Novel Process for Making Ni Network Reinforced Ag-Ni Materials for Electrical Contact Fabrication

An electrical contact material with excellent arc resistance performance

Nouveau Processus de Production des Matériaux en Ag-Ni Renforcés par les Fibres de Ni pour la Fabrication des Contact Électriques

Un matériel pour les contacts électriques à excellente résistance à l'arc électrique

Introduction

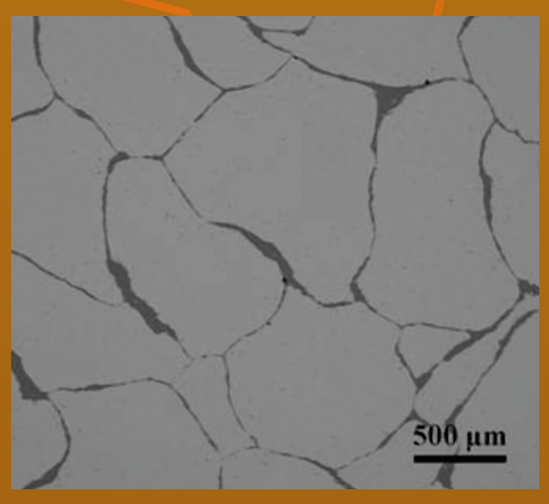
Electrical contacts functions as connection, conduction and current-breaking. Their performance directly influences the breaking capacity, the operational reliability and the service life of the equipment or devices. Among them, Ag-Ni alloys occupy a large market share for applications below 20A DC load circuit, due to the advantages of high electrical and thermal conductivity, excellent ductility and the ability to weld onto copper strips. However, the service life of Ag-Ni alloys is seriously limited by their poor welding property.

This novel technology is invented to make Ni networks reinforced Ag-Ni composites. By plastic deformation (e.g. extrusion and drawing), the Ni networks are drawn into long Ni fibres, obtaining Ni fibre reinforced Ag-Ni electrical contact materials which present an excellent electrical conductivity and anti-arc performance. The contact welding problem is therefore solved and the service life is significantly improved.

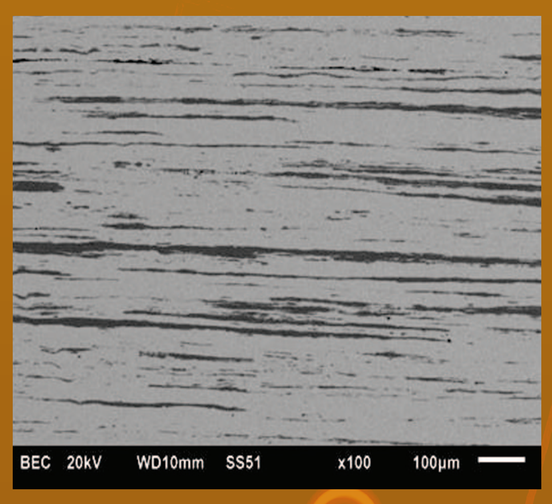
Introduction

Les contacts électriques agissent en tant qu'éléments de connexion et conduction ainsi que disjoncteur. Leur rendement exerce un effet direct sur la capacité de disjonction, la fiabilité opérationnelle et la durée de vie d'un équipement ou des dispositifs. Parmi eux, les alliages Ag-Ni occupent une large part du marché en ce qui concerne les applications à une charge de circuit inférieure a 20A CC grâce aux avantages multiples tels que haute conductivité électrique et thermique, ductilité excellente et la capacité de souder en fils cuivreux. Cependant, la durée de vie des alliages Ag-Ni est dramatiquement limitée par leur basse capacité de soudage.

Cette nouvelle technologie vient d'être inventée afin de produire des structures Ni basées sur les composés Ag-Ni. Par la déformation plastique (par exemple extrusion et tirage), les structures Ni sont tirées en long fibres Ni et reçoivent des matériaux de contact électrique Ag-Ni renforcés par la fibre Ni, ce qui possèdent une conductivité électrique et une résistance à l'arc électrique excellentes. Le problème de la soudure des contacts est ainsi éliminé et la durée de vie est considérablement améliorée.

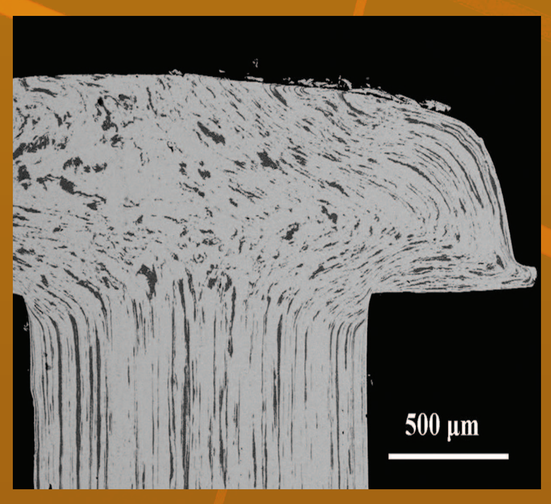


Network microstructure



Ni fiber reinforced Ag obtained after deformation

Photograph of a rivet



Microstructure of the Ag-Ni rivet, showing the long fiber of Ni

Special Features and Advantages

- 3D network structural Ag-Ni contact material
- Cost-effective manufacturing process
- Long Ni fiber reinforced Ag matrix structure transformed from 3D network structure through plastic deformation
- Excellent anti-arc performance with a cathode mass loss of only 1.8 mg compared to existing one more than 5 mg after 100,000 operations at 24V/10A with a resistance load

Applications

- Low power switches, current-breaker micro switches and control switches
- Fixed contacts in relays, temperature modulators and thermostats
- Sino-Platinum Metals Co., Ltd.

Caractéristiques Particulières et Avantages

- Matériel de contact Ag-Ni pour la microstructure en 3D
- Processus de fabrication rentable
- Microstructure en 3D transformée en structure matricielle en Ag à de longs fibres Ni au cours de la déformation plastique
- Excellente résistance à l'arc électrique avec une perte de masse à la cathode de seulement 1,8 mg en comparaison avec celle qui existe actuellement avec une perte de 5 mg après 1000 opérations à 24V/10A avec une charge de résistance

Applications

- Interrupteurs à basse puissance, micro-commutateurs et commutateurs de commande
- Contacts fixes dans les relais, modulateurs de température et thermostats
- Sino-Platinum Metals Co., Ltd.

Intellectual Property

PRC Patent: 201410230797.4

Principal Investigators

Prof. Xudong SUN, Dr Zhijie LIN, Dr Shaohong LIU, Ms Rui YANG,
Prof. Jialin CHEN, Prof. Ming XIE, Mr Manmen LIU, Mr Yongtai CHEN,
Ms Saibei WANG, Dr Di HUO, Prof. Ji-guang LI, Prof. Xiaodong LI,
Dr Mu ZHANG, Dr Qi ZHU
Northeastern University & Kunming Institute of Precious Metals (China)
Email: xdsun@mail.neu.edu.cn