

## DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets <sup>6</sup> :

H01L 23/498

A1

(11) Numéro de publication internationale:

WO 96/19013

(43) Date de publication internationale:

20 juin 1996 (20.06.96)

(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR95/01670

(22) Date de dépôt international: 14 décembre 1995 (14.12.95)

(30) Données relatives à la priorité:

94/15202 16 décembre 1994 (16.12.94) FR

(71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): BULL S.A.  
[FR/FR]; 68, route de Versailles, Boîte postale 434, F-78430  
Louveciennes (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (US seulement): DEHAINE, Gérard  
[FR/FR]; 92, rue Gay-Lussac, F-92320 Chatillon (FR).  
STRICOT, Yves [FR/FR]; 1 bis, rue Maurice-Jouet, F-  
78340 Les-Clayes-sous-Bois (FR).(74) Mandataire: DENIS, Hervé; Bull S.A., 68, route de Versailles,  
P.C.:59C18, F-78430 Louveciennes (FR).

(81) Etats désignés: JP, KR, US.

Publiée

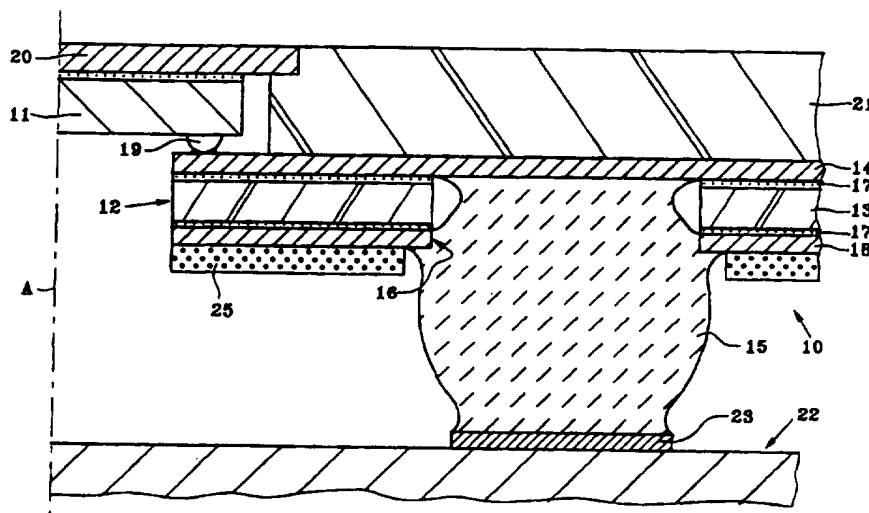
Avec rapport de recherche internationale.

(54) Title: METHOD AND SUPPORT FOR CONNECTING AN INTEGRATED CIRCUIT TO ANOTHER SUPPORT VIA BALLS

(54) Titre: PROCEDE ET SUPPORT DE CONNEXION D'UN CIRCUIT INTEGRE A UN AUTRE SUPPORT PAR L'INTERMEDIAIRE DE BOULES

## (57) Abstract

A housing (10) in which a connection support (12) for an integrated circuit (11) includes an insulating film (13) with conductors (14) on one side and, on the other side, balls (15) connected to respective conductors via lead-throughs (16) and directly fixed in said lead-throughs, the bottom walls of the lead-throughs being formed by the respective conductors. The balls are preferably made of a remelttable material such as tin-lead and fastening may at first be achieved using an adhesive substance. The method for connecting two connection supports (12, 22) via balls (15), where one support includes a film (13) with conductors (14) on one side and lead-throughs (16) on the other side, comprises directly fixing the balls to the conductors in the lead-throughs by remelting the balls. The balls may be welded or attached in advance by means of an adhesive substance to the connection pads (23) of the board (22).



**(57) Abrégé**

Dans le boîtier (10), le support de connexion (12) de circuit intégré (11) comprend un film isolant (13), dont une face porte des conducteurs (14) et l'autre face porte des boules (15) reliées aux conducteurs respectifs par l'intermédiaire de traversées (16) et directement fixées dans lesdites traversées, dont le fond est formé par les conducteurs respectifs. Les boules sont de préférence faites en un matériau refusionnable tel que l'étain-plomb et la fixation peut d'abord être faite par une substance adhésive. Le procédé de connexion entre deux supports de connexion (12, 22) par l'intermédiaire de boules (15), l'un des supports comprenant un film (13) dont une face est pourvue de conducteurs (14) et l'autre face est pourvue de traversées (16), consiste à fixer directement les boules aux conducteurs dans les traversées par refusion des boules. Les boules peuvent être soudées ou au préalable fixées par une substance adhésive aux plages de connexion (23) de la carte (22).

**UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION**

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AT	Autriche	GB	Royaume-Uni	MR	Mauritanie
AU	Australie	GE	Géorgie	MW	Malawi
BB	Barbade	GN	Guinée	NE	Niger
BE	Belgique	GR	Grèce	NL	Pays-Bas
BF	Burkina Faso	HU	Hongrie	NO	Norvège
BG	Bulgarie	IE	Irlande	NZ	Nouvelle-Zélande
BJ	Bénin	IT	Italie	PL	Pologne
BR	Brésil	JP	Japon	PT	Portugal
BY	Bélarus	KE	Kenya	RO	Roumanie
CA	Canada	KG	Kirghizistan	RU	Fédération de Russie
CF	République centrafricaine	KP	République populaire démocratique de Corée	SD	Soudan
CG	Congo	KR	République de Corée	SE	Suède
CH	Suisse	KZ	Kazakhstan	SI	Slovénie
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	SK	Slovaquie
CM	Cameroun	LK	Sri Lanka	SN	Sénégal
CN	Chine	LU	Luxembourg	TD	Tchad
CS	Tchécoslovaquie	LV	Lettonie	TG	Togo
CZ	République tchèque	MC	Monaco	TJ	Tadjikistan
DE	Allemagne	MD	République de Moldova	TT	Trinité-et-Tobago
DK	Danemark	MG	Madagascar	UA	Ukraine
ES	Espagne	ML	Mali	US	Etats-Unis d'Amérique
FI	Finlande	MN	Mongolie	UZ	Ouzbékistan
FR	France			VN	Viet Nam
GA	Gabon				

Procédé et support de connexion d'un circuit intégré à un autre support par l'intermédiaire de boules.

#### Domaine technique

5 L'invention se rapporte à un procédé et un support de connexion d'un circuit intégré à un autre support par l'intermédiaire de boules. Elle a plus particulièrement pour objet un support de connexion de circuit intégré, comprenant un film isolant dont une face porte des conducteurs et l'autre face porte des boules reliées aux conducteurs respectifs par l'intermédiaire de  
10 traversées ménagées dans le film. L'invention a aussi pour objet un boîtier de circuit intégré. L'invention s'applique avantageusement à la technologie de connexion par boules en réseau appelée communément technologie BGA (Ball Grid Array) et plus particulièrement celle dite à ruban ou TBGA (Tape BGA).

#### L'art antérieur

15 Dans le support de connexion utilisé ordinairement jusqu'à présent, les traversées ménagées dans le film sont métallisées et présentent chacune une couronne métallisée sur la face du film qui est opposée à celle portant les conducteurs. Sur la couronne est fixée une boule de connexion. Afin que la boule prenne bien appui sur la couronne, la traversée a une section  
20 sensiblement plus petite que celle de la boule. Cette liaison a pour inconvénient de nécessiter la métallisation des traversées, qui requiert plusieurs opérations et grève notablement le coût de fabrication du support. D'autre part, la faible section des traversées métallisées présente une self-induction relativement élevée pour les signaux et une résistance non négligeable au passage des  
25 courants d'alimentation.

D'autre part, la face qui porte les boules d'un support classique porte souvent une feuille métallique conductrice servant de plaque masse. Cette feuille est connectée aux bords métallisés des traversées destinées aux conducteurs de masse portés par l'autre face du support. Bien sûr, la feuille est  
30 percée de trous entourant les bords métallisés des autres traversées de façon à être électriquement isolées d'elles et des boules respectives. Cependant, il faut éviter que la soudure de ces boules s'étende, en coulant par exemple, jusqu'aux bords des trous de la feuille de masse. Une telle extension créerait un court-circuit difficilement réparable, qui obligerait donc à éliminer le support, voire  
35 même le boîtier très coûteux. En outre, il faut même éviter que la soudure s'étende près des bords des trous de la feuille de façon à éliminer tout risque de court-circuit. Pour satisfaire à ces contraintes, les boules sont faites en un matériau qui ne refusionne pas lors de leur montage sur le film et qui ne refusionne pas lors du montage sur la carte. De ce fait, les boules gardent

-2-

sensiblement leurs dimensions après soudure. D'autres raisons font encore que les boules non refusionnables sont couramment employées.

Cependant, l'emploi de boules non refusionnables entraîne d'autres inconvénients. En effet, ces boules servent à fixer le support de connexion du circuit intégré à un autre support de connexion, tel qu'une carte de circuits imprimés pour l'interconnexion de plusieurs circuits intégrés. Les boules sont donc connectées à des plages de connexion disposées coplanairement sur une face de la carte, selon un montage dit de surface et appelé communément CMS (composants montés en surface) ou SMT (Surface Mount Technology). L'emploi de boules non refusionnables requiert donc que les plages de connexion soient pratiquement toutes dans un même plan pour assurer un contact efficace et fiable avec les boules respectives. En d'autres termes, l'emploi de boules non refusionnables nécessite l'utilisation de cartes ayant des marges de tolérance en planéité très contraignantes. A cette limitation de l'application des supports classiques à de telles cartes s'ajoute l'inconvénient du coût nettement supérieur de ces cartes. De surcroît, les boules doivent avoir des dimensions très précises et elles sont montées sur le film qui n'a pas normalement une bonne planéité. Il s'ensuit que les sommets des boules entrent difficilement dans les marges de planéité requise pour une connexion efficace et fiable des boules à la carte. Ceci a pour conséquence de diminuer sensiblement le rendement du montage du support sur la carte.

#### L'invention

Un des buts de l'invention est d'éviter la métallisation des traversées du film isolant du support de connexion.

Un autre but est d'éviter l'emploi de boules non refusionnables.

Un autre but aussi est de minimiser les problèmes de planéité entre le support et la carte de connexion.

Un autre but encore est d'abaisser le coût de fabrication d'un support de connexion.

Un autre but enfin est d'assouplir le procédé de connexion entre deux supports par l'intermédiaire de boules, en offrant un choix entre plusieurs variantes de réalisation permettant une bonne adaptation du procédé à chaque cas.

L'invention a pour objet un support de connexion de circuit intégré, comprenant un film isolant dont une face porte des conducteurs et l'autre face porte des boules reliées aux conducteurs respectifs par l'intermédiaire de

-3-

traversées, caractérisé en ce que les boules sont directement fixées dans lesdites traversées, dont le fond est formé par les conducteurs respectifs.

L'invention a pour objet corollaire un boîtier de circuit intégré, caractérisé en ce que le circuit intégré est fixé au support de connexion défini  
5 précédemment.

L'invention a aussi pour objet un procédé de connexion entre deux supports de connexion par l'intermédiaire de boules, l'un des supports comprenant un film dont une face est pourvue de conducteurs et l'autre face est pourvue de traversées pour la connexion des boules aux conducteurs,  
10 caractérisé en ce qu'il consiste à fixer directement les boules aux conducteurs dans les traversées par refusion des boules.

L'invention a donc encore pour objet corollaire un support de connexion, tel qu'une carte de circuits imprimés, ayant une face portant des plages de connexion sur lesquelles sont fixées des boules en matériau refusionnable pour  
15 la mise en oeuvre du procédé.

Les caractéristiques et avantages de l'invention ressortent de la description qui suit, donnée à titre d'exemple et faite en référence aux dessins annexés.

Dans les dessins

20 - la figure 1 est une vue en coupe schématique axiale limitée à l'axe central d'un boîtier de circuit intégré fixé à un support de connexion, illustrant le procédé de connexion ;

- la figure 2 est une vue en coupe partielle similaire à celle de la figure 1, illustrant une première variante de réalisation d'un support de connexion du  
25 boîtier ;

- la figure 3 est une vue en coupe partielle schématique similaire à celle de la figure 3, illustrant une seconde variante de réalisation d'un support de connexion ; et

30 - la figure 4 est une vue en coupe partielle schématique similaire à celle de la figure 1, illustrant une variante de réalisation du support de connexion du boîtier ainsi qu'une variante du procédé de connexion entre deux supports de connexion par l'intermédiaire de boules.

Dans la figure 1 est illustré un boîtier 10 pour un circuit intégré 11. Les  
35 dimensions du circuit intégré des éléments du boîtier ont été volontairement modifiées afin de bien les mettre en relief. Le circuit intégré 11 est monté sur un support de connexion 12. Le support 12 illustré est du type support ou ruban TAB (Tape-Automated Bonding) classique et comprend un film isolant 13, en

-4-

polyimide par exemple, dont une face porte un ensemble de conducteurs 14 et l'autre face porte des boules 15. Les conducteurs 14 forment un faisceau convergeant vers l'axe central A indiqué sur la figure. Les boules 15 sont directement fixées dans des traversées 16 ménagées dans le film 13, dont le fond est formé par les conducteurs respectifs 14. Dans l'exemple illustré, le support 13 est du type à trois couches, à savoir une couche constituant le film 13 de polyimide ayant ordinairement une épaisseur comprise entre 75 et 125  $\mu\text{m}$ , une couche conductrice composée des conducteurs 14 ayant une épaisseur couramment de l'ordre de 20 à 35  $\mu\text{m}$ , et une couche adhésive 17 de l'ordre de 25  $\mu\text{m}$  d'épaisseur. Cependant, dans l'exemple réalisé par les inventeurs le support 13 était du type classique à deux couches, évitant l'emploi de la couche adhésive 17 et permettant l'emploi d'un film 13 plus mince, typiquement de l'ordre de 50  $\mu\text{m}$ . Les boules 15 ont couramment un diamètre de l'ordre de 600 à 700  $\mu\text{m}$  et présentent donc un rapport d'environ 10 fois supérieur à l'épaisseur du film 13. Les boules peuvent être faites en un matériau non refusionnable, nécessitant un apport de soudure à plus bas point de fusion (de la brasure par exemple) pour leur fixation aux conducteurs 14. De préférence, elles sont faites en un matériau permettant le soudage par refusion. En pratique, dans l'exemple illustré, les boules 15 étaient faites en étain-plomb refusionnable. Compte tenu du rapport dimensionnel entre les boules et le film, les traversées 16 peuvent avoir une section inférieure au diamètre des boules. Cependant, si elles sont faites en un matériau refusionnable, elles peuvent avoir une dimension à peu près semblable car la refusion "écrase" légèrement les boules dans les traversées. Ce fait assure un bon contact de la soudure sur pratiquement toute la surface des conducteurs 14 conformés pour boucher les traversées 16. En plus de cet avantage, des boules peuvent être connectées à un plan conducteur 18, de masse par exemple, fixé au film 13 sur sa face portant les boules, comme indiqué. La soudure et/ou la boule elle-même peut venir en contact avec le bord du plan 18 au niveau de la traversée 16. Cependant, afin de limiter l'extension de soudure sur le plan conducteur 18, on peut par exemple déposer sur le plan conducteur 18 un masque 25 résistant à la soudure. Le dépôt de ce masque peut se faire par sérigraphie, qui ne constitue pas une opération coûteuse. Optionnellement, surtout si les boules sont faites en un matériau non refusionnable, les bords du plan qui doivent être connectés aux boules pourraient être légèrement prolongés à l'intérieur des traversées correspondantes. Afin d'éviter que des boules 15 viennent en contact avec le plan conducteur 18, il suffit donc d'écarter légèrement les bords du plan 18 autour de ces boules.

-5-

Le support conforme à l'invention peut aussi s'accommoder facilement à divers types de film et à tout matériau isolant pour sa constitution. Par exemple, en utilisant un film 13 plus épais, de 200  $\mu\text{m}$  par exemple, les traversées 16 offrirait même l'avantage de servir de guide pour le placement des boules dans les traversées et auraient ainsi un rôle d'autoplacement. Ce rôle serait aussi profitable pour le placement et la soudure de boules 15 non refusionnables.

Dans le boîtier 10, les conducteurs 14 sont fixés aux bornes d'entrée-sortie 19 du circuit intégré 11. Bien que les bornes illustrées 19 soient disposées à la périphérie du circuit intégré, on pourrait aussi utiliser le mode de connexion connu sous le nom de "flip-chip" utilisant des bornes 19 réparties sur toute la face du circuit intégré et connectées directement aux conducteurs 14. D'autres techniques peuvent bien sûr être mis en oeuvre par l'invention. Par exemple, la fixation des conducteurs 14 aux bornes 19 peut être faite par l'intermédiaire de fils de liaison selon la technique bien connue sous le nom de "wire bonding". Dans le boîtier 10 illustré, la face opposée du circuit intégré 11 est mise en contact thermique avec une plaque de diffusion thermique 20 soutenue par un cadre isolant 21 entourant le circuit intégré 11. Dans l'exemple illustré, le cadre 21 est fixé par collage au film 13 par sa face supportant les fils 14.

Dans la figure 1, le boîtier 10 est fixé à une carte de connexion 22 par l'intermédiaire des boules 15. Ces boules sont soudées aux plages de connexion respectives 23 d'une face de la carte 22. En utilisant des boules refusionnables, la refusion des boules offre une meilleure tolérance de planéité des sommets des boules et augmente nettement, sous le poids du boîtier, le rendement de montage sur carte.

D'une manière générale, l'invention a donc pour objet un support de connexion 12 de circuit intégré 11, comprenant un film isolant 13 dont une face porte des conducteurs 14 et l'autre face porte des boules 15 directement fixées dans des traversées 16 du film 13 dont le fond est formé par les conducteurs respectifs, c'est-à-dire les conducteurs en eux-mêmes ou leurs extensions ou élargissements. Les conducteurs peuvent fermer partiellement les traversées respectives.

Bien que ces boules puissent être non refusionnables, elles sont de préférence faites en un matériau permettant la soudure par refusion. Par exemple, en utilisant des boules d'étain-plomb de composition proche de l'eutectique, la refusion permet de les fixer aux conducteurs ainsi qu'aux plages de connexion d'une carte et de s'accommoder à toutes les cartes du commerce.

-6-

Selon l'exemple illustré dans la figure 1, les boules sont fixées par soudure aux conducteurs. Cependant, elles pourraient être fixées par une substance adhésive aux conducteurs 14 ou au support 12. Les figures 2 et 3 illustrent deux exemples de fixation par collage, où les éléments communs avec ceux de la figure 1 sont désignés par les mêmes chiffres de référence. Dans la figure 2, le conducteur du fond de chaque traversée 16 est pourvu d'une substance adhésive 24 sous forme de couche ou de goutte. Chaque boule est ensuite placée pour être fixée à l'adhésif 24. Lorsque les boules sont placées sur les plages 23 de la carte 22, la refusion des boules a lieu de chaque côté des boules et permet la fixation par soudure des boules aux conducteurs 14 du support 12 et aux plages 23 de la carte 22. L'adhésif 24 sera dans ce cas un adhésif conducteur soudable. Mais les boules pourraient être aussi fixées comme indiqué à la figure 3, qui est une variante de la figure 2. Dans la figure 3, chaque boule 15 est d'abord placée dans les traversées 16, puis fixée par un adhésif 24 déposé sur la face extérieure du support 12. Puisque les figures 2 et 3 ne sont données qu'à titre indicatif, le support 12 illustré n'a pas de plan conducteur 18. Cependant, il est clair qu'il pourrait y être ajouté sans problème. Si les boules sont rapprochées les unes des autres, l'adhésif 24 devra être isolant. Cependant, il pourrait être conducteur si elles sont suffisamment éloignées pour ne pas créer de court-circuit ou si on veut interconnecter certaines d'entre elles ou les connecter à un plan conducteur 18. En bref, dans les exemples représentés sur les figures 2 et 3, les boules sont faites en un matériau permettant le soudage par refusion et sont fixées par une substance adhésive. Dans la figure 2, les boules sont fixées aux conducteurs tandis que dans la figure 3 elles sont fixées à l'autre face du support.

Selon un autre exemple représenté sur la figure 4, les boules 15 sont d'abord fixées par soudure ou par de la colle sur les plages 23 de la carte 22. Le support 12 est seulement pourvu des traversées 16 avec ou sans le plan conducteur 18. Pour la connexion du support de connexion 12 à la carte de connexion 22 par l'intermédiaire des boules 15, il suffit de positionner les boules refusionnables 15 dans les traversées respectives et de refusionner les boules pour leur fixation aux conducteurs 14 et aux plages 23.

D'une manière plus générale, l'invention a donc aussi pour objet un procédé de connexion entre deux supports de connexion 12, 22 par l'intermédiaire de boules 15, l'un des supports comprenant un film dont une face est pourvue de conducteurs et l'autre face est pourvue de traversées pour la connexion des boules aux conducteurs, le procédé consistant à fixer directement les boules aux conducteurs dans les traversées par refusion des boules.



-7-

Dans la figure 4, les boules sont d'abord fixées sur des plages de connexion de l'autre support 22.

L'invention a donc pour objet corollaire un support de connexion 22 tel qu'une carte de circuits imprimés, ayant une face portant des plages de connexion 23 sur lesquelles sont fixées des boules en matériau refusionnable pour la mise en oeuvre du procédé. La fixation des boules aux plages 23 peut être faite par une substance adhésive 24 comme indiqué à la figure 2 ou 3. Ce cas permettrait la livraison de cartes de connexion 22 pourvues des boules 15, la refusion des boules étant faite ultérieurement lors du montage du support 12 ou du boîtier 10.

Dans les figures 1 à 3, les boules sont d'abord fixées sur le support 12 défini précédemment. On a vu que dans le cas de la figure 1, les boules peuvent être faites en un matériau non refusionnable. L'invention a donc encore pour objet corollaire un support formant boîtier de circuit intégré et présentant des bornes d'entrée-sortie sortie sous forme de boules directement fixées dans des traversées d'un film, le fond des traversées étant formé par des conducteurs respectifs du boîtier.

-8-

## Revendications :

1. Support de connexion (12) de circuit intégré (11), comprenant un film isolant (13) dont une face porte des conducteurs (14) et l'autre face porte des  
5 boules (15) reliées aux conducteurs respectifs par l'intermédiaire de traversées (16), caractérisé en ce que les boules sont directement fixées dans lesdites traversées, dont le fond est formé par les conducteurs respectifs.
2. Support selon la revendication 1, caractérisé en ce que les boules sont fixées par soudage aux conducteurs.
- 10 3. Support selon la revendication 2, caractérisé en ce que les boules sont faites en un matériau permettant le soudage par refusion.
4. Support selon la revendication 1, caractérisé en ce que les boules sont faites en un matériau permettant le soudage par refusion et sont fixées par une substance adhésive.
- 15 5. Support selon la revendication 4, caractérisé en ce que les boules sont fixées à ladite autre face du support.
6. Support selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que ladite autre face porte un plan conducteur (18) connecté à au moins l'une des boules.
- 20 7. Boîtier de circuit intégré, caractérisé en ce que le circuit intégré est fixé à un support de connexion tel que défini par l'une des revendications précédentes.
8. Procédé de connexion entre deux supports de connexion (12, 22) par l'intermédiaire de boules (15), l'un des supports comprenant un film (13) dont  
25 une face est pourvue de conducteurs (14) et l'autre face est pourvue de traversées (16) pour la connexion des boules aux conducteurs, caractérisé en ce qu'il consiste à fixer directement les boules aux conducteurs dans les traversées par refusion des boules.
9. Procédé selon la revendication 8, caractérisé en ce que les boules sont  
30 d'abord fixées sur des plages de connexion de l'autre support.
10. Support de connexion (22) ayant une face portant des plages de connexion (23) sur lesquelles sont fixées des boules en matériau refusionnable pour la mise en oeuvre du procédé selon la revendication 9.

1/2

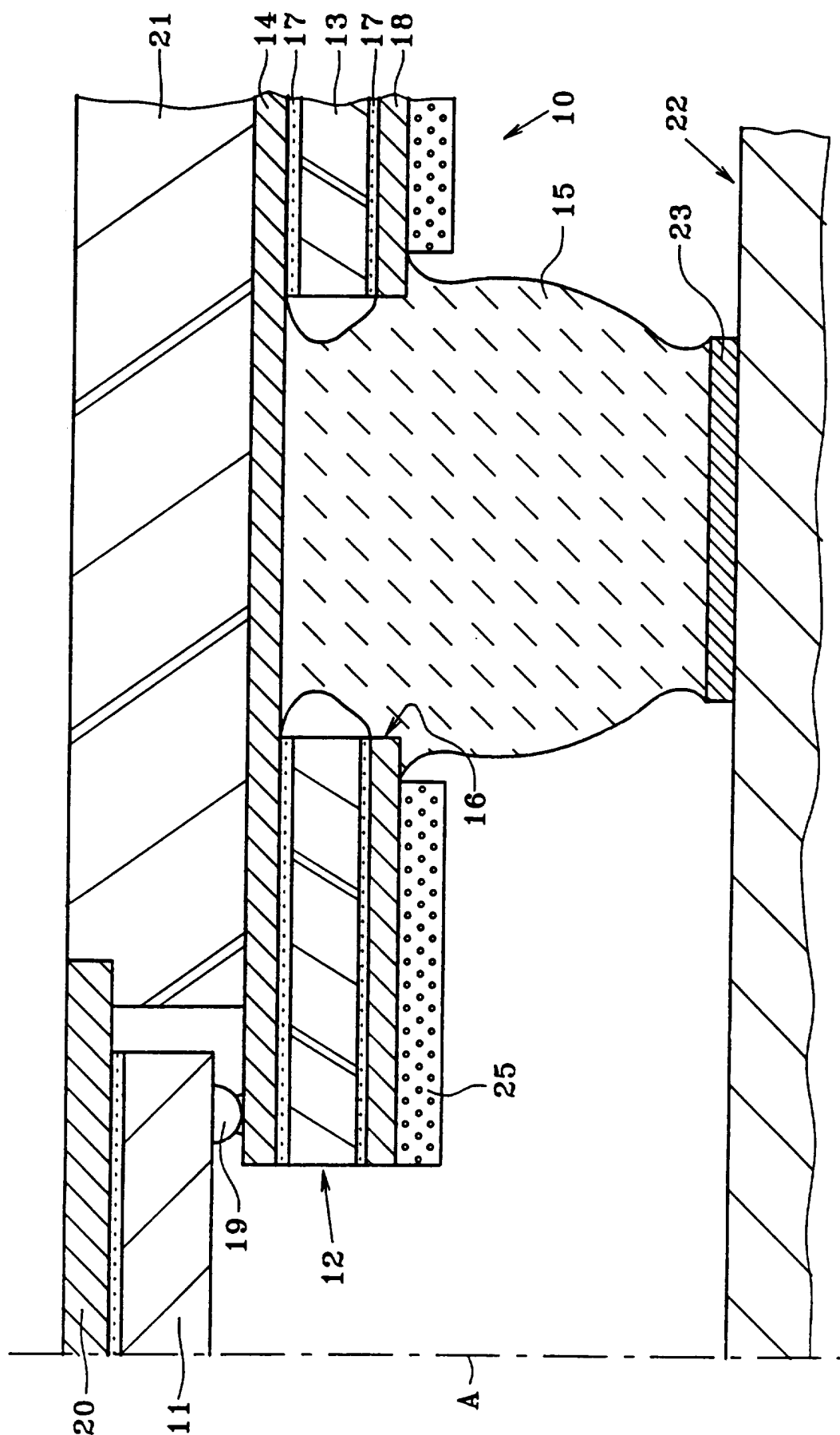


FIG.1

2/2

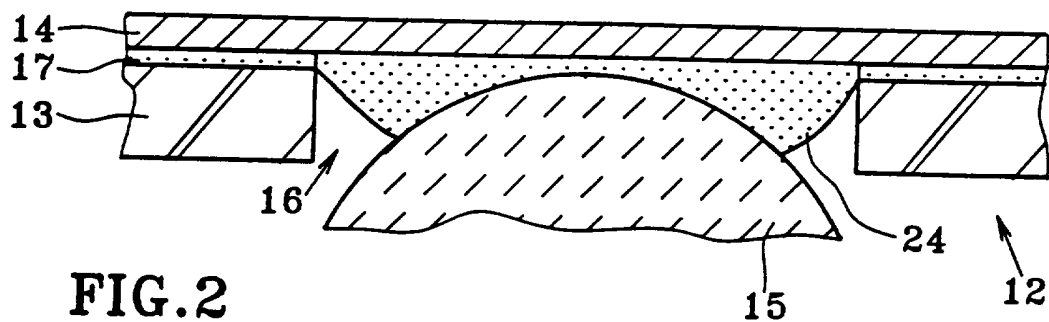


FIG. 2

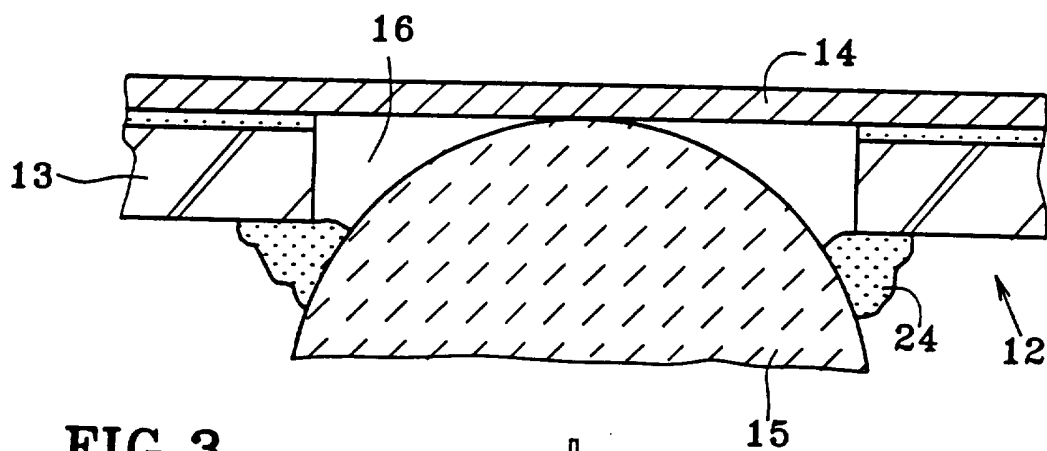


FIG. 3

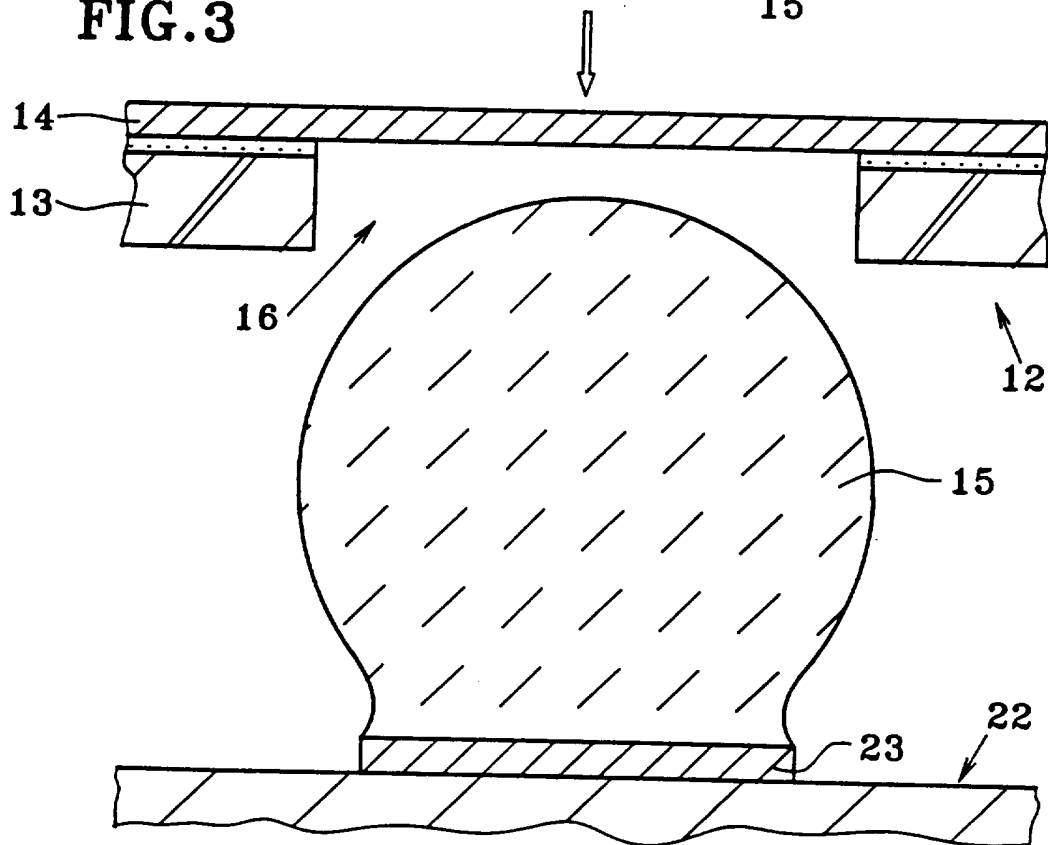


FIG. 4

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In<sup>o</sup> onal Application No  
PCT/FR 95/01670

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 6 H01L23/498

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP,A,0 356 300 (BULL S.A.) 28 February 1990 see abstract; figures see column 4, line 26 - line 41 ---	1-3,8
X	IBM TECHNICAL DISCLOSURE BULLETIN, vol. 31, no. 6, November 1988 NEW YORK US, pages 335-336, XP 000054208 'Improved Method for C-4 Chip Join'	1-3,8
Y	see the whole document ---	7
Y	US,A,5 045 921 (LIN ET AL.) 3 September 1991 see the whole document ---	7
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \* & \* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 March 1996

Date of mailing of the international search report

21.03.96

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+ 31-70) 340-3016

Authorized officer

Prohaska, G

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. Application No.  
PCT/FR 95/01670

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US,A,5 127 570 (STEITZ ET AL.) 7 July 1992 see abstract see column 7, line 3 - line 28; figure 10 ---	8-10
A	EP,A,0 011 013 (THOMSON-CSF) 14 May 1980 see the whole document ---	1-10
A	US,A,5 203 075 (ANGULAS ET AL.) 20 April 1993 see the whole document ---	1-10
A	EP,A,0 527 387 (NIPPON STEEL) 17 February 1993 see the whole document -----	1-10

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/FR 95/01670

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP-A-356300	28-02-90	FR-A- 2635916 DE-D- 68919589 DE-T- 68919589 ES-T- 2067561 JP-A- 2162746 JP-B- 6042503 US-A- 5057456	02-03-90 12-01-95 20-04-95 01-04-95 22-06-90 01-06-94 15-10-91
US-A-5045921	03-09-91	NONE	
US-A-5127570	07-07-92	NONE	
EP-A-11013	14-05-80	FR-A- 2440615 JP-A- 55065494	30-05-80 16-05-80
US-A-5203075	20-04-93	US-A- 5261155 US-A- 5435732	16-11-93 25-07-95
EP-A-527387	17-02-93	JP-A- 3097237 JP-A- 3097240 EP-A- 0427384 KR-B- 9404246 US-A- 5164336 US-A- 5114878 JP-A- 3174737 JP-B- 7019800	23-04-91 23-04-91 15-05-91 19-05-94 17-11-92 19-05-92 29-07-91 06-03-95

## RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Date internationale No

PCT/FR 95/01670

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE  
CIB 6 H01L23/498

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 6 H01L

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	EP,A,0 356 300 (BULL S.A.) 28 Février 1990 voir abrégé; figures voir colonne 4, ligne 26 - ligne 41 ---	1-3,8
X	IBM TECHNICAL DISCLOSURE BULLETIN, vol. 31, no. 6, Novembre 1988 NEW YORK US, pages 335-336, XP 000054208 'Improved Method for C-4 Chip Join'	1-3,8
Y	voir le document en entier ---	7
Y	US,A,5 045 921 (LIN ET AL.) 3 Septembre 1991 voir le document en entier ---	7
	--- -/--	

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

\* Catégories spéciales de documents cités:

- \*A\* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- \*E\* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- \*L\* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- \*O\* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- \*P\* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

\*T\* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

\*X\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

\*Y\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

\*&amp;\* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

13 Mars 1996

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

21.03.96

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Prohaska, G



# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

D<sup>e</sup> le Internationale No  
PCI/FR 95/01670

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US,A,5 127 570 (STEITZ ET AL.) 7 Juillet 1992 voir abrégé voir colonne 7, ligne 3 - ligne 28; figure 10 ---	8-10
A	EP,A,0 011 013 (THOMSON-CSF) 14 Mai 1980 voir le document en entier ---	1-10
A	US,A,5 203 075 (ANGULAS ET AL.) 20 Avril 1993 voir le document en entier ---	1-10
A	EP,A,0 527 387 (NIPPON STEEL) 17 Février 1993 voir le document en entier -----	1-10

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

D de Internationale No  
PCT/FR 95/01670

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP-A-356300	28-02-90	FR-A- 2635916 DE-D- 68919589 DE-T- 68919589 ES-T- 2067561 JP-A- 2162746 JP-B- 6042503 US-A- 5057456	02-03-90 12-01-95 20-04-95 01-04-95 22-06-90 01-06-94 15-10-91
US-A-5045921	03-09-91	AUCUN	
US-A-5127570	07-07-92	AUCUN	
EP-A-11013	14-05-80	FR-A- 2440615 JP-A- 55065494	30-05-80 16-05-80
US-A-5203075	20-04-93	US-A- 5261155 US-A- 5435732	16-11-93 25-07-95
EP-A-527387	17-02-93	JP-A- 3097237 JP-A- 3097240 EP-A- 0427384 KR-B- 9404246 US-A- 5164336 US-A- 5114878 JP-A- 3174737 JP-B- 7019800	23-04-91 23-04-91 15-05-91 19-05-94 17-11-92 19-05-92 29-07-91 06-03-95