

⑫

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

⑳ Numéro de dépôt: **85420134.0**

⑤① Int. Cl.⁴: **H 01 H 1/02**

㉔ Date de dépôt: **22.07.85**

③① Priorité: **25.07.84 FR 8412036**

⑦① Demandeur: **LE CARBONE LORRAINE**, Tour Manhattan
- La Défense 2, 5-6, place de l'Iris,, F-92400 Courbevoie
(FR)

④③ Date de publication de la demande: **12.02.86**
Bulletin 86/7

⑦② Inventeur: **Reille, Paul**, 32, rue Cartault, F-92800 Puteaux
(FR)
Inventeur: **Berger, Dominique**, 14, rue Claude Monet,
F-95370 Montigny Les Cormeilles (FR)

⑧④ Etats contractants désignés: **AT BE CH DE GB IT LI NL**
SE

⑦④ Mandataire: **Pascaud, Claude et al**, PECHINEY 28, rue de
Bonnell, F-69433 Lyon Cedex 3 (FR)

⑤④ **Procédé de fabrication de contacts électriques et contacts obtenus.**

⑤⑦ L'invention est relative à un procédé de fabrication de contacts électriques et aux contacts obtenus.

Le procédé est caractérisé en ce que l'on imprègne un substrat de fibres de carbone de faible diamètre avec un métal ou un alliage fondu sous pression et à filer à chaud le matériau ainsi obtenu.

Les contacts obtenus sont constitués d'un matériau composite comportant uniquement un métal ou un alliage métallique et des fibres de carbone de faibles diamètre et longueur, très bien alignées selon une seule direction et très bien dispersées comme le montre une coupe du matériau fig. 2.

Applications: en particulier contacts ouvrants.



PROCEDE DE FABRICATION DE CONTACTS ELECTRIQUES ET CONTACTS OBTENUS

La présente invention est relative à un procédé de fabrication de contacts électriques constitués de métal ou d'alliage métallique et de fibres de carbone, et aux contacts obtenus.

5 Il est connu, par le brevet français 2 115 865, de réaliser des contacts électriques à base de métal et de carbone en trempant des fils de carbone sous un gaz de protection ou sous une atmosphère réductrice ou encore sous un vide poussé de moins de 5.10^{-5} torrs, dans un métal liquide bon conduc-
10 téur, notamment du cuivre et/ou de l'argent, auquel on ajoute 0,5 à 5 % d'un métal susceptible de former un carbure afin de rendre le carbone mouillable par le métal.

Ce procédé présente l'inconvénient majeur d'être de mise en oeuvre délicate. En particulier, la durée du trempage doit être bien définie de manière
15 à ne pas transformer tout le carbone en carbure, et l'on ne peut obtenir de contacts constitués uniquement du métal choisi et de fils de carbone.

Par ailleurs, il est souvent souhaité que les fils de carbone soient alignés suivant une direction préférentielle, c'est-à-dire en général perpen-
20 diculairement à la surface de contact, de manière à réduire l'usure par l'arc qui se forme lors des opérations de commutation.

Cet alignement, dans le cadre du brevet cité, ne peut être obtenu qu'en réalisant un substrat carboné adéquat avant trempage.

25

Il est également connu par la demande de brevet japonais publiée 5754236 de réaliser un contact électrique en mélangeant de la poudre métallique avec des fibres de carbone préalablement revêtues d'un métal ou d'un alliage magnétique, puis en comprimant ce mélange en présence d'un champ magnéti-
30 que.

Un des inconvénients de ce procédé est l'obligation de revêtir les fibres de carbone. Cette opération est onéreuse et délicate, et introduit dans le contact des substances magnétiques pas toujours souhaitées selon son utili-
35 sation.

Un autre inconvénient est de nécessiter pour la compression un dispositif coûteux et encombrant.

Un des buts de l'invention est de pallier les inconvénients que présentent les procédés décrits.

Un autre but de l'invention est de pouvoir réaliser des contacts électriques constitués de métal ou d'alliage métallique et de fibres de carbone, de faible diamètre, de l'ordre de 2 à 50 μm , contacts, dans lesquels

10 - les fibres de carbone soient très courtes (de l'ordre de 15 μm à 150 μm), très bien orientées et très bien dispersées,

- la densité de carbone puisse être facilement ajustée.

Ces buts sont atteints suivant l'invention qui consiste en un procédé de fabrication de contact électrique constitué de métal ou d'alliage métallique et de fibres de carbone de faible diamètre de l'ordre de 2 à 50 μm

15 et alignées selon une direction préférentielle, procédé caractérisé en ce qu'il combine les deux opérations suivantes :

- a) l'imprégnation d'un substrat de fibres de carbone de faible diamètre avec le métal ou l'alliage fondu, sous pression,
- 20 b) le filage à chaud du matériau ainsi obtenu.

Les deux opérations de ce procédé sont en elles-mêmes connues, la première par le brevet français 1 368 129, la seconde étant couramment utilisée en métallurgie par exemple.

25

Leur combinaison pour l'application visée, non encore connue à ce jour, permet d'obtenir de manière simple et économique des contacts :

- ne contenant que les éléments constitutifs de départ puisque le mode d'imprégnation choisie ne nécessite aucune adjonction et que l'orientation des fibres est obtenue par le filage,

30 - dont les fibres sont alignées quasiment selon une seule direction, et très bien dispersées.

Ce procédé permet en outre d'utiliser au départ des fibres de carbone de longueur relativement grande de l'ordre de 30 à 50 mm.

Au cours du filage, elles sont sectionnées en fragments de longueur de l'ordre de 15 à 500 μm .

Le métal ou l'alliage métallique est choisi parmi ceux qui sont bons conducteurs de l'électricité et qui ne réagissent pas avec le carbone à la température de fusion du métal.

A titre indicatif, on peut citer le cuivre et ses alliages, l'argent et ses alliages, le cadmium,...

10

Le choix du métal ou de l'alliage peut être dicté par des raisons d'économie et/ou d'abondance du métal. Ainsi, on peut utiliser le cuivre et ses alliages qui, pour de bonnes performances de contact, ont l'avantage d'être plus économiques et plus abondants que l'argent.

15

Le substrat de fibres de carbone peut être constitué par des fibres en vrac ou de préférence par un feutre.

Bien entendu par fibres de carbone, on entend également les fibres de graphite.

20

Le pourcentage de carbone dans le produit final est obtenu en faisant varier la densité du substrat de fibres. Cette densité peut varier de 0,05 à 1, le taux de métal ou d'alliage varie donc de 97,5 % à 45% en volume.

25

Les exemples suivants donnés à titre indicatif et non limitatif, illustrent l'invention.

Exemple 1

80 g de fibres de viscose carbonisée de diamètre 10 μm et de longueur 50 mm sont compactées sous la forme d'un feutre de diamètre 80 mm et d'épaisseur 80 mm.

Ce feutre est imprégné par du cuivre fondu, à 1100° C sous une pression de 5 bars.

35

La billette obtenue contient 87 % en volume de cuivre et son examen mon-

tre que les fibres de carbone ont conservé leur longueur (environ 50 mm) et leur orientation aléatoire après imprégnation.

Cette billette est alors filée à chaud à 850° C à travers une filière de 5 section circulaire de 12 mm de diamètre.

La barre obtenue est constituée d'un cylindre de 12 mm de diamètre et de 3 m de longueur dans lequel :

- les fibres de carbone ont été sectionnées par filage en fragments de 10 15 à 150 μ m de longueur,

- tous ces fragments ont été alignés selon l'axe du filage.

comme le montrent les figures 1 et 2 représentant des micrographies au grossissement de 130, respectivement d'une coupe du cylindre selon son axe et d'une coupe perpendiculaire à son axe.

15

Sur ces figures où les fibres apparaissent en noir, on constate que :

1) les fibres sont toutes alignées suivant une seule direction qui est l'axe du filage. En effet, sur la figure 1, on ne voit en noir que des petits "tirets", bien parallèles, leur longueur étant celle des fibres; 20 sur la figure 2, on ne voit en noir que des "points", leur diamètre étant celui des fibres.

2) les fibres sont très bien dispersées puisque sur la figure 1, il n'y a pas d'amalgames de "tirets", et sur la figure 2, il n'y a pas d'amalgames de "points".

25

La barre est enfin tronçonnée perpendiculairement à l'axe du filage en disques d'épaisseur 1 mm.

Les disques obtenus ont été utilisés comme contacts couvrants

30 Il a été constaté que leurs performances par rapport à leur prix de revient sont telles qu'ils peuvent avantageusement remplacer les contacts argent-oxyde de cadmium malgré une durée de vie plus courte.

Exemple 2

35 Cet exemple est une variante de l'exemple 1 : le cuivre est remplacé par un de ses alliages avec du chrome et du zirconium. Les pourcentages en

poids sont les suivants :

Cuivre 98,5 %

Chrome 1 %

Zirconium 0,5 %

- 5 Le substrat de fibres utilisé est le même que dans l'exemple 1.
Le feutre est imprégné par l'alliage Cu-Cr-Zr fondu, à 1050° C, sous une pression de 5 bars.
La billette obtenue contient 84,5 % en volume d'alliage Cu-Cr-Zr.

- 10 Cette billette est alors filée à chaud à 820° à travers une filière de section carrée 12 X 12 mm.

La barre obtenue est constituée d'un parallélépipède de section carrée 12 X 12 mm et de longueur 2,8 m que l'on tronçonne en tranches de 1 mm

- 15 d'épaisseur qui sont utilisées comme contacts ouvrants.

Toutes les constatations indiquées dans l'exemple 1 sont applicables à l'exemple 2.

20 Exemple 3

Cet exemple est une variante de l'exemple 2.

L'alliage Cu-Cr-Zr, après trempe et revenu, voit ses propriétés mécaniques nettement augmentées.

- 25 De ce fait, après le filage, la barre obtenue est chauffée à 1000° C, puis trempée à l'eau et recuite à 475° C.

On constate que les contacts obtenus par tronçonnage de cette barre ont une durée de vie sensiblement améliorée comparée à celle des contacts obtenus suivant l'exemple 2.

30

Exemple 4

Cet exemple est une variante de l'exemple 1 : le cuivre est remplacé par de l'argent.

Le substrat de fibres utilisé est le même que dans l'exemple 1.

- 35 Le feutre est imprégné par de l'argent fondu, à 1000° C, sous une pression de 5 bars.

La billette obtenue contient 83 % en volume d'argent.

Cette billette est alors filée à chaud à 780° C dans la même filière.

La barre obtenue est constituée d'un cylindre de diamètre de 12 mm et de 5 longueur 3 m que l'on tronçonne en disques de 1 mm d'épaisseur qui sont utilisés comme contacts.

On constate que ces contacts ont des performances sensiblement améliorées par rapport à celles des contacts argent-carbone traditionnels.

10

Les exemples ci-dessus n'illustrent que l'utilisation de quelques métaux ou alliages. Il est clair que d'autres métaux et alliages peuvent être utilisés sans sortir pour autant du cadre de l'invention : il suffit alors d'adapter les conditions d'imprégnation et de filage à leurs caractéristi-
15 ques physiques.

REVENDEICATIONS

1. Procédé de fabrication de contact électrique constitué de métal ou d'alliage métallique et de fibres de carbone de faible diamètre de l'ordre de 2 à 50 μ m et alignées selon une direction préférentielle, procédé caractérisé en ce qu'il comporte les deux opérations successives suivantes :
 - 5 a) on imprègne un substrat de fibres de carbone de faible diamètre avec le métal ou l'alliage fondu, sous pression,
 - b) on file à chaud le matériau ainsi obtenu.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le métal ou l'al-
10 liage métallique est choisi parmi le cuivre et ses alliages, l'argent et ses alliages, le cadmium.
3. Procédé selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisé en ce que le substrat de fibres de carbone est constitué par des fibres en
15 vrac ou par un feutre.
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les fibres de carbone du substrat ont une longueur initiale de quelques mm à quelques dizaines de mm et sont sectionnées par le filage en
20 fragments de 15 à 500 μ m de longueur.
5. Contact électrique caractérisé en ce qu'il est obtenu par le procédé revendiqué dans l'une quelconque des revendications 1 à 4.
- 25 6. Contact électrique selon la revendication 5, caractérisé en ce qu'il est constitué par un matériau composite constitué uniquement de métal ou d'alliage métallique et de fibres de carbone de diamètre de l'ordre de 2 à 50 μ m, de longueur comprise entre 15 et 150 μ m, très bien alignées selon une seule direction et très bien dispersées.
- 30 7. Contact électrique selon la revendication 6, caractérisé en ce que le métal ou l'alliage métallique est choisi parmi le cuivre et ses alliages, l'argent et ses alliages, le cadmium.

Fig.1

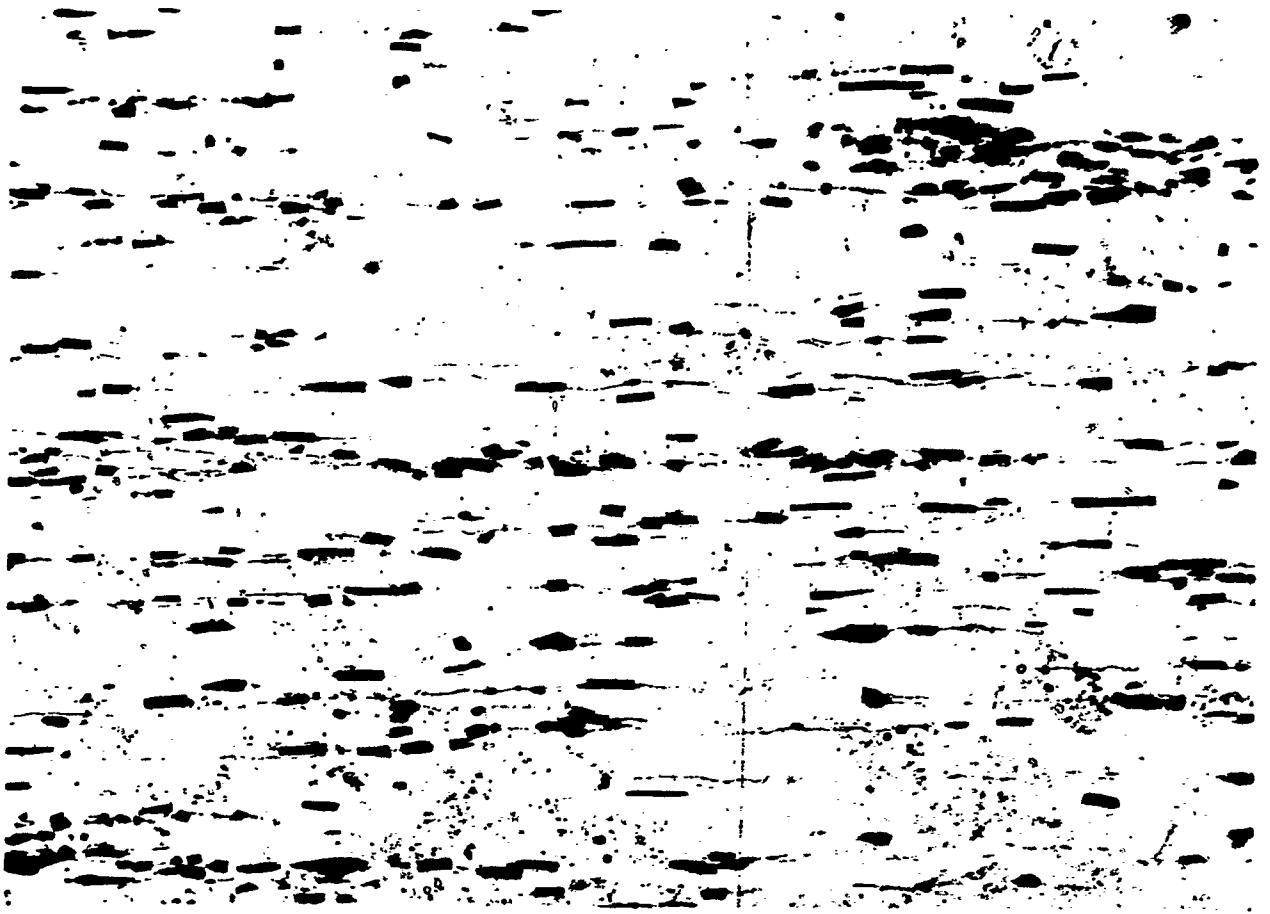
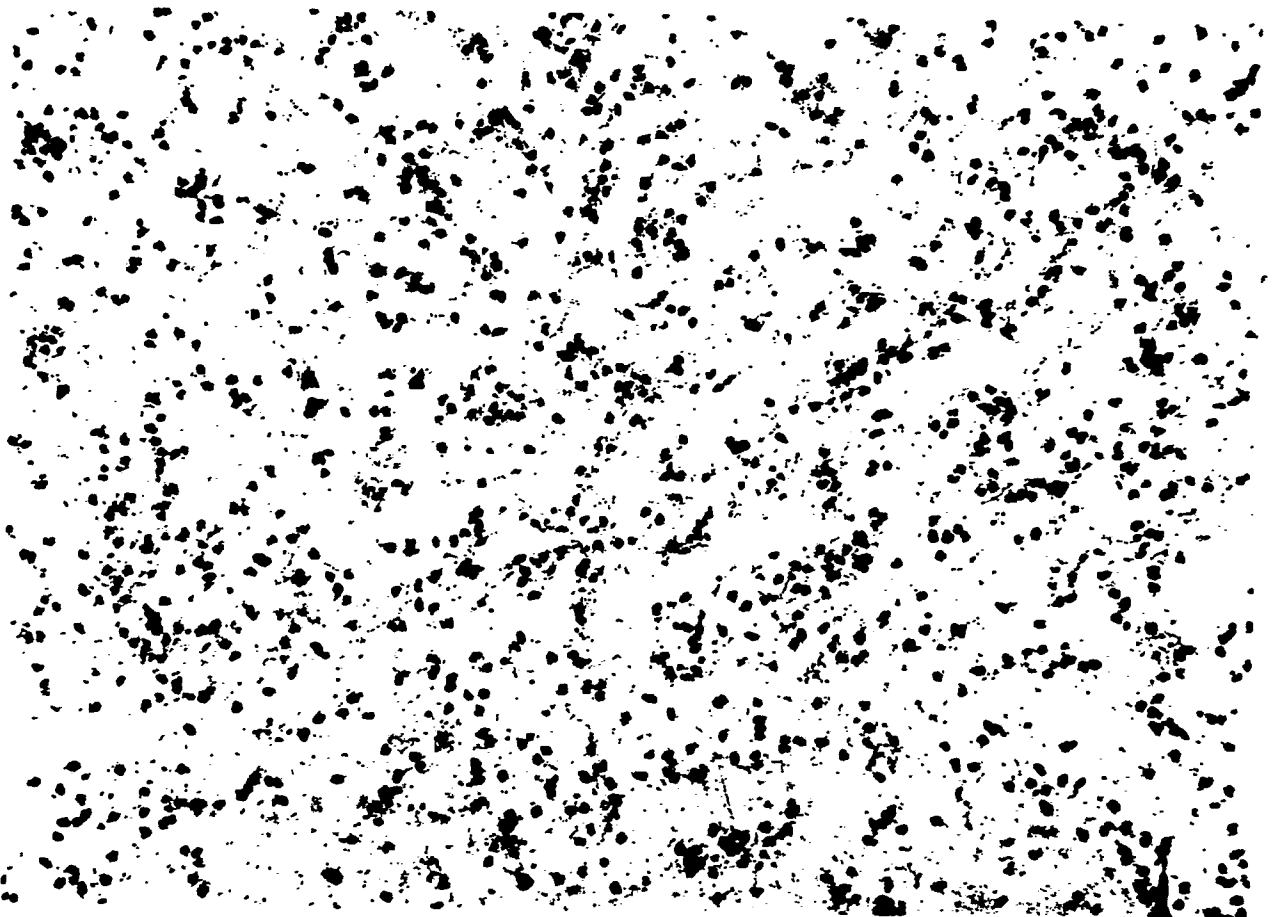


Fig.2





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0171339

Numero de la demande

EP 85 42 0134

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 4)
A	FR-A-2 203 151 (G. RAU) * Page 7, revendications 1,2 *	1	H 01 H 1/02

D, A	FR-A-2 115 865 (DODUCO) * Page 5 *	1	

A	FR-A-2 247 544 (G. RAU) * Page 3, alinéa 2 *	1	

A	US-A-3 254 189 (WESTINGHOUSE)		

			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 4)
			H 01 H 1/00
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 01-11-1985	Examineur JANSSENS DE VROOM P.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	