



(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt : **93402131.2**

(51) Int. Cl.⁵ : **H01R 13/03**

(22) Date de dépôt : **01.09.93**

(30) Priorité : **03.09.92 FR 9210522**

(43) Date de publication de la demande :
09.03.94 Bulletin 94/10

(84) Etats contractants désignés :
BE DE ES GB IT NL

(71) Demandeur : **FRAMATOME CONNECTORS INTERNATIONAL Société anonyme**
Tour Fiat, 1 Place de la Coupole
F-92084 Paris La Défense (FR)

(72) Inventeur : **Bourin, Jean-Michel**
3 rue de l'Égalité
Mere, F-78490 Montfort l'Amaury (FR)

Inventeur : **Lecayon, Gérard**

33 La Vaucoleur

F-91940 Les Ulis (FR)

Inventeur : **Noel, Sophie**

97 rue de la Tombe Issoire

F-75014 Paris (FR)

Inventeur : **Boyer, Lionel**

16 rue de Cottage

F-91120 Palaiseau (FR)

Inventeur : **Houze, Frédéric**

31 rue Tournefort

F-75005 Paris (FR)

Inventeur : **Zindine, Mostafa**

6 route de Ceton

F-72400 Cherreau (FR)

(74) Mandataire : **Rodhain, Claude et al**
Cabinet Claude Rodhain 30, rue la Boétie
F-75008 Paris (FR)

(54) **Borne de contact électrique en nickel pour connecteur, connecteur et procédé de fabrication.**

(57) Cette borne comporte, dans sa région de contact, une épaisseur de nickel essentiellement dépourvue de revêtement métallique superficiel, cette épaisseur de nickel étant revêtue d'une couche d'un agent lubrifiant accroché sur le nickel. L'agent lubrifiant peut notamment être un polymère fluoré tel qu'un poly(perfluoroalkyléther), ou un polymère non fluoré tel qu'un poly(phényléther).

Elle présente une résistance de contact inférieure à 400 mΩ et un coefficient de frottement inférieur à 0,4, ces critères étant respectés dès la première manœuvre de connexion et pendant au moins 50 manœuvres successives de connexion/déconnexion, de préférence au moins 500 manœuvres successives.

Un procédé approprié comprend les étapes consistant à : (a) fabriquer une borne de contact présentant une épaisseur de nickel dans sa région de contact ; (b) revêtir cette épaisseur de nickel d'une couche d'un agent lubrifiant ; et (c) accrocher sur le nickel l'agent lubrifiant, par exemple par polissage sous lubrifiant de la surface du nickel.

L'invention concerne les connecteurs à bornes de contact (ci-après simplement appelées) en nickel, et notamment les connecteurs pour lesquels on recherche une fiabilité importante, typiquement de l'ordre de plusieurs centaines de manœuvres de connexion/déconnexion.

De tels connecteurs sont en particulier intéressants, mais de façon aucunement limitative, dans le domaine de l'équipement automobile, où l'on cherche notamment à disposer de connecteurs présentant de telles propriétés et réalisables de façon industrielle à un coût le plus bas possible.

Parmi les connecteurs de faible coût, on trouve ceux dont la région de contact est essentiellement constituée d'un alliage étain-plomb. Mais ce type de contact présente de graves déficiences à la fois en corrosion sous vibration et en nombre de manœuvres (la fiabilité est limitée à quelques connexions/déconnexions), ce qui le rend impropre au but recherché (fiabilité garantie sur plusieurs dizaines ou centaines de manœuvres).

C'est pourquoi, dans ce contexte de fiabilité, les contacts les plus couramment utilisés jusqu'à présent sont des contacts revêtus d'une dorure, qui assure à la fois une protection du contact contre l'oxydation et un faible coefficient de frottement permettant de réduire à un minimum l'abrasion des surfaces lors des manœuvres successives.

Les contacts de ce type sont généralement constitués d'un corps en laiton revêtu d'une couche d'or de l'ordre d'un micromètre, avec interposition d'une couche de nickel, généralement électrodepositée, de quelques micromètres. La couche intercalaire de nickel empêche que l'or et le laiton ne diffusent l'un dans l'autre, entraînant une oxydation du laiton remontant à la surface libre du contact. On notera incidemment que le nickel ne joue ici qu'un rôle physico-chimique (barrière de diffusion) et n'a pas d'incidence sur les propriétés électriques et mécaniques proprement dites du contact (résistance de contact, coefficient de frottement, etc.), puisqu'il s'agit toujours d'une couche sous-jacente, jamais à nu.

Les contacts ainsi réalisés atteignent les objectifs de fiabilité recherchés : ils assurent sans difficulté plusieurs milliers de manœuvres). Mais ils restent néanmoins coûteux à réaliser, ce qui les réserve aux applications professionnelles ou de haut de gamme.

On a cherché à réduire le coût de la dorure en déposant une couche d'or plus ou moins épaisse, plus ou moins sélective (c'est-à-dire que seule une partie du contact est dorée), etc., mais le coût en reste néanmoins élevé et difficilement compatible avec une généralisation à des applications de grande série telles que l'automobile ou les appareils électroniques grand public.

On a tenté de réaliser des connecteurs dans lesquels la région de contact est constituée de nickel, le nickel étant à nu, sans dorure ou dépôt d'une autre

couche de surface, qu'il s'agisse de bornes en nickel massif ou de bornes en un autre métal revêtu d'une couche de nickel électrodepositée. Le contact est alors un contact nickel-sur-nickel, ou nickel-sur-or (selon que les deux éléments du connecteur sont en nickel nu, ou un seul).

Mais le nickel présente dans ce cas deux inconvénients majeurs :

- en premier lieu, il a tendance à se corroder par oxydation, ce qui a pour effet d'en dégrader les performances tant électriques (résistance de contact) que mécaniques (coefficient de frottement) ;
- en second lieu, il présente un très mauvais coefficient de frottement (μ de l'ordre de 1) ce qui produit une dégradation mécanique très importante de la surface : cette abrasion va créer très rapidement - parfois même dès la première manœuvre de déconnexion/reconnexion - une masse de débris métalliques particulaires qui vont très rapidement dégrader les performances électriques du connecteur ; de ce fait, un contact en nickel, lorsque c'est le nickel qui assure le contact électrique proprement dit (et non plus la couche d'or comme dans le cas d'un contact doré) ne permet donc en aucune façon d'atteindre le but recherché de fiabilité garantie sur un nombre de manœuvres de, typiquement, plusieurs dizaines ou plusieurs centaines.

En outre, deux circonstances viennent aggraver ces inconvénients :

- l'utilisation de faibles courants, ceux-ci étant insusceptibles au moment de leur établissement, de percer la couche d'oxyde et rétablir ainsi une faible résistance de contact (c'est cette particularité qui permet notamment d'utiliser des simples contacts en laiton pour véhiculer des courants élevés, malgré leur propension à l'oxydation) et
- d'autre part et surtout, la recherche d'une faible force d'insertion pour le connecteur, cette faible force étant insusceptible de casser, par effet mécanique, la couche d'oxyde ; or, cette faible force est indispensable si l'on veut réduire au minimum la dégradation mécanique du nickel en raison de sa mauvaise tenue au frottement, comme indiqué plus haut : on aboutit donc ainsi à une contradiction technique.

Divers palliatifs ont été proposés, par exemple le remplacement du nickel pur par un alliage nickel-palladium revêtu d'un très léger d'or, mais cette technique s'avère finalement encore assez coûteuse.

Le but de l'invention est de pallier ces différents inconvénients des contacts en nickel, en proposant un contact et un procédé de fabrication de celui-ci permettant d'atteindre des caractéristiques voisines de celles des contacts dorés - en termes de faible ré-

sistance de contact, faible coefficient de frottement et fiabilité assurée sur un très grand nombre de manoeuvres - sans pour autant être obéré par le coût très élevé de la dorure.

L'un des buts de l'invention est également de proposer un connecteur présentant tous ces avantages et utilisable pour de faibles courants avec de faibles forces d'insertion, sans que ces dernières contraintes ne viennent interférer sur les propriétés électriques et mécaniques du connecteur.

On verra également que les performances électriques et mécaniques recherchées sont obtenues dès la première manoeuvre, caractéristique importante car elle évite d'avoir à effectuer une quelconque préparation du contact ou du connecteur avant sa première utilisation.

Selon un premier aspect de l'invention, la borne de contact de l'invention, qui est caractérisée par ses paramètres structurels, est une borne de contact électrique comportant, dans sa région de contact, une épaisseur de nickel essentiellement dépourvue de revêtement métallique superficiel, cette épaisseur de nickel étant revêtue d'une couche d'un agent lubrifiant accroché sur le nickel.

L'agent lubrifiant peut notamment être un polymère fluoré tel qu'un poly(perfluoroalkyléther), ou un polymère non fluoré tel qu'un poly(phényléther).

L'épaisseur de la couche d'agent lubrifiant est avantageusement comprise entre 50 et 400 nm, pour un nombre minimal typique de manoeuvres successives de connexion/déconnexion compris entre 50 et 500 manoeuvres, respectivement.

Selon un autre aspect de l'invention, la borne de contact, qui est caractérisée par ses propriétés intrinsèques, est une borne de contact électrique comportant, dans sa région de contact, une épaisseur de nickel essentiellement dépourvue de revêtement métallique superficiel, présentant une résistance de contact inférieure à 400 mΩ et un coefficient de frottement inférieur à 0,4, ces critères étant respectés dès la première manoeuvre de connexion et pendant au moins 50 manoeuvres successives de connexion/déconnexion, de préférence pendant au moins 500 manoeuvres successives de connexion/déconnexion.

L'invention concerne également un procédé de fabrication d'une telle borne, ce procédé - qui n'est en aucune façon limitatif, d'autres mises en oeuvre pouvant être envisagées - comprenant les étapes consistant à : (a) fabriquer une borne de contact présentant une épaisseur de nickel dans sa région de contact ; (b) revêtir cette épaisseur de nickel d'une couche d'un agent lubrifiant ; et (c) accrocher sur le nickel l'agent lubrifiant, par exemple par polissage sous lubrifiant de la surface du nickel.

On va maintenant décrire des exemples de réalisation et de mise en oeuvre de l'invention, en référence aux dessins annexés.

La figure 1 montre, pour un contact réalisé selon les enseignements de l'invention, l'évolution de la résistance de contact R_c en fonction du nombre N de manoeuvres, pour différentes valeurs d'épaisseur de la couche de lubrifiant déposée.

La figure 2 montre, pour un contact réalisé selon les enseignements de l'invention, l'évolution du coefficient de frottement μ en fonction du nombre N de manoeuvres, pour différentes valeurs d'épaisseur de la couche de lubrifiant déposée.

La figure 3 est une courbe donnant, en fonction de l'épaisseur de la couche de lubrifiant déposée sur le contact, le nombre typique de manoeuvres permis dans les conditions de fiabilité requises.

La figure 4 illustre le dispositif expérimental pour mesurer la résistance de contact.

La figure 5 montre des caractéristiques comparatives de résistance de contact en fonction de la force d'appui, directement délivrées par le montage de la figure 4, pour un contact nickel nu, un contact nickel doré, lubrifié ou non, et un contact selon l'invention.

On va maintenant décrire des exemples de mise en oeuvre de l'invention.

Dans ces exemples, le but recherché, bien entendu non limitatif, est de réaliser un connecteur qui, tout en étant de faible coût (par exemple compatible avec les contraintes économiques de l'équipement automobile), présente les performances typiques suivantes :

- 30 (a) résistance de contact inférieure à un seuil de 400 mΩ (paramètre électrique);
- (b) coefficient de frottement inférieur à un seuil de 0,4 (paramètre tribologique), ceci pour garantir une usure minimale et, par voie de conséquence, le maintien de la propriété (a) précitée;
- 35 (c) les deux propriétés (a) et (b) sont conservées pendant au moins 500 manoeuvres de connexion/déconnexion; et
- (d) les deux propriétés (a) et (b) ci-dessus sont obtenues dès la première manoeuvre, c'est-à-dire que le connecteur ne nécessite aucune préparation particulière avant sa mise en service.

Les valeurs numériques données dans la présente description ne sont cependant qu'indicatives ; on verra notamment ci-dessous comment l'on peut, par exemple, moduler le nombre minimal de manoeuvres en fonction de l'application considérée en jouant sur certains paramètres de mise en oeuvre du procédé.

50 Exemple I

On réalise un ensemble de connexion constitué, d'une part, d'une bille de bronze au beryllium revêtue d'une couche de 5 µm de nickel électrodeposité et, d'autre part, d'une lame de laiton plane revêtue également d'une couche de nickel électrodeposité de 5 µm, constituant donc deux contacts réalisés selon les enseignements de l'invention, dont on déterminera

les propriétés électriques et mécaniques.

On notera que le nickel n'est pas nécessairement électrodeposité ; il peut être également massif ou constitué d'une couche déposée d'une autre manière, cette caractéristique ne modifiant en aucune façon les caractéristiques de l'invention.

Les contacts sont ensuite revêtus d'une couche de lubrifiant constitué d'un polymère perfluoré tel qu'un PFAE, c'est-à-dire un poly(perfluoroalkyléther), également appelé ou. Les polymères de cette famille possèdent en effet des propriétés intéressantes telles que : poids moléculaire élevé, bon coefficient de lubrification, faible tension superficielle, faible volatilité, inertie chimique et hydrophobie.

Ces polymères sont d'ailleurs connus pour être utilisés comme lubrifiants liquides appliqués sur des contacts dorés afin d'en limiter l'usure.

Toutefois, dans le cas de la présente invention, le rôle de ce fluide (que, par commodité, l'on appellera simplement) n'est pas seulement d'éviter des frictions métal-sur-métal, et donc de limiter l'usure par abrasion, mais également - et de façon tout à fait caractéristique de l'invention - de limiter également l'oxydation du métal actif lors du glissement des contacts et maintenir ainsi à un faible niveau la résistance de contact, notamment par formation d'un complexe d'accrochage entre le métal et le lubrifiant.

Or cette dernière propriété n'est jamais mise en œuvre dans les utilisations classiques de ces lubrifiants (application sur des contacts dorés), l'or ne s'oxydant pas et ne formant pas de complexe avec le lubrifiant ; la formation d'un tel complexe serait d'ailleurs dans ce cas considérée comme un grave inconvénient, puisqu'il viendrait anéantir les avantages procurés par l'or de la couche superficielle. Dans le cas du nickel, celui-ci étant un métal très réactif, il s'accroche naturellement aux molécules du lubrifiant ; mais l'oxyde l'empêche de le faire et il faut donc éliminer cet oxyde.

On constate en outre que, dans le cas des matériaux ductiles comme l'or, l'usure est essentiellement une usure adhésive, ce qui fait que le problème des débris d'usure provoquant une abrasion est absent (au contraire du nickel) ; la lubrification est alors utilisée pour retarder le transfert qui a pour effet d'étaler le métal sur la course de contact mécanique.

L'application du lubrifiant sur le nickel du contact peut être faite par différentes techniques. Dans cet exemple, on opère par pulvérisation d'un mélange comprenant 50% en poids de PFAE à 1% ou 0,1% en solution dans du R113, et 50% d'un propulseur tel que le HFA. La pulvérisation est effectuée à une distance de 15 cm pendant une durée contrôlée fonction de l'épaisseur de lubrifiant que l'on souhaite appliquer.

Dans les exemples que l'on donnera ci-dessous, on comparera les propriétés pour diverses épaisseurs de lubrifiant, pulvérisé sur 6 nm, 66 nm, 198 nm et 396 nm.

D'autres techniques peuvent être également envisagées, par exemple par dépôt au trempé.

Chacun des contacts est ensuite soumis à une opération, essentielle, consistant à détruire la couche superficielle d'oxyde qui était présente sur le nickel avant que l'on ne pulvérise le lubrifiant, et d'accrochage ou de ce lubrifiant sur le nickel.

L'une des possibilités, pour réaliser cette opération, consiste à effectuer un simple polissage sous lubrifiant du contact, ce polissage étant poursuivi jusqu'à élimination quasi-totale de la couche d'oxyde, cette disparition pouvant être constatée par l'obtention, de façon reproductible, d'une résistance de contact initiale inférieure à une valeur donnée, par exemple inférieure à 400 mΩ.

Si l'on effectue le dépôt du polymère perfluoré par trempage, le polissage peut éventuellement être réalisé directement dans le bain, donc en même temps que le dépôt.

Le contact ainsi obtenu est alors soumis à des essais d'usure consistant à effectuer des cycles de va-et-vient et à mesurer après chaque cycle (simulant une connexion/déconnexion) la résistance de contact R_c par le dispositif expérimental qui sera décrit plus loin en référence à la figure 5. On mesure également le coefficient de frottement μ .

A cet effet, le contact est soumis à un déplacement d'une longueur de 1 mm à une vitesse constante de 0,1 mm/s et une charge constante de 1 N, appliquée en direction normale. Un tribomètre approprié mesure la valeur de la force tangentielle F_T lors du déplacement, ce qui donne la valeur instantanée du coefficient de frottement μ et permet de calculer une valeur moyenne par cycle de ce paramètre à la fin de chaque déplacement, on mesure la résistance de contact R_c avec un dispositif à quatre points, la force tangentielle étant nulle afin de mesurer la résistance dans une condition stationnaire.

La figure 1 illustre les variations de la résistance de contact R_c ainsi mesurée en fonction du nombre N de cycles, pour les quatre valeurs d'épaisseur de lubrifiant considérées plus haut ; la figure 2 est homologue de la figure 1, pour le coefficient moyen de frottement μ .

En ce qui concerne la résistance de contact R_c , celle-ci, dont la valeur est - dès la première manœuvre - typiquement inférieure à 5 mΩ donc très en-deçà de la valeur de seuil imposée de 400 mΩ, décroît légèrement au cours des vingt premiers cycles, puis devient instable (pour les épaisseurs les plus faibles de lubrifiant) ou croît légèrement (pour les épaisseurs les plus élevées du lubrifiant) jusqu'à un maximum de 30 mΩ pour l'épaisseur de lubrifiant la plus élevée.

En ce qui concerne le coefficient de frottement μ , les courbes ont sensiblement la même forme dans les quatre cas, avec une première phase où μ reste faible et stable, suivie d'une seconde phase irrégulière caractérisée par des fluctuations dues à la présence à

l'interface de particules d'usure (oxydées) venant perturber l'action de lubrification, puis enfin une phase où μ augmente très rapidement, l'usure importante créant de nombreux points de contact non lubrifiés; le contact se comporte alors comme un contact nickel-sur-nickel à sec, avec un coefficient de frottement μ devenu excessif.

On constate que l'augmentation de l'épaisseur, et donc de la quantité de lubrifiant, retarde l'apparition de ces phases successives et permet donc d'augmenter le nombre de manœuvres possibles.

Si l'on considère que le fonctionnement du contact reste satisfaisant tant que le coefficient de frottement μ reste inférieur à une valeur maximale de 0,4, on peut extrapoler la courbe de la figure 3, donnant le nombre moyen N de manœuvres permises en fonction de l'épaisseur e de lubrifiant déposée.

En pratique, en fonction de l'application envisagée, on détermine la performance du connecteur en nombre maximal de manœuvres possibles (par exemple quelques dizaines, quelques centaines, etc.) et on en déduit l'épaisseur de lubrifiant qu'il y aura lieu de déposer corrélativement.

On notera à cet égard qu'il y a lieu de trouver un compromis entre une épaisseur trop importante et une épaisseur trop faible de lubrifiant : si l'épaisseur est trop importante, le lubrifiant va, certes, absorber de façon optimale tous les débris produits par les manœuvres successives, mais il va capter les poussières ambiantes de façon beaucoup plus importante ; inversement, si l'épaisseur est trop faible, la réserve de lubrifiant sera insuffisante et les débris viendront absorber le lubrifiant au lieu que ce soit l'inverse, dégradant ainsi très rapidement les performances du connecteur.

De façon générale (et non limitative), on peut considérer que, pour des connecteurs devant résister à un nombre typique de 50 à 500 manœuvres, il y a lieu de déposer le lubrifiant sur une épaisseur typique de l'ordre de 50 à 400 nm, respectivement.

La figure 4 montre le dispositif expérimental utilisé pour réaliser les mesures de résistance de contact indiquées plus haut.

Sur le contact 1 selon l'invention, constitué d'un substrat 2 de laiton revêtu d'une couche de nickel lubrifiée 3 réalisée de la manière indiquée plus haut, on applique une bille dorée 4 avec une force normale F, variable et contrôlée. On utilise une source continue de tension 5 et un électromètre 6, ces deux appareils étant reliés par un bus de données et de commandes à un système informatique approprié 7.

Les diverses résistances de l'appareillage (électromètre, câble, etc.) sont prises en compte pour le calcul de la chute de tension effective Vc au niveau du contact.

Les mesures sont effectuées pour des forces d'appui comprises entre 0,3 et 2 N, qui donnent des caractéristiques (I_c , V_c) très linéaires permettant de

déduire une valeur caractéristique de R_c .

La figure 5 montre en outre les caractéristiques $R_c = f(F)$ obtenues respectivement : pour un contact selon l'invention (courbes référencées), pour un contact classique doré non lubrifié (courbes référencées) ou lubrifié (courbe référencée) et pour un contact nickel nu (courbes référencées).

Ces caractéristiques ont été relevées pour un contact entre un plan nickelé doré et une bille en Cu-Be de Ø 3,2 mm de revêtement terminal et finition correspondant aux quatre cas considérés, avec un courant constant et imposé de 10 mA.

On voit que l'on atteint, grâce aux enseignements de l'invention, des performances électriques tout à fait comparables à celles procurées par des contacts dorés, mais bien entendu à un coût bien moindre.

Exemple II

Dans ce second exemple, on utilise comme lubrifiant non plus un PFAE mais un polymère non fluoré tel qu'un PPE, c'est-à-dire un poly(phényléther).

Tout comme les PFAE, les PPE sont connus et utilisés pour lubrifier des contacts, mais on ne les avait jusqu'à présent utilisés que sur des contacts revêtus d'une dorure, donc exclusivement pour leurs propriétés lubrifiantes.

Ici encore, comme dans l'exemple précédent, on constate que les PPE s'accrochent convenablement sur le nickel, permettant de procurer les résultats recherchés.

Revendications

1. Une borne de contact électrique pour connecteur, caractérisée en ce qu'elle comporte, dans sa région de contact, une épaisseur de nickel essentiellement dépourvue de revêtement métallique superficiel, cette épaisseur de nickel étant revêtue d'une couche d'un agent lubrifiant accroché sur le nickel.
2. La borne de contact électrique de la revendication 1, dans laquelle l'agent lubrifiant est un polymère fluoré.
3. La borne de contact électrique de la revendication 2, dans laquelle l'agent lubrifiant est un poly(perfluoroalkyléther).
4. La borne de contact électrique de la revendication 1, dans laquelle l'agent lubrifiant est un poly(phényléther).
5. La borne de contact électrique de la revendication 1, dans laquelle l'épaisseur de la couche d'agent lubrifiant est comprise entre 50 et 400

nm, pour un nombre minimal typique de manœuvres successives de connexion/déconnexion compris entre 50 et 500 manœuvres, respectivement.

5

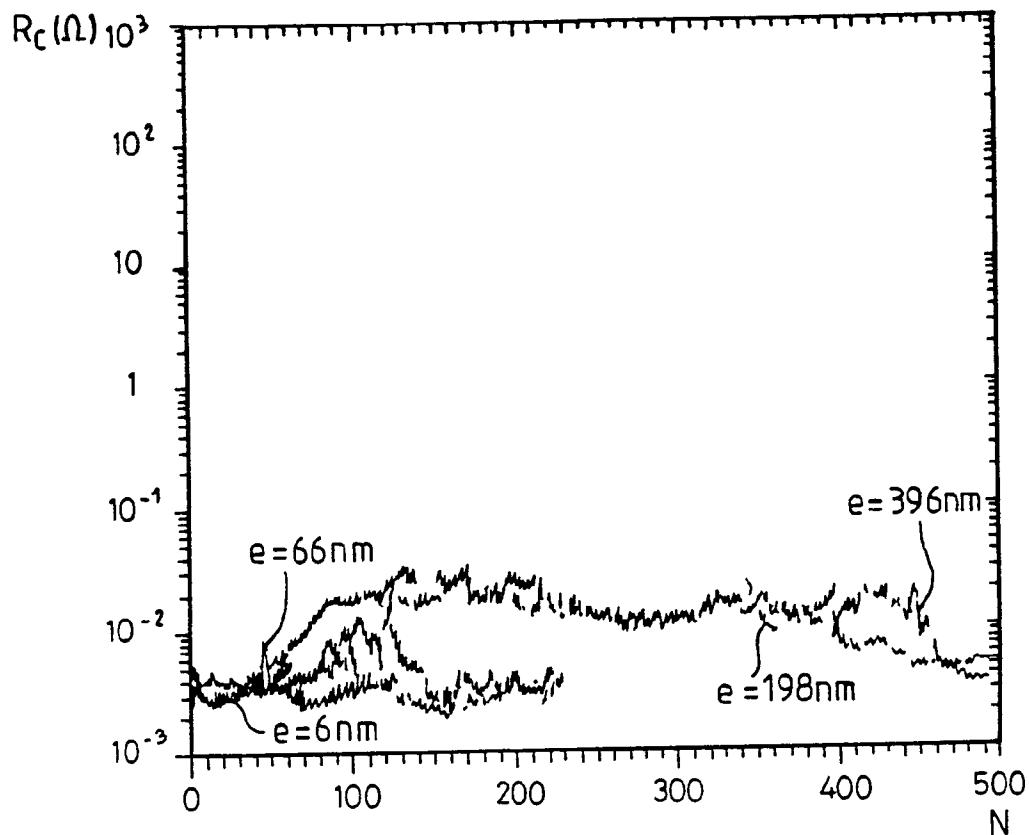
6. Une borne de contact électrique comportant, dans sa région de contact, une épaisseur de nickel essentiellement dépourvue de revêtement métallique superficiel, caractérisée en ce qu'elle présente une résistance de contact (R_c) inférieure à $400 \text{ m}\Omega$ et un coefficient de frottement (μ) inférieur à 0,4, ces critères étant respectés dès la première manœuvre de connexion et pendant au moins 50 manœuvres successives de connexion/déconnexion. 10
7. La borne de contact électrique de la revendication 6, dans laquelle les critères de résistance de contact et de coefficient de frottement sont respectés pendant au moins 500 manœuvres successives de connexion/déconnexion. 15
8. Un connecteur, caractérisé en ce qu'il comporte au moins une borne de contact électrique selon l'une des revendications 1 à 7. 20
9. Un procédé de fabrication d'une borne de contact selon l'une des revendications 1 à 7, comprenant les étapes consistant à:
 - (a) fabriquer une borne de contact présentant une épaisseur de nickel dans sa région de contact;
 - (b) revêtir cette épaisseur de nickel d'une couche d'un agent lubrifiant ; et
 - (c) accrocher sur le nickel l'agent lubrifiant. 30
10. Le procédé de la revendication 9, dans lequel l'étape d'accrochage est réalisée par polissage sous lubrifiant de la surface du nickel. 35

40

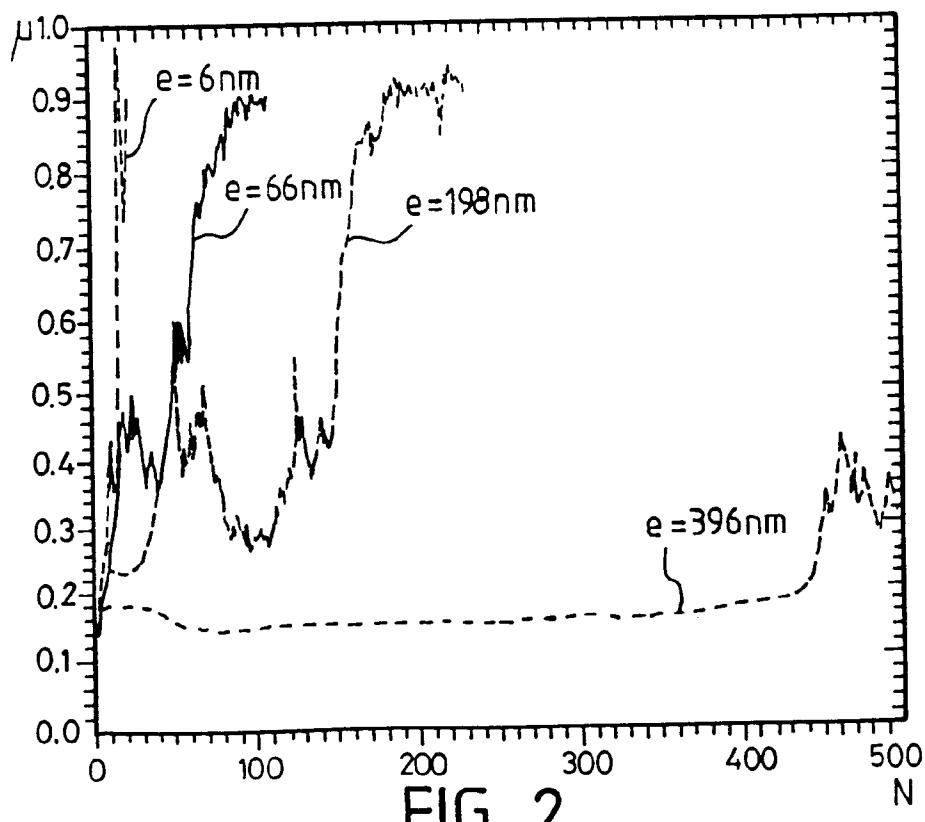
45

50

55

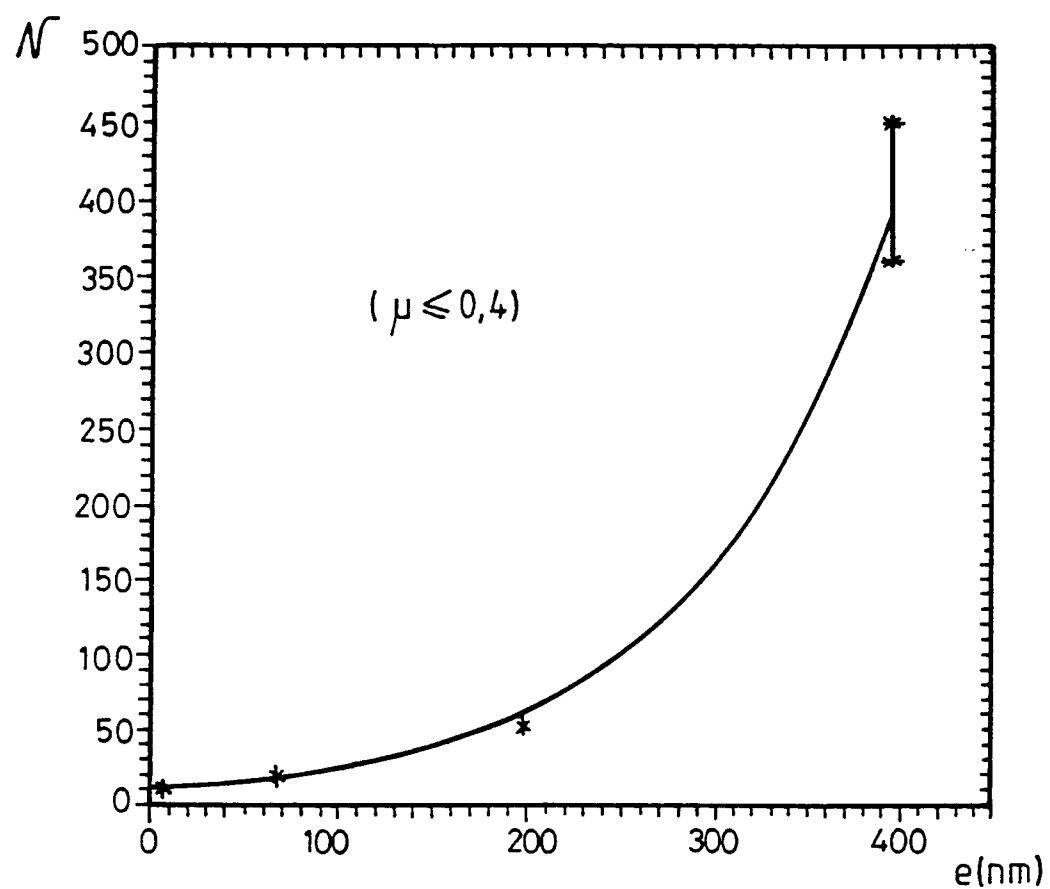


FIG_1

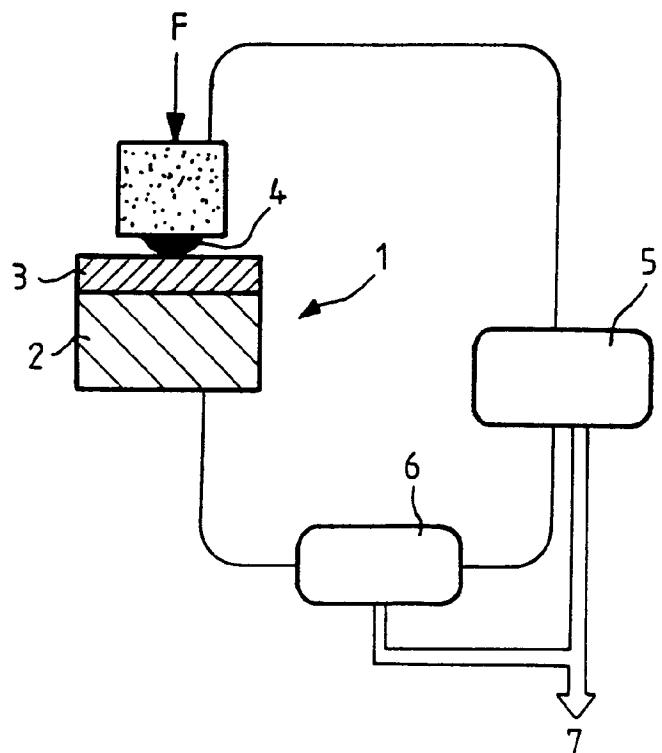


FIG_2

FIG_3

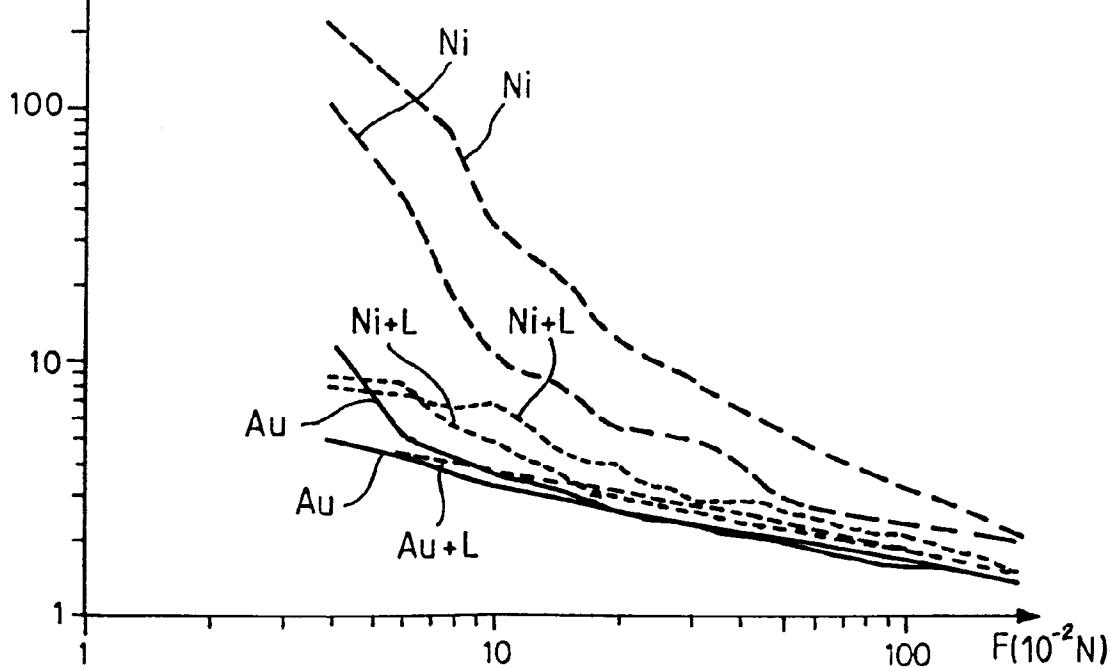


FIG_4



$R_c(\text{m}\Omega)$

FIG_5





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 93 40 2131

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.5)		
Y	WO-A-88 04701 (AMP INCORPORATED) * page 1 - page 14; figures 1-5 * ---	1-9	H01R13/03		
Y	M. ANTLER AT&T BELL LABORATORIES 'proceedings of the thirtysecond meeting of the ieee holm conference on electric contact phenomena' 29 Octobre 1986 , IEEE , BOSTON * page 35 - page 44; figures 1-9; tableaux 1,2 *	1-9			
A	WO-A-91 13754 (OLIN CORPORATION) * page 1 - page 10; figures 1,2 *	1,2,5-9			
A	EP-A-0 288 143 (AMERICAN TELEPHONE AND TELEGRAPH COMPANY) * colonne 2, ligne 21 - colonne 45, ligne 16; figures 1,2; exemples 1-5 *	1,6,8,9			
A	TOUTE L'ELECTRONIQUE no. 507 , Octobre 1985 , PARIS FR pages 60 - 63 'la lubrification a contacts' -----	1,2,8,9	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.5)		
			H01R H01H		
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications					
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur			
LA HAYE	19 Novembre 1993	TAPPEINER, R			
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES					
X : particulièrement pertinent à lui seul	T : théorie ou principe à la base de l'invention				
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie	E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date				
A : arrrière-plan technologique	D : cité dans la demande				
O : divulgation non-écrite	L : cité pour d'autres raisons				
P : document intercalaire	& : membre de la même famille, document correspondant				