

(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
1. Oktober 2009 (01.10.2009)(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/118249 A1

PCT

(51) Internationale Patentklassifikation:
H05K 1/18 (2006.01) **H05K 3/30** (2006.01)

(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.

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2009/052953

(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).

(22) Internationales Anmeldedatum:
13. März 2009 (13.03.2009)

Veröffentlicht:

(25) Einreichungssprache: Deutsch

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

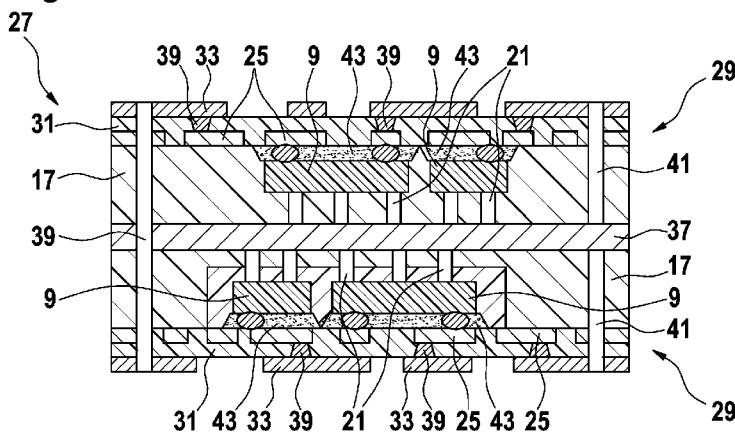
(30) Angaben zur Priorität:
10 2008 000 842.7 27. März 2008 (27.03.2008) DE(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **SCHAAF, Ulrich** [DE/DE]; Haegerhof 22, 73667 Kaisersbach (DE). **KUGLER, Andreas** [DE/DE]; Teckstr. 13, 73553 Alfdorf (DE).(74) Gemeinsamer Vertreter: **ROBERT BOSCH GMBH**; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(54) Title: METHOD FOR THE PRODUCTION OF AN ELECTRONIC ASSEMBLY

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINER ELEKTRONISCHEN BAUGRUPPE

Fig. 10

(57) **Abstract:** The invention relates to a method for production of an electronic assembly (27), comprising a printed circuit board (29) with at least one electronic component (9, 13), in which, first of all, at least one electronic component (9) is mounted on a conductive film (1) at contact-making points (11), wherein the active side of the at least one electronic component (9) points in the direction of the conductive film (1) and the contact-making points (11) are arranged at contact-making locations on the active side of the electronic component (9). The conductive film (1) with the at least one electronic component (9, 13) attached to it is then laminated onto a printed circuit board mount (17), wherein the at least one electronic component (9, 13) points in the direction of the printed circuit board mount (17). Finally, a conductor track structure (25) is formed by structuring the conductive film (1). The invention also relates to an electronic assembly.

(57) **Zusammenfassung:**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer elektronischen Baugruppe (27), umfassend eine Leiterplatte (29) mit mindestens einem elektronischen Bauelement (9, 13), bei dem zunächst mindestens ein elektronisches Bauelement (9) mit Kontaktierungspunkten (11) auf einer leitfähigen Folie (1) befestigt wird, wobei die aktive Seite des mindestens einen elektronischen Bauelements (9) in Richtung der leitfähigen Folie (1) weist und die Kontaktierungspunkte (11) an Kontaktierungsstellen auf der aktiven Seite des elektronischen Bauelements (9) angeordnet sind. Danach wird die leitfähige Folie (1) mit dem mindestens einen daran befestigten elektronischen Bauelement (9, 13) auf einen Leiterplattenträger (17) auflaminiert, wobei das mindestens eine elektronische Bauelement (9, 13) in Richtung des Leiterplattenträgers (17) weist. Abschließend wird eine Leiterbahnstruktur (25) durch Strukturieren der leitfähigen Folie (1) ausgebildet. Weiterhin betrifft die Erfindung eine elektronische Baugruppe.

5 Beschreibung

Titel

Verfahren zur Herstellung einer elektronischen Baugruppe10 Stand der Technik

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer elektronischen Baugruppe, umfassend eine Leiterplatte mit mindestens einem elektronischen Bauelement sowie eine elektronische Baugruppe gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 11.

15

Um elektronische Bauelemente, die in elektronischen Baugruppen auf Leiterplatten eingesetzt werden, ver kapseln zu können und um die Flächennutzung auf dem elektronischen Schaltungsträger zu steigern, ist es bekannt, die elektronischen Bauelemente in der Leiterplatte aufzunehmen. Hierdurch ist ein Schutz der elektronischen Bauelemente möglich. Aus 20 US-B 6,512,182 ist es zum Beispiel bekannt, in ein Leiterplattensubstrat Aufnahmen einzufräsen, in welche die elektronischen Bauelemente eingelegt werden. Nach dem Einlegen der elektronischen Bauelemente werden die Aufnahmen aufgefüllt, anschließend geglättet und überlaminiert. Durch das Einbetten der elektronischen Bauelemente lässt sich eine glatte Oberfläche der elektronischen Baugruppe erzielen.

25

Nachteil dieser Baugruppe ist es, dass zunächst Aufnahmen in das Leiterplattensubstrat eingrät werden, in welches die elektronischen Bauelemente eingesetzt werden. Eine exakte Positionierung der elektronischen Bauelemente ist auf diese Weise nur schwer möglich.

30

Aus DE-A 10 2005 003 125 ist ein Verfahren zur Herstellung einer elektrischen Schaltung bekannt, wobei die Schaltung elektrische Bauelemente aufweist, die mechanisch durch eine Vergussmasse miteinander verbunden sind. Auf mindestens einer Seite der Vergussmasse ist mindestens eine Schicht Leiterbahnen vorgesehen, die die Bauelemente elektrisch miteinander verbindet. Zur Herstellung der Schaltung werden die Bauelemente auf einer Trägerfolie 35 aufgebracht und anschließend mit einer Vergussmasse umgossen. Daran anschließend wird die Trägerfolie entfernt und auf der Seite, auf der die Bauelemente mit der Trägerfolie verbunden waren, werden ein oder mehrere Schichten von Leiterbahnen aufgebracht, die die Bauelemente elektrisch miteinander verbinden.

Nachteil dieses Verfahrens ist es, dass die Trägerfolie rückstandsfrei entfernt werden muss, um eine funktionsfähige Anbindung der elektrischen Schaltung zu erzielen.

- 5 Ein weiterer Nachteil der aus dem Stand der Technik bekannten Verfahren ist, dass aufgrund der Leiterplattenstruktur die Bestückfläche auf der Leiterplatte begrenzt ist. Zudem sind die Anschlüsse teilweise relativ lang, was bei Anwendungen im Bereich hoher Taktfrequenzen nachteilig ist.

10 Offenbarung der Erfindung

Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung einer elektronischen Baugruppe, umfassend eine Leiterplatte mit mindestens einem elektronischen Bauelement, umfasst folgende Schritte:

- (a) Befestigen von mindestens einem elektronischen Bauelement mit Kontaktierungspunkten auf einer leitfähigen Folie, wobei die aktive Seite des mindestens einen elektronischen Bauelements in Richtung der leitfähigen Folie weist und die Kontaktierungspunkte an Kontaktierungsstellen auf der aktiven Seite des elektronischen Bauelements angeordnet sind,
- (b) Auflaminieren der leitfähigen Folie mit dem mindestens einen daran befestigten elektronischen Bauelement auf einen Leiterplattenträger, wobei das mindestens eine elektronische Bauelement in Richtung des Leiterplattenträgers weist,
- (c) Ausbilden einer Leiterbahnstruktur durch Strukturieren der leitfähigen Folie.
- 30 Im Sinne der vorliegenden Erfindung sind die Kontaktierungspunkte kleine Erhebungen aus einem leitfähigen Material, die an den Kontaktierungsstellen des elektronischen Bauteils angebracht sind. Die Höhe der Erhebungen entspricht dabei dem Abstand, den das elektronische Bauteil von der elektrisch leitfähigen Folie einnehmen soll. Geeignete Kontaktierungspunkte sind zum Beispiel Lötbumps oder Studbumps. Die Kontaktierungspunkte dienen gleichzeitig zur Ankontaktierung des elektronischen Bauelements an die elektrisch leitfähige Folie. Auf diese Weise werden kurze Anschlüsse realisiert, die insbesondere bei Anwendungen im Bereich hoher Taktfrequenzen vorteilhaft sind. Ein weiterer Vorteil ist es, dass hierdurch das elektronische Bauteil schon während der Montage ankontaktiert wird,

wodurch sich die Anzahl der Prozessschritte reduzieren lässt. Ein weiterer Vorteil der Ankontaktierung der elektronischen Bauteile mit den Kontaktierungspunkten ist, dass kein Platz benötigt wird, oben liegende Anschlüsse des elektronischen Bauelements mit der elektrisch leitfähigen Folie zu verbinden. Auf diese Weise kann eine dichtere Bestückung erfolgen, woraus eine gesteigerte Flächennutzung resultiert.

Ein weiterer Vorteil ist es, dass risikoreiche Mischtechniken, beispielsweise Löten, Kleben und Drahtbonden, in der Fertigung vermieden werden.

Ein weiterer Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens ist es, dass sich die elektronischen Bauelemente durch das Befestigen auf der leitfähigen Folie exakt positionieren lassen. Beim anschließenden Auflaminieren der leitfähigen Folie mit dem mindestens einen daran befestigten elektronischen Bauelement auf einen Leiterplattenträger, wobei das mindestens eine elektronische Bauelement in Richtung des Leiterplattenträgers weist, wird das mindestens eine elektronische Bauelement vom Leitungsträger umschlossen. Hierdurch wird das Baulement vollständig gekapselt. Durch die komplette Kapselung empfindlicher Bauelemente wird eine hohe Zuverlässigkeit der elektronischen Baugruppe erzielt.

Weiterhin wird eine planare Ausgangsstruktur erzielt, wodurch reproduzierbare Hochfrequenz-Übergänge erzeugt werden.

Durch das Strukturieren der leitfähigen Folie nach dem Auflaminieren auf den Leiterplattenträger werden auf einfache Weise die notwendigen Leiterbahnen hergestellt. Eine schnelle und kostengünstige Fertigung der elektronischen Baugruppe ist hierdurch möglich.

In einer ersten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens weist die leitfähige Folie eine isolierende Schicht auf. Das mindestens eine Bauelement wird auf der isolierenden Schicht befestigt, wobei die Kontaktierungspunkte die isolierende Schicht durchbrechen und das Bauelement mit der leitfähigen Folie kontaktieren. Die isolierende Schicht wirkt als Dielektrikum und dient dazu, dass nicht die gesamte aktive Seite des elektronischen Baulements auf der leitfähigen Folie aufliegt.

In einer alternativen, besonders bevorzugten Ausführungsform wird zum Befestigen des mindestens einen elektronischen Bauelements Klebstoff auf die leitfähige Folie aufgetragen. Der Klebstoff wirkt als Dielektrikum zwischen der leitfähigen Folie und dem mindestens einen elektronischen Bauelement. Auch in dieser Ausführungsform kontaktieren die Kontaktierungspunkte das Bauelement mit der leitfähigen Folie. Vorteil der Ausführungsform, bei der Klebstoff auf die leitfähige Folie aufgetragen wird, ist, dass eine Beschichtung der

leitfähigen Folie nicht notwendig ist. Dies hat gegenüber der beschichteten Folie Kostenvorteile, da das Aufbringen von Klebstoff auf eine Folie kostengünstiger ist als das Beschichten einer Folie.

- 5 Zusätzlich zu den Bauelementen mit Kontaktierungspunkten ist es weiterhin möglich, dass in einer Ausführungsform auch mindestens ein weiteres elektronisches Bauelement ohne Kontaktierungspunkte auf einer isolierenden Schicht oder einer Klebstoffschicht auf der leitfähigen Folie befestigt wird.
- 10 In einer bevorzugten Ausführungsform wird das mindestens eine elektronische Bauelement und gegebenenfalls das mindestens eine weitere elektronische Bauelement nach dem Befestigen auf der leitfähigen Folie von einer Polymermasse umschlossen. Das Umschließen des mindestens einen elektronischen Bauelements mit der Polymermasse führt zu einem zusätzlichen Schutz des Bauelements. Hierdurch wird auch bei empfindlichen Bauelementen die 15 Gefahr einer Beschädigung deutlich gemindert.

Die Polymermasse, mit der das mindestens eine elektronische Bauelement und gegebenenfalls das mindestens eine weitere elektronische Bauelement umschlossen wird, ist zum Beispiel eine Niederdruckpressmasse, beispielsweise eine Epoxy-Niederdruckpressmasse. Die 20 Niederdruckpressmasse wird zum Beispiel durch ein Spritzpressverfahren aufgebracht. In der Polymermasse können zusätzlich Platzhalter, zum Beispiel für dickere Dielektrika, freigehalten werden. Diese können jedoch auch als Einlegeteile beim Umspritzen des mindestens einen elektronischen Bauelements mit umspritzt werden.

- 25 Das Befestigen des mindestens einen elektronischen Bauelements und gegebenenfalls des mindestens einen weiteren elektronischen Bauelements erfolgt vorzugsweise durch Aufkleben. Hierzu ist es in der ersten Ausführungsform bevorzugt, dass die leitfähige Trägerfolie eine Klebeschicht aufweist. Die Klebeschicht bildet dabei vorzugsweise gleichzeitig die isolierende Schicht. Die leitfähige Folie ist dabei zum Beispiel eine selbstklebende leitfähige 30 Folie. Das Aufkleben kann durch Heiß- und Druckprozesse erfolgen. Dies ist zum Beispiel auch ein Heißklebeprozess. In der zweiten Ausführungsform erfolgt das Aufkleben des mindestens einen Bauelements und gegebenenfalls des mindestens einen weiteren Bauelements durch Auftragen von Klebstoff auf die elektrisch leitfähige Folie. Das Auftragen des Klebstoffes kann dabei durch jedes beliebige, dem Fachmann bekannte Verfahren erfolgen. So ist 35 es zum Beispiel möglich, den Klebstoff in Form von Klebstoffpunkten auf die elektrisch leitfähige Folie aufzutragen. Weiterhin ist es auch möglich, die elektrisch leitfähige Folie zum Beispiel mit einer Klebstoffschicht zu bestreichen. Vorzugsweise wird der Klebstoff

jedoch in Form von Klebstoffpunkten an den Positionen, an denen elektronische Bauelemente angebracht werden, aufgetragen.

Die leitfähige Folie, die eingesetzt wird, ist zum Beispiel eine Kupferfolie, wie sie auch als
5 RCC-Material aus der Leiterplattentechnik bekannt ist. Weitere geeignete leitfähige Folien sind beispielsweise LCP-Folien oder PI-Folien. Als Metall eignet sich neben Kupfer zum Beispiel auch Aluminium.

In einer bevorzugten Ausführungsform werden vor dem Aufbringen des mindestens einen
10 elektronischen Bauelements auf die leitfähige Folie in Schritt (a) Justagemarken in die leitfähige Folie eingebracht. Die Justagemarken sind zum Beispiel Löcher oder Sacklöcher mit einem beliebigen Querschnitt. Diese können zum Beispiel durch Ätzen, Stanzen oder Bohren in die leitfähige Folie eingebracht werden. Die Justagemarken werden dabei auf der dem mindestens einen elektronischen Bauelement gegenüberliegenden Seite der leitfähigen Folie

15 angebracht. Durch die Justagemarken lässt sich auch nach dem Umschließen des mindestens einen elektronischen Bauelements mit der Polymermasse bzw. nach dem Auflaminieren der leitfähigen Folie auf den Leiterplattenträger die genaue Position des mindestens einen elektronischen Bauelements und gegebenenfalls des mindestens einen weiteren elektronischen Bauelements bestimmen. Dies ist zum einen für die Ausbildung der Leiterbahnstruktur erforderlich, zum anderen ist es für die Kontaktierung des mindestens einen weiteren Bauelements, sofern ein solches ohne Kontaktierungspunkte aufgebracht wird, notwendig. Alternativ eignen sich als Justagemarken zum Beispiel auch Bauelemente, mit denen die leitfähige Folie bestückt ist. An den Stellen, an denen die Bauelemente angeordnet sind, wird die leitfähige Folie vorzugsweise freigebohrt oder geröntgt, um die Bauelemente zu erkennen.

20 Daneben können die Justagemarken selbstverständlich auch jede andere, dem Fachmann bekannte Form aufweisen.

Wenn weitere elektronische Bauelemente, die keine Kontaktierungspunkte aufweisen, aufgesetzt werden, werden an den Positionen, an denen das mindestens eine weitere elektronische Bauelement mit der leitfähigen Trägerfolie elektrisch kontaktiert werden soll, vorzugsweise Löcher eingebracht. Zur Kontaktierung der leitfähigen Folie mit dem mindestens einen weiteren elektronischen Bauelement werden die Löcher zum Beispiel metallisiert. Das Einbringen der Löcher erfolgt zum Beispiel durch Laserbohren. Die Positionen, an denen die Löcher eingebracht werden, werden anhand der Justagemarken bestimmt.

35 Das Metallisieren der Löcher, um einen Kontakt des mindestens einen weiteren elektronischen Bauelements mit der leitfähigen Trägerfolie zu erzielen, erfolgt nach dem Fachmann bekannten Verfahren. Das Metallisieren kann zum Beispiel durch stromlose Metallabschei-

dung erfolgen. Die stromlose Metallabscheidung ist ein übliches Verfahren, welches in der Leiterplattenherstellung eingesetzt wird. Das Metallisieren der Löcher erfolgt vorzugsweise mit Kupfer.

- 5 Weitere Leiterbahnen lassen sich zum Beispiel dadurch aufbringen, indem auf die in Schritt
(c) strukturierte leitfähige Folie weitere Lagen, die Leiterbahnstrukturen enthalten, aufge-
bracht werden. Hierzu wird vorzugsweise zunächst ein Dielektrikum aufgebracht, durch
welches die in Schritt (c) ausgebildeten Leiterbahnen abgedeckt werden. Gleichzeitig erfolgt
hierdurch eine Isolierung der Leiterbahnen, damit kein unerwünschter elektrischer Kontakt
10 mit den Leiterbahnen der nachfolgend aufgebrachten Schicht erfolgt. Daran anschließend
werden auf das Dielektrikum nach dem Fachmann bekannten Verfahren weitere Leiterbah-
nen aufgebracht. Die weiteren Lagen, die Leiterbahnen enthalten, können alternativ auch
durch Aufbringen weiterer leitfähiger Folien auf die erste Lage und anschließendem Struk-
turieren der Folie zur Ausbildung von Leiterbahnen hergestellt werden. Die Folien umfassen
15 vorzugsweise eine klebende isolierende Schicht, mit der diese auf die Leiterbahnen aufge-
bracht werden.

Die Kontaktierung zwischen zwei Lagen mit Leiterbahnen erfolgt zum Beispiel durch Ein-
bringen von Löchern und anschließendes Metallisieren der Löcher. Alternativ ist es auch
20 möglich, an den Positionen, an denen die Leiterbahnen der zweiten Schicht die Leiterbahnen
der ersten Schicht kontaktieren sollen, kein Dielektrikum aufzubringen.

Um beim Betrieb der elektronischen Baugruppe entstehende Wärme abzuführen, ist es be-
vorzugt, dass das mindestens eine elektronische Bauelement nach dem Auflaminieren der
25 leitfähigen Folie auf den Leiterplattenträger in Schritt (b) auf der von der leitfähigen Folie
wegweisenden Seite mit einem Kühlkörper kontaktiert wird, so dass der Kühlkörper nach
dem Auflaminieren auf den Leiterplattenträger ebenfalls in der Leiterplatte integriert ist. Der
Kühlkörper kann dabei jeder beliebige, dem Fachmann bekannte Kühlkörper sein. So ist es
30 zum Beispiel möglich, dass der Kühlkörper ein Metallkern ist. Im Betrieb gibt dann das e-
lektronische Bauelement an den Metallkern Wärme ab, über den diese nach außen abge-
ben werden kann.

Durch das erfindungsgemäße Verfahren lässt sich eine kostengünstige Verdrahtung und
Verkapselung erzielen durch den Einsatz von Prozessen auf vielen Modulen gleichzeitig.
35 Ein weiterer Vorteil ist, dass die elektronische Baugruppe als Standard-Bauteil weiterverar-
beitet werden kann.

Weiterhin betrifft die Erfindung eine elektronische Baugruppe, umfassend mindestens ein elektronisches Bauelement, das mit einer Leiterbahnstruktur auf einer Leiterplatte verbunden ist. Das mindestens eine elektronische Bauelement ist in einem Leiterplattenträger eingebettet und die Leiterbahnstruktur ist an der Oberfläche der Leiterplatte angeordnet. Die 5 Kontaktierung des Bauelements mit der Leiterbahnstruktur erfolgt durch am Bauelement angebrachte Kontaktierungspunkte. Neben der vorstehend schon erwähnten kostengünstigen Verkapselung und damit hohen Zuverlässigkeit wird die teure Substrat- und Package-technik, wie sie derzeit im Stand der Technik eingesetzt wird, ersetzt bzw. auf ein kleines Bauelement reduziert. Zudem ist es bei der erfindungsgemäßen elektronischen Baugruppe 10 möglich, eine komplette Hochfrequenz-Schaltung auf einem Modul inklusive Antennen zu konzentrieren. Die erfindungsgemäß hergestellte elektronische Baugruppe kann als Standard-Bauteil weiterverarbeitet werden.

Die Kontaktierungspunkte sind vorzugsweise Lötbumps oder Studbumps. Weiterhin geeignet sind auch galvanisch hergestellte Bumps aus unterschiedlichen Materialien, z.B. Kupfer oder Gold. Durch ein automatisiertes Aufbringen der Lötbumps oder Studbumps ist es möglich, dass diese jeweils eine gleichmäßige Höhe aufweisen. Hierdurch lässt sich ein gleichmäßiger Abstand des elektronischen Bauelements von der leitfähigen Folie erzielen.

20 In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Leiterbahnstruktur in mehreren Lagen ausgebildet. Hierdurch ist eine gesteigerte Flächennutzung auf einem elektronischen Schaltungs-träger möglich. Durch die zusätzlichen Lagen lässt sich die elektronische Baugruppe auf engstem Raum mit Bauteilen bestücken und kontaktieren.

25 Um gut Wärme abführen zu können, die beim Betrieb der elektronischen Baugruppe entsteht, ist es bevorzugt, dass in der Leiterplatte ein Kühlkörper enthalten ist. Als Kühlkörper eignet sich zum Beispiel ein Metallkern, an den das mindestens eine elektronische Bauelement metallisch angebunden ist.

30 Neben dem mindestens einen elektronischen Bauelement ist es auch möglich, dass die elektronische Baugruppe ein oder mehrere mechanische Bauelemente enthält.

Elektronische Bauelemente, die bei dem erfindungsgemäßen Verfahren bzw. bei der erfin-dungsgemäß ausgebildeten elektronischen Baugruppe eingesetzt werden, sind alle dem 35 Fachmann bekannten elektronischen Bauelemente, wie sie in der Leiterplattentechnologie und Mikroelektronik verwendet werden. Auch als mechanische Bauelemente kommen alle Bauelemente in Betracht, wie sie in der Leiterplattentechnologie eingesetzt werden.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

5

Es zeigen

Figuren 1-5 mehrere Schritte der Herstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung in einer ersten Ausführungsform,

10

Figuren 6-10 mehrere Schritte der Herstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung in einer zweiten Ausführungsform.

Ausführungsformen der Erfindung

15

In Figur 1 ist eine leitfähige Folie 1 dargestellt, die eine leitfähige Schicht 3 und eine isolierende Schicht 5 umfasst. Die isolierende Schicht 5 ist vorzugsweise eine Klebschicht oder ein Thermoplast, auf die elektronische Bauelemente aufgebracht werden können. Auf der Seite der leitfähigen Folie 1, auf der sich die leitfähige Schicht 3 befindet, werden Justagemarken 7 eingebracht. Die Justagemarken 7 können zum Beispiel durch Ätzen, Stanzen, Bohren, beispielsweise Laserbohren, in die leitfähige Folie 1 eingebracht werden. Weiterhin ist es möglich, dass die Justagemarken 7 auch mit der leitfähigen Folie 1 verbundene Bauelemente sind, die freigebohrt oder durch Röntgenmikroskopie detektiert werden. Auch jede andere, dem Fachmann bekannte Form für Justagemarken ist möglich.

25

Die leitfähige Schicht 3 ist vorzugsweise eine Metallschicht. Besonders bevorzugt als Metall ist Kupfer.

30

In einem zweiten Schritt werden auf die isolierende Schicht 5 elektronische Bauelemente 9 aufgebracht. Dies ist in Figur 2 dargestellt. Das elektronische Bauelement wird mit seiner aktiven Seite zur leitfähigen Folie 1 hin befestigt. Am elektronischen Bauelement 9 sind an den Positionen, mit denen das elektronische Bauelement 9 mit der leitfähigen Folie 1 kontaktiert wird, Kontaktpunkte 11 angebracht. Die Kontaktpunkte 11 sind vorzugsweise Erhebungen oder Höcker aus einem elektrisch leitfähigen Material. Bevorzugt sind die Kontaktpunkte 11 Lötbumps oder Studbumps. Neben dem elektrischen Bauelement 9 mit Kontaktpunkten 11 ist es weiterhin möglich, weitere elektronische Bauelemente 13, die keine Kontaktpunkte 11 aufweisen, auf der isolierenden Schicht 5 der leitfähigen Folie 1 aufzubringen. Neben elektronischen Bauelementen 9, 13 ist es auch möglich, dass auf die isolie-

35

rende Schicht 5 der leitfähigen Folie 1 mechanische Bauelemente aufgebracht werden. Die elektronischen Bauelemente 9, 13 bzw. mechanischen Bauelemente, die auf die isolierende Schicht 5 der leitfähigen Folie 1 aufgebracht werden, sind übliche Bauelemente, wie sie im Leiterplattenbau eingesetzt werden. Hierbei handelt es sich zum Beispiel um Chips, Prozessoren, Hochfrequenzbauteile, SMD-Komponenten, Antennenmodule, Kühlkörper, MEMS oder MOEMS.

Das Aufbringen der elektronischen Bauelemente 9, der weiteren elektronischen Bauelemente 13 bzw. der mechanischen Bauelemente erfolgt vorzugsweise durch Aufkleben auf die isolierende Schicht 5. Hierbei werden die elektronischen Bauelemente 9, 13 so auf die isolierende Schicht 5 der leitfähigen Folie 1 platziert, wie die elektronischen Bauelemente 9, 13 später in der elektrischen Schaltung angeordnet sein sollen. Es können auf einzelne oder alle elektronischen Bauelemente 9, 13 zum Beispiel Kühlkörper aufgebracht werden, um eine erhöhte Wärmeabfuhr während des Betriebes der elektronischen Bauelemente 9, 13 zu gewährleisten. Die optional vorsehbaren Kühlkörper werden hierbei auf der Seite der elektronischen Bauelemente 9, 13 aufgesetzt, die der leitfähigen Folie 1 abgewandt ist.

Um eine Kapselung von empfindlichen elektronischen Bauelementen 9, 13 zu erzielen, ist es möglich, diese mit einer Polymermasse 15 zu umschließen. Dies ist zum Beispiel in Figur 5 dargestellt. Die Polymermasse 15 ist zum Beispiel eine Epoxy-Niederdruckpressmasse. In die Polymermasse 15 können, wenn erforderlich, zum Beispiel Platzhalter für dickere Dielektrika, die zum Beispiel für Antennen oder Kühlkörper verwendet werden, umspritzt werden. Das Umhüllen mit der Polymermasse 15 erfolgt zum Beispiel mittels eines Spritzpressverfahrens. Die Platzhalter können zum Beispiel als Vertiefungen oder Wannen ausgeformt sein. Neben dem Spritzpressverfahren ist jedoch auch jedes andere, dem Fachmann bekannte Verfahren, einsetzbar, mit dem sich die elektronischen Bauelemente 9, 13 mit der Polymermasse 15 ummanteln lassen. Zusätzlich hat die Ummantelung mit der Polymermasse 15 den Vorteil, dass ein Höhenausgleich bei Bauelementen 9, 13 mit unterschiedlicher Dicke möglich ist. Dies ist vorteilhaft für den nachfolgenden Laminierprozess. Bauteile können zudem auf abziehbarer Folie vorverkapselt werden und nach dem Abziehen der Folie auf die leitfähige Folie 1 montiert werden.

Nach dem Aufbringen der elektronischen Bauelemente 9 auf die leitfähige Folie 1 oder, wenn die elektronischen Bauelemente 9, 13 von der Polymermasse umschlossen werden sollen, nach dem Umschließen der elektronischen Bauelemente 9, 13 mit der Polymermasse 15, wird die leitfähige Folie 1 auf Leiterplattenzuschnitt zugeschnitten.

-10-

Nach dem Zuschneiden wird die leitfähige Folie 1 mit den darauf angebrachten elektronischen Bauelementen 9, 13 und gegebenenfalls weiteren mechanischen Bauelementen, die hier nicht dargestellt sind, auf einen Leiterplattenträger 17 auflaminiert. Dies ist in Figur 3 dargestellt. Bei der hier dargestellten Ausführungsvariante ist die leitfähige Folie 1 mit den elektronischen Bauelementen 9, 13 auf den Leiterplattenträger 17 auflaminiert worden, ohne dass die elektronischen Bauelemente 9, 13 von der Polymermasse 15 umschlossen worden sind. Erfindungsgemäß wird aber auch die in Figur 5 dargestellte Ausführungsform, bei der die elektronischen Bauelemente 9, 13 von der Polymermasse 15 umschlossen sind, auf den Leiterplattenträger 17 auflaminiert. Das Auflaminieren erfolgt dabei nach dem Fachmann bekannten Verfahren. Der Leiterplattenträger 17 wird erfindungsgemäß derart auf die leitfähige Folie 1 auflaminiert, dass die elektronischen Bauelemente 9, 13 oder die von der Polymermasse 15 umschlossenen elektronischen Bauelemente 9, 13 vom Leiterplattenträger 17 umschlossen werden. Hierzu wird der Leiterplattenträger 17 auf der Seite auf die leitfähige Folie 1 auflaminiert, auf der auch die elektronischen Bauelemente 9 angebracht sind.

15 Im Allgemeinen wird hierzu bei Bauelementen 9, 13, deren Bauteildicke größer als 0,1 mm ist, zunächst ein glasfaserverstärktes und an den Stellen der Bauelemente 9, 13 vorgebohrtes, ausgehärtetes Leiterplattenmaterial auf die Folie aufgelegt. Hierauf wird ein Prepreg und gegebenenfalls ein weiteres ausgehärtetes Leiterplattenmaterial aufgelegt. Dieser Stapel wird dann in einem Laminierprozess verpresst. Das ausgehärtete Leiterplattenmaterial ist üblicherweise ein glasfaserverstärktes Epoxidharz. Es ist jedoch auch jedes andere geeignete, dem Fachmann bekannte Material einsetzbar. Als Prepreg wird im Allgemeinen ebenfalls ein Epoxidharz eingesetzt. Dieses ist jedoch noch nicht vollständig ausgehärtet. Durch Aufbringen von Druck und einer erhöhten Temperatur härtet das Prepreg vollständig aus, wodurch sich dieses mit dem ausgehärteten Leiterplattenmaterial verbindet. Der Verbund aus Prepreg und ausgehärtetem Leiterplattenmaterial bildet den Leiterplattenträger 17.

Nach dem Auflaminieren der leitfähigen Folie 1 mit den elektronischen Bauelementen 9, 13 bzw. mit den gegebenenfalls von der Polymermasse 15 umschlossenen elektronischen Bauelementen 9, 13 auf den Leiterplattenträger 17 werden an den Anschlussstellen der weiteren elektronischen Bauelemente 13, die keine Kontaktpunkte 11 aufweisen, Löcher 19 in die leitfähige Folie 1, umfassend die leitfähige Schicht 3 und die isolierende Schicht 5, eingebracht. Die richtige Positionierung der Löcher 19 kann durch die anfangs eingebrachten Justagemarken 7 ermittelt werden. Hierdurch ist es möglich, genau an den Positionen, an denen sich die elektrischen Anschlüsse der weiteren elektronischen Bauelemente 13 befinden, die Löcher 19 zu erzeugen. Die elektronischen Bauelemente 9, die Kontaktpunkte 11 aufweisen, werden mit ihren Kontaktpunkten 11 an der leitfähigen Schicht 3 der leitfähigen Folie 1 kontaktiert.

Üblicherweise werden gleichzeitig mit dem Einbringen der Löcher 19 zur Kontaktierung der weiteren elektronischen Bauelemente 13 mit der leitfähigen Schicht 3 oder direkt im Anschluss daran Kühlkanäle 21, wie sie in der Figur 5 dargestellt sind, in den Leiterplattenträger 17 gebohrt. Hierzu wird zum Beispiel ein Laserbohrverfahren eingesetzt. Wenn auch die Löcher 19 durch ein Laserbohrverfahren erzeugt werden, wird für die Kühlkanäle 21 vorzugsweise ein zweiter Laser eingesetzt. Es können aber auch alle Löcher 19 und Kühlkanäle 21 mit dem gleichen Laser gebohrt werden.

Durch Metallisierung werden die weiteren elektronischen Bauelemente 13 mit der leitfähigen Schicht 3 elektrisch kontaktiert. Dies ist in Figur 4 dargestellt. Zur Metallisierung wird durch dem Fachmann bekannte Verfahren, zum Beispiel durch stromlose Metallabscheidung, Metall 23 in den Löchern 19 abgeschieden. Dieses Metall verbindet die Anschlüsse der weiteren elektronischen Bauelemente 13 mit der leitfähigen Schicht 3. Ein elektronischer Kontakt wurde hergestellt. Üblicherweise ist das Metall 23, das zur Metallisierung eingesetzt wird, Kupfer. Für die Metallisierung wird im Allgemeinen zunächst stromlos eine Startmetallisierung aus Palladium abgeschieden. Daran anschließend erfolgt eine galvanische Kupferabscheidung. Das Metall 23 kann die Form einer Hülse einnehmen oder die Löcher 19 vollständig füllen.

Nach dem Einbringen der Löcher 19 für die Kontaktierung der weiteren elektronischen Bauelemente 13 in die leitfähige Folie 1 und der Metallisierung der Löcher 19 wird die leitfähige Schicht 3, wie in Figur 4 dargestellt, strukturiert. Das Strukturieren erfolgt dabei durch ein beliebiges, dem Fachmann bekanntes Verfahren. Geeignete Verfahren sind zum Beispiel Ätzverfahren, Photoresistverfahren, Laserbohrverfahren oder Laserablationsverfahren.

Durch die Strukturierung der leitfähigen Schicht werden die für die Leiterplatte notwendigen Leiterbahnstrukturen 25 erzeugt.

Durch das Einbetten der elektronischen Bauelemente 9, 13 in den Leiterplattenträger 17 wird eine ebene Oberfläche erzielt. Hierdurch ist eine einfache Verarbeitung der Oberfläche möglich. Selbstverständlich ist es jedoch auch möglich, zuerst die Leiterbahnstruktur 25 aus der leitfähigen Folie 1 auszuarbeiten und daran anschließend die Löcher in die leitfähige Folie 1 einzubringen und zu metallisieren.

In Figur 5 ist eine elektronische Baugruppe 27 dargestellt. Die elektronische Baugruppe 27 umfasst zwei Leiterplatten 29. Auf die Leiterbahnstruktur 25 ist ein Dielektrikum 31 aufge-

bracht, um eine weitere Leiterbahnstruktur 33 aufzubringen. Als Dielektrikum 31 eignen sich zum Beispiel Epoxidharze oder FR4-Materialien, die aus der Leiterplattentechnik bekannt sind. Das Aufbringen des Dielektrikums 31 erfolgt mit den üblichen, dem Fachmann bekannten Verfahren. So ist es zum Beispiel möglich, das Dielektrikum 31 durch Rakeln, 5 Streichen, Drucken, Auflaminieren, Vorhangguss, Filmcoating, Spray-Coating oder ähnliche Verfahren aufzubringen.

Auf das Dielektrikum 31 wird eine weitere Leiterbahnstruktur 33 aufgebracht. Hierzu ist es möglich, zunächst vollflächig eine leitfähige Schicht aufzutragen, die anschließend strukturiert wird. 10

Bevorzugt ist es auch möglich, auf die erste Leiterbahnstruktur 25 eine weitere leitfähige Folie aufzutragen und aus der leitfähigen Schicht der zweiten leitfähigen Folie die Leiterbahnstruktur 33 zu strukturieren. Dies erfolgt dann vorzugsweise nach dem gleichen Verfahren wie die Strukturierung der leitfähigen Schicht 3 zur Leiterbahnstruktur 25. Nach dem Herstellen der Leiterbahnstruktur 33 können Löcher 35 in das Dielektrikum 31 eingebracht werden, durch die mittels Metallisierung eine Kontaktierung der Leiterbahnstruktur 25 mit der weiteren Leiterbahnstruktur 33 erfolgt. 15

20 Besonders bevorzugt werden zur Herstellung mehrerer leitfähiger, zu Leiterbahnen strukturierter Schichten zunächst das Dielektrikum 31 und anschließend eine leitfähige Folie auflaminiert. Nach dem Auflaminieren des Dielektrikums 31 und der leitfähigen Folie werden zunächst Löcher eingebracht, die anschließend metallisiert werden, um die leitfähige Folie mit darunterliegenden Schichten elektrisch zu verbinden. Daran anschließend wird aus der 25 leitfähigen Folie die weitere Leiterbahnstruktur 33 herausgearbeitet.

Um Wärme von den elektronischen Bauelementen 9, 13 abzuführen, ist es möglich, an der den Leiterbahnstrukturen 25, 33 abgewandten Seite der elektronischen Bauelemente 9, 13 Kühlkanäle 21 in den Leiterplattenträger 17 einzubringen. Die Kühlkanäle 21 können mit 30 einem Kühlkörper 37 verbunden werden. In der in Figur 5 dargestellten Ausführungsform ist der Kühlkörper 37 ein Metallkern. Über den Kühlkörper 37 und die Kühlkanäle 21 wird Wärme von den elektronischen Bauelementen 9, 13 abgeführt. Das Anbinden der Kühlkanäle 21 an den Kühlkörper 37 erfolgt im Allgemeinen über eine Rückseitenmetallisierung oder alternative Anbindungen, bei der die Innenwände der Kühlkanäle 21 mit einer Metallschicht 35 versehen werden. Es ist aber auch möglich, die Kühlkanäle 21 vollständig mit einem Metall zu füllen.

Weiterhin ist es auch möglich, zwischen dem als Metallkern ausgebildeten Kühlkörper 37 und dem elektronischen Bauelement 9, 13 Kühlelemente vorzusehen. Auch ist es möglich, den Metallkern so zu gestalten, dass dieser die elektronischen Bauelemente 9, 13 direkt kontaktiert.

5

Die Verbindung der Leiterplatten 29 erfolgt vorzugsweise ebenfalls mittels eines Laminierprozesses, wie dies bei Leiterplattenherstellungsprozessen üblich ist.

Mit einer Bohrung 39, die durch beide Leiterplatten 29 hindurchführt, lässt sich die Leiterbahnstruktur 25 der einen Leiterplatte 29 mit der Leiterbahnstruktur 33 der zweiten Leiterplatte 29 verbinden. Der elektrische Kontakt erfolgt zum Beispiel durch eine Metallisierung der Wandung der Bohrung 39. Mittels einer Bohrung 41, die auf dem als Metallkern ausgebildeten Kühlkörper 37 endet, kann die Leiterbahnstruktur 25, 33 mit dem Metallkern elektrisch kontaktiert werden. Hierdurch lässt sich zum Beispiel ein Massekontakt realisieren.
10 Auch bei der Bohrung 41 erfolgt der elektrische Kontakt vorzugsweise mittels einer Metallisierung. Die Metallisierung der Bohrungen 39, 41 wird zum Beispiel durch stromlose oder galvanische Metallabscheidung erzeugt. Alternativ ist es aber zum Beispiel auch möglich, einen Draht durch die Bohrungen 39, 41 zu führen.
15

In den Figuren 6 bis 10 ist ein alternatives Verfahren zur Herstellung einer elektronischen Baugruppe 27 dargestellt. Das in den Figuren 6 bis 10 dargestellte Verfahren unterscheidet sich darin von dem in den Figuren 1 bis 5 dargestellten Verfahren, dass die leitfähige Folie 1 nur eine leitfähige Schicht 3 und keine isolierende Schicht 5 aufweist. In die leitfähige Folie 1 werden die Justagemarken 7 eingebracht. Zur Befestigung von elektronischen Bauelementen 9 wird auf die leitfähige Folie 1 Klebstoff 43 aufgetragen. Das Auftragen des Klebstoffs 43 kann flächig oder bevorzugt in Form von Klebepunkten, wie dies in Figur 6 dargestellt ist, erfolgen.
20
25

Auf die Klebepunkte 43 werden die elektronischen Bauelemente 9, die mit Kontaktpunkten 11 versehen sind, aufgesetzt. Durch die Kontaktpunkte 11 wird der Abstand der elektronischen Bauelemente 9 zur leitfähigen Folie 1 festgelegt. Der Klebstoff 43 füllt den Zwischenraum zwischen dem elektronischen Bauelement 9 und der leitfähigen Folie 1 aus und bildet ein Dielektrikum, so dass die elektronischen Bauelemente 9 nicht mit ihrer aktiven Seite direkt auf der leitfähigen Folie 1 aufliegen. Dies ist in Figur 7 dargestellt.
30
35

Um eine Kapselung von empfindlichen elektronischen Bauelementen 9 zu erzielen, ist es möglich, diese mit der Polymermasse 15 zu umschließen. Dies ist in Figur 8 dargestellt. Die Polymermasse 15 ist zum Beispiel eine Epoxid-Niederdruckpressmasse. In die Polymermas-

se 15 können, wenn erforderlich, zum Beispiel Platzhalter für dickere Dielektrika, die zum Beispiel für Antennen oder Kühlkörper verwendet werden, umspritzt werden. Das Umhüllen mit der Polymermasse 15 erfolgt zum Beispiel mittels eines Spritzpressverfahrens. Die Platzhalter können zum Beispiel als Vertiefung oder Wannen ausgeformt sein. Neben dem Spritzpressverfahren ist jedoch auch jedes andere, dem Fachmann bekannte Verfahren einsetzbar, mit dem sich die elektronischen Bauelemente 9 mit der Polymermasse 15 ummanteln lassen. Zusätzlich hat die Ummantelung mit der Polymermasse 15 den Vorteil, dass ein Höhenausgleich bei Bauelementen 9 mit unterschiedlicher Dicke möglich ist. Dies ist vorteilhaft für den nachfolgenden Laminierprozess. Bauteile können zudem auf abziehbare Folien vorverkapselt werden und nach dem Abziehen der Folie mit Klebstoff 43 auf die Folie 1 montiert werden.

Wie auch bei der in den Figuren 1 bis 5 dargestellten Ausführungsform wird nach dem Aufkleben der elektronischen Bauelemente 9 und gegebenenfalls dem Ummanteln mit der Polymermasse 15 aus der leitfähigen Folie 1 die Leiterbahnstruktur 25 gebildet. Wenn alle elektronischen Bauelemente 9, wie dies in den Figuren 6 bis 10 dargestellt ist, mittels Kontaktpunkten 11 ausgestattet sind und über die Kontaktstellen 11 mit der leitfähigen Folie 1 verbunden sind, ist es nicht erforderlich, zur elektrischen Kontaktierung Löcher 19 zu bilden, die anschließend metallisiert werden, um einen elektrischen Kontakt herzustellen. Wenn jedoch mit dem Klebstoff 43 weitere elektronische Bauelemente 13 aufgeklebt werden, die keine Kontaktstellen 11 aufweisen, so werden durch die leitfähige Folie 1 und den Klebstoff 43 Löcher 19 eingebracht, die anschließend metallisiert werden, um das weitere elektronische Bauelement 9, 13 mit der leitfähigen Folie 1 zu kontaktieren. In diesem Fall erfolgt die Strukturierung der leitfähigen Folie 1 zur Leiterbahnstruktur 25 erst nach dem Einbringen der Löcher 19.

Vor dem Strukturieren der leitfähigen Folie 1 zur Leiterbahnstruktur 25 wird auch bei der in den Figuren 6 bis 10 dargestellten Ausführungsform zunächst der Leiterplattenträger 17, wie vorstehend bereits beschrieben, auf die leitfähige Folie 1 auflaminiert.

In Figur 10 ist eine elektronische Baugruppe 27 dargestellt, bei der zwei Leiterplatten 29 miteinander verbunden sind. Der Aufbau entspricht dem in Figur 5 dargestellten Aufbau der elektronischen Baugruppe 27. Die in Figur 10 dargestellte elektronische Baugruppe 27 unterscheidet sich von der in Figur 5 dargestellten Ausführungsform dadurch, dass keine durchgehende isolierende Schicht 5 zwischen dem Leiterplattenträger 17 und der Leiterbahnstruktur 25 ausgebildet ist. Als Dielektrikum zwischen der Leiterbahnstruktur 25 und dem elektronischen Bauelement 9 dient der Klebstoff 43, mit dem die elektronischen Bauelemente 9 auf die Leiterbahnstruktur 25 aufgeklebt sind. In Bereichen, in denen sich kein

-15-

elektronisches Bauelement 9 befindet, ist die Leiterbahnstruktur 25 direkt auf dem Leiterplattenträger 17 aufgebracht.

Ansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer elektronischen Baugruppe (27), umfassend eine Leiterplatte mit mindestens einem elektronischen Bauelement (9, 13), welches folgende Schritte umfasst:

(a) Befestigen von mindestens einem elektronischen Bauelement (9) mit Kontaktierungspunkten (11) auf einer leitfähigen Folie (1), wobei die aktive Seite des mindestens einen elektronischen Bauelements in Richtung der leitfähigen Folie (1) weist und die Kontaktierungspunkte (11) an Kontaktierungsstellen auf der aktiven Seite des elektronischen Bauelements (9) angeordnet sind,

(b) Auflaminieren der leitfähigen Folie (1) mit dem mindestens einen daran befestigten elektronischen Bauelement (9, 13) auf einen Leiterplattenträger (17), wobei das mindestens eine elektronische Bauelement (9, 13) in Richtung des Leiterplattenträgers (17) weist,

(c) Ausbilden einer Leiterbahnstruktur (25) durch Strukturieren der leitfähigen Folie (1).

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die leitfähige Folie (1) eine isolierende Schicht (5) aufweist und das mindestens eine Bauelement (9) auf der isolierenden Schicht (5) befestigt wird, wobei die Kontaktierungspunkte (11) die isolierende Schicht (5) durchbrechen und das Bauelement (9) mit der leitfähigen Folie (1) kontaktieren.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zum Befestigen des mindestens einen elektronischen Bauelements (9) Klebstoff (43) auf die leitfähige Folie (1) aufgetragen wird, wobei der Klebstoff (43) als Dielektrikum zwischen der leitfähigen Folie (1) und dem mindestens einen elektronischen Bauelement (9) wirkt und die Kontaktierungspunkte (11) das Bauelement (9) mit der leitfähigen Folie (1) kontaktieren.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein weiteres elektronisches Bauelement (13) ohne Kontaktierungspunkte auf einer isolierenden Schicht (5) oder einer Klebstoffschicht (43) auf der leitfähigen Folie (1) befestigt wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine elektronische Bauelement (9, 13) nach dem Befestigen auf der leitfähigen Folie (1) von einer Polymermasse (15) umschlossen wird.

5 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass vor dem Befestigen des mindestens einen elektronischen Bauelements (9, 13) auf der leitfähigen Folie (1) in Schritt (a) Justagemarken (7) in die leitfähige Folie (1) eingebracht werden.

10 7. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass in die leitfähige Folie (1) an den Positionen, an denen das mindestens eine weitere elektronische Bauelement (13) mit der leitfähigen Folie (1) elektrisch kontaktiert werden soll, Löcher (19) eingebracht werden.

15 8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Löcher (19) zur Kontaktierung der leitfähigen Folie (1) mit dem mindestens einen weiteren elektronischen Bauelement (13) metallisiert werden.

20 9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass auf die in Schritt (c) strukturierte leitfähige Folie (1) weitere Lagen, die Leiterbahnstrukturen (33) enthalten, aufgebracht werden.

25 10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine elektronische Bauelement (9, 13) vor dem Auflaminieren in Schritt (b) auf der von der leitfähigen Folie (1) wegweisenden Seite mit einem Kühlkörper (37) kontaktiert wird, so dass der Kühlkörper (37) nach dem Auflaminieren auf den Leiterplattenträger (17) ebenfalls in der Leiterplatte (29) integriert ist.

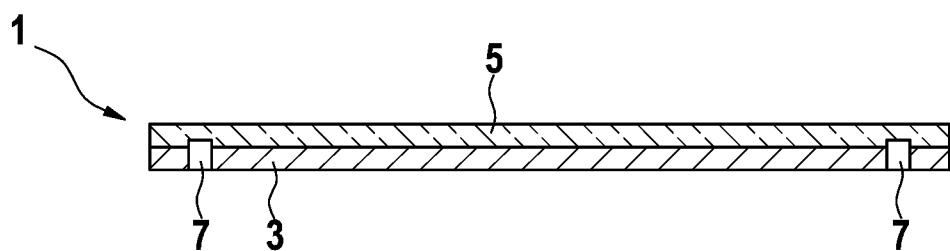
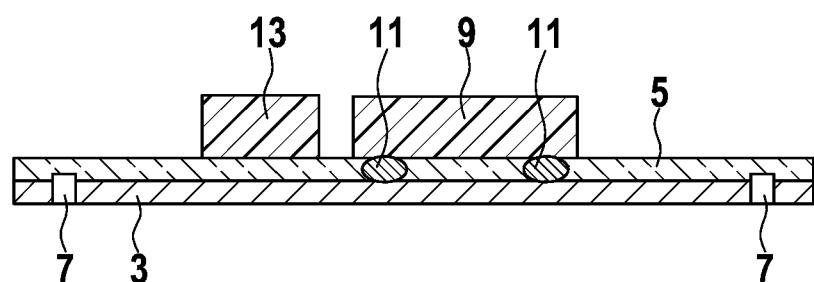
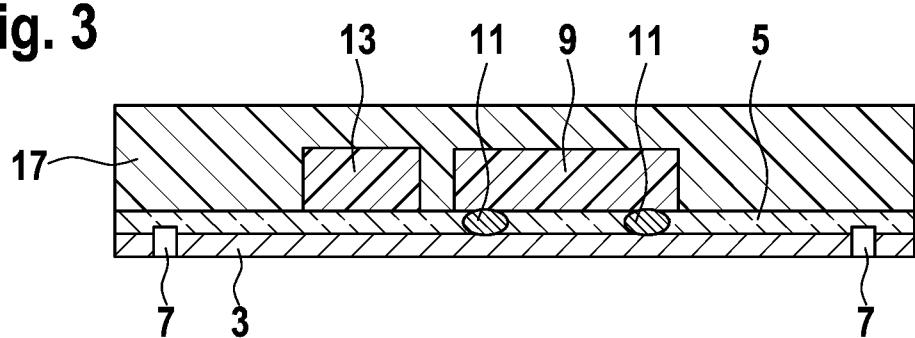
30 11. Elektronische Baugruppe, umfassend mindestens ein elektronisches Bauelement (9, 13), welches mit einer Leiterbahnstruktur (25, 33) auf einer Leiterplatte (29) verbunden ist, wobei das mindestens eine elektronische Bauelement (9, 13) in einem Leiterplattenträger (17) eingebettet ist und die Leiterbahnstruktur (25, 33) an der Oberfläche der Leiterplatte (29) angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontaktierung des Bauelements (9) mit der Leiterbahnstruktur (25) durch am Bauelement (9) angebrachte Kontaktierungspunkte (11) erfolgt.

35

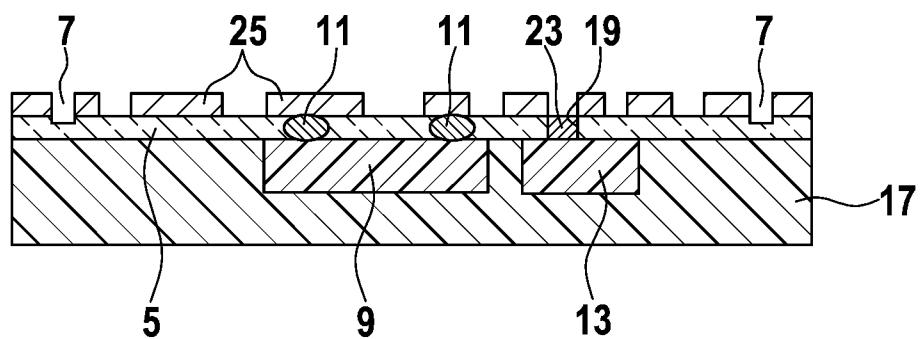
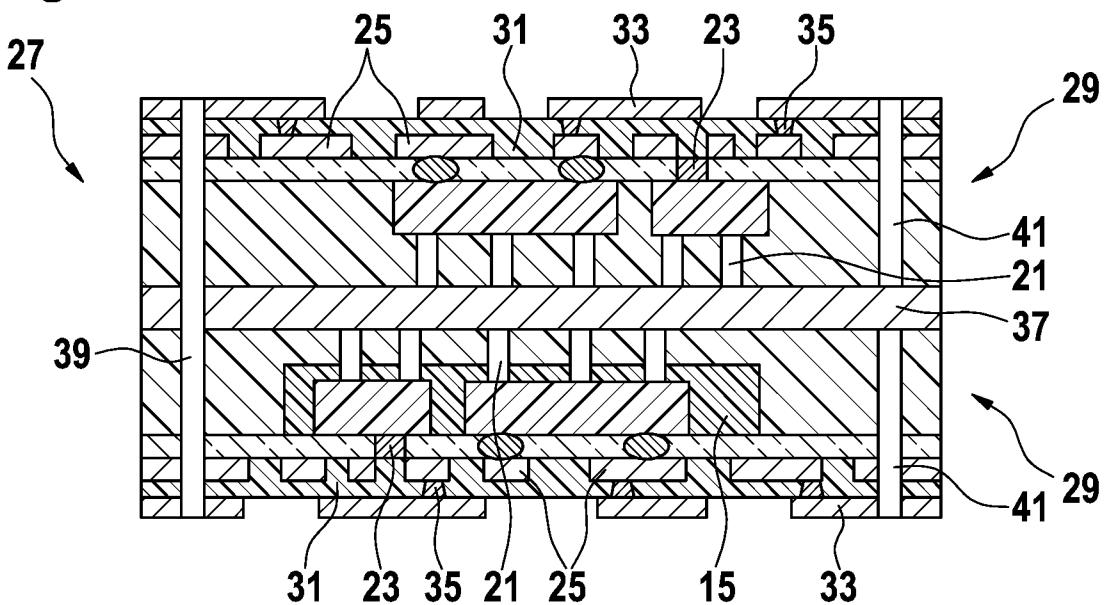
12. Elektronische Baugruppe nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontaktierungspunkte (11) Lötbumps oder Studbumps sind.

-18-

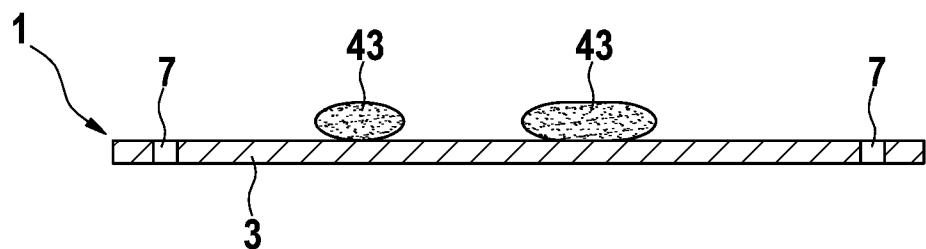
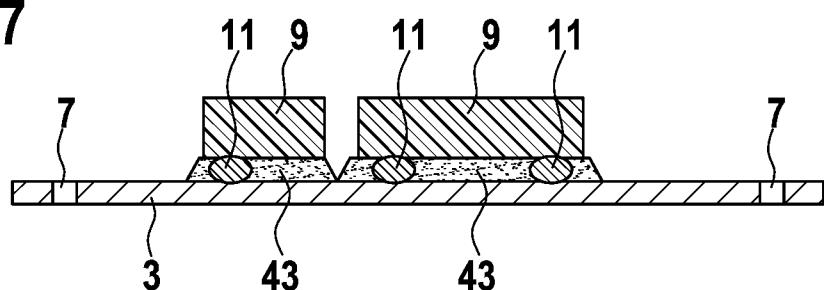
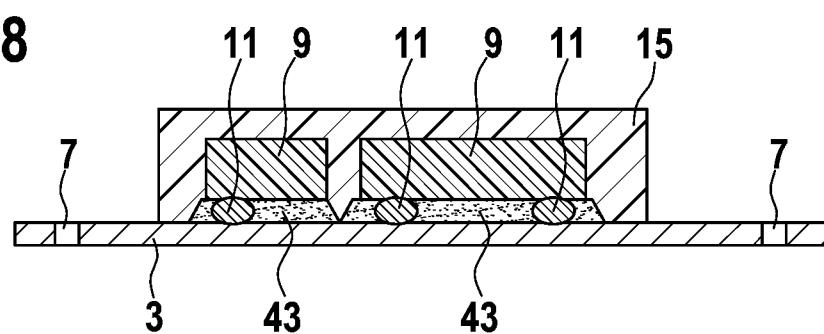
13. Elektronische Baugruppe nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Leiterbahnstruktur (25, 33) in mehreren Lagen ausgebildet ist.

Fig. 1**Fig. 2****Fig. 3**

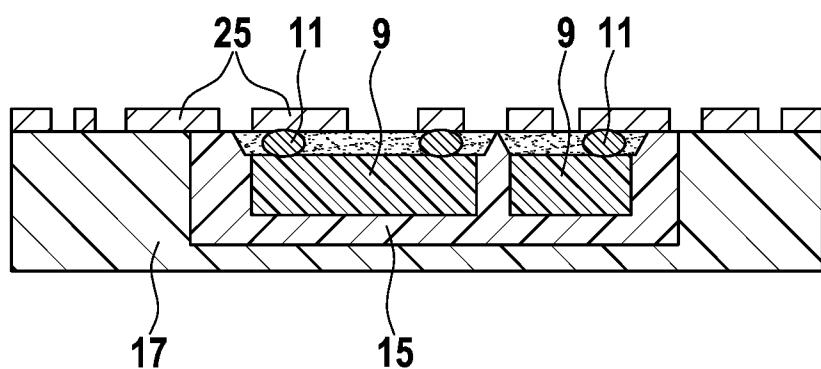
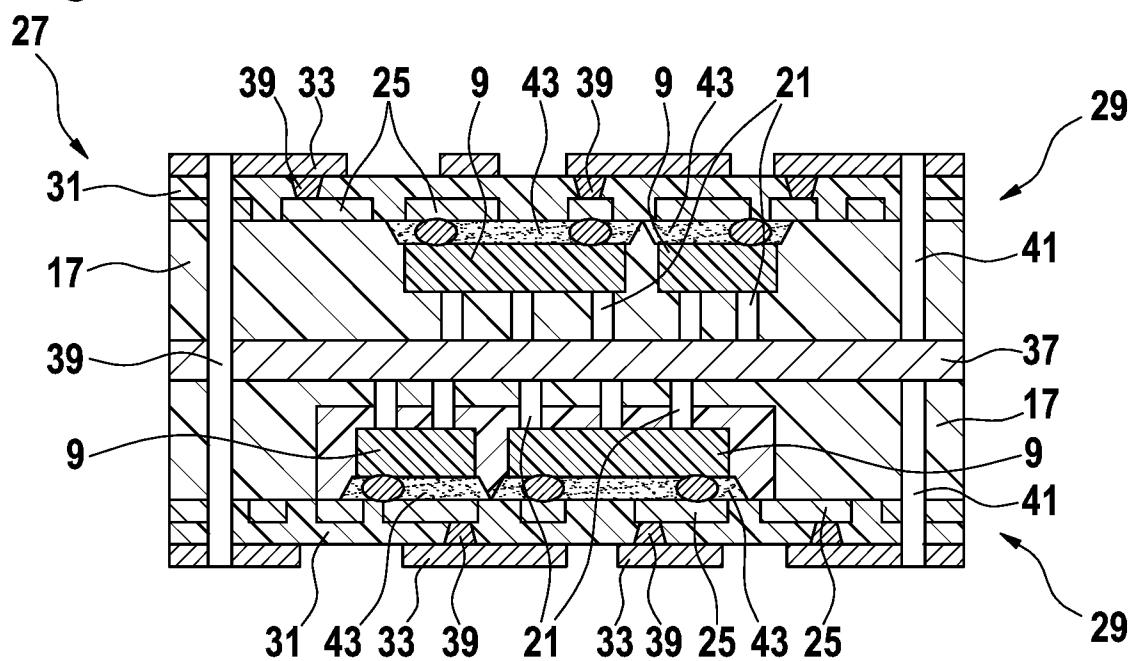
2 / 4

Fig. 4**Fig. 5**

3 / 4

Fig. 6**Fig. 7****Fig. 8**

4 / 4

Fig. 9**Fig. 10**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2009/052953

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H05K1/18 H05K3/30

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, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2007/131349 A1 (TUOMINEN RISTO [FI] ET AL) 14 June 2007 (2007-06-14) the whole document	1,3-6,9, 11-13 2,7-8
X	DE 10 2006 021765 A1 (SAMSUNG ELECTRO MECH [KR]) 16 November 2006 (2006-11-16) paragraph [0022] - paragraph [0083]; figures 3,4	1,4-5,9, 11-13 2-3,6-8, 10
X	WO 2005/008733 A2 (AVX CORP [US]) 27 January 2005 (2005-01-27) page 11, line 23 - page 17, line 14; figures 1-11	1,4-5,9, 11,13 2-3,6-8, 10,12
E	WO 2009/037145 A2 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; KUGLER ANDREAS [DE]; LIEBING GERHARD [DE]; FRE) 26 March 2009 (2009-03-26) the whole document	1,4-9, 11,13
		-/-

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.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

2 July 2009

Date of mailing of the international search report

13/07/2009

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

Moje, Andreas

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2009/052953

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 684 341 A2 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 26 July 2006 (2006-07-26) the whole document	1, 4-5, 9, 11, 13 2-3, 6-8, 10, 12
X	WO 2006/134220 A1 (IMBERA ELECTRONICS OY [FI]; TUOMINEN RISTO [FI]; IIHOLA ANTTI [FI]; PA) 21 December 2006 (2006-12-21) abstract	1, 4-5, 11, 13 2-3, 6-10, 12
A		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2009/052953

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2007131349	A1	14-06-2007	FI 20031201 A WO 2005020651 A1 JP 2007503713 T	27-02-2005 03-03-2005 22-02-2007
DE 102006021765	A1	16-11-2006	CN 1863438 A JP 2006319339 A KR 20060116515 A US 2006258053 A1	15-11-2006 24-11-2006 15-11-2006 16-11-2006
WO 2005008733	A2	27-01-2005	JP 2007535123 T	29-11-2007
WO 2009037145	A2	26-03-2009	DE 102007044754 A1	09-04-2009
EP 1684341	A2	26-07-2006	NONE	
WO 2006134220	A1	21-12-2006	DE 112006001506 T5 GB 2441265 A JP 2008544512 T US 2009014872 A1	30-04-2008 27-02-2008 04-12-2008 15-01-2009

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2009/052953

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. H05K1/18 H05K3/30

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte 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, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENDE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2007/131349 A1 (TUOMINEN RISTO [FI] ET AL) 14. Juni 2007 (2007-06-14) das ganze Dokument	1, 3-6, 9, 11-13 2, 7-8
X	DE 10 2006 021765 A1 (SAMSUNG ELECTRO MECH [KR]) 16. November 2006 (2006-11-16) Absatz [0022] – Absatz [0083]; Abbildungen 3, 4	1, 4-5, 9, 11-13 2-3, 6-8, 10
X	WO 2005/008733 A2 (AVX CORP [US]) 27. Januar 2005 (2005-01-27) Seite 11, Zeile 23 – Seite 17, Zeile 14; Abbildungen 1-11	1, 4-5, 9, 11, 13 2-3, 6-8, 10, 12
E	WO 2009/037145 A2 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; KUGLER ANDREAS [DE]; LIEBING GERHARD [DE]; FRE) 26. März 2009 (2009-03-26) das ganze Dokument	1, 4-9, 11, 13
		-/-



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 Recherchebericht 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 erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher 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

2. Juli 2009

Anmeldedatum des internationalen Rechercheberichts

13/07/2009

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

Moje, Andreas

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/052953

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 684 341 A2 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 26. Juli 2006 (2006-07-26)	1,4-5,9, 11,13
A	das ganze Dokument	2-3,6-8, 10,12
X	-----	1,4-5, 11,13
A	WO 2006/134220 A1 (IMBERA ELECTRONICS OY [FI]; TUOMINEN RISTO [FI]; IIHOLA ANTTI [FI]; PA) 21. Dezember 2006 (2006-12-21) Zusammenfassung	2-3, 6-10,12

1		

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/052953

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 2007131349	A1	14-06-2007	FI 20031201 A WO 2005020651 A1 JP 2007503713 T		27-02-2005 03-03-2005 22-02-2007
DE 102006021765	A1	16-11-2006	CN 1863438 A JP 2006319339 A KR 20060116515 A US 2006258053 A1		15-11-2006 24-11-2006 15-11-2006 16-11-2006
WO 2005008733	A2	27-01-2005	JP 2007535123 T		29-11-2007
WO 2009037145	A2	26-03-2009	DE 102007044754 A1		09-04-2009
EP 1684341	A2	26-07-2006	KEINE		
WO 2006134220	A1	21-12-2006	DE 112006001506 T5 GB 2441265 A JP 2008544512 T US 2009014872 A1		30-04-2008 27-02-2008 04-12-2008 15-01-2009