

フラッシュ Agめっきステンレス条

Flash Silver-plated Stainless Steel Strip

1. はじめに

スイッチ、コネクタ、リレー等の電子部品の小型化、高密度化に不可欠な高強度・長寿命の接点バネ材として、当社は1980年にAgめっきステンレス条(以下Ag-SUS条)の製造を開始し、以来多数のユーザー様に多種に渡る製品を納入して参りました。この製品は実用環境における信頼性に優れると共に小型高精度な部品加工に好適な加工性を有していることから、主に携帯電話などのドームシートやスイッチ接点のバネ材として用いられています。

ところが、近年携帯電話のドームシートなどに使用される材料は主に海外市場において、ニッケルめっきステンレス材(以下、Ni-SUS材)が主流になっております。このNi-SUS材は低価格が魅力的な反面、接触抵抗が高く経時的な接触抵抗の上昇の可能性などの問題があります。この問題に対し低コストでかつ導電性並びに耐久性に優れた接点バネ製品として、従来のAg-SUS条のAgめっき厚を出来る限り薄くし、なおかつ接触抵抗特性や耐食性は従来と同等の性能を実現したフラッシュAgめっきステンレス条を開発しました。このフラッシュAgめっきステンレス条は、従来と同等の性能を持ちながらAgめっき厚は出来る限り薄くした低価格な製品となっております。

2. 特長

図1に携帯電話に搭載されているドームシートの写真と、ドームシート内に設置された接点皿バネ材の概略図を示します。この接点皿バネ材にはバネ性や接触抵抗特性、耐食性、および長期信頼性が求められます。当社のAg-SUS条の特長は、基材に品質を厳選したSUS301材を用いることで良好なバネ特性と疲労寿命を有し、最表層にはAgをめっきし更にAg皮膜とSUS基材の間にNi層(およびCu層)を導入することで、良好な導電性と皮膜密着性を実現しております。更には当社独自の防錆技術により耐食性に優れており、また当社独自のプロセス技術により片面めっきが可能です。

3. 製品の説明

図2にAg-SUS条の皮膜構成を示します。従来はSUS基材上に下地Niめっきを施し、その上にめっき厚 $0.5\ \mu\text{m} \sim 1\ \mu\text{m}$ のAgをめっきした製品が主流でしたが、今回製造条件の最適化を図り、Agめっき厚が $0.05\ \mu\text{m} \sim 0.3\ \mu\text{m}$ と従来よりも格段にAgめっき厚が薄いAg-SUS条を実現いたしました。

表1にAg-SUS条の概略仕様を、表2に材質がSUS301のときの機械特性を示します。このAg-Ni-SUSで構成されるフラッシュAgめっきステンレス条は、従来よりもAgめっき厚が薄くなっているため、 200°C 以上の高温ではNiの酸化が進みやすく耐熱密着性に若干の課題があります。そこで耐熱密着性を強化するために、最表のAg層と下地Ni層の間にCu層を導入したAg-Cu-SUS条を開発いたしました。

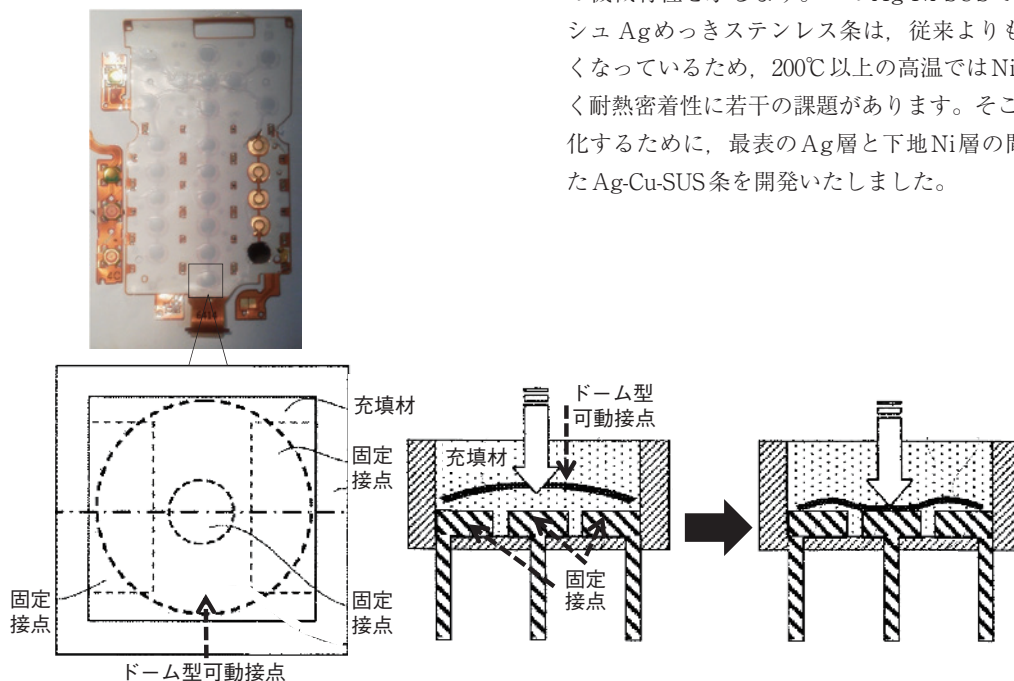


図1 携帯電話のドームシートと皿バネ接点材
Dome sheet of a cellular phone and a disk spring material.

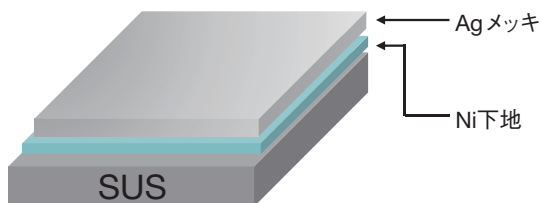


図2 Ag-SUS条の皮膜構成
Plate structure of Ag-SUS strip.

表1 Ag-SUS条の寸法と材質
Size and material of Ag-SUS strip.

寸法	厚さ (mm)	0.03 ~ 0.1
	幅 (mm)	4.0 ~ 180
Ag皮膜厚	厚さ (μm)	0.05 ~ 2.0
		片面の全面めっき
基材		SUS301-EH-TA
表面仕上		無光沢Agめっき+耐硫化処理

表2 Ag-SUS条の機械特性
Mechanical characteristics of Ag-SUS strip.

質別 Temper	引張強度 TS (N/mm ²)	伸び EL (%)	マイクロ ビッカース 硬さ MHV
EH-TA	≥ 1800	-	550 ~ 590

(SUS301条の性能を上表に示しますが、上表以外の材質・性能についても御要望に応じます。)

(Products Characteristics for SUS301 are shown in above, but we can answer your request for different materials and characteristics.)

図3にAg-Cu-SUS条の断面模式図を示します。SUS条とAgめっき層の間に、中間Cuめっき層を形成します。Cuを中間に導入することでAg層との皮膜密着性は強化されますが、Ag層とCu層の界面におけるAgとCuとの相互拡散が懸念されます。このため良好な密着性を保持しつつ熱拡散をできるだけ抑制するように製造条件を最適化し、従来よりもAgめっき厚を非常に薄くしたフラッシュAgめっきステンレス条を実現しました。

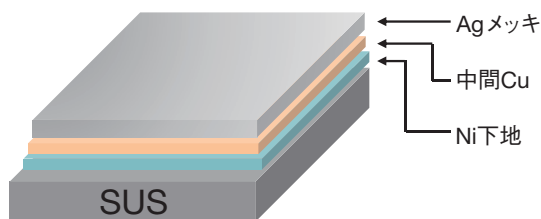


図3 Ag-Cu-SUS条の皮膜構成
Plate structure of Ag-Cu-SUS strip.

4. 耐食性能

図4に、初期状態、85℃ /240 hrでの高温長期試験後、及び60℃ /95%RH/240 hrでの高温高湿長期試験後の接触抵抗値を示します。Agめっき厚0.1 μm, 0.3 μmのAg-SUS条は、従来のAgめっき厚0.5 μm品と比較して初期値、耐熱性、耐湿性ともに同等の性能を示し、一方でNi-SUS条よりも全ての特性において優れた値を示しました。

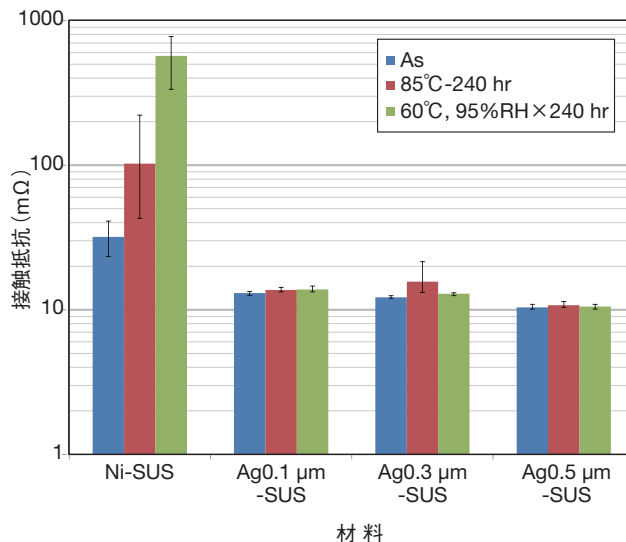


図4 Ag-SUS条の接触抵抗特性
Contact resistance characteristics of Ag-SUS strip.

また図5にAg-Cu-SUS条について同様の接触抵抗値を示します。Agめっき厚0.1 μm, 0.3 μmのAg-SUS条とAg-Cu-SUS条を比較して初期値、耐熱性、耐湿性ともに同等または同等以上の性能で、Ni-SUS条よりも優れた値を示しました。

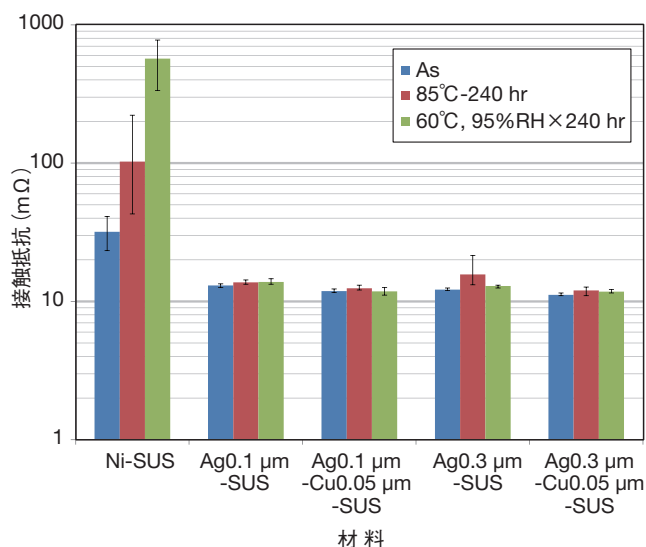


図5 Ag-Cu-SUS条の接触抵抗特性
Contact resistance characteristics of Ag-Cu-SUS strip.

5. おわりに

皮膜構成の変更や製造条件の最適化を図り、従来のAg-SUSよりもAgめっき厚が格段に薄くかつ従来と同等以上の性能をもつフラッシュ Agめっきステンレス条を開発いたしました。

これにより性能が従来のAg-SUS材と同等かつNi-SUS材より優れた材料を、従来のAg-SUS材よりも低コストで御提供が可能です。

<製品お問い合わせ先>

セールス・マーケティング部門

電装・エレクトロニクス営業統括部

金属材料営業部第一グループ

TEL : 03-3286-3824 FAX : 03-3286-3889

<http://www.furukawa.co.jp/cgi-bin/copper/mkform.cgi>