(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 639 154**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **88 14803**

(51) Int Cl⁵ : H 01 R 31/06; H 05 K 1/02.

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt :** 15 novembre 1988.

(30) **Priorité :**

(43) **Date de la mise à disposition du public de la demande :** BOPI « Brevets » n° 20 du 18 mai 1990.

(60) **Références à d'autres documents nationaux apparentés :**

(71) **Demandeur(s) :** *Société dite : THOMSON-CSF, société anonyme.* — FR.

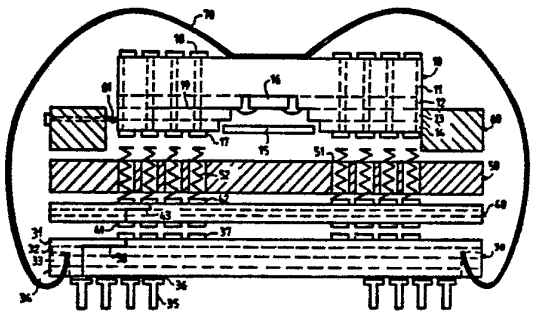
(72) **Inventeur(s) :** Christian Val et Michel Leroy, *Thomson-CSF, S.C.P.I.*

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

(74) **Mandataire(s) :** Monique Benoit, Thomson-CSF, S.C.P.I.

(54) Connecteur de transformation d'un boîtier spécifique de circuit intégré à plots de connexion en un boîtier standard à broches de connexion.

(57) L'invention a pour objet un connecteur transformant un boîtier spécifique de circuit intégré à plots de connexion en un boîtier standard à broches de connexion genre PGA. Ce connecteur comporte : un socle multicouche 30 portant, sur sa face inférieure, un réseau de broches de connexion 35 de boîtier standard et, sur sa face supérieure, un réseau de plages métallisées 37 ayant la même disposition que les plots de connexion 17 du boîtier spécifique 10 avec des pistes conductrices d'interconnexion des broches 35 et des plages métallisées 37, une plaquette intercalaire multicouche 40 de brassage des connexions, une plaquette de calage 50 avec un réseau de trous à paroi métallisée 51 servant de cages à des ressorts de contact 52 ayant la même disposition que les plots de connexion 17 du boîtier spécifique 10 et un cadre de positionnement 60 du boîtier spécifique 10.



FR 2 639 154 - A1

CONNECTEUR DE TRANSFORMATION D'UN BOITIER SPECIFIQUE DE CIRCUIT INTEGRE A PLOTS DE CONNEXION EN UN BOITIER STANDARD A BROCHES DE CONNEXION

La présente invention concerne les boîtiers de circuit intégré.

Les fabricants de circuits intégrés utilisent, de manière générale, des boîtiers standards de circuit intégré à réseau de broches de connexion à disposition et écartement normalisés et notamment un genre de boîtiers connu sous le nom anglais de Pin Grid Array pour lequel ils ont industrialisé des techniques de test et de déverminage employant des connecteurs à force d'insertion nulle adaptés à leur dimensionnement et montés sur des cartes de test ou de déverminage.

Pour les boîtiers spécifiques de circuit intégré à réseau de plots de connexion de surface, à écartement plus faible que les broches de connexion des boîtiers standards, qui sont de plus en plus utilisés en raison de la tendance à la miniaturisation des composants, il est habituel de reprendre les techniques de test et de déverminage des circuits intégrés en boîtier standard en réalisant de nouvelles cartes de test et de déverminage employant des connecteurs à force d'insertion nulle adaptés au dimensionnement des boîtiers spécifiques. La réalisation de ces connecteurs spécifiques a l'inconvénient, outre son coût et son délai, de devenir de plus en plus difficile pour les faibles pas d'écartement des plots de connexion des boîtiers spécifiques en raison des problèmes posés par la proximité des plots.

La présente invention a pour but la transformation de n'importe quel boîtier spécifique à plots de connexion en un boîtier standard à broches de connexion pour permettre l'emploi sans aucune autre adaptation des techniques de test et de déverminage déjà industrialisées pour les boîtiers standards à

broches de connexion.

Elle a pour objet un connecteur de transformation d'un boîtier spécifique de circuit intégré à plots de connexion en un boîtier standard à broches de connexion. Celui-ci comporte :

- une embase multicouche portant, sur sa surface inférieure, des broches de connexion ayant la même disposition que les broches de connexion du boîtier standard et, sur sa surface supérieure, des plages métallisées ayant la même disposition que les plots de connexion du boîtier spécifique, et comprenant, entre et au travers de ses couches, des pistes conductrices interconnectant les plages métallisées de sa surface supérieure avec les broches de connexion de sa surface inférieure,

- une plaquette de calage disposée sur la face supérieure de l'embase multicouche et percée de trous de guidage ayant la même disposition que les plots de connexion du boîtier spécifique et ouvrant sur les plages métallisées de la surface supérieure de l'embase,

- des pièces métalliques de contact par pression fixées au fond des trous de guidage de la plaquette de calage, sur les plages métallisées de la surface supérieure de l'embase,

- et un cadre de positionnement disposé sur la plaquette de calage comportant des moyens élastiques de fixation permettant de maintenir le boîtier spécifique sur la plaquette de calage, ses plots de connexion en contact avec les pièces métalliques de contact par pression, et de le repousser contre un bord de référence du cadre.

Selon un mode préféré de réalisation, l'embase multicouche est constituée d'un socle multicouche surmonté d'une plaquette intercalaire multicouche. Cette constitution de l'embase en deux éléments autorise deux brassages distincts des pistes conductrices, l'un au niveau du socle et l'autre au niveau de la plaquette intercalaire. Cela permet d'utiliser une même configuration de socle qui est l'élément le plus coûteux car il supporte l'ensemble des broches de connexion, avec des

plaquettes intercalaires individualisées, pour des boîtiers spécifiques présentant des différences dans la distribution des signaux à leurs plots de connexion.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description ci-après d'un mode de réalisation donné à titre d'exemple. Cette description sera faite en regard du dessin dans lequel :

- la figure 1 est une vue en coupe transversale éclatée des différents éléments d'un connecteur selon l'invention équipé d'un boîtier spécifique de circuit intégré,

- la figure 2 est une vue en coupe transversale partielle d'un connecteur selon l'invention avec ses différents éléments assemblés,

- et la figure 3 est une vue en coupe transversale partielle d'une variante de réalisation en une seule pièce en céramique multicouche d'un assemblage d'une plaquette de calage et d'une plaquette intercalaire appartenant au connecteur selon l'invention.

L'échelle réelle n'a pas été respectée pour une meilleure clarté des figures dans lesquelles les mêmes références se rapportent aux mêmes éléments.

On distingue sur la figure 1, en coupe, un boîtier spécifique de circuit intégré mis en place à l'envers sur les éléments empilés d'un connecteur le transformant en boîtier standard à broches de connexion.

Le boîtier spécifique est formé d'une coupelle 10 constituée d'un empilement de plusieurs couches isolantes successives 11, 12, 13, 14 par exemple en céramique, et fermée par un couvercle 15. Il renferme une pastille de circuit intégré 16 disposée dans la cavité de sa coupelle sur la couche isolante 11 constituant le fond. Il comporte extérieurement deux jeux identiques de plots de connexion de surface 17, 18 qui sont disposés l'un 17 à la périphérie de sa face supérieure et l'autre 18 à la périphérie de sa face inférieure et qui permettent de le monter sur une plaque de circuit imprimé à

l'endroit ou à l'envers selon la convenance. Les plots de connexion d'un jeu sont reliés à ceux de l'autre jeu par des trous à paroi métallisée traversant le boîtier spécifique de part en part à sa périphérie. Ils sont en outre connectés par des pistes conductrices qui sont tracées entre les deuxième et troisième couches isolantes 12, 13 de la coupelle 10 et dont une seule 19 est représentée, à des plages conductrices disposées sur un rebord de la cavité de la coupelle 10 autour de la pastille de circuit intégré 16 à laquelle elles sont raccordées par des fils de connexion 20.

Le connecteur comporte une embase formée d'un socle 30 support de broche de connexion de boîtier standard et d'une plaquette intercalaire 40 de brassage de connexions placée sur le socle 30, une plaquette de calage 50 montée sur l'embase assurant le guidage de contacts élastiques disposés comme les plots de connexion de surface 17 du boîtier spécifique 10, et un cadre 60 de positionnement du boîtier spécifique 10 monté sur la plaquette de calage 50.

Le socle 30 est constitué d'une plaquette isolante formée de quatre couches de céramique 31, 32, 33, 34. Il porte sur sa face inférieure, un réseau de broches de connexion 35 qui lui sont fixées par l'intermédiaire de pastilles métallisées 36 et, sur sa face supérieure, un réseau de plages métallisées 37. Le réseau de broches de connexion 35 a la même disposition que celui d'un boîtier standard connu sous le nom anglais de Pin Grid Array. Il comporte un nombre normalisé de broches, égal à 144, 169, 224 ou 299 toujours supérieur ou égal au nombre d'éléments d'un jeu 17 ou 18 de plots de connexion de surface du boîtier spécifique 10. Le réseau de plages métallisées 37 a le même nombre d'éléments et la même disposition en surface qu'un jeu 17 ou 18 de plots de connexion de surface du boîtier spécifique 10. Il est relié au réseau de broches de connexion 35 par des pistes conductrices qui passent entre et au travers des couches de céramique 31, 32, 33, 34 et dont une seule 38 est visible sur la figure 1. Ces pistes conductrices suivent à

l'intérieur du socle 30 des trajets horizontaux entre les couches de céramique et verticaux au travers des couches de céramique qui autorisent un premier brassage au niveau des interconnexions entre les éléments du réseau de broches de connexion 35 et ceux du réseau de plages métallisées 37. Les trajets horizontaux se font dans deux plans de signaux situés entre les couches externes de céramique 31, 34 et les couches internes de céramique 32, 33 et séparés par un plan de masse qui permet de réduire les effets selfiques et qui est situé entre les deux couches internes de céramique 32, 33. Les trajets verticaux se font dans des puits traversant les couches de céramique en étant au besoin isolés du plan de masse.

La plaquette intercalaire 40 a une surface de mêmes dimensions que le socle 30. C'est une plaquette isolante formée de trois couches de céramique délimitant entre elles deux plans de signaux contenant des pistes conductrices. Elle porte sur ses faces inférieure et supérieure deux jeux identiques de plages métallisées 41, 42 qui ont la même disposition en surface que l'un des jeux de plots de connexion de surface 17 ou 18 du boîtier spécifique 10 et qui sont interconnectés entre eux par des pistes conductrices. Ces pistes conductrices, dont l'une est représentée en 43, suivent au sein de la plaquette intercalaire 40 des trajets horizontaux dans les deux plans de signaux et verticaux au travers des couches de céramique qui autorisent un deuxième brassage au niveau des interconnexions entre les jeux des plages métallisées 41, 42 permettant d'utiliser un même socle 30 avec des plaquettes intercalaires 40 individualisées pour des boîtiers spécifiques 10 de même dimensionnement mais présentant des différences dans la distribution des signaux à leurs plots de connexion de surface.

La plaquette de calage 50 a les mêmes dimensions de surface que la plaquette intercalaire 40 et le socle 30. C'est une plaquette de céramique percée d'un réseau de trous de guidage à paroi métallisée 51 de petit diamètre qui ont la même disposition en surface qu'un jeu 17 ou 18 de plots de connexion

de surface du boîtier spécifique 10. Les trous 51 de ce réseau ouvrent chacun, dans leur partie inférieure sur une plage métallisée 42 de la surface supérieure de la plaquette intercalaire 40 et servent de cages à des ressorts métalliques 52 de contact par pression dont les extrémités supérieures dépassent en saillie au-dessus de la plaquette de calage 50 pour venir à la rencontre du jeu de plots de connexion de surface 17 du boîtier spécifique 10 placé au-dessus.

Le cadre de positionnement 60 a les mêmes dimensions de surface que les plaquettes intercalaire 40 et de calage 50. Il est réalisé comme elles, en céramique et comporte en son centre une ouverture rectangulaire aux dimensions du boîtier spécifique. Cette ouverture est pourvue sur deux bords internes adjacents de doigts élastiques 61 qui repoussent le boîtier spécifique 10 contre les bords opposés pris comme référence.

Un clip 70 dont les extrémités s'agrippent sous les bords du socle 30, appuie le boîtier spécifique 10 dans l'ouverture du cadre 60 à l'encontre de la plaquette de calage 50 et de ses ressorts 52 de contact par pression.

La figure 2 détaille l'assemblage des différents éléments du connecteur. La plaquette intercalaire 40 et le socle 30 sont brasés ensemble par l'intermédiaire de leurs jeux de plages métallisées 41 et 37 venant en regard. La plaquette de calage 50 est brasée sur la plaquette intercalaire 50 avec les ressorts métalliques 52 de contact par pression par l'intermédiaire des parois métallisées du fond des trous 51 qui viennent en regard du jeu de plages métallisées 42. La brasure occupant le fond des trous 51 emprisonne l'extrémité inférieure des ressorts métalliques 52 qui assurent l'élasticité des contacts par leur partie émergée. Le cadre de positionnement 60 est collé sur la plaquette de calage 50.

La figure 3 illustre une variante de réalisation dans laquelle les plaquettes intercalaire et de calage sont réalisées d'une seule pièce 70 en céramique à quatre couches. Cette pièce 70, en forme de plaquette, a une surface de mêmes dimensions

que le socle 30. Elle porte, sur sa face inférieure, le jeu de plages métallisées 41 destinés à être brasé au jeu de plages métallisées 37 du socle 30 qui vient en vis-à-vis et, sur sa face supérieure, un réseau de trous borgnes 71 ayant la même disposition en surface que l'un des jeux de plots de connexion de surface 17 ou 18 du boîtier spécifique 10 et servant de cages aux ressorts métalliques 52 de contact par pression. Les trous borgnes 71 traversent une couche de céramique 72 et ont leur paroi et leur fond métallisés. Ils contiennent une pastille de brasure qui, lorsqu'elle fond, emprisonne l'extrémité inférieure des ressorts métalliques 52 de contact par pression. Ils sont reliés électriquement au jeu de plages métallisées 41 par des pistes conductrices dont une 73 est visible sur la figure. Celles-ci empruntent des trajets horizontaux entre les deuxième, troisième et quatrième couches de céramique 74, 75, 76 et verticaux au travers de ces dernières couches.

On peut, sans sortir du cadre de l'invention, modifier certaines dispositions ou remplacer certains moyens par des moyens équivalents. On peut notamment supprimer la plaquette intercalaire lorsqu'un deuxième niveau de brassage des pistes conductrices n'est pas nécessaire pour obtenir les raccordements souhaités entre les broches de connexion du socle et les plots de connexion du boîtier spécifique. Le socle sert alors directement d'embase à la plaquette de calage, le réseau de plages métallisées de sa face supérieure venant en vis-à-vis des trous à paroi métallisée de la plaquette de calage pour constituer les fonds des cages des ressorts métalliques de contact par pression. Dans la même hypothèse de suppression de la plaquette intercalaire, la plaquette de calage peut aussi être réalisée d'une seule pièce avec le socle.

L'invention permet ainsi de transformer momentanément un boîtier spécifique à plots de connexion en un boîtier standard à broches de connexion pour qu'il puisse être employé sur des cartes d'essai ou testé et déverminé avec les moyens industriels déjà développés pour les boîtiers standards à

broches de connexion (du type Pin Grid Array) ce qui réduit considérablement les coûts et les délais de réalisation.

REVENDICATIONS

1. Connecteur de transformation d'un boîtier spécifique (10) de circuit intégré à plots de connexion en un boîtier standard à broches de connexion, caractérisé en ce qu'il comporte :

- une embase multicouche (30, 40) portant, sur sa face inférieure, des broches de connexion (35) ayant la même disposition que les broches de connexion d'un boîtier standard et, sur sa face supérieure, des plages métallisées (42) ayant la même disposition que les plots de connexion (17) du boîtier spécifique (10), et comprenant, entre et au travers de ses couches, des pistes conductrices interconnectant les plages métallisées (42) de sa face supérieure avec des broches de connexion (35) de sa face inférieure,
- une plaquette de calage (50) disposée sur la face supérieure de l'embase multicouche (30, 40) et percée de trous de guidage (51) ayant la même disposition que les plots de connexion (17) du boîtier spécifique (10) et ouvrant sur les plages métallisées (42) de la surface supérieure de l'embase multicouche (30, 40),
- des pièces métalliques (52) de contact par pression fixées au fond des trous de guidage (51) de la plaquette de calage, sur les plages métallisées (42) de la surface supérieure de l'embase multicouche (30, 40)
- et un cadre de positionnement (60) disposé sur la plaquette de calage (50) comportant des moyens de fixation (61, 70) permettant de maintenir le boîtier spécifique (10) sur la plaquette de calage (50), ses plots de connexion (17) en contact avec les pièces métalliques (52) de contact par pression, et de le repousser contre un bord de référence.

2. Connecteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que les trous de guidage (51) de la plaquette de calage (50) sont à paroi métallisée et en ce que leurs extrémités

inférieures sont brasées aux plages métallisées (42) de la surface supérieure de l'embase (30, 40) en même temps que les extrémités inférieures des pièces métalliques (52) de contact par pression.

3. Connecteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'embase multicouche (30, 40) est constituée d'un socle multicouche (30) et d'une plaquette intercalaire multicouche (40) présentant en vis-à-vis des plages métallisées (37, 41) brasées entre elles assurant la continuité électrique des pistes conductrices de l'embase multicouche (30, 40).

4. Connecteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'embase multicouche (30, 40) est en céramique.

5. Connecteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que la plaquette de calage (50) est en céramique.

6. Connecteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que que le cadre de positionnement (60) est en céramique.

7. Connecteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que les pièces métalliques (52) de contact par pression sont des ressorts dont l'extrémité inférieure est brasée aux plages métallisées (42) de la surface supérieure de l'embase (30, 40).

FIG_1

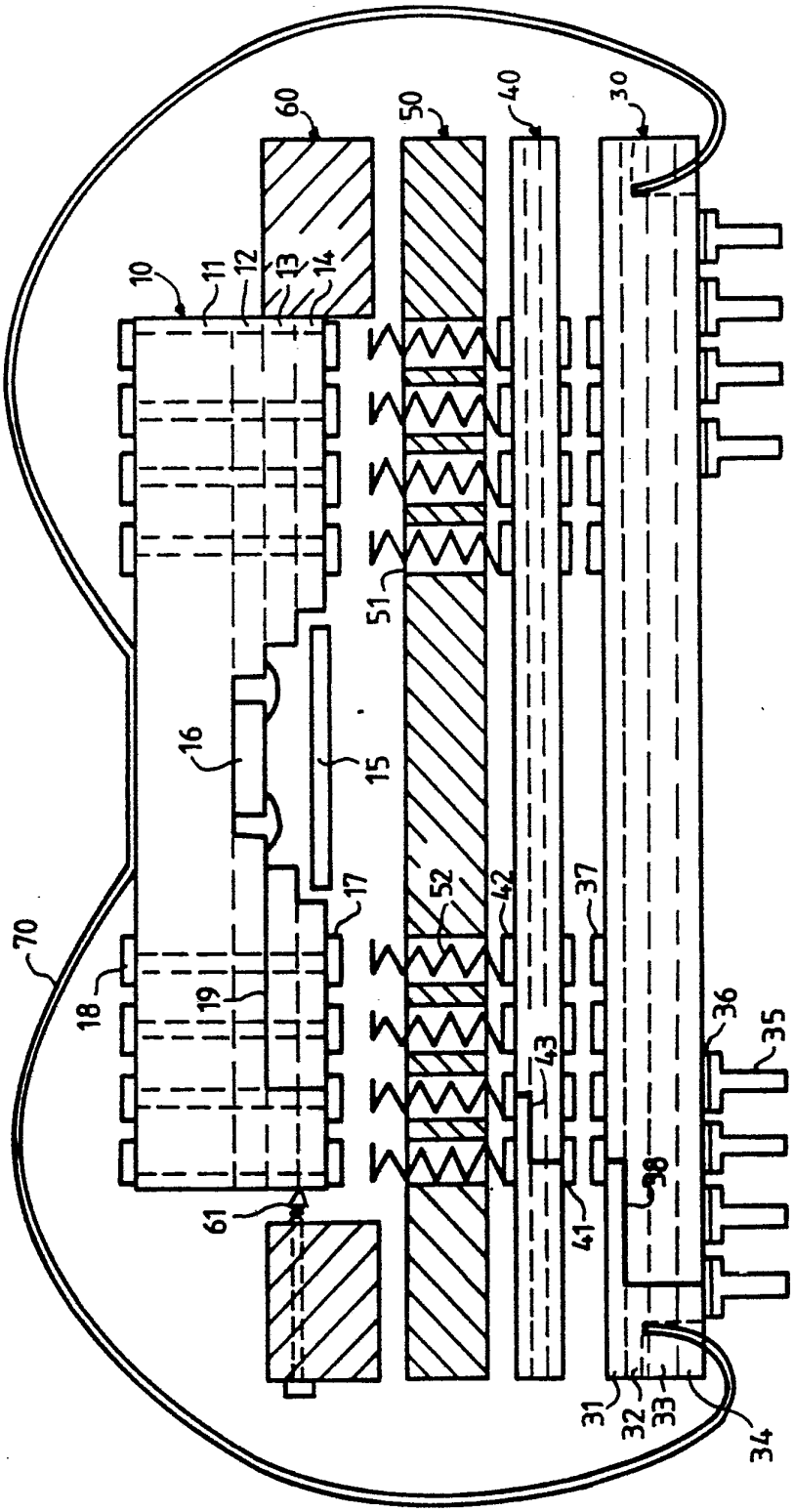

60
50
40
30
10
11
12
13
14
51
16
15
17
52
42
37
70
18
19
43
36
35
61
41
38
31
32
33
34

FIG_2

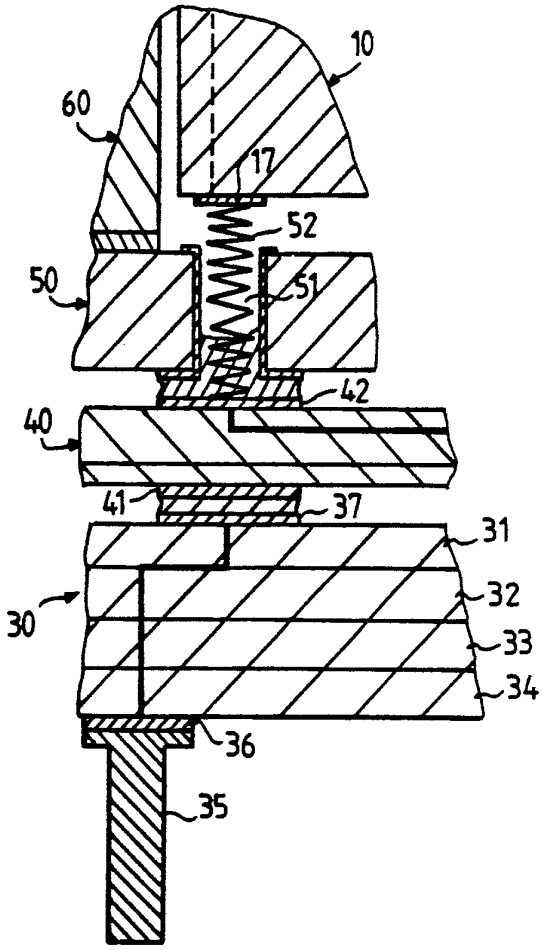
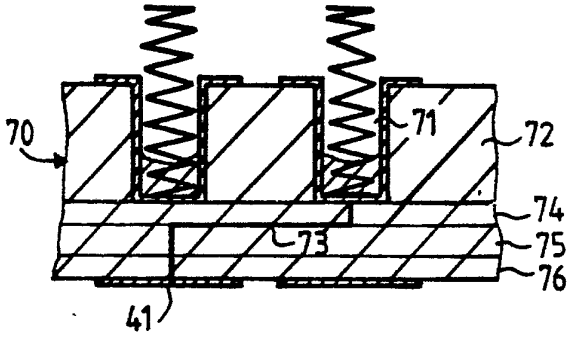

10
60
17
52
50
51
42
40
41
37
31
30
32
33
34
36
35

FIG_3


70
71
72
74
73
75
76
41