

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
18 novembre 2004 (18.11.2004)

PCT

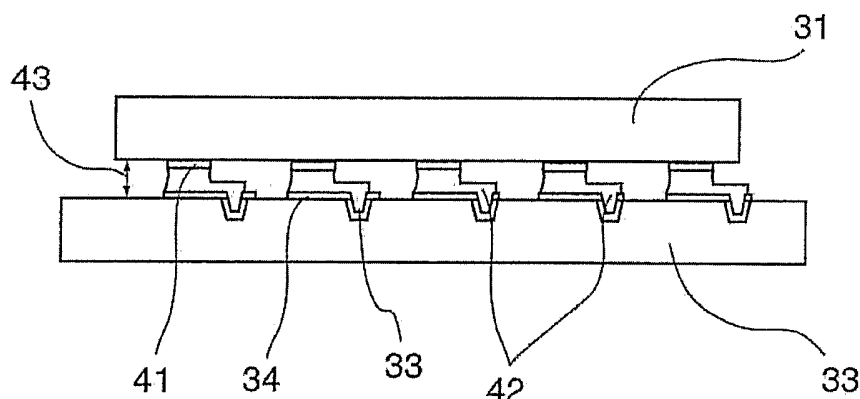
(10) Numéro de publication internationale  
WO 2004/100623 A2

- (51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> : **H05K**
- (21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/FR2004/001107
- (22) Date de dépôt international : 6 mai 2004 (06.05.2004)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :  
03/05534 6 mai 2003 (06.05.2003) FR
- (71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : **WAVE-COM** [FR/FR]; Immeuble Bord de Seine, 3, Esplanade du Foncet, F-92442 Issy-les-Moulineaux (FR).
- (72) Inventeurs; et
- (75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : **JOUAN, Jacky** [FR/FR]; 171, rue Lecourbe, F-75015 Paris (FR). **LAFAYE, Pierre** [FR/FR]; 29, rue du Texel, F-75014 Paris (FR). **SCHERPEREEL, Audrey** [—/FR]; 4, rue Le Brun, F-75013 Paris (FR).
- (74) Mandataire : **VIDON, Patrice**; Cabinet Patrice VIDON, 16B, rue de Jouanet, BP 90333, F-35703 Rennes Cedex 7 (FR).
- (81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: ELECTRONIC SYSTEM COMPRISING SLOTS FOR ANY POSSIBLE EXCESS FUSIBLE MATERIAL, AND CORRESPONDING ASSEMBLY METHOD

(54) Titre : SYSTEME ELECTRONIQUE A ZONES D'ÉCHAPPATOIRE D'ÉVENTUELS SURPLUS DE MATIÈRE FUSIBLE, ET PROCÉDE D'ASSEMBLAGE CORRESPONDANT



(57) Abstract: The invention relates to an electronic system comprising at least one component which is mounted to a corresponding support using an assembly of elements which are made from a fusible material. One such system also comprises at least one slot, on at least one of the aforementioned components and/or the support, which is designed to receive any possible excess fusible material, such as to limit the total thickness of the system.

(57) Abrégé : L'invention concerne un système électronique comprenant au moins un composant monté sur un support correspondant à l'aide d'un ensemble d'éléments de matière fusible. Un tel système comprend en outre sur au moins un des composants et/ou sur le support au moins une zone d'échappatoire conçue pour recevoir un éventuel surplus de matière fusible, de façon à limiter l'épaisseur globale dudit système.

WO 2004/100623 A2



**Publiée :**

— *sans rapport de recherche internationale, sera republiée dès réception de ce rapport*

*En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.*

**Système électronique à zones d'échappatoire d'éventuels surplus de matière fusible, et procédé d'assemblage correspondant.**

Le domaine de l'invention est celui des systèmes électroniques, et notamment des radiocommunications.

5 Plus précisément, l'invention concerne la fabrication, et notamment l'assemblage de composants électroniques équipant des systèmes électroniques. Plus précisément encore, l'invention concerne le report de composants ou de modules de radiocommunication sur un circuit imprimé, notamment lorsqu'il existe une contrainte de faible épaisseur, par exemple pour l'intégration dans des  
10 appareils de petite taille et/ou de faible épaisseur (téléphone portable par exemple).

L'invention s'applique notamment à la technique d'assemblage BGA (« ball grid array », en anglais, pour « réseau de billes » en français) de composants électroniques à l'intérieur de tels systèmes électroniques et/ou  
15 modules de radiocommunications, au moyen d'éléments de matière fusible.

La technique d'assemblage BGA, offre un ensemble d'avantages parmi lesquels :

- la faible sensibilité aux contraintes thermos-mécaniques ;
- la faible sensibilité au manque de planéité potentielle de la carte fille  
20 et/ou de la carte mère sur lesquelles les composants doivent être assemblés ;
- le faible « pitch » d'interconnexion (distance entre deux points de connexion) nécessaire pour les composants ;
- la facilité de remontage des composants ;
- 25 - son faible coût.

Cette technique d'assemblage type BGA est donc fortement utilisée dans le domaine de l'assemblage de composants électroniques, notamment dans la fabrication de systèmes de radiocommunication ne possédant pas de réelles contraintes de faible épaisseur.

Cependant, dans ces systèmes, on rencontre l'inconvénient majeur de l'épaisseur relativement importante induite par les billes de matière fusible entre les composants et la carte-mère et/ou fille sur laquelle ils sont reportés, et de l'absence d'un contrôle précis de l'épaisseur résultant de l'assemblage.

5           A simple titre illustratif, la figure 1 représente ainsi les billes 11 de matière fusible disposées sur la face inférieure d'un composant ou module électronique 12, encore appelée carte-fille, et le report de ce dernier sur une carte-mère 13, selon un procédé d'assemblage BGA classique. Les figures 2.a et 2.b présentent une vue en coupe du composant 12 avant et après son assemblage selon la  
10           technique BGA sur une carte-mère 13 au moyen de billes 11 de matière fusible.

La figure 2.b illustre en particulier l'épaisseur importante 21 induite par les billes 11, après leur refusion, entre la carte 13 et le composant 12, épaisseur incompatible lorsque la hauteur séparant ladite carte dudit composant à reporter doit être rendue minimale.

15           Cela est dû notamment au fait que les billes ont un volume relativement important, la quantité de matière devant être suffisante pour combler un éventuel écart de planéité. En contrepartie, en l'absence d'un tel écart, les billes imposent une surépaisseur.

On ne connaît pas de technique simple et efficace permettant de pallier cet  
20           inconconvénient, parmi les techniques connues de l'art antérieur. En effet, ce problème est simplement considéré par les fabricants ou les assembleurs comme inhérent à la technique de l'assemblage BGA.

Une approche connue de l'art antérieur pour tenter de réduire, le cas  
25           échéant, la hauteur entre la carte (mère et/ou fille) et le composant à reporter sur cette dernière pourrait consister, à première vue, à écraser plus fortement ce composant sur ladite carte, lors de l'étape de refusion.

Une telle approche selon l'art antérieur présente cependant plusieurs inconvénients, les plus importants étant :

- le risque important de détérioration du composant ;

- le risque de court-circuit potentiellement induit par la mise en contact involontaire de la matière fusible des billes entre elles et/ou avec une ou plusieurs pistes du circuit, lors de la phase de refusion.

5 Cela conduirait dans la plupart des cas à la mise au rebut du composant et de la carte (mère ou fille).

Cependant, dans le cas de l'assemblage de modules de radiocommunication, complexes et souvent très coûteux à la fabrication, une telle approche selon l'art antérieur n'est pas acceptable, sur le plan financier.

10 L'invention a notamment pour objectif de pallier ces différents inconvénients de l'art antérieur.

Plus précisément, un objectif de l'invention est de fournir un système électronique et son procédé d'assemblage permettant d'aboutir à une épaisseur minimale entre le composant et/ou module et le substrat sur lequel il doit être reporté, selon la technique d'assemblage BGA.

15 Un autre objectif de l'invention est de fournir de tels système et procédé qui soient peu coûteux et faciles à mettre en oeuvre.

20 Un objectif supplémentaire de l'invention consiste à conserver tous les avantages connus de la technique d'assemblage BGA, à savoir une faible sensibilité aux contraintes thermo-mécaniques, une faible sensibilité au manque de planéité potentielle de la carte fille et/ou de la carte mère sur lesquelles les composants doivent être assemblés, la nécessité d'un faible « pitch » d'interconnexion pour les composants et la facilité de remontage des composants.

25 Un autre objectif de l'invention est de fournir un système et un procédé supprimant les risques importants de détérioration du composant et de court-circuits potentiellement pouvant être induits par une mise en contact involontaire des billes de matière fusible avec une ou plusieurs pistes du circuit.

Ces objectifs, ainsi que d'autres qui apparaîtront par la suite sont atteints à l'aide d'un système électronique comprenant au moins un composant monté sur un support correspondant, à l'aide d'un ensemble d'éléments de matière fusible.

30 Un tel système comprend avantageusement, sur au moins un des composants et/ou

sur le support correspondant, au moins une zone d'échappatoire conçue pour recevoir un éventuel surplus de matière fusible, de façon à limiter l'épaisseur globale du système. Il permet de s'affranchir efficacement des contraintes initiales liées à la hauteur des billes qui pénalise habituellement l'épaisseur de la carte fille et/ou de la carte-mère. En effet, le système selon l'invention permet avantagement d'évacuer le surplus des billes de matière fusible après l'assemblage de la carte-fille sur la carte-mère.

De façon avantageuse, la ou les zones d'échappatoire sont recouvertes d'un matériau mouillable. Il s'agit en effet d'utiliser les propriétés de capillarité de la crème à braser, ou de toute autre matière fusible, sur une surface mouillable pour évacuer la soudure excédentaire.

Préférentiellement, au moins une des zones échappatoires définit une piste se terminant en cul-de-sac.

De façon avantageuse, la ou les pistes se terminent sur une portion de section élargie.

Avantageusement, une zone d'échappatoire est associée respectivement à chacun des éléments de matière fusible. Il s'agit en effet d'éviter toute possibilité de court-circuit après l'assemblage de la carte-fille sur la carte-mère.

De façon également avantageuse, une même zone d'échappatoire est associée à au moins deux des éléments de matière à souder, correspondants à des connexions électriques à un même potentiel. Dans certains modes de réalisation particuliers, il peut être intéressant, en effet, de profiter du surplus de matière fusible évacué pour réaliser certaines pistes de connexion, ou bien certaines autres connexions électriques.

Les éléments à souder et/ou les zones d'échappatoire sont conçus préférentiellement de façon que la matière en surplus se dirigent sur les zones d'échappatoire sous l'effet de la capillarité appliquée sur le ou les composants.

Avantageusement, les zones d'échappatoire appartiennent au groupe comprenant :

– les puits de diamètre et de profondeur prédéterminés ;

- les gorges de forme et de profondeur prédéterminées ;
  - les pistes électriques de forme et de longueur prédéterminées ;
  - les cavités internes réalisées dans au moins un des composants et/ou dans le support ;
- 5
- les vias traversants.

Différentes formes géométriques en deux et/ou trois dimensions (2D ou 3D) peuvent en effet être envisagées suivant les contraintes mécaniques et/ou électriques requises au moment de l'assemblage, ou bien suivant les contraintes liées à des espaces plus ou moins importants disponibles sur la carte-mère et/ou

10 carte-fille.

De façon préférentielle, au moins une des zones d'échappatoire se prolonge par une zone de connexion recouverte de vernis. Une telle technique permet en effet d'éviter que le surplus de matière à braser récupéré ne s'étende plus largement sur le substrat de la carte-mère et/ou carte-fille.

15 L'invention concerne également un support prévu pour recevoir au moins un composant dans un système électronique tel que décrit ci-dessus. Un tel support comprend avantageusement, au moins une zone d'échappatoire conçue pour recevoir un éventuel surplus de matière à souder lors de l'assemblage d'un ou plusieurs composants sur celui-ci, selon la technique BGA ou autre, de façon à

20 limiter l'épaisseur globale du système électronique ainsi obtenu.

L'invention concerne aussi un composant destiné à être monté sur un support dans un système électronique tel que celui décrit ci-dessus. Un tel composant comprend avantageusement au moins une zone d'échappatoire conçue pour recevoir un éventuel surplus de matière à souder lors de l'assemblage de ce

25 composant sur le support précité, selon la technique BGA ou autre, de façon à limiter l'épaisseur globale du système électronique ainsi obtenu.

De façon avantageuse, un tel composant forme un module regroupant dans une même entité au moins deux composants interconnectés entre eux.

L'invention concerne également un procédé de réalisation d'un système

30 électronique tel que celui décrit ci-dessus, dans lequel au moins un composant est

monté sur un support correspondant, tel que décrit ci-dessus, à l'aide d'un ensemble d'éléments de matière à souder, selon la technique BGA ou autre. Dans un tel procédé, on prévoit sur au moins un des composants et/ou sur le support au moins une zone d'échappatoire conçue pour recevoir un éventuel surplus de matière à souder, de façon à limiter l'épaisseur globale du système obtenu.

De façon préférentielle, lorsqu'au moins une des zones échappatoires se termine par un logement en creux, ce logement est réalisé à l'aide d'un laser ou de tout autre outil chimique et/ou mécanique permettant la réalisation d'un tel logement creux.

- 10 De façon avantageuse, un tel procédé comprend les étapes suivantes :
- mise en place des éléments de matière à souder sur le support ou sur le ou les composants ;
  - chauffage, de façon à faire fondre les éléments de matière ;
  - évacuation d'un éventuel surplus de matière fondue vers la ou les zones d'échappatoire.

15 De façon également avantageuse, le procédé comprend en outre au moins deux étapes préliminaires :

- une première étape de définition de la géométrie des zones d'échappatoires en fonction d'éventuelles contraintes de positionnement sur le support ;
- une deuxième étape d'identification et de préparation des zones pouvant également servir de moyen de connexion électrique après évacuation d'un éventuel surplus de matière fondue.

25 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante d'un mode de réalisation préférentiel, donné à titre de simple exemple illustratif et non limitatif, et des dessins annexés, parmi lesquels :

- la figure 1, décrite en préambule, illustre un module (ou composant) électronique reporté selon un assemblage BGA classique sur une carte-mère ;

- 5 - les figures 2.a et 2.b, également décrites en préambule, illustrent respectivement les étapes avant et après refusion de l'assemblage d'un composant comprenant des billes de matière fusible, selon la technique d'assemblage BGA connue de l'art antérieur ;
- les figures 3 et 4 illustrent un mode de réalisation de l'assemblage BGA faible épaisseur selon l'invention, respectivement avant et après refusion.
- 10 - la figure 5 présente une vue de dessus d'un exemple de zones d'assemblage BGA 51 reliées à des moyens d'échappatoire 52 du type réservoir.

L'invention concerne donc l'ajout, sur le circuit imprimé (carte-mère et/ou fille) et/ou le composant électronique et/ou le module de radiocommunication, de moyens d'échappatoire permettant d'évacuer le surplus éventuel de matière fusible lors de la phase de refusion, de façon à rendre minimale la hauteur entre le  
15 composant (ou module) et la carte-mère.

Plus précisément, la figure 3 illustre, avant refusion, un composant électronique et/ou de radiocommunication 31 comprenant des billes 32 de matière fusible, l'ensemble étant prêt à être assemblé selon le procédé selon l'invention  
20 sur une carte-mère 33 comprenant des zones de report et de connexion 34 reliés à des moyens d'échappatoire 35 du type puits. Ces puits 35 sont en outre recouverts d'une fine couche métallique 36 leur conférant les propriétés de mouillabilité nécessaire à l'invention.

La figure 4 présente, toujours selon un mode de réalisation préférentiel de  
25 l'invention, les mêmes éléments que ceux de la figure 3 (composant électronique et/ou de radiocommunication 31, carte-mère 33), mais une fois assemblés suivant le procédé selon l'invention. Cette figure met en outre parfaitement en évidence la hauteur minimale 43 ainsi obtenue entre ledit composant 31 et ladite carte-mère 33, la matière fusible des billes BGA après refusion étant alors présente en  
30 quantité simplement suffisante pour garantir les propriétés des connexions électriques entre les zones de connexion 41 du composant et les zones de

connexion 34 de la carte-mère. La figure illustre également le fait que selon l'invention, le(s) surplus 42 de matière fusible des billes BGA est (sont) évacué(s) vers les puits 35 formant moyens d'échappatoire.

Le principe général de l'invention repose donc sur une approche nouvelle et inventive consistant à utiliser de façon combinée des moyens d'échappatoire sur la carte-mère et/ou fille et les propriétés de capillarité des billes BGA de matière fusible sur une surface mouillable, pour permettre l'évacuation d'un éventuel surplus de matière fusible lors de la phase de refusion, et ainsi réduire au maximum la hauteur séparant la carte-mère et/ou fille et le composant assemblé, après ladite phase de refusion.

On note que l'on a prévu d'associer une zone d'échappatoire à chaque connexion, donc à chaque bille. Bien sûr, une même zone d'échappatoire peut être partagée, dans le cas où les billes sont reliées à un même élément (par exemple, la masse ou une tension d'alimentation, ou de référence). L'intérêt supplémentaire de pouvoir partager une même zone d'échappatoire entre chaque zone de connexion est d'autant plus important pour certains types de systèmes électroniques nécessitant le passage de signaux de forte puissance, notamment du type radiofréquence (RF), plusieurs billes BGA pouvant être affectées à un même signal.

Selon le mode de réalisation préférentiel de l'invention, les moyens d'échappatoires sont prévus sur la carte-mère et/ou fille et se présentent sous la forme de simples culs de sac destinés uniquement à la récupération du surplus éventuel de matière fusible après refusion.

D'autres modes de réalisation sont également envisageables pour des variantes de l'invention. Ces autres modes de réalisation possibles de l'invention concernent en particulier :

- la forme géométrique desdites zones échappatoires, en deux ou trois dimensions, appartenant au groupe comprenant :
  - les puits de diamètre et de profondeur prédéterminés ;
  - les gorges de forme et de profondeur prédéterminées ;

- les pistes électriques de forme et de longueur prédéterminées ;
  - les cavités internes réalisées dans au moins un desdits composants et/ou dans ledit support ;
  - 5       ▪ les vias traversants.
- l'utilisation du surplus de matière fusible contenu dans lesdits moyens d'échappatoire comme élément de connexion électrique et/ou d'autre(s) composant(s), lesdits moyens échappatoires n'étant alors plus considérés comme de simples culs de sac, mais comme
- 10       des éléments à part entière du système électronique et/ou de radiocommunication considéré.

L'invention repose en effet sur le fait que les zones d'échappatoire, qu'elles soient réalisées en deux dimensions (2D) ou en trois dimensions (3D), sont recouvertes d'un matériau mouillable, qui facilite la réception et le guidage

15       de la matière en fusion (les caractéristiques du matériau mouillable sont bien sûr choisies pour faciliter cette opération, sans entraîner plus de matière que nécessaire, de façon à ce que la connexion électrique reste assurée dans de bonnes conditions).

Cette approche s'oppose donc à la technique classique, qui prévoit que les

20       circuits imprimés, et notamment les pistes, sont recouverts d'un vernis sur lequel la soudure ne prend pas.

Il convient d'ailleurs de noter que les deux approches ne sont pas incompatibles. Une piste peut être essentiellement vernie, à l'exception d'une portion spécifique présentant une surface mouillable selon l'invention.

25       Cette approche combinant la notion de piste classique et d'échappatoires selon l'invention est également intéressante dans le cas des vias, que le surplus de matière viendra combler.

On note par ailleurs que ces échappatoires selon l'invention peuvent être prévus sur le circuit imprimé (carte-mère) et/ou sur la carte-fille, et/ou directement

30       sur les composants ou modules.

## REVENDICATIONS

1. Système électronique comprenant au moins un composant monté sur un support correspondant à l'aide d'un ensemble d'éléments de matière fusible, caractérisé en ce qu'il comprend sur au moins un desdits composants et/ou sur  
5 ledit support au moins une zone d'échappatoire conçue pour recevoir un éventuel surplus de matière fusible, de façon à limiter l'épaisseur globale dudit système.
2. Système électronique selon la revendication 1, caractérisé en ce que la ou lesdites zones d'échappatoire sont recouvertes d'un matériau mouillable.
3. Système électronique selon l'une quelconque des revendications 1 et 2,  
10 caractérisé en ce qu'au moins une desdites zones échappatoires définit une piste se terminant en cul-de-sac.
4. Système électronique selon la revendication 3, caractérisé en ce que la ou lesdites pistes se terminent sur une portion de section élargie.
5. Système électronique selon l'une quelconque des revendications 1 à 4,  
15 caractérisé en ce qu'une zone d'échappatoire est associée respectivement à chacun desdits éléments de matière fusible.
6. Système électronique selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'une même zone d'échappatoire est associée à au moins deux desdits éléments de matière à souder, correspondants à des connexions électriques  
20 à un même potentiel.
7. Système électronique selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que lesdits éléments à souder et/ou lesdites zones d'échappatoire sont conçus de façon que ladite matière en surplus se dirige sur lesdites zones d'échappatoire sous l'effet de la capillarité appliquée sur le ou lesdits composants.
- 25 8. Système électronique selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que la ou lesdites zones d'échappatoire appartiennent au groupe comprenant :
  - les puits de diamètre et de profondeur prédéterminés ;
  - les gorges de forme et de profondeur prédéterminées ;
  - 30 - les pistes électriques de forme et de longueur prédéterminées ;

- les cavités internes réalisées dans au moins un desdits composants et/ou dans ledit support ;
- les vias traversants.

- 5       **9.**       Système électronique selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que au moins une desdites zones d'échappatoire se prolonge par une zone de connexion recouverte de vernis.
- 10       **10.**       Support prévu pour recevoir au moins un composant dans un système électronique selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce qu'il comprend au moins une zone d'échappatoire conçue pour recevoir un éventuel surplus de matière à souder lors de l'assemblage d'un ou plusieurs composants sur ledit support, selon la technique BGA ou autre, de façon à limiter l'épaisseur globale dudit système électronique.
- 15       **11.**       Composant destiné à être monté sur un support dans un système électronique selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce qu'il comprend au moins une zone d'échappatoire conçue pour recevoir un éventuel surplus de matière à souder lors de l'assemblage de ce composant sur ledit support, selon la technique BGA ou autre, de façon à limiter l'épaisseur globale dudit système électronique.
- 20       **12.**       Composant selon la revendication 11, caractérisé en ce qu'il forme un module regroupant dans une même entité au moins deux composants interconnectés entre eux.
- 25       **13.**       Procédé de réalisation d'un système électronique selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, selon lequel au moins un composant est monté sur un support correspondant à l'aide d'un ensemble d'éléments de matière à souder, selon la technique BGA ou autre, caractérisé en ce qu'on prévoit sur au moins un desdits composants et/ou sur ledit support au moins une zone d'échappatoire conçue pour recevoir un éventuel surplus de matière à souder, de façon à limiter l'épaisseur globale dudit système.
- 30       **14.**       Procédé selon la revendication 13, caractérisé en ce que lorsque au moins une desdites zones échappatoires se termine par un logement en creux, ledit

logement est réalisé à l'aide d'un laser ou de tout autre outil chimique et/ou mécanique permettant la réalisation d'un tel logement.

**15.** Procédé selon la revendication 13, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes :

- 5
- mise en place desdits éléments de matière à souder sur ledit support ou sur le ou lesdits composants ;
  - chauffage, de façon à faire fondre lesdits éléments de matière ;
  - évacuation d'un éventuel surplus de matière fondue vers la ou lesdites zones d'échappatoire.
- 10 **16.** Procédé selon l'une quelconque des revendications 13 à 15, caractérisé en ce qu'il comprend en outre au moins deux étapes préliminaires :
- une première étape de définition de la géométrie desdites zones d'échappatoires en fonction d'éventuelles contraintes de positionnement sur ledit support ;
- 15
- une deuxième étape d'identification et de préparation desdites zones pouvant également servir de moyen de connexion électrique après évacuation d'un éventuel surplus de matière fondue.

1/2

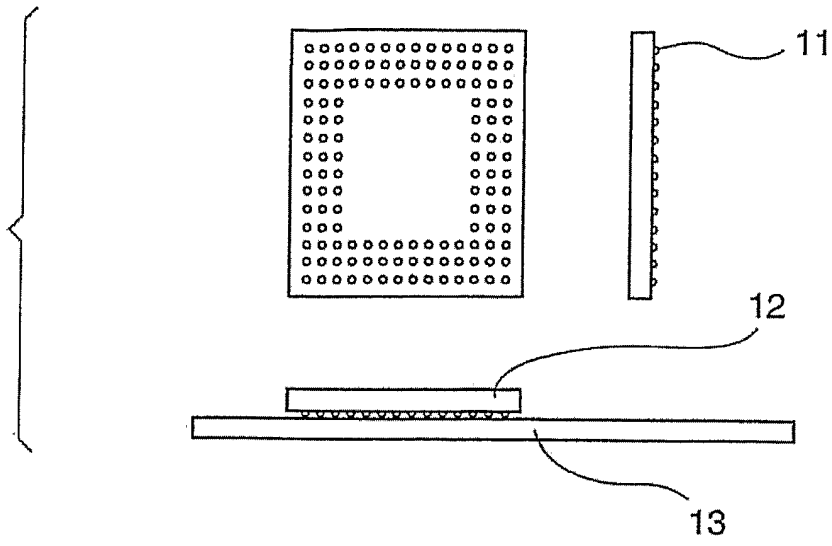


Fig. 1

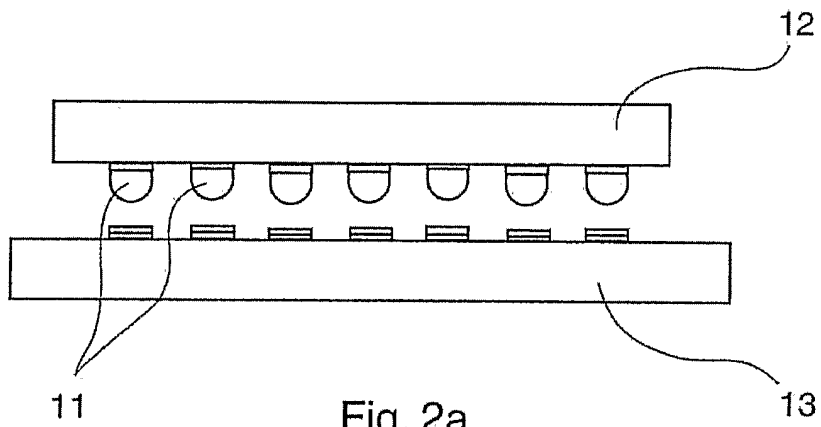


Fig. 2a

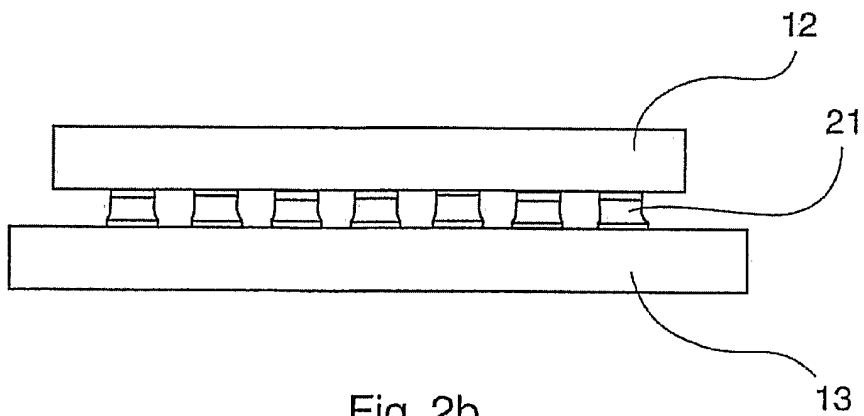


Fig. 2b

2/2

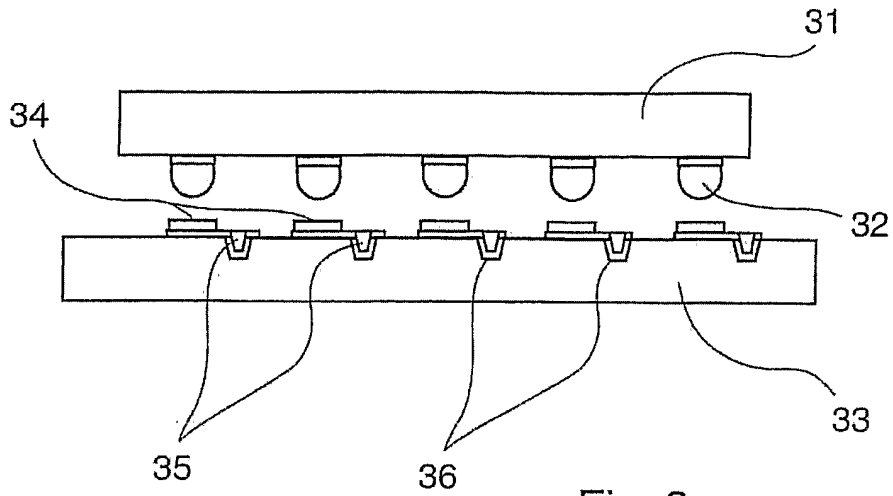


Fig. 3

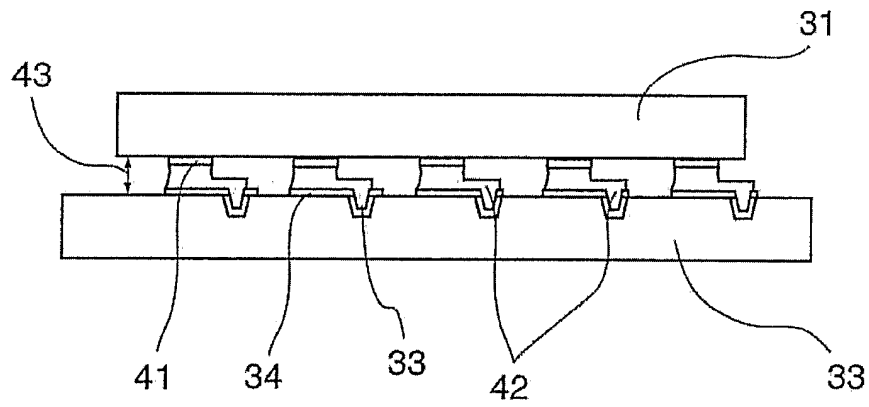


Fig. 4

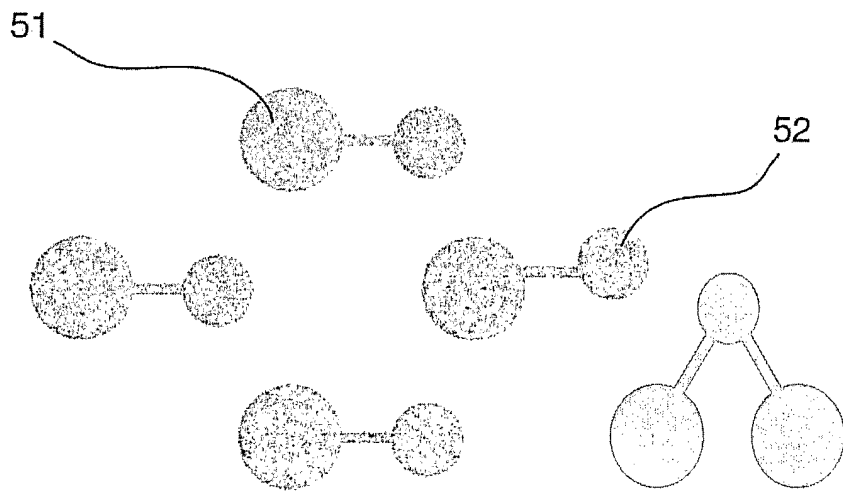


Fig. 5