

(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
8. Januar 2009 (08.01.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/003791 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H05K 1/14 (2006.01) *H01L 25/065* (2006.01)
H05K 3/36 (2006.01) *H01L 23/31* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/057123

(22) Internationales Anmeldedatum:
6. Juni 2008 (06.06.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2007 032 142.4 30. Juni 2007 (30.06.2007) 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): **KIMMICH, Peter** [DE/DE]; Lessingstr. 39, 71101 Schoenaich (DE).
NGUYEN, Quoc-Dat [DE/DE]; Berliner Ring 51, 72760 Reutlingen (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **ROBERT BOSCH GMBH**;
Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

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

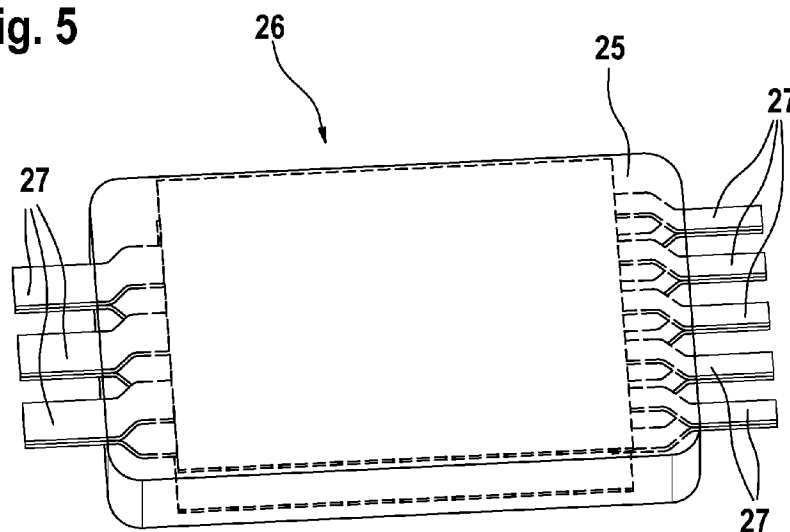
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,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

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ELECTRONIC MODULE AND METHOD FOR PRODUCING AN ELECTRONIC MODULE

(54) Bezeichnung: ELEKTRONIKMODUL UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES ELEKTRONIKMODULS

Fig. 5



(57) Abstract: The invention relates to an electronic module (26) comprising a first substrate (13), provided with at least one electronic component (4), and a housing (25) that is embedded in the substrate (13) and that is embodied as an injection-moulded housing or injection-transfer housing. Said electronic module also comprises electric connections (6) that protrude from the housing (25), that are connected to the first substrate (13) and that are embodied as a pressed grid (3). According to the invention, at least one additional second substrate (13) is embedded in the housing (25) and comprises second electric connections (15). The second connections (15) are embodied as a second pressed grid (14) and both of the pressed grids (3,14) are connected together directly on at least one point (19). The invention also relates to a method for producing a corresponding electronic module.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2009/003791 A1



BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN,
TD, TG).

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen
eintreffen

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Elektronikmodul (26) miteinemmindestens ein elektronisches Bauelement (4) aufweisenden ersten Substrat (13) und einem das Substrat (13) einbettenden, als Spritzgussgehäuse oder Spritzpressgehäuse ausgebildeten Gehäuse (25) und mit elektrischen, aus dem Gehäuse (25) herausragenden, mit dem ersten Substrat (13) verbundenen Anschlüssen (6), die als Stanzgitter (3) ausgebildet sind. Es ist vorgesehen, dass im Gehäuse (25) mindestens ein weiteres, mit zweiten elektrischen Anschlüssen (15) versehenes zweites Substrat (13) eingebettet ist, wobei die zweiten Anschlüsse (15) als zweites Stanzgitter (14) ausgebildet sind und die beiden Stanzgitter (3,14) an mindestens einer Stelle (19) direkt miteinander verbunden sind. Weiterhin betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung eines entsprechenden Elektronikmoduls.

Beschreibung

Titel

5 **Elektronikmodul und Verfahren zur Herstellung eines Elektronikmoduls**

Die Erfindung betrifft ein Elektronikmodul mit einem mindestens ein elektronisches Bauelement aufweisenden ersten Substrat und einem das Substrat einbettenden, als Spritzgussgehäuse oder Spritzpressgehäuse
10 ausgebildeten Gehäuse und mit elektrischen, aus dem Gehäuse herausragenden, mit dem ersten Substrat verbundenen Anschlüssen, die als Stanzgitter ausgebildet sind.

Stand der Technik

15 Ein derartiges Elektronikmodul ist bekannt. Das Substrat des Elektronikmoduls weist mindestens ein elektronisches Leistungs- und/oder Logik-Bauelement auf. Das Substrat ist zu seiner äußeren Kontaktierung mit Anschlüssen elektrisch leitend verbunden, die als Stanzgitter ausgebildet sind. Zum Schutz des mit dem
20 elektronischen Bauelement bestückten Substrats wird dieses zusammen mit den Bereichen der Anschlüsse, die mit dem Substrat verbunden sind, in ein Spritzgussgehäuse beziehungsweise Spritzpressgehäuse eingebettet. Die so umspritzten Module sind durch die technischen Bedingungen beim Formgeben, wie zum Beispiel der Geometrie des Spritzgießwerkzeugs, den Füllwegen und
25 dem Fließverhalten des beim Umspritzen verwendeten Kunststoffes und durch die Bauraumgegebenheiten in ihrer Grundfläche beschränkt. Eine Erweiterung des Elektronikmoduls auf mehrere Ebenen erfordert einen komplexen Aufbau mit zusätzlichen Verdrahtungsebenen, wodurch sich die Anzahl der
Fertigungsschritte zur Herstellung des Elektronikmoduls stark erhöht.

30

Offenbarung der Erfindung

Zur Erhöhung der Bauelementedichte bezogen auf eine Grundfläche des Elektronikmoduls ist vorgesehen, dass im Gehäuse mindestens ein weiteres, mit
35 zweiten elektrischen Anschlüssen versehenes zweites Substrat eingebettet ist,

wobei die zweiten Anschlüsse als zweite Stanzgitter ausgebildet sind und die beiden Stanzgitter an mindestens einer Stelle direkt mit einander verbunden sind. Das erste Substrat und das erste Stanzgitter bilden eine erste Baueinheit und das zweite Substrat bildet mit dem zweiten Stanzgitter eine zweite Baueinheit.

5 Die Verdrahtung der auf unterschiedlichen Ebenen angeordneten Substrate erfolgt über die zugeordneten Stanzgitter. Diese haben somit die Aufgabe, eine Außenkontaktierung der Substrate und ihrer elektronischen Bauelemente zu ermöglichen und können alternativ und/oder zusätzlich die Substrate untereinander kontaktieren. Weiterhin geben die Stanzgitter den zugeordneten

10 Substraten zusätzlichen Halt. Dies ist insbesondere vor dem Einbetten der Substrate in das Gehäuse von Vorteil.

Das Gehäuse ist eine die Baueinheiten einbettende Umhüllung selbiger. Zur Ausbildung des Gehäuses als ein die Baueinheiten einbettendes

15 Spritzpressgehäuse werden die Baueinheiten durch Spritzpressen (RTM: Resin Transfer Molding) gemeinsam mit einem Formmaterial umhüllt, das anschließend das Spritzpressgehäuse bildet. Als Formmaterial zur Ausbildung des das Gehäuse wird insbesondere ein duroplastischer Werkstoff oder ein Elastomerwerkstoff verwendet. Zur Ausbildung des Gehäuses als ein die

20 Baueinheiten einbettendes Spritzgussgehäuse werden die Baueinheiten zum Beispiel mittels eines bekannten Spritzgussverfahrens umhüllt.

Weiterhin ist mit Vorteil vorgesehen, dass mindestens eines der Substrate ein keramisches Substrat, insbesondere ein LTCC-Substrat oder ein DBC-Substrat,

25 ist. Derartige Substrate ermöglichen höhere Ströme, isolieren besser und ermöglichen einen Betrieb in einem größeren Temperaturbereich als herkömmliche Substrate. Insbesondere ist das keramische Substrat eine Niedertemperatur-Einbrand-Keramik (LTCC = Low Temperature Confired Ceramics) oder direkt gebundene Kupfersubstrate (DBC = Direct Bonded

30 Copper).

In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Verbindung der Substrate mit den jeweiligen Stanzgittern eine elektrische und/oder eine mechanische Verbindung ist. Durch die mechanische Verbindung

35 von Stanzgitter und Substrat ergibt sich eine stabile, gute handhabbare

Baueinheit. Das Substrat ist insbesondere als Schaltungsträger mit Leiterbahnen ausgebildet. Zur äußeren Kontaktierung der Schaltungsträger über die jeweiligen Anschlüsse sind diese vorzugsweise mit den Leiterbahnen elektrisch verbunden.

5 Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Verbindung der Substrate mit den jeweiligen Stanzgittern eine Klebeverbindung und/oder eine Bondverbindung und/oder eine Lötverbindung ist. Die Klebeverbindung ist eine mechanische Verbindung, die elektrisch isolierend, aber auch elektrisch leitend (zum Beispiel von Verwendung von Leitsilber) ist. Durch die Klebeverbindung
10 ergibt sich eine stabile Baueinheit von Substrat und Stanzgitter. Die Bondverbindung ist eine elektrische Verbindung, durch die Substrat und Stanzgitter flexibel miteinander verbunden sind. Die Lötverbindung ist eine elektrische wie mechanische Verbindung von Substrat und Stanzgitter. Die elektronischen Bauelemente werden insbesondere auf die Substrate gelötet oder
15 geklebt. Mit Vorteil wird ein LTCC-Substrat mit geklebten Bauelementen auf das Stanzgitter geklebt und durch Bonden elektrisch verbunden und ein DBC-Substrat zum Löten mit den Bauelementen und dem Stanzgitter bestückt. Insbesondere ist vorgesehen, dass zwei DBC-Substrate oder zwei LTCC-Substrate oder ein LTCC-Substrat und ein DBC-Substrat in einem
20 Elektronikmodul kombiniert werden. In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Verbindung des ersten Stanzgitters mit dem zweiten Stanzgitter eine die Stanzgitter elektrisch kontaktierende Verbindung ist.

Mit Vorteil ist vorgesehen, dass die elektrisch kontaktierende Verbindung eine
25 Schweiß-, Tox- und/oder Klemmverbindung ist. Die Stanzgitter werden durch einen eine elektrische Kontaktierung ermöglichenden Fügeprozess verbunden.

Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zur Herstellung eines Elektronikmoduls. Dabei ist es vorgesehen, dass das Elektronikmodul ein erstes
30 und mindestens ein zweites Substrat aufweist, die jeweils mindestens ein elektronisches Bauelement aufweisen, wobei das Verfahren folgende Schritte vorsieht:

- Verbinden des ersten Substrats mit einem ersten Stanzgitter zu einer ersten Baueinheit und Verbinden des zweiten Substrats mit einem zweiten Stanzgitter zu einer zweiten Baueinheit,
- 5 – Anordnen der Baueinheiten nebeneinander, wobei deren Stanzgitter in mindestens einem Bereich gegeneinander treten,
- Verbinden des ersten und des zweiten Stanzgitters an mindestens einer Stelle des Bereichs und
- 10 – gemeinsames Einbetten der Baueinheiten in ein als Spritzgussgehäuse oder Spritzpressgehäuse ausgebildetes Gehäuse.

Durch das Verbinden der Substrate mit den jeweiligen Stanzgittern ergeben sich
15 gut handhabbare Einheiten. Die Baueinheiten werden zum Beispiel durch
Aufeinanderlegen neben- beziehungsweise aufeinander angeordnet, sodass ihre
Stanzgitter in mindestens einem Bereich gegeneinander treten. Vorzugsweise ist
das Stanzgitter ein das Substrat vollständig umgebendes Stanzgitter, dessen
Anschlüsse so geformt sind, dass die Substrate beim Gegeneinandertreten
20 mindestens eines Bereichs der Stanzgitter beabstandet gegenüberliegend
angeordnet sind. Nach diese Anordnung der Baueinheiten werden diese durch
Verbinden des ersten und des zweiten Stanzgitters die beiden Baueinheiten
miteinander verbunden und ergeben so eine Gesamteinheit. Die so verbundenen
Baueinheiten werden gemeinsam in das Gehäuse eingebettet. Zur Ausbildung
25 des Gehäuses als ein die Baueinheiten einbettendes Spritzpressgehäuse
werden die Baueinheiten durch Spritzpressen (RTM: Resin Transfer Molding)
gemeinsam mit einem Formmaterial umhüllt, das anschließend das
Spritzpressgehäuse bildet. Als Formmaterial zur Ausbildung des das Gehäuse
wird insbesondere ein duroplastischer Werkstoff oder ein Elastomerwerkstoff
30 verwendet. Beim Molden werden die Baueinheiten mit einem nicht-leitenden
Material direkt umspritzt. Anschließend härtet das Material aus und das
Elektronikmodul kann als kompaktes, geschlossenes und robustes Modul
verwendet werden. Zur Ausbildung des Gehäuses als ein die Baueinheiten
einbettendes Spritzgussgehäuse werden die Baueinheiten zum Beispiel mittels
35 eines bekannten Spritzgussverfahrens umhüllt. Mindestens eines der Substrate

ist mit Vorteil ein keramisches Substrat, insbesondere ein LTCC-Substrat oder ein DBC-Substrat. Die elektronischen Bauelemente (Leistungs- oder Logikbauelemente) werden zu Bestückung der Substrate auf diese gelötet und/oder geklebt.

5

Mit Vorteil ist vorgesehen, dass die Substrate mit den zugeordneten Stanzgittern durch Kleben und/oder Bonden und/oder Löten verbunden werden. Das Substrat wird entweder auf das Stanzgitter geklebt und die elektrischen Verbindungen zum Stanzgitter gebondet oder das Stanzgitter mit den Bauelementen auf das
10 Substrat gelötet. Vorteilhafterweise wird das LTCC-Substrat mit geklebten Bauelementen auf das Stanzgitter geklebt und durch Bonden verbunden. Ein DBC-Substrat wird mit Vorteil zum Löten mit den Bauelementen und dem Stanzgitter bestückt.

15 Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Stanzgitter bei ihrem Verbinden elektrisch kontaktiert werden. Durch die elektrische Kontaktierung sind die Substrate untereinander verdrahtet.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die
20 nebeneinander angeordneten Baueinheiten in einer von Werkzeugsegmenten eines Spritzgießwerkzeugs beziehungsweise Spritzpresswerkzeugs gebildeten Kavität aufgenommen und durch Spritzgießen beziehungsweise Spritzpressen eingebettet werden. Das Spritzgießwerkzeug beziehungsweise
Spritzpresswerkzeug besteht insbesondere aus zwei als Werkzeughälften
25 ausgebildeten Werkzeugsegmenten.

Insbesondere ist vorgesehen, dass mindestens eines der Stanzgitter zusätzlich zu den Anschlüssen mindestens eine die Kavität mitbildende Zusatzstruktur aufweist, die nach dem Einbetten der Baueinheiten im Spritzgussgehäuse -
zumindest teilweise - entfernt wird. Die Zusatzstruktur positioniert vor ihrem
30 Entfernen die Anschlüsse innerhalb des Stanzgitters und ist insbesondere als eine zusammenhängende, umlaufende Struktur ausgebildet, die als sogenannter „Dambar“ die Kavität mitbildet. Beim Anordnen der Baueinheiten nebeneinander kommen die als Dambar ausgebildeten Zusatzstrukturen der Stanzgitter aufeinander zum liegen. Die Werkzeughälften des Spritzgießwerkzeugs
35 beziehungsweise Spritzpresswerkzeugs drücken auf diese Dambar, wobei die

Kavität für das Spritzgussgehäuse hermetisch und sicher abgedichtet wird. Diese Dichtgeometrie ist sehr einfach herstellbar, da sie jeweils in einer Ebene liegt.

Schließlich ist mit Vorteil vorgesehen, dass die Zusatzstruktur zu ihrem
5 Entfernen vom Rest des Stanzgitters durch Stanzen und/oder Laserschneiden
und/oder Scheren abgetrennt wird. Nach dem Spritzgießen (Molden) wird
insbesondere eine als Dambar ausgebildete Zusatzstruktur zwischen den
Anschlüssen durch einen Trennvorgang (zum Beispiel Stanzen, Laserschneiden,
Scheren) getrennt, sodass die Anschlüsse elektrisch voneinander getrennt sind.
10 Alternativ können jedoch auch gezielt einige Verbindungen zwischen den beiden
Substraten zur Bildung der elektrischen Verbindung verbunden bleiben, sodass
ein gemeinsamer Schaltkreis entsteht.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

15

Im Folgenden soll die Erfindung anhand folgender Zeichnungen näher erläutert werden. Es zeigen

20 Figur 1 eine Draufsicht auf eine Baueinheit mit einem bestückten Substrat
und einem Stanzgitter,

Figur 2 eine Anordnung aus zwei Baueinheiten vor deren Verbinden,

25 Figur 3 zwei nebeneinander angeordnete Baueinheiten, deren Stanzgitter
gegeneinander treten,

Figur 4 die verbundenen Baueinheiten der Figuren 2 und 3 in einem
Spritzpresswerkzeug und

30 Figur 5 ein Elektronikmodul mit im Spritzpressgehäuse eingebetteten
Baueinheiten.

Ausführungsform(en) der Erfindung

Die Figur 1 zeigt eine erste Baueinheit 1 in Draufsicht mit einem bestückten ersten Substrat 2 und einem Stanzgitter 3. Das Substrat 2 weist elektronische Bauelemente 4 auf, von denen zur Vereinfachung der Darstellung nur eines dargestellt ist. Das erste Substrat 2 ist als Schaltungsträger 5 mit nicht gezeigten
5 Leiterbahnen ausgebildet. Die Leiterbahnen dienen zur Verschaltung der elektronischen Bauelemente 4 innerhalb des Schaltungsträgers 5 und zur Bereitstellung von Kontaktflächen zur Kontaktierung von ersten Anschlüssen 6 des Stanzgitters 3. Das explizit dargestellte Bauelement 4 ist auf das erste Substrat 2 geklebt und zur elektrischen Kontaktierung mit den nicht gezeigten
10 Leiterbahnen durch Bonden verbunden. Alternativ ist das elektronische Bauelement 4 auf das erste Substrat 2 geklebt. Das erste Stanzgitter 3 weist die ersten Anschlüsse 6 und ein die ersten Anschlüsse 6 verbindende und das Substrat 2 der fertigen Baueinheit 1 vollständig umgreifende erste Zusatzstruktur 7 auf. Die ersten Anschlüsse 6 sind innerhalb der ersten Baueinheit 1 so
15 angeordnet, dass drei der ersten Anschlüsse 6 auf einer Seite 8 und vier der Anschlüsse 6 auf einer der einen Seite 8 gegenüberliegenden anderen Seite 9 des ersten Substrats angeordnet sind. Das erste Substrat 2 ist auf das erste Stanzgitter 3 geklebt und die Kontaktflächen des als Schaltungsträger 5 ausgebildeten ersten Substrats 2 sind mit den jeweiligen ersten Anschlüssen 6
20 des ersten Stanzgitters 3 durch nicht gezeigte Bondverbindungen elektrisch verbunden. Alternativ zur Verbindung durch Kleben und Bonden ist das Stanzgitter 3 mit den Bauelementen 4 auf das Substrat 2 gelötet. Das erste Substrat 2 ist als keramisches Substrat 10 ausgebildet.

25 Die Figur 2 zeigt die erste Baueinheit 1 und eine zweite Baueinheit 11 in Gegenüberstellung angeordnet. Die zweite Baueinheit ist entsprechend der ersten Baueinheit 1 aufgebaut und weist ebenfalls ein als Schaltungsträger 12 ausgebildetes und mit mindestens einem elektronischen Bauelement 4 bestücktes zweites Substrat 13, sowie ein zweites Stanzgitter 14 auf. Das zweite
30 Stanzgitter 14 besitzt zweite Anschlüsse 15 und eine die zweite Baueinheit 11 umlaufende Zusatzstruktur 16. Auch das zweite Substrat ist als keramisches Substrat 17 ausgebildet. Beide Baueinheiten 1, 11 weisen somit jeweils ein als keramisches Substrat 10, 17 ausgebildetes Substrat 2, 13 und ein das jeweilige Substrat 2, 13 umgebende Stanzgitter 3, 14 auf. Das keramische Substrat 10 der
35 ersten Baueinheit 1 ist als LTCC-Substrat mit geklebten Bauelementen 4

ausgebildet und auf das Stanzgitter 5 der ersten Baueinheit 1 geklebt. Zur Herstellung der elektrischen Verbindung sind die ersten Anschlüsse 6 des ersten Stanzgitters 3 mit Kontakten auf dem ersten Substrat 2 durch Bondverbindungen elektrisch verbunden. Das keramische Substrat 17 der zweiten Baueinheit 11 ist
5 ein DBC-Substrat, das mit elektrischen Bauelementen 4 und dem entsprechenden zweiten Stanzgitter 14 bestückt und anschließend verlötet ist. Somit besteht bei der zweiten Baueinheit 11 eine Lötverbindung zwischen dem zweiten Stanzgitter 14 und dem zweiten Substrat 13. Bei beiden Baueinheiten 1, 11 sind die Anschlüsse 6, 15 jeweils gekröpft ausgebildet, sodass sich jeweils
10 eine von einer Substratebene des jeweiligen Substrats 2, 13 beabstandete Zusatzstrukturebene der jeweiligen Zusatzstruktur 7, 16 ergibt. Die Baueinheiten 1, 11 sind in der Gegenüberstellung so angeordnet, dass sie mit ihrer jeweiligen Zusatzstrukturebenen und ihren Bauelementen 4 einander zugewandt angeordnet sind.

15 Die Figur 3 zeigt eine Anordnung der Baueinheiten 1, 11, bei der die jeweils einander entsprechenden, als zusammenhängende und ihre jeweiligen Substrate 2, 13 umlaufende Zusatzstrukturen 7, 16 zur Deckung kommen. Dabei sind die Baueinheiten 1, 11 so nebeneinander angeordnet, dass deren
20 Stanzgitter 3, 14 im Bereich 18 ihrer jeweiligen Zusatzstruktur 7, 16 umfänglich gegeneinander treten. Die so angeordneten Baueinheiten 1, 11 werden anschließend an ihren Stanzgittern 3, 14 im Bereich der umlaufenden Zusatzstrukturen 7, 16 an mindestens einer Stelle 19 miteinander verbunden. Bei dieser Verbindung werden die Stanzgitter 3, 14 miteinander elektrisch
25 kontaktiert.

Die Figur 4 zeigt die beiden miteinander verbundenen Baueinheiten 1, 11 in zwei als Werkzeughälften ausgebildeten Werkzeugsegmenten 20, 21 eines Spritzpresswerkzeugs 22. Die beiden Werkzeugsegmente 20, 21 werden
30 beidseitig gegen die aufeinandergelegten, umlaufenden Zusatzstrukturen 7, 16 gepresst (Werkzeugsegment 20 in Richtung des Pfeils 23, Werkzeugsegment 21 in Richtung des Pfeils 24). Die Werkzeugsegmente 20, 21 bilden zusammen mit den umlaufenden Zusatzstrukturen 7, 16 eine die Baueinheiten 1, 11 umgebende Kavität, wobei lediglich die außerhalb der Zusatzstrukturen 7, 16
35 angeordneten Teile der Anschlüsse 6, 15 aus dieser Kavität heraus ragen.

Anschließend werden die innerhalb der Kavität befindlichen Teile der Baueinheiten 1, 11 mit nicht-leitendem Material umspritzt, sodass nach dem Aushärten ein so entstandenes Spritzpressgehäuse 25 des in Figur 5 gezeigten fertigen Elektronikmoduls 26 zusammenhält und stützt. Nach dem

5 Spritzpressprozess (dem Transfer-Molden) werden Teile der Zusatzstrukturen 7, 16 zwischen den von den Anschlüssen 6, 15 gebildeten Anschlusselementen 27 entfernt. Dazu werden diese Teile vom Rest des jeweiligen Stanzgitters 3, 14 durch einen Trennvorgang, zum Beispiel ein Stanzen, Laserschneiden oder Scheren, getrennt. Es können jedoch auch gezielt Teile der Zusatzstrukturen 7,

10 16 zur Bildung einer elektrischen Verbindung verbunden bleiben.

Die Figuren 1 bis 5 zeigen den Ablauf der einzelnen Verfahrensschritte zur Herstellung eines in Figur 5 gezeigten Elektronikmoduls 26.

15 Die Anschlüsse 27 des Elektronikmoduls 26 können zur weiteren Verbindung mit der Außenwelt mit speziellen Geometrien versehen werden:

- Einpresstechnik für Schaltungsträger oder Einpresstechnik in Stanzgitter 3, 14,

20

- Schneidklemmen zur Verbindung mit bedrahteten Bauelementen 4, oder Stanzgittern 3, 14,

- Ausbildung als Steckfahnen für herkömmliche Steckverbindungen oder

25

- einer Möglichkeit zum Anschrauben anderer elektrischer Bauteile oder Drähte.

Ansprüche

1. Elektronikmodul mit einem mindestens ein elektronisches Bauelement aufweisenden ersten Substrat und einem das Substrat einbettenden, als
5 Spritzgussgehäuse oder Spritzpressgehäuse ausgebildeten Gehäuse und mit elektrischen, aus dem Gehäuse herausragenden, mit dem ersten Substrat verbundenen Anschlüssen, die als Stanzgitter ausgebildet sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Gehäuse (25) mindestens ein weiteres, mit zweiten elektrischen Anschlüssen (15) versehenes zweites Substrat (13) eingebettet ist,
10 wobei die zweiten Anschlüsse (15) als zweites Stanzgitter (14) ausgebildet sind und die beiden Stanzgitter (3,14) an mindestens einer Stelle (19) direkt miteinander verbunden sind.
2. Elektronikmodul nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass
15 mindestens eines der Substrate (2,13) ein keramisches Substrat (10,17), insbesondere ein LTCC-Substrat (10) oder ein DBC-Substrat (17), ist.
3. Elektronikmodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verbindung der Substrate (2,13) mit den jeweiligen
20 Stanzgittern (3,14) eine elektrische und/oder eine mechanische Verbindung ist.
4. Elektronikmodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verbindung der Substrate (2,13) mit den jeweiligen Stanzgittern (3,14) eine Klebeverbindung und/oder eine Bondverbindung
25 und/oder eine Lötverbindung ist.
5. Elektronikmodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verbindung des ersten Stanzgitters (3) mit dem zweiten Stanzgitter (14) eine die Stanzgitter (3,14) elektrisch kontaktierende
30 Verbindung ist.
6. Elektronikmodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die elektrisch kontaktierende Verbindung eine Schweiß-,
Tox- und/oder Klemmverbindung ist.

7. Verfahren zur Herstellung eines Elektronikmoduls mit einem ersten und mindestens einem zweiten Substrat, die jeweils mindestens ein elektronisches Bauelement aufweisen, mit folgenden Schritten:

5

- Verbinden des ersten Substrats mit einem ersten Stanzgitter zu einer ersten Baueinheit und Verbinden des zweiten Substrats mit einem zweiten Stanzgitter zu einer zweiten Baueinheit,

10 - Anordnen der Baueinheiten nebeneinander, wobei deren Stanzgitter in mindestens einem Bereich gegeneinander treten,

- Verbinden des ersten und des zweiten Stanzgitters an mindestens einer Stelle des Bereichs und

15

- gemeinsames Einbetten der Baueinheiten in ein als Spritzgussgehäuse oder Spritzpressgehäuse ausgebildetes Gehäuse.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch**

20 **gekennzeichnet**, dass die Substrate mit den zugeordneten Stanzgittern durch Kleben und/oder Bonden und/oder Löten verbunden werden.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch**

gekennzeichnet, dass die beiden Stanzgitter beim Verbinden elektrisch

25 kontaktiert werden.

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch**

gekennzeichnet, dass die nebeneinander angeordneten Baueinheiten in einer von Werkzeugsegmenten eines Spritzgießwerkzeugs gebildeten Kavität

30 aufgenommen und durch Spritzgießen eingebettet werden.

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch**

gekennzeichnet, dass mindestens eines der Stanzgitter zusätzlich zu den Anschlüssen mindestens eine die Kavität mitbildende Zusatzstruktur aufweist,

die nach dem Einbetten der Baueinheiten im Spritzgussgehäuse zumindest teilweise entfernt wird.

12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch**
5 **gekennzeichnet**, dass die Zusatzstruktur zu ihrem Entfernen vom Rest des Stanzgitters durch Stanzen und/oder Laserschneiden und/oder Scheren abgetrennt wird.

Fig. 1

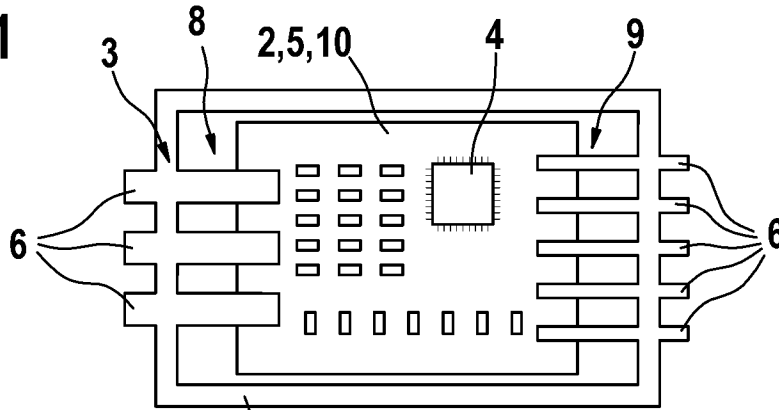


Fig. 2

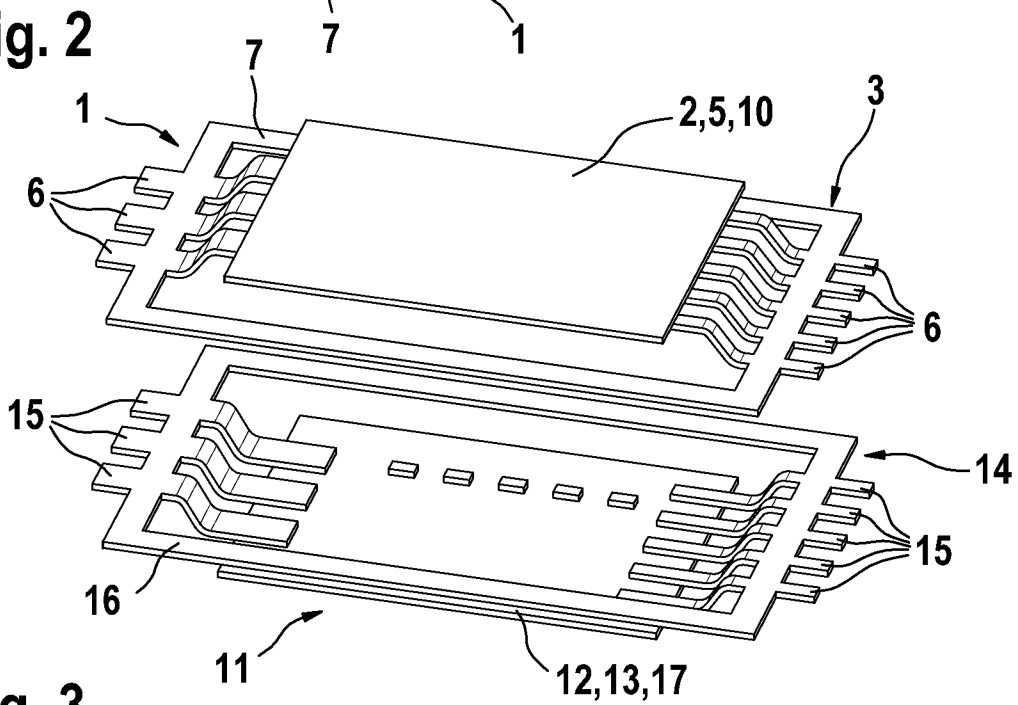


Fig. 3

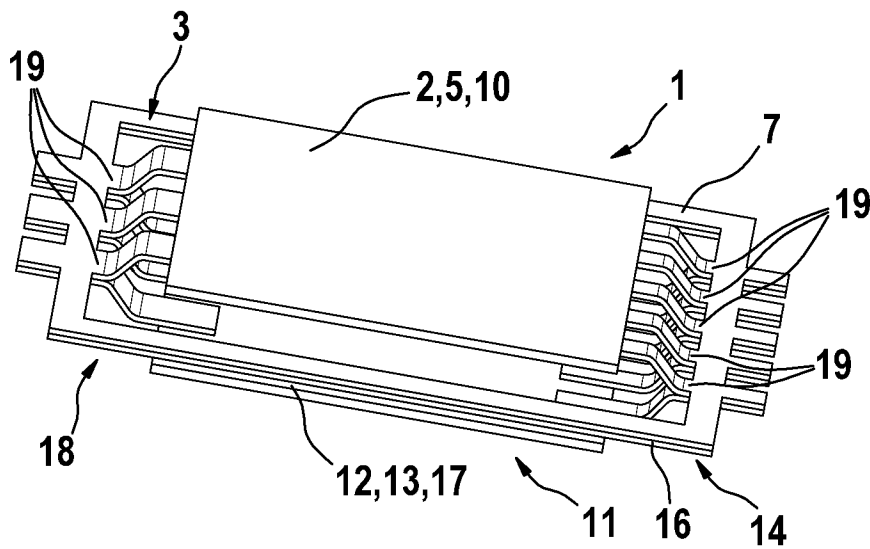


Fig. 4

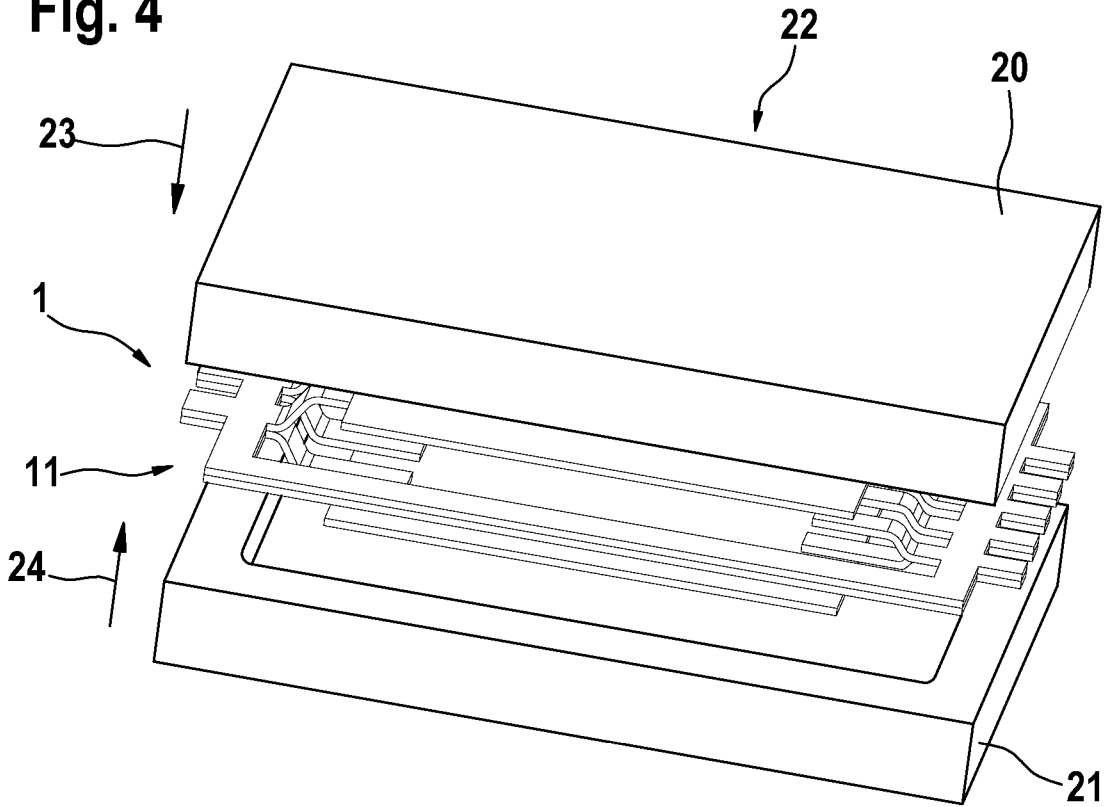
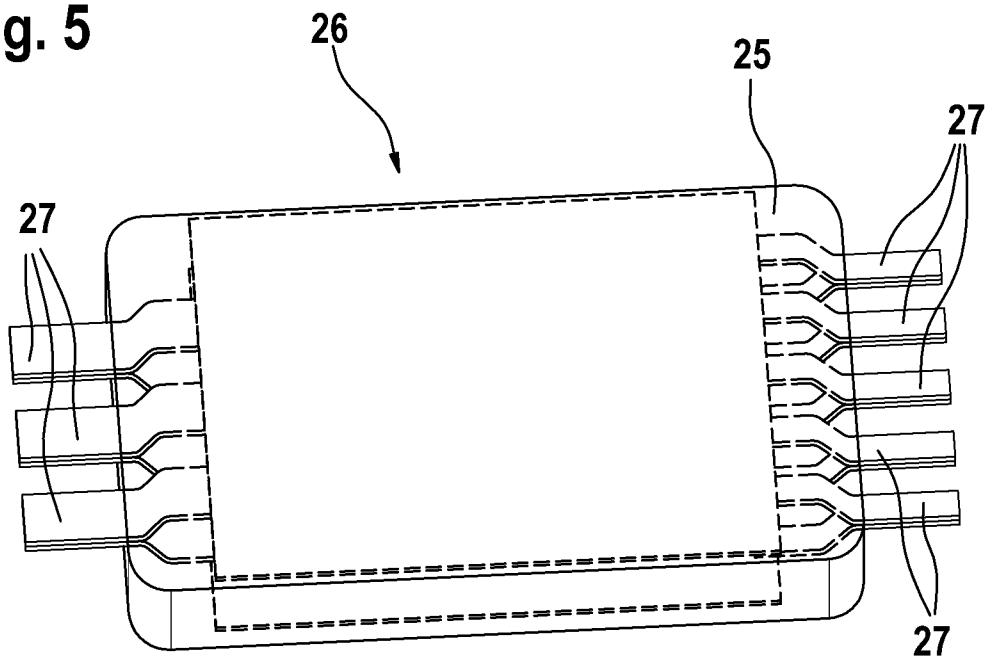


Fig. 5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2008/057123

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. H05K1/14 H05K3/36 H01L25/065
 ADD. H01L23/31

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 practical, search terms used)
 EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 97/50127 A (IBM [US]; MACQUARRIE STEPHEN W [US]; DIFFENDERFER STEVE J [US]) 31 December 1997 (1997-12-31) figures 1,2 page 8, line 5 - line 7 page 9, line 13 - line 14 page 8, line 20 - line 22 page 11, line 5 page 12, line 6 - line 7 page 13, line 12 page 11, line 21 - line 22	1-12
A	DE 101 23 249 A1 (CONTI TEMIC MICROELECTRONIC [DE]) 28 November 2002 (2002-11-28) paragraphs [0002], [0005]; claims 1,3; figure 2	1-12

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	*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
E earlier document but published on or after the international filing date	*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
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)	*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.
O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	*G* document member of the same patent family
P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 26 November 2008	Date of mailing of the international search report 09/12/2008
---	--

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/EP2008/057123

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 247 423 A (LIN PAUL T [US] ET AL) 21 September 1993 (1993-09-21) claim 1; figure 1 -----	1-12
A	EP 0 486 829 A (SEIKO EPSON CORP [JP] SEIKO EPSON CORP [US]) 27 May 1992 (1992-05-27) the whole document column 2, line 26 - line 37 -----	1-12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2008/057123

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9750127	A	31-12-1997	AU 6541996 A 14-01-1998
			JP 3247634 B2 21-01-2002
			JP 10056104 A 24-02-1998
			KR 20000016695 A 25-03-2000

DE 10123249	A1	28-11-2002	NONE

US 5247423	A	21-09-1993	EP 0571749 A1 01-12-1993
			JP 6037248 A 10-02-1994

EP 0486829	A	27-05-1992	NONE

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/057123

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. H05K1/14 H05K3/36 H01L25/065
 ADD. H01L23/31

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.
A	WO 97/50127 A (IBM [US]; MACQUARRIE STEPHEN W [US]; DIFFENDERFER STEVE J [US]) 31. Dezember 1997 (1997-12-31) Abbildungen 1,2 Seite 8, Zeile 5 - Zeile 7 Seite 9, Zeile 13 - Zeile 14 Seite 8, Zeile 20 - Zeile 22 Seite 11, Zeile 5 Seite 12, Zeile 6 - Zeile 7 Seite 13, Zeile 12 Seite 11, Zeile 21 - Zeile 22 -----	1-12
A	DE 101 23 249 A1 (CONTI TEMIC MICROELECTRONIC [DE]) 28. November 2002 (2002-11-28) Absätze [0002], [0005]; Ansprüche 1,3; Abbildung 2 ----- -/--	1-12

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

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen
- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
26. November 2008	09/12/2008

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.
A	US 5 247 423 A (LIN PAUL T [US] ET AL) 21. September 1993 (1993-09-21) Anspruch 1; Abbildung 1 -----	1-12
A	EP 0 486 829 A (SEIKO EPSON CORP. [JP] SEIKO EPSON CORP [US]) 27. Mai 1992 (1992-05-27) das ganze Dokument Spalte 2, Zeile 26 - Zeile 37 -----	1-12

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/057123

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9750127 A	31-12-1997	AU 6541996 A JP 3247634 B2 JP 10056104 A KR 20000016695 A	14-01-1998 21-01-2002 24-02-1998 25-03-2000
DE 10123249 A1	28-11-2002	KEINE	
US 5247423 A	21-09-1993	EP 0571749 A1 JP 6037248 A	01-12-1993 10-02-1994
EP 0486829 A	27-05-1992	KEINE	