

(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
28. Juni 2012 (28.06.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/084556 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H05K 13/04 (2006.01) *H01L 21/60* (2006.01)
H01L 25/07 (2006.01) *H01L 21/683* (2006.01)
H05K 3/30 (2006.01)

Felix [DE/DE]; Wirtsbergstr. 2, 84431 Rattenkirchen
(DE). REHME, Frank [DE/DE]; Inneres Pfaffengäßchen
8, 86152 Augsburg (DE). GERNER, Michael [DE/DE];
Akeleistr. 5, 83646 Bad Tölz (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/072347

(74) Anwalt: EPPING HERMANN FISCHER
PATENTANWALTSGESELLSCHAFT MBH;
Zusammenschluss Nr. 175, Ridlerstraße 55, 80339
München (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:
9. Dezember 2011 (09.12.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102010055627.0
22. Dezember 2010 (22.12.2010) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): EPCOS AG [DE/DE]; St.-Martin-Str. 53, 81669
München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): REITLINGER, Claus
[DE/DE]; Schlachterstr. 43, 85283 Wolnzach (DE).
KERSSENBROCK, Thomas [DE/DE]; Uppenbornstr.
30, 81735 München (DE). KLINGL, Thomas [DE/DE];
Alzstr. 13, 84562 Mettenheim (DE). HUDLBERGER,

(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, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, 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, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.

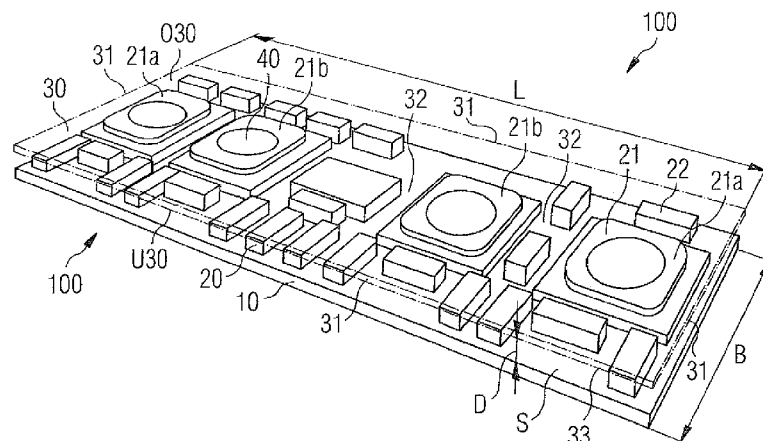
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ELECTRICAL MODULE FOR BEING RECEIVED BY AUTOMATIC PLACEMENT MACHINES BY MEANS OF
GENERATING A VACUUM

(54) Bezeichnung : ELEKTRISCHES MODUL ZUR AUFNAHME DURCH BESTÜCKUNGSAUTOMATEN MITTELS
ERZEUGUNG EINES VAKUUMS

FIG 1



(57) Abstract: The invention relates to an electrical module (100) for being received by automatic placement machines by means of
generating a vacuum, comprising a carrier substrate (10), at least one component (20, 21) disposed on the carrier substrate (10), and
a cover element (30) disposed above the at least one component (20, 21). A fixing component (40) by which the cover element (30)
is attached to the at least one component (21) is disposed between the cover element (30) and the at least one component (21). The
cover element can be implemented as a dimensionally stable, flat film by means of which it is possible to suction the module by
means of vacuum for a placement method, and to place said module at a position on a circuit board.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2012/084556 A1



TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, 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, RS, SE, SI, SK, SM, 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)

Ein elektrisches Modul (100) zur Aufnahme durch Bestückungsautomaten mittels Erzeugung eines Vakuums, umfasst ein Trägersubstrat (10), mindestens ein Bauelement (20, 21), das auf dem Trägersubstrat (10) angeordnet ist, und ein Abdeckelement (30), das über dem mindestens einen Bauelement (20, 21) angeordnet ist. Zwischen dem Abdeckelement (30) und dem mindestens einen Bauelement (21) ist eine Fixierungskomponente (40), durch die das Abdeckelement (30) an dem mindestens einen Bauelement (21) befestigt ist, angeordnet. Das Abdeckelement kann als eine formstabile, ebene Folie ausgeführt sein, durch die es ermöglicht wird, das Modul durch ein Bestückungsverfahren, mittels Vakuum anzusaugen und an einem Ort auf einer Leiterplatine zu platzieren.

Beschreibung

Elektrisches Modul zur Aufnahme durch Bestückungsautomaten
mittels Erzeugung eines Vakuums

5

Die Erfindung betrifft ein elektrisches Modul, das von einem
Bestückungsautomaten mittels Erzeugung eines Vakuums aufge-
nommen und auf einer Leiterplatine platziert werden kann. Die
Erfindung betrifft des weiteren ein Verfahren zum Herstellen
10 eines elektrischen Moduls, das von einem Bestückungsautomaten
mittels Erzeugung eines Vakuums aufgenommen und auf einer
Leiterplatine platziert werden kann.

Ein Modul umfasst eine Vielzahl von miteinander verschalteten
15 Bauelementen zur Realisierung verschiedenster Funktionen.

Durch den Einsatz derartiger Module ist es nicht mehr erfor-
derlich, für sämtliche Funktionen einer Anwendung ein eigenes
Schaltungsdesign zu entwerfen. Das Modul lässt sich vielmehr
als fertige Baugruppe in eine komplexe Schaltung integrieren.

20

Mit einem derartigen Modul lassen sich beispielsweise Du-
plexer- oder Filterbänke realisieren. Der Einbau von Modulen
in einen größeren Schaltungskomplex kann beispielsweise mit-
tels einer SMD(Surface Mounted Device)-Technik erfolgen. Bei
25 der SMD-Technik ist auf einer Leiterplatine Lötpaste an einer
Stelle vorgesehen, an der das Modul im späteren Herstellungs-
prozess mit der Leiterplatine verlötet wird. Das Modul wird
zunächst mit seiner Unterseite auf das Lotmaterial aufge-
setzt. Durch Erhitzen und Schmelzen der Lötpaste werden die
30 Kontaktflächen des Moduls mit der Leiterplatine kontaktiert.

Zum Platzieren des Moduls auf den Stellen der Leiterplatine,
an denen die Lötpaste aufgetragen ist, werden im allgemeinen
Bestückungsautomaten verwendet. Derartige Bestückungsautoma-

ten können das Modul beispielsweise mit Vakuumpipetten ansaugen, durch die beispielsweise auf einem Deckel des Moduls ein Vakuum erzeugt wird, wodurch das Modul sicher an dem Bestückungsautomaten gehalten wird. Durch den Bestückungsautomat
5 wird das Modul an die gewünschte Stelle der Leiterplatte bewegt und dort platziert, indem das Vakuum abgeschaltet wird.

Die auf einem Trägersubstrat aufgebrachten Bauelementen, beispielsweise Oberflächenwellen-Bauelementen, können auf dem
10 Trägersubstrat mit einer Epoxidmasse umgeben sein und sind somit verkapselt. Über den Bauelementen des Moduls kann alternativ dazu ein geschlossener Deckel vorgesehen sein, der das Modul abdichtet und somit ein geschlossenes Gehäuse um die Bauelemente bildet. Durch die Epoxidmasse oder den Deckel
15 kann eine ebene Oberfläche auf der Oberseite des Moduls geschaffen werden. Auf der ebenen Oberseite der Verkapselungsmasse oder des Deckels kann von einem Bestückungsautomaten ein Vakuum erzeugt werden. Dadurch können die Module von dem Bestückungsautomaten aufgenommen werden, um an einer bestimmungsgemäßen Stelle einer Leiterplatte platziert zu werden.
20

Die Verkapselung der Bauelemente mittels einer Verkapselungsmasse (Mold-Verfahren) ist ein sehr aufwendiger Prozess. Das Anbringen eines Deckels über den Bauelementen eines Moduls
25 erfordert einen erhöhten Platzbedarf auf dem Trägersubstrat des Moduls. Die Verkapselung von Bauelementen durch eine Verkapselungsmasse beziehungsweise durch das Anbringen eines randseitig geschlossenen Deckelelements ist insbesondere für Module erwünscht, bei denen Bauteile, beispielsweise Flip-
30 Chip-Bauteile, oder Drahtverbindungen zwischen den Bauteilen besonders geschützt werden müssen. Bei gehäusten Bauteilen, beispielsweise bei Oberflächenwellen-Bauelementen, ist ein Schutz der Bauelemente nicht zwingend erforderlich. Das Umspritzen der Bauelemente mittels eines Verkapselungsmaterials

stellt daher einen aufwendigen und oftmals nicht zwingend erforderlichen Prozess dar. Das Aufbringen eines Deckels über bereits gehäute Bauelemente eines Moduls ist ebenfalls nicht notwendig und erfordert zudem einen erhöhten Platzbedarf auf dem Trägersubstrat des Moduls.

Es ist wünschenswert, ein elektrisches Modul zur Aufnahme durch Vakuum-Bestückungsautomaten bereitzustellen, wobei das Modul auf einfache und zuverlässige Weise von einem Bestückungsautomaten mittels Erzeugung eines Vakuums aufgenommen und auf einer Leiterplatine platziert werden kann. Des Weiteren soll ein Verfahren zum Herstellen eines elektrischen Moduls zur Aufnahme durch Vakuum-Bestückungsautomaten angegeben werden, wobei das Modul auf einfache und zuverlässige Weise von einem Bestückungsautomaten mittels Erzeugung eines Vakuums aufgenommen und auf einer Leiterplatine platziert werden kann.

Ein elektrisches Modul zur Aufnahme durch Bestückungsautomaten mittels Erzeugung eines Vakuums, umfasst ein Trägersubstrat, mindestens ein Bauelement, das auf dem Trägersubstrat angeordnet ist, und ein Abdeckelement, das über dem mindestens einen Bauelement angeordnet ist. Zwischen dem Abdeckelement und dem mindestens einen Bauelement ist eine Fixierungskomponente, durch die das Abdeckelement an dem mindestens einen Bauelement befestigt ist, angeordnet.

Das Abdeckelement kann sehr dünn, beispielsweise mit einer Dicke zwischen 10 µm und 150 µm ausgebildet sein. Das Abdeckelement kann beispielsweise als eine Folie aus mit Klebstoff beschichtetem Polyimid (PI), Polyethylenterephthalat (PET), Polyester oder anderen Polymeren ausgebildet sein. Zusätzlich kann das Abdeckelement eine ebene, formstabile Oberfläche aufweisen. Das Modul mit dem über den Bauelementen und dem

Trägersubstrat angeordneten Abdeckelement mit ebener, formstabiler Oberfläche stellt somit eine platzsparende und kostengünstige Möglichkeit dar, das Modul mittels eines Bestückungsverfahrens durch Vakuum-Ansaugen (Pick-and-Place-Verfahren) an einer beliebigen Stelle einer Leiterplatte zu platzieren. Des weiteren kann durch eine leitfähige Beschichtung des Abdeckelements und das Anbringen eines leitfähigen Koppellements zwischen dem Trägersubstrat und dem Abdeckelement eine elektromagnetische Abschirmung der auf dem Trägersubstrat angeordneten Bauelemente erzielt werden.

Im folgenden wird ein Verfahren zum Herstellen eines elektrischen Moduls zur Aufnahme durch Bestückungsautomaten mittels Erzeugung eines Vakuums angegeben. Das Verfahren umfasst das Bereitstellen eines Trägersubstrats. Das Trägersubstrat wird mit mindestens einem Bauelement bestückt. Ein Abdeckelement wird über dem mindestens einen Bauelement durch ein Befestigen des Abdeckelements auf dem mindestens einen Bauelement mittels einer Fixierungskomponente angeordnet.

20

Weitere Ausgestaltungsformen des Moduls und des Verfahrens zum Herstellen des Moduls sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

Die Erfindung wird im folgenden anhand von Figuren, die Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung zeigen, näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine Ausführungsform eines elektrischen Moduls zur Aufnahme durch einen Bestückungsautomat mittels Erzeugung eines Vakuums,

30

- Figur 2 einen Querschnitt einer Ausführungsform eines elektrischen Moduls zur Aufnahme durch einen Bestückungsautomat mittels Erzeugung eines Vakuums,
- 5 Figur 3 einen Querschnitt durch eine weitere Ausführungsform eines elektrischen Moduls zur Aufnahme durch einen Bestückungsautomaten mittels Erzeugung eines Vakuums,
- 10 Figur 4 einen Querschnitt durch eine weitere Ausführungsform eines elektrischen Moduls zur Aufnahme durch einen Bestückungsautomaten mittels Erzeugung eines Vakuums,
- 15 Figur 5 einen Querschnitt durch eine weitere Ausführungsform eines elektrischen Moduls zur Aufnahme durch einen Bestückungsautomaten mittels Erzeugung eines Vakuums,
- 20 Figur 6 einen Bestückungsautomaten zur Platzierung eines Moduls auf einer Leiterplatine.

Figur 1 zeigt eine Ausführungsform eines elektrischen Moduls 100 einer Länge L und einer Breite B. Das Modul weist ein

25 Trägersubstrat 10 auf, auf dem eine Vielzahl von Bauelementen 20 angeordnet sind. Die Bauelemente können beispielsweise Widerstände, Induktivitäten, Kapazitäten oder Oberflächenwellen-Bauelemente sein, die auf dem Trägersubstrat aufgelötet sind. Die Bauelemente können ein Gehäuse aufweisen. In dem

30 Gehäuse kann ein Chip angeordnet sein. Über dem Trägersubstrat 10 und den Bauelementen 20 ist ein Abdeckelement 30 angeordnet. Zur Befestigung des Abdeckelements über den Bauelementen beziehungsweise dem Trägersubstrat ist eine Fixie-

rungskomponente 40 vorgesehen, die auf mindestens einem der Bauelemente angebracht ist.

Die Bauelemente 20 können eine unterschiedliche Bauhöhe aufweisen. Bauelemente 21 weisen beispielsweise eine höhere Bauhöhe als Bauelemente 22 auf. Gemäß einer möglichen Ausführungsform ist die Fixierungskomponente 40 bevorzugt auf den Bauelementen 21, die die höchste Bauhöhe auf dem Modul aufweisen, angeordnet. Die Fixierungskomponente kann daher auf einem oder mehreren Bauelementen vorgesehen sein. Insbesondere ist es nicht erforderlich, die Fixierungskomponente auf allen Bauelementen des Moduls anzubringen. Ebenfalls ist es nicht erforderlich, die Fixierungskomponente auf allen Bauelementen 21, die eine höhere Bauhöhe als andere Bauelemente aufweisen, anzubringen. Beispielsweise kann die Fixierungskomponente nur auf den auf dem Trägersubstrat 10 randseitig angeordneten Bauelementen 21a oder auf den mittigen, zwischen den randseitigen Bauelementen angeordneten Bauelementen 21b vorgesehen sein.

Zur Gewährleistung eines sicheren Halts der Bauelemente 21, auf denen das Abdeckelement 30 fixiert ist, können die Bauelemente 21 zusätzlich auf dem Trägersubstrat mittels der Fixierungskomponente 40 befestigt sein. Die Fixierungskomponente kann dazu nicht nur auf der Oberseite der Bauelemente 21 sondern auch an den Seitenflächen der Bauelemente 21 und auf dem Trägersubstrat angeordnet sein.

Neben dem Aufbringen der Fixierungskomponente auf die Bauelemente kann dazu alternativ das Abdeckelement 30 auf einer Unterseite mit einer Fixierungskomponente 40 beschichtet sein. Bei einem Zusammenfügen von Abdeckelement und Trägersubstrat mit den darauf angeordneten Bauelementen wird das Abdeckelement auf den höchsten Bauelementen 21 fixiert. Das Zusammen-

fügen kann beispielsweise durch ein Anpressen des Abdeckelements auf die Bauelemente erfolgen.

Die Fixierungskomponente 40 kann beispielsweise als eine Kleberschicht ausgebildet sein. Die Kleberschicht 40 kann ein Epoxid oder ein Silikon enthalten. Geringe Höhenunterschiede zwischen den höchsten Bauelementen 21 werden durch den Kleber bei dem Klebverfahren ausgeglichen. Als Klebermaterial kann beispielsweise ein 2-Komponenten-Harzsystem verwendet werden. Das Klebermaterial härtet bei Raumtemperatur oder bei einer höheren Temperatur zwischen 100 °C bis 150 °C aus. Die Erwärmung des Moduls auf eine derartige Temperatur kann beispielsweise in einem Ofen erfolgen, in dem das Modul erwärmt wird. Dadurch ist das Abdeckelement 30 mit den höchsten Bauelementen 21 verbunden. Zwischen den niedrigeren Bauelementen 22 und dem Abdeckelement 30 kann ein Luftspalt oder ein Füllmaterial angeordnet sein.

Neben einer Kleberschicht kann als Fixierungskomponente auch ein Lotmaterial verwendet werden, das auf die Bauelemente 21 aufgebracht wird. Durch ein Aufschmelzen des Lotmaterials bei hohen Temperaturen und infolge eines anschließenden Erstarrens des Lotmaterials wird das Abdeckelement 30 auf den höchsten Bauelementen 21 befestigt.

Das Trägersubstrat 10 kann als ein Laminat, insbesondere ein Laminat auf Epoxid-Basis oder auf Basis eines Harzes, ausgebildet sein. Als Epoxid-basiertes Laminat kann beispielsweise ein FR4-Substrat verwendet werden. Des weiteren können BT (Bismaleimide-Triazine)-Substrate verwendet werden. Das Laminat weist mehrere dünne Schichten auf, die zu einem Stapel miteinander verpresst sind. Das Trägersubstrat kann auch ein Material aus einer Keramik aufweisen. Das Trägersubstrat des Moduls kann beispielsweise eine Dicke zwischen 0,15 mm bis

0,3 mm aufweisen. Eine Glasübergangstemperatur des Materials des Substrats kann bei ca. 180 °C liegen. Ein thermischer Ausdehnungskoeffizient des Substratmaterials kann ungefähr 17 ppm pro Kelvin betragen.

5

Das Abdeckelement 30 ist derart ausgebildet, dass es eine ebene, formstabile Oberfläche aufweist, so dass auf der Oberseite 030 des Abdeckelements von einem Bestückungsautomaten ein Vakuum erzeugt werden kann, wodurch das Modul an einer Vakuumpipette des Bestückungsautomaten sicher und zuverlässig haften kann. Des weiteren kann die Oberseite 030 des Abdeckelements derart ausgebildet sein, dass sie beschriftbar ist. Zur Beschriftung kann beispielsweise ein Laser verwendet werden. Das Abdeckelement kann ein Material aus einem Polymer, insbesondere aus Polyimid (PI), Polyethylenterephthalat (PET) oder Polyester, enthalten.

Bevorzugt sind das Abdeckelement 30 und das Trägersubstrat 10 aus dem gleichen Material ausgebildet. Für das Abdeckelement kann auch ein ähnliches Material wie für das Trägersubstrat verwendet werden. Bevorzugt wird für das Abdeckelement 30 ein Material verwendet, das zumindest gleiche beziehungsweise ähnliche thermomechanische Eigenschaften wie das Material des Trägersubstrats aufweist. Beispielsweise wird für das Abdeckelement 30 ein Material mit einer Glasübergangstemperatur zwischen 140 °C und 200 °C verwendet. Der thermische Ausdehnungskoeffizient des Materials des Abdeckelements liegt vorzugsweise zwischen 17 ppm pro Kelvin und 25 ppm pro Kelvin. Das Material des Abdeckelements kann ein Elastizitätsmodul zwischen 500 MPa und 650 MPa aufweisen.

Das Abdeckelement weist bevorzugt eine Dicke zwischen 10 µm bis 150 µm auf. Aufgrund der geringen Dicke des Abdeckelements weist das Modul 100 eine flache Bauform auf. Da zur Fi-

xierung des Abdeckelements über den Bauelementen und dem Trägersubstrat lediglich ein Kleberauftrag auf einigen der Bauelemente erfolgt beziehungsweise die Unterseite des Abdeckelements mit einer Kleberschicht beschichtet wird, kann das Abdeckelement sehr kostengünstig montiert werden. Die Bauelemente 21 dienen als Träger beziehungsweise Stützen für das Abdeckelement 30. Somit ist es nicht erforderlich, auf dem Trägersubstrat Bereiche vorzusehen, die zum Aufbringen von Stützelementen erforderlich wären, so dass kein zusätzlicher Platzverbrauch auf dem Trägersubstrat entsteht.

Bei der in Figur 1 gezeigten Ausführungsform eines elektrischen Moduls weist das Abdeckelement 30 einen äußeren Rand 31 und einen restlichen Bereich 32 auf. Der äußere Rand 31 umgibt den restlichen Bereich 32 des Abdeckelements. Das Abdeckelement 30 ist derart ausgebildet, dass zumindest ein Abschnitt 33 des Abdeckelements, der den äußeren Rand 31 des Abdeckelements umfasst, in einem Abstand D zu dem Trägersubstrat 10 angeordnet ist. Im Unterschied zu einem geschlossenen Deckel, der auf dem Trägersubstrat aufgebracht wird, ist somit zwischen Abschnitten 33 des Randes des Abdeckelements ein Luftspalt S vorhanden. Der Abschnitt 33 des Randes 31 des Abdeckelements ist somit durch den Luftspalt S beabstandet zu dem Trägersubstrat angeordnet. Da das Abdeckelement im Gegensatz zu einem Deckel keine Seitenelemente aufweist, die auf dem Trägersubstrat fixiert werden müssen, können die Bauelemente 20 bis nahe an die Sägespur, entlang derer ein Modul aus einer bestückten Trägersubstratfläche (Nutzen) vereinzelt wird, auf dem Trägersubstrat aufgelötet werden.

30

Ein Vorteil eines Moduls der in Figur 1 gezeigten Ausführungsform gegenüber einer Verkapselung der Bauelemente mit einem Verkapselungsmaterial besteht darin, dass der Stress, der bei Temperaturzyklen vom Verkapselungsmaterial auf die

Bauelemente und Verbindungen der Bauelemente ausgeübt wird, entfällt. Ebenso vorteilhaft ist das verminderte Risiko von Kurzschlüssen unter den Bauelementen 20 gegenüber dem Verfahren mit Verkapselung. Bei dem Aufbringen des Verkapselungsmaterials können kleine Hohlräume im Verkapselungsmaterial entstehen. Beim erneuten Aufschmelzen (Reflow) bei der Bestückung von Schaltungen mit den Modulen können an diesen Stellen Kurzschlüsse auftreten, die zu Modulausfällen führen. Da die Fixierungskomponente lediglich auf den Bauelementen aufgetragen ist und somit nicht die Bauelemente umschließt beziehungsweise unter die Bauelemente fließt, können derartige Kurzschlüsse bei dem Anbringen eines Abdeckelements über den Bauelementen nicht auftreten.

Im folgenden wird ein Verfahren zur Herstellung des elektrischen Moduls angegeben. Zunächst wird ein Trägersubstrat, beispielsweise ein Panel oder ein Laminat, bereitgestellt. Das Trägersubstrat 10 wird mit Bauelementen 20 bestückt, wobei die Bestückung beispielsweise mittels einer SMD-Montage erfolgt. Dazu werden die Bauelemente auf ausgewiesene Bereiche des Trägersubstrats, die mit einer Lötpaste beschichtet sind, aufgesetzt. Unter Einwirkung von Temperatur, beispielsweise einer Temperatur von ca. 260 °C, wird das Lotmaterial aufgeschmolzen und die Bauelemente 20 auf dem Trägersubstrat fixiert.

Anschließend wird auf mindestens eines der Bauelemente, bevorzugt auf die höchsten Bauelemente 21, eine Fixierungskomponente 40, beispielsweise ein Klebermaterial, aufgebracht. Die Fixierungskomponente kann auf jedes der Bauelemente 21, die höher sind als andere Bauelemente, aufgebracht werden. Die Fixierungskomponente kann aber auch nur auf einigen der höchsten Bauelemente, beispielsweise auf den auf dem Trägersubstrat randseitig platzierten Bauelementen 21a oder den auf

dem Trägersubstrat mittig zwischen den Bauelementen 21a platzierten Bauelementen 21b angeordnet werden. Die Fixierungskomponente 40 kann auch derart angeordnet werden, dass sie sowohl auf der Oberseite der Bauelemente als auch an den Seitenflächen der Bauelemente und auf dem Trägersubstrat angeordnet ist. Bei dieser Ausführungsform ermöglicht die Fixierungskomponente 40 neben der Befestigung des Abdeckelements auf den Bauelementen auch eine sichere Fixierung der Bauelemente auf dem Trägersubstrat.

10

Alternativ zu dem Aufbringen des Klebers auf den höchsten Bauelementen 21 kann auch die Unterseite U30 des Abdeckelements mit dem Klebermaterial 40 beschichtet werden. Anschließend wird das Abdeckelement 30 auf die höchsten Bauelemente 21 aufgesetzt. Der Kleber härtet bei Raumtemperatur oder während eines Heizvorgangs in einem Ofen bei einer Temperatur zwischen 100 °C und 200 °C aus. Nach dem Aushärten des Klebermaterials ist das Abdeckelement 30 auf den Bauelementen 21 fixiert.

20

Auf die höchsten Bauelemente 21 kann als Fixierungskomponente 40 auch ein Lotmaterial aufgebracht werden. Das Lotmaterial wird erhitzt und aufgeschmolzen. Anschließend erfolgt eine Abkühlung und ein Erstarren des Lotmaterials, wodurch das Abdeckelement 30 auf den höchsten Bauelementen 21 fixiert ist.

25

Auf einer größeren Trägersubstratfläche, beispielsweise einer Trägersubstratfläche von 100 mm x 100 mm, können viele solcher Module parallel gefertigt werden. Mittels eines Sägeprozesses werden die einzelnen Module aus dem bestückten Trägersubstratmaterial (Nutzen) vereinzelt. Das Sägen des Nutzens in die einzelnen Module kann durch Sägen mittels eines Sägeblatts, durch Wasserstrahlsägen oder durch Lasersägen erfolgen. Der Sägeprozess kann als einstufiger Prozess ausgeführt

30

werden, bei dem sowohl das Abdeckelement als auch das Trägersubstrat in einem Prozessschritt geschnitten werden. Bei einem zweistufigen Sägeprozess wird zunächst das Abdeckelement ausgeschnitten und anschließend das Trägersubstrat geschnitten. Nach dem Vereinzeln der Module aus dem Nutzen kann jeweils auf die Oberseite 030 des Abdeckelements eines Moduls eine Beschriftung aufgebracht werden. Die Beschriftung kann beispielsweise mittels eines Laserstrahls erfolgen.

Figur 2 zeigt einen Querschnitt eines elektrischen Moduls, bei dem das Vereinzeln der Module aus einem Nutzen durch einen zweistufigen Sägeprozess erfolgt ist. Daher weist das Abdeckelement 30 eine Breite auf, die geringfügig kleiner als die Breite des Trägersubstrats ist. Bei einem einstufigen Sägeprozess reicht der Rand 31 des Abdeckelements 30 bis zu einem Rand 11 des Trägersubstrats.

Figur 3 zeigt eine Ausführungsform eines elektrischen Moduls mit einem Abdeckelement 30, das über einem Substrat 10 und Bauelementen 20 angeordnet ist. Als Fixierungskomponente 40 ist eine Kleberschicht an einer Unterseite U30 des Abdeckelements 30, die dem Trägersubstrat 10 zugewandt ist, aufgetragen. Durch Aufsetzen und Anpressen des Abdeckelements 30 auf die Bauelemente 20 kann das Abdeckelement auf den höchsten Bauelementen 21 des Moduls fest geklebt und somit fixiert werden. Das Abdeckelement 30 weist eine ebene, flache und formstabile Oberfläche an der Oberseite 030 auf, so dass auf dem Abdeckelement von einem Bestückungsautomaten ein Vakuum erzeugt werden kann, wodurch das gesamte Modul von dem Bestückungsautomaten gehalten werden kann.

Die Kleberschicht 40 kann ein elektrisch isolierendes Material aufweisen. Somit kommen die Bauelemente nicht elektrisch in Kontakt mit dem Abdeckelement. Ein Abdeckelement aus einem

Metall, das sich auf einem schwebenden Potential befindet, würde ansonsten als Antenne wirken und könnte die bestimmungsgemäße Funktionsweise der Bauelemente stören. Wenn eine elektromagnetische Abschirmung der Bauelemente 20 gefordert ist, kann die Unterseite U30 des Abdeckelements 30 mit einer leitfähigen Schicht 50 beschichtet sein. Das Abdeckelement 30 kann beispielsweise an seiner Unterseite U30 mit einem Metall oder mit leitfähigen Partikeln beschichtet sein. Das Abdeckelement kann auch ein metallisches Material 34 enthalten.

Um eine Abschirmung zu erzielen, wird das Abdeckelement 30 beziehungsweise die leitfähige Schicht 50 elektrisch durch ein Koppellement 60 mit dem geerdeten Trägersubstrat 10 verbunden. Als Koppellemente können auf dem Trägersubstrat Stützen aus einem leitfähigen Material aufgebracht werden. Die Stützen können durch einen leitfähigen Kleber gebildet werden, der beispielsweise tropfenförmig auf das Trägersubstrat aufgebracht wird. Die Koppellemente können auch als metallische Stützen (Posts), beispielsweise als Stützen aus Kupfer ausgebildet sein. Gemäß einer weiteren Ausführungsvariante weisen die Koppellemente 60 eine kugelförmige Gestalt auf. Insbesondere können die Koppellemente als Lotkugeln ausgebildet sein.

Das Aufbringen von kugelförmigen Koppellementen, beispielsweise von Lotkugeln, kann kostengünstig durch ein so genanntes Gang-Ball-Placement-Verfahren erfolgen. Dabei wird über dem Trägersubstrat eine Schablone, die Öffnungen aufweist, angeordnet. Die Öffnungen werden mit den kugelförmigen Koppellementen gefüllt. Anschließend werden alle Koppellemente in einem einzigen Fertigungsschritt auf dem Trägersubstrat aufgesetzt und mit dem Trägersubstrat verbunden. Die Verbindung kann beispielsweise durch einen Lötprozess erfolgen, bei dem die kugelförmigen Elemente mit dem Trägersubstrat verlöt-

tet werden. Die dafür benötigte Fläche ist aufgrund der geringen Auflage der Lotkugeln sehr gering.

Nach dem Verlöten der kugelförmigen Koppелеlemente auf dem
5 Trägersubstrat kann eine schnelle Montage des Abdeckelements durch einen anschließenden Reflow-Lötprozess erfolgen, bei dem die Koppелеlemente mit dem Abdeckelement verlötet werden. Beim Zusammenfügen von Abdeckelement und Trägersubstrat setzen die Koppелеlemente 60 auf das Abdeckelement 30 auf. Dabei
10 wird auf das Abdeckelement und die Koppелеlemente ein Druck derart aufgebracht, dass die elektrisch isolierende Kleberschicht 40 durch eine plastische Verformung durchstoßen beziehungsweise verdrängt wird. Die Koppелеlemente sind vorzugsweise plastisch verformbar ausgebildet. Durch die plasti-
15 sche Verformung der Lotkugeln 50 beim Aufsetzen des Abdeckelements wird gleichzeitig eine Höhenanpassung des Abdeckelements 30 ermöglicht.

Figur 4 zeigt eine weitere Ausführungsform des Moduls 100,
20 bei dem mittels des Abdeckelements 30 eine elektromagnetische Abschirmung der Bauelemente 20 erzielt wird. Im Unterschied zu der in Figur 3 gezeigten Ausführungsform ist am Rand des Trägersubstrats 10 im Bereich der Sägespur, entlang der das Modul aus einem Nutzen vereinzelt worden ist, und der Koppелеlemente 60 eine Schicht 70 zur Fixierung der Koppелеlemente
25 zwischen dem Abdeckelement und dem Trägersubstrat geformt. Die Schicht 70 kann als eine Wandung (Glob-Top-Wandung) mittels einer Siebdruckmaske auf das Trägersubstrat, beispielsweise die bestückten Panels, aufgebracht werden. Auf die noch
30 weiche Wandung 70 wird das Abdeckelement 30 aufgebracht, so dass ein geschlossener Raum um die Bauelemente 20 auf dem Trägersubstrat entsteht. Im Anschluss daran wird das Material der Glob-Top-Schicht 70 ausgehärtet.

In einer Ausführungsform werden durch einen SMD-Prozess die Koppellemente 60 auf das Trägersubstrat aufgebracht und mittels der Schicht 70 fixiert. Die Koppellemente 60 stellen nach dem Aufbringen des Abdeckelementes eine elektrische Verbindung zwischen dem leitfähigen Material 34 des Abdeckelementes beziehungsweise der leitfähigen Schicht 50 und dem geerdeten Trägersubstrat 10 her.

In einer weiteren Ausführungsform werden keine Lotkugeln verwendet. Das Abdeckelement kann dabei aus einem metallisierbaren Kunststoff gebildet werden. Gemäß der in Figur 5 gezeigten Ausführungsform sind in der Schicht 70 zur Fixierung der Koppellemente Kavitäten 80 vorgesehen, die in die Schicht 70 eingebracht werden können. Die Vertiefungen 80 können beispielsweise durch Laserbohrungen in die Schicht 70 der Wandung eingebracht werden. Die gebohrten Löcher können sich durch das Abdeckelement 30 und die Schicht 70 erstrecken. Ein elektrischer Kontakt kann dann durch die lasergebohrten Löcher 80 durch Abdeckelement und Wandung mit anschließender Galvanisierung des Abdeckelementes und der Laserbohrung realisiert werden.

Zum Herstellen einer elektrischen Verbindung zwischen dem leitfähigen Material 34 des Abdeckelementes 30 beziehungsweise der leitfähigen Schicht 50 und dem geerdeten Trägersubstrat 10 kann in die Kavitäten 80 ein leitfähiges Material eingebracht werden, durch das ein Koppellement 50 zwischen dem Abdeckelement 30 und dem Trägersubstrat 10 gebildet wird. Das leitfähige Material kann beispielsweise ein leitfähiger Kleber 61 sein. In den Kavitäten 80 kann alternativ dazu ein leitfähiger Lack 62 eingebracht werden. Eine weitere Möglichkeit der elektrischen Kontaktierung zwischen dem Abdeckelement 30 und dem geerdeten Trägersubstrat besteht in der Abscheidung von Metallen 63 in den Löchern 80.

Das Abdeckelement 30 kann auch bei den in den Figuren 3, 4 und 5 gezeigten Ausführungsformen als eine dünne Folie mit einer Dicke zwischen 10 µm und 150 µm ausgebildet sein. Die Folie kann, ähnlich der in Figur 1 und 2 gezeigten Ausführungsform, zum Beispiel mit Klebstoff beschichtetes Polyimid (PI), Polyethylenterephthalat (PET), Polyester oder anderen Polymeren, die temperaturstabil sind, um einen Lötprozess unbeschadet zu bestehen, enthalten.

10

Figur 6 zeigt einen Bestückungsautomaten 200, der mittels Vakuumpipetten 210 das Modul 100 auf einer Leiterplatine 300 platziert. Die Leiterplatine 300 ist auf einem Träger 400 befestigt. Das Ansaugen des Moduls erfolgt, indem die Vakuumpipetten auf der Oberfläche des ebenen, formstabilen Abdeckelement des Moduls ein Vakuum erzeugen, durch das das Modul an einem Arm 220 des Bestückungsautomaten sicher gehalten werden kann.

15

Bezugszeichenliste

10	Trägersubstrat
20	Bauelemente
5 30	Abdeckelement
31	Rand des Abdeckelements
32	innerer Bereich des Abdeckelements
33	Abschnitt des Abdeckelements
34	leitfähiges Material des Abdeckelements
10 40	Fixierungskomponente
50	leitfähige Schicht
60	Koppelement
70	Schicht zur Fixierung des Koppelements
80	Kavität

Patentansprüche

1. Elektrisches Modul zur Aufnahme durch Bestückungsautomaten mittels Erzeugung eines Vakuums, umfassend:

- 5 - ein Trägersubstrat (10),
 - mindestens ein Bauelement (20, 21), das auf dem Trägersubstrat (10) angeordnet ist,
 - ein Abdeckelement (30), das über dem mindestens einen Bauelement (20, 21) angeordnet ist,
10 - wobei zwischen dem Abdeckelement (30) und dem mindestens einen Bauelement (21) eine Fixierungskomponente (40), durch die das Abdeckelement (30) an dem mindestens einen Bauelement (21) befestigt ist, angeordnet ist.

15 2. Elektrisches Modul nach Anspruch 1, umfassend:

- mindestens ein weiteres Bauelement (22), das eine geringere Bauhöhe als das mindestens eine Bauelement (21) aufweist,
 - wobei die Fixierungskomponente (40) auf dem mindestens einen Bauelement (21) aufgebracht ist,
20 - wobei zwischen dem mindestens einen weiteren Bauelement (22) und dem Abdeckelement (30) ein Luftspalt oder ein Füllmaterial angeordnet ist.

3. Elektrisches Modul nach einem der Ansprüche 1 oder 2,
25 wobei das Abdeckelement (30) über dem Trägersubstrat (10) derart angeordnet ist, dass ein Abschnitt (33) des Abdeckelements, der den äußeren Rand (31) des Abdeckelements umfasst, durch einen Luftspalt (S) beabstandet zu dem Trägersubstrat (10) angeordnet ist.

30

4. Elektrisches Modul nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Fixierungskomponente als eine Kleberschicht (40), insbesondere als eine Kleberschicht aus einem Epoxid oder einem Silikon, ausgebildet ist.

5. Elektrisches Modul nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Fixierungskomponente (40) ein elektrisch isolierendes Material aufweist.

5

6. Elektrisches Modul nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei das Abdeckelement (30) ein leitfähiges Material (34) aufweist.

10 7. Elektrisches Modul nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
- wobei das Abdeckelement (30) auf einer dem Trägersubstrat (10) zugewandten Seite (U30) mit einem leitfähigen Material (50) beschichtet ist,
- wobei das leitfähige Material (50) zwischen der Kleberschicht (40) und dem Abdeckelement (30) angeordnet ist.

8. Elektrisches Modul nach einem der Ansprüche 6 oder 7, umfassend:
- ein Kopppelement (60) zum Herstellen einer elektrischen Kopplung zwischen dem leitfähigen Material (34, 50) und dem Trägersubstrat (10),
- wobei das Kopppelement (60) auf dem Trägersubstrat (10) angeordnet ist.

25 9. Elektrisches Modul nach Anspruch 8, umfassend:
- eine Schicht (70) zur Fixierung des Kopppelements (60) zwischen dem Trägerelement (10) und dem Abdeckelement (30),
- wobei die Schicht (70) zur Fixierung des Kopppelements (60) ein Material, das hochohmiger als das Material des Kopppelements (60) ist, enthält,
- wobei die Schicht (70) zur Fixierung des Kopppelements (60) auf dem Trägersubstrat (10) angeordnet ist.

10. Elektrisches Modul nach einem der Ansprüche 8 oder 9,

wobei das Koppелеlement (60) einen leitfähigen Kleber (61) oder einen leitfähigen Lack (62) oder ein Material aus Metall (63) aufweist.

- 5 11. Verfahren zum Herstellen eines elektrischen Moduls zur Aufnahme Bestückungsautomaten mittels Erzeugung eines Vakuums, umfassend:
- Bereitstellen eines Trägersubstrats (10),
 - Bestücken des Trägersubstrats (10) mit mindestens einem
 - 10 Bauelement (20, 21),
 - Anordnen eines Abdeckelements (30) über dem mindestens einen Bauelement (21) durch ein Befestigen des Abdeckelements (30) auf dem mindestens einen Bauelement (21) mittels einer Fixierungskomponente (40).
 - 15
12. Verfahren nach Anspruch 11, umfassend:
- Bestücken des Trägersubstrats (10) mit mindestens einem weiteren Bauelement (22), wobei das mindestens eine weitere Bauelement (22) eine geringere Bauhöhe als das mindestens ei-
 - 20 ne Bauelement (21) aufweist,
 - Aufbringen der Fixierungskomponente (40), insbesondere einer Kleberschicht, auf das mindestens eine Bauelement (21).
13. Verfahren nach Anspruch 11, umfassend:
- 25 Aufbringen einer Kleberschicht (40) auf eine Seite (U30) des Abdeckelements (30), die nach dem Schritt des Anordnens des Abdeckelements über dem mindestens einen Bauelement (21) dem Trägersubstrat (10) zugewandt ist.
- 30 14. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 13, umfassend:
- Beschichten einer Seite (U30) des Abdeckelements (30), die nach dem Schritt des Anordnens des Abdeckelements über dem mindestens einen Bauelement (21) dem Trägersubstrat (10) zugewandt ist, mit einem leitfähigen Material (50),

- Anordnen eines Koppellements (60) auf dem Trägersubstrat (10) zum Herstellen einer elektrischen Kopplung zwischen dem leitfähigen Material (50) und dem Trägersubstrat (10),

5 - Anpressen des Abdeckelements (30) auf das Koppellement (60) derart, dass das Koppellement (60) die Fixierungskomponente (40) an einer Stelle verdrängt und das Koppellement (60) an der Stelle mit dem leitfähigen Material (50) kontaktiert ist.

10 15. Verfahren nach Anspruch 14, umfassend:

- Aufbringen einer Schicht (70) zur Fixierung des Koppellements (60) zwischen dem Trägersubstrat (10) und dem Abdeckelements (30) auf dem Trägersubstrat (10),

15 - Einbringen einer Kavität (80) in die Schicht (70) zur Fixierung des Koppellements,

- Einbringen des Koppellements (60) in die Kavität (80).

FIG 1

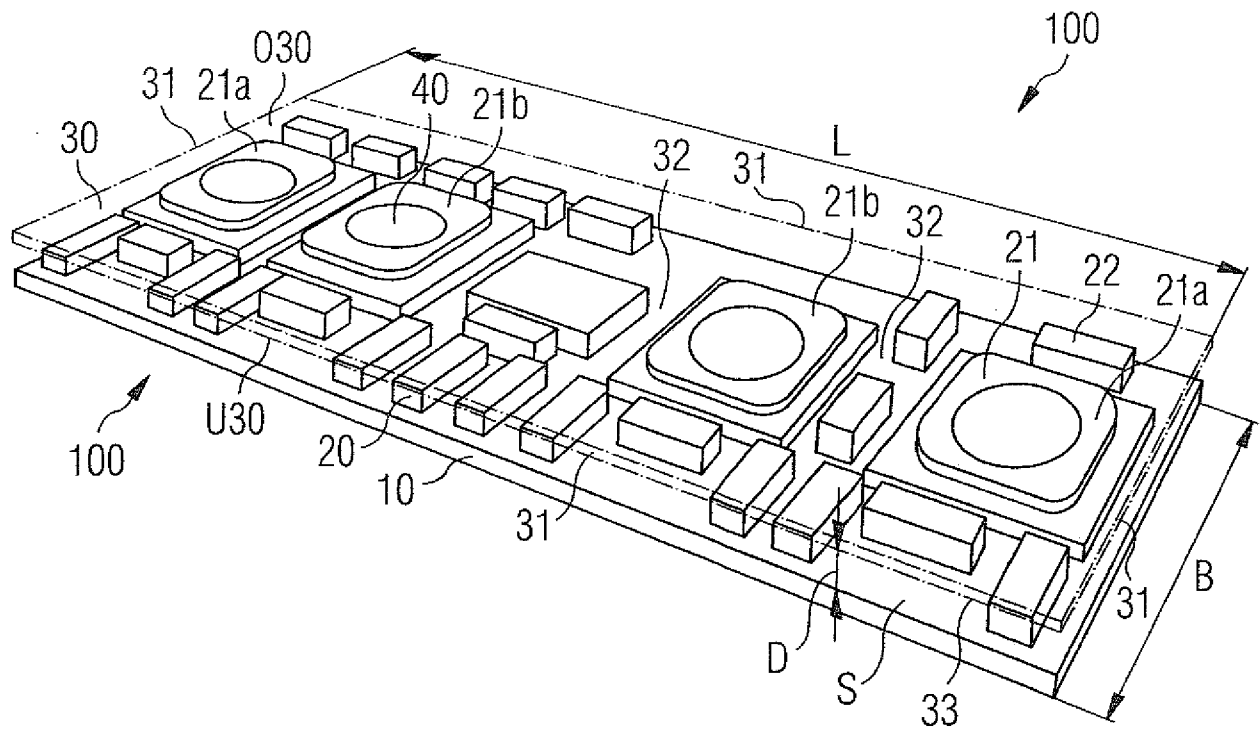


FIG 2

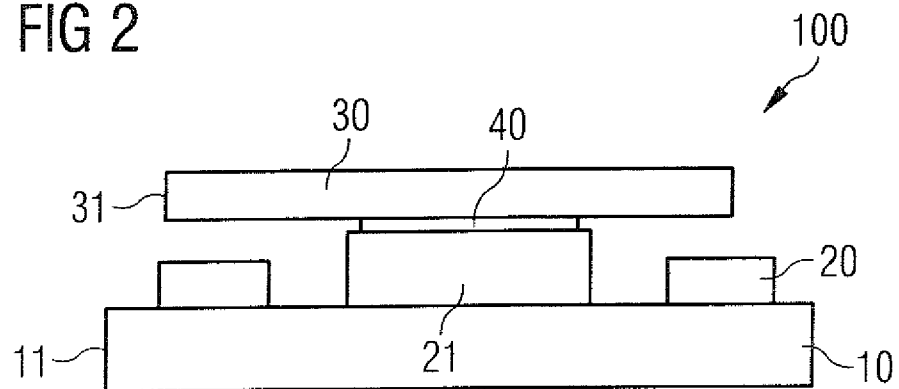


FIG 3

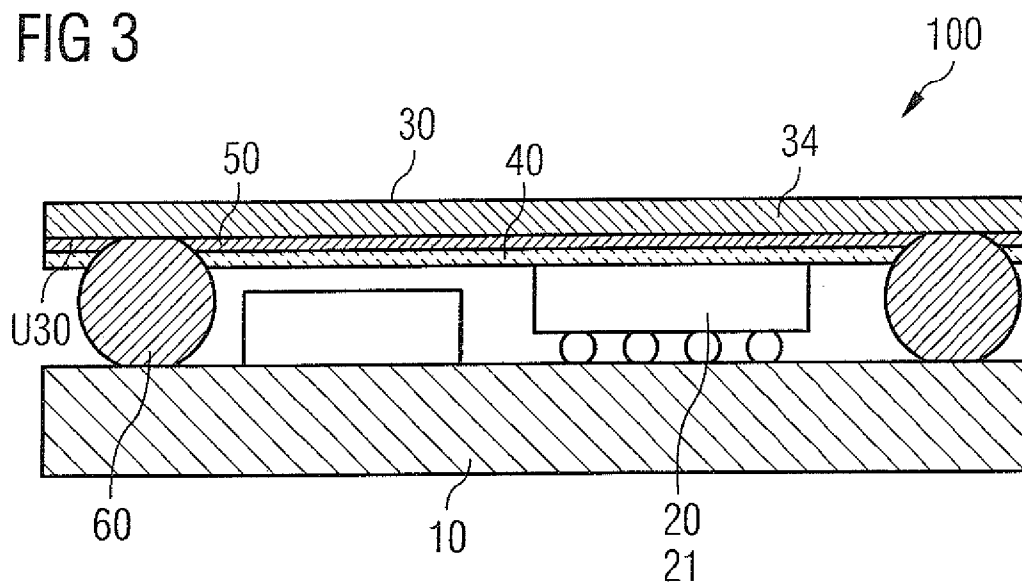


FIG 4

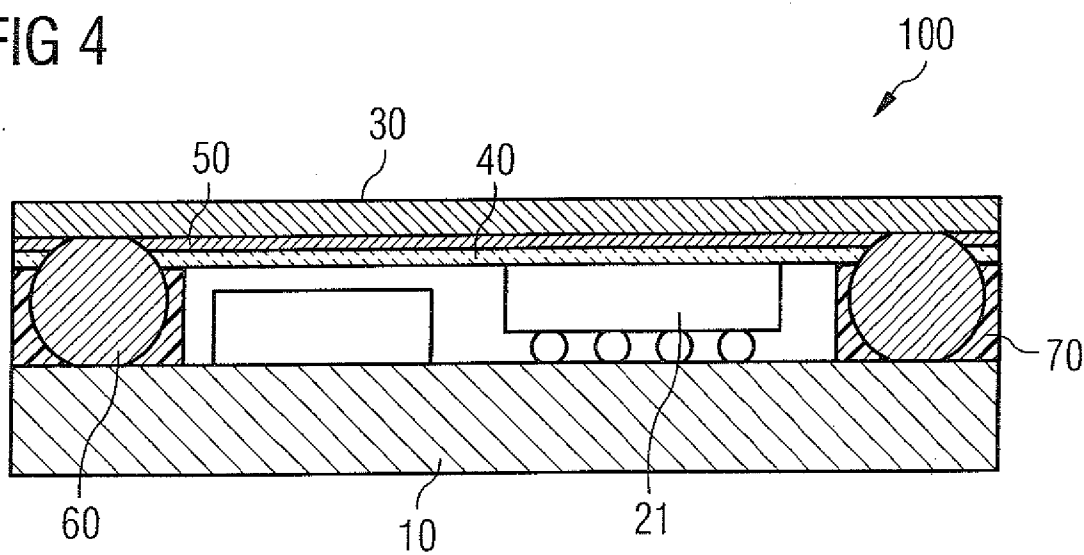


FIG 5

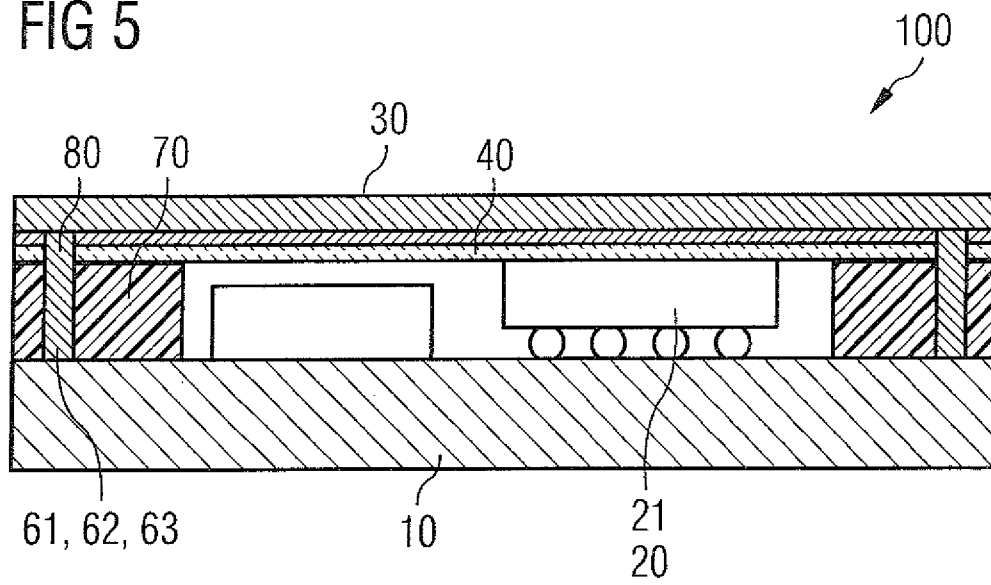
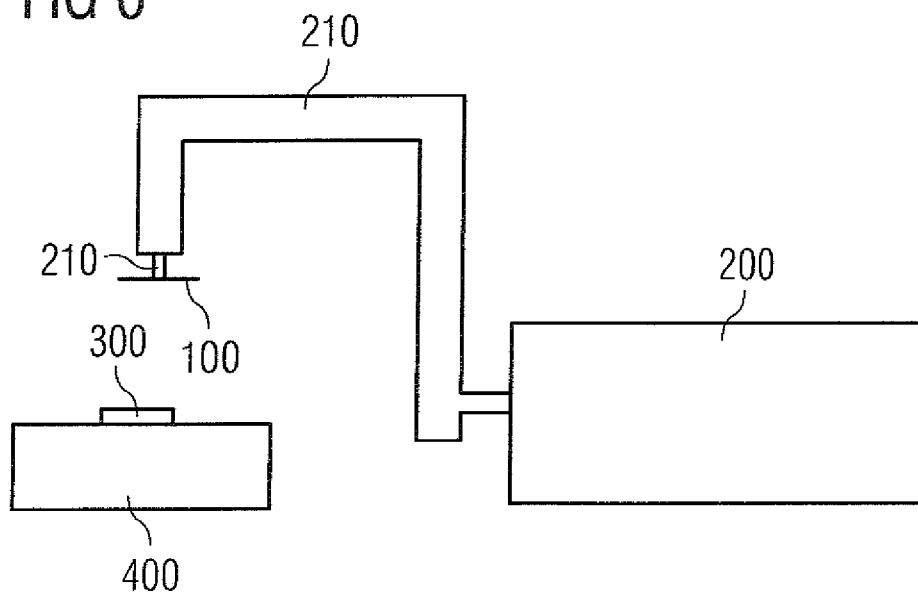


FIG 6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/072347

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. H05K13/04 H01L25/07 H05K3/30 H01L21/60 H01L21/683 ADD.																							
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 H01L Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal																							
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category*</th> <th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th>Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>US 6 054 008 A (CHAN JOSEPH YING-YUEN [US] ET AL) 25 April 2000 (2000-04-25)</td> <td>1-7, 11-13</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>abstract; claims 1-6; figure 4 column 4, line 10 - column 5, line 22 -----</td> <td>8-10,14, 15</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>EP 1 677 583 A1 (HITACHI LTD [JP]) 5 July 2006 (2006-07-05)</td> <td>1,2,4-13</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>figures 1,10,11,15 paragraphs [0055], [0056], [0060], [0094], [0095], [0102], [0103], [0124] -----</td> <td>8-10,14, 15</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>US 2003/206399 A1 (CHUNG KIRBY J [US] ET AL) 6 November 2003 (2003-11-06)</td> <td>1,3-11, 13</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>claims 1,2; figures 2,3 paragraphs [0017], [0022], [0026] paragraphs [0010], [0011] ----- -/-</td> <td>14,15</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X	US 6 054 008 A (CHAN JOSEPH YING-YUEN [US] ET AL) 25 April 2000 (2000-04-25)	1-7, 11-13	Y	abstract; claims 1-6; figure 4 column 4, line 10 - column 5, line 22 -----	8-10,14, 15	X	EP 1 677 583 A1 (HITACHI LTD [JP]) 5 July 2006 (2006-07-05)	1,2,4-13	Y	figures 1,10,11,15 paragraphs [0055], [0056], [0060], [0094], [0095], [0102], [0103], [0124] -----	8-10,14, 15	X	US 2003/206399 A1 (CHUNG KIRBY J [US] ET AL) 6 November 2003 (2003-11-06)	1,3-11, 13	Y	claims 1,2; figures 2,3 paragraphs [0017], [0022], [0026] paragraphs [0010], [0011] ----- -/-	14,15
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.																					
X	US 6 054 008 A (CHAN JOSEPH YING-YUEN [US] ET AL) 25 April 2000 (2000-04-25)	1-7, 11-13																					
Y	abstract; claims 1-6; figure 4 column 4, line 10 - column 5, line 22 -----	8-10,14, 15																					
X	EP 1 677 583 A1 (HITACHI LTD [JP]) 5 July 2006 (2006-07-05)	1,2,4-13																					
Y	figures 1,10,11,15 paragraphs [0055], [0056], [0060], [0094], [0095], [0102], [0103], [0124] -----	8-10,14, 15																					
X	US 2003/206399 A1 (CHUNG KIRBY J [US] ET AL) 6 November 2003 (2003-11-06)	1,3-11, 13																					
Y	claims 1,2; figures 2,3 paragraphs [0017], [0022], [0026] paragraphs [0010], [0011] ----- -/-	14,15																					
☒ 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 application or patent 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		Date of mailing of the international search report																					
20 April 2012		22/05/2012																					
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 Kelly, Derek																					

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2011/072347

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 2 003 942 A2 (DELPHI TECH INC [US])	1-8,
Y	17 December 2008 (2008-12-17)	10-13
	paragraphs [0017], [0022], [0026];	14,15
	claims 1,2; figure 1	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2011/072347

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6054008	A	25-04-2000	US 6054008 A	25-04-2000
			US 6274214 B1	14-08-2001

EP 1677583	A1	05-07-2006	EP 1677583 A1	05-07-2006
			JP 4473141 B2	02-06-2010
			JP 2006190726 A	20-07-2006
			US 2006171127 A1	03-08-2006

US 2003206399	A1	06-11-2003	NONE	

EP 2003942	A2	17-12-2008	EP 2003942 A2	17-12-2008
			US 2008307643 A1	18-12-2008

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. H05K13/04 H01L25/07 H05K3/30 H01L21/60 H01L21/683
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 H05K H01L

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	US 6 054 008 A (CHAN JOSEPH YING-YUEN [US] ET AL) 25. April 2000 (2000-04-25)	1-7, 11-13
Y	Zusammenfassung; Ansprüche 1-6; Abbildung 4 Spalte 4, Zeile 10 - Spalte 5, Zeile 22 -----	8-10,14, 15
X	EP 1 677 583 A1 (HITACHI LTD [JP]) 5. Juli 2006 (2006-07-05)	1,2,4-13
Y	Abbildungen 1,10,11,15 Absätze [0055], [0056], [0060], [0094], [0095], [0102], [0103], [0124] -----	8-10,14, 15
X	US 2003/206399 A1 (CHUNG KIRBY J [US] ET AL) 6. November 2003 (2003-11-06)	1,3-11, 13
Y	Ansprüche 1,2; Abbildungen 2,3 Absätze [0017], [0022], [0026] Absätze [0010], [0011] ----- -/-	14,15



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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. 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 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

20. April 2012

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

22/05/2012

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

Kelly, Derek

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 2 003 942 A2 (DELPHI TECH INC [US])	1-8,
	17. Dezember 2008 (2008-12-17)	10-13
Y	Absätze [0017], [0022], [0026];	14,15
	Ansprüche 1,2; Abbildung 1	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/072347

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 6054008	A	25-04-2000	US	6054008 A	25-04-2000
			US	6274214 B1	14-08-2001

EP 1677583	A1	05-07-2006	EP	1677583 A1	05-07-2006
			JP	4473141 B2	02-06-2010
			JP	2006190726 A	20-07-2006
			US	2006171127 A1	03-08-2006

US 2003206399	A1	06-11-2003	KEINE		

EP 2003942	A2	17-12-2008	EP	2003942 A2	17-12-2008
			US	2008307643 A1	18-12-2008
