

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 875 965 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:

04.11.1998 Bulletin 1998/45(51) Int Cl.⁶: **H01R 43/20**(21) Numéro de dépôt: **98400962.1**(22) Date de dépôt: **20.04.1998**

(84) Etats contractants désignés:

**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**

Etats d'extension désignés:

AL LT LV MK RO SI(30) Priorité: **30.04.1997 FR 9705356**(71) Demandeur: **Amphenol Socapex
39105 Dole Cédex (FR)**

(72) Inventeurs:

- **Servoz, Serge**
74500 Lugin (FR)
- **Curton, Jean-Claude**
74250 La Tour (FR)
- **Doit, Stéphane**
74400 Chamonix (FR)

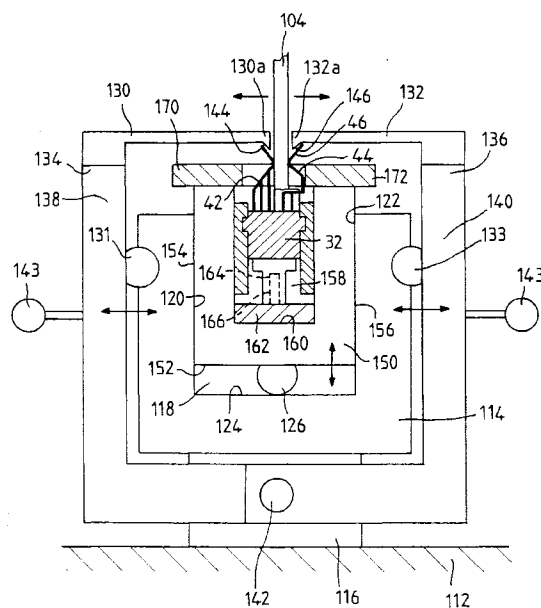
(74) Mandataire: **Dronne, Guy et al**
Cabinet Beau de Loménie
158, rue de l'Université
75340 Paris Cédex 07 (FR)

(54) **Machine de montage de connecteurs**

(57) L'invention concerne un dispositif de montage d'un connecteur électrique (30) comportant un corps allongé et deux séries de bornes électriques (42, 44) d'une carte de circuit imprimé.

Il comprend :

un bâti (100) comprenant un socle (112) ; des moyens pour positionner et guider en translation selon la direction verticale ladite carte ; des moyens de positionnement du corps du connecteur par rapport au bâti (100) selon les directions Ox et Oy ; des moyens formant peignes (170, 172) ; des moyens d'écartement (130, 132) pour écarter l'une de l'autre les deux séries de bornes électriques du connecteur, lorsque ledit connecteur est disposé dans lesdits moyens de positionnement, et des moyens de commande de déplacement relatif des moyens d'écartement entre une position de repos et une position active dans laquelle ils maintiennent les extrémités des bornes des deux séries de bornes écartées les unes des autres d'une distance supérieure à l'épaisseur de ladite carte.

**FIG. 3****EP 0 875 965 A1**

Description

L'invention concerne un dispositif et un procédé de montage d'un connecteur électronique sur une carte imprimée.

De façon plus précise, l'invention concerne le montage d'un connecteur électrique muni d'au moins deux rangées de bornes de connexion électrique sur au moins les deux faces d'une carte de circuit imprimé munie de plages de connexion électrique.

Plus particulièrement mais non exclusivement, ce montage concerne celui des connecteurs du type à bras sur les deux faces de la carte de circuit imprimé en bordure de celle-ci, la carte étant notamment une carte "filée".

Le montage et le brasage en surface d'un connecteur sur une carte de circuit imprimé devient une opération particulièrement délicate en raison de la miniaturisation des composants, de l'augmentation sensible du nombre de bornes de ceux-ci, de la réduction de la section de ces bornes ainsi que des difficultés inhérentes au procédé de brasage.

Ces connecteurs font partie des composants électroniques nommés SMT (en anglais : surface mounting technology). Ces composants présentent des bornes qui se raccordent en surface sur la carte imprimée.

Lorsque les composants doivent être brasés en surface sur les deux faces d'une carte imprimée, ils sont dits brasés "à cheval" sur le bord de la carte.

L'invention concerne le cas du montage en surface "à cheval" de connecteurs.

On comprend également que ce problème est particulièrement crucial lorsque le pas entre deux bornes de connexion successives est par exemple inférieur à 1,27 mm.

Différentes techniques ont déjà été proposées pour réaliser le montage et le brasage de connecteurs, devant être montés en surface "à cheval" sur une carte de circuit imprimé.

Le brevet Français 2.697.718 décrit un dispositif de montage de composants électroniques sur une carte de circuit imprimé et notamment de connecteurs électriques. Cependant, ce brevet concerne plus particulièrement le cas où le corps isolant du connecteur est en deux pièces séparables.

Pour remédier à ces inconvénients, un objet de l'invention est de fournir un dispositif de montage d'un connecteur sur les deux faces d'une carte de circuit imprimé qui représente une grande fiabilité quant à la réalisation de l'ensemble des connexions dans le cas où le pas des plages de connexion sur la carte est très réduit et qui soit applicable au cas des connecteurs électriques à corps isolant monobloc;

Un premier objet de l'invention est de fournir un dispositif de montage d'un connecteur électrique comportant un corps allongé et deux séries de bornes de connexion faisant saillie hors d'une face dudit corps et étant parallèles entre elles et espacées d'un pas p sur les

deux faces d'une carte de circuit imprimé à proximité d'un de ses bords, caractérisé en ce qu'il comprend :

- 5 un bâti comprenant un socle s'étendant selon deux directions orthogonales Ox et Oy ,
des moyens de guidage et de positionnement solitaires dudit bâti pour positionner et guider en translation selon la direction Oz , orthogonale aux directions Ox et Oy , ladite carte entre une position de repos et une position de montage,
- 10 des moyens de positionnement du corps du connecteur par rapport au bâti selon les directions Ox et Oy ;
des moyens formant peignes dont les dents sont destinées à être insérées entre les bornes dudit connecteur, et
- 15 des moyens d'écartement montés mobiles par rapport au bâti pour écarter l'une de l'autre les deux séries de bornes électriques du connecteur, lorsque ledit connecteur est disposé dans lesdits moyens de positionnement, lesdits moyens d'écartement étant aptes à coopérer avec les extrémités des bornes électriques,
- 20 des moyens de commande de déplacement relatif des moyens d'écartement par rapport aux moyens de positionnement entre une position de repos dans laquelle les moyens d'écartement ne coopèrent pas avec les extrémités des bornes et une position active dans laquelle les moyens d'écartement maintiennent les extrémités des bornes des deux séries de bornes écartées les unes des autres d'une distance supérieure à l'épaisseur de la carte.

On comprend qu'ainsi, dans la position active des
35 moyens d'écartement, un espace suffisant est laissé entre les extrémités des deux séries de bornes pour permettre l'insertion du bord de la carte sans risquer de déformer ou de casser les bornes électriques, celles-ci étant de plus mécaniquement maintenues par les peignes selon l'axe Ox .

Un autre objet de l'invention est de fournir un procédé de montage d'un connecteur électrique comportant un corps allongé et deux séries de contacts électriques faisant saillie hors d'une face dudit corps et étant parallèles entre elles, les bornes étant espacées d'un pas p , sur les deux faces d'une carte de circuit imprimé, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes :

- on positionne dans un plan Ox , Oz , les directions Ox et Oz étant orthogonales entre elles, ladite carte de circuit imprimé ;
- on positionne ledit connecteur de telle manière que la grande longueur de son corps isolant s'étende selon la direction Ox et sa largeur s'étende selon la direction Oy orthogonale aux directions Ox et Oz , les bornes du connecteur étant tournées vers ladite carte ;
- on écarte mutuellement selon la direction Oy les ex-

trémities des bornes électriques de la première et de la deuxième série de bornes électriques, de telle manière que l'écartement entre les extrémités des bornes des deux séries soit supérieur à l'épaisseur de la carte ;

- on déplace en translation ladite carte selon la direction Oz pour insérer le bord de la carte entre les extrémités écartées desdites bornes électriques ; et
- on libère les extrémités des bornes électriques, de telle manière que les bornes des deux séries de contact soient appliquées respectivement sur les deux faces de ladite carte.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront mieux à la lecture de la description qui suit d'un mode préféré de réalisation de l'invention donné à titre d'exemple non limitatif. La description se réfère aux figures annexées sur lesquelles :

- la figure 1 est une vue en perspective d'un exemple de connecteur électrique susceptible d'être monté sur une carte de circuit imprimé à l'aide du dispositif de montage objet de l'invention ;
- la figure 2 est une vue en perspective montrant l'ensemble du dispositif de montage ;
- la figure 3 est une vue simplifiée en coupe transversale de la partie inférieure du dispositif de montage ;
- la figure 4 est une vue détaillée en coupe transversale montrant la carte en position de brasage sur le connecteur électrique ; et
- la figure 5 est une vue de dessus de l'ensemble montré sur la figure 4.

En se référant tout d'abord à la figure 1, on va décrire un connecteur à deux séries de bornes de connexion destiné à être monté sur une carte de circuit imprimé, à l'aide du dispositif de montage selon l'invention. Le connecteur 30 comporte un corps isolant 32 de forme allongée. Le corps du connecteur comporte une zone avant 38 destinée à réaliser une connexion sur un produit complémentaire par des éléments de connexion 39 et une zone arrière 40 comportant dans ce cas particulier deux séries de bornes de connexion 42 et 44. Les bornes de connexion sont parallèles entre elles et disposées d'une manière générale selon la direction Oz orthogonale aux directions Ox correspondant à la longueur du connecteur et Oy correspondant à la largeur de celui-ci. Les bornes d'une même série sont séparées les unes des autres par un pas p. Bien entendu, chaque borne 42 ou 44 est recourbée et comporte une extrémité 46 destinée à être brasée sur la carte par différents procédés. Le corps du connecteur comporte en outre des éléments 48 de fixation sur la carte de circuit imprimé intercalé en fait entre deux sections de connecteur et disposés aux extrémités de celles-ci. Le corps du connecteur, dans l'exemple décrit, proprement dit est pris en sandwich entre deux jupes latérales 50 et 52. Dans

d'autres cas, on pourra trouver, d'un côté du connecteur, deux séries de bornes électriques qui doivent être brasées sur une première face de la carte et trois séries de bornes électriques qui doivent être brasées sur la deuxième face de la carte.

Sur la figure 2, on a représenté l'ensemble du dispositif de montage repéré spatialement par rapport au système d'axes Oz (vertical), Ox (parallèle au plan de la carte) et Oy (orthogonal au plan de la carte).

Le dispositif de montage comprend un bâti 100 qui supporte un ensemble supérieur de guidage et de positionnement 102 de la carte de circuit imprimé 104 sur laquelle on veut fixer le connecteur et un ensemble inférieur 106 de positionnement du connecteur 30.

L'ensemble supérieur 102 comprend une plaque support verticale 106 faisant partie du bâti 100 sur laquelle sont fixées deux glissières verticales 108 et 110. Ces glissières 108 et 110 sont déplaçables par rapport à la plaque 106 pour se conformer aux différentes dimensions de circuits imprimés. Ces glissières 108 et 110 permettent de guider en translation dans un plan vertical fixe Ox, Oz la carte 104, ce plan étant parfaitement repéré par rapport à l'ensemble inférieur 106 du dispositif. Grâce à ces deux glissières, il est possible de faire descendre la carte 104 vers la partie inférieure 106 tout en maintenant la carte dans le plan vertical défini ci-dessus.

La partie inférieure 106 du dispositif est montée sur une plaque de base horizontale 112 qui fait partie du bâti 100.

Comme la figure 3 le montre mieux, la partie inférieure 106 comprend un bloc support fixe 114 solidaire de la plaque 112 par l'intermédiaire d'un pied 116. Le bloc support 114 définit un évidement parallélépipédique rectangle 118 dont la grande longueur s'étend selon la direction Ox. L'évidement 118 présente deux faces verticales de guidage 120 et 122 qui s'étendent selon la direction Ox. Le fond 124 de l'évidement est équipé d'un mécanisme de soulèvement vertical 126 symbolisé sur la figure 3 par une came. Le mécanisme 126 permet de soulever verticalement l'ensemble des pièces disposées au dessus de lui.

La partie inférieure 106 du dispositif de montage comprend également deux pièces d'écartement 130 et 132 qui sont respectivement fixées aux extrémités 134 et 136 de deux bras coudés 138 et 140 articulés autour d'un axe horizontal 142 monté pivotant dans le pied 116. L'axe 142 est parallèle à la direction Ox. Ces bras 138 et 140 sont associés à des leviers de commande manuelle de pivotement 143. Ces leviers permettent d'écarter complètement les bras d'écartement 130 et 132 pour donner accès à l'évidement 118 du bloc support 116. En outre, des cames 131 et 133 permettent de commander un déplacement limité et contrôlé des bras d'écartement entre une position de repos et une position d'écartement des extrémités des bornes de connexion.

La partie terminale 130a, 132a des bras d'écartement 130 et 132 est munie d'un crochet 144, 146 qui

s'étend selon la direction Ox sur toute la longueur de la partie inférieure du dispositif de montage. Comme on l'expliquera ultérieurement, ces crochets 144, 146 sont destinés à provoquer un léger écartement des extrémités 46 des séries de bornes conductrices 42 et 44 du connecteur électrique 30. Les bras d'écartement 130 et 132 sont démontables pour pouvoir s'adapter aux différents types de connecteurs électriques.

Dans l'évidement 118 du bloc 114, est monté libre un support de connecteur 150 qui est également adapté au connecteur électrique. Le support 150 présente une face inférieure 152 qui coopère avec le mécanisme de soulèvement 126 et deux faces externes verticales 154 et 156 qui coopèrent avec les faces 120 et 122 de l'évidement 118. Ainsi, le support de connecteur peut être animé d'un mouvement de translation vertical par rapport au bloc support 116.

Le support de connecteur 150 comprend un logement 158 parallélépipède rectangle dont la grande longueur s'étend selon la direction Ox. Cet évidement 158 est destiné à recevoir et à positionner le corps isolant 32 du connecteur. Il est donc adapté à la géométrie de celui-ci. Dans l'exemple considéré, le fond horizontal 160 de l'évidement 158 reçoit une réglette de positionnement 162 adaptée au connecteur qui présente un pion de positionnement 164 (ou un perçage de positionnement) apte à coopérer avec un orifice de positionnement 166 (ou un pion de positionnement) ménagé dans la face antérieure 38 du corps de connecteur 30. On obtient ainsi un positionnement rigoureux du connecteur par rapport au bâti 100 selon les directions Ox et Oy, et donc un positionnement rigoureux de celui-ci par rapport à la carte 104.

La présence de la réglette de positionnement permet d'adapter le dispositif à différents types de connecteur. Il va de soi que cette réglette ferait partie intégrante du support de connecteur si le dispositif était destiné à être utilisé avec un seul type de connecteur.

Le dispositif de montage comprend également de façon standard deux séries de peignes de positionnement 170 et 172 destinés à maintenir mécaniquement dans des plans verticaux les séries de bornes de connexion 42 et 44 du connecteur. Chaque peigne 170, 172 comprend un corps 174 et des dents 176 définissant entre elles des fentes destinées à recevoir les bornes d'une même série de bornes et disposées dans un même plan vertical orthogonal à la grande longueur du connecteur. Les fentes des peignes s'étendent bien sûr selon la direction Oy. Les dents présentent un pas p correspondant à celui des bornes du connecteur. Comme on l'expliquera ultérieurement, ces peignes sont, de préférence, mis en place manuellement entre les bornes de contact des connecteurs.

Le mode d'utilisation du dispositif de montage est le suivant. On choisit les glissières 108, 110 adaptées aux dimensions de la carte sur laquelle on veut fixer le connecteur et on les positionne au bon écartement puis on met en place la carte 104 dans les glissières.

En ce qui concerne la partie inférieure 106 du dispositif de montage, on écarte complètement les bras d'écartement 130, 132 à l'aide des leviers pour dégager la face supérieure du bloc support. On met en place le support de connecteur adapté au connecteur à monter et on met également en place au fond de l'évidement du support de connecteur la réglette convenable.

On utilise ensuite un des deux peignes qui est positionné sur le connecteur de façon à ce que les bornes de connexion de la série de bornes correspondante soit engagées entre les dents du peigne qui est positionné et qui est fixé temporairement à l'aide d'une vis 169 sur les sections de fixation 171 du corps du connecteur comme le montre la figure 5. Cet ensemble est alors mis en place dans l'évidement du support de connecteur, le positionnement longitudinal du connecteur étant réalisé par la coopération du pion de positionnement de la réglette et de l'orifice de positionnement du corps du connecteur. On met alors en place manuellement le deuxième peigne correspondant à l'autre série de bornes de connexion, de telle manière que ce peigne repose sur la face supérieure du support de connecteur.

A l'aide des leviers, on ramène les bras d'écartement dans leur position de repos. Dans sa position initiale, le support de connecteur est en position basse. A l'aide des cames de commande des bras associés aux bras d'écartement, on amène les crochets en position de prise. Puis, à l'aide du mécanisme de soulèvement 126, on provoque le soulèvement de l'ensemble du support de connecteur. Les extrémités 46 des bornes de connexion sont alors en prise avec les crochets des bras d'écartement. A l'aide des cames de commande des bras coudés 138 et 140, on commande par rotation de ceux-ci un léger écartement des bornes pour laisser un espace suffisant entre les deux séries de bornes afin de permettre la libre introduction du bord de la carte. Dans l'étape suivante, on commande la translation de la carte dans les glissières, jusqu'à ce que son bord inférieur soit inséré entre les deux séries de bornes de connexion écartées l'une de l'autre. Lorsque la carte est arrivée dans une position repérée convenable, on commande un mouvement des bras d'écartement et la descente du support de connecteur pour libérer les bornes de connexion. On commande ensuite également à l'aide des leviers 143 l'écartement complet des bras d'écartement. A l'aide de vis coniques 190 représentées sur les figures 4 et 5 et équipées des écrous moletés 192, on assure une solidarisation temporaire entre les pattes de fixation du connecteur, la carte 104 et le peigne 172. Grâce aux vis 169 et 190 on a une solidarisation entre les deux peignes 170 et 172, la carte 104 et le connecteur 32. C'est cet ensemble qui est alors extrait de la partie inférieure du dispositif de montage pour permettre l'opération de brasage des bornes de connexion sur les terminaisons conductrices de la carte. On comprend que les peignes doivent avoir une épaisseur suffisamment réduite pour que la zone de brasage des bornes du connecteur soit effectivement dégagée. C'est ce qui est re-

présenté sur la figure 4.

Après la réalisation du brasage des bornes sur les plages de report de la carte on retire les vis coniques 190 et on les remplace par les vis de fixation du connecteur sur la carte de circuit imprimé et on retire les peignes 170 et 172 par rapport au connecteur.

L'outil qui a été décrit précédemment est destiné au montage d'une gamme de connecteurs présentant notamment des dimensions différentes selon les directions X et Z. C'est pourquoi, il est prévu la possibilité de mettre en place des réglettes 162 dans le support de connecteur. C'est également la raison pour laquelle, on utilise des peignes de dimensions différentes. C'est enfin la raison pour laquelle les crochets 170 et 172 sont montés de façon amovible aux extrémités des bras 138 et 140 afin de choisir les crochets correspondant à la longueur du connecteur. On comprend, cependant, qu'on ne sortirait pas de l'invention si la machine n'avait pas le caractère modulaire et était destinée à être utilisée pour des connecteurs de caractéristiques géométriques fixes.

Revendications

1. Dispositif de montage d'un connecteur électrique (30) comportant un corps allongé et deux séries de bornes électriques (42, 44) faisant saillie hors d'une face dudit corps et étant parallèles entre elles et espacées d'un pas p sur les deux faces d'une carte de circuit imprimé à proximité d'un de ses bords, caractérisé en ce qu'il comprend:

un bâti (100) comprenant un socle (112) s'étendant selon deux directions orthogonales Ox et Oy,

des moyens de guidage (108, 110) et de positionnement solidaires dudit bâti pour positionner et guider en translation selon la direction Oz, orthogonale aux directions Ox et Oy, ladite carte entre une position de repos et une position de montage,

des moyens de positionnement du corps du connecteur par rapport au bâti (100) selon les directions Ox et Oy ;

des moyens formant peignes (170, 172) dont les dents sont destinées à être insérées entre les bornes dudit connecteur (30), et

des moyens d'écartement (130, 132) montés mobiles par rapport au bâti pour écarter l'une de l'autre les deux séries de bornes électriques du connecteur, lorsque ledit connecteur est disposé dans lesdits moyens de positionnement, lesdits moyens d'écartement étant aptes à coopérer avec les extrémités des bornes électriques, et

des moyens de commande de déplacement relatif des moyens d'écartement par rapport aux

moyens de positionnement entre une position de repos dans laquelle les moyens d'écartement ne coopèrent pas avec les extrémités des bornes et une position active dans laquelle les moyens d'écartement maintiennent les extrémités des bornes des deux séries de bornes écartées les unes des autres d'une distance supérieure à l'épaisseur de ladite carte.

2. Dispositif de montage selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens d'écartement comprennent deux ensembles d'écartement (130, 132, 138, 140), chaque ensemble d'écartement étant apte à coopérer avec les extrémités (46) des bornes d'une des deux séries de bornes,

et en ce que les moyens de déplacement relatif des moyens d'écartement comprennent des moyens (131, 133) pour déplacer selon la direction Oy chaque ensemble d'écartement entre une position de repos et une position d'écartement, et des moyens (126) pour déplacer ledit connecteur selon la direction Oz entre une position de repos dans laquelle les extrémités (46) des bornes sont écartées des ensembles d'écartement et une position active dans laquelle les extrémités des bornes coopèrent avec les ensembles d'écartement.

3. Dispositif de montage selon la revendication 2, caractérisé en ce que chaque ensemble d'écartement comprend un bras de commande de déplacements (138, 140) à une extrémité duquel est fixé un bras d'écartement (130, 132) qui se termine en un crochet (144, 146) apte à coopérer avec les extrémités des bornes électriques, chaque crochet s'étendant parallèlement à la direction Ox sensiblement sur toute la longueur du connecteur.

4. Procédé de montage d'un connecteur électrique comportant un corps allongé et deux séries de bornes électriques faisant saillie hors d'une face dudit corps et étant parallèles entre elles, les bornes étant espacées d'un pas p, sur les deux faces d'une carte de circuit imprimé, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes :

- on positionne dans un plan Ox, Oz, les directions Ox et Oz étant orthogonales entre elles, ladite carte de circuit imprimé ;
- on positionne ledit connecteur de telle manière que la grande longueur de son corps isolant s'étende selon la direction Oy et sa largeur s'étende selon la direction Ox orthogonale aux directions Oy et Oz, les bornes du connecteur étant tournées vers ladite carte ;
- on écarte mutuellement selon la direction Oy les extrémités des bornes électriques de la pre-

mière et de la deuxième série de bornes électriques, de telle manière que l'écartement entre les extrémités des bornes des deux séries soit supérieur à l'épaisseur de la carte ;

- on déplace en translation ladite carte selon la direction Oz pour insérer le bord de la carte entre les extrémités écartées desdites bornes électriques ; et
- on libère les extrémités des bornes électriques, de telle manière que les bornes des deux séries de bornes soient appliquées respectivement sur les deux faces de ladite carte.

15

20

25

30

35

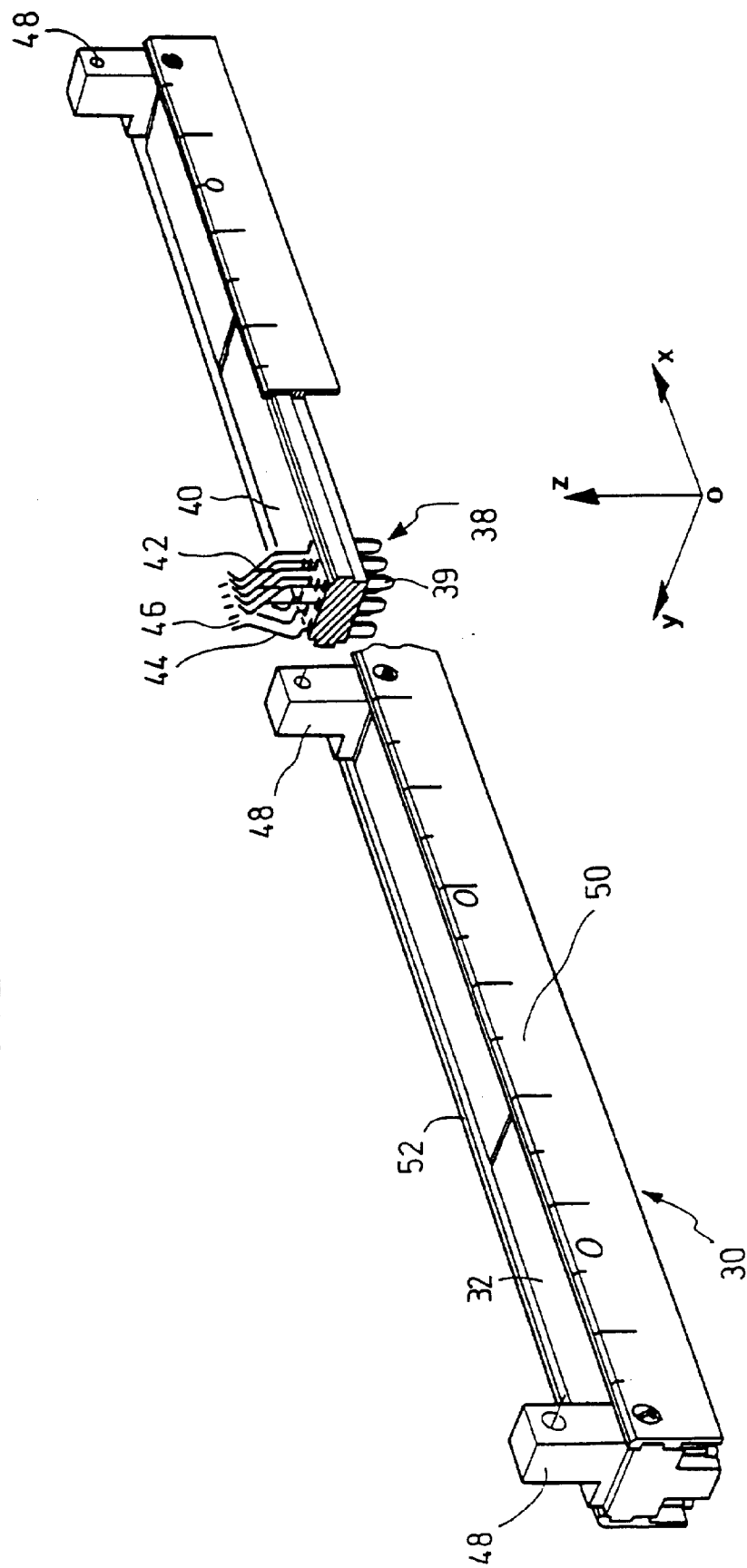
40

45

50

55

FIG.1



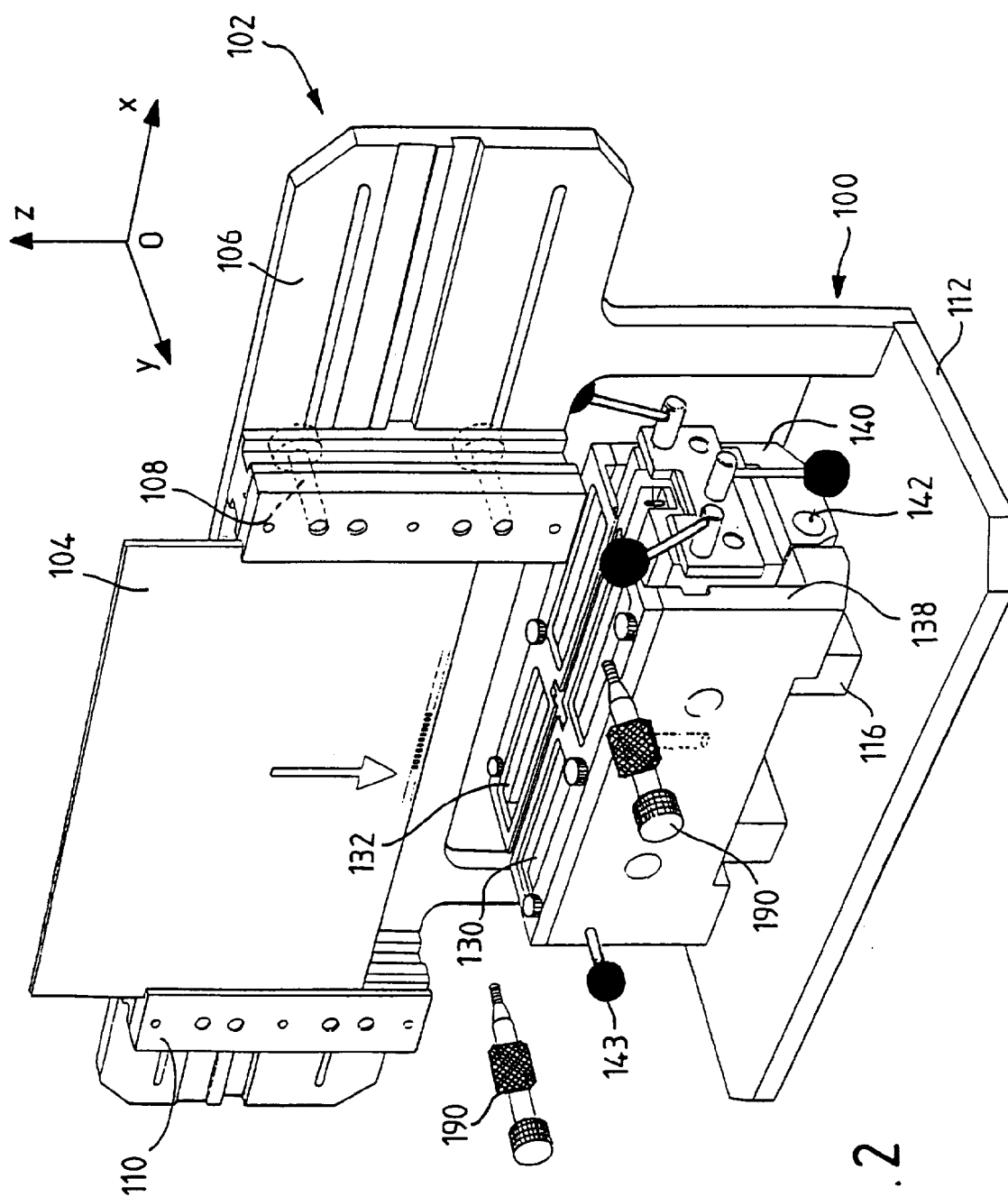


FIG. 2

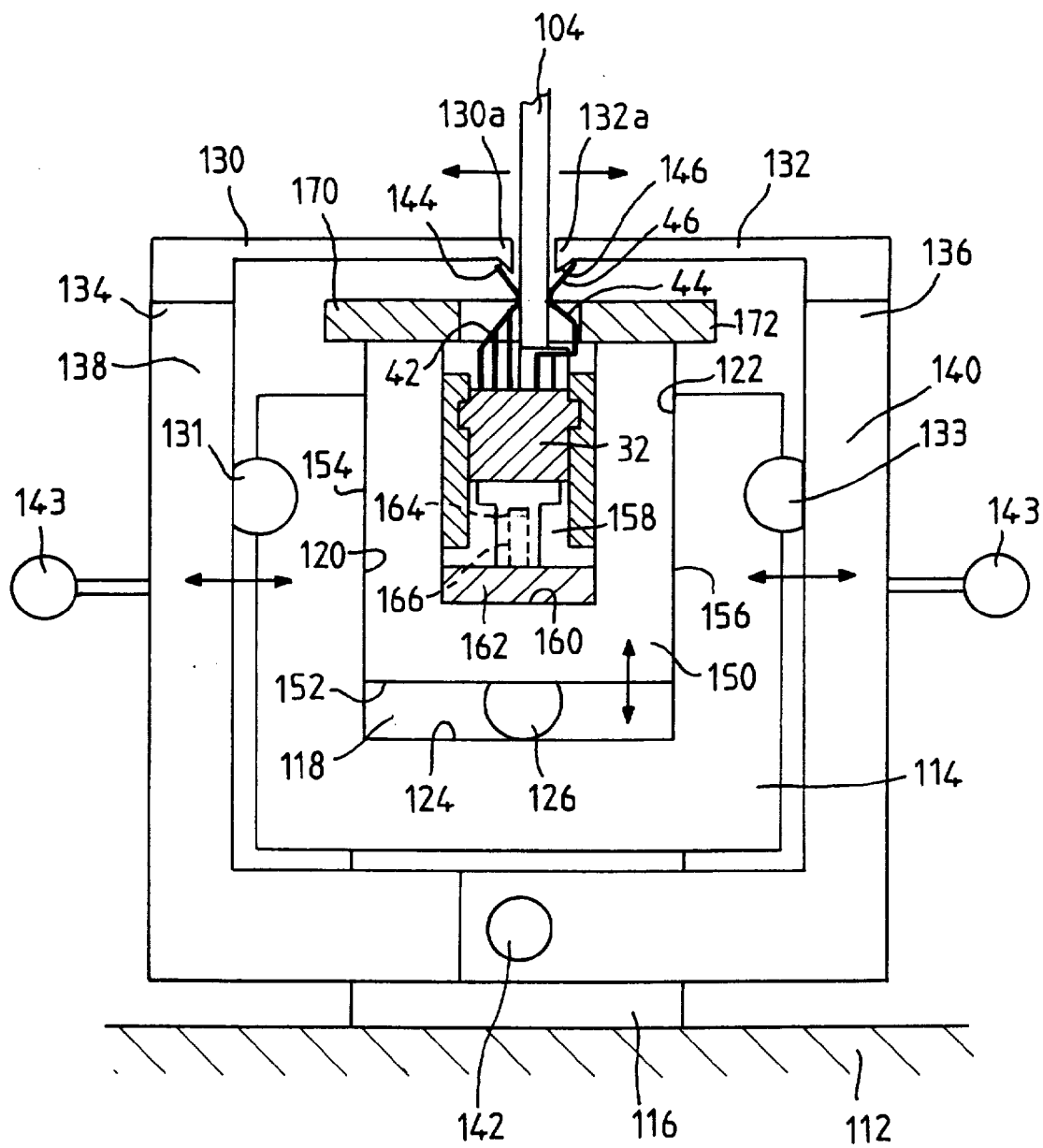
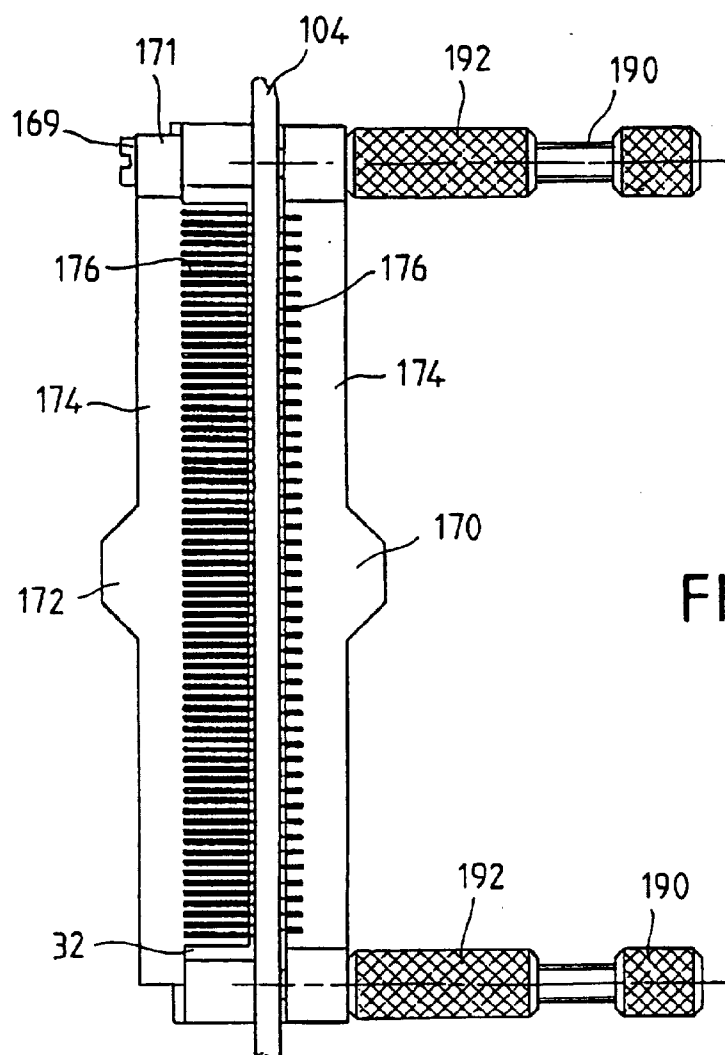
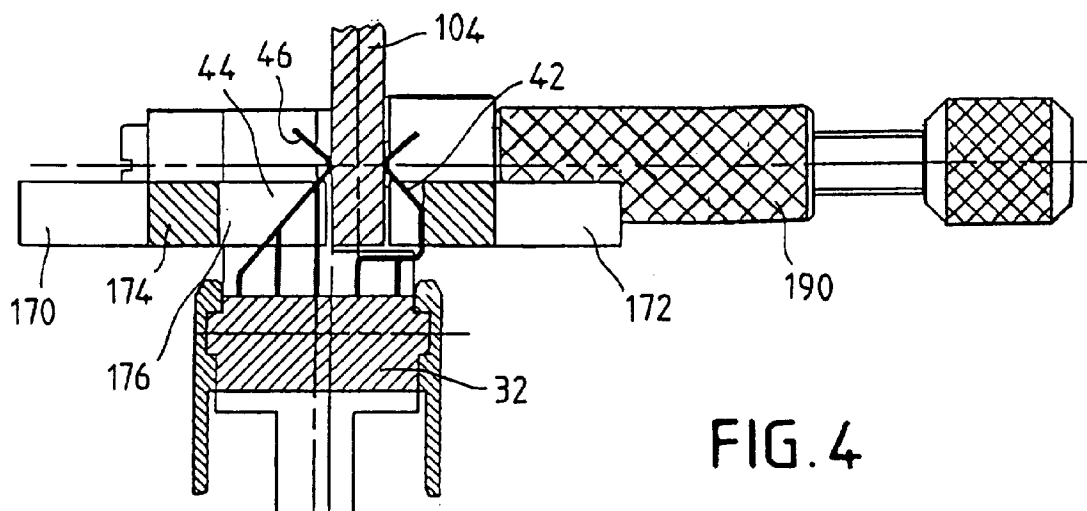


FIG. 3





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 98 40 0962

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)
D,Y	FR 2 697 718 A (SOCAPEX AMPHENOL) 6 mai 1994 * le document en entier *	4	H01R43/20
A	---	1-3	
Y	US 4 429 454 A (BROYER ALFRED P ET AL) 7 février 1984 * le document en entier *	4	
A	---	1-3	
A	US 4 606 594 A (GRABBE DIMITRY G ET AL) 19 août 1986 * le document en entier *	1,4	

Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			H01R H05K
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 24 juillet 1998	Examineur Aivazian, D
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 (P04002)