

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B1)

(11) 特許番号

特許第6872088号
(P6872088)

(45) 発行日 令和3年5月19日 (2021.5.19)

(24) 登録日 令和3年4月20日 (2021.4.20)

(51) Int.Cl.	F I
HO 1 R 13/03 (2006.01)	HO 1 R 13/03 Z
HO 1 R 43/16 (2006.01)	HO 1 R 43/16
C 1 OM 105/50 (2006.01)	C 1 OM 105/50
C 2 3 C 24/10 (2006.01)	C 2 3 C 24/10 Z
C 1 OM 125/04 (2006.01)	C 1 OM 125/04

請求項の数 6 (全 21 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2021-9500 (P2021-9500)	(73) 特許権者	000231073
(22) 出願日	令和3年1月25日 (2021.1.25)		日本航空電子工業株式会社
審査請求日	令和3年2月18日 (2021.2.18)		東京都渋谷区道玄坂一丁目2 1 番 1 号
(31) 優先権主張番号	特願2020-57814 (P2020-57814)	(74) 代理人	100152984
(32) 優先日	令和2年3月27日 (2020.3.27)		弁理士 伊東 秀明
(33) 優先権主張国・地域又は機関	日本国 (JP)	(72) 発明者	山田 一彦
			東京都渋谷区道玄坂一丁目2 1 番 1 号 日
			本航空電子工業株式会社内
		(72) 発明者	鈴木 晃子
			東京都渋谷区道玄坂一丁目2 1 番 1 号 日
			本航空電子工業株式会社内
		(72) 発明者	佐藤 明伸
			東京都渋谷区道玄坂一丁目2 1 番 1 号 日
			本航空電子工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 接点部材、コネクタ、組成物、接点部材の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

金属基材と、前記金属基材上の少なくとも一部に配置された被膜とを有する接点部材であって、前記被膜が、極性基を有するフッ素系オイル、および、極性基を有するフッ素系化合物で表面処理された金属粒子を含み、

前記金属粒子のアスペクト比（長軸方向の長さ／短軸方向の長さ）の平均値が 3 0 以下である、接点部材。

【請求項 2】

前記金属基材の金属種と前記金属粒子の金属種とが同種である、請求項 1 に記載の接点部材。

【請求項 3】

前記極性基が水酸基である、請求項 1 または 2 に記載の接点部材。

【請求項 4】

請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の接点部材を有するコネクタ。

【請求項 5】

金属基材と、前記金属基材上の少なくとも一部に配置される被膜とを有する接点部材の前記被膜の形成に用いられる組成物であって、極性基を有するフッ素系オイル、および、極性基を有するフッ素系化合物で表面処理された金属粒子を含み、前記金属粒子のアスペクト比（長軸方向の長さ／短軸方向の長さ）の平均値が 3 0 以下である、組成物。

【請求項 6】

請求項1～3のいずれか1項に記載の接点部材の製造方法であって、前記金属基材上に請求項5に記載の組成物を供給して前記被膜を形成する工程を有する、接点部材の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、接点部材、コネクタ、組成物、および、接点部材の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

電気自動車の充電プラグなどの大電流を流す必要のある電気接続部品（コネクタ）においては、発熱や損失を抑制するために、低抵抗化が進められている。また、携帯機器などの機器内および機器間の電気接続用コネクタにおいても、小型・低背化や実装のしやすさが求められ、低い挿抜力や、低接圧、具体的には、0.1N程度の低荷重の条件下での低抵抗化が進められている。このため、電気抵抗率が低い銀、金、および、銅などが接点材料として主

10

に用いられている。銅や銅合金材に金めっきや銀めっきを施して用いる場合もある。

【0003】

電気接点においては、挿抜を繰り返して2つの面がスライドする場合や、嵌合後の使用環境下での振動により、2つの面が繰り返し一定の圧力下で接触しながら摺動する状況が起こる。この摺動によって、接点で凝着摩耗が起こり、摩耗面の酸化等の変質によって電気抵抗が高くなり、凝着によって挿抜力が高くなる不具合が起こる。

20

【0004】

このような接点の摺動による摩耗を抑制するため、接点部に有機成分を含む被膜で潤滑効果を付与することが広く行われている。特許文献1では、コネクタ端子の電気接点部に銀めっき層を形成し、さらにチオールとベンゾトリアゾールを含む溶液に接触させて形成される膜からなる被覆層を形成し、摩擦抵抗を低減する技術が開示されている。また、特許文献2では、フッ素系樹脂微粒子とフッ素系油が混同した塗膜を電気接点部に形成する技術が開示されている。また、接点の摺動による摩耗は、低荷重で接触させれば抑制できることが知られているが、その場合は接触抵抗を低く保つことが難しくなる。特許文献3では、低接圧、具体的には、0.1N程度の低荷重でも接触抵抗を小さくする方法として、接触物との接触面に突出した凸部を設ける技術が開示されている。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2014-135191号公報

【特許文献2】特許第4348288号明細書

【特許文献3】特開2012-18869号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

40

一方で、近年、挿抜や実装がしやすい接点部材が求められており、具体的には、接点部材に対しては、挿入力や接圧（荷重）が小さい場合においても、摺動開始時および摺動時のいずれにおいても抵抗値が低いこと、より具体的には、0.1N程度の低荷重条件での摺動開始時および摺動時のいずれにおいても抵抗値が低いことが望まれている。なお、本明細書においては、上記のような摺動開始時および摺動時のいずれにおいても抵抗値が低いことを、低電気抵抗性を示すともいう。

本発明者らは特許文献1、2および3に記載される技術について検討を行ったところ、摺動開始時および摺動時の両方の電気抵抗値の調査については行われておらず、摺動開始時および摺動時のいずれにおいても抵抗値が低いこと、特に0.1N程度の低荷重条件での摺動開始時および摺動時のいずれにおいても抵抗値が低いことを実現できるかどうかは

50

明らかではなかった。

【0007】

つまり、従来技術においては、低電気抵抗性、および、摺動耐久性を両立させた接点部材はなく、その開発が求められていた。

なお、本明細書において、摺動耐久性を示すとは、摺動時に摩擦係数が低く、かつ、摺動時に接点部材中の金属基材が露出するまでの摺動回数が多いいことを意味する。

【0008】

本発明は、上記実情を鑑みて、0.1N程度の低荷重条件での低電気抵抗性および摺動耐久性を両立させた接点部材の提供を課題とする。

【課題を解決するための手段】

10

【0009】

本発明者らは、上記課題を解決すべく鋭意検討した結果、以下の構成により上記課題を解決できることを見出した。

【0010】

(1) 金属基材と、上記金属基材上の少なくとも一部に配置された被膜とを有する接点部材であって、上記被膜が、極性基を有するフッ素系オイル、および、極性基を有するフッ素系化合物で表面処理された金属粒子を含み、

上記金属粒子のアスペクト比（長軸方向の長さ／短軸方向の長さ）の平均値が30以下である、接点部材。

(2) 上記金属基材の金属種と上記金属粒子の金属種とが同種である、(1)に記載の接点部材。

20

(3) 上記極性基が水酸基である、(1)または(2)に記載の接点部材。

(4) (1)～(3)のいずれかに記載の接点部材を有するコネクタ。

(5) 金属基材と、上記金属基材上の少なくとも一部に配置される被膜とを有する接点部材の上記被膜の形成に用いられる組成物であって、極性基を有するフッ素系オイル、および、極性基を有するフッ素系化合物で表面処理された金属粒子を含み、上記金属粒子のアスペクト比（長軸方向の長さ／短軸方向の長さ）の平均値が30以下である、組成物。

(6) (1)～(3)のいずれかに記載の接点部材の製造方法であって、上記金属基材上に(5)に記載の組成物を供給して上記被膜を形成する工程を有する、接点部材の製造方法。

30

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、0.1N程度の低荷重条件での低電気抵抗性および摺動耐久性を両立させた接点部材を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】粒子形状が回転楕円体状の特定金属粒子を示した図である。

【図2】粒子形状がフレーク状の特定金属粒子を示した図であり、図2(a)は平面図、図2(b)は斜視図である。

【図3】本発明の接点部材の推定メカニズムを説明するための模式図である。

40

【図4】コネクタの1構成例を示した斜視図である。図示されたコネクタには、接続対象物のFPC(Flexible Printed Circuit)が挿入されている。

【図5】図4のコネクタのx-x線に沿った断面図である。

【図6】コネクタの別の1構成例を示した図である。図示したコネクタは、コネクタとコネクタを保持しているフレームとからなるコネクタ構造体であり、該コネクタ構造体を用いる接続対象物と相手接続対象物とを接続する前の状態を示した斜視図である。

【図7】図6のコネクタ構造体を示す斜視図である。

【図8】図7のコネクタを示す斜視図である。

【図9】図8のコネクタのV-V線断面図である。

【図10】コネクタのさらに別の1構成例を示した図である。コネクタはソケットに収納

50

されている。このソケットと、該組成物により接続される第1接続対象物および第2接続対象物とを分解した状態を示す斜視図である。

【図11】図10に示したコネクタを拡大して示した斜視図である。

【図12】図11に示したコネクタの一部を拡大して示した断面図である。

【図13】コネクタのさらに別の1構成例を示した分解斜視図である。

【図14】図13のコネクタの斜視図である。

【図15】図13のコネクタに挿入されるFPCの平面図である。

【図16】図13のコネクタのA-A断面図である。

【図17】アスペクト比が異なる銀粒子の荷重-接触抵抗試験（W-R試験）の結果を示した図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、この発明の実施の形態を添付図面に基づいて説明する。

なお、本明細書において「～」を用いて表される数値範囲は、「～」の前後に記載される数値を下限値、および、上限値として含む範囲を意味する。

【0014】

本発明の接点部材は、金属基材と、金属基材上の少なくとも一部に配置された被膜とを有する。被膜は、極性基を有するフッ素系オイル、および、極性基を有するフッ素系化合物で表面処理された金属粒子を含む。

以下、本発明の接点部材に含まれる各部材について詳述する。

20

【0015】

<金属基材>

本発明の接点部材において、金属基材は電気接点をなす。

金属基材の構成材料は特に制限されず、電気抵抗値が低いことが求められる。金属基材の構成材料としては、銀、金または銅が好ましい。

金属基材は、単層構造であってもよいし、積層構造であってもよい。

金属基材が積層構造である場合、金属基材は、母材（金属支持体）とその表面上に配置されためっき層とを有していてもよい。めっき層としては、特に電気抵抗値が低いものとして金めっき層、銀めっき層、銅めっき層が挙げられるが、他の金属めっき層、例えば錫めっき層、ニッケルめっき層、白金めっき層、ロジウムめっき層、および上記金属に異種の金属を添加し硬度や耐食性を調整した各種合金めっき層など、電気伝導性を有する金属めっきとして用いられるものであれば、めっき層の構成材料は特に限定されない。

30

【0016】

金属基材の表面には、各種処理が施されていてもよく、例えば、変色防止処理が施されていてもよい。変色防止処理としては、例えば、金属基材の表面（金属基材がめっき層を有する場合には、めっき層の表面）上に、アルカンチオールからなる膜を形成する処理が挙げられる。

【0017】

金属基材の表面粗さの最大高さ R_y （金属基材の被膜側の表面の表面粗さの最大高さ R_y ）は特に制限されず、 $0.1\mu\text{m}\sim 5.0\mu\text{m}$ の場合が多く、接点部材の摺動耐久性により優れる点で、 $0.5\mu\text{m}\sim 1.7\mu\text{m}$ が好ましい。

40

金属基材の表面粗さの最大高さ R_y は、公知の方法で制御することができ、例えば、めっき層を有さない金属基材の場合、切削加工の切り込み深さや送りピッチなどの加工条件や、切削加工後のブラスト処理や化学エッチングなどの表面処理で制御できる。めっき層を有する金属基材の場合、めっきの析出速度や温度などの条件によっても制御できる。

【0018】

<被膜>

被膜は、上記金属基材上の少なくとも一部に配置される層である。

被膜は、金属基材の全面に配置されていてもよいし、一部に配置されていてもよい。金属基材の一部に配置される場合、金属基材の対向する2つの主面の一方または両方の上に

50

配置されていてもよい。

【0019】

(極性基を有するフッ素系オイル)

被膜は、極性基を有するフッ素系オイル（以下、単に「特定オイル」ともいう）を含む。

フッ素系オイルとは、分子中にフッ素原子を有するオイル状の化合物である。なお、オイル状とは、室温（23℃）において液体状であることを意味する。

フッ素系オイルは、せん断速度 $0.01 \sim 1000 \text{ s}^{-1}$ の範囲で、せん断粘度が $0.7 \sim 2.5 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ の場合が多く、せん断速度 $0.01 \sim 1000 \text{ s}^{-1}$ の範囲で、せん断粘度が $0.1 \sim 5.0 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ が好ましい。

10

【0020】

特定オイルの分子量は特に制限されず、低電気抵抗性および摺動耐久性の両立の点から、 $300 \sim 2000$ が好ましく、 $300 \sim 1000$ がより好ましい。

ここで、分子量は化学式量をいうものとする。ただし、ポリマーまたはオリゴマーであって、個々の分子により化学式量が異なるなどの理由から化学式量を一に特定できない化合物については、分子量として質量平均分子量を用いる。なお、質量平均分子量の測定方法は、特に限定されないが、好ましくはGPC（ゲル浸透クロマトグラフィー）によって測定された質量平均分子量である。GPCによる質量平均分子量の測定に用いる標準ポリマーおよび溶媒（移動相）は、質量平均分子量を測定する対象のフッ素系オイルによって適宜選択することができる。

20

【0021】

特定オイルが有する極性基は特に制限されず、例えば、水酸基（ヒドロキシル基）、チオール基、アミノ基、エポキシ基、メタクリロキシ基、アクリロキシ基、および、カルボキシ基が挙げられ、低電気抵抗性および摺動耐久性の両立の点から、水酸基、または、チオール基が好ましく、水酸基がより好ましい。

特定オイルが有する極性基の数は特に制限されず、1つであってもよいし、複数であってもよい。なかでも、低電気抵抗性および摺動耐久性の両立の点から、極性基の数は1～4が好ましく、1がより好ましい。

特定オイル中における極性基の配置位置は特に制限されないが、低電気抵抗性および摺動耐久性の両立の点から、特定オイルの末端に極性基が配置されることが好ましい。

30

【0022】

特定オイルは、直鎖状であってもよいし、分岐鎖状であってもよい。また、フッ素系オイルは、環状構造を有していてもよい。

【0023】

特定オイルは、極性基以外に、フルオロカーボン骨格、パーフルオロポリエーテル骨格、フッ素変性シリコン骨格、および、フルオロエステル骨格などのフッ素原子を有する骨格を有する。

なお、パーフルオロエーテル骨格とは、式（A）で表される繰り返し単位から構成される骨格である。

式（A） $-(\text{OL}^1)-$

40

L^1 は、パーフルオロアルキレン基を表す。パーフルオロアルキレン基の炭素数は、1～10が好ましく、2～6がより好ましく、2～3がさらに好ましい。

【0024】

特定オイルの好適態様としては、式（1）で表される化合物、および、式（2）で表される化合物が挙げられる。

式（1） $(\text{R}^f - (\text{OL}^1))_n - \text{L}^2 - (\text{R}^1)_m$

式（2） $(\text{R}^2 - \text{L}^2 - (\text{R}^1))_m$

式（1）中、 L^1 の定義は上記した通りである。

n は、2以上の整数を表す。なかでも、低電気抵抗性および摺動耐久性の両立の点から、3～20が好ましく、3～6がより好ましい。

50

式(1)中、 L^2 は、 $m+1$ 価の脂肪族炭化水素基を表す。例えば、 m が1の場合、 L^2 は2価の脂肪族炭化水素基を表し、 m が2の場合、 L^2 は3価の脂肪族炭化水素基を表す。脂肪族炭化水素基の炭素数は特に制限されず、1～10が好ましく、1～6がより好ましく、1～3がさらに好ましい。

式(1)中、 R^f は、パーフルオロアルキル基を表す。パーフルオロアルキル基の炭素数は、1～5が好ましく、2～4がより好ましい。

式(1)中、 R^1 は、極性基を表す。極性基の好適態様は上記した通りである。

式(1)中、 m は、1以上の整数を表す。なかでも、低電気抵抗性および摺動耐久性の両立の点から、1～4が好ましく、1～2がより好ましい。

【0025】

式(2)中、 R^2 は、パーフルオロアルキル基を表す。パーフルオロアルキル基の炭素数は特に制限されず、4～20が好ましく、5～15がより好ましく、6～12がさらに好ましい。

式(2)中の L^2 、 R^1 、および、 m の定義は、式(1)中の各基の定義と同じである。

【0026】

特定オイルとしては、例えば、1H, 1H-ヘプタデカフルオロ-1-ノナノール、1H, 1H, 10H, 10H-ヘキサデカフルオロ-1, 10-デカンジオール、1H, 1H-パーフルオロ-3, 6, 9-トリオキサデカン-1-オール、1H, 1H, 11H, 11H-ドデカフルオロ-3, 6, 9-トリオキサウンデカン-1, 11-ジオール、1H, 1H, 2H, 2H-パーフルオロデカン-1-オール、3, 5-ビス(トリフルオロメチル)ベンゼン-1-オール、1H, 1H-パーフルオロ(2, 5, 8, 11, 14-ペンタメチル-3, 6, 9, 12, 15-オキサオクタデカン)-1-オール、1H, 1H, 2H, 2H-パーフルオロデカンチオール、および、3, 5-ビス(トリフルオロメチル)ベンゼンチオールが挙げられる。

【0027】

また、特定オイルは、市販品を用いてもよい。市販品としては、例えば、モレスコホスファロールA-20H(MORESCO社製)、デムナム(登録商標)S-65(ダイキン社製)、および、フォンブリン(登録商標)ZDOL(ソルベイ社製)が挙げられる。

【0028】

被膜中における特定オイルの含有量は特に制限されないが、低電気抵抗性および摺動耐久性の両立の点から、被膜全質量に対して、50質量%～99質量%が好ましく、60～97質量%がより好ましい。

特定オイルは、1種単独で用いてもよいし、2種以上を併用してもよい。

【0029】

(極性基を有するフッ素系化合物で表面処理された金属粒子)

被膜は、極性基を有するフッ素系化合物で表面処理された金属粒子(以下、単に「特定金属粒子」ともいう)を含む。

特定金属粒子は、被膜中で電気接点として機能する。

【0030】

特定金属粒子中の金属粒子はアスペクト比(長軸方向の長さ/短軸方向の長さ)の平均値が30以下である。なかでも、金属粒子のアスペクト比の平均値は、15以下が好ましく、1以下がより好ましい。下限は特に制限されないが、1以上の場合が多い。

特定金属粒子のアスペクト比の平均値の測定方法としては、電子顕微鏡にて20個以上の特定金属粒子の粒子形状を解析し、以下の手順でアスペクト比(長軸方向の長さ/短軸方向の長さ)を測定し、それらの分布のメジアン値(D(50)の数値)をアスペクト比の平均値とした。

図1は、粒子形状が回転楕円体状の特定金属粒子を示した図である。この場合、長軸の長さ a_1 と、長軸の中心を通る短軸の長さ b_1 をそれぞれ計測し、アスペクト比として、 a_1 と b_1 の比(a_1/b_1)を計測し、その分布のメジアン値(D(50)の数値)をアスペクト比の平均値とする。なお、アスペクト比が1の場合、図1の粒子形状は真球状になる

10

20

30

40

50

。

図2は、粒子形状がフレーク状の特定金属粒子を示した図であり、図2(a)は平面図、図2(b)は斜視図である。図2(a)に示すように、平面部については最大長さ a_2 を計測する。図2(b)に示すように、側面部についてはその側面の最大厚さ b_2 を計測する。平面部と側面部が両方観察できる粒子を選択し、アスペクト比として、 a_2 と b_2 の比(a_2/b_2)を計測し、その分布のメジアン値(D(50)の数値)をアスペクト比の平均値とする。

なお、本明細書において、フレーク状粒子については、平面部の最大長さを「長軸の長さ」、側面部の最大厚さを「短軸の長さ」と定義する。

【0031】

10

特定金属粒子中の金属種は特に制限されず、公知の金属が挙げられ、銀、金、銅、錫、および、ニッケルが挙げられる。なかでも、低電気抵抗性および摺動耐久性の両立の点から、上記した金属基材の金属種と、特定金属粒子の金属種とが同種であることが好ましい。

なお、金属基材がめっき層を有する場合、めっき層を構成する金属種と、特定金属粒子の金属種とが同種であることが好ましい。

【0032】

特定金属粒子は、極性基を有するフッ素系化合物（以下、単に「特定化合物」ともいう）を含む。特定化合物は、金属粒子の表面修飾剤として機能する。

特定化合物が有する極性基の種類は特に制限されず、上記した特定オイルが有する極性基で例示した基が挙げられる。

20

特定化合物としては、極性基を有し、かつ、フッ素原子を有していれば特に制限されない。なかでも、低電気抵抗性および摺動耐久性の両立の点から、上記した特定オイルが好ましい。

【0033】

特定金属粒子の平均一次粒子径は特に制限されず、低電気抵抗性および摺動耐久性の両立の点から、 $0.2\mu\text{m} \sim 10.0\mu\text{m}$ が好ましく、 $0.5\mu\text{m} \sim 2.0\mu\text{m}$ がより好ましい。

特定金属粒子の平均一次粒子径の測定方法としては、電子顕微鏡にて20個以上の特定金属粒子の直径（粒子径）を測定して、それらを算術平均した値である。なお、観察される特定金属粒子が真円状でない場合、長軸の長さを直径とする。

30

【0034】

被膜中における特定金属粒子の平均二次粒子径は特に制限されず、 $0.2\mu\text{m} \sim 10.0\mu\text{m}$ の場合が多く、低電気抵抗性および摺動耐久性の両立の点から、 $1.7\mu\text{m} \sim 2.1\mu\text{m}$ が好ましい。

被膜中における特定金属粒子の平均二次粒子径の測定方法としては、被膜の法線方向から偏光顕微鏡にて被膜を観察した際に、観察される20個の特定金属粒子の凝集物の直径（二次粒子径）を測定して、それらを算術平均した値である。なお、観察される特定金属粒子の凝集物が真円状でない場合、長軸の長さを直径とする。

なお、上記の方法では、20個の特定金属粒子の凝集物から平均二次粒子径を得ているが、同じ被膜中の特定金属粒子であれば、その平均二次粒子径に有意な差は生じない。

40

【0035】

被膜中における特定金属粒子の含有量は特に制限されないが、低電気抵抗性および摺動耐久性の両立の点から、被膜全質量に対して、 $0.01 \sim 50$ 質量%が好ましく、 $3 \sim 40$ 質量%がより好ましい。

特定金属粒子は、1種単独で用いてもよいし、2種以上を併用してもよい。

【0036】

特定金属粒子の含有量（質量%）に対する、特定オイルの含有量（質量%）の比（特定オイルの含有量（質量%）/特定金属粒子の含有量（質量%））は特に制限されず、 $1 \sim 1000$ の場合が多く、低電気抵抗性および摺動耐久性の両立の点から、 $10 \sim 30$ が好

50

ましく、15～25がより好ましい。

【0037】

上記した金属基材の表面粗さの最大高さ R_y (μm)に対する特定金属粒子の平均二次粒子径 (μm) の比 (特定金属粒子の平均二次粒子径 (μm) / 金属基材の表面粗さの最大高さ R_y (μm)) は特に制限されず、0.1～2.0の場合が多く、低電気抵抗性および摺動耐久性の両立の点から、1.0～1.2が好ましい。

【0038】

被膜の法線方向から被膜を観察した際の被膜面積に対する特定金属粒子の面積の割合は特に制限されず、0.1%～50.0%の場合が多く、低電気抵抗性および摺動耐久性の両立の点から、0.6%～30.2%が好ましく、3.6%～15.0%がより好ましい。

10

上記被膜面積に対する特定金属粒子の面積の割合とは、被膜の法線方向から偏光顕微鏡にて被膜を観察した際に、観察領域における被膜面積に対する特定金属粒子が占める面積の割合を意味する。偏光顕微鏡による観察領域は、0.11cm×0.07cmの範囲であり、上記被膜面積に対する特定金属粒子の面積の割合は、被膜の任意の5か所以上の位置で上記観察を行って得られた割合の平均値に該当する。なお、特定金属粒子が占める面積の部分において、特定金属粒子は凝集していてもよい。

なお、上記の方法では、被膜の任意の5か所以上の位置で観察を行って、被膜面積に対する特定金属粒子の面積の割合を得ているが、同じ被膜であれば、被膜面積に対する特定金属粒子の面積の割合に有意な差は生じない。

20

【0039】

特定金属粒子の製造方法は特に制限されず、公知の方法が挙げられる。

例えば、溶媒の存在下、特定化合物と金属粒子とを混合することにより、特定金属粒子を製造できる。

なお、上記により製造された溶液中に特定化合物が余剰に残るように特定化合物および金属粒子を混合した場合、得られた溶液は後述する接点部材を製造するために使用される組成物として用いることができる。

【0040】

<接点部材の製造方法>

接点部材の製造方法は特に制限されず、公知の方法が挙げられる。

30

なかでも、生産性に優れる点で、金属基材上に、特定オイル、および、特定金属粒子を含む組成物を供給して、被膜を形成する方法が挙げられる。

上記組成物は、被膜を形成するための組成物であり、上記した特定オイル、および、特定金属粒子を含む。

組成物中における特定オイルの含有量は特に制限されないが、低電気抵抗性および摺動耐久性の両立の点から、組成物全質量に対して、1.0～3.0質量%が好ましく、1.5～2.5質量%がより好ましい。

組成物中における特定金属粒子の含有量は特に制限されないが、低電気抵抗性および摺動耐久性の両立の点から、組成物全質量に対して、0.001～1質量%が好ましく、0.1～0.5質量%がより好ましい。

40

組成物中における特定金属粒子の含有量 (質量%) に対する、特定オイルの含有量 (質量%) の比 (特定オイルの含有量 (質量%) / 特定金属粒子の含有量 (質量%)) は特に制限されず、上記した被膜中における上記比と同様の範囲が好ましい。

【0041】

組成物は、溶媒を含んでいてもよい。

溶媒は特に制限されず、例えば、アルコール系溶媒、エステル系溶媒、ケトン系溶媒、脂肪族炭化水素系溶媒、脂環式または芳香族炭化水素系溶媒、ハロゲン化炭化水素系溶媒、および、フッ素系溶媒が挙げられる。

組成物中における溶媒の含有量は特に制限されないが、低電気抵抗性および摺動耐久性の両立の点から、組成物全質量に対して、50～99.9質量%が好ましく、80～99

50

質量%がより好ましい。

溶媒は1種単独で用いてもよいし、2種以上を併用してもよい。

【0042】

金属基材上に組成物を供給する方法は特に制限されず、組成物を金属基材上に塗布する方法、および、組成物中に金属基材を浸漬する方法が挙げられる。

金属基材上に組成物を供給した後、必要に応じて、溶媒を揮発させるための乾燥処理を実施してもよい。また、溶媒を揮発させるために、自然乾燥を行ってもよい。

【0043】

＜推定メカニズム＞

本発明の接点部材において所望の効果が得られるメカニズムは不明だが、図3を用いてその推定メカニズムを説明する。

図3(a)、(b)は、本発明の接点部材の推定メカニズムを説明するための模式図である。なお、図3(a)、(b)においては、金属基材11が所定の粗さを有する場合を示す。また、金属粒子14の表面処理に、特定オイル、すなわち、極性基を有するフッ素系オイルを用いた場合を示す。

本発明の接点部材10において、金属基材11表面に被膜12が形成されている。より具体的には、金属基材11表面に、極性基を有するフッ素系オイル15が結合して単分子層を形成している。さらに、該単分子層上に分子鎖のからまりによってゆるく固定化されたフッ素系オイル15の流動層が形成されている。この流動層中に、表面処理により、フッ素系オイル15が表面に結合した金属粒子14が分散している。つまり、被膜12は、上記単分子層および流動層を含む。

【0044】

フッ素系オイル15の流動層中に分散している金属粒子14は、端子100により金属基材11表面におしつけられて変形した際に、凝着が起こって電氣的接続が確保される。これにより、低電気抵抗性を達成する。

【0045】

金属粒子14の周囲にはフッ素系オイル15が存在するため、凝着の単位は金属粒子14の程度以下に小さくなる。凝着部分が非常に小さく分散しているために、小さい応力でもすぐに剥がれるようになり、凝着自体は起こっても摩耗は進行しない状態となる。これにより、摺動耐久性を達成する。

【0046】

上記の凝着は、金属粒子14の変形によって起こり、その起源は金属粒子に生じた「亀裂」であることを見出し、この亀裂の起こりやすさについて以下に説明する。

金属粒子14に応力を印加していくと、該金属粒子14は応力印加初期には回転や移動が容易であるために、まずは該金属粒子14の長軸が該金属基材に平行になるように回転・移動する。そのため、応力集中して亀裂が発生する場所は、該金属粒子14の曲率の大きな部分になる。

したがって、0.1N程度の低荷重条件で亀裂を効率よく発生させるためには、該金属粒子14の曲率の大きな部分を少なくすることが最も重要である。これは、粒子の形状で考えると、理想は球状ということになる。

【0047】

上記の理由から、特定金属粒子中の金属粒子はアスペクト比（長軸方向の長さ／短軸方向の長さ）が小さいことが好ましい。そのため、特定金属粒子中の金属粒子は、アスペクト比平均値が30以下である。

【0048】

接点界面において、例えば導電性接着剤を用いた場合には、導電性粒子の形状として、球状やフレーク状などが用いられている。スリーボンドテクニカルニュース52（平成11年1月1日発行）には、導電性接着剤の近年の技術動向が記載されている。これによれば、アスペクト比が低い球状粒子は、点接触になるために電気抵抗が高くなる傾向があり、アスペクト比が高いフレーク状粒子は、面接触になるために電気抵抗が低くなる傾向が

10

20

30

40

50

あるとされている。

【0049】

これに対し、本発明では上記したように、特定金属粒子中の金属粒子はアスペクト比（長軸方向の長さ／短軸方向の長さ）を小さくすることで、0.1 N程度の低荷重条件での接触抵抗が小さくなる。

【0050】

また、図3（b）に示すように、金属粒子14が、金属基材11中に埋め込まれるような状態となると、フッ素系オイル15が金属基材11内部に保持されることになり、端子100の摺動下で、再び金属基材11表面に現れて、流動層として機能する。このように、フッ素系オイル15が表面に結合した金属粒子14は、摺動が起こる場所での潤滑剤の枯渇を防ぎ、繰り返し利用可能な新しい供給機構として機能する。

10

【0051】

<用途>

本発明の接点部材は、種々の用途に適用できる。

本発明の接点部材は、例えば、スイッチやリレーなどの電流をON-OFFするのに用いる電子部品や電気機器に適用できる。つまり、本発明は、接点部材を有するコネクタにも関する。

なお、本発明の接点部材を使用する場合、接点部材同士が互いの被膜を対向させた状態で摺動するように用いてもよい。

【0052】

20

本発明の接点部材は、0.1 N程度の低荷重条件で使用されるコネクタへの適用に好適である。図4は、0.1 N程度の低荷重条件で使用されるコネクタの1構成例を示した斜視図である。図示されたコネクタA-10には、接続対象物のFPC（Flexible Printed Circuit）A-50が挿入されている。図5は、図4のコネクタA-10のx-x線に沿った断面図である。図4、図5のコネクタA-10の詳細は特開2013-258158号公報に記載されている。図4、図5のコネクタA-10において、符号A-12は前端、符号A-14受容部、符号A-100はハウジング、符号A-120は第2保持部、符号A-122は第2被圧入部、符号A-200は保持部材、符号A-300は第1信号コンタクト（信号コンタクト）、符号A-400は第2信号コンタクト、符号A-410は基部、符号A-420は前側基部、符号A-430は後側基部、符号A-432は圧入部、符号A-440は対向支持部、符号A-442は対向接点部、符号A-450は立設部、符号A-460は被押圧部、符号A-470は支持部、符号A-480は突出部、符号A-490は接点部、符号A-500はアクチュエータをそれぞれ表す。図5のFPC A-50において、符号A-56は端子を表す。図4、図5のコネクタA-10に本発明の接点部材を適用する場合、FPC A-50の端子A-56の接続部である、突出部A-480および対向接点部A-442の表面に上記組成物を塗布または浸漬して、被膜を形成すればよい。

30

【0053】

図6は、0.1 N程度の低荷重条件で使用されるコネクタの別の1構成例を示した図である。図示したコネクタB-1は、コネクタとコネクタB-1を保持しているフレームB-5とからなるコネクタ構造体であり、該コネクタ構造体を用いる接続対象物と相手接続対象物とを接続する前の状態を示した斜視図である。図7は、図6のコネクタ構造体を示す斜視図である。図8は、図7のコネクタB-1を示す斜視図である。図9は、図8のコネクタB-1のV-V線断面図である。図6～9のコネクタB-1の詳細は特開2009-176474号公報に記載されている。図6～9のコネクタB-1において、符号B-11は弾性体、符号B-12は第1の面、符号B-13は第2の面、符号B-14は第3の面、符号B-15は第4の面、符号B-16a、B-16bは曲面、符号B-17a、B-17bは溝部、符号B-19は孔、符号B-21は導体パターン、符号B-21（G）はグラウンドラインとしての導体パターン、符号B-21（S）は信号ラインとしての導体パターン、符号B-23は伝送路、符号B-25aは第1の電極、符号B-25bは第

40

50

2の電極、符号B-31は金属支柱、符号B-51はフレーム、符号B-52は保持部、符号B-71は基板、符号B-72は導電部、符号B-81は基板をそれぞれ表す。図6～9のコネクタB-1に本発明の接点部材を適用する場合、端子の接続部である第1の電極B-25aおよび第2の電極B-25bの表面上に上記組成物を塗布または浸漬して、被膜を形成すればよい。

【0054】

図10は、0.1N程度の低荷重条件で使用されるコネクタのさらに別の1構成例を示した図である。コネクタC-11はソケットC-1に収納されている。このソケットC-1と、該ソケットC-1により接続される第1接続対象物C-51および第2接続対象物C-61とを分解した状態を示す斜視図である。図11は、図10に示したコネクタC-11を拡大して示した斜視図である。図12は、図11に示したコネクタC-11の一部を拡大して示した断面図である。図10～12のコネクタC-11の詳細は特開2008-108453号公報に記載されている。図10～12のC-1およびコネクタC-11において、符号C-13はベースフィルム、符号C-13bはコネクタ位置決め部、符号C-14a、C-14bは粘着部材、符号C-15はフィルム、符号C-15aは第1面、符号C-15bは第2面、符号C-16は導体、符号C-16aは第1接続部、符号C-16bは第2接続部、符号C-17は電極部、符号C-18a、C-18bは弾性体、符号C-21はベース部材、符号C-23はベース収容部、符号C-24はベース部、符号C-24aは一面、符号C-25は第1側壁部、符号C-25a、C-26aは係止部、符号C-26は第2側壁部、符号C-27は第3側壁部、符号C-28は第4側壁部、符号C-31はカバー部材、符号C-33、C-34は第1側板部、符号C-33a、C-34a、C-35a、C-35bは被係止部、符号C-35は第2側板部、符号C-36は第3側板部、符号C-37は第4側板部、符号C-37aは被ガイド部、符号C-38天板部をそれぞれ表す。図10～12の第1接続対象物C-51において、符号C-53は本体部、符号C-54は搭載部をそれぞれ表す。図10～12の第2接続対象物C-61において、符号C-61aは切り欠き部、符号C-63は接続部をそれぞれ表す。図10～12のコネクタC-11に本発明の接点部材を適用する場合、端子の接続部である第1接続部C-16aおよび第2接続部C-16bの表面上に上記組成物を塗布または浸漬して、被膜を形成すればよい。

【0055】

図13は、0.1N程度の低荷重条件で使用されるコネクタのさらに別の1構成例を示した分解斜視図である。図14は、図13のフレキシブル基板(FPC)接続用コネクタD-1の斜視図である。図15は、図13のコネクタD-1に挿入されるFPC D-80の平面図である。図16は、図13のコネクタD-1のA-A断面図である。図13～16のフレキシブル基板(FPC)接続用コネクタD-1の詳細は特開2015-204227号公報に記載されている。図13～16のコネクタD-1において、符号D-10はハウジング、符号D-11は底面部、符号D-12は側壁部、符号D-13は後方壁、符号D-14は貫通孔、符号D-15は前端部、符号D-16はガイド部、符号D-17は停止部、符号D-20はコンタクト、符号D-21は端子部、符号D-23は固定部、符号D-24は接続部、符号D-30はコンタクト、符号D-31は端子部、符号D-33は延設部、符号D-34は折返部、符号D-35は接続部、符号D-40はカバー、符号D-41は係止部、符号D-42は当接部、符号D-50は開口部、符号D-60は挿入孔、符号D-70は突出部、符号D-71は稜線部、符号D-72は傾斜部、符号D-73は傾斜部をそれぞれ表す。図13～16のFPC D-80において、符号D-81は接続部、符号D-82は接続部、符号D-83は絶縁部、符号D-84は係合凹部をそれぞれ表す。図13～16のコネクタD-1に本発明の接点部材を適用する場合、端子の接続部である接続部D-24およびD-35の表面上に上記組成物を塗布または浸漬して、被膜を形成すればよい。

【実施例】

【0056】

以下に実施例を用いて本発明を具体的に説明するが、本発明は実施例に限定されない。なお、実施例の説明において、金属の名称を元素記号、例えば銀はA g、銅はC uで示す場合もある。

【0057】

<組成物の調製>

(使用材料)

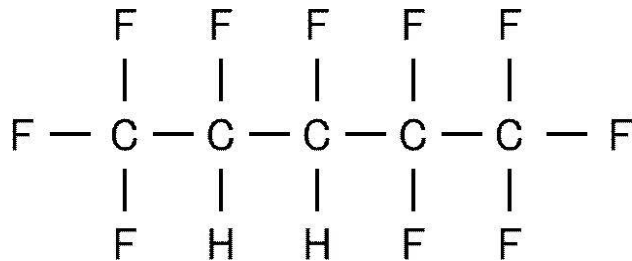
下記表に示す組成物の成分は以下である。

フッ素系溶剤

パートレルX F (商品名、三井・ケマーズフロロプロダクツ社製) : 下記式の化合物を成分とする。

【0058】

【化1】

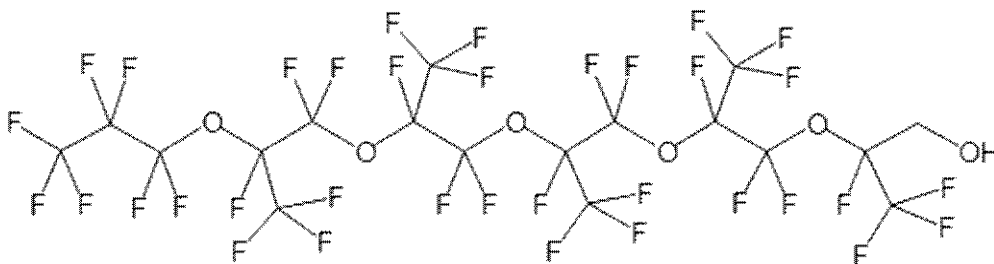


【0059】

極性基を有するフッ素系オイル (特定オイル)

1 H, 1 H-パーフルオロ (2, 5, 8, 11, 14-ペンタメチル-3, 6, 9, 12, 15-オキサオクタデカン-1-オール) (下記式)

【化2】



【0060】

金属粒子

銀粒子1 (フレーク状) : シルベスト還元銀G-1 (徳力本店製) を、ボールミルを用いて粉碎処理し、ターボクラシファイア (日清エンジニアリング製) で分級した。

銀粒子2 (フレーク状) : 銀粒子1を製造した際とは異なる条件で、シルベスト還元銀G-1 (徳力本店製) を、ボールミルを用いて粉碎処理し、銀粒子1を製造した際とは異なる条件で、ターボクラシファイア (日清エンジニアリング製) で分級した。

銀粒子3 (フレーク状) : YFS-02 (商品名)、(YAMAKIN製)

銀粒子4 (回転楕円体状) : シルベスト還元銀G-1 (商品名)、(徳力本店製)

【0061】

銀粒子のアスペクト比は、電子顕微鏡 (JSM-6301F、日本電子社製) を用いて2,000~50,000倍視野で銀粒子を観察し、粒子形状を解析することによって算出した。

粒子形状がフレーク状 (図2参照) の銀粒子1~3については、観察視野内の50個の平面部と側面部が両方観察できる粒子を選択し、図2(a)に示すように、平面部については最大長さ a_2 を計測し、図2(b)に示すように、側面部についてはその側面の最大厚さ b_2 を計測し、アスペクト比として、 a_2 と b_2 の比 (a_2/b_2) を計測し、その分布のメジアン値 (D(50)の数値) をアスペクト比の平均値とした。銀粒子1はアスペクト比の平均値が50 (最大長さ a_2 の平均値5.1 μm)、銀粒子2はアスペクト比の平

10

20

30

40

50

均値が30（最大長さ a_2 の平均値4.8 μm ）、銀粒子3はアスペクト比の平均値が15（最大長さ a_2 の平均値3.9 μm ）であった。

粒子形状が回転楕円体状（図1参照）の銀粒子4については、観察視野内の粒子50個について、長軸の長さ a_1 と、長軸の中心を通る短軸の長さ b_1 をそれぞれ計測し、アスペクト比として、 a_1 と b_1 の比（ a_1/b_1 ）を計測し、その分布のメジアン値（D（50）の数値）をアスペクト比の平均値とした。銀粒子4はアスペクト比の平均値が1（長軸の長さ a_1 の平均値4.2 μm ）であった。したがって、銀粒子4は粒子形状が真球状である。

【0062】

（組成物の種類）

上記した成分を後述する表1に示す組成で混合して、組成物を調製した。なお、組成物中、特定オイルと金属粒子とが相互作用して上記した特定金属粒子が形成され、特定オイルの一部がそのまま組成物中に残存する。つまり、得られた組成物1～4には、特定オイルと、特定金属粒子とが含まれていた。得られた組成物1～4は、表2に示す銀粒子を含む。

【0063】

【表1】

成分	組成物(単位:質量%)			
	1	2	3	4
銀粒子	1	1	1	1
1H,1H-パーフルオロ(2,5,8,11,14-ペンタメチル-3,6,9,12,15-オキサオクタデカン-1-オール)	2	2	2	2
パートレルXF	97	97	97	97
合計	100	100	100	100

【0064】

【表2】

成分	組成物			
	1	2	3	4
銀粒子(種類)	1	2	3	4
銀粒子(アスペクト比の平均値)	50	30	15	1

【0065】

<接点部材の製造>

評価試験（摺動試験）用サンプルの製造のために、以下のプローブおよびプレートを用意した。

- ・プローブ：ピンプローブ
接点形状：曲率半径が1mmの球形
母材：C1100（タフピッチ銅）
めっき種：軟質Agめっき
めっき厚：5 μm
- ・プレート：テストピース
母材：C1100（タフピッチ銅）

めっき種：軟質 A g めっき

めっき厚：5 μ m

【0066】

次に、上記で製造した組成物を用いて、ディップ法でプローブおよびプレートにそれぞれ各種組成物を塗布した。塗布後に、常温にて1時間自然乾燥して、所定の被膜を有するプローブおよび所定の被膜を有するプレートを作製した。

上記作製されたプローブおよびプレートは、接点部材に該当する。

【0067】

<評価>

(1) 摺動試験

10

(評価手順)

後述する測定装置および測定条件にて、上記で作製した所定の被膜を有するプレートを、所定の被膜を有するプローブでこすりながら、摩擦係数と、接触抵抗とを測定した。接触抵抗に関しては、摺動開始時および摺動時の接触抵抗を測定した。また、摩擦係数に関しては、摺動時の摩擦係数を測定した。

C C Dカメラによるリアルタイム観察を同時に行い、母材である C u 素地の露出が確認された時点で試験を終了した。

【0068】

・測定装置

接触電気抵抗同時計測型摩擦摩耗試験機 F P R - 2 3 0 0 (レスカ社) 0 0 2 4

20

・測定条件

摺動距離：1 0 m m

摺動速度：1 0 m m / s

接点荷重：0 . 1 N

往復回数：C u 素地の露出確認後、試験終了

【0069】

(評価基準)

上記試験を行い、以下の(1)～(3)の3つの項目を評価した。

(1) 接点荷重が0 . 1 N時の接触抵抗(摺動時)

(2) 接点荷重が0 . 1 N時の摩擦係数(摺動時)

30

(3) 接点荷重が0 . 1 N時のC u 素地が露出するまでの摺動回数

上記(1)～(3)の項目に関しては、それぞれ、後述する表3に示す基準値を満たす場合に、所望の効果があると判断する。例えば、接点荷重が0 . 1 N時の接触抵抗(摺動時)に関しては、2 . 0 m Ω 未満であれば、所望の効果があると判断する。

【0070】

【表3】

評価項目	基準値
(1)接点荷重が0.1N時の接触抵抗(摺動時)(m Ω)	5.0未満
(2)接点荷重が0.1N時の摩擦係数(摺動時)	2.0未満
(3)接点荷重が0.1N時のCu素地が露出するまでの摺動回数(回)	10より大きい

40

【0071】

なお、後述する表5中の「効果」欄において、上記評価項目の基準値を全て満たす場合を「○」と表記し、その中でも特に特性が優れる例を「◎」とする。

上記評価項目のうち、いずれか1つでも満たさない場合には「×」と表記する。

【0072】

(2) 荷重-接触抵抗試験(W-R試験)

銀粒子のアスペクト比が初期接触抵抗に与える影響について明らかにするために、接点荷重と接触抵抗との関係を自作の試験機で評価した(W-R試験)。プローブをプレート

50

から完全に離れている状態から徐々に近づけていくと接触が始まり、両者の距離が小さくなるにつれて荷重が増加する。その際の荷重の変化と接触抵抗との関係を測定し、図 17 に示す W-R 曲線を作成した。

接触抵抗は 4 端子法によって実施した。荷重の範囲は 0 ～ 5 N、開放電圧 20 mV、測定電流 10 mA（4 端子法）の条件で行った。

【0073】

W-R 試験の評価基準を表 4 に示す。

【表 4】

評価項目	単位	基準値
W-R 曲線における接点荷重が 0.1 N 時の接触抵抗	mΩ	5.0 未満

10

なお、後述する表 5 中の「効果」欄において、上記評価項目の基準値を満たす場合を「○」と表記し、その中でも特に特性が優れる例を「◎」とする。

上記評価項目の基準値を満たさない場合には「×」と表記する。

【0074】

<実施例 1 ～ 3、比較例 1>

組成物 1 ～ 4 を用いた結果を後述する表 5 に示す。表 5 中、接点荷重が 0.1 N 時の接触抵抗（摺動時）および接点荷重が 0.1 N 時の摩擦係数（摺動時）は、Cu 素地が露出するまでの最大値を示す。

【0075】

20

【表 5】

		比較例	実施例		
		1	1	2	3
組成物の種類		1	2	3	4
摺動試験					
評価項目	接点荷重が 0.1 N 時の接触抵抗 (摺動時) (mΩ)	導通無し	2.5	0.9	0.5
	接点荷重が 0.1 N 時の摩擦係数 (摺動時)	0.1	0.1	0.1	0.1
	接点荷重が 0.1 N 時の Cu 素地が露出するまでの摺動回数 (回)	1000 回以上	1000 回以上	1000 回以上	1000 回以上
効果 (摺動耐久性及低接触抵抗)		×	○	◎	◎
荷重-接触抵抗試験 (W-R 試験)					
評価		×	○	◎	◎

30

【0076】

接点荷重が 0.1 N という低荷重のため、いずれの場合も摺動耐久性は良好であった。

銀粒子のアスペクト比の平均値が 50 の比較例 1 は、導通がなく 0.1 N 荷重時の接触抵抗を測定できなかった。銀粒子のアスペクト比の平均値が 30 以下の実施例 1 ～ 3 は接点荷重 0.1 N 時に接触抵抗が 5.0 mΩ 未満であり、低電気抵抗性および摺動耐久性の両立がなされていた。銀粒子のアスペクト比の平均値が 15 以下の実施例 2、3 は、接点荷重 0.1 N 時の接触抵抗が 1.0 mΩ 未満であり、低電気抵抗性に特に優れていた。

40

図 17 の W-R 曲線を参照すると、アスペクト比が 1 に近づくほど、低荷重で接触抵抗が下がることがわかる。また、アスペクト 30 以下の場合、0.1 N より小さい荷重においても、接触抵抗が 5 mΩ 未満を実現できることがわかる。

【符号の説明】

【0077】

100：端子

10：接点部材

11：金属基材

12：被膜

14：金属粒子

50

15：極性基を有するフッ素系化合物	
A-10：コネクタ	
A-12：前端	
A-14：受容部	
A-50：FPC（接続対象物）	
A-56：端子	
A-100：ハウジング	
A-120：第2保持部	
A-122：第2被圧入部	
A-200：保持部材	10
A-300：第1信号コンタクト（信号コンタクト）	
A-400：第2信号コンタクト	
A-410：基部	
A-420：前側基部	
A-430：後側基部	
A-432：圧入部	
A-440：対向支持部	
A-442：対向接点部	
A-450：立設部	
A-460：被押圧部	20
A-470：支持部	
A-480：突出部	
A-490：接点部	
A-500：アクチュエータ	
B-1：コネクタ	
B-11：弾性体	
B-12：第1の面	
B-13：第2の面	
B-14：第3の面	
B-15：第4の面	30
B-16a, B-16b：曲面	
B-17a, B-17b：溝部	
B-19：孔	
B-21：導体パターン	
B-21（G）：グラウンドラインとしての導体パターン	
B-21（S）：信号ラインとしての導体パターン	
B-23：伝送路	
B-25a：第1の電極	
B-25b：第2の電極	
B-31：金属支柱	40
B-51：フレーム	
B-52：保持部	
B-71：基板	
B-72：導電部	
B-81：基板	
C-1：ソケット	
C-11：コネクタ	
C-13：ベースフィルム	
C-13b：コネクタ位置決め部	
C-14a, C-14b：粘着部材	50

C-15	: フィルム	
C-15a	: 第1面	
C-15b	: 第2面	
C-16	: 導体	
C-16a	: 第1接続部	
C-16b	: 第2接続部	
C-17	: 電極部	
C-18a, C-18b	: 弾性体	
C-21	: ベース部材	
C-23	: ベース収容部	10
C-24	: ベース部	
C-24a	: 一面	
C-25	: 第1側壁部	
C-25a, C-26a	: 係止部	
C-26	: 第2側壁部	
C-27	: 第3側壁部	
C-28	: 第4側壁部	
C-31	: カバー部材	
C-33, C-34	: 第1側板部	
C-33a, C-34a, C-35a, C-35b	: 被係止部	20
C-35	: 第2側板部	
C-36	: 第3側板部	
C-37	: 第4側板部	
C-37a	: 被ガイド部	
C-38	: 天板部	
C-51	: 第1接続対象物	
C-53	: 本体部	
C-54	: 搭載部	
C-61	: 第2接続対象物	
C-61a	: 切り欠き部	30
C-63	: 接続部	
D-1	: フレキシブル基板接続用コネクタ	
D-10	: ハウジング	
D-11	: 底面部	
D-12	: 側壁部	
D-13	: 後方壁	
D-14	: 貫通孔	
D-15	: 前端部	
D-16	: ガイド部	
D-17	: 停止部	40
D-20	: コンタクト	
D-21	: 端子部	
D-23	: 固定部	
D-24	: 接続部	
D-30	: コンタクト	
D-31	: 端子部	
D-33	: 延設部	
D-34	: 折返部	
D-35	: 接続部	
D-40	: カバー	50

D-41:係止部
 D-42:当接部
 D-50:開口部
 D-60:挿入孔
 D-70:突出部
 D-71:稜線部
 D-72:傾斜部
 D-73:傾斜部
 D-80:FPC
 D-81:接続部
 D-82:接続部
 D-83:絶縁部
 D-84:係合凹部

10

【要約】

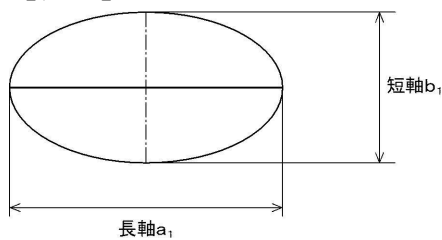
【課題】0.1N程度の低荷重条件での低電気抵抗および摺動耐久性を両立させた接点部材の提供。

【解決手段】金属基材と、上記金属基材上の少なくとも一部に配置された被膜とを有する接点部材であって、上記被膜が、極性基を有するフッ素系オイル、および、極性基を有するフッ素系化合物で表面処理された金属粒子を含む、接点部材。

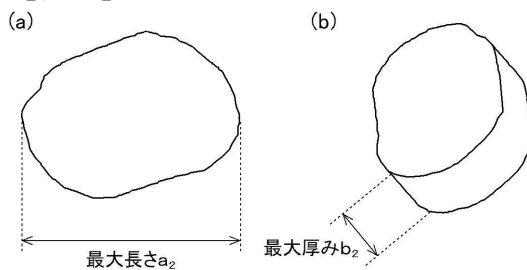
【選択図】図3

20

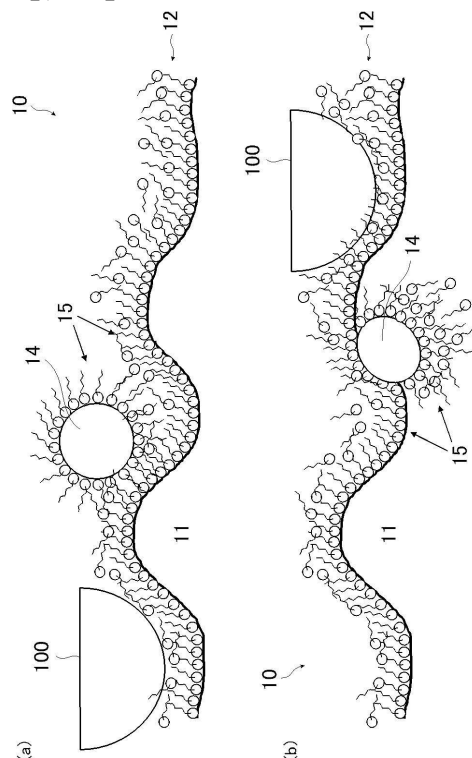
【図1】



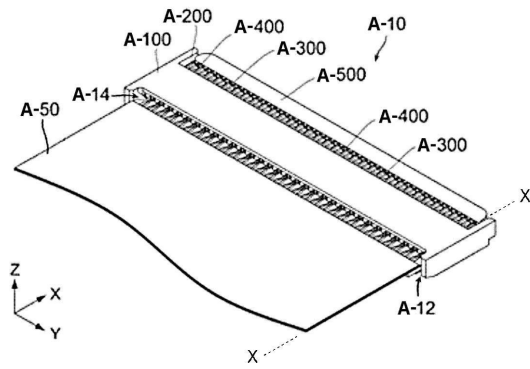
【図2】



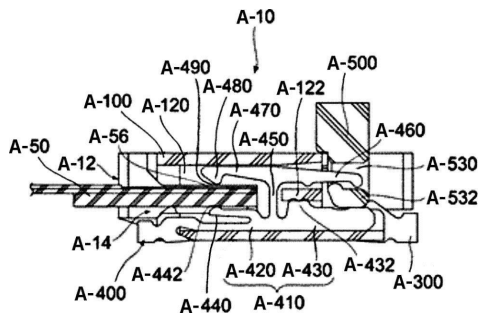
【図3】



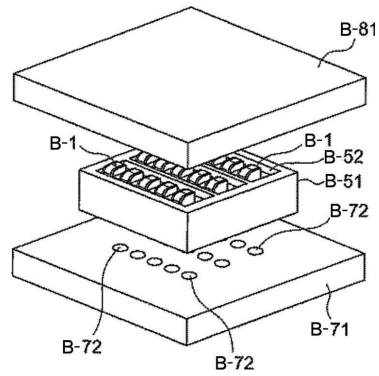
【図 4】



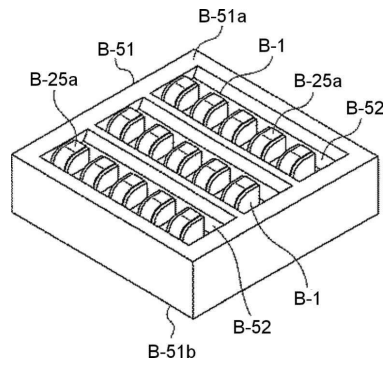
【図 5】



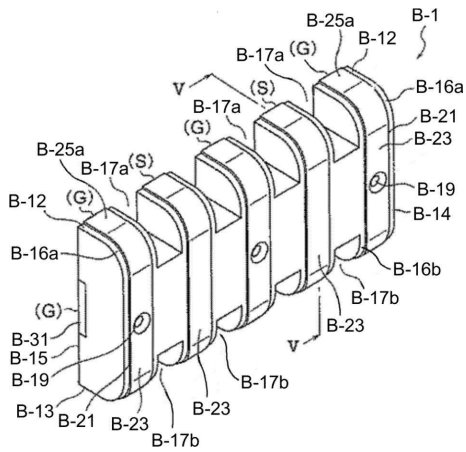
【図 6】



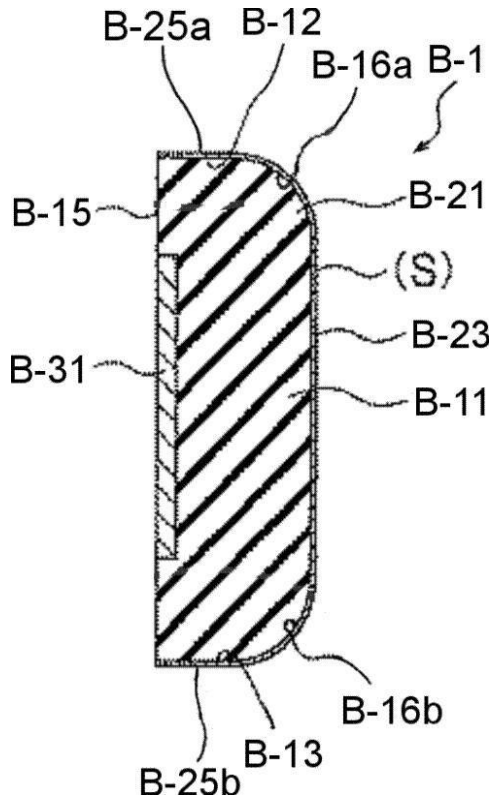
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
C 1 0 M 171/06 (2006.01) C 1 0 M 171/06
C 1 0 N 30/06 (2006.01) C 1 0 N 30:06
C 1 0 N 40/14 (2006.01) C 1 0 N 40:14

審査官 藤島 孝太郎

(56)参考文献 特開 2 0 0 5 - 1 9 1 0 3 (J P , A)
特開 2 0 0 6 - 2 0 6 7 0 2 (J P , A)
特開 2 0 1 8 - 9 0 6 5 7 (J P , A)
特開 2 0 1 2 - 9 9 3 9 8 (J P , A)
特開平 1 0 - 2 2 3 2 9 0 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
C 1 0 M 1 0 1 / 0 0 - 1 7 7 / 0 0
C 2 3 C 2 4 / 0 0 - 3 0 / 0 0
C 2 5 D 5 / 0 0 - 7 / 1 2
H 0 1 R 1 3 / 0 0 - 1 3 / 0 8
1 3 / 1 5 - 1 3 / 3 5