

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
13. August 2009 (13.08.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/098033 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H05K 1/18 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2009/000727

(22) Internationales Anmeldedatum:
4. Februar 2009 (04.02.2009)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2008 009 220.7
6. Februar 2008 (06.02.2008) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **WÜRTH ELEKTRONIK ROT AM SEE GMBH & CO. KG** [DE/DE]; Rudolf-Diesel-Strasse 10, 74585 Rot am See (DE). **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **KOSTELNIK, Jan** [DE/DE]; Buchenstrasse 25/1, 74592 Kirchberg (DE). **EBLING, Frank** [DE/DE]; Siedlung 20, 74592 Ilshofen-Ruppelshofen (DE). **SCHAAL, Ulrich** [DE/DE]; Hägerhof 22, 73667 Kaisersbach (DE). **KUGLER, Andreas** [DE/DE]; Teckstrasse 13, 73553 Alfdorf (DE).

(74) Anwalt: **RUFF, WILHELM, BEIER, DAUSTER & PARTNER**; Postfach 10 40 36, 70035 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING A PRINTED CIRCUIT BOARD

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM HERSTELLEN EINER LEITERPLATTE

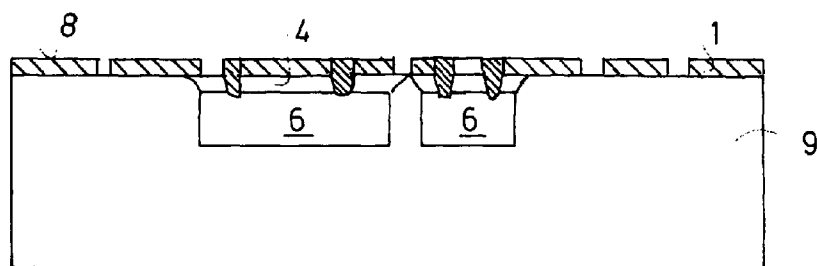


FIG. 7

(57) Abstract: The invention relates to a method for producing an electronic module. The starting point is a metal conductive foil that is not coated on at least one side. Electronic components are fastened, particularly glued on said foil, wherein the active side faces the foil. The gluing is carried out by the glue being applied only to the points where the electronic components are to be fastened. The glue can either be applied to the foil or to the electronic components. The components are then pressed against the foil and are glued therewith. Then the foil comprising the glued-on components is laminated on the side of the components with a circuit board carrier. Only then is a circuit board structure created on the opposite side and only then are the connections of the electronic components contacted through the conductive foil. For contacting, further levels can be applied to the structured, conductive foil.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung schlägt ein Verfahren zum Herstellen einer elektronischen Baugruppe vor. Ausgangspunkt ist eine metallisch leitende Folie, die mindestens einseitig nicht beschichtet ist. Auf dieser Folie werden elektronische Bauteile mit ihrer aktiven Seite der Folie zugewandt befestigt, insbesondere verklebt.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2009/098033 A1

Die Verklebung geschieht dadurch, dass nur an den Stellen, wo die elektronischen Bauteile befestigt werden sollen, Klebstoff aufgebracht wird. Der Klebstoff kann entweder auf die Folie oder auf die elektronischen Bauteile aufgebracht werden. Die Bauteile werden dann gegen die Folie angedrückt und verklebt. Anschließend wird die Folie mit den verklebten Bauteilen auf der Seite der Bauteile mit einem Leiterplattenträger laminiert. Erst dann wird auf der gegenüberliegenden Seite eine Leiterbahnenstruktur hergestellt, und die Anschlüsse der elektronischen Bauteile werden durch die leitende Folie hindurch kontaktiert. Auf die strukturierte leitende Folie können weitere Ebenen zur Kontaktierung aufgebracht werden.

Beschreibung

Verfahren zum Herstellen einer Leiterplatte

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen einer elektronischen Baugruppe mit mindestens einem elektronischen Bauelement, das innerhalb der elektronischen Baugruppe kontaktiert ist.

Eine bekannte elektronische Baugruppe wird so hergestellt, dass die elektronischen Bauelemente mit ihren passiven Seiten auf eine Trägerplatte geklebt werden. Anschließend wird der Raum zwischen ihnen und oberhalb ihrer aktiven Seite mit einem Füllmaterial laminiert, in das dann Löcher zur Herstellung einer Verbindung mit den Anschlüssen eingebracht werden (US 6972964).

Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, eine Möglichkeit zur einfachen und kostengünstigen Herstellung von elektronischen Baugruppen zu schaffen, die eine große Packungsdichte ermöglichen.

Zur Lösung dieser Aufgabe schlägt die Erfindung ein Verfahren mit den im Anspruch 1 genannten Merkmalen vor. Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand von Unteransprüchen.

Das Verfahren verwendet als Ausgangspunkt eine leitfähige Folie, die unbeschichtet ist. An dieser Folie werden dann die mehreren oder das mindestens eine elektronische Bauelement befestigt. Auf der Seite, an der die elektronischen Bauelemente angebracht sind, wird die leitfähige Folie mit einem Leiterplattenträger laminiert. Die Trägerfolie kann aus Metall, Keramik oder Polymer bestehen. An der den Ausgangspunkt bildenden leitfähigen Folie wird eine Strukturierung zur Herstellung von einzelnen Leiterbahnen durchgeführt. Anschließend oder gleichzeitig werden dann die dieser leitfähigen Folie zugewandten Anschlüsse des

elektronischen Bauelements kontaktiert. Die Kontaktierung kann so erfolgen, dass an den den Anschlüssen der elektronischen Bauelemente entsprechenden Stellen Bohrungen mithilfe von Lasern durchgeführt werden. Die gebohrten Löcher können dann metallisiert werden, wodurch dann die leitende Verbindung zwischen Leiterbahnen und Anschlüssen der Bauelemente hergestellt werden.

Aufgrund der Verwendung einer einfachen leitfähigen unbeschichteten Folie lässt sich das Verfahren beispielsweise in Weiterbildung im so genannten Reel-to-Reel-Verfahren durchführen.

Die Befestigung des mindestens einen beziehungsweise der mehreren elektronischen Bauelemente an der leitfähigen Folie kann in Weiterbildung dadurch geschehen, dass die Bauelemente mit der Folie verklebt werden. Der Klebstoff kann beispielsweise ein Klebstoff sein, der unter Wärmeanwendung aushärtet.

Der Klebstoff kann beispielsweise auf die leitfähige Folie durch Dosieren oder Stempeln aufgebracht werden, und zwar genau an den Stellen, an denen später die elektronischen Bauelemente angebracht werden sollen. Mithilfe bekannter Verfahren lässt sich der Klebstoff sowohl genau dosieren als auch an genau der richtigen Stelle aufbringen.

Eine andere von der Erfindung ebenfalls vorgeschlagene Möglichkeit besteht darin, den Klebstoff auf die elektronischen Bauelemente aufzubringen, wozu ebenfalls bekannte Verfahren verwendet werden können.

Die Bauelemente werden dann unter der Zwischenlage des Klebstoffs auf die Folie angedrückt. Durch Anwendung von Wärme, beispielsweise Heißluft, Ofenprozess oder dergleichen kann der Klebstoff dann ausgehärtet werden.

Ebenfalls möglich ist es, dass die Befestigung allein durch Druck erfolgt.

Der Klebstoff, der nur dort vorhanden ist, wo auch die elektronischen Bauelemente sind, bildet neben der Befestigung auch ein Dielektrikum. Zur Sicherstellung einer geeigneten Dicke der Dielektrikumsschicht können Abstandselemente zwischen der leitfähigen Folie und den elektronischen Bauelementen vorgesehen werden, insbesondere Abstandselemente, die in dem Klebstoff enthalten sind. Auf diese Weise ist es auch möglich, verschiedene Dielektrika-Dicken einzustellen.

In Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass nach dem Befestigen der elektronischen Bauelemente an der leitfähigen Folie diese von einem Polymermaterial umhüllt werden, das die elektronischen Bauelemente bis auf die leitfähige Folie umgibt. Insbesondere kann dabei Material verwendet werden, das mit der leitfähigen Folie eine Verbindung in Form einer Befestigung eingeht. Dadurch wird eine mechanisch wirksame zusätzliche Sicherung der elektronischen Bauelemente an der Leiterfolie erreicht.

Es kann dabei vorgesehen sein, dass die Umhüllung nur jeweils ein elektronisches Bauelement umgibt, oder auch mehrere Bauelemente, oder auch alle elektronischen Bauelemente einer Bauteilgruppe.

Die Umhüllung kann auch dazu verwendet werden, dreidimensionale Strukturen zu erstellen, insbesondere dann, wenn eine solche Kombination aus Umhüllung und leitfähiger Folie zu weiteren Baugruppen zusammengesetzt werden soll.

In Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die leitfähige Folie mit Markierungen versehen wird, die eine Justierung ermöglichen oder bewirken sollen. Diese Justagemarkierungen können beispielsweise durch Ätzen, Stanzen, Bohren oder dergleichen hergestellt werden.

Sie können insbesondere dazu dienen, die Einrichtungen gegenüber den Stellen zu positionieren, an denen die Bauelemente angebracht werden sollen und an denen daher der Kleber aufgebracht werden soll.

Die Justagemarkierungen können auch dazu verwendet werden, nach dem Aufbringen der Bauelemente und des Füllmaterials die elektronischen Baugruppen aus dem Folienband zuzuschneiden.

Erfindungsgemäß kann mit der leitfähigen Folie und/oder den daran befestigten Bauelementen auch ein mechanisches Teil, beispielsweise ein Kühlkörper, verbunden und befestigt werden. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass auch solche mechanischen Teile in der Umhüllung untergebracht sind.

Erfindungsgemäß kann in Weiterbildung vorgesehen sein, dass die Verdrahtung der elektronischen Bauelemente durch eine stromlose Metallabscheidung hergestellt wird.

In nochmaliger Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass mit dem Leiterplattenträger eine weitere metallische Schicht verbunden wird, die zur Wärmeabfuhr dienen kann. Es kann ebenfalls vorgesehen sein, dass zwischen den elektronischen Bauelementen und dieser metallischen Schicht Kühlkanäle oder Wärmeleiter untergebracht werden, die durch die Umhüllung hindurch gehen. Auch sie können dazu dienen, die in den elektronischen Bauteilen entstehende Wärme von den Bauteilen wegzuführen. Dadurch lässt sich die Packungsdichte weiter verbessern.

Erfindungsgemäß kann in Weiterbildung vorgesehen sein, mehrere mit elektronischen Bauteilen, gegebenenfalls einer Umhüllung und einem Leiterplattenträger versehene Folien zu einem Mehrlagenaufbau zusammenzufassen. Insbesondere kann dabei vorgesehen sein, dass zwi-

schen zwei Leiterplattenträgern die erwähnte metallische Schicht zur Wärmeableitung angeordnet wird.

Die Erfindung schlägt ebenfalls eine elektronische Baugruppe vor, die durch ein Verfahren herstellbar ist, wie es hierin im Einzelnen beschrieben wurde und wird.

Weitere Merkmale, Einzelheiten und Vorzüge der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen und der Zusammenfassung, deren beider Wortlaut durch Bezugnahme zum Inhalt der Beschreibung gemacht wird, der folgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen der Erfindung sowie anhand der Zeichnung. Hierbei zeigen:

- Figur 1 schematisch die Seitenansicht einer leitenden Folie als Ausgangsmaterial für das Verfahren;
- Figur 2 den gleichen Abschnitt der Folie mit aufgetragenen Klebstoffpunkten;
- Figur 3 die gleiche Ansicht mit zwei mithilfe der Klebstoffpunkte verklebten elektronischen Bauteilen;
- Figur 4 den Zustand der Herstellung nach dem Aufbringen einer Umhüllung;
- Figur 5 den Zustand nach dem Zuschneiden einer elektronischen Baugruppe;
- Figur 6 eine schematische Darstellung nach Herstellung der Strukturierung der leitfähigen Folie;
- Figur 7 den Zustand nach Herstellung der Kontaktierung;

- Figur 8 den Endzustand einer nach dem Verfahren hergestellten Mehrlagenleiterplatte;
- Figur 9 die schematische Seitenansicht eines Ausgangsmaterials nach einer zweiten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens;
- Figur 10 den Zustand nach einem weiteren Verfahrensschritt;
- Figur 11 den Zustand nach einem weiteren Verfahrensschritt der zweiten Ausführungsform;
- Figur 12 einen weiteren Verfahrensschritt;
- Figur 13 das Abziehen der Trägerfolie;
- Figur 14 eine der Figur 13 entsprechende Darstellung bei einer Abwandlung;
- Figur 15 eine Ausgangssituation bei einer nochmals weiteren Ausführungsform;
- Figur 16 den der Figur 14 entsprechenden Zustand der Ausführungsform nach Figur 15;
- Figur 17 eine der Figur 15 entsprechende Darstellung eines Zwischenzustands eines Verfahrens nach einer weiteren Ausführungsform;
- Figur 18 einen zweiten Zustand des Verfahrens;

Figur 19 das Ergebnis der Befestigung des elektronischen Bauteils an der leitfähigen Folie.

Figur 1 zeigt stark vereinfacht einen Ausschnitt aus einer von einer Rolle abgewickelten leitfähigen Folie 1. Diese Folie 1 hat an bestimmten genau definierten Stellen Justagemarkierungen 2, beispielsweise in Form von durch die Folie 1 hindurchgehende Löchern. Die Folie 1 ist auf beiden Seiten unbeschichtet. Es handelt sich beispielsweise um eine Kupferfolie.

Auf der Folie 1 wird auf der in den Figuren 1 bis 4 oberen Seite 3 an bestimmten Stellen, die in ihrer Position gegenüber den Justagemarkierungen 2 festgelegt sind, Klebstoff aufgebracht. Das Aufbringen kann durch Drucken, Spritzen, Tropfen oder dergleichen geschehen. In dem Klebstoff sind einzelne Abstandselemente 5, beispielsweise Glaskugeln einer bestimmten Größe, eingemischt. Mit der Größe der Spacer ist es möglich, verschiedene Dicken des Dielektrikums einzustellen.

In einem weiteren Verfahrensschritt werden nun elektronische Bauelemente 6 mithilfe von geeigneten Einrichtungen auf die Stellen aufgesetzt, an denen vorher die Klebstoffpunkte 5 angebracht waren. Diese elektronischen Bauteile 6 werden angedrückt, so dass die Klebstoffpunkte 5 verquetscht werden und die gesamte aktive Fläche der elektronischen Bauelemente 6 abdecken und gegenüber der Folie 1 verkleben. Dieser Zustand ist in Figur 3 dargestellt. Je nach Art des verwendeten Klebstoffs können weitere Maßnahmen ergriffen werden, um das Aushärten des Klebstoffs zu beschleunigen, beispielsweise eine zusätzliche oder ausschließliche UV-Härtung.

Anschließend kann in einem weiteren Verfahrensschritt, der nicht unbedingt erforderlich ist, um die elektronischen Bauelemente 6 herum eine Umhüllung 7 aus einer Polymermasse aufgebracht werden, die in dem

dargestellten Beispiel alle elektronischen Bauelemente in einer gemeinsamen Umhüllung 7 umhüllt. Die Umhüllung 7 reicht außerhalb der elektronischen Bauelemente 6 bis zu der in den Figuren 1 bis 4 oberen Seite 3 der Folie 1. Auch zur Dimensionierung und Anordnung der Umhüllung 7 aus der Polyester­masse gegenüber den elektronischen Bauelementen 6 können die Justagemarkierungen 2 dienen. Da die Umhüllung 7 Bauelemente 6 umhüllt und bis zur Folie 1 reicht, gegebenenfalls auch mit der Folie 1 eine Art Verklebung eingeht, ist dadurch ein mechanisch stabiler Block gebildet.

Anschließend an den Verfahrensschritt, dessen Ergebnis in Figur 4 dargestellt wurde, kann nun die elektronische Baugruppe zugeschnitten werden, das heißt aus der Folie 1 herausgeschnitten werden. Nun wird das Ergebnis des bisherigen Verfahrens umgedreht, so dass jetzt die freie Seite 8 der Folie 1 nach oben zu liegen kommt. In einem weiteren Schritt wird die mit der Umhüllung 7 versehene Folie 1 mit einem Leiterplattenträger 9 laminiert, der auf der Seite der Folie 1 zu liegen kommt, auf der auch die elektronischen Bauteile 6 angeordnet sind. Figur 6 zeigt das Ergebnis in einem Beispiel, bei dem eine Umhüllung 7 nicht vorhanden ist.

In einem weiteren Schritt wird nun die Folie 1 auf ihrer freien Seite 8 strukturiert, so dass jetzt Leiterbahnen erzeugt sind. In diesem Schritt oder anschließend werden dann Löcher 10 gebohrt, die von der freien Seite der Folie 1 zu den Anschlüssen der elektronischen Bauelemente 6 führen. Dies ist ebenfalls in Figur 6 dargestellt.

Die zu den Anschlüssen der Bauelemente 6 führenden Löcher 10 werden nun in einem weiteren Schritt metallisiert, so dass jetzt die Anschlüsse durch die ausgefüllten Löcher mit den Leiterbahnen verbunden sind. Dies ist in Figur 7 dargestellt. Figur 7 zeigt also eine schon vollständige elektronische Baugruppe.

Diese elektronische Baugruppe kann aber weiterverarbeitet und weiter ausgestaltet werden. Figur 8 zeigt eine solche weitere Ausgestaltung einer elektronischen Baugruppe, wobei praktisch zwei Baugruppen, wie in Figur 7 dargestellt, Rücken an Rücken miteinander verbunden werden unter Zwischenlage einer metallischen Schicht 12, die zwischen den beiden Leiterplattenträgern 9 angeordnet ist. Diese metallische Schicht 12 dient beispielsweise zur Wärmeabfuhr der in den elektronischen Bauteilen 6 erzeugten Wärme.

Die beiden hier zusammengefassten Baugruppen unterscheiden sich von der einfachen Baugruppe der Figur 7 noch darin, dass auf die in Figur 7 noch obere metallische Schicht 1 unter Zwischenlage einer Isolierungsschicht 13 eine weitere metallische leitende Schicht 14 aufgebracht ist, die durch Öffnungen in der Isolierungsschicht 13 wiederum Kontakte mit Leiterbahnen der ursprünglich oberen leitenden Schicht 1 herstellt.

Von der nicht aktiven Seite der elektronischen Bauteile 6 führen metallisierte Kühlkanäle 15 durch den Leiterplattenträger 9 hindurch zu der mittleren Kühlschicht 12, so dass die Wärme hier abgeleitet werden kann.

In Figur 8 ist als Beispiel gezeigt, dass die obere der beiden Lagen elektronische Bauelemente 6 ohne eine Umhüllung aufweist, während die untere umgedrehte Anordnung eine Umhüllung 7 enthält.

In den Figuren 9 bis 13 wird eine weitere Ausführungsform des von der Erfindung vorgeschlagenen Verfahrens dargestellt. Die Figuren 9 bis 13 zeigen Zustände bei der Durchführung des Verfahrens, die etwa den Figuren 1 bis 7 entsprechen.

Während in Figur 1 eine beidseits unbeschichtete Folie 1 als Ausgangsmaterial verwendet wird, verwendet die in den Figuren 9 bis 13 dargestellte Ausführungsform als Ausgangsmaterial eine Folie 21, die an einer Trägerfolie 22 angebracht ist. Die Trägerfolie 22 kann aus Metall, aus Keramik oder auch aus Polymer bestehen. Die leitende Folie 21 besteht beispielsweise aus Kupfer. In einem ersten Verfahrensschritt wird die leitende Folie 21 in der Weise strukturiert, dass Anschlusspads 23 auf der Trägerfolie 22 ausgebildet werden, die den Anschlussstellen der zu befestigenden elektronischen Bauteile entsprechen.

Ein solches elektronisches Bauteil 6 ist in Figur 11 dargestellt. Dieses elektronische Bauteil 6 wird nun mit seinen Anschlussstellen 24 mit den Anschlusspads 23 verbunden. Dies kann beispielsweise in der gleichen Weise wie bei der ersten Ausführungsform dadurch geschehen, dass auf die Anschlusspads 23 oder die diesen zugewandten Seiten der Anschlussstellen 24 des elektronischen Bauteils 6 Klebstoff aufgebracht wird, oder aber auch Lot. Bei dem Klebstoff handelt es sich um einen leitfähigen Klebstoff. Dadurch wird eine Klebschicht 25 gebildet, die zwischen den Anschlusspads 23 und den Anschlussstellen 24 des elektronischen Bauelements 6 vorhanden ist. Falls es sich bei dieser Schicht 25 um eine Lotschicht handelt, wird die Befestigung in der üblichen Weise durch Wärmezufuhr durchgeführt. Das gleiche gilt auch für einen durch Wärme aushärtenden Klebstoff. Auf diese Weise wird das elektronische Bauelement 6 mit seinen Anschlussstellen 24 der leitenden Folie 21 zugewandt mit dieser direkt verbunden.

Anschließend kann das elektronische Bauelement 6 mit einer Umhüllung 7, wiederum aus Polymermasse, umgeben werden, die das gesamte elektronische Bauteil 6 einschließlich der Anschlusspads 23 umgibt und bis zu der Trägerfolie 22 reicht. Das Ergebnis ist in Figur 12 dargestellt.

Anschließend kann die Trägerfolie 22 abgetrennt werden, was in Figur

13 angedeutet ist. Die weitere Behandlung der Umhüllung 7 oder einer Laminierung und des darin enthaltenen elektronischen Bauelements 6 geschieht in der bei Leiterplatten üblichen Weise.

Figur 13 zeigt das Ablösen der Trägerschicht 22. Anstelle des Ablöses der Trägerschicht 22 ist es auch möglich, die Trägerschicht 22 nicht abzulösen, sondern weiter zu strukturieren, beispielsweise durch Ätzen, durch Abtragen oder dergleichen. Dies ist in Figur 14 dargestellt.

Während bei der in Figur 9 als Ausgangsmaterial dargestellten Folie davon ausgegangen wird, dass es sich um eine auf einer Trägerfolie 22 angebrachte leitende Folie 21 handelt, wobei die leitende Folie 21 sehr dünn ist, zeigt Figur 15 eine Möglichkeit, als Ausgangsfolie eine dickere Folie 31 zu verwenden, die dann ähnlich wie in Figur 10 auf ihrer den elektronischen Bauteilen zugewandten Seite zunächst strukturiert wird, um dadurch Anschluss pads 23 zu bilden. Links in Figur 15 ist der Ausgangszustand dieser dickeren Folie 31 dargestellt, während rechts in Figur 15 das Ergebnis der Strukturierung dargestellt ist.

Auf die so hergestellte strukturierte Folie wird dann das elektronische Bauelement 6 in der gleichen Weise aufgesetzt, verbunden und befestigt, wie dies in Figur 11 dargestellt wurde. Auch hier kann nach dem Befestigen des elektronischen Bauteils 6 und der Umhüllung 7 eine Strukturierung der jetzt freiliegenden in Figur 9 bis 16 unteren Seite der leitenden Folie 31 erfolgen.

Die elektronischen Baugruppen, wie sie in Figur 13, Figur 14 und Figur 16 dargestellt sind, können dann in der gleichen Weise zu Mehrlagenbaugruppen zusammengefasst werden, wie dies bei der ersten Ausführungsform beschrieben wurde.

Die Figuren 17 bis 19 zeigen eine weitere Ausführungsform des von der

Erfindung vorgeschlagenen Verfahrens. Ausgangspunkt ist eine harzbeschichtete leitende Folie, die in Figur 17 dargestellt ist. Diese harzbeschichtete Folie enthält eine leitende Schicht 41, beispielsweise aus Kupfer. Mit dieser verbunden ist eine Harzschicht 42, in die von der Oberseite her Löcher 43 eingebracht werden. Figur 17 zeigt in der linken Hälfte die noch unbehandelte Folie, während in der rechten Hälfte die Löcher 43 schon hergestellt wurden.

Mit dieser leitfähigen Folie 41 wird ein elektronisches Bauelement 6 verbunden, das als Anschlussstellen so genannte Bumps aufweist. Die Anordnung dieser Bumps 45 entspricht der Anordnung der Löcher 43. Das elektronische Bauelement 6 wird mit seinen Bumps 45 in die Öffnungen 43 der Folie eingepresst und erwärmt. Dadurch entsteht eine Verbindung der Bumps 45 mit der leitfähigen Folie 41. Der Kontakt kann durch das Verpressen selbst hergestellt werden.

Es ist ebenfalls möglich, die Bumps zu umschmelzen, oder aber auch die leitfähige Folie 41 mit Löchern zu versehen, in die die Spitzen der Bumps 45 eingreifen. Dann kann eine Verlötung erfolgen.

Das in Figur 19 dargestellte Ergebnis der Verbindung zwischen dem elektronischen Bauelement 6 und der leitenden Folie 41 kann dann in der bei den vorhergehenden Ausführungsformen beschriebenen Weise weiterverarbeitet werden.

Das von der Erfindung vorgeschlagene Verfahren ermöglicht es, auf elektronischen Schaltungsträgern eine erheblich gesteigerte Flächennutzung zu verwirklichen. Es können zusätzliche Lagen mit auf engstem Raum bestückten Bauelementen hergestellt werden, sowohl aktiven als auch passiven Bauelementen. Die passiven und aktiven elektronischen Bauelemente können kostengünstig verkapselt werden, wodurch eine hohe Zuverlässigkeit erreicht wird. Es werden risikoreiche Mischtechni-

ken, nämlich Löten, Kleben und Drahtbonden in der Fertigung vermeiden. Durch eine planare Ausgangsstruktur lassen sich reproduzierbare HF- Übergänge verwirklichen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen einer elektronischen Baugruppe mit mindestens einem elektronischen Bauelement (6), mit folgenden Verfahrensschritten:
 - 1.1 als Ausgangsmaterial wird eine leitfähige Folie (1) verwendet,
 - 1.2 auf der leitfähigen Folie (1) wird das mindestens eine elektronische Bauelement (6) mit seiner aktiven Seite der Folie (1) zugewandt befestigt,
 - 1.3 die leitfähige Folie (1) wird mit dem daran befestigten mindestens einen elektronischen Bauelement (6) mit einem Leiterplattenträger (9) auf der Seite des mindestens einen elektronischen Bauelements (6) laminiert,
 - 1.4 die leitfähige Folie (1) wird zur Bildung einer Leiterbahnenstruktur strukturiert,
 - 1.5 die Anschlüsse des mindestens einen elektronischen Bauelements (6) werden ankontaktiert.
2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem die leitfähige Folie (1) von der dem Leiterplattenträger (9) abgewandten Seite her zur Bildung der Leiterbahnenstruktur strukturiert wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, bei dem die Anschlüsse des mindestens einen elektronischen Bauelements (6) von der strukturierten Seite (8) der leitfähigen Folie (1) her ankontaktiert werden.
4. Verfahren nach Anspruch 1, durchgeführt im Reel-to-Reel Verfahren.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem das mindestens eine elektronische Bauelement (6) auf der elektrisch leitenden Folie (1) lokal verklebt wird.

6. Verfahren nach Anspruch 5, bei dem Klebstoff auf die leitende Folie (1) an den für das mindestens eine elektronische Bauelement (6) vorgesehenen Stellen aufgebracht wird.
7. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6, bei dem der Klebstoff auf die aktive Seite des elektronischen Bauelements (6) aufgebracht wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 7, bei dem Abstandselemente (5) zwischen der leitfähigen Folie (1) und dem mindestens einen elektronischen Bauelement (6) vorgesehen werden.
9. Verfahren nach Anspruch 8, bei dem die Abstandselemente (5) dem Kleber beigefügt werden.
10. Verfahren nach Anspruch 9, bei dem durch Auswahl unterschiedlich großer Abstandselemente (5) verschiedene Dicken des Dielektrikums hergestellt werden.
11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die als Ausgangsmaterial verwendete leitende Folie eine durch eine Trägerfolie verstärkte Folie ist.
12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die leitende Folie vor dem Befestigen des elektronischen Bauelements (6) zur Bildung von Anschlusspads (23) für die Anschlüsse des elektronischen Bauelements (6) strukturiert wird.
13. Verfahren nach Anspruch 12, bei dem das elektronische Bauelement (6) mit seinen Anschlüssen mit den Anschlusspads (23) der leitenden Folie verbunden wird.

14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13, bei dem das elektronische Bauelement (6) mit einem leitenden Klebstoff befestigt wird.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 14, bei dem das elektronische Bauelement (6) mit Lot befestigt wird.
16. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 15, bei dem nach der Befestigung des elektronischen Bauelements (6) die Trägerfolie abgezogen wird.
17. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 14, bei dem nach der Befestigung des mindestens einen elektronischen Bauelements (6) die Trägerfolie strukturiert wird.
18. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die leitende Folie nach der Befestigung des mindestens einen elektronischen Bauelements (6) strukturiert wird.
19. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die auf der leitfähigen Folie (1) befestigten elektronischen Bauelemente (6) mit einem Füllmaterial umhüllt werden.
20. Verfahren nach Anspruch 19, bei dem mehrere elektronische Bauelemente (6) gemeinsam umhüllt werden.
21. Verfahren nach Anspruch 19 oder 20, bei dem die Umhüllung (7) zur Bildung dreidimensionaler Strukturen ausgebildet wird.
22. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die leitfähige Folie (1) vor dem Befestigen der Bauelemente (6) mit Justagemarkierungen (2) versehen wird.

23. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die elektronische Baugruppe vor und/oder nach dem Auflaminieren auf den Leiterplattenträger (9) zugeschnitten wird.
24. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem Kühlkörper mit der leitfähigen Folie (1) und/oder mindestens einem elektronischen Bauelement (6) verbunden werden.
25. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem mechanische Elemente mit eingebaut werden, die vorzugsweise in einer gemeinsamen Umhüllung (7) angeordnet werden.
26. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Verdrahtung der elektronischen Bauelemente (6) durch stromlose Metallabscheidung erzeugt wird.
27. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem der Leiterplattenträger (9) mit einer metallischen Schicht (12) verbunden wird.
28. Verfahren nach Anspruch 27, bei dem zwischen den elektronischen Bauteilen (6) und/oder einem Kühlkörper und der metallischen Schicht (12) Kühlkanäle (15) ausgebildet werden.
29. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem mehrere mit jeweils mindestens einem elektronischen Bauelement (6) versehene leitende Folien (1, 14) zu einem Mehrlagenaufbau zusammengefasst werden.
30. Verfahren nach Anspruch 29, bei dem der Mehrlagenaufbau zwei Leiterplattenträger (9) aufweist.

31. Verfahren nach Anspruch 30, bei dem zwischen den beiden Leiterplattenträgern (9) eine metallische Kühlschicht (12) angeordnet ist.
32. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem als Ausgangsmaterial eine harzbeschichtete Kupferfolie verwendet wird, durch deren Harzschicht Löcher gebohrt werden, durch die das mindestens eine elektronische Bauelement (6) mit Bumps (45) an der darunter liegenden leitenden Schicht befestigt wird.
33. Verfahren nach Anspruch 32, bei dem das elektronische Bauelement (6) in die gebildeten Öffnungen unter Temperatureinfluss eingepresst wird.
34. Verfahren nach Anspruch 32 oder 33, bei dem der elektrische Kontakt durch das Verpressen hergestellt wird.
35. Verfahren nach Anspruch 32 oder 33, bei dem die Bumps (45) umschmolzen werden.
36. Verfahren nach einem der Ansprüche 32 bis 35, bei dem die Kupferfolie in Verlängerung der Löcher der Harzschicht mit Löchern versehen wird, in die die Bumps (45) eingesteckt und verlötet werden.
37. Elektronische Baugruppe, enthaltend
 - 37.1 einen Leiterplattenträger (9),
 - 37.2 mindestens ein darin eingebettetes elektronisches Bauelement (6), sowie
 - 37.3 eine Verdrahtungsstruktur, die
 - 37.4 mit der aktiven Seite des elektronischen Bauelements (6) lokal verklebt ist.

38. Elektronische Baugruppe, insbesondere nach Anspruch 37, herstellbar durch ein Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 36.

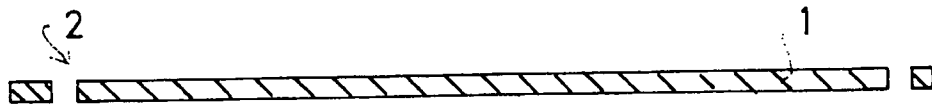


FIG. 1

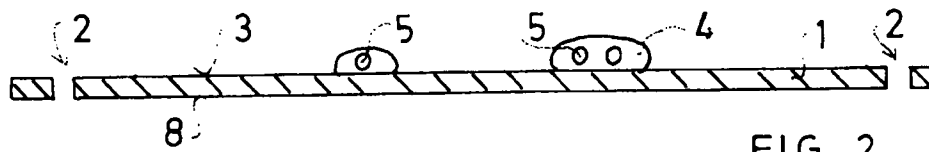


FIG. 2

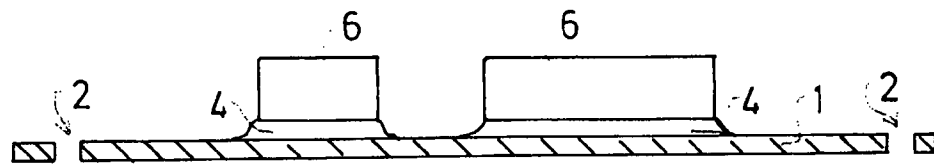


FIG. 3

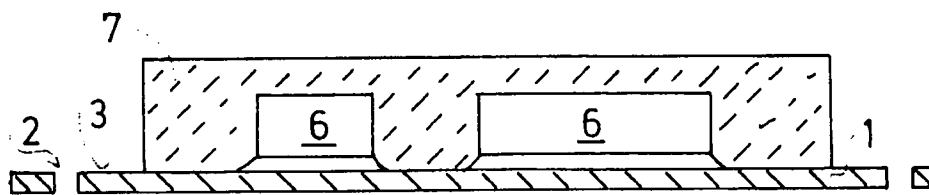


FIG. 4

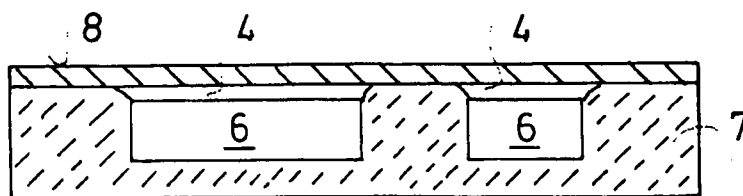


FIG. 5

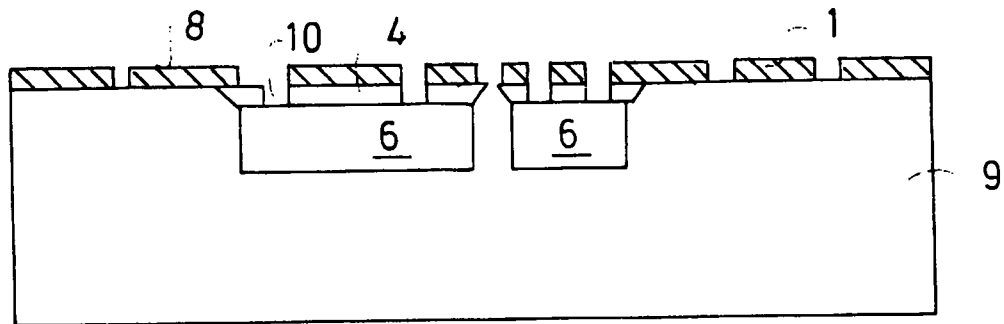


FIG. 6

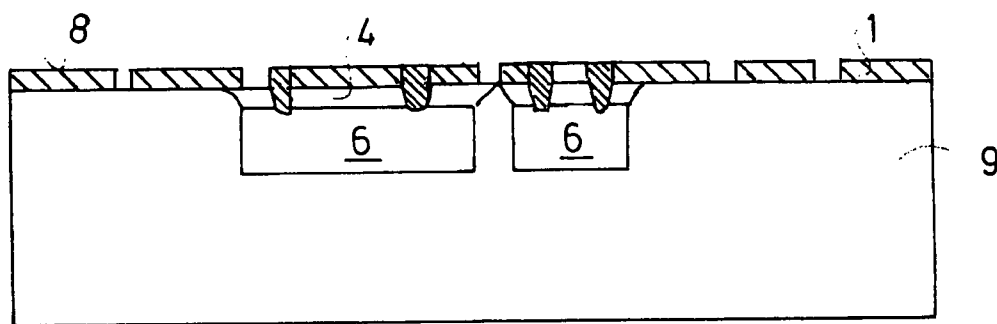


FIG. 7

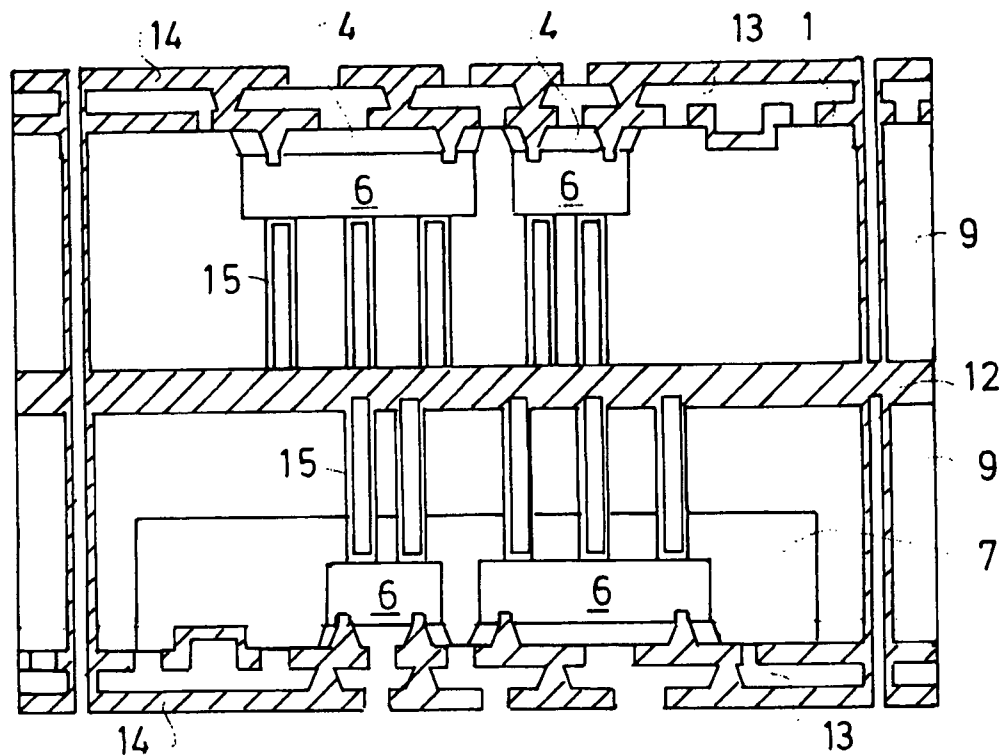


FIG. 8

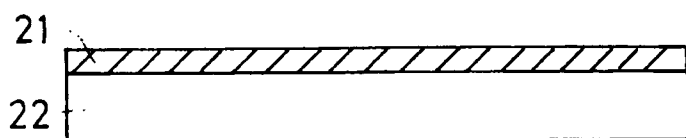


FIG. 9

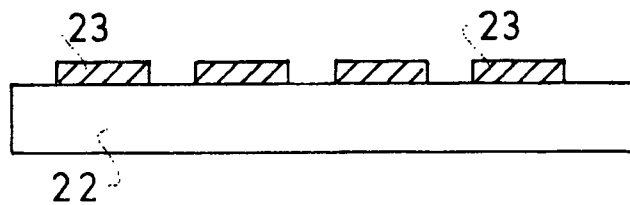
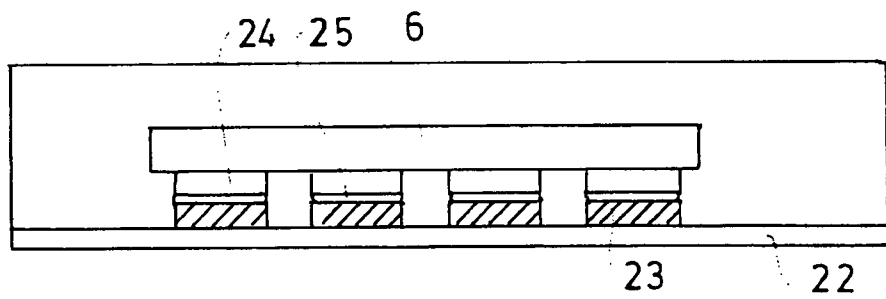
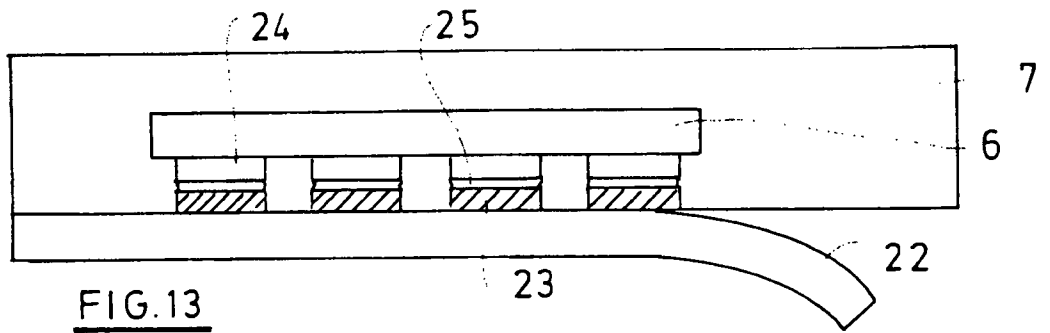
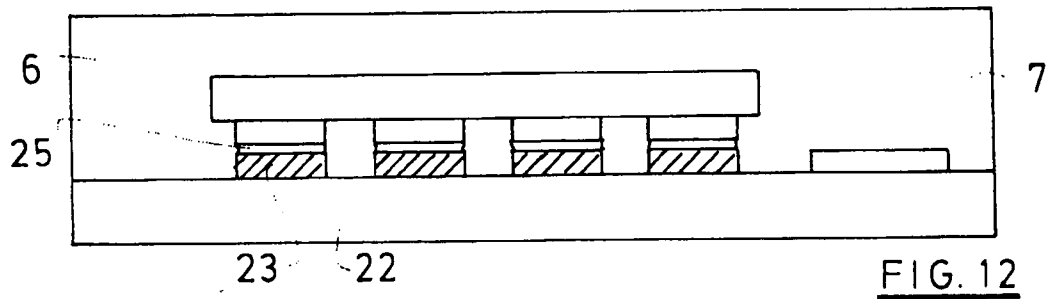
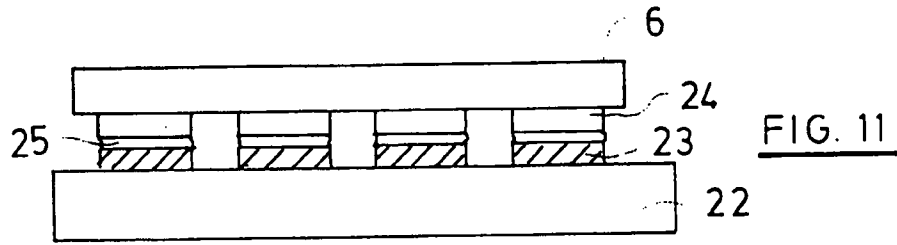
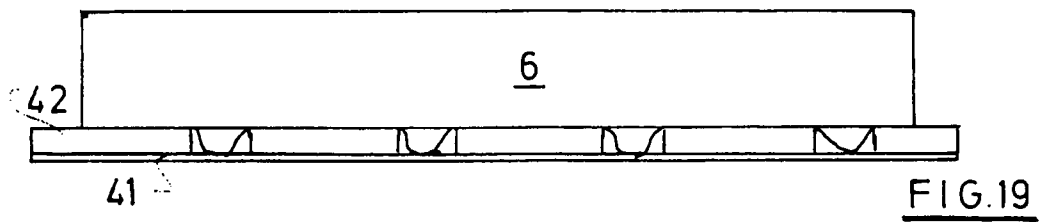
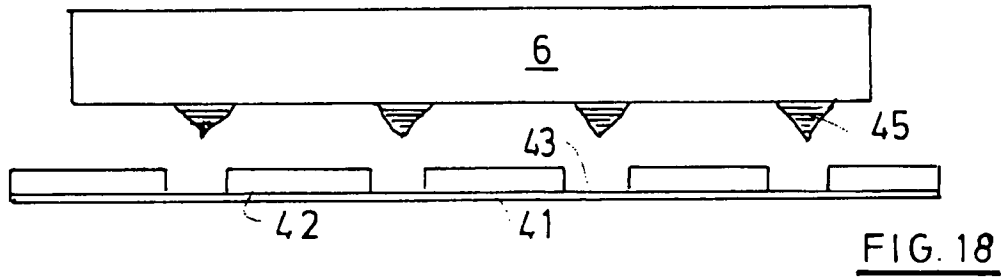
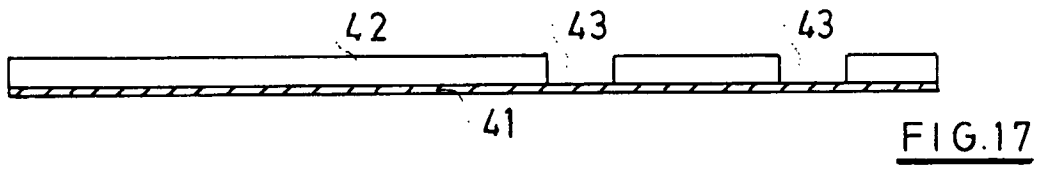
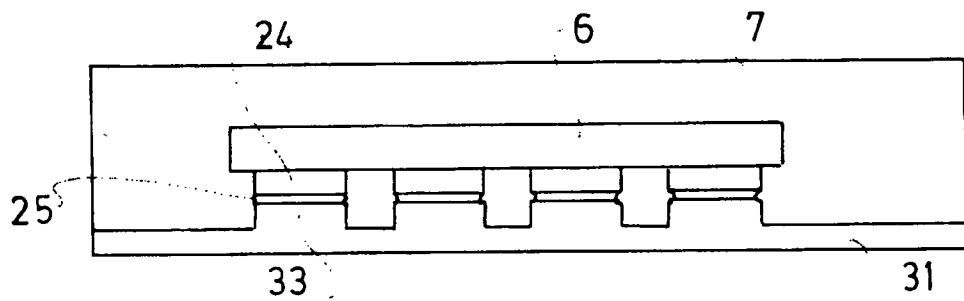
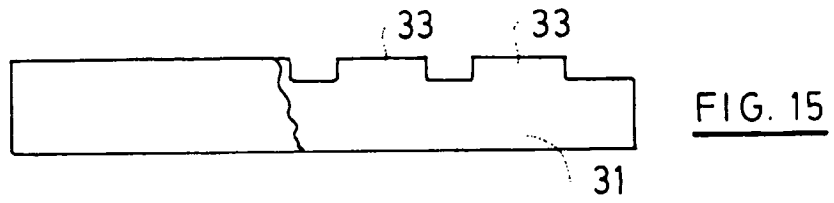


FIG. 10





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2009/000727A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H05K1/18

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)
H05K

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)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2005/104635 A (IMBERA ELECTRONICS OY [FI]; TUOMINEN RISTO [FI]; PALM PETTERI [FI]) 3 November 2005 (2005-11-03)	1-7, 18-38
Y	page 5 - page 12; figures 1-10	8-10
X	WO 2006/134216 A (IMBERA ELECTRONICS OY [FI]; TUOMINEN RISTO [FI]; IIHOLA ANTTI [FI]; PA) 21 December 2006 (2006-12-21)	1, 10-17, 37, 38
X	JP 2002 261449 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 13 September 2002 (2002-09-13)	1-3, 5, 6, 37, 38
X	paragrapahs [0055] - [0059]; figure 6	
X	WO 2006/056643 A (IMBERA ELECTRONICS OY [FI]; TUOMINEN RISTO [FI]; IIHOLA ANTTI [FI]) 1 June 2006 (2006-06-01)	1, 10-14, 37, 38
	pages 11-17; figures 1-4	
	-/--	

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family 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.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

4 Juni 2009

Date of mailing of the international search report

15/06/2009

Name and mailing address of the ISA/

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

Authorized officer

Baur, Christoph

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2009/000727

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 00/67310 A (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]; SAUTER KLAUS [DE]; MAHRLE JOERG [DE]) 9 November 2000 (2000-11-09) pages 1-4; figure 1 -----	8-10
X	DE 10 2006 021765 A1 (SAMSUNG ELECTRO MECH [KR]) 16 November 2006 (2006-11-16) figures 1-3 -----	1, 32-36
E, X	WO 2009/037145 A (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; KUGLER ANDREAS [DE]; LIEBING GERHARD [DE]; FRE) 26 March 2009 (2009-03-26) figures 1-6 -----	1, 2, 37, 38

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2009/000727

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2005104635 A	03-11-2005	CN 101027948 A	29-08-2007
		JP 2007535156 T	29-11-2007
		US 2007227761 A1	04-10-2007
WO 2006134216 A	21-12-2006	CN 101199246 A	11-06-2008
		EP 1891845 A2	27-02-2008
		FI 119714 B1	13-02-2009
		JP 2008544510 T	04-12-2008
		KR 20080038124 A	02-05-2008
		US 2008202801 A1	28-08-2008
JP 2002261449 A	13-09-2002	JP 3547423 B2	28-07-2004
WO 2006056643 A	01-06-2006	CN 101065843 A	31-10-2007
		FI 117369 B1	15-09-2006
		JP 2008522396 T	26-06-2008
		KR 20070086645 A	27-08-2007
		US 2007267136 A1	22-11-2007
WO 0067310 A	09-11-2000	AT 347736 T	15-12-2006
		DE 19919716 A1	09-08-2001
		EP 1186021 A1	13-03-2002
		US 2002063321 A1	30-05-2002
DE 102006021765 A1	16-11-2006	CN 1863438 A	15-11-2006
		JP 2006319339 A	24-11-2006
		KR 20060116515 A	15-11-2006
		US 2006258053 A1	16-11-2006
WO 2009037145 A	26-03-2009	DE 102007044754 A1	09-04-2009

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. H05K1/18

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

H05K

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2005/104635 A (IMBERA ELECTRONICS OY [FI]; TUOMINEN RISTO [FI]; PALM PETTERI [FI]) 3. November 2005 (2005-11-03) Seite 5 - Seite 12; Abbildungen 1-10	1-7, 18-38
Y	----- Seite 5 - Seite 12; Abbildungen 1-10	8-10
X	WO 2006/134216 A (IMBERA ELECTRONICS OY [FI]; TUOMINEN RISTO [FI]; IIHOLA ANTTI [FI]; PA) 21. Dezember 2006 (2006-12-21) Seiten 15-17; Abbildungen 17-26	1, 10-17, 37, 38
X	JP 2002 261449 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 13. September 2002 (2002-09-13) Absätze [0055] - [0059]; Abbildung 6	1-3, 5, 6, 37, 38
X	WO 2006/056643 A (IMBERA ELECTRONICS OY [FI]; TUOMINEN RISTO [FI]; IIHOLA ANTTI [FI]) 1. Juni 2006 (2006-06-01) Seiten 11-17; Abbildungen 1-4	1, 10-14, 37, 38
	----- -/--	

 Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

4. Juni 2009

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

15/06/2009

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Baur, Christoph

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/000727

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	WO 00/67310 A (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]; SAUTER KLAUS [DE]; MAHRLE JOERG [DE]) 9. November 2000 (2000-11-09) Seiten 1-4; Abbildung 1 -----	8-10
X	DE 10 2006 021765 A1 (SAMSUNG ELECTRO MECH [KR]) 16. November 2006 (2006-11-16) Abbildungen 1-3 -----	1, 32-36
E, X	WO 2009/037145 A (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; KUGLER ANDREAS [DE]; LIEBING GERHARD [DE]; FRE) 26. März 2009 (2009-03-26) Abbildungen 1-6 -----	1, 2, 37, 38

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/000727

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2005104635 A	03-11-2005	CN 101027948 A	29-08-2007
		JP 2007535156 T	29-11-2007
		US 2007227761 A1	04-10-2007
WO 2006134216 A	21-12-2006	CN 101199246 A	11-06-2008
		EP 1891845 A2	27-02-2008
		FI 119714 B1	13-02-2009
		JP 2008544510 T	04-12-2008
		KR 20080038124 A	02-05-2008
		US 2008202801 A1	28-08-2008
JP 2002261449 A	13-09-2002	JP 3547423 B2	28-07-2004
WO 2006056643 A	01-06-2006	CN 101065843 A	31-10-2007
		FI 117369 B1	15-09-2006
		JP 2008522396 T	26-06-2008
		KR 20070086645 A	27-08-2007
		US 2007267136 A1	22-11-2007
WO 0067310 A	09-11-2000	AT 347736 T	15-12-2006
		DE 19919716 A1	09-08-2001
		EP 1186021 A1	13-03-2002
		US 2002063321 A1	30-05-2002
DE 102006021765 A1	16-11-2006	CN 1863438 A	15-11-2006
		JP 2006319339 A	24-11-2006
		KR 20060116515 A	15-11-2006
		US 2006258053 A1	16-11-2006
WO 2009037145 A	26-03-2009	DE 102007044754 A1	09-04-2009