(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 724 020**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **95 07565**

(51) Int Cl⁶ : G 01 R 31/27

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt** : 23.06.95.

(30) **Priorité** : 27.06.94 US 265853.

(43) **Date de la mise à disposition du public de la demande :** 01.03.96 Bulletin 96/09.

(56) **Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire :** *Ce dernier n'a pas été établi à la date de publication de la demande.*

(60) **Références à d'autres documents nationaux apparentés :** DIVISION DEMANDEE LE 29/09/95 ISSUE DELA DEMANDE 92 15158 BENEFICIANT DE LADATE DE DEPOT DU 08/09/86 DE LA DEMANDEINITIALE NÊ 86 12568 (ARTICLE L.612-4 DU CODE DE LA PROPRIETEINTELLECTUELLE)

(71) **Demandeur(s) :** *HEWLETT PACKARD CY* — US.

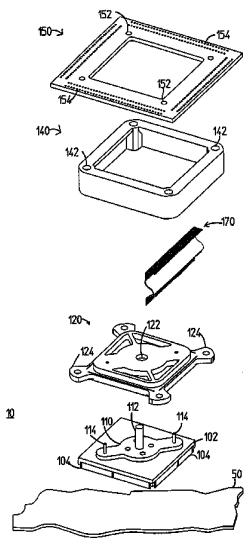
(72) **Inventeur(s) :** ZAMBORELLI THOMAS J et STEEN MICHAEL J.

(73) **Titulaire(s) :**

(74) **Mandataire :** REGIMBEAU.

(54) ADAPTATEUR DE SONDE DESTINE AUX ESSAIS DE BOITIERS DE CIRCUITS INTEGRES.

(57) La présente invention concerne un adaptateur (10) de sonde destiné à venir en contact avec des conducteurs (104) d'un boîtier (100) de circuit intégré qui comporte un côté supérieur et qui est monté sur une carte (50) de circuit. Il comprend: un ensemble (170) de fils de sonde reliés électriquement aux conducteurs du boîtier; et un ensemble mécanique (110, 120, 140, 150), qui retient l'ensemble de fils de sonde et l'aligne avec le boîtier, en maintenant une liaison électrique appropriée entre conducteurs et fils de sonde. L'ensemble mécanique comprend de préférence un élément d'alignement (110) accouplé au boîtier; un guide (120), accouplé à l'élément d'alignement et présentant, le long de son périmètre, des ouvertures pour retenir les fils de sonde; un cadre (140), relié au guide, pour enfermer sensiblement les fils de sonde; et une carte (150) de circuit imprimé d'adaptateur, reliée au cadre, et reliée électriquement aux fils de sonde.



FR 2 724 020 - A1

La présente invention concerne de façon générale des équipements d'essais électroniques et, plus particulièrement, un ensemble de sonde d'essai destiné à relier électriquement les conducteurs d'un boîtier de circuit intégré à un dispositif de mesures électroniques.

Les boîtiers de circuits intégrés, ou d'IC, comprennent typiquement une enveloppe isolée à partir de laquelle une série de connecteurs conducteurs s'étendent vers l'extérieur. Un boîtier classique de circuit intégré est le boîtier à double rangée de broches, ou DIP, dans lequel des conducteurs électriques sont sortis le long de deux côtés de l'enveloppe. Un autre boîtier classique pour circuits intégrés est le boîtier extra plat rectangulaire, ou QFP, dans lequel les conducteurs sont sortis le long de quatre côtés. Les conducteurs peuvent être pliés selon de nombreuses configurations en vue d'un montage en surface sur des cartes de circuits imprimés; une "aile de mouette" est l'une des configurations les plus communes de conducteurs pliés.

Des équipements d'essais électroniques, par exemple un oscilloscope, un analyseur logique ou un émulateur, sont utilisés pour analyser divers aspects électriques du circuit intégré, y compris des formes d'ondes de tensions et de courants. Typiquement, une carte de circuit imprimé chargée est peuplée de divers composants électriques, y compris de multiples boîtiers de circuits intégrés. En raison du faible espacement entre les composants de la carte, c'est-à-dire de la haute "densité de carte", ainsi que des petites dimensions et du faible pas de chaque conducteur de boîtier de circuit intégré, il est souvent difficile de manipuler chaque conducteur avec une sonde d'essai afin de relier électriquement chaque conducteur à l'équipement d'essais.

Un procédé classique d'essais de circuit implique de relier des sondes d'essais individuelles à des conducteurs individuels des circuits intégrés. Un autre procédé implique une "pince d'essai", qui inclut classiquement une partie de conducteur tendu élastiquement qui se "pince" sur un boîtier de circuit intégré afin de maintenir fermement les conducteurs du dispositif d'essais de circuit fermement contre les conducteurs du boîtier de circuit intégré. Dans une pince d'essais, les conducteurs des dispositifs d'essais de circuit ne sont typiquement pas isolés l'un de l'autre, de sorte qu'il faut prendre un soin extrême pour empêcher un défaut d'alignement qui pourrait provoquer une mise en court-circuit d'une liaison électrique entre les conducteurs du dispositif d'essais de circuit. Un autre problème posé par une pince d'essais est que son empreinte, c'est-à-dire la superficie qu'elle recouvre, est bien plus grande que celle du boîtier de circuit intégré à essayer; ceci augmente les risques que la pince d'essai interfère avec des composants adjacents pendant l'essai. Un problème qui est commun aussi bien aux sondes d'essais individuelles qu'aux pinces d'essais est que les contacts avec les conducteurs des boîtiers de circuits intégrés s'effectuent soit au "pied" des conducteurs, là où les conducteurs sont brasés sur une carte de circuit imprimé, soit sur la partie inclinée qui descend vers le pied. Ces deux zones des conducteurs de circuits intégrés sont, soit définies et commandées de façon médiocre, soit susceptibles de varier pendant le traitement et la manipulation.

Afin de remédier à ce problème, la présente invention réalise, selon une premier aspect un adaptateur de sonde destiné à venir en contact avec des conducteurs d'un boîtier de circuit intégré qui

comporte un côté supérieur et qui est monté sur une carte de circuit,

caractérisé en ce qu'il comprend:

un ensemble de fils de sonde qui inclut une série de fils de sonde, les fils de sonde de la série étant reliés électriquement aux conducteurs du boîtier de circuit intégré; et

un ensemble mécanique, qui retient l'ensemble de fils de sonde et qui aligne l'ensemble des fils de sonde avec le boîtier de circuit intégré, en maintenant une liaison électrique appropriée entre les conducteurs et les fils de sonde de la série.

De préférence, l'ensemble mécanique comprend:

un élément d'alignement accouplé au boîtier de circuit intégré;

un guide, accouplé à l'élément d'alignement et présentant un périmètre le long duquel une série d'ouvertures est ménagée pour retenir la série des fils de sonde;

un cadre, relié au guide, pour enfermer sensiblement l'ensemble des fils de sonde; et

une carte de circuit imprimé d'adaptateur, reliée au cadre, et reliée électriquement aux fils de sonde de la série.

Dans ce cas, l'élément d'alignement peut comprendre une barrette centrale de forme circulaire dont une extrémité est filetée pour accepter un écrou fileté,

l'élément d'alignement étant relié de façon adhésive au côté supérieur du boîtier de circuit intégré,

le guide pouvant en particulier comporter alors:

une première ouverture, d'un diamètre sensiblement égal à celui de la barrette centrale, dans laquelle est placée la barrette centrale de l'élément d'alignement; et

des ergots de connexion qui facilitent le montage de l'adaptateur de sonde sur la carte de circuit, et

Dans l'adaptateur conforme à la modalité préférée décrite ci-dessus l'élément d'alignement peut comprendre:

un cadre rectangulaire;

au moins deux guides de coins, positionnés en diagonale à l'intérieur du cadre rectangulaire;

au moins deux ergots dentés de guidage, positionnés le long de côtés opposés à l'intérieur du cadre rectangulaire, chacun desdits deux ergots dentés de guidage comportant des dents s'étendant vers l'intérieur à partir du cadre rectangulaire; et

au moins deux ouvertures, ménagées en diagonale le long du cadre rectangulaire, lesdites au moins deux ouvertures acceptant des vis pour faciliter le montage de l'adaptateur sur la carte de circuit.

Selon un deuxième aspect, la présente invention réalise un adaptateur de sonde destiné à venir en contact avec des conducteurs d'un boîtier de circuit intégré qui est monté sur une carte de circuit,

caractérisé en ce qu'il comprend:

un ensemble de fils de sonde qui inclut une série de fils de sonde, les fils de sonde de la série étant reliés électriquement aux conducteurs du boîtier de circuit intégré; et

un ensemble mécanique, qui retient l'ensemble de fils de sonde et qui aligne l'ensemble des fils de sonde avec le boîtier de circuit intégré, en maintenant une liaison électrique appropriée entre les conducteurs et les fils de sonde de la série, l'ensemble mécanique comprenant en outre:

un élément d'alignement accouplé au boîtier de circuit intégré;

un guide, accouplé à l'élément d'alignement et présentant un périmètre le long duquel une série

d'ouvertures est ménagée pour retenir la série des fils de sonde;

un cadre, relié au guide, pour enfermer sensiblement l'ensemble des fils de sonde; et

une carte de circuit imprimé d'adaptateur, reliée au cadre, et reliée électriquement aux fils de sonde de la série.

Dans cet adaptateur, l'élément d'alignement peut comprendre:

un cadre rectangulaire;

au moins deux guides de coins, positionnés en diagonale à l'intérieur du cadre rectangulaire;

au moins deux ergots dentés de guidage, positionnés le long de côtés opposés à l'intérieur du cadre rectangulaire, chacun desdits deux ergots dentés de guidage comportant des dents s'étendant vers l'intérieur à partir du cadre rectangulaire; et

au moins deux ouvertures, ménagées en diagonale le long du cadre rectangulaire, lesdites au moins deux ouvertures acceptant des vis pour faciliter le montage de l'adaptateur sur la carte de circuit.

Les buts, particularités et avantages de la présente invention seront mieux compris à la lecture de la description détaillée qui suit du mode de réalisation actuellement préféré et de quelques variantes, en liaison avec les dessins dans lesquels:

La FIG. 1a représente une vue éclatée de l'ensemble de sonde selon la présente invention.

La FIG. 1b représente un positionneur selon la présente invention.

La FIG. 2 représente une vue en coupe transversale de côté de l'ensemble de sonde.

La FIG. 3a représente un ensemble de fils de sonde selon la présente invention.

La FIG. 3b représente un fil de sonde.

La FIG. 4 est une vue à plus grande échelle de l'adaptateur de carte de circuit imprimé.

La FIG. 5 est une vue à plus grande échelle du cadre.

La FIG. 6 est une vue à plus grande échelle du guide.

La FIG. 7a représente une variante de mode de réalisation de l'élément d'alignement.

La FIG. 7b représente la variante de mode de réalisation de l'élément d'alignement reliée à un boîtier de circuit intégré.

La FIG. 8 représente une variante de mode de réalisation du guide.

On va maintenant décrire de façon plus détaillée le mode de réalisation actuellement préféré de la présente invention ainsi que certaines variantes de l'élément d'alignement et du guide.

La FIG. 1 représente un mode de réalisation actuellement préféré de l'adaptateur 10 de sonde selon la présente invention. Généralement, l'adaptateur 10 de sonde comprend un ensemble mécanique et un ensemble de fils de sonde. Cette vue offre une illustration de l'adaptateur 10 afin de donner au lecteur une compréhension des relations mécaniques entre les éléments de l'adaptateur 10 de sonde. Une partie d'une carte de circuit imprimé, ou PCB, 50, ainsi qu'un boîtier 100 de circuit intégré, ou IC, représentés à titre d'exemples, sont également illustrés. Le boîtier 100 de circuit intégré, de forme rectangulaire, comprend des circuits intégrés et des éléments des circuits non représentés enrobés à l'intérieur d'une enveloppe isolante 102. Des conducteurs électriques 104 s'étendent vers l'extérieur à partir de l'enveloppe 102. Les conducteurs 104 peuvent, par exemple, être en alliage cuivre-béryllium et être dorés ou étamés. Selon un mode de réalisation préféré,

le boîtier 100 de circuit intégré est un boîtier extra plat rectangulaire, ou QFP, la longueur de chaque côté étant d'environ 32 millimètres. Il existe d'autres dimensions selon le type de QFP. Le QFP peut être d'un type quelconque de QFP généralement bien connu, y compris un QFP en céramique, un QFP en métal et céramique, un QFP en plastique, ou un QFP à pas fin. Selon un mode de réalisation préféré, le boîtier extra plat rectangulaire inclut 240 conducteurs électriques, 60 conducteurs sur chaque côté. D'autres dimensions, formes et configurations de boîtiers pour circuits intégrés, par exemple des boîtiers à double rangée de broches, peuvent être utilisées sans s'écarter du cadre de la présente invention. Le boîtier 100 de circuit intégré peut être attaché à la carte 50 de circuit intégré en utilisant des techniques classiques de brasage.

L'ensemble mécanique de l'adaptateur 10 de sonde comprend plusieurs éléments, y compris un élément d'alignement 110 qui est attaché par un adhésif au côté supérieur du boîtier 100 de circuit intégré. L'élément d'alignement comporte une barrette principale 112 qui s'étend perpendiculairement à partir du corps plat de l'élément d'alignement 110. Cette barrette principale 112 est pourvue de filets externes qui acceptent un écrou fileté qui serre l'adaptateur 10 de sonde sur le boîtier de circuit intégré, à l'aide de l'élément d'alignement 110. Plusieurs barrettes auxiliaires, par exemple l'élément 114, peuvent également être prévues. L'élément d'alignement est placé sur le boîtier 100 de circuit intégré en utilisant, comme représenté à la Fig. 1b, un positionneur 116 qui est en matière plastique et dont les mesures périmétriques sont semblables à celles du boîtier 100 de circuit intégré. Le positionneur 116 facilite la mise en place de

l'élément d'alignement 110 sur le boîtier 100 de circuit intégré. Dès lors que l'élément d'alignement 110 est fixé sur le boîtier 100 de circuit intégré, le positionneur 116 peut être retiré.

Un guide 120, de préférence en plastique, est placé sur le boîtier 100 de circuit intégré. Dans le guide 120 est ménagée au moins une ouverture 122 qui correspond aux dimensions de la barrette principale 112 de l'élément d'alignement 110. Le guide 120 comprend également des ergots de connexion 124 dans chacun desquels est ménagée une ouverture pour accepter un premier connecteur non représenté, par exemple une vis ou une broche. Des douilles à ouvertures à pas fin, représentées à la FIG. 6, sont positionnées le long du périmètre extérieur du guide 120. Le diamètre de ces douilles est un peu plus grand que celui des fils de sonde de l'ensemble 170 de fils de sonde, représentés aux FIG. 3a et 3b, de façon à faciliter un déplacement vertical indépendant des fils de sonde lorsque l'adaptateur 10 est fabriqué. Seul un ensemble 170 de fils de sonde est illustré. Selon un mode de réalisation préféré, 4 ensembles 170 de fils de sonde seraient placés le long du périmètre de l'adaptateur 10 de sonde, et à l'intérieur de ce périmètre. Selon une variante de mode de réalisation, 2 ensembles de fils de sonde sont positionnés sur les deux côtés opposés de l'adaptateur 10 de sonde pour faciliter des essais de boîtier de circuit intégré du type à double rangée de broches.

Un cadre 140 est disposé au-dessus du guide 120. Dans le cadre 140, de préférence en plastique, sont ménagés des alésages 142 qui peuvent être filetés pour accepter un premier et un deuxième connecteurs depuis le dessus et depuis le dessous. Le cadre 140 est l'ancre de l'adaptateur 10 de sonde; il constitue le moyen, c'est-à-dire les alésages 142, pour constituer

l'adaptateur 10 et il réalise également un support mécanique de l'ensemble 170 de fils de sonde qu'il enferme sensiblement. Selon une variante de mode de réalisation, le cadre est attaché de façon adhésive au guide 120, en laissant les alésages 142 libres d'accepter des vis ou similaires qui traversent l'adaptateur 10 de sonde et qui le fixent sur la carte de circuit imprimé 50 comme décrit ci-dessous en référence à la FIG. 7.

Une carte 150 de circuit imprimé d'adaptateur est attachée au cadre 140 par l'intermédiaire de deuxièmes connecteurs, non représentés. Dans la carte 150 de circuit imprimé sont ménagées deux ouvertures 152 pour accepter le connecteur, ainsi que des orifices 154 de broches de connecteurs afin que l'adaptateur puisse être raccordé, par l'intermédiaire d'un câble flexible par exemple, à un équipement électronique d'essais tel qu'un oscilloscope ou un analyseur logique. Selon une variante de mode de réalisation de la carte de circuit imprimé d'adaptateur, celle-ci est attachée de façon adhésive au cadre 140, en laissant les ouvertures 152 libres d'accepter des vis ou similaires qui traversent l'adaptateur 10 de sonde et qui le fixent à la carte de circuit imprimé 50 comme décrit ci-dessous en réponse à la FIG. 7.

La FIG. 1b représente un positionneur 116. Le positionneur 116 ne fait pas partie de l'adaptateur de sonde assemblé. Bien plutôt, c'est un outil qui facilite la mise en place de l'élément d'alignement 110 sur le boîtier 100 de circuit intégré. Dans le positionneur 116, qui est de préférence en plastique sont ménagées au moins trois ouvertures qui correspondent à la barrette principale 112 et à des barrettes auxiliaires 114 de l'élément d'alignement 110. Le périmètre du positionneur 116 est un peu plus grand que le périmètre du boîtier 100 de circuit

intégré de façon à permettre à un opérateur de positionner de façon centrale l'élément d'alignement 110 sur le haut du boîtier 100 de circuit intégré, l'élément d'alignement 110 étant placé à l'intérieur du positionneur 116.

La FIG. 2 est une vue de côté en coupe de l'adaptateur 10 de sonde. Comme illustré, l'empreinte de l'adaptateur 10 de sonde n'est qu'un peu plus grande que celle du boîtier de circuit intégré en cours d'essais. Un fil 272 de sonde est attaché à la carte 150 de circuit imprimé d'adaptateur par l'intermédiaire de techniques classiques de brasage et il est positionné le long de la surface intérieure du cadre 140 lorsque l'adaptateur 10 de sonde est assemblé. Le fil 272 de sonde est configuré de façon à réaliser une conformation lorsqu'il vient en contact avec le conducteur électrique 104 comme décrit de façon plus détaillée en référence aux FIG. 3a et 3b. Des moyens de liaison sont prévus pour relier l'adaptateur de sonde à l'équipement d'essais par l'intermédiaire des orifices 150 de broches de connecteur.

Comme représenté à la FIG. 2, la configuration du conducteur 104 est en "aile de mouette". Le conducteur 104 en aile de mouette comprend: une première section 202 qui s'étend à l'horizontale vers l'extérieur à partir de l'enveloppe 102 du boîtier de circuit intégré; une deuxième section 204 où le conducteur 104 est incliné vers le bas, section qui est appelée communément le "genou"; une troisième section 206 qui est disposée au-dessous de la deuxième section 204; et une quatrième section 208 où le fil s'étend à l'horizontale vers l'extérieur, section qui est appelée communément le "pied". Selon un mode de réalisation préféré, le fil 272 de sonde vient en contact avec la première section 202 du fil 104. selon

des variantes non représentées de modes de réalisation, le fil de sonde 272 peut venir en contact avec le genou 204, ou avec la troisième section 206 ou avec le pied 208, sans sortir du cadre de la présente invention. L'un des avantages de l'adaptateur 10 de sonde est qu'il assure un contact fiable avec les conducteurs 104 du boîtier 100 de circuit intégré en venant en prise avec les conducteurs 104 dans une zone où leur emplacement est commandé au mieux et où la probabilité est moindre qu'ils soient affectés par des manipulations ou par un assemblage, par exemple, la première section 202 ou la troisième section 206.

Les FIG. 3a et 3b représentent le fil de sonde et l'ensemble de fils selon la présente invention. L'ensemble des fils de sonde est formé d'un câble du style ruban commercialisé par W.L. Gore and Associates, 750 Otts Chapel Road, P.O. Box 8038, Newark, Delaware 19714, sous la référence TLSN1998. En se référant à la FIG. 3a, la gaine de plastique est enlevée du haut et du bas du câble de fil en exposant ainsi les fils individuels de sonde. Dans un mode de réalisation préféré, l'ensemble 170 de fils de sonde comprend 60 fils individuels de sonde. La partie supérieure 375 est incurvée à 90° afin de faciliter la fixation sur la carte de circuit imprimé de l'adaptateur, désignée par la référence numérique 150 aux FIG. 1 et 2. Une section de la gaine en plastique est maintenue par la partie médiane 374 afin de réaliser une isolation entre les fils individuels de sonde et d'assurer la résistance mécanique globale de l'ensemble 170 de fils de sonde. La partie inférieure 376, en liaison avec la partie médiane 374, est incurvée sous une forme approximative en U afin d'assurer une élasticité verticale des fils de sonde lorsqu'ils viennent en contact avec les conducteurs du boîtier. Cette conformation des fils de sonde facilite

une liaison aux conducteurs du boîtier de circuit intégré, référence 104 à la FIG. 1, pour tenir compte de variations entre les boîtiers du circuits intégrés et de variations du processus d'assemblage. En se référant maintenant à la FIG. 3b, la courbure en U du fil 272 de sonde est mieux illustrée. La distance, x, de l'axe vertical du fil 272 de sonde jusqu'à la crête de la courbure est d'environ 4 millimètres, ou mm, selon un mode de réalisation préféré. La longueur du fil exposé de la partie supérieure 375 est de préférence de 6,2 mm; la longueur de la gaine 374 est de préférence de 6,6 mm; la longueur du fil exposé de la partie inférieure 376 est de préférence de 9,4 mm. D'autres longueurs peuvent être utilisées sans sortir du cadre de la présente invention. Par exemple, la longueur de la partie supérieure 375 pourrait être de 7 mm; celle de la gaine pourrait être de 5 mm; et celle de la partie inférieure 376 pourrait être de 10 mm.

La FIG. 4 représente une vue à plus grande échelle de l'adaptateur 150 de carte de circuit imprimé. Le périmètre d'une ouverture 410 est un peu plus grand que celui du boîtier de circuit intégré en cours d'essais, désigné par la référence 100 à la FIG. 1a. Les ouvertures 152 sont suffisamment grandes pour accepter un deuxième connecteur à fixer pendant le montage final de l'adaptateur de sonde. Selon un mode de réalisation préféré, les deuxièmes connecteurs sont des vis #2-56. Les orifices 154 de broches de connecteurs sont positionnés le long de la périphérie de l'adaptateur 150 de carte de circuit imprimé. Ces orifices 154 de broches peuvent accepter, soit des douilles à pas fin, soit des en-têtes de cartes montés sur l'adaptateur 150 de carte de circuit imprimé. Chacun des orifices 154 de broche est couplé électriquement à des traces non représentés de

connecteurs qui relient aux douilles les fils individuels de sonde de l'ensemble de fils de sonde. Les douilles peuvent être attachées à un câble à fils flexibles pour être reliées à l'équipement d'essais. Selon une variante de mode de réalisation, un nombre quelconque des orifices 154 de connecteurs peut être mis à la masse de façon à mettre à la masse un conducteur de boîtier de circuit intégré pendant des essais.

La FIG. 5 représente une vue à plus grande échelle du cadre 140. Le périmètre intérieur du cadre 140 est incurvé pour compléter la courbe en U de l'ensemble de fils de sonde, désigné par la référence 170 à la FIG. 3a, et pour constituer un support mécanique additionnel des fils de sonde, désignés par la référence 272 à la FIG. 3b.

La FIG. 6 représente une vue à plus grande échelle du guide 120. Une ouverture 122 est suffisamment grande pour accepter la barrette principale 112 de l'élément d'alignement 110 représenté à la FIG. 1a. Le diamètre d'ouvertures 623 est à peu près le même que celui des barrettes auxiliaires désignées par la référence 114 à la FIG. 1a. Des ergots de connexion 124 s'étendent vers l'extérieur à partir des quatre coins du guide 120 afin de faciliter la fabrication de l'adaptateur de sonde. Dans chaque ergot de liaison 124 est ménagée une ouverture 625 suffisamment grande pour accepter un premier connecteur, qui est une vis #2-56 dans un mode de réalisation préféré. Des douilles 610 à ouverture à pas fin sont placées le long de la périphérie du guide 120 pour accepter des fils individuels de sonde venant de l'ensemble des fils de sonde, représenté aux figures 3a et 3b. Selon un mode de réalisation préféré, il existe 60 douilles d'ouverture par côté.

La FIG. 7a représente une variante de mode de réalisation de l'élément d'alignement. Au lieu d'utiliser l'élément d'alignement désigné par la référence 110 à la FIG. 1a, qui doit être fixé sur le haut du boîtier de circuit intégré, l'élément d'alignement 701 est de forme rectangulaire et il est positionné autour de la périphérie du boîtier de circuit intégré. Selon un mode de réalisation préféré, l'élément d'alignement 701 est en plastique. Des guides 710 de coins et des ergots dentés 720 de guidage facilitent la mise en place de l'élément d'alignement 701 autour du boîtier 100 de circuit intégré comme représenté à la FIG. 7b. Selon un mode de réalisation préféré, il existe quatre guides 710 de coins et quatre ergots dentés 720 de guidage. Deux guides 710 de coins, positionnés en diagonale à l'intérieur du cadre rectangulaire de l'élément d'alignement 701 et deux ergots dentés de guidage, positionnés le long de côtés opposés de l'élément d'alignement 701 pourraient aussi être utilisés.

Les guides de coins 710 sont moulés de façon à s'adapter aux quatre coins du boîtier de circuit intégré. Les ergots dentés 720 de guidage sont moulés de façon à s'adapter entre des conducteurs du boîtier de circuit intégré et ils peuvent être placés à un emplacement quelconque le long de chacun des quatre côtés de l'élément d'alignement 701. Selon un mode de réalisation préféré, il existe trois dents par ergot denté, et les ergots 720 sont placés au centre de chacun des côtés. Les guides de coins 701 s'étendent au fond de l'élément d'alignement 701 de façon à venir en prise en premier lieu avec les pattes, désignées par la référence 104 à la FIG. 1a, de coins de boîtier de circuit intégré, en réalisant essentiellement un alignement préliminaire avec le boîtier de circuit intégré. Lorsque ceci est accompli, les ergots dentés

720 de guidage peuvent ensuite s'adapter dans les espaces entre les conducteurs du boîtier de circuit intégré eux-mêmes, au fur et à mesure que l'élément d'alignement 701 continue à descendre sur le boîtier de circuit intégré afin d'assurer un alignement absolument correct.

Des ouvertures 740 sont ménagées dans les quatre coins de l'élément d'alignement 701. Ces ouvertures 740 sont suffisamment grandes pour permettre le passage d'une vis ou similaire à travers l'adaptateur de sonde désigné par la référence 10 à la FIG. 1a, et l'élément d'alignement 701 à la carte de circuit imprimé, désignée par la référence 50 à la FIG. 1a; ceci fixe fermement l'adaptateur de sonde sur la carte de circuit imprimé. Une variante de procédé de fixation de l'élément d'alignement 701 consiste à utiliser un adhésif sur le côté inférieur de l'élément d'alignement 701 afin de le fixer à la carte de circuit imprimé. Des ouvertures 740 sont ensuite filetées pour accepter une vis ou similaire qui traverse l'adaptateur de sonde pour fixer fermement l'adaptateur de sonde à la carte de circuit imprimé. Des barrettes d'alignement 730 facilitent le montage de l'adaptateur de sonde, désigné par la référence 10 à la FIG. 1a. Selon un mode de réalisation préféré, il existe deux barrettes d'alignement 730 qui sont sensiblement en diagonale l'une par rapport à l'autre.

La FIG. 8 représente une variante de mode de réalisation du guide qui peut être utilisée avec l'un ou l'autre des types d'éléments d'alignement, désignés par la référence 120 à la FIG. 6 ou la référence 701 à la FIG. 7. Dans la plaque 801 de connecteur sont ménagées les mêmes ouvertures centrales que celles de la référence 120 à la FIG. 6. En d'autres termes, une ouverture 122 est suffisamment grande pour accepter la

barrette principale de l'élément d'alignement, dont les références sont 112 et 110 de la FIG. 1a; et le diamètre d'ouvertures 623 est approximativement le même que celui des barrettes auxiliaires désignées par la référence 114 à la FIG. 1a. De plus, dans la plaque 801 de connecteur sont ménagées des ouvertures 810 qui correspondent aux barrettes d'alignement, désignées par 730, de l'élément d'alignement 701 à la FIG. 7.

Alors que la présente invention a été illustrée et décrite en liaison avec le mode de réalisation préféré, elle n'est pas limitée à la structure particulière représentée. Par exemple, il serait possible d'utiliser une plus grande longueur de câble en ruban pour l'ensemble de fils de sonde, désigné par la référence 170 à la FIG. 1, de manière à faciliter une liaison directe à un analyseur logique ou à un oscilloscope.

REVENDICATIONS

1. Adaptateur (10) de sonde destiné à venir en contact avec des conducteurs (104) d'un boîtier (100) de circuit intégré qui comporte un côté supérieur et qui est monté sur une carte (50) de circuit,

caractérisé en ce qu'il comprend:

un ensemble (170) de fils (272) de sonde qui inclut une série de fils (272) de sonde, les fils (272) de sonde de la série étant reliés électriquement aux conducteurs (104) du boîtier (100) de circuit intégré; et

un ensemble mécanique (110 ou 701, 120 ou 801, 140, 150), qui retient l'ensemble (170) de fils (272) de sonde et qui aligne l'ensemble des fils (272) de sonde avec le boîtier (100) de circuit intégré, en maintenant une liaison électrique appropriée entre les conducteurs (104) et les de fils (272) de sonde de la série.

2. Adaptateur (10) selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'ensemble mécanique (110 ou 701, 120 ou 801, 140, 150) comprend:

un élément d'alignement (110 ou 701) accouplé au boîtier (100) de circuit intégré;

un guide (120 ou 801), accouplé à l'élément d'alignement (110) et présentant un périmètre le long duquel une série d'ouvertures (610) est ménagée pour retenir la série des fils (272) de sonde;

un cadre (140), relié au guide (120 ou 801), pour enfermer sensiblement l'ensemble des fils (272) de sonde; et

une carte (150) de circuit imprimé d'adaptateur (10), reliée au cadre (140), et reliée électriquement aux fils (272) de sonde de la série.

3. Adaptateur (10) selon la revendication 2, caractérisé en ce que

l'élément d'alignement (110) comprend une barrette centrale (112) de forme circulaire dont une extrémité est filetée pour accepter un écrou fileté,

l'élément d'alignement (110) étant relié de façon adhésive au côté supérieur du boîtier (100) de circuit intégré.

4. Adaptateur (10) selon la revendication 3, caractérisé en ce que le guide (120 ou 801) comporte:

une première ouverture (122), d'un diamètre sensiblement égal à celui de la barrette centrale (112); et

des ergots de connexion (124) qui facilitent le montage de l'adaptateur (10) de sonde sur la carte (50) de circuit, et en ce que

la barrette centrale (112) de l'élément d'alignement (110) est placée dans la première ouverture (122).

5. Adaptateur (10) selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'élément d'alignement (701) comprend:

un cadre rectangulaire (701);

au moins deux guides (710) de coins, positionnés en diagonale à l'intérieur du cadre rectangulaire (701);

au moins deux ergots dentés de guidage (720), positionnés le long de côtés opposés à l'intérieur du cadre rectangulaire (701), chacun desdits deux ergots dentés de guidage (720) comportant des dents s'étendant vers l'intérieur à partir du cadre rectangulaire (701); et

au moins deux ouvertures (740), ménagées en diagonale le long du cadre rectangulaire (701), lesdites au moins deux ouvertures (740) acceptant des vis pour faciliter le montage de l'adaptateur (10) sur la carte (50) de circuit.

6. Adaptateur (10) de sonde destiné à venir en contact avec des conducteurs (104) d'un boîtier (100) de circuit intégré qui comporte un côté supérieur et qui est monté sur une carte (50) de circuit,

caractérisé en ce qu'il comprend:

un ensemble (170) de fils (272) de sonde qui inclut une série de fils (272) de sonde, les fils (272) de sonde de la série étant reliés électriquement aux conducteurs (104) du boîtier (100) de circuit intégré; et

un ensemble mécanique (110 ou 701, 120 ou 801, 140, 150), qui retient l'ensemble (170) de fils (272) de sonde et qui aligne l'ensemble des fils (272) de sonde avec le boîtier (100) de circuit intégré, en maintenant une liaison électrique appropriée entre les conducteurs (104) et les de fils (272) de sonde de la série, l'ensemble mécanique (110 ou 701, 120 ou 801, 140, 150) comprenant en outre:

un élément d'alignement (110 ou 701) accouplé au boîtier (100) de circuit intégré;

un guide (120 ou 801), accouplé à l'élément d'alignement (110) et présentant un périmètre le long duquel une série d'ouvertures (610) est ménagée pour retenir la série des fils (272) de sonde;

un cadre (140), relié au guide (120 ou 801), pour enfermer sensiblement l'ensemble des fils (272) de sonde; et

une carte (150) de circuit imprimé d'adaptateur (10), reliée au cadre (140), et reliée électriquement aux fils (272) de sonde de la série.

7. Adaptateur (10) selon la revendication 6, caractérisé en ce que l'élément d'alignement (701) comprend:

un cadre rectangulaire (701);

au moins deux guides (710) de coins, positionnés en diagonale à l'intérieur du cadre rectangulaire (701);

au moins deux ergots dentés de guidage (720), positionnés le long de côtés opposés à l'intérieur du cadre rectangulaire (701), chacun desdits deux ergots dentés de guidage (720) comportant des dents s'étendant vers l'intérieur à partir du cadre rectangulaire (701); et

au moins deux ouvertures (740), ménagées en diagonale le long du cadre rectangulaire (701), lesdites au moins deux ouvertures (740) acceptant des vis pour faciliter le montage de l'adaptateur (10) sur la carte (50) de circuit.

2724020

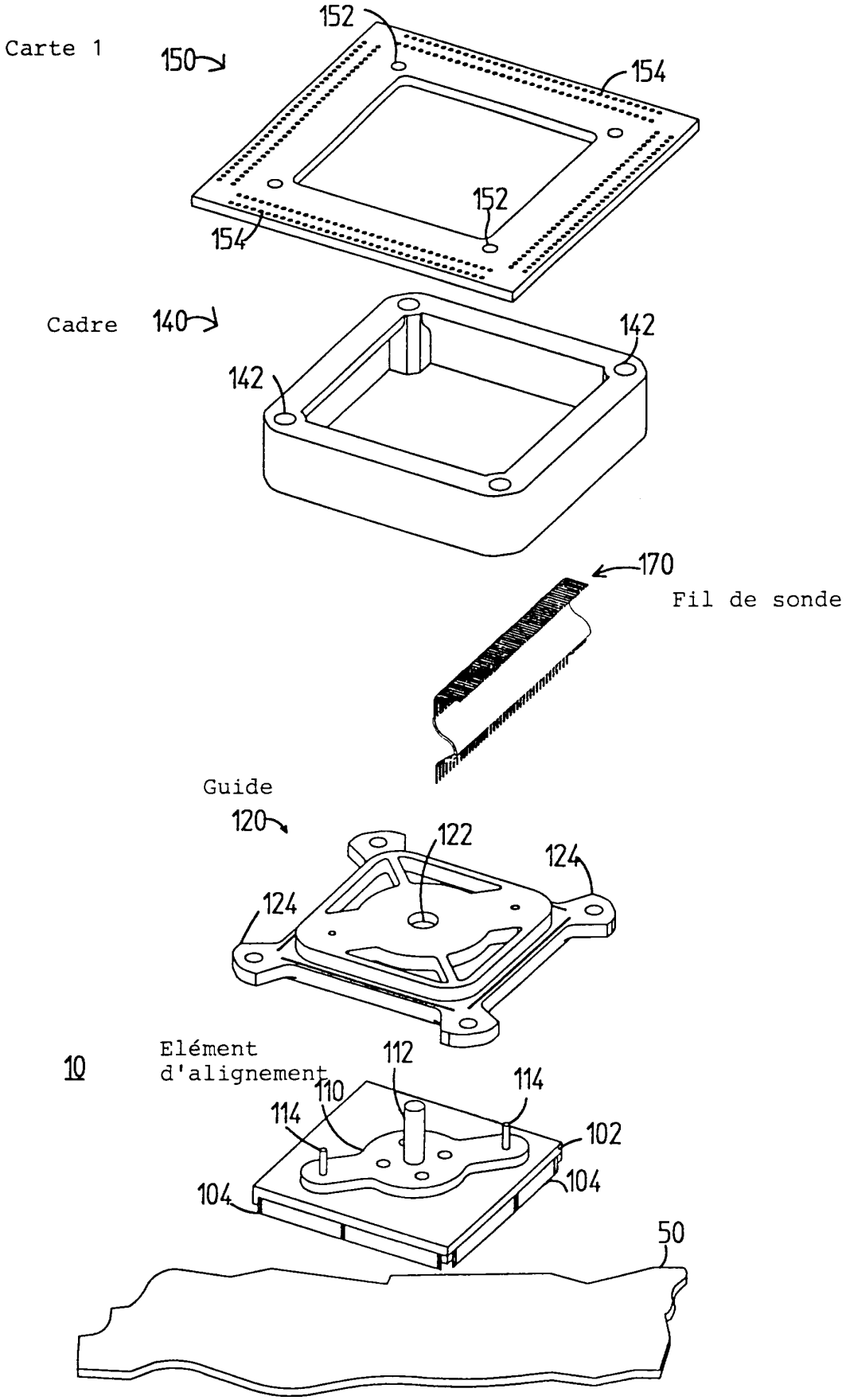


FIG 1A

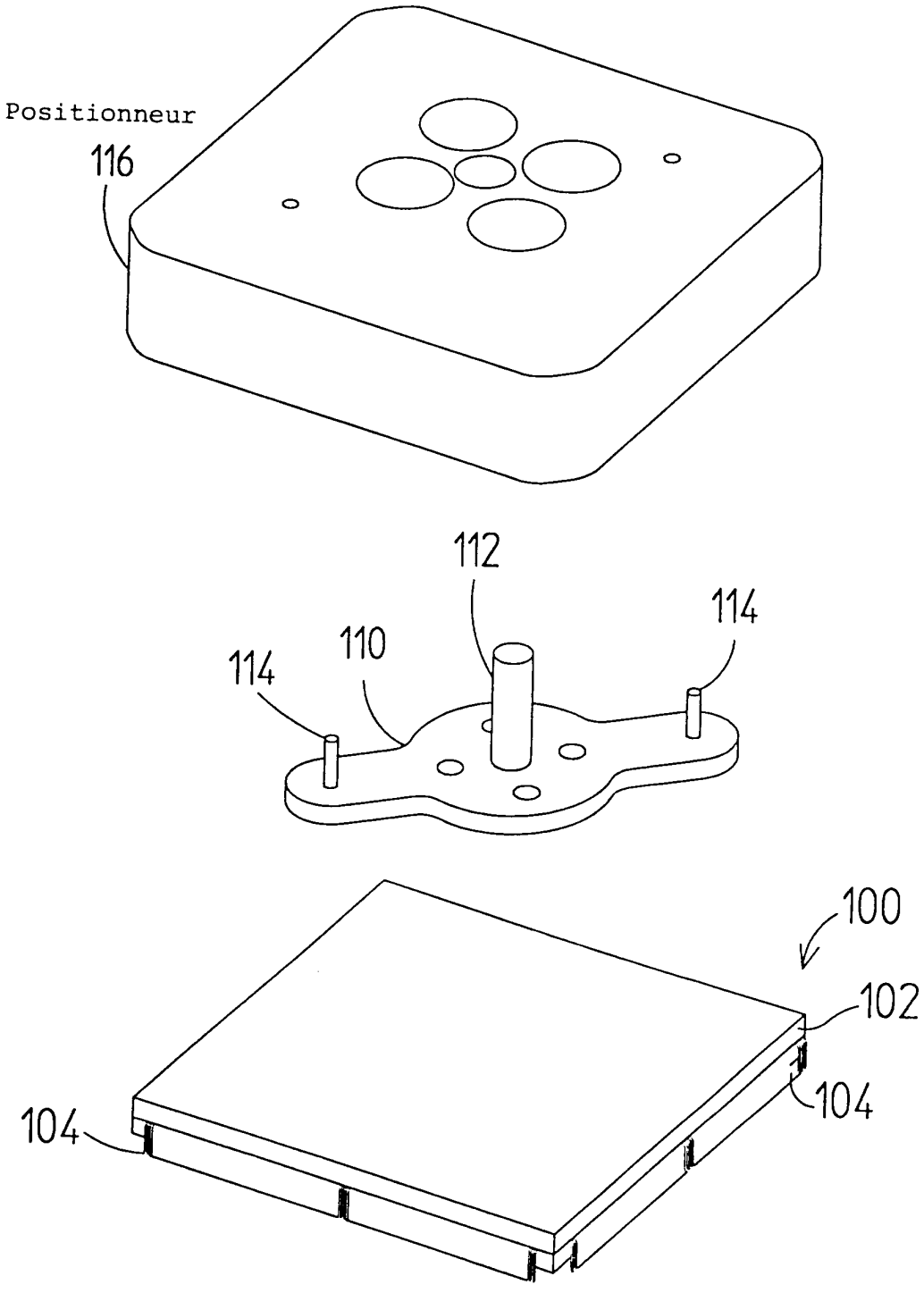


FIG 1B

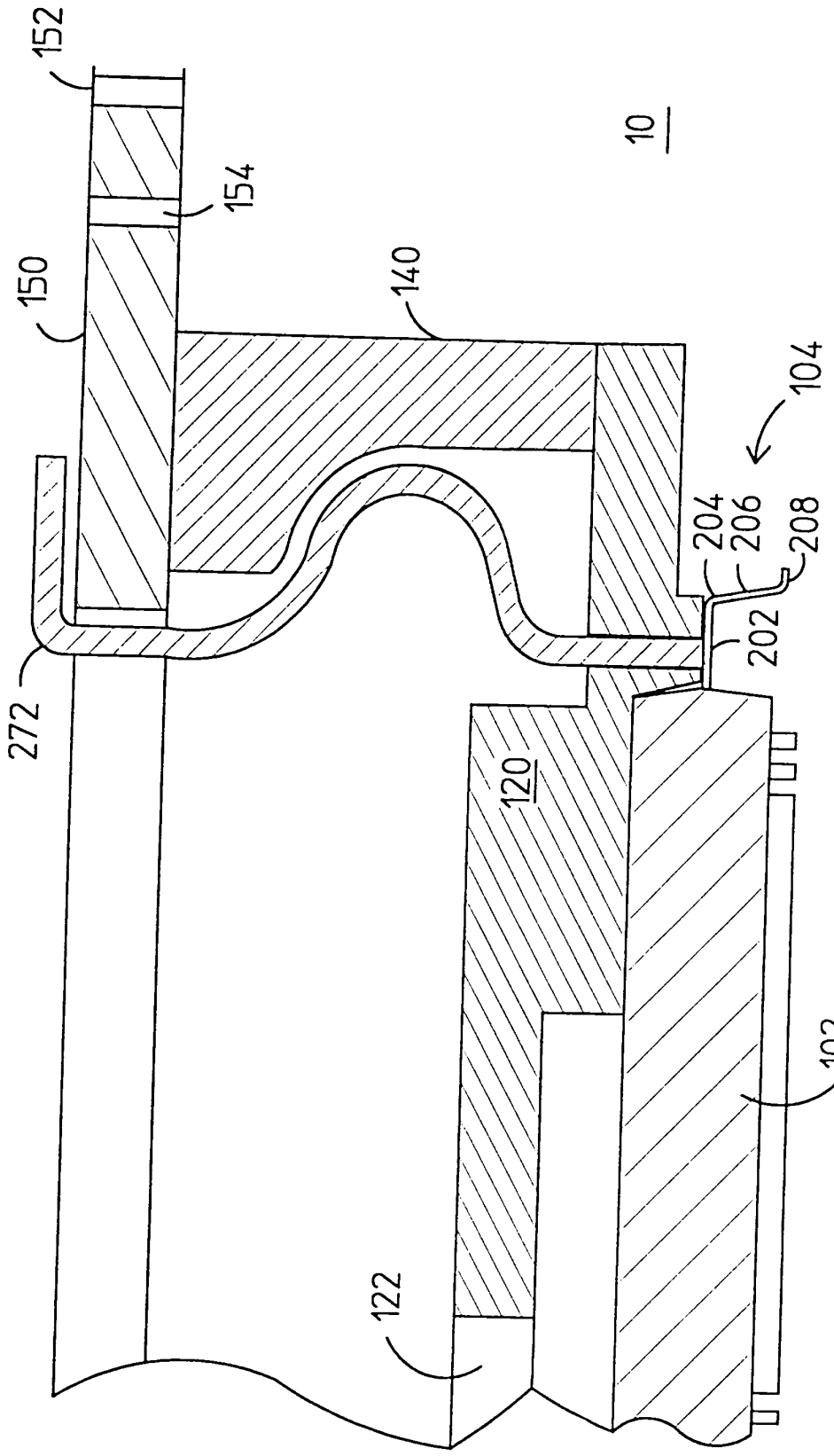


FIG 2

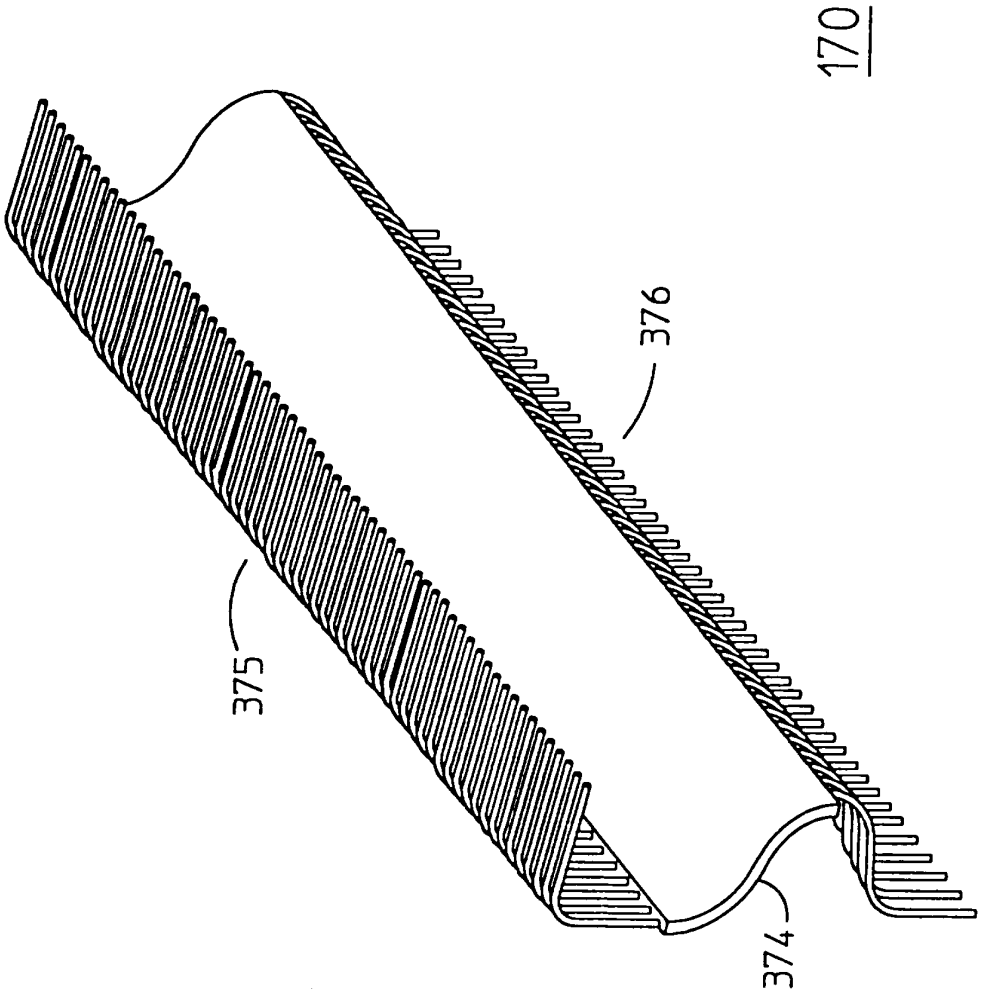


FIG 3A

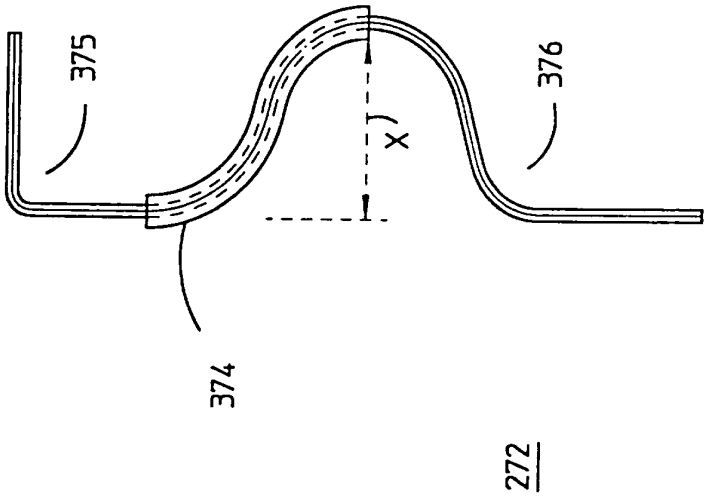


FIG 3B

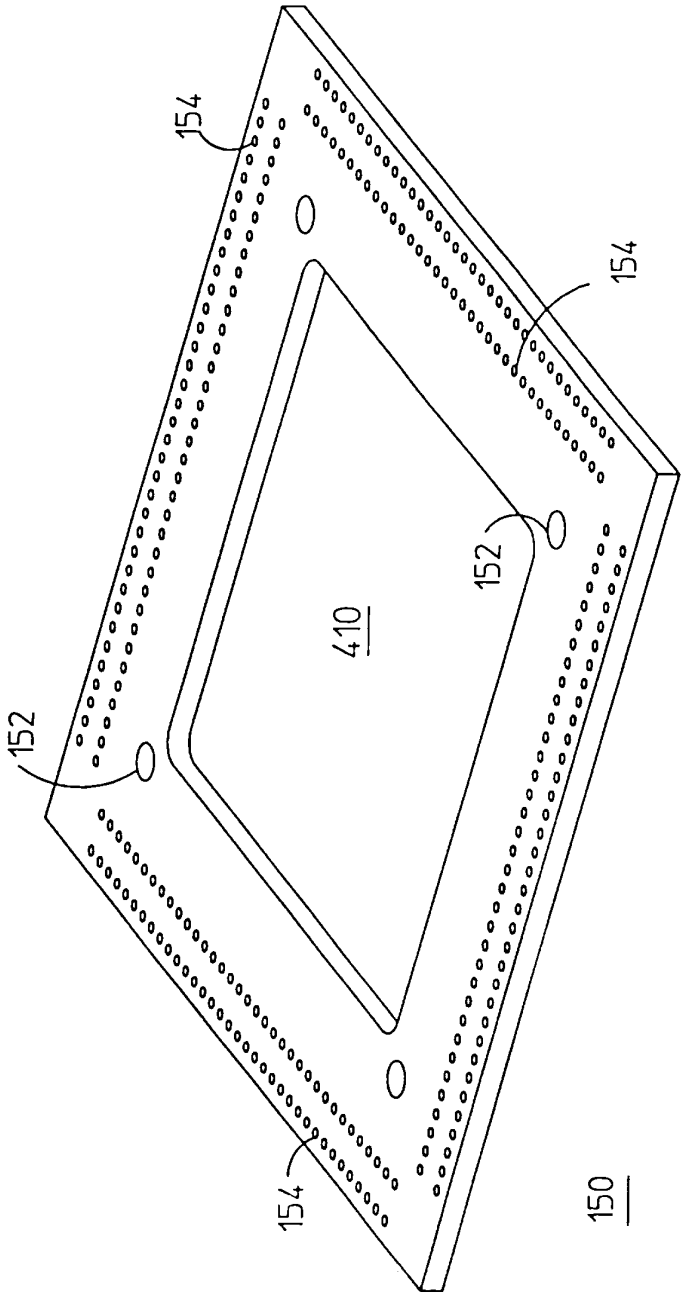


FIG 4

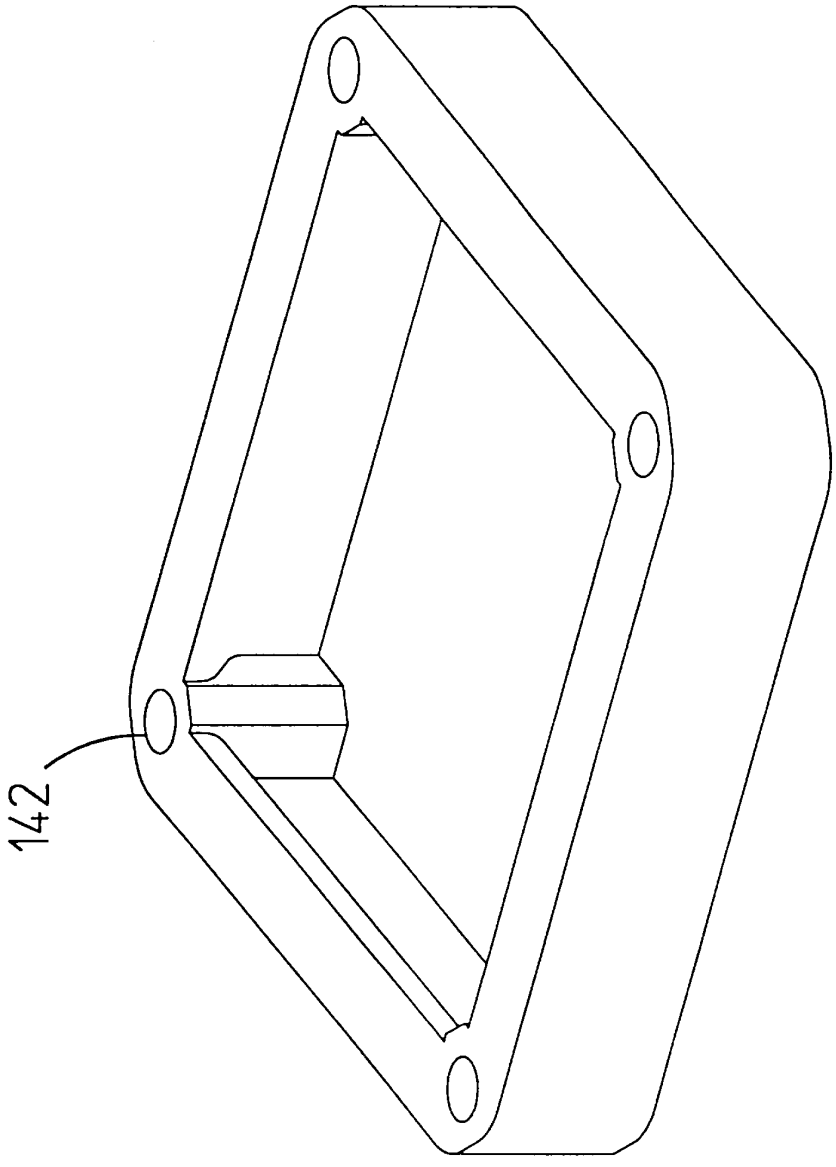


FIG 5

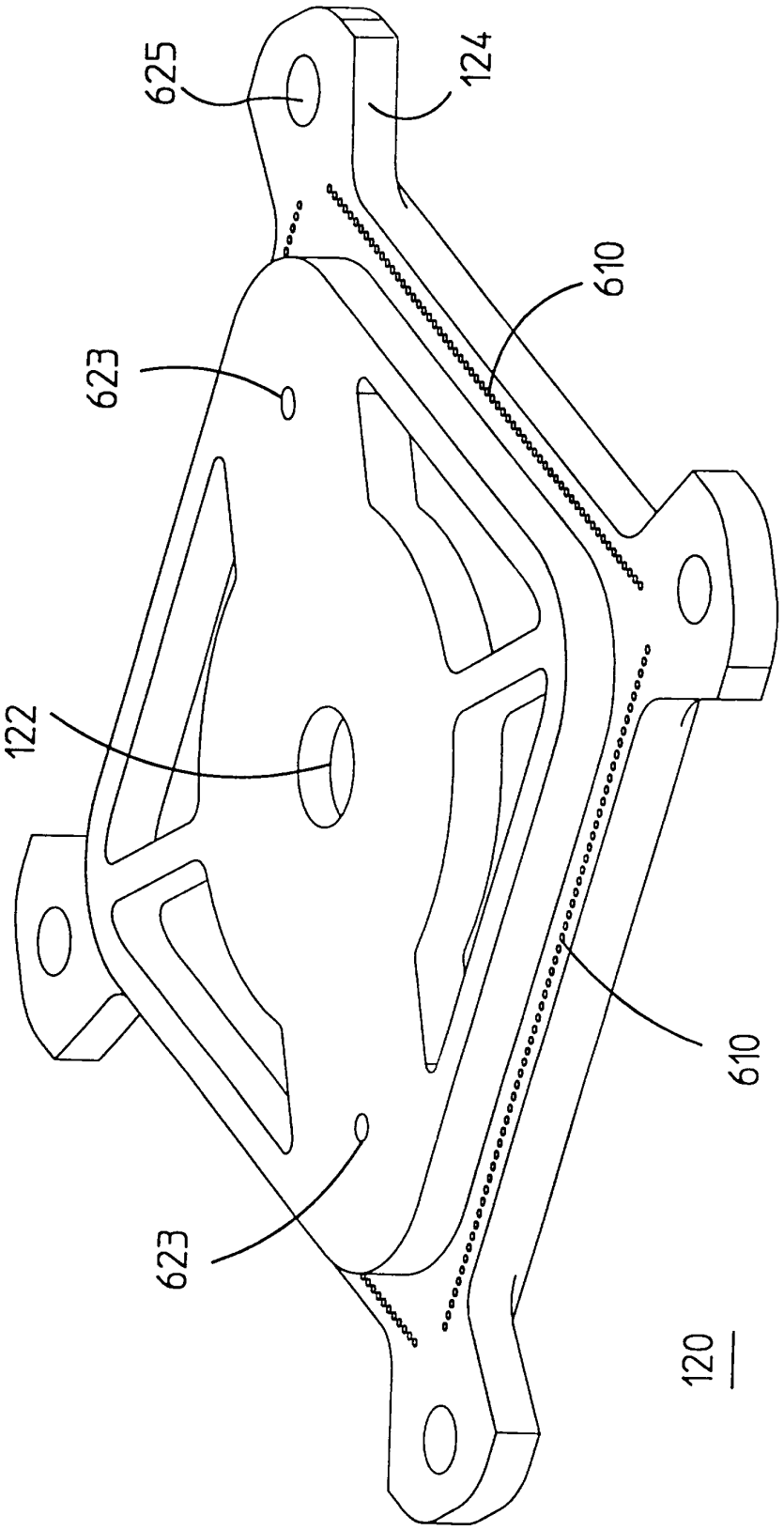


FIG 6

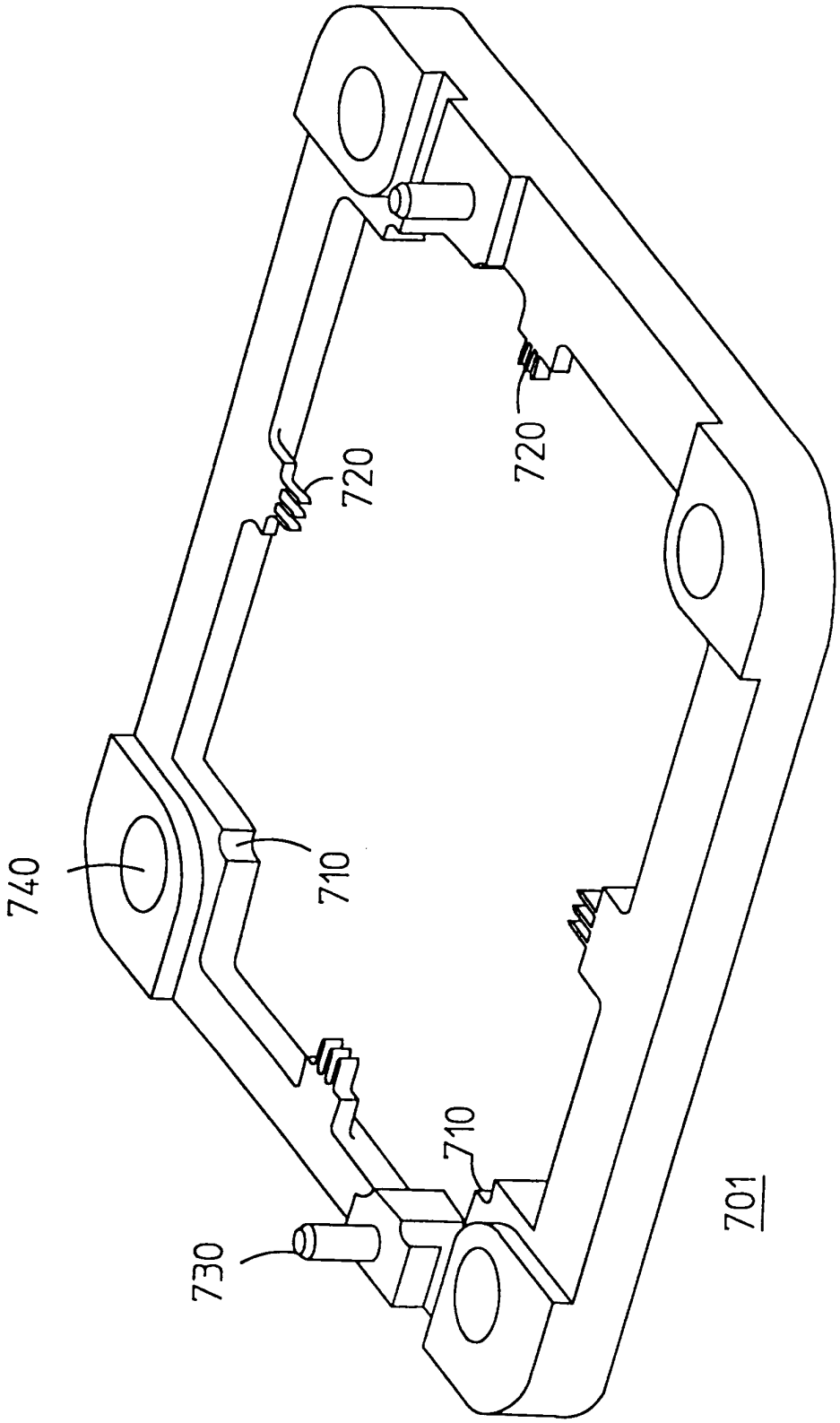


FIG 7A

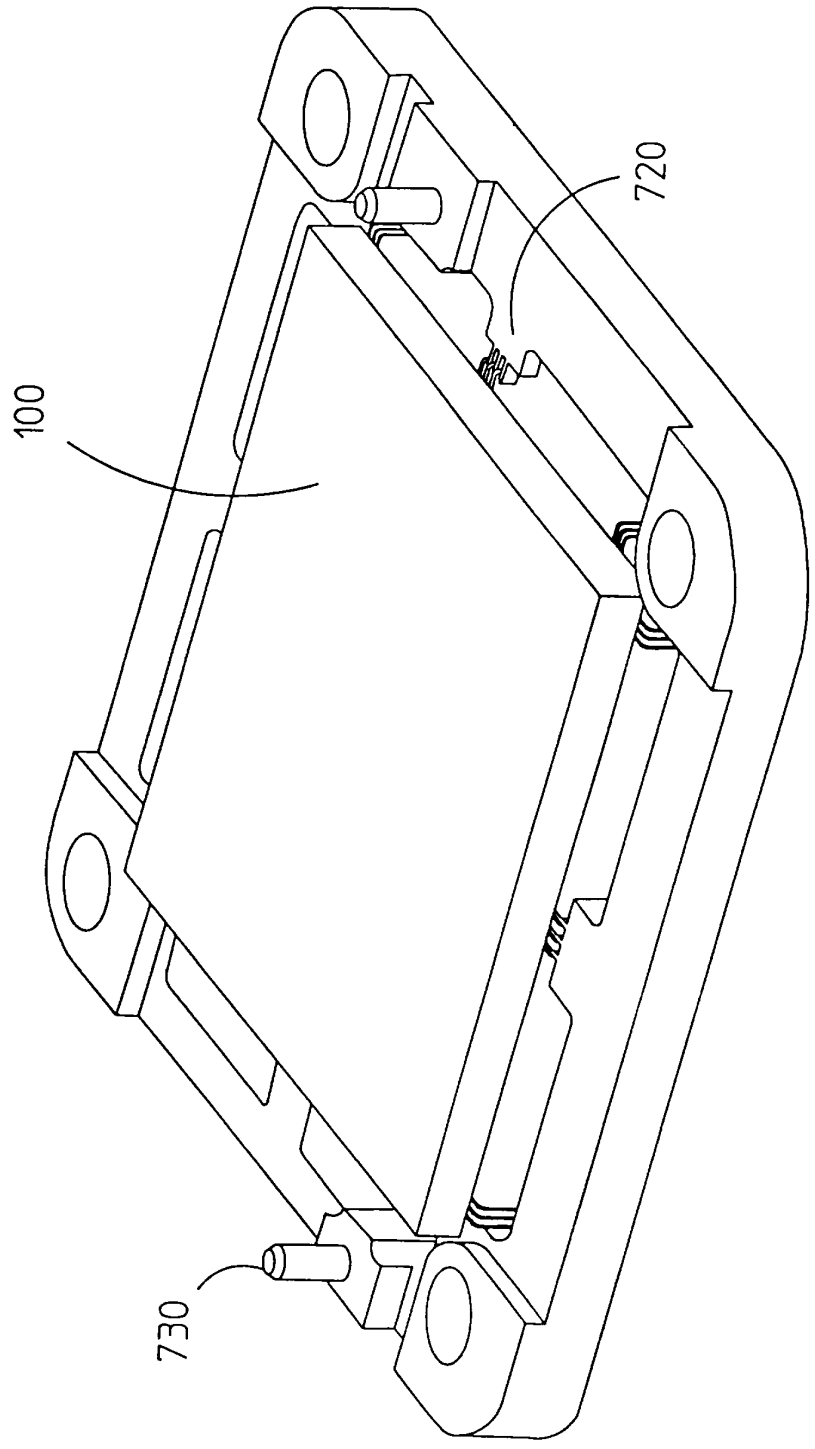


FIG 7B

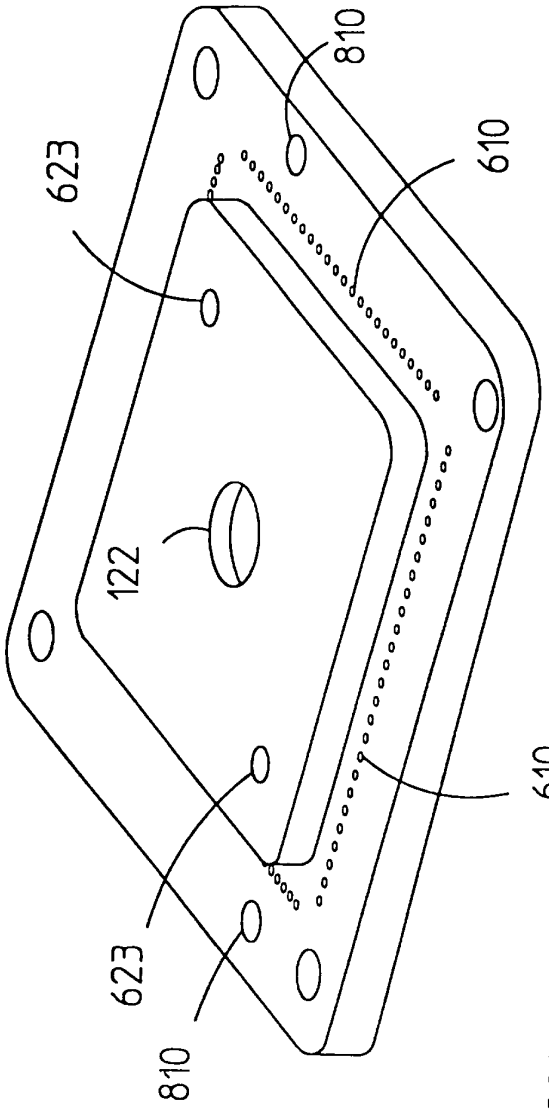


FIG 8