1 ... 立設壁、 1 3 ... 係合片、 1 5 ... 接合面、 1 7 ... 開口、 2 1 ... 平板部、 2 3 ... 突起、 2 5 ... 曲げ部、 2 7 ... 係合孔。

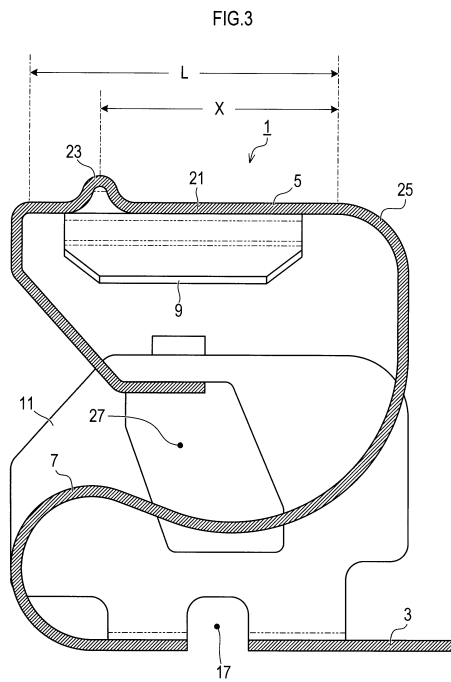
【 図 1 】



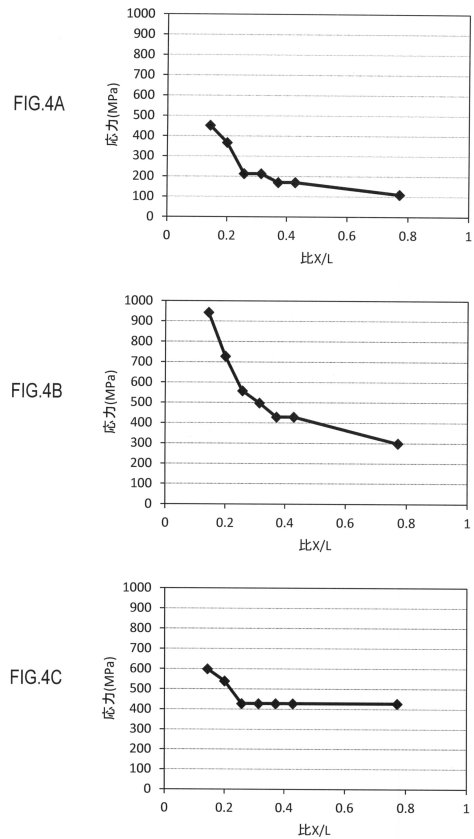
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



---

フロントページの続き

審査官 高橋 学

- (56)参考文献 特開2007-250320(JP,A)  
特開2015-079599(JP,A)  
特開2002-184503(JP,A)  
特開2001-053457(JP,A)  
特開2011-171298(JP,A)  
米国特許第05655913(US,A)  
特開2010-161010(JP,A)  
特開2016-212950(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01R 13/24  
H01R 12/51 - 12/52  
H01R 12/57