

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4267510号
(P4267510)

(45) 発行日 平成21年5月27日(2009.5.27)

(24) 登録日 平成21年2月27日(2009.2.27)

(51) Int. Cl. F I
 HO 1 R 43/01 (2006.01) HO 1 R 43/01 Z
 HO 1 R 4/24 (2006.01) HO 1 R 4/24

請求項の数 6 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2004-133629 (P2004-133629)	(73) 特許権者	000006895
(22) 出願日	平成16年4月28日(2004.4.28)		矢崎総業株式会社
(65) 公開番号	特開2005-317342 (P2005-317342A)		東京都港区三田1丁目4番28号
(43) 公開日	平成17年11月10日(2005.11.10)	(74) 代理人	100060690
審査請求日	平成18年9月4日(2006.9.4)		弁理士 瀧野 秀雄
		(74) 代理人	100108017
			弁理士 松村 貞男
		(72) 発明者	佐藤 慶
			静岡県榛原郡榛原町布引原206-1 矢崎部品株式会社内
		(72) 発明者	清水 智彦
			静岡県榛原郡榛原町布引原206-1 矢崎部品株式会社内
		審査官	井上 哲男

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 圧接端子の接触荷重の評価方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

圧接端子の電線の芯線と接触する圧接刃と、前記芯線との適切な接触荷重を求める圧接端子の接触荷重の評価方法において、

前記圧接刃の前記芯線と接触する端面では、前記圧接端子を構成する母材が露出しており、

前記芯線との接触荷重が互いに異なる複数の圧接端子を製作し、これら複数の圧接端子に耐候性試験を施した後、前記圧接刃に前記電線を圧接して、前記圧接刃の端面から錆が除去される前記接触荷重の第1の下限值を求め、

前記芯線との接触荷重が互いに異なる複数の圧接端子を製作し、これら複数の圧接端子に耐候性試験を施した後、これら複数の圧接端子の圧接刃に電線を圧接してから耐候性試験を施した後、前記圧接刃の端面と前記芯線との間に錆を生じることを防止できる前記接触荷重の第2の下限值を求め、

前記第1の下限值と前記第2の下限值とを満たす値を前記適切な接触荷重とすることを特徴とする圧接端子の接触荷重の評価方法。

【請求項2】

前記接触荷重の第1の下限值を求める際には、前記圧接刃に前記電線を圧接した各圧接端子と前記芯線との間の電気的な抵抗値を測定して、前記接触荷重と前記電気的な抵抗値との第1の関係を求め、この第1の関係から前記電気的な抵抗値が良品とされる圧接端子と芯線との間の電気的な抵抗値以下となる値を求め、この値を前記第1の下限值とするこ

10

20

とを特徴とする請求項 1 記載の圧接端子の接触荷重の評価方法。

【請求項 3】

前記接触荷重の第 1 の下限値を求める際には、

前記端面に鍍金層が形成されかつ前記芯線との接触荷重が互いに異なる複数の圧接端子を製作し、これら複数の圧接端子に耐候性試験を施した後、前記圧接刃に前記電線を圧接して、各圧接端子と前記芯線との間の電気的な抵抗値を測定して、前記接触荷重と前記電気的な抵抗値との第 2 の関係を求め、

前記第 1 の関係と第 2 の関係に基づいて、前記第 1 の下限値を求めることを特徴とする請求項 2 記載の圧接端子の接触荷重の評価方法。

【請求項 4】

前記接触荷重の第 2 の下限値を求める際には、耐候性試験を施して前記圧接刃に前記電線を圧接して耐候性試験を施した各圧接端子と前記芯線との間の電気的な抵抗値を測定して、前記接触荷重と前記電気的な抵抗値との第 3 の関係を求め、この第 3 の関係から前記電気的な抵抗値が良品とされる圧接端子と芯線との間の電気的な抵抗値以下となる値を求め、この値を前記第 2 の下限値とすることを特徴とする請求項 1 記載の圧接端子の接触荷重の評価方法。

【請求項 5】

前記接触荷重の第 2 の下限値を求める際には、

前記端面に鍍金層が形成されかつ前記接触荷重が互いに異なる複数の圧接端子を製作し、耐候性試験を施してこれら複数の圧接端子に電線を圧接し耐候性試験を施した後、各圧接端子と前記芯線との間の電気的な抵抗値を測定して、前記接触荷重と前記電気的な抵抗値との第 4 の関係を求め、

前記第 3 の関係と第 4 の関係に基づいて、前記第 2 の下限値を求めることを特徴とする請求項 4 記載の圧接端子の接触荷重の評価方法。

【請求項 6】

前記第 1 の下限値を求めた後、この第 1 の下限値を求めた際に用いた電線を圧接した圧接端子に耐候性試験を施して、前記第 2 の下限値を求めることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 5 のうちいずれか一項に記載の圧接端子の接触荷重の評価方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両としての自動車などに配索されるワイヤハーネスを構成する圧接端子の電線の芯線との適切な接触荷重を求める圧接端子の接触荷重の評価（算出）方法に関する。

【背景技術】

【0002】

車両としての自動車などには、種々の電子機器が搭載されている。このため、前記自動車は、ワイヤハーネスを配索している。ワイヤハーネスは、複数の電線と、コネクタなどを備えている。電線は、導電性の芯線とこの芯線を被覆する絶縁性の被覆部とを備えている。コネクタは、金属からなる端子金具と、端子金具を収容する絶縁性のコネクタハウジングとを備えている。端子金具は、電線に取り付けられ、電線の芯線と電気的に接続される。コネクタハウジングは、筒状又は箱状に形成されており、前述した端子金具を収容する。

【0003】

前述した構成のワイヤハーネスは、コネクタが前述した電子機器のコネクタなどと嵌合するなどして、自動車に配索される。そして、ワイヤハーネスは、前述した端子金具などを介して、各電線と電子機器とを電気的に接続する。ワイヤハーネスは、前述した電子機器同士を予め定められるパターンにしたがって、相互に電気的に接続して、各電子機器に必要な信号や電力を供給する。

【0004】

10

20

30

40

50

前述した端子金具として、例えば、複数の圧接刃を備え、これらの圧接刃間に電線が圧入されて、圧接刃が電線の被覆部を切り込んで芯線と接触することで、電線と電氣的に接続する圧接端子（例えば、特許文献1参照）が用いられることがある。前述した圧接端子は、両表面に耐食性の鍍金層が形成された板金に打ち抜き加工と、曲げ加工などを施すなどして、形成される。

【0005】

前述した特許文献1に示された圧接端子は、圧接刃間に圧入される電線の芯線と、鍍金層とが直接接触するように、曲げ加工が施される。そして、圧接端子は、鍍金層で芯線と接触することで、経年時の芯線との電氣的な抵抗値が増加することを防止して、芯線との電氣的な接続の信頼性を確保している。

10

【特許文献1】特開2000-348788号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

前述した特許文献1に示された圧接端子では、鍍金層で芯線と接触するように、複雑な曲げ加工が施されて、製造されている。このため、前述した特許文献1に示された圧接端子は、曲げ加工を施す型の形状が複雑になったり、型が増加するとともに、曲げ加工の工程が増加するなどして、曲げ加工即ち製造にかかるコストが高騰する傾向であった。

【0007】

また、前述した板金に打ち抜き加工を施した後に、外表面に鍍金層を形成して、前述した圧接刃の曲げ加工を単純化しても、鍍金層で芯線と接触させることが考えられる。この場合、曲げ加工にかかるコストを低減できるが、打ち抜き加工を施した後、再度鍍金を施すため、鍍金層を形成するためにかかる工程が増加するなどして、製造にかかるコストが高騰する傾向であった。

20

【0008】

このため、前述した圧接端子では、鍍金が形成されていない箇所でも芯線と接触しても、電氣的な接続の信頼性を確保することが求められている。前述した圧接刃の鍍金が施されていない母材が露出した端面と芯線とを直接接触させる場合には、前述した圧接刃と芯線との接触荷重が弱すぎると、経年変化により前述した端面と芯線との間に錆が生じることが考えられる。さらに、前述した圧接刃と芯線との接触荷重が弱すぎると、圧接前に端面に生じた錆を除去できない。

30

【0009】

したがって、本発明の目的は、圧接刃の鍍金が施されていなく母材が露出した面で芯線と接触しても、芯線との電氣的な接続の信頼性を確保できる圧接刃と芯線との適切な接触荷重を求めることができる圧接端子の接触荷重の評価（算出）方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

前記課題を解決し目的を達成するために、請求項1に記載の本発明の圧接端子の接触荷重の評価（算出）方法は、圧接端子の電線の芯線と接触する圧接刃と、前記芯線との適切な接触荷重を求める圧接端子の接触荷重の評価方法において、前記圧接刃の前記芯線と接触する端面では、前記圧接端子を構成する母材が露出しており、前記芯線との接触荷重が互いに異なる複数の圧接端子を製作し、これら複数の圧接端子に耐候性試験を施した後、前記圧接刃に前記電線を圧接して、前記圧接刃の端面から錆が除去される前記接触荷重の第1の下限值を求め、前記芯線との接触荷重が互いに異なる複数の圧接端子を製作し、これら複数の圧接端子に耐候性試験を施した後、これら複数の圧接端子の圧接刃に電線を圧接してから耐候性試験を施した後、前記圧接刃の端面と前記芯線との間に錆を生じることが防止できる前記接触荷重の第2の下限值を求め、前記第1の下限值と前記第2の下限值とを満たす値を前記適切な接触荷重とすることを特徴としている。

40

【0011】

50

請求項 2 に記載の本発明の圧接端子の接触荷重の評価（算出）方法は、請求項 1 に記載の圧接端子の接触荷重の評価（算出）方法において、前記接触荷重の第 1 の下限値を求める際には、前記圧接刃に前記電線を圧接した各圧接端子と前記芯線との間の電気的な抵抗値を測定して、前記接触荷重と前記電気的な抵抗値との第 1 の関係を求め、この第 1 の関係から前記電気的な抵抗値が良品とされる圧接端子と芯線との間の電気的な抵抗値以下となる値を求め、この値を前記第 1 の下限値とすることを特徴としている。

【 0 0 1 2 】

請求項 3 に記載の本発明の圧接端子の接触荷重の評価（算出）方法は、請求項 2 に記載の圧接端子の接触荷重の評価（算出）方法において、前記接触荷重の第 1 の下限値を求める際には、前記端面に鍍金層が形成されかつ前記芯線との接触荷重が互いに異なる複数の圧接端子を製作し、これら複数の圧接端子に耐候性試験を施した後、前記圧接刃に前記電線を圧接して、各圧接端子と前記芯線との間の電気的な抵抗値を測定して、前記接触荷重と前記電気的な抵抗値との第 2 の関係を求め、前記第 1 の関係と第 2 の関係に基づいて、前記第 1 の下限値を求めることを特徴としている。

10

【 0 0 1 3 】

請求項 4 に記載の本発明の圧接端子の接触荷重の評価（算出）方法は、請求項 1 に記載の圧接端子の接触荷重の評価（算出）方法において、前記接触荷重の第 2 の下限値を求める際には、耐候性試験を施して前記圧接刃に前記電線を圧接して耐候性試験を施した各圧接端子と前記芯線との間の電気的な抵抗値を測定して、前記接触荷重と前記電気的な抵抗値との第 3 の関係を求め、この第 3 の関係から前記電気的な抵抗値が良品とされる圧接端子と芯線との間の電気的な抵抗値以下となる値を求め、この値を前記第 2 の下限値とすることを特徴としている。

20

【 0 0 1 4 】

請求項 5 に記載の本発明の圧接端子の接触荷重の評価（算出）方法は、請求項 4 に記載の圧接端子の接触荷重の評価（算出）方法において、前記接触荷重の第 2 の下限値を求める際には、前記端面に鍍金層が形成されかつ前記接触荷重が互いに異なる複数の圧接端子を製作し、耐候性試験を施してこれら複数の圧接端子に電線を圧接し耐候性試験を施した後、各圧接端子と前記芯線との間の電気的な抵抗値を測定して、前記接触荷重と前記電気的な抵抗値との第 4 の関係を求め、前記第 3 の関係と第 4 の関係に基づいて、前記第 2 の下限値を求めることを特徴としている。

30

【 0 0 1 5 】

請求項 6 に記載の本発明の圧接端子の接触荷重の評価（算出）方法は、請求項 1 ないし請求項 5 のうちいずれか一項に記載の圧接端子の接触荷重の評価（算出）方法において、前記第 1 の下限値を求めた後、この第 1 の下限値を求めた際に用いた電線を圧接した圧接端子に耐候性試験を施して、前記第 2 の下限値を求めることを特徴としている。

【 0 0 1 7 】

請求項 1 に記載した本発明の圧接端子の接触荷重の評価（算出）方法によれば、電線の圧接前の接触荷重が互いに異なる複数の圧接端子それぞれに耐候性試験を施して、電線を圧接した際に、圧接刃の芯線と接触する端面から錆が除去される接触荷重の第 1 の下限値を求める。また、耐候性試験が施され電線の圧接後の接触荷重が互いに異なる複数の圧接端子それぞれに耐候性試験を再度施して、圧接刃の芯線と接触する端面と芯線との間に錆が生じることを防止できる接触荷重の第 2 の下限値を求める。第 1 の下限値と第 2 の下限値とを満たす値を、圧接刃の端面と芯線との接触荷重とする。

40

【 0 0 1 8 】

接触荷重が第 1 の下限値と第 2 の下限値との双方以上であるので、圧接端子の圧接刃の端面に錆が生じて、圧接刃に電線を圧接すると、芯線と圧接刃との間から錆を除去できる。また、圧接端子に電線を圧接した後に、圧接刃の端面と芯線との間に錆が生じることを防止できる。

【 0 0 1 9 】

請求項 2 に記載した本発明の圧接端子の接触荷重の評価（算出）方法によれば、各圧接

50

端子と芯線との電気的な抵抗値と、各圧接端子の芯線との接触荷重との第1の関係を求め、この第1の関係から良品の電気的な抵抗値以下となる接触荷重の値を求め、この値を接触荷重の第1の下限值とする。このため、第1の下限值を正確に求めることができ、圧接端子の圧接刃の端面に錆が生じて、圧接刃に電線を圧接すると、芯線と圧接刃との間から錆を確実に除去できる。

【0020】

請求項3に記載した本発明の圧接端子の接触荷重の評価(算出)方法によれば、端面に鍍金層が形成された各圧接端子と芯線との電気的な抵抗値と、各圧接端子の芯線との接触荷重との第2の関係を求め、第1の関係と第2の関係に基づいて、第1の下限值を求める。第1の下限値は、接触荷重を徐々に小さくしていくと、第1の関係と第2の関係との間に電気的な抵抗値に差が生じ始める前の接触荷重の値とするのが望ましい。

10

【0021】

このように第1の下限值を求めると、端面に鍍金層が形成されたものと同様に、芯線と圧接端子との間の電気的な抵抗値を保つことができる。

【0022】

請求項4に記載した本発明の圧接端子の接触荷重の評価(算出)方法によれば、各圧接端子と芯線との電気的な抵抗値と、各圧接端子の芯線との接触荷重との第3の関係を求め、この第3の関係から良品の電気的な抵抗値以下となる接触荷重の値を求め、この値を接触荷重の第2の下限值とする。このため、第2の下限値を正確に求めることができ、圧接端子に電線を圧接した後に、圧接刃の端面と芯線との間に錆が生じることを確実に防止できる。

20

【0023】

請求項5に記載した本発明の圧接端子の接触荷重の評価(算出)方法によれば、端面に鍍金層が形成された各圧接端子と芯線との電気的な抵抗値と、各圧接端子の芯線との接触荷重との第4の関係を求め、第3の関係と第4の関係に基づいて、第2の下限值を求める。第2の下限値は、接触荷重を徐々に小さくしていくと、第3の関係と第4の関係との間に電気的な抵抗値に差が生じ始める前の接触荷重の値とするのが望ましい。

【0024】

このように第2の下限值を求めると、端面に鍍金層が形成されたものと同様に、芯線と圧接端子との間の電気的な抵抗値を保つことができる。

30

【0025】

請求項6に記載した本発明の圧接端子の接触荷重の評価(算出)方法によれば、第1の下限値と第2の下限値とを同じ圧接端子を用いて求める。このため、省資源化を図ることができる。

【0027】

なお、本明細書に記した耐候性試験とは、圧接端子や電線が圧接された圧接端子などの試験対象物を人工的に作り出された降雨、高温、低温、多湿中などの雰囲気中に放置して、前述した圧接端子や電線が圧接された圧接端子などの試験対象物の大気中の耐候性を知る試験を示している。このため、本明細書に記した耐候性試験とは、所謂大気暴露試験を示している。

40

【発明の効果】

【0028】

以上説明したように、請求項1に記載の本発明は、圧接端子の圧接刃の芯線との接触荷重が第1の下限値と第2の下限値との双方以上であるので、圧接端子の圧接刃の端面に錆が生じて、圧接刃に電線を圧接すると、芯線と圧接刃との間から錆を除去できる。このため、電線の圧接前に圧接刃の端面が腐食しても、電線を圧接すると、芯線と圧接刃との間から錆を除去して、圧接端子の芯線との電気的な抵抗値が増加することを防止できる。

【0029】

また、圧接端子に電線を圧接した後に、圧接刃の端面と芯線との間に錆が生じることを防止できる。電線の圧接後に圧接刃の端面が腐食されようとしても、芯線と圧接刃との間

50

に錆を生じなく、圧接端子の芯線との電気的な抵抗値が増加することを防止できる。

【0030】

したがって、前述した第1の下限值と第2の下限值との双方以上に圧接刃の芯線との接触荷重を保つと、圧接刃の鍍金が施されていない母材が露出した面で芯線と接触しても、経年変化により芯線との電気的な抵抗値が増加することを防止できる。このため、芯線との電気的な接続の信頼性が確保することができる。このように、圧接刃の鍍金が施されていない母材が露出した面で芯線と接触しても、芯線との電気的な接続の信頼性が確保できる圧接刃と芯線との適切な接触荷重を求めることができる。

【0031】

請求項2に記載の本発明は、各圧接端子と芯線との電気的な抵抗値と、各圧接端子の芯線との接触荷重との第1の関係を求め、この第1の関係から接触荷重の第1の下限值を求める。このため、第1の下限值を正確に求めることができ、圧接端子の圧接刃の端面に錆が生じて、圧接刃に電線を圧接すると、芯線と圧接刃との間から錆を確実に除去できる。したがって、圧接刃の鍍金が施されていない母材が露出した面で芯線と接触しても、芯線との電気的な接続の信頼性が確保できる圧接刃と芯線との適切な接触荷重を確実に求めることができる。

10

【0032】

請求項3に記載の本発明は、第1の関係を第2の関係に基づいて、第1の下限值を求めることで、端面に鍍金層が形成されたものと同様に、芯線と圧接端子との間の電気的な抵抗値を保つことができる。したがって、圧接刃の鍍金が施されていない母材が露出した面で芯線と接触しても、芯線との電気的な接続の信頼性が確保できる圧接刃と芯線との適切な接触荷重をより一層確実に求めることができる。

20

【0033】

請求項4に記載の本発明は、各圧接端子と芯線との電気的な抵抗値と、各圧接端子の芯線との接触荷重との第3の関係を求め、この第3の関係から接触荷重の第2の下限值を求める。このため、第2の下限值を正確に求めることができ、圧接端子に電線を圧接した後に、圧接刃の端面と芯線との間に錆が生じることを確実に防止できる。したがって、圧接刃の鍍金が施されていない母材が露出した面で芯線と接触しても、芯線との電気的な接続の信頼性が確保できる圧接刃と芯線との適切な接触荷重を確実に求めることができる。

30

【0034】

請求項5に記載の本発明は、第3の関係を第4の関係に基づいて、第1の下限值を求めることで、端面に鍍金層が形成されたものと同様に、芯線と圧接端子との間の電気的な抵抗値を保つことができる。したがって、圧接刃の鍍金が施されていない母材が露出した面で芯線と接触しても、芯線との電気的な接続の信頼性が確保できる圧接刃と芯線との適切な接触荷重をより一層確実に求めることができる。

【0035】

請求項6に記載の本発明は、第1の下限值と第2の下限值とを同じ圧接端子を用いて求める。このため、省資源化を図ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0039】

以下、本発明の一実施形態を、図1ないし図11に基づいて説明する。本発明の一実施形態にかかる圧接端子の接触荷重の評価方法で、電線2の芯線3との接触荷重Fが定められる圧接端子1は、導電性の板金などを折り曲げるなどして形成されている。勿論、圧接端子1に圧接される電線2は、図2などに示すように、導電性の芯線3と、絶縁性の被覆部4とを備えた所謂被覆電線である。芯線3は、複数の素線が撚り合わされて構成されている。各素線は、導電性の金属からなる。被覆部4は、絶縁性の合成樹脂からなり、芯線3を被覆している。

40

【0040】

圧接端子1は、図1(a)及び(b)に示すように、電線接続部5と、電気接触部6とを一体に備えている。電線接続部5は、表面上に電線2が位置付けられる平坦な底壁7と

50

、一对の側壁 8 と、複数の圧接部 9 と、一对のかしめ片 10 を備えている。底壁 7 の平面形状は、矩形状に形成されている。一对の側壁 8 は、底壁 7 の幅方向の両縁から立設している。一对の側壁 8 は、互いに間隔をあけて相対している。

【0041】

複数の圧接部 9 は、底壁 7 即ち電線接続部 5 の長手方向に沿って、間隔をあけて配されている。それぞれの圧接部 9 は、一对の圧接刃 11 a , 11 b を備えている。圧接刃 11 a , 11 b は、それぞれ、底壁 7 に対し立設している。一方の圧接刃 11 a は、一方の側壁 8 に連なり、他方の圧接刃 11 b は、他方の側壁 8 に連なっている。一对の圧接刃 11 a , 11 b は、側壁 8 から互いに近づく方向に延びている。一对の圧接刃 11 a , 11 b は、底壁 7 即ち電線接続部 5 の幅方向に沿って、互いに間隔をあけて配されている。

10

【0042】

圧接部 9 は、図 2 及び図 3 に示すように、圧接刃 11 a , 11 b 間に電線 2 を圧入することにより、電線 2 の被覆部 4 を切り込んで一对の圧接刃 11 a , 11 b の互いに相対する（電線 2 の芯線 3 に相対する）端面 12 が芯線 3 に接触して、前記電線 2 と電氣的に接続する。即ち、電線 2 と圧接する。

【0043】

このとき、圧接部 9 は、図 2 及び図 3 に示すように、一对の圧接刃 11 a , 11 b それぞれが電線 2 の芯線 3 を互いの間に挟む方向の接触荷重 F を生じている。このため、圧接端子 1 に電線 2 が圧接すると、圧接刃 11 a , 11 b の端面 12 と電線 2 の芯線 3 との間に前述した接触荷重 F が生じる。また、この接触荷重 F は、圧接刃 11 a , 11 b の厚み、幅などの寸法や曲げ方を変更することで、種々変更することができる。

20

【0044】

一对のかしめ片 10 は、電線接続部 5 の一端部に設けられている。かしめ片 10 は、底壁 7 の幅方向の両縁から立設している。一对のかしめ片 10 は、図 1 (b) に示すように、底壁 7 から離れた側の縁が底壁 7 に近づく方向に曲げられて、底壁 7 との間に電線 2 を挟むことで、電線 2 を固定する。こうして、一对のかしめ片 10 は、電線 2 をかしめる。

【0045】

電気接触部 6 は、電線接続部 5 の長手方向の他端部に連なっている。電気接触部 6 は、筒状の筒部 13 と、ばね片 14 とを備えている。筒部 13 は、底壁 7 と、一对の側壁 8 とに連なっている。ばね片 14 は、筒部 13 内に収容されており、筒部 13 内に侵入した図示しない相手側の端子金具のタブを筒部 13 の内面に押し付けて、この相手側の端子金具を固定する。

30

【0046】

前述した構成の圧接端子 1 は、以下のように、製造される。まず、図 4 に断面で示す圧接端子 1 を構成する板状の母材 20 の両表面 20 a , 20 b に、図 5 及び図 6 に示すように、鍍金層 21 を形成した板金 22 を得る。母材 20 を構成する金属として、銅や黄銅などの銅合金を用いる。母材 20 は、比較的耐食性の低い金属が用いられる。鍍金層 21 を構成する金属として、錫や錫合金などを用いる。鍍金層 21 を構成する金属として、耐食性の高い金属を用いるのが望ましい。

【0047】

そして、図 7 に示すように、前述した母材 20 の表面 20 a , 20 b に鍍金層 21 が形成されて得られた板金 22 に打ち抜き加工（プレス加工）を施して、前述した圧接端子 1 を成形する部分 23 と、これらの圧接端子 1 を成形する部分 23 を互いに連結する連鎖帯 24 とを残して、不要部分を除去する。図 7 に示す状態では、前述した圧接端子 1 を成形する部分 23 は、互いに平行に複数設けられ、連鎖帯 24 は、圧接端子 1 の底壁 7 の一端同士を連結した帯状に形成されている。さらに、連鎖帯 24 には、板金 22 を所定の長さずつ送り出すための孔 25 が等間隔に設けられている。

40

【0048】

そして、図 8 に示すように、不要部分が除去された板金 22 に曲げ加工（プレス加工）を施して、前述した圧接端子 1 を成形する。そして、これらの圧接端子 1 を連鎖帯 24 か

50

ら切り離して図示しないコネクタハウジングの端子収容室内に挿入した後、圧接部 9 の圧接刃 1 1 a , 1 1 b 間に電線 2 を圧入する。こうして、前述した圧接端子 1 が製作されて、コネクタに組み立てられる。このように組み立てられたコネクタは、自動車などに配索されるワイヤハーネスを構成し、自動車に搭載される各電子機器に必要な信号と電力などを供給する。

【 0 0 4 9 】

また、前述したように、圧接刃 1 1 a , 1 1 b が側壁 8 から互いに近づく方向に延びており、鍍金層 2 1 が形成された後に打ち抜き加工が施されて、圧接端子 1 が得られる。このため、圧接端子 1 は、図 3 に示すように、前述した芯線 3 と接触する圧接刃 1 1 a , 1 1 b の端面 1 2 では、母材 2 0 が露出している。そして、圧接端子 1 は、図 3 に示すように、鍍金層 2 1 が芯線 3 と接触することなく、母材 2 0 が直接芯線 3 と接触している。

10

【 0 0 5 0 】

前述した構成でかつ前述したように製作される圧接端子 1 は、以下のように、前述した接触荷重 F が定められる。まず、図 9 中のステップ S 1 とステップ S 7 において、前述した図 1 などに示された構成でかつ前述した接触荷重 F の異なる圧接端子 1 を複数製作する。そして、ステップ S 2 とステップ S 8 との双方に進む。

【 0 0 5 1 】

ステップ S 2 では、互いに芯線 3 との接触荷重 F の異なる複数の圧接端子 1 それぞれに所定の耐候性試験を施す。すると、母材 2 0 が露出しているため、前述した圧接刃 1 1 a , 1 1 b の端面 1 2 上に錆が生じる。そして、ステップ S 3 に進む。

20

【 0 0 5 2 】

ステップ S 3 では、互いに芯線 3 との接触荷重 F の異なる複数の圧接端子 1 それぞれの圧接刃 1 1 a , 1 1 b 間に電線 2 を圧入する。即ち、各圧接端子 1 に電線 2 を圧接する。前述した接触荷重 F が大きくなるにしたがって、電線 2 を圧接する際の芯線 3 と圧接刃 1 1 a , 1 1 b の端面 1 2 との間の摩擦力が大きくなって、前述した端面 1 2 から錆が除去されることとなる。そして、ステップ S 4 に進む。

【 0 0 5 3 】

ステップ S 4 では、各圧接端子 1 と、各圧接端子 1 に圧接された電線 2 の芯線 3 との間の電気的な抵抗値を測定する。そして、図 1 0 中に一点鎖線で示す各圧接端子 1 の接触荷重 F と、各圧接端子 1 と芯線 3 との間の電気的な抵抗値との第 1 の関係 A を求める。このとき、実測値 (図 1 0 中に白四角で示す) の回帰曲線を求め、該回帰曲線を前述した第 1 の関係 A とする。そして、ステップ S 5 に進む。

30

【 0 0 5 4 】

ステップ S 5 では、前述した端面 1 2 に鍍金層 2 1 が形成されかつ互いに芯線 3 との接触荷重 F の異なる圧接端子を複数製作する。これら端面 1 2 に鍍金層 2 1 が形成された各圧接端子に前述したステップ S 2 と同様の耐候性試験を施す。そして、端面 1 2 に鍍金層 2 1 が形成された各圧接端子に電線を圧接する。

【 0 0 5 5 】

端面 1 2 に鍍金層 2 1 が形成された各圧接端子と、各圧接端子に圧接された電線の芯線との間の電気的な抵抗値を測定する。そして、図 1 0 中に実線で示す端面 1 2 に鍍金層 2 1 が形成された各圧接端子の接触荷重 F と、各圧接端子と芯線との間の電気的な抵抗値との第 2 の関係 B を求める。このとき、実測値 (図 1 0 中に白丸で示す) の回帰曲線を求め、該回帰曲線を前述した第 2 の関係 B とする。第 2 の関係 B は、端面 1 2 に鍍金層 2 1 が形成された圧接端子と電線との電気的な抵抗値を示しているため、端面 1 2 に錆が生じていない即ち良品とされる圧接端子の電線との電気的な抵抗値を示している。電気的な抵抗値は、図 1 0 によれば、接触荷重 F が大きくなると互いに重なり、接触荷重 F が小さくなるにしたがって、互いの差が大きくなる。そして、ステップ S 6 に進む。

40

【 0 0 5 6 】

ステップ S 6 では、図 1 0 に示された第 1 の関係 A と、第 2 の関係 B との間に差が生じ始める前の接触荷重 F の値 X と電気的な抵抗値を求める。この値 X 以上であれば、端面 1

50

2 から母材 2 0 が露出する圧接端子 1 は、端面 1 2 に鍍金層 2 1 が形成された圧接端子と電氣的な抵抗値が等しくなる。即ち、接触荷重 F が前述した値 X 以上であれば、端面 1 2 から母材 2 0 が露出する圧接端子 1 の電氣的な抵抗値は、良品とされる圧接端子と電氣的な抵抗値と等しくなる（以下になる）。

【 0 0 5 7 】

こうして、第 1 の関係 A と第 2 の関係 B とに基づいて、接触荷重 F の第 1 の下限値 X を求める。この第 1 の下限値 X は、電線 2 の圧接前に耐候試験を施した圧接端子 1 の圧接刃 1 1 a , 1 1 b の端面 1 2 から錆を除去できる接触荷重 F の値である。このように、電氣的な抵抗値が良品とされる圧接端子 1 の電氣的な抵抗値以下となる接触荷重 F の値 X を求め、この値 X を接触荷重 F の第 1 の下限値としている。ステップ S 6 の後は、ステップ S 1 4 に進む。

10

【 0 0 5 8 】

ステップ S 8 では、互いに芯線 3 との接触荷重 F の異なる複数の圧接端子 1 それぞれに所定の耐候性試験を施す。すると、母材 2 0 が露出しているため、前述した圧接刃 1 1 a , 1 1 b の端面 1 2 上に錆が生じる。そして、ステップ S 9 に進む。

【 0 0 5 9 】

ステップ S 9 では、互いに芯線 3 との接触荷重 F の異なる複数の圧接端子 1 それぞれの圧接刃 1 1 a , 1 1 b 間に電線 2 を圧入する。即ち、各圧接端子 1 に電線 2 を圧接する。このとき、前述したステップ S 3 と同様に、前述した接触荷重 F が大きくなるにしたがって、電線 2 を圧接する際の芯線 3 と圧接刃 1 1 a , 1 1 b の端面 1 2 との間の摩擦力が大きくなって、前述した端面 1 2 から錆が除去されることとなる。そして、ステップ S 1 0 に進む。

20

【 0 0 6 0 】

ステップ S 1 0 では、前述した芯線 3 との接触荷重 F が互いに異なり電線 2 が圧接された各圧接端子 1 に所定の耐候性試験を再度施す。前述した接触荷重 F が大きくなるにしたがって、圧接刃 1 1 a , 1 1 b の端面 1 2 と芯線 3 とが密に接触することとなり、圧接刃 1 1 a , 1 1 b の端面 1 2 と芯線 3 との間に錆が生じにくくなる。そして、ステップ S 1 1 に進む。

【 0 0 6 1 】

ステップ S 1 1 では、各圧接端子 1 と、各圧接端子 1 に圧接された電線 2 の芯線 3 との間の電氣的な抵抗値を測定する。そして、図 1 1 中に点線で示す各圧接端子 1 の接触荷重 F と、各圧接端子 1 と芯線 3 との間の電氣的な抵抗値との第 3 の関係 C を求める。このとき、実測値（図 1 1 中に黒四角で示す）の回帰曲線を求め、該回帰曲線を前述した第 3 の関係 C とする。そして、ステップ S 1 2 に進む。

30

【 0 0 6 2 】

ステップ S 1 2 では、前述した端面 1 2 に鍍金層 2 1 が形成されかつ互いに芯線 3 との接触荷重 F の異なる圧接端子を複数製作する。そして、端面 1 2 に鍍金層 2 1 が形成された各圧接端子に電線を圧接する。これら端面 1 2 に鍍金層 2 1 が形成されかつ電線が圧接された各圧接端子に前述したステップ S 1 0 と同様の耐候性試験を施す。

【 0 0 6 3 】

40

端面 1 2 に鍍金層 2 1 が形成された各圧接端子と、各圧接端子に圧接された電線の芯線との間の電氣的な抵抗値を測定する。そして、図 1 1 中に二点鎖線で示す端面 1 2 に鍍金層 2 1 が形成された各圧接端子の接触荷重 F と、各圧接端子と芯線との間の電氣的な抵抗値との第 4 の関係 D を求める。このとき、実測値（図 1 1 中に黒丸で示す）の回帰曲線を求め、該回帰曲線を前述した第 4 の関係 D とする。第 4 の関係 D は、端面 1 2 に鍍金層 2 1 が形成された圧接端子と電線との電氣的な抵抗値を示しているため、端面 1 2 と芯線 3 との間に錆が生じていない即ち良品とされる圧接端子の電線との電氣的な抵抗値を示している。電氣的な抵抗値は、図 1 1 によれば、接触荷重 F が大きくなると互いに重なり、接触荷重 F が小さくなるにしたがって、互いの差が大きくなる。そして、ステップ S 1 3 に進む。

50

【 0 0 6 4 】

ステップ S 1 3 では、図 1 1 に示された第 3 の関係 C と、第 4 の関係 D との間に差が生じ始める前の接触荷重 F の値 Y と電気的な抵抗値を求める。接触荷重 F がこの値 Y 以上であれば、端面 1 2 から母材 2 0 が露出する圧接端子 1 は、端面 1 2 に鍍金層 2 1 が形成された圧接端子と電気的な抵抗値が等しくなる。即ち、接触荷重 F が値 Y 以上であれば、端面 1 2 から母材 2 0 が露出する圧接端子 1 の電気的な抵抗値は、良品とされる圧接端子と電気的な抵抗値と等しくなる（以下になる）。

【 0 0 6 5 】

こうして、第 3 の関係 C と第 4 の関係 D とに基づいて、接触荷重 F の第 2 の下限値 Y を求める。この第 2 の下限値 Y は、電線 2 の圧接後に耐候試験を施した圧接端子 1 の圧接刃 1 1 a , 1 1 b の端面 1 2 と芯線 3 との間に錆が生じることを防止できる接触荷重 F の値である。このように、電気的な抵抗値が良品とされる圧接端子の電気的な抵抗値以下となる接触荷重 F の値 Y を求め、この値 Y を接触荷重 F の第 2 の下限値としている。ステップ S 1 3 の後は、ステップ S 1 4 に進む。

10

【 0 0 6 6 】

ステップ S 1 4 では、前述したステップ S 6 で求めた第 1 の下限値 X と、前述したステップ S 1 3 で求めた第 2 の下限値 Y との双方を満たす値に前述した圧接端子 1 の適切な接触荷重 F を定める。このように、圧接端子 1 の第 1 の下限値 X と第 2 の下限値 Y との双方を満たす適切な接触荷重 F を定める。なお、このように定められた適切な接触荷重 F は、

20

【 0 0 6 7 】

前述した構成の圧接端子 1 は、接触荷重 F が前述したように求められた第 1 の下限値 X と第 2 の下限値 Y との双方を満たす値に定められている。このため、圧接刃 1 1 a , 1 1 b の端面 1 2 から母材 2 0 が露出している前述した構成の圧接端子 1 は、電線 2 の圧接前に端面 1 2 に錆が生じて、電線 2 を圧接すると、端面 1 2 上の錆を確実に除去できる。

【 0 0 6 8 】

また、圧接刃 1 1 a , 1 1 b の端面 1 2 から母材 2 0 が露出している前述した構成の圧接端子 1 は、電線 2 の圧接後に端面 1 2 に錆が生じようとしても、端面 1 2 と芯線 3 との間に錆が生じることを確実に防止できる。このため、前述した構成の圧接端子 1 は、電線 2 の芯線 3 との電気的な抵抗値が、端面 1 2 に鍍金層 2 1 が形成された圧接端子 1 の電気的な抵抗値と等しくなる。即ち、前述した構成の圧接端子 1 は、端面 1 2 から母材 2 0 が露出しても、経年時の電線 2 の芯線 3 との電気的な抵抗値が増加することを防止して、電線 2 の芯線 3 との電気的な接続の信頼性を確保できる。

30

【 0 0 6 9 】

さらに、前述した圧接端子 1 は、圧接刃 1 1 a , 1 1 b の端面 1 2 に鍍金層 2 1 を形成することなく、電線 2 の芯線 3 との電気的な接続の信頼性を確保できるので、圧接刃 1 1 a , 1 1 b を形成する際の曲げ加工を簡便に行うことができるとともに、端面 1 2 に再度鍍金層 2 1 を形成する必要が生じない。したがって、圧接端子 1 の製造にかかる手間、工数及び型のコストなどを抑制することができ、圧接端子 1 の低コスト化を図ることができる。

40

【 0 0 7 0 】

なお、本明細書でいう耐候性試験とは、圧接端子 1 や電線 2 が圧接された圧接端子 1 などの試験対象物を人工的に作り出された降雨、高温、低温、多湿中などの雰囲気中に放置して、前述した圧接端子 1 や電線 2 が圧接された圧接端子 1 などの試験対象物の大気中の耐候性を知る試験を示している。このため、本明細書に記した耐候性試験とは、所謂大気暴露試験を示している。ステップ S 2、ステップ S 8 及びステップ S 1 0 では、例えば、J I S（日本工業規格） C 5 4 3 2 で定められた温度サイクル試験、塩水噴霧試験、耐熱性試験や耐寒性試験などを行うのが望ましい。

【 0 0 7 1 】

温度サイクル試験とは、前述した圧接端子 1 や電線 2 が圧接された圧接端子 1 を、 - 4

50

0 の雰囲気中と + 1 0 0 の雰囲気中に交互に 3 0 分間づつ放置する試験である。塩水噴霧試験とは、前述した圧接端子 1 や電線 2 が圧接された圧接端子 1 に、塩水を 4 8 時間噴霧し続ける試験である。耐熱性試験とは、前述した圧接端子 1 や電線 2 が圧接された圧接端子 1 を、+ 8 5 の雰囲気中に 9 6 時間放置する試験である。耐寒性試験とは、前述した圧接端子 1 や電線 2 が圧接された圧接端子 1 を、- 2 5 の雰囲気中に 1 6 時間放置する試験である。

【 0 0 7 2 】

本実施形態によれば、電線 2 の圧接前の接触荷重 F が互いに異なる複数の圧接端子 1 それぞれに耐候性試験を施して、電線 2 を圧接した際に、圧接刃 1 1 a , 1 1 b の芯線 3 と接触する端面 1 2 から錆が除去される接触荷重 F の第 1 の下限値 X を求める。また、耐候性試験を施して電線 2 の圧接後の接触荷重 F が互いに異なる複数の圧接端子 1 それぞれに耐候性試験を再度施して、圧接刃 1 1 a , 1 1 b の芯線 3 と接触する端面 1 2 と芯線 3 との間に錆が生じることを防止できる接触荷重 F の第 2 の下限値 Y を求める。第 1 の下限値 X と第 2 の下限値 Y とを満たす値を、圧接刃 1 1 a , 1 1 b の端面 1 2 と芯線 3 との接触荷重 F とする。

10

【 0 0 7 3 】

接触荷重 F が第 1 の下限値 X と第 2 の下限値 Y との双方以上であるので、圧接端子 1 の圧接刃 1 1 a , 1 1 b の端面 1 2 に錆が生じても、圧接刃 1 1 a , 1 1 b に電線 2 を圧接すると、芯線 3 と圧接刃 1 1 a , 1 1 b との間から錆を除去できる。このため、電線 2 の圧接前に圧接刃 1 1 a , 1 1 b の端面 1 2 が腐食しても、電線 2 を圧接すると、芯線 3 と圧接刃 1 1 a , 1 1 b との間から錆を除去して、圧接端子 1 の芯線 3 との電気的な抵抗値が増加することを防止できる。

20

【 0 0 7 4 】

また、圧接端子 1 に電線 2 を圧接した後に、圧接刃 1 1 a , 1 1 b の端面 1 2 と芯線 3 との間に錆が生じることを防止できる。電線 2 の圧接後に圧接刃 1 1 a , 1 1 b の端面 1 2 が腐食されようとしても、芯線 3 と圧接刃 1 1 a , 1 1 b との間に錆を生じなく、圧接端子 1 の芯線 3 との電気的な抵抗値が増加することを防止できる。

【 0 0 7 5 】

したがって、前述した第 1 の下限値 X と第 2 の下限値 Y との双方以上に圧接刃 1 1 a , 1 1 b の芯線 3 との接触荷重 F を保つことで、圧接刃 1 1 a , 1 1 b の鍍金が施されていない母材 2 0 が露出した面で芯線 3 と接触しても、経年変化により芯線 3 との電気的な抵抗値が増加することを防止できる。このため、芯線 3 との電気的な接続の信頼性が確保することができる。このように、圧接刃 1 1 a , 1 1 b の鍍金が施されていない母材 2 0 が露出した面で芯線 3 と接触しても、芯線 3 との電気的な接続の信頼性が確保できる圧接刃 1 1 a , 1 1 b と芯線 3 との適切な接触荷重 F を求めることができる。

30

【 0 0 7 6 】

各圧接端子 1 と芯線 3 との電気的な抵抗値と、各圧接端子 1 の芯線 3 との接触荷重 F との第 1 の関係 A を求め、この第 1 の関係 A から良品の電気的な抵抗値以下となる接触荷重 F の値 X を求め、この値 X を接触荷重 F の第 1 の下限値 X とする。このため、第 1 の下限値 X を正確に求めることができ、圧接端子 1 の圧接刃 1 1 a , 1 1 b の端面 1 2 に錆が生じても、圧接刃 1 1 a , 1 1 b に電線 2 を圧接すると、芯線 3 と圧接刃 1 1 a , 1 1 b との間から錆を確実に除去できる。したがって、圧接刃 1 1 a , 1 1 b の鍍金が施されていない母材 2 0 が露出した面で芯線 3 と接触しても、芯線 3 との電気的な接続の信頼性が確保できる圧接刃 1 1 a , 1 1 b と芯線 3 との適切な接触荷重 F を確実に求めることができる。

40

【 0 0 7 7 】

端面 1 2 に鍍金属 2 1 が形成された各圧接端子 1 と芯線 3 との電気的な抵抗値と、各圧接端子 1 の芯線 3 との接触荷重 F との第 2 の関係 B を求め、第 1 の関係 A と第 2 の関係 B に基づいて、第 1 の下限値 X を求める。第 1 の下限値 X は、接触荷重 F を徐々に小さくしていくと、第 1 の関係 A と第 2 の関係 B との間に電気的な抵抗値に差が生じ始める前の接

50

触荷重 F の値 X としている。

【0078】

このように第1の下限值 X を求めると、端面12に鍍金層21が形成されたものと同等に、芯線3と圧接端子1との間の電気的な抵抗値を保つことができる。したがって、圧接刃11a, 11bの鍍金が施されていない母材20が露出した面で芯線3と接触しても、芯線3との電気的な接続の信頼性が確保できる圧接刃11a, 11bと芯線3との適切な接触荷重 F をより一層確実に求めることができる。

【0079】

各圧接端子1と芯線3との電気的な抵抗値と、各圧接端子1の芯線3との接触荷重 F との第3の関係 C を求め、この第3の関係 C から良品の電気的な抵抗値以下となる接触荷重 F の値 Y を求め、この値 Y を接触荷重 F の第2の下限值 Y とする。このため、第2の下限值 Y を正確に求めることができ、圧接端子1に電線2を圧接した後に、圧接刃11a, 11bの端面12と芯線3との間に錆が生じることを確実に防止できる。したがって、圧接刃11a, 11bの鍍金が施されていない母材20が露出した面で芯線3と接触しても、芯線3との電気的な接続の信頼性が確保できる圧接刃11a, 11bと芯線3との適切な接触荷重 F を確実に求めることができる。

10

【0080】

端面12に鍍金層21が形成された各圧接端子1と芯線3との電気的な抵抗値と、各圧接端子1の芯線3との接触荷重 F との第4の関係 D を求め、第3の関係 C と第4の関係 D に基づいて、第2の下限值 Y を求める。第2の下限值 Y は、接触荷重 F を徐々に小さくしていくと、第3の関係 C と第4の関係 D との間に電気的な抵抗値に差が生じ始める前の接触荷重 F の値 Y としている。

20

【0081】

このように第2の下限值 Y を求めると、端面12に鍍金層21が形成されたものと同等に、芯線3と圧接端子1との間の電気的な抵抗値を保つことができる。したがって、圧接刃11a, 11bの鍍金が施されていない母材20が露出した面で芯線3と接触しても、芯線3との電気的な接続の信頼性が確保できる圧接刃11a, 11bと芯線3との適切な接触荷重 F をより一層確実に求めることができる。

【0082】

前述した実施形態では、第1の関係 A を求める圧接端子1と、第3の関係 C を求める圧接端子1とを、別にしている。しかしながら、本発明では、図12に示すように、第1の関係 A を求める際に用いた圧接端子1を、第1の関係 A を求めた後、第3の関係 C を求めるために用いても良い。なお、図12において、前述した実施形態と同一ステップには、同一符号を付して説明を省略する。

30

【0083】

図12に示す場合では、前述したステップ $S6$ からステップ $S10$ に進む。このため、図12に示す場合は、第1の下限值 X を求めた後、この第1の下限值 X を求めた際に用いた電線2を圧接した圧接端子1に耐候性試験を施して、第2の下限值 Y を求める。この場合、第1の下限值 X と第2の下限值 Y とを同じ圧接端子1を用いて求める。このため、省資源化を図ることができる。

40

【0084】

本発明では、前述した温度サイクル試験、塩水噴霧試験、耐熱性試験や耐寒性試験の他に、耐候性試験として種々の試験を用いても良い。

【0085】

また、前述した実施形態では、電気接触部6が筒部13とばね片14とを備えた所謂雌形の端子金具を示している。しかしながら、本発明では、圧接端子として、電気接触部6が板状又は棒状のタブとを備えた所謂雄形の端子金具を用いても良い。

【0086】

なお、前述した実施形態は本発明の代表的な形態を示したに過ぎず、本発明は、実施形態に限定されるものではない。即ち、本発明の骨子を逸脱しない範囲で種々変形して実施

50

することができる。

【図面の簡単な説明】

【0087】

【図1】本発明の一実施形態にかかる接触荷重の評価方法で接触荷重が定められた圧接端子を示す説明図であり、(a)は電線が圧接前の圧接端子の斜視図であり、(b)は電線が圧接後の圧接端子の斜視図である。

【図2】図1(b)中のII-II線に沿う断面図である。

【図3】図1(b)中のIII-III線に沿う断面図である。

【図4】図1に示された圧接端子が成形される母材からなる板金の断面図である。

【図5】図4に示された母材の両表面に鍍金層が形成された板金の断面図である。

10

【図6】図5に示された板金を示す斜視図である。

【図7】図6に示された板金に打ち抜き加工が施された状態を示す斜視図である。

【図8】図7に示された板金に曲げ加工が施された状態を示す斜視図である。

【図9】図1に示された圧接端子の接触荷重を定める工程を示すフローチャートである。

【図10】図9中のステップS6で用いられる第1の関係と第2の関係を示す説明図である。

【図11】図9中のステップS13で用いられる第3の関係と第4の関係を示す説明図である。

【図12】図9に示されたフローチャートの変形例である。

【符号の説明】

20

【0088】

1 圧接端子

2 電線

3 芯線

4 被覆部

11a, 11b 圧接刃

12 端面

20 母材

A 第1の関係

B 第2の関係

C 第3の関係

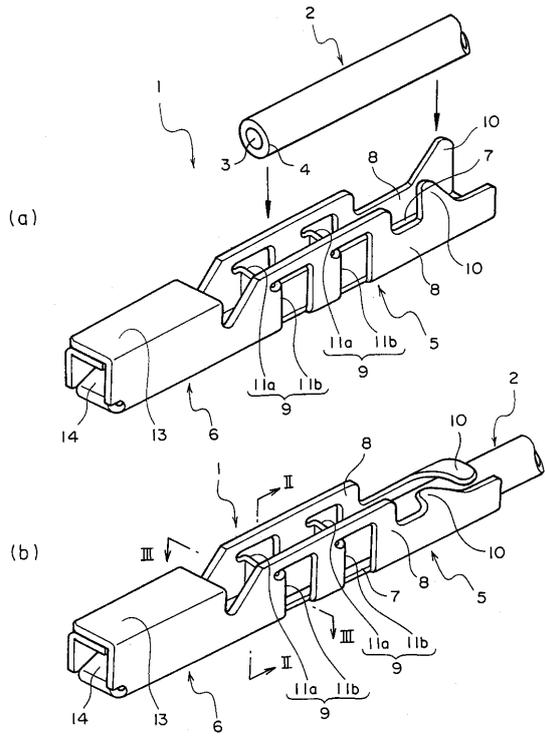
D 第4の関係

X 第1の下限值

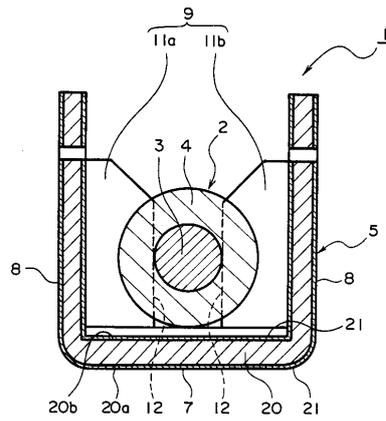
Y 第2の下限值

30

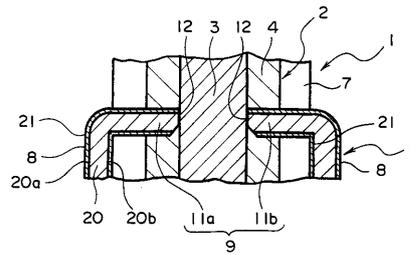
【図1】



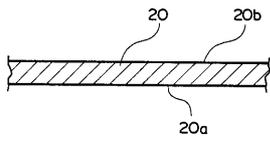
【図2】



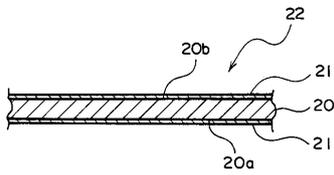
【図3】



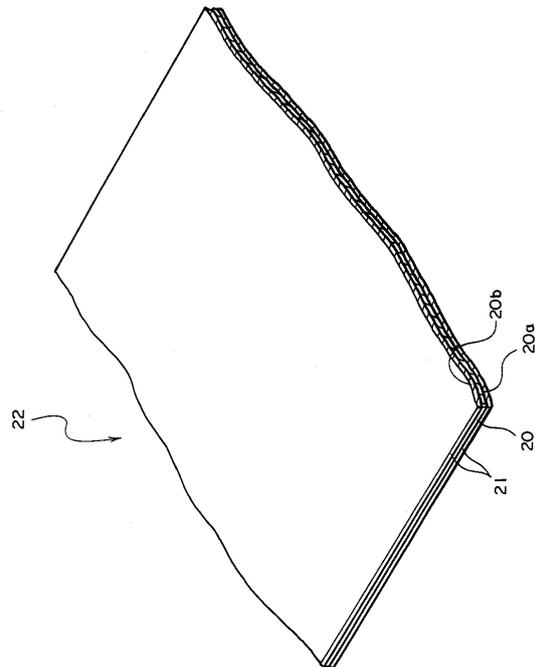
【図4】



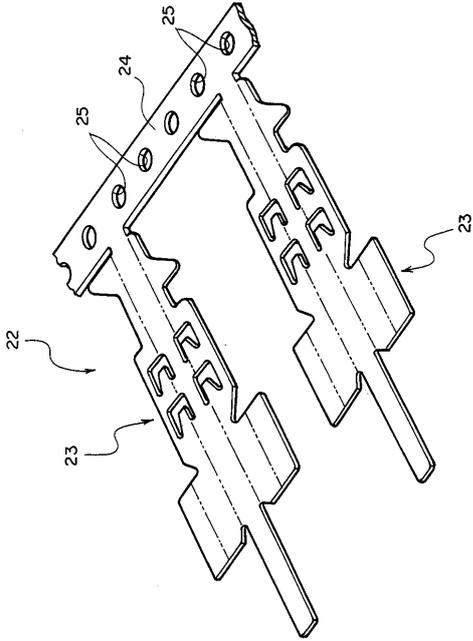
【図5】



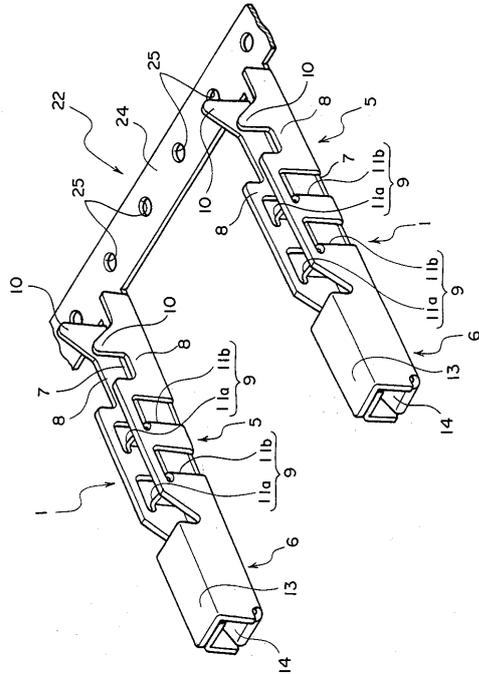
【図6】



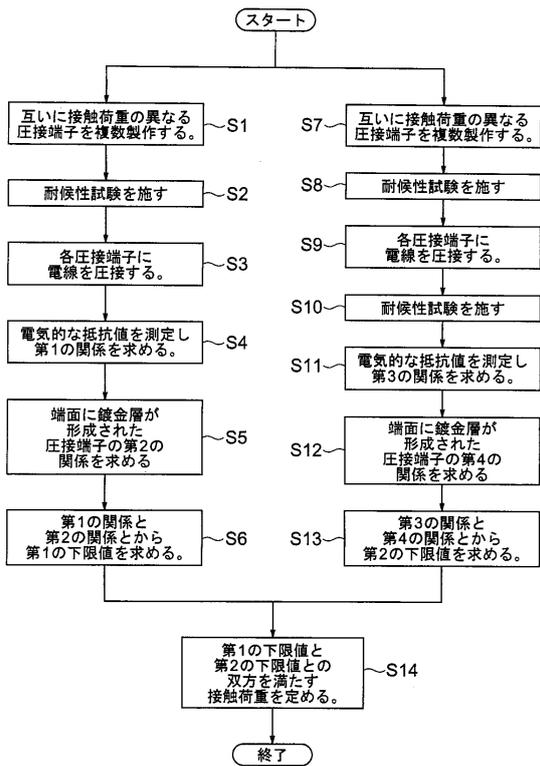
【図7】



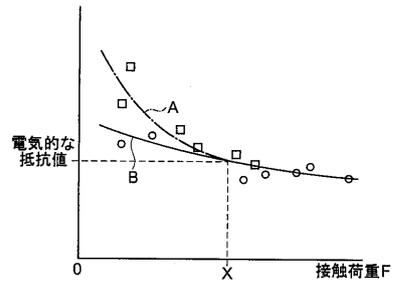
【図8】



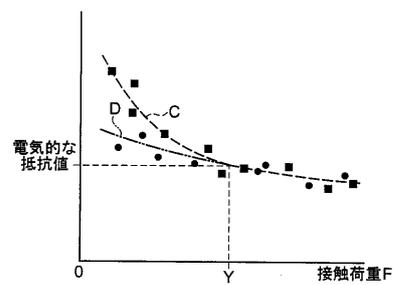
【図9】



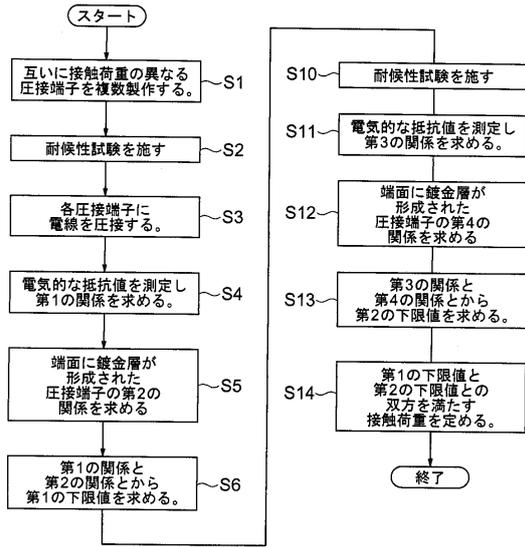
【図10】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平10-261442(JP,A)
特開平10-334963(JP,A)
特開2000-277188(JP,A)
特開2000-348788(JP,A)
特開2003-308942(JP,A)
特開平07-220771(JP,A)
特開平10-228932(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01R 43/01
H01R 4/24