

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 736 939 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
09.10.1996 Bulletin 1996/41

(51) Int Cl.⁶: **H01R 43/16**

(21) Numéro de dépôt: **96400702.5**

(22) Date de dépôt: **01.04.1996**

(84) Etats contractants désignés:
CH DE FR GB IT LI

• **Huguenet, Jean-Pierre**
39290 Biarne (FR)

(30) Priorité: **04.04.1995 FR 9503940**

(74) Mandataire: **Dronne, Guy et al**
Cabinet Beau de Loménie
158, rue de l'Université
75340 Paris Cédex 07 (FR)

(71) Demandeur: **AMPHENOL SOCAPEX**
F-92400 Courbevoie (FR)

(72) Inventeurs:
• **Logerot, Bernard**
39380 Santans (FR)

(54) **Contact électrique à force d'insertion**

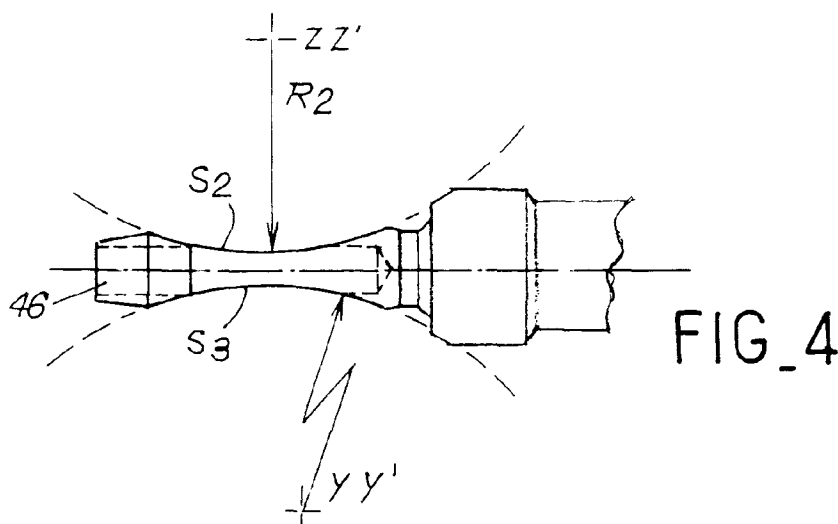
(57) L'invention concerne un procédé de fabrication de la portion de fixation d'un contact électrique comportant une portion de fixation et une portion formant borne de contact.

Il comprend les étapes suivantes :

a) on usine la face latérale de ladite portion de fixation de telle manière qu'elle définisse une surface de révolution,

b) on perce dans ladite portion de fixation un alésage axial borgne débouchant dans l'extrémité libre, et

c) on usine ladite portion de fixation de telle manière que dans sa partie médiane selon son axe longitudinal, en section droite, elle présente selon une première direction orthogonale à la première direction une dimension accrue et selon une deuxième direction perpendiculaire à la première une dimension réduite et qu'elle présente dans sa paroi latérale deux orifices débouchant dans ledit alésage axial symétriques par rapport audit axe longitudinal et ayant comme axe commun un axe coupant ledit axe longitudinal et étant disposé selon ladite deuxième direction.



EP 0 736 939 A1

Description

La présente invention a pour objet un contact électrique et, plus précisément, un contact électrique à force d'insertion.

Lorsque l'on veut monter sur un circuit imprimé un contact électrique, on peut avantageusement utiliser un contact du type à force d'insertion semblable à celui qui est représenté sur la figure 1 annexée. Un tel contact 10 comprend une portion formant une borne de contact 12 et une portion de fixation 14. La portion de fixation 14 est insérée à force dans un trou métallisé 16 du circuit imprimé 18 dans lequel on veut raccorder le contact 10. Pour permettre la fixation mécanique du contact électrique et la réalisation de la liaison électrique entre le contact proprement dit et la métallisation du trou 16, on donne à la portion 14 une forme dite "en chas d'aiguille". La portion 14 présente une surface latérale bombée 20 et cette portion 14 comporte un trou transversal 22 en forme d'ellipse ou similaire. Le trou 22 définit ainsi deux bras 24 et 26 qui s'étendent entre l'extrémité libre 28 de la portion 14 et son extrémité de raccordement 30 à la portion 12 formant borne de contact. Les bras 24 et 26 présentant une épaisseur relativement réduite peuvent être mécaniquement déformés lors de l'insertion de la portion 14 dans le trou métallisé 16. On obtient ainsi non seulement la liaison électrique mais également la liaison mécanique entre le contact électrique 12 et le circuit imprimé 18. Une telle solution permet en particulier d'éviter d'avoir à réaliser une soudure entre le contact et le circuit imprimé.

Les techniques connues pour réaliser de tels contacts électriques du type à force d'insertion sont relativement onéreuses. En effet, elles consistent à donner la forme générale de la portion 14 à partir d'une bande laminée de métal initiale en bronze ou similaire puis cette bande passe dans un outil spécifique réalisant notamment l'orifice 22 et la forme externe de la portion 14. De tels outils sont relativement onéreux par rapport à la pièce à réaliser et, en outre, il est nécessaire de disposer d'un outil spécifique pour chaque dimension et position sur le contact 12 de la portion de fixation 14 et donc pour chaque dimension de diamètre de trou métallisé 16.

Un des objets de la présente invention est de fournir un procédé de fabrication de la portion de fixation du contact électrique à force d'insertion qui puisse ne mettre en oeuvre que des opérations classiques de décolletage c'est-à-dire des opérations qui ne demandent aucun outil spécifique et dont la mise en oeuvre est relativement bon marché.

Pour atteindre ce but selon l'invention, le procédé de fabrication de la portion de fixation d'un contact électrique comportant une portion de fixation et une portion formant borne de contact, ladite portion de fixation présentant une extrémité libre, une extrémité de raccordement à la portion formant borne et un axe longitudinal s'étendant entre lesdites extrémités, se caractérise en

ce qu'il comprend les étapes suivantes :

- a) on usine la face latérale de ladite portion de fixation de telle manière qu'elle définisse une surface de révolution dont l'axe est ledit axe longitudinal,
- b) on perce dans ladite portion de fixation un alésage axial borgne débouchant dans ladite extrémité libre et s'étendant selon ledit axe longitudinal sur au moins une partie de la longueur de ladite portion de fixation, et
- c) on usine ladite portion de fixation de telle manière que dans sa partie médiane selon son axe longitudinal, en section droite, elle présente selon une première direction orthogonale à la première direction une dimension accrue et selon une deuxième direction perpendiculaire à la première une dimension réduite et qu'elle présente dans sa paroi latérale deux orifices débouchant dans ledit alésage axial symétriques par rapport audit axe longitudinal et ayant comme axe commun un axe coupant ledit axe longitudinal et étant disposé selon ladite deuxième direction.

On comprend que les différents usinages qui sont réalisés sur la portion de fixation du contact électrique peuvent être réalisés par des outils classiques de décolletage tels qu'une aléseuse axiale, une fraise ou une fraiseuse et un tour, opérations qui peuvent aussi être réalisées sur une machine à commande numérique ou sur une décolleteuse. Le coût de fabrication est donc très réduit, mais surtout le coût d'outillage pour obtenir ces formes est très faible, tout en permettant d'obtenir les mêmes caractéristiques mécaniques que les contacts à force d'insertion obtenus par l'état actuel de la technique.

Selon un premier mode de mise en oeuvre, ladite surface de révolution usinée dans l'étape a) présente une génératrice ayant la forme d'une courbe concave vers ledit axe longitudinal et dont la plus grande distance par rapport audit axe longitudinal est sensiblement située à mi-longueur de ladite portion de fixation et l'étape c) consiste à usiner ladite surface latérale de ladite portion de fixation pour définir deux portions de surface sensiblement cylindrique et identiques présentant des axes parallèles entre eux et orthogonaux audit axe longitudinal, lesdites portions de surface cylindrique coupant ledit alésage axial, par quoi ledit alésage axial débouche dans ladite surface latérale par deux ouvertures symétriques par rapport audit axe longitudinal.

Selon un deuxième mode de mise en oeuvre, l'étape a) consiste à usiner la face latérale de ladite portion de fixation de telle manière qu'elle définisse une surface cylindrique de révolution ayant comme axe ledit axe longitudinal, en ce que l'étape c) est mise en oeuvre après les étapes a) et b) et en ce que ladite étape c) comprend les étapes partielles de :

- c1) percer dans ladite portion de fixation, dans sa

zone médiane, un trou le traversant de part en part dont l'axe est orthogonal audit axe longitudinal et parallèle à ladite deuxième direction et

c2) écraser selon ladite deuxième direction la zone médiane de ladite portion de fixation à l'aide de deux portions de surface cylindrique sensiblement identiques les axes desdites surfaces cylindriques étant disposés selon ladite première direction.

L'invention concerne également un contact électrique du type obtenu par la mise en oeuvre d'un autre procédé qui comporte une portion de fixation apte à être insérée dans un orifice et une portion formant borne de contact, ladite portion de fixation présentant une extrémité libre, une extrémité de raccordement à la portion formant borne, un axe longitudinal s'étendant entre lesdites extrémités, et une surface latérale, caractérisé en ce que ladite portion de fixation comprend un alésage axial borgne débouchant dans ladite extrémité libre et s'étendant selon au moins une partie dudit axe longitudinal et en ce que ladite surface latérale est définie par une surface de révolution autour dudit axe longitudinal et par deux portions de surfaces cylindriques sensiblement identiques ayant des axes qui sont parallèles entre eux, symétriques par rapport audit axe longitudinal et orthogonaux à ce dernier, chaque portion de surface cylindrique coupant ledit alésage axial par quoi ledit alésage axial débouche dans ladite surface latérale par deux orifices symétriques par rapport audit axe longitudinal.

On comprend que le contact électrique à force d'insertion ainsi obtenu présente les mêmes propriétés électrique et mécanique que celles décrites antérieurement, les coûts des moyens de fabrication de ces contacts sont très réduits par rapport aux techniques classiques et les outils utilisés peuvent être employés pour la réalisation de portion de fixation présentant des dimensions différentes.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront mieux à la lecture de la description qui suit d'un des modes de mise en oeuvre de l'invention donné à titre d'exemple non limitatif et sachant que l'ordre des opérations peut être inversé.

La description se réfère aux figures annexées, sur lesquelles :

- la figure 1 est une vue en coupe verticale d'un contact à force d'insertion, monté dans une plaque de circuit imprimé de type classique ; 0
- la figure 2 illustre la première étape d'usinage d'un premier mode de fabrication de la portion de fixation du contact électrique ;
- la figure 3 illustre la deuxième étape de la fabrication du contact électrique ;
- la figure 4 illustre la troisième étape d'usinage du contact électrique ;
- la figure 5 est une vue de dessus de la portion de fixation du contact électrique obtenue par le premier

mode de mise en oeuvre du procédé de fabrication ;

- la figure 6 est une vue en élévation de l'ensemble d'un contact électrique à force d'insertion selon le premier mode de mise en oeuvre de l'invention ;
- 5 - la figure 7 est une vue en coupe verticale illustrant la première étape du deuxième mode de mise en oeuvre du procédé de fabrication ;
- les figures 8a et 8b sont des vues respectivement de face et en coupe verticale selon la ligne VIIb-VIIb illustrant la deuxième étape du deuxième mode de mise en oeuvre du procédé de fabrication ; et
- 10 - les figures 9a et 9b sont des vues respectivement de face et en coupe verticale selon la ligne IXb-IXb de la figure 9a illustrant la troisième étape du deuxième mode de mise en oeuvre du procédé de fabrication selon l'invention.

En se référant tout d'abord aux figures 2 à 5 on va décrire le premier mode de mise en oeuvre du procédé de fabrication de la portion de fixation du contact électrique à force d'insertion. Dans une première étape représentée sur la figure 2, on donne à la portion d'insertion 34 une surface latérale externe de forme convenable. Plus précisément, cette surface qui est obtenue par des techniques classiques de décolletage, telles qu'un tour est constituée par exemple en allant de l'extrémité libre 36 de la portion 34 à son extrémité 38 de raccordement à la portion 32 formant borne de connexion par une extrémité conique 40 ; une portion 42 sensiblement cylindrique et une portion en forme "de tonneau" 44. La portion de paroi latérale 44 est une surface S1 de révolution autour de l'axe longitudinal X,X' de la portion 34. Dans l'exemple considéré, la génératrice de la surface cylindrique S1 est une portion de cercle de rayon R1. En d'autres termes, le point de la génératrice de cette surface A qui est à la plus grande distance de l'axe de révolution X,X' est sensiblement disposé à mi-longueur de la portion de fixation.

Plus généralement, la génératrice est une courbe concave vue de l'axe X,X' de telle manière que la portion de fixation présente une largeur accrue sensiblement dans sa partie médiane.

Dans une deuxième étape, on réalise un alésage axial borgne 46 qui débouche dans l'extrémité 36 de la portion de fixation 34. L'alésage axial présente un diamètre D2 et une profondeur $\underline{1}$ qui permet après la troisième étape l'apparition des orifices 50 et 52.

Dans une troisième étape qui est illustrée par les figures 4 et 5, on modifie partiellement la surface de révolution S1 définissant la paroi latérale de la portion de fixation 34 par fraisage de deux portions de surface cylindrique S2 et S3. Ces surfaces présentent un même rayon R2. Les axes Y,Y' et Z,Z' de ces deux surfaces cylindriques sont écartés d'une telle valeur que les surfaces S2 et S3 coupent l'alésage axial 46. Comme le montre la figure 5, il en résulte que deux orifices symétriques 50 et 52 font communiquer l'alésage axial 46 avec l'extérieur en débouchant dans les portions de sur-

face cylindrique respectivement S2 et S3.

On obtient ainsi une structure qui définit deux bras 52 et 54 de section réduite qui sont séparés par l'alésage axial 46 et par les orifices 50 et 52 et raccordés à une première extrémité correspondant à l'extrémité de raccordement 38 et à leur deuxième extrémité correspondant à l'extrémité libre 36. Ainsi dans sa partie médiane, la portion de fixation constituée par les deux bras présente selon une première direction perpendiculaire à l'axe longitudinal une épaisseur réduite (entre les deux portions de surface cylindrique) et selon une deuxième direction perpendiculaire à la première une largeur supérieure à celle de l'extrémité libre de la portion de fixation.

Il va de soi que les trois étapes d'usinage pourraient être mises en oeuvre dans un ordre différent de celui qui a été décrit précédemment.

On comprend qu'ainsi on reconstitue la structure fonctionnelle de la portion de fixation 14 des contacts électriques à force d'insertion de l'état de la technique représenté notamment sur la figure 1.

Sur la figure 6, on a représenté un contact électrique complet obtenu par la mise en oeuvre du procédé décrit précédemment. Plus précisément, sur cette figure on a représenté la partie de fixation 30 qui est identique à celle qui est représentée sur la figure 5 et la partie formant borne de contact électrique 32. Dans l'exemple particulier décrit la partie 32, constitue une borne mâle. Il va de soi que par la même technique, on pourrait réaliser un contact de type femelle.

En se référant maintenant aux figures 7 à 9, on va décrire un deuxième mode de mise en oeuvre du procédé de fabrication de la portion de fixation.

Dans une première étape représentée sur la figure 7, on usine par décolletage la face externe 60 de la partie 62 de la pièce destinée à constituer la portion de fixation pour lui donner la forme d'une surface cylindrique de révolution d'axe XX', et on réalise un alésage axial borgne 64 identique à celui de la figure 3. On obtient ainsi un tube 66 dont la paroi a une épaisseur constante relativement réduite.

Dans l'étape suivante illustrée par les figures 8a et 8b, on réalise un perçage qui traverse la totalité du tube 66, ce perçage ayant un axe YY' orthogal à l'axe XX' et disposé dans la partie médiane de la portion 62. On obtient ainsi en coopération avec l'alésage axial 64 deux trous 68 et 70 symétriques par rapport à l'axe XX'.

Dans la dernière étape illustrée par les figures 9a et 9b, on écrase la partie médiane du tube 66 comportant les trous 68 et 70 entre deux outils en forme de portions de surface cylindrique appliqués selon les directions F et F', c'est-à-dire selon des directions sensiblement confondues avec l'axe YY' des trous 68 et 70. On obtient ainsi d'une part deux portions de surfaces cylindriques S₁ et S₂ dont les axes sont perpendiculaires à l'axe longitudinal XX' et d'autre part un "élargissement" du tube dans les zones 72 et 74. On obtient ainsi une bonne déformabilité des deux bras lors de l'insertion du

contact électrique dans le trou métallisé du circuit imprimé.

On comprend que, grâce aux deux modes de mise en oeuvre de l'invention, on peut par de simples opérations de décolletage obtenir des contacts électriques à force d'insertion qui présentent les mêmes qualités que les contacts électriques du même type de l'art antérieur.

En outre, on peut moduler les caractéristiques géométriques de la portion de connexion tout en utilisant les mêmes outils de décolletage. Plus précisément on peut jouer :

- sur les formes pour jouer sur les forces d'insertion, extraction pour un trou métallisé donné
- sur les dimensions pour permettre le raccordement quel que soit le diamètre du trou récepteur
- sur la position de ce type de raccordement d'un contact donné, pour permettre d'abaisser ou surélever la carte imprimée par rapport au connecteur.

Revendications

1. Procédé de fabrication de la portion de fixation d'un contact électrique comportant une portion de fixation et une portion formant borne de contact, ladite portion de fixation présentant une extrémité libre, une extrémité de raccordement à la portion formant borne et un axe longitudinal s'étendant entre lesdites extrémités, ledit procédé comprenant les étapes suivantes :

a) on usine la face latérale de ladite portion de fixation de telle manière qu'elle définisse une surface de révolution dont l'axe est ledit axe longitudinal,

b) on perce dans ladite portion de fixation un alésage axial borgne débouchant dans ladite extrémité libre et s'étendant selon ledit axe longitudinal sur au moins une partie de la longueur de ladite portion de fixation, et

c) on usine ladite portion de fixation de telle manière que dans sa partie médiane selon son axe longitudinal, en section droite, elle présente selon une première direction orthogonale à la première direction une dimension accrue et selon une deuxième direction perpendiculaire à la première direction une dimension réduite et qu'elle présente dans sa paroi latérale deux orifices débouchant dans ledit alésage axial symétriques par rapport audit axe longitudinal et ayant comme axe commun un axe coupant ledit axe longitudinal et étant disposé selon ladite deuxième direction.

2. Procédé de fabrication selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite surface de révolution usinée dans l'étape a) présente une génératrice ayant

la forme d'une courbe concave vers ledit axe longitudinal et dont la plus grande distance par rapport audit axe longitudinal est sensiblement située à mi-longueur de ladite portion de fixation.

3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'étape c) consiste à usiner ladite surface latérale de ladite portion de fixation pour définir deux portions de surface sensiblement cylindrique et identiques présentant des axes parallèles entre eux et orthogonaux audit axe longitudinal, lesdites portions de surface cylindrique coupant ledit alésage axial, par quoi ledit alésage axial débouche dans ladite surface latérale par deux ouvertures symétriques par rapport audit axe longitudinal. 5 10 15
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 2 et 3, caractérisé en ce qu'en outre on usine une portion conique entourant l'extrémité ouverte dudit alésage axial. 20
5. Procédé de fabrication selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, caractérisé en ce que ladite génératrice est un arc de cercle. 25
6. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'étape a) consiste à usiner la face latérale de ladite portion de fixation de telle manière qu'elle définisse une surface cylindrique de révolution ayant comme axe ledit axe longitudinal, en ce que l'étape c) est mise en oeuvre après les étapes a) et b) et en ce que ladite étape c) comprend les étapes partielles de : 30
 - c1) percer dans ladite portion de fixation, dans sa zone médiane, un trou la traversant de part en part dont l'axe est orthogonal audit axe longitudinal et parallèle à ladite deuxième direction et 35
 - c2) écraser selon ladite deuxième direction la zone médiane de ladite portion de fixation à l'aide de deux portions de surface cylindrique sensiblement identiques les axes desdites surfaces cylindriques étant disposés selon ladite première direction. 40 45
7. Contact électrique comportant une portion de fixation (34) apte à être insérée dans un orifice et une portion formant borne de contact (32), ladite portion de fixation présentant une extrémité libre (36), une extrémité de raccordement (38) à la portion formant borne, un axe longitudinal s'étendant entre lesdites extrémités, et une surface latérale (S1), caractérisé en ce que ladite portion de fixation comprend un alésage axial borgne (46) débouchant dans ladite extrémité libre et s'étendant selon au moins une partie dudit axe longitudinal et en ce que ladite surface latérale est définie par une surface de révolu- 50 55

tion (S1) autour dudit axe longitudinal (X,X') et par deux portions de surfaces cylindriques sensiblement identiques ayant des axes qui sont parallèles entre eux, symétriques (S2, S3) par rapport audit axe longitudinal et orthogonaux à ce dernier, chaque portion de surface cylindrique présentant un orifice (50,52) symétrique débouchant dans ledit alésage axial, lesdits orifices étant symétriques par rapport à l'alésage axial et présentant un axe commun orthogonal audit axe longitudinal et aux axes desdites portions de surfaces cylindriques.

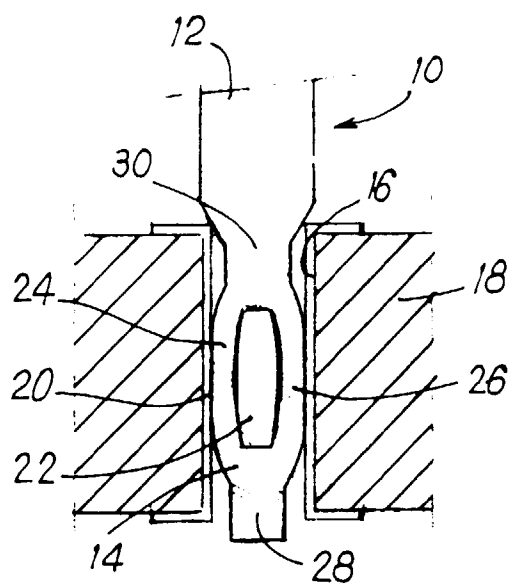


FIG. 1

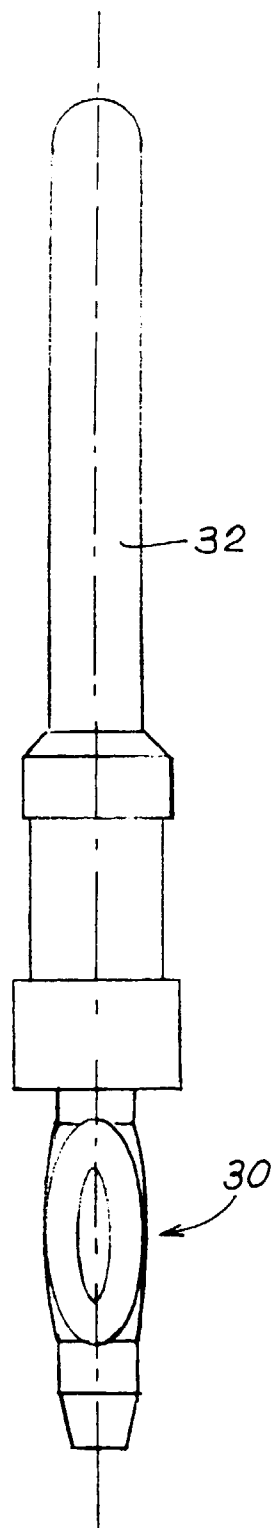


FIG. 6

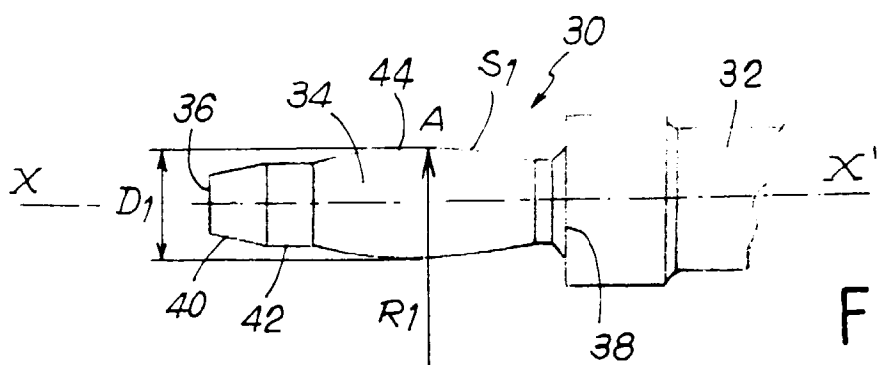


FIG. 2

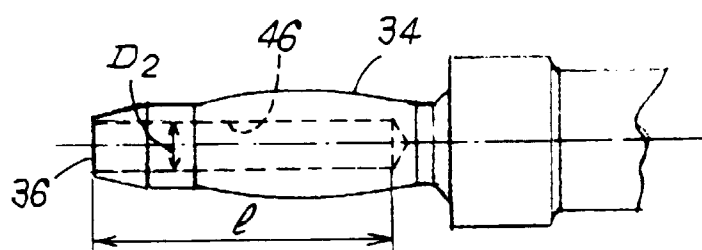


FIG. 3

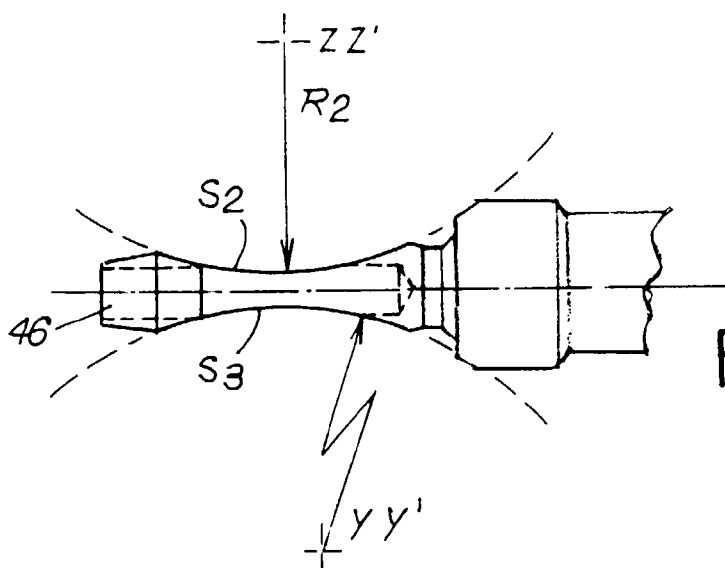


FIG. 4

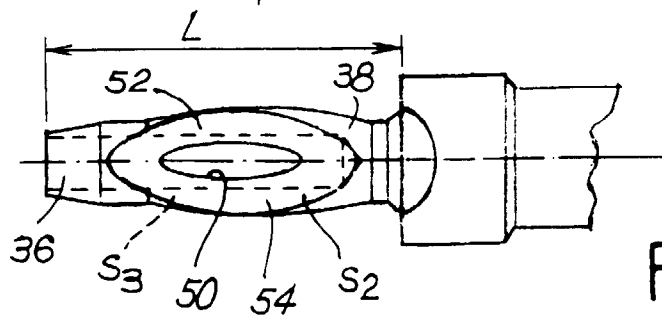
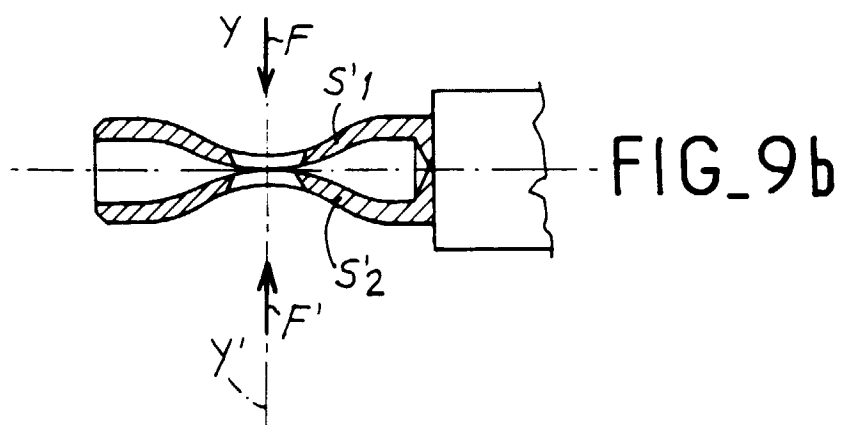
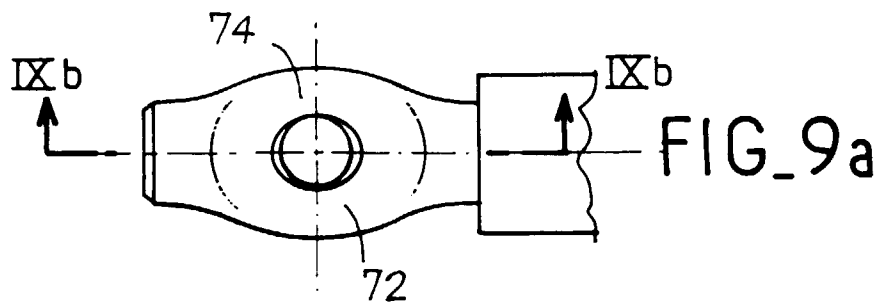
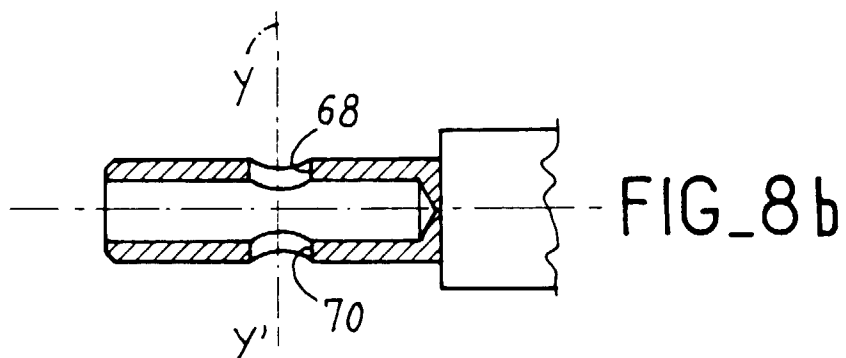
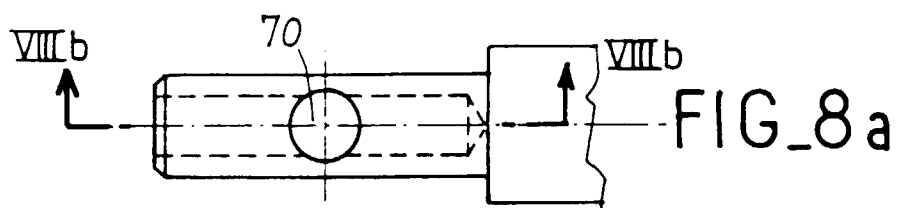
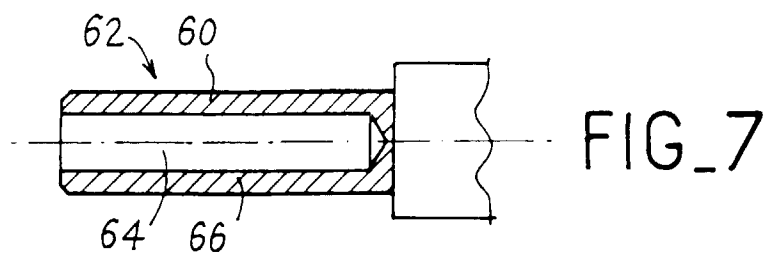


FIG. 5





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 96 40 0702

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.6)
A	FR-A-2 321 228 (REINISCH-WESTFALISCHE ISOLATOREN-WERKE G.M.B.H.) ---		H01R43/16
A	DE-U-90 12 094 (WINCHESTER ELECTRONICS ZWEIGWERK DER LITTON PRECISION PROD. INTERNAT.) ---		
A	EP-A-0 373 428 (IBM CORP.) ---		
A	WO-A-86 04743 (NORTH AMERICAN SPECIALITIES CORP.) ---		
A	EP-A-0 236 186 (DIGITAL EQUIPMENT CORP.) -----		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			H01R
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 22 Juillet 1996	Examineur Horak, A
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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)