(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication : **0 430 825 B1**

(12) # FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication du fascicule du brevet : **11.01.95 Bulletin 95/02**

(51) Int. Cl.[6] : **H01H 1/02**

(21) Numéro de dépôt : **90420493.0**

(22) Date de dépôt : **19.11.90**

(54) **Matériau composite fritté pour contact électrique, et pastille de contact utilisant ledit matériau.**

(30) Priorité : **29.11.89 FR 8916086**

(43) Date de publication de la demande : **05.06.91 Bulletin 91/23**

(45) Mention de la délivrance du brevet : **11.01.95 Bulletin 95/02**

(84) Etats contractants désignés : **BE CH DE ES FR GB IT LI SE**

(56) Documents cités :
DE-A- 3 402 091
FR-A- 1 551 948
FR-A- 2 155 103
US-A- 4 699 763
PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 006, no. 127 (C-113) 13 juillet 1982, & JP-A-57 054236 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 31 mars 1982,
PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 012, no. 155 (C-494) 12 mai 1988, & JP-A-62 267436 (SUMITOMO ELECTRIC IND LTD) 20 novembre 1987,

(73) Titulaire : **MERLIN GERIN**
2, chemin des Sources
F-38240 Meylan (FR)

(72) Inventeur : **Milliere, Christophe**
Merlin Gerin,
Sce. Brevets
F-38050 Grenoble Cedex (FR)
Inventeur : **Cloitre, André**
Merlin Gerin,
Sce. Brevets
F-38050 Grenoble Cedex (FR)

(74) Mandataire : **Hecke, Gérard et al**
Merlin Gérin,
Sce. Propriété Industrielle
F-38050 Grenoble Cédex 9 (FR)

EP 0 430 825 B1

Il est rappelé que : Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

L'invention est relative à un matériau composite fritté pour la fabrication de contacts électriques, comprenant un mélange de particules d'argent, et de particules de graphite ou carbone revêtues par un métal, notamment à base de nickel.

Il est classique d'utiliser un matériau constitué d'une matrice d'argent dans laquelle sont dispersées de manière homogène des particules de graphite, la quantité de graphite pouvant varier de 3 à 15% en poids suivant les applications. Le graphite forme avec l'argent un matériau composite possédant une faible résistance mécanique ce qui permet de limiter les forces de soudage tout en conservant de bonnes conductivités thermique et électrique, (résistance de passage et échauffement faibles). Malheureusement, la présence du graphite affecte assez fortement les propriétés mécaniques du matériau entraînant une diminution de la dureté et de la résistance mécanique. Il en résulte une augmentation de l'érosion du matériau d'autant plus importante que la teneur en graphite est plus élevée.

Le document FR-A-2.155.103 propose de diminuer l'effet d'érosion des matériaux argent/graphique par l'adjonction de nickel. Pour un taux de graphite constant, la présence du nickel permet en effet d'améliorer les propriétés mécaniques de la matrice, (résistance mécanique et dureté) et donc d'augmenter la longévité du matériau. Il en résulte cependant, une diminution des propriétés électriques et thermiques d'autant plus importante que le taux de nickel est élevé. Cette diminution est due au fait que le nickel se trouve dispersé dans la matrice et vient ainsi se substituer à l'argent, ces matériaux étant fabriqués par frittage d'un mélange de trois poudres distinctes à base d'argent, de nickel et de graphite.

Selon les documents DE-A-3.402.091 et JP-A-57054236 l'utilisation de particules de graphite revêtues de nickel permet de réduire considérablement l'érosion des contacts sans affecter la résistance de passage et l'échauffement. Le nickel permet essentiellement d'améliorer la dureté du matériau et la qualité de l'interface argent et graphite. La présence de la couche de nickel autour des particules de graphite peut occasionner dans certains cas des problèmes de soudage et de collage, étant donné que le contact est pratiquement métallique.

L'objet de l'invention consiste à améliorer les propriétés électriques tout en diminuant l'érosion d'un matériau composite fritté de contact électrique.

Le matériau selon l'invention est caractérisé en ce que la composition pondérale du matériau renferme 92% à 98% de particules d'argent, 1% à 7% de particules de graphite enrobées de nickel, et 1% à 3% de particules de graphite non revêtu, que la taille moyenne de chaque particule de graphite nickelé est comprise entre 20 et 150 microns, le taux de nickel par rapport au graphite des particules de graphite nickelé pouvant varier de 20% à 85% en poids.

L'addition de particules de graphite non revêtu dans le mélange de particules d'argent et de particules de graphite nickelé permet de résoudre les problèmes de soudage étant donné la présence de points de contacts non métalliques avec l'argent. La faible teneur (1% à 3%) de graphite non revêtu limite néanmoins l'érosion du matériau de contact.

D'autres avantages et caractéristiques ressortiront plus clairement de la description qui va suivre d'un exemple de réalisation de l'invention donné à titre d'exemple non limitatif, et représenté aux dessins annexés, dans lesquels:

- la figure 1 est une vue au microscope d'une poudre de graphite enrobé de nickel;
- la figure 2 montre une vue en coupe au microscope d'un matériau composite selon l'invention;
- la figure 3 représente une vue schématique en coupe d'une particule de graphite enrobée par du nickel.

Sur les figures 1 à 3, le matériau de contact 10 contient des particules d'argent 11 (92% à 98% en poids), des particules de graphite 12 enrobées par un revêtement de nickel 14 (1% à 7% en poids), et 1% à 3% de particules de graphite non revêtu.

Les particules de graphite 12 nickelé sont obtenues après dépôt superficiel sur le graphite, d'une couche de nickel de haute pureté. Ce dépôt s'effectue par un procédé carbonylique ou autre.

La taille moyenne des particules 12 de graphite nickelé varie de 20 à 150 microns. Chaque particule d'argent 11 présente une forme dendritique et une taille moyenne comprise entre 5 et 100 microns. La pureté de l'argent est supérieure à 99%. Le matériau est élaboré par la technique de la métallurgie des poudres en frittant les particules 11, 12, 16 préalablement mélangées et comprimées. On obtient ainsi un matériau constitué d'une matrice d'argent dans laquelle sont réparties de manière homogène des particules de graphite 12 nickelé, et des particules de graphite 16 non revêtu. L'épaisseur de la couche de nickel sur les particules 12 peut être comprise entre 5 et 20 microns selon le pourcentage de nickel souhaité.

Le tableau suivant indique trois exemples de composition pondérale de matériaux A, B, C:

	particules 11 Ag	particules 16 C	particules 12 C Ni
A	93	2	5
B	95	2	3
C	97	1	2

Après élaboration, la dureté HV1 des matériaux peut atteindre 60. Le test du matériau en endurance électrique a été effectué comme contact fixe sur une machine d'essai réalisant 5000 ouvertures sous 100 A, (220 V), face à un contact mobile en Ag-Ni 60/40. La résistance de contact moyenne a été de 0,48 milli-ohms et l'érosion totale du contact fixe de 4,6 milligrammes.

A titre comparatif, un matériau argent-graphite de même composition mais sans nickel élaboré et testé dans les mêmes conditions, a donné les résultats suivants: dureté HV1 de 40, résistance moyenne de contact de 0,64 milli-ohms et érosion du contact fixe de 33 milligrammes.

Un tel matériau permet d'obtenir des pastilles de contact pour l'appareillage électrique à basse tension, notamment des disjoncteurs, contacteurs et interrupteurs.

Un exemple de réalisation de pastille de contact utilise une première couche de matériau composite décrit précédemment. On peut lui adjoindre une deuxième couche en argent, d'épaisseur comprise entre 0,05 et 0,5 mm, et comprimée simultanément avec la première pendant l'opération de frittage.

Revendications

1. Matériau composite fritté pour la fabrication de contacts électriques, comprenant un mélange de particules d'argent, et de particules de graphite ou carbone revêtues par un métal, notamment à base de nickel, caractérisé en ce que la composition pondérale du matériau renferme 92% à 98% de particules (11) d'argent, 1% à 7% de particules (12) de graphite enrobées de nickel (14), et 1% à 3% de particules (16) de graphite non revêtu, que la taille moyenne de chaque particule (12) de graphite nickelé est comprise entre 20 et 150 microns, le taux de nickel par rapport au graphite des particules (12) de graphite nickelé pouvant varier de 20% à 85% en poids.

2. Matériau composite fritté selon la revendication 1, caractérisé en ce que la taille moyenne de chaque particule (11) d'argent est comprise entre 5 et 100 microns, la pureté de l'argent étant supérieure à 99%.

3. Matériau composite fritté selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la taille moyenne de chaque particule de graphite non revêtu est inférieure à 100 microns.

4. Pastille de contact pour un appareillage électrique à basse tension, caractérisée en ce qu'elle comporte une première couche de matériau composite selon l'une quelconque des revendications 1 à 3.

5. Pastille de contact selon la revendication 4,caractérisée en ce qu'elle comporte une deuxième couche en argent ayant une épaisseur comprise entre 0,05 et 0,5 mm, ladite deuxième couche étant comprimée simultanément avec la première couche pendant l'opération de frittage.

Patentansprüche

1. Gesinterter Verbundwerkstoff für die Herstellung von elektrischen Kontakten, der eine Mischung aus Silberteilchen und mit einem insbesondere auf Nickelbasis hergestellten Metall beschichteten Graphit- oder

Kohlenstoffteilchen umfaßt, dadurch gekennzeichnet, daß hinsichtlich der Gewichtsverteilung des Werkstoffs 92 bis 98 % auf Silberteilchen (11), 1 bis 7 % auf mit Nickel (14) ummantelte Graphitteilchen (12) und 1 bis 3 % auf unbeschichtete Graphitteilchen (16) entfallen, daß die mittlere Größe jedes nickelummantelten Graphitteilchens (12) zwischen 20 und 150 Mikrometer beträgt und der Anteil des Nickels im Verhältnis zum in den nickelummantelten Graphitteilchen (12) enthaltenen Graphit zwischen 20 und 85 Gewichtsprozent variieren kann.

2. Gesinterter Verbundwerkstoff nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die mittlere Größe jedes Silberteilchens (11) zwischen 5 und 100 Mikrometer beträgt und die Reinheit des Silbers über 99% liegt.

3. Gesinterter Verbundwerkstoff nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die mittlere Größe jedes unbeschichteten Graphitteilchens (11) weniger als 100 Mikrometer beträgt.

4. Kontaktstück für ein elektrisches Niederspannungs-Schaltgerät, dadurch gekennzeichnet, daß es eine erste Schicht aus einem Verbundwerkstoff nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 3 aufweist.

5. Kontaktstück nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß es eine zweite Schicht aus Silber mit einer Dicke zwischen 0,05 und 0,5 mm aufweist, wobei die genannte zweite Schicht während des Sintervorgangs gleichzeitig mit der ersten Schicht zusammengepreßt wird.

Claims

1. A sintered composite material for manufacture of electrical contacts, comprising a mixture of silver particles, and of graphite or carbon particles coated with a metal, notably nickel-based, characterized in that the weight composition of the material contains 92% to 98% of silver particles (11), 1% to 7% of graphite particles (12) coated with nickel (14), and 1% to 3% of uncoated graphite particles (16), that the average size of each nickel-coated graphite particle (12) is comprised between 20 and 150 microns, the nickel ratio with respect to the graphite of the nickel-coated graphite particles (12) being able to vary from 20% to 85% in weight.

2. The sintered composite material according to claim 1, characterized in that the average size of each silver particle (11) is comprised between 5 and 100 microns, the purity of the silver being greater than 99%.

3. The sintered composite material according to claim 1 or 2, characterized in that the average size of each uncoated graphite particle is less than 100 microns.

4. A contact pad for a low voltage electrical switchgear apparatus, characterized in that it comprises a first layer of composite material according to any one of the claims 1 to 3.

5. The contact pad according to claim 4, characterized in that it comprises a second layer of silver having a thickness comprised between 0.05 and 0.5 mm, said second layer being compressed simultaneously with the first layer during the sintering operation.



Fig.1

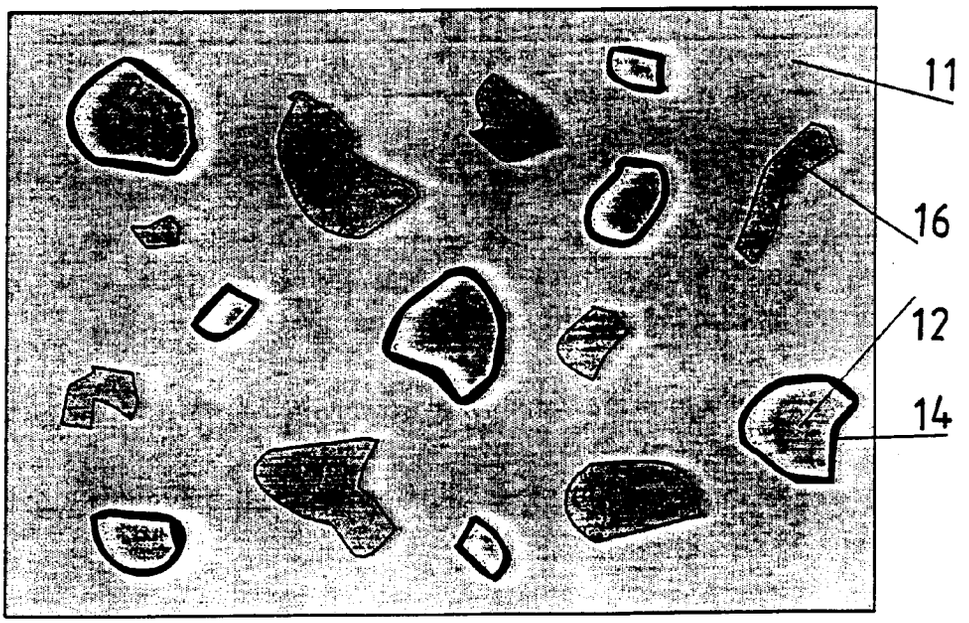


fig. 2

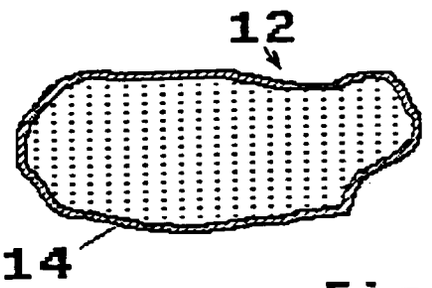


Fig.3