

PCTWELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales BüroINTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

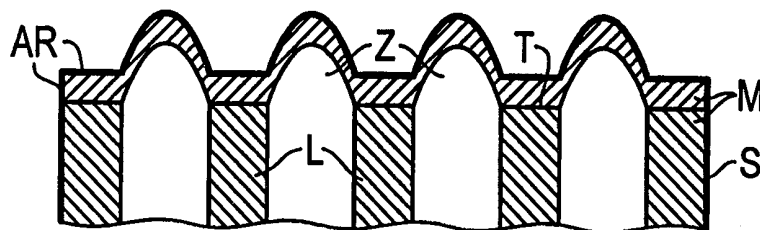
(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : H01L 21/48, 23/13	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/10926 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 4. März 1999 (04.03.99)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP98/05251 (22) Internationales Anmeldedatum: 18. August 1998 (18.08.98) (30) Prioritätsdaten: 197 36 654.6 22. August 1997 (22.08.97) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS S.A. [BE/BE]; Chaussée de Charleroi 116, B-1060 Bruxelles (BE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HEERMAN, Marcel [BE/BE]; Azalea-Strasse 6, B-9200 Merelbeke (BE). VAN PUYMBROECK, Jozef [BE/BE]; Korenbloemstraat 17, B-8020 Oostkamp (BE). (74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS S.A.; Epping, Wilhelm, Postfach 22 13 17, D-80503 München (DE).		(81) Bestimmungsstaaten: CN, JP, KR, SG, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING ELECTRICALLY CONDUCTIVE CROSS CONNECTIONS BETWEEN TWO LAYERS OF WIRING ON A SUBSTRATE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG VON ELEKTRISCH LEITENDEN QUERVERBINDUNGEN ZWISCHEN ZWEI VERDRAHTUNGSLAGEN AUF EINEM SUBSTRAT

(57) Abstract

According to the invention, teeth (Z) are incorporated into a three-dimensional, injection-moulded substrate (S) during the injection moulding process, said teeth being located in the outer edge area and/or in the area of a recess. A metallic coating (M) is then applied to the substrate (S). Extremely finely structured electrically conductive cross connections are produced when said metal coating (M) is removed in the area of the teeth (Z), especially after the teeth (Z) have been ground down or cut off.



(57) Zusammenfassung

Bei einem dreidimensionalen, spritzgegossenen Substrat (S) werden beim Spritzgießvorgang im äußeren Randbereich und/oder im Bereich einer Aussparung Zähne (Z) mitgeformt. Nach dem Aufbringen einer Metallisierung (M) auf das Substrat (S) entstehen durch Entfernung der Metallisierung (M) im Zahnbereich, insbesondere nach Abschleifen oder Abschneiden der Zähne (Z), elektrisch leitende Querverbindungen mit sehr hoher Strukturfeinheit.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Beschreibung

Verfahren zur Herstellung von elektrisch leitenden Querverbindungen zwischen zwei Verdrahtungslagen auf einem Substrat

5

Integrierte Schaltkreise bekommen immer höhere Anschlußzahlen und werden dabei immer weiter miniaturisiert. Die bei dieser zunehmenden Miniaturisierung erwarteten Schwierigkeiten mit Lotpastenauftrag und Bestückung sollen durch neue Gehäuseformen behoben werden, wobei hier insbesondere Single-, Few- oder Multi-Chip-Module im Ball Grid Array Package hervorzuheben sind (DE-Z productronic 5, 1994, Seiten 54, 55). Diese Module basieren auf einem durchkontaktierten Substrat, auf welchem die Chips beispielsweise über Kontaktierdrähte oder mittels Flipchip-Montage kontaktiert sind. An der Unterseite des Substrats befindet sich das Ball Grid Array (BGA), das häufig auch als Solder Grid Array, Land Grid Array oder Solder Bump Array bezeichnet wird. Das Ball Grid Array umfaßt auf der Unterseite des Substrats flächig angeordnete Lothöcker, die eine Oberflächenmontage auf den Leiterplatten oder Baugruppen ermöglichen. Durch die flächige Anordnung der Lothöcker können hohe Anschlußzahlen in einem groben Raster von beispielsweise 1,27 mm realisiert werden.

Bei der sog. MID-Technologie (MID = Moulded Interconnection Devices) werden anstelle konventioneller gedruckter Schaltungen Spritzgießteile mit integrierten Leiterzügen verwendet. Hochwertige Thermoplaste, die sich zum Spritzgießen von dreidimensionalen Substraten eignen, sind die Basis dieser Technologie. Derartige Thermoplaste zeichnen sich gegenüber herkömmlichen Substratmaterialien für gedruckte Schaltungen durch bessere mechanische, chemische, elektrische und umwelttechnische Eigenschaften aus. Bei einer speziellen Richtung der MID-Technologie, der sog. SIL-Technik (SIL = Spritzgießteile mit integrierten Leiterzügen), erfolgt die Strukturierung einer auf die Spritzgießteile aufgebrachten Metallschicht unter Verzicht auf die sonst übliche Maskentechnik

30
35

durch ein spezielles Laserstrukturierungsverfahren. In die dreidimensionalen Spritzgießteile mit strukturierter Metallisierung sind dabei mehrere mechanische und elektrische Funktionen integrierbar. Die Gehäuseträgerfunktion übernimmt gleichzeitig Führungen und Schnappverbindungen, während die Metallisierungsschicht neben der Verdrahtungs- und Verbindungsfunktion auch als elektromagnetische Abschirmung dient und für eine gute Wärmeabfuhr sorgt. Zur Herstellung von elektrisch leitenden Querverbindungen zwischen zwei Verdrahtungsanlagen auf einander gegenüberliegenden Oberflächen der Spritzgußteile werden bereits beim Spritzgießen entsprechende Durchkontaktierungslöcher erzeugt. Die Innenwandungen dieser Durchkontaktierungslöcher werden dann beim Metallisieren der Spritzgießteile ebenfalls mit einer Metallschicht überzogen. Weitere Einzelheiten zur Herstellung von dreidimensionalen Spritzgießteilen mit integrierten Leiterzügen gehen beispielsweise aus der DE-A-37 32 249 oder der DE-A-0 361 192 hervor.

Gemäß einer aus der EP-A-0 645 953 bekannten Variante der MID-Technologie werden auf einem durch Spritzgießen hergestellten und mit einer Mulde versehenen Substrat nacheinander eine erste Leiterebene, eine Dielektrikumschicht und eine zweite Leiterebene erzeugt, worauf in die Mulde ein elektronisches Bauelement eingebracht wird, die Anschlüsse des Bauelements mit zugeordneten Anschlußflächen auf dem Substrat vorzugsweise durch Bonden elektrisch leitend verbunden werden und dann durch Füllen der Mulde mit Kunststoff eine Verkapselung für das Bauelement gebildet wird. Es entsteht ein kompakter, dünner Aufbau mit einer hohen Verdrahtungsdichte. Durch die versunkene Montage und Verkapselung von Bauelementen in Mulden des spritzgegossenen Substrats wird neben der Dickenreduzierung ein optimaler Schutz von Bauelement und dessen Anschlußverdrahtung erzielt.

35

Aus der WO-A-96 096 46 ist ein sog. Polymer Stud Grid Array (PSGA) bekannt, welches die Vorteile eines Ball Grid Arrays

(BGA) mit den Vorteilen der MID-Technologie vereinigt. Die Bezeichnung der neuen Bauform als Polymer Stud Grid Array (PSGA) erfolgte dabei in Anlehnung an das Ball Grid Array (BGA), wobei der Begriff "Polymer Stud" auf beim Spritzgießen des Substrats mitgeformte Polymerhöcker hinweisen soll. Die neue für Single-, Few- oder Multi-Chip-Module geeignete Bauform umfaßt

- ein spritzgegossenes, dreidimensionales Substrat aus einem elektrisch isolierenden Polymer,
- 10 - auf der Unterseite des Substrats flächig angeordnete und beim Spritzgießen mitgeformte Polymerhöcker,
- auf den Polymerhöckern durch eine lötbare Endoberfläche gebildete Außenanschlüsse,
- zumindest auf der Unterseite des Substrats ausgebildete
- 15 Leiterzüge, die die Außenanschlüsse mit Innenanschlüssen verbinden, und
- mindestens einen auf dem Substrat angeordneten Chip, dessen Anschlüsse mit den Innenanschlüssen elektrisch leitend verbunden sind.

20

Neben der einfachen und kostengünstigen Herstellung der Polymerhöcker beim Spritzgießen des Substrats kann auch die Herstellung der Außenanschlüsse auf den Polymerhöckern mit minimalem Aufwand zusammen mit der bei der MID-Technologie bzw. der SIL-Technik üblichen Herstellung der Leiterzüge vorgenommen werden. Durch die bei der SIL-Technik bevorzugte Laserfeinstrukturierung können die Außenanschlüsse auf den Polymerhöckern mit hohen Anschlußzahlen in einem sehr feinen Raster realisiert werden. Hervorzuheben ist ferner, daß die

25

30

Temperaturausdehnung der Polymerhöcker den Temperaturausdehnungen des Substrats und der das Modul aufnehmenden Leiterplatte entspricht. Sollten mechanische Spannungen auftreten, so ermöglichen die Polymerhöcker durch ihre elastischen Eigenschaften zumindest einen teilweisen Ausgleich. Durch die

35

Formstabilität der auf den Polymerhöckern gebildeten Außenanschlüsse kann auch die Sicherheit bei Reparatur und Austausch gegenüber den Ball Grid Arrays mit ihren durch Lothöcker ge-

bildeten Anschlüssen erheblich gesteigert werden. Bei dem Polymer Stud Grid Array sind die Polymerhöcker und der Chip oder die Chips üblicherweise auf der gleichen Seite des Substrats angeordnet. Bei einem mit Durchkontaktierungen versehenen Substrat können die Polymerhöcker und der Chip oder die Chips durchaus auch auf verschiedenen Seiten des Substrats angeordnet sein. Eine derartige Anordnung von Polymerhöckern und Chips auf gegenüberliegenden Seiten des Substrats ist insbesondere bei großen Chips, die eine Vielzahl von zugeordneten Außenanschlüssen benötigen, interessant.

Aus der WO-A-89 00346 sind für die Oberflächenmontage geeignete Single-Chip-Module bekannt, die auf einem spritzgegossenen dreidimensionalen Substrat mit Durchkontaktierungslöchern basieren. Neben diesen Durchkontaktierungslöchern erhält das Substrat beim Spritzgießen eine zentral auf der Oberseite angeordnete Mulde und eine Vielzahl von in ein oder auch in zwei peripheren Reihen auf der Unterseite angeordneten Polymerhöckern. Der auf der Oberseite in der Mulde angeordnete Chip wird über feine Kontaktierdrähte mit zugeordneten, streifenförmig nach außen führenden Leiterbahnen verbunden. Diese Leiterbahnen sind dann über im äußeren Bereich angeordneten Durchkontaktierungen mit den zugeordneten, oberflächlich metallisierten Polymerhöckern elektrisch leitend verbunden. Werden dann die Randbereiche des Substrats mit mittig durch die Durchkontaktierungslöcher gehenden Schnittlinien abgetrennt, so entstehen elektrisch leitende Querverbindungen mit halbrundem Querschnitt, welche die äußeren Enden der auf der Oberfläche des Substrats angeordneten Leiterbahnen mit den zugeordneten auf der Unterseite des Substrats angeordneten Polymerhöckern elektrisch leitend verbinden.

Der im Anspruch 1 angegebenen Erfindung liegt das Problem zugrunde, bei der MID-Technologie die Herstellung von elektrisch leitenden Querverbindungen zwischen zwei Verdrahtungslagen auf der Oberseite und der Unterseite eines spritzgegossenen

senen Substrats zu vereinfachen. Die Querverbindungen sollen dabei insbesondere auch für die vorstehend erläuterten Polymer Stud Grid Arrays geeignet sein.

- 5 Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, daß gegenüber der konventionellen Durchkontaktierungstechnik mit metallisierten Löchern wesentlich feinere Strukturen mit einer höheren Zuverlässigkeit der Querverbindungen realisiert werden können. Die nach außen offene Ver-
10 zahnung der Substrate kann im Gegensatz zu den Innenwandungen enger Durchkontaktierungslöcher mit einer sehr guten Schichtdickenverteilung metallisiert werden. Die Strukturierung der Metallisierung in die einzelnen Querverbindungen durch zumindest teilweise Entfernung der Metallisierung im Bereich der
15 Zähne erfordert dabei nur einen geringen Aufwand.

Vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Verfahrens sind in den Ansprüchen 2 bis 9 angegeben. Eine besonders vorteilhafte Anwendung des Verfahrens ist im Anspruch 10 angegeben.
20 ben.

Die Weiterbildung nach Anspruch 2 ermöglicht eine besonders feine Strukturierung der Zähne bei Spritzgießen.

- 25 Die Ausgestaltung nach Anspruch 3 ermöglicht die Anwendung der erfindungsgemäßen Querverbindungen bei Polymer Stud Grid Arrays. Hervorzuheben ist dabei, daß die Zähne und die Polymerhöcker bzw. Polymerstuds im gleichen Arbeitsgang beim Spritzgießen erzeugt werden.

30 Die Ausgestaltung nach Anspruch 4 hat den Vorteil, daß beim Aufbringen der Metallisierung auf Technologien zurückgegriffen werden kann, die sich bei der Herstellung gedruckter Schaltungen seit langer Zeit bewährt haben.

35 Obwohl das erfindungsgemäße Verfahren prinzipiell auch in Semiadditivtechnik durchgeführt werden kann, bietet die Sub-

traktivtechnik gemäß Anspruch 5 etliche Vorteile. Neben der einfachen und wirtschaftlichen Erzeugung der gewünschten Leitmuster ist hier insbesondere die Möglichkeit der Laserfeinstrukturierung hervorzuheben, die unter Verzicht auf die aufwendige konventionelle Photolithographie auch bei dreidimensionalen Substraten die Erzeugung feinsten Strukturen ermöglicht. Gemäß Anspruch 6 kann die Ätzresistschicht hierbei auf einfache Weise durch die galvanische Abscheidung von Zinn oder Zinn-Blei aufgebracht und anschließend durch Bearbeitung mit dem Laserstrahl strukturiert werden.

Die Weiterbildung nach Anspruch 7 ermöglicht eine besonders einfache und zuverlässige mechanische Strukturierung der Metallisierung zur Erzeugung der Querverbindungen. Insbesondere kann diese mechanische Strukturierung im Bereich der Stirnseiten der Substrate gemäß Anspruch 8 durch Abschleifen oder, gemäß Anspruch 9, durch Abschneiden der Zähne besonders rasch und einfach durchgeführt werden.

Gemäß Anspruch 10 ist das erfindungsgemäße Verfahren insbesondere für die Herstellung eines Polymer Stud Grid Arrays mit einem auf der Oberseite des Substrats angeordneten Chip geeignet. Durch die Anordnung des Chips auf der Oberseite und durch die Anordnung der Höcker bzw. Polymer Studs auf der Unterseite des Substrats ergeben sich hier ideale Voraussetzungen für die Realisierung von sog. Chip Scale Packages, bei welchen die Abmessungen des Arrays im wesentlichen den Abmessungen des Chips entsprechen.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben.

Es zeigen

Figur 1 eine teilweise Draufsicht auf ein Substrat mit integral angeformten Zähnen im äußeren stirnseitigen Bereich,

Figur 2 eine dreidimensionale Darstellung der Zähne gemäß Figur 1,

- Figur 3 eine teilweise Draufsicht auf ein Substrat mit integral angeformten Zähnen im Bereich einer Aussparung des Substrats,
- Figur 4 die teilweise Draufsicht auf das Substrat gemäß Figur 1 nach dem Auftragen einer Metallisierung und eines Ätzresists,
- Figur 5 die teilweise Draufsicht auf ein Substrat gemäß Figur 4 nach der Laserstrukturierung,
- Figur 6 eine teilweise Draufsicht auf das Substrat gemäß Figur 4 nach dem Abschleifen der Zähne zur Bildung von Querverbindungen und
- Figur 7 eine Seitenansicht des als Polymer Stud Grid Arrays ausgebildeten Substrats.
- 15 Gemäß Figur 1 wird von einem Substrat S ausgegangen, welches im äußeren stirnseitigen Bereich eine Vielzahl von im gleichmäßigen Abstand zueinander angeordneten Zähnen Z aufweist. Die Herstellung des Substrats einschließlich der Zähne Z und den später noch anhand der Figur 7 zu erläuternden Höcker H erfolgt durch Spritzgießen, wobei als Substratmaterialien
- 20 hochtemperaturbeständige Thermoplaste wie Polyetherimid, Polyethersulfon oder Polyamid geeignet sind. Die dreidimensionale Darstellung gemäß Figur 2 zeigt, daß die Zähne Z in Form eines Wellenprofils mit ebener Grundfläche ausgebildet sind und sich zwischen der Oberseite O und der Unterseite U des
- 25 Substrats S erstrecken. Im dargestellten Ausführungsbeispiel sind Oberseite O und Unterseite U parallel zueinander ausgebildet, d.h. sämtliche Zähne Z, die selbstverständlich auch an die anderen drei Stirnseiten des Substrats S integral angeformt sein können, sind gleichlang. Figur 3 zeigt, daß die Zähne Z prinzipiell auch im Bereich einer Aussparung A des
- 30 Substrats S integral an die Stirnflächen der Aussparung A angeformt sein können. Neben der hier dargestellten rechteckförmigen Aussparung A können auch andere Formen, wie z.B. kreisrunde Formen oder langlochartige Formen geeignet sein.
- 35

Das durch Spritzgießen hergestellte Substrat S wird zunächst einer Reihe von üblichen Vorbehandlungen unterzogen, insbesondere Beizen, Reinigen, Bekeimen und Aktivieren der Bekei-
mung. Anschließend wird gemäß Figur 4 durch außenstromlose
5 chemische Kupferabscheidung und nachfolgende galvanische Kupferabscheidung eine Metallisierung M ganzflächig auf das Substrat S aufgebracht. Danach wird durch stromlose oder auch durch galvanische Abscheidung von Zinn ein Ätzresist AR auf die Metallisierung M aufgebracht. Da in Figur 4 nur der hier
10 interessante stirnseitige Bereich des Substrats mit Zähnen Z dargestellt ist, muß darauf hingewiesen werden, daß sowohl die Metallisierung M als auch das Ätzresist AR das gesamte Substrat S ganzflächig überziehen.

15 Nach dem Aufbringen des Ätzresists AR erfolgt gemäß Figur 5 die Strukturierung der Metallisierung M auf der Oberseite O und der Unterseite U (vergleiche Figur 2) des Substrats S. Im hier dargestellten Ausführungsbeispiel wird in sämtlichen Bereichen, die nicht dem gewünschten Leitemuster der zu bildenden Verdrahtungslagen entsprechen, das Ätzresist AR mit-
20 tels Laserstrahlung wieder entfernt. Weitere Einzelheiten einer derartigen Laserstrukturierung gehen beispielsweise aus der DE-A-37 32 249 hervor. Anschließend werden die nicht geschützten Bereiche der Metallisierung M durch Ätzen bis zur
25 Oberfläche des Substrats S abgetragen. Aus Figur 5 ist ersichtlich, daß mit diesem Strukturierungsvorgang auf beiden Seiten des Substrats S Leiterbahnen L entstehen, die sich jeweils im Bereich zwischen zwei Zähnen Z zum Rand des Substrats S hin erstrecken. Die in Figur 5 dargestellte
30 Trennlinie T dient nur zur Unterscheidung der oberflächlichen Metallisierung M mit den Leiterbahnen L und der stirnseitigen Metallisierung M. Tatsächlich erstreckt sich die Metallisierung M jedoch ohne jegliche Trennung über das Substrat S.

35 Nach der geschilderten Bildung der Verdrahtungslagen auf Oberseite O und Unterseite U (vergleiche Figur 2) des Substrats S werden die Zähne Z durch Schleifen oder auch

durch Schneiden abgetragen. Gemäß Figur 6 entstehen hierdurch im stirnseitigen Bereich der früheren Zahnluken elektrisch voneinander isolierte Querverbindungen Q.

- 5 Figur 7 zeigt eine Seitenansicht des Substrats S mit Leiterbahnen L, Querverbindungen Q und mit den bereits erwähnten Höckern H, die auf der Unterseite U flächig angeordnet sind. Auf die Oberseite O des Substrats S ist ein Chip C aufgebracht, dessen Kontaktierung entweder in der links dargestellten Wire-Bond-Technik mit Bonddrähten B oder in der
- 10 rechts dargestellten Flip-Chip-Technik mit Anschlüssen A erfolgt. Bei der Wire-Bond-Technik ist der Chip C über eine Klebschicht K mit der Oberseite O des Substrats S verbunden.
- 15 Figur 7 zeigt deutlich, daß die einzelnen Anschlüsse des Chips C über Leiterbahnen L auf der Oberseite O, über stirnseitige Querverbindungen Q und über Leiterbahnen L auf der Unterseite U mit zugeordneten Höckern H elektrisch leitend verbunden sind. Auf die Unterseite der metallisierten Höcker
- 20 H ist eine lötbare Endoberfläche E aufgebracht, die beispielsweise durch eine Schichtenfolge von Nickel und Gold gebildet wird.

Bei dem in Figur 7 dargestellten Gebilde handelt es sich um ein Polymer Stud Grid Array, das insgesamt mit PSGA bezeichnet ist. Weitere Einzelheiten derartiger Polymer Stud Grid Arrays gehen beispielsweise aus der WO-A-96 09646 hervor.

Bei dem in Figur 7 dargestellten Polymer Stud Grid Arrays

30 PSGA sind die Außenabmessungen von Chip C und Substrat S etwa gleich groß. Es handelt sich somit um eine Gehäuseform, die üblicherweise als Chip Scale Package bezeichnet wird. Es ist auch klar zu erkennen, daß die stirnseitigen Querverbindungen Q mit ihrer hohen Strukturfeinheit eine äußerst kompakte Ausgestaltung des gesamten Polymer Stud Grid Arrays PSGA ermöglichen und damit einen entscheidenden Anteil an der Realisierung des Chip Scale Package haben.

35

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von elektrisch leitenden Quer-
verbindungen (Q) zwischen zwei Verdrahtungslagen auf der
5 Oberseite (O) und der Unterseite (U) eines Substrats (S), mit
folgenden Schritten:
 - a) Herstellung des Substrats (S) aus einem elektrisch isolie-
renden Kunststoff durch Spritzgießen, wobei im äußeren
stirnseitigen Bereich des Substrats (S) und/oder im Be-
10 reich einer Aussparung (A) des Substrats (S) mehrere im
Abstand zueinander angeordnete, sich zwischen Oberseite
(O) und Unterseite (U) erstreckende, integrale Zähne (Z)
beim Spritzgießen mitgeformt werden;
 - b) Aufbringen einer Metallisierung (M) auf das Substrat (S);
 - 15 c) Entfernen der Metallisierung (M) zumindest in den an das
gewünschte Leitmuster angrenzenden Bereichen und im
stirnseitigen Bereich der Zähne (Z), derart, daß zwischen
den Zähnen (Z) elektrisch voneinander isolierte Querver-
bindungen (Q) entstehen.
- 20 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeich-
net, daß im Schritt a) beim Spritzgießen des Substrats (S)
Zähne (Z) nach Art eines Wellenprofils geformt werden.
- 25 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekenn-
zeichnet, daß im Schritt a) beim Spritzgießen des
Substrats (S) auf dessen Unterseite (U) flächig angeordnete
Polymerhöcker (H) mitgeformt werden und daß nach dem Aufbrin-
gen der Metallisierung (M) eine lötbare Endoberfläche (E) auf
30 die Polymerhöcker (H) aufgebracht wird.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, da-
durch gekennzeichnet, daß die Metallisierung (M)
durch stromlose und galvanische Abscheidung von Kupfer auf
35 das Substrat (S) aufgebracht wird.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß nach dem Schritt b) ein Ätzresist (AR) auf die Metallisierung aufgebracht wird, daß das Ätzresist (AR) zumindest in den an das gewünschte Leiter-
5 muster angrenzenden Bereichen mittels Laserstrahlung wieder entfernt wird und daß dann die freiliegenden Bereiche der Metallisierung (M) bis zur Oberfläche des Substrats (S) abgeätzt wird.
- 10 6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Ätzresist (AR) durch galvanische Abscheidung von Zinn oder Zinn-Blei aufgebracht wird.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Metallisierung (M) im
15 stirnseitigen Bereich der Zähne (Z) mechanisch entfernt wird.
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Metallisierung (M) im stirnseitigen Bereich
20 der Zähne (Z) durch Abschleifen der Zähne (Z) entfernt wird.
9. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Metallisierung (M) im stirnseitigen Bereich
25 der Zähne (Z) durch Abschneiden der Zähne (Z) entfernt wird.
10. Anwendung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 3 bis 9, bei der Herstellung eines Polymer Stud Grid Arrays (PSGA) mit einem auf der Oberseite des Substrats (S) in Wire-Bond-Technik oder in Flip-Chip-Technik angeordneten Chip.

1/2

FIG 1

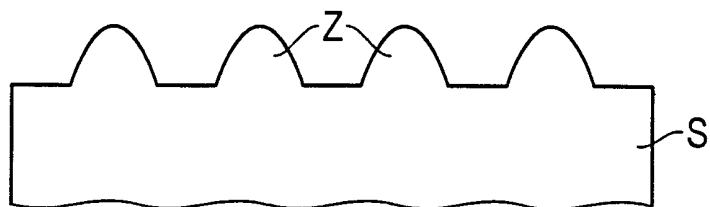


FIG 2

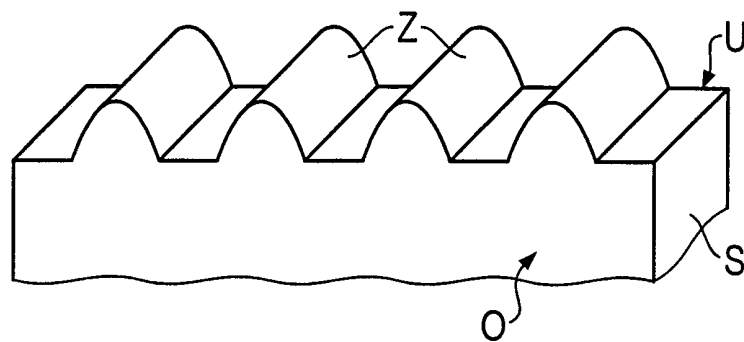
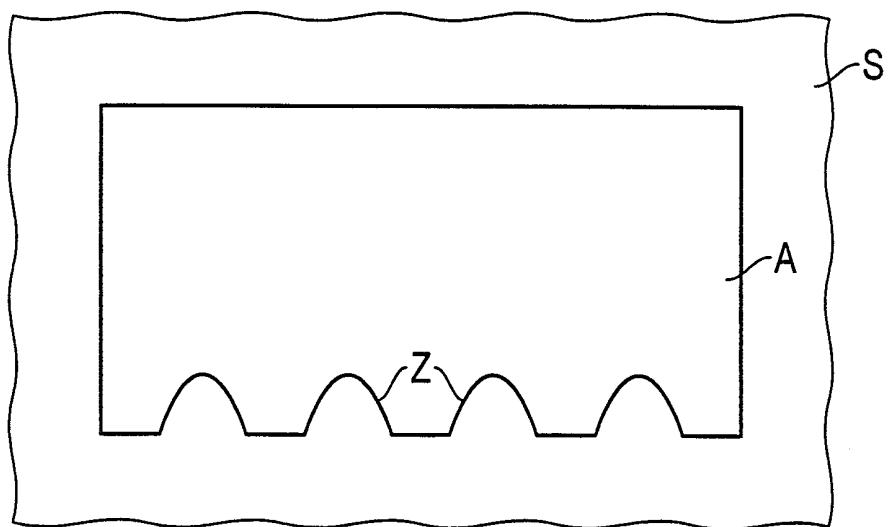


FIG 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In ational Application No

PCT/EP 98/05251

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 H01L21/48 H01L23/13

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)

IPC 6 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)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	"Method of making multilayer packages by stamping and laser ablation" IBM TECHNICAL DISCLOSURE BULLETIN, vol. 33, no. 4, September 1990, pages 405-406, XP002090043 new york	1
A	see the whole document	5
Y	BENDER D K ET AL: "HIGHER DENSITY USING DIFFUSION PATTERNED VIAS AND FINE-LINE PRINTING" IEEE TRANSACTIONS ON COMPONENTS, PACKAGING AND MANUFACTURING TECHNOLOGY: PART A, vol. 17, no. 3, 1 September 1994, pages 485-489, XP000462350 see figure 3	1

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in 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

14 January 1999

Date of mailing of the international search report

28/01/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

De Raeve, R

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 98/05251

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 96 09646 A (SIEMENS NV ; IMEC INTER UNI MICRO ELECTR (BE); HEERMAN MARCEL (BE);) 28 March 1996 cited in the application see figure 1 ---	10
A	US 5 196 089 A (KAMBE ROKURO ET AL) 23 March 1993 see figures 8-10 ---	1
A	US 3 483 308 A (WAKELY WILBUR T) 9 December 1969 see figures 1,3 -----	10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 98/05251

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9609646 A	28-03-1996	EP 0782765 A JP 9511873 T	09-07-1997 25-11-1997
US 5196089 A	23-03-1993	JP 5013960 A	22-01-1993
US 3483308 A	09-12-1969	DE 1952569 A FR 2021493 A GB 1263126 A NL 6915455 A	06-05-1970 24-07-1970 09-02-1972 28-04-1970

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 H01L21/48 H01L23/13

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 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)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	"Method of making multilayer packages by stamping and laser ablation" IBM TECHNICAL DISCLOSURE BULLETIN, Bd. 33, Nr. 4, September 1990, Seiten 405-406, XP002090043 new york	1
A	siehe das ganze Dokument ---	5
Y	BENDER D K ET AL: "HIGHER DENSITY USING DIFFUSION PATTERNED VIAS AND FINE-LINE PRINTING" IEEE TRANSACTIONS ON COMPONENTS, PACKAGING AND MANUFACTURING TECHNOLOGY: PART A, Bd. 17, Nr. 3, 1. September 1994, Seiten 485-489, XP000462350 siehe Abbildung 3 --- -/--	1



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

14. Januar 1999

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

28/01/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

De Raeve, R

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

In: itionales Aktenzeichen

PCT/EP 98/05251

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 96 09646 A (SIEMENS NV ;IMEC INTER UNI MICRO ELECTR (BE); HEERMAN MARCEL (BE);) 28. März 1996 in der Anmeldung erwähnt siehe Abbildung 1 ----	10
A	US 5 196 089 A (KAMBE ROKURO ET AL) 23. März 1993 siehe Abbildungen 8-10 ----	1
A	US 3 483 308 A (WAKELY WILBUR T) 9. Dezember 1969 siehe Abbildungen 1,3 -----	10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 98/05251

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9609646 A	28-03-1996	EP 0782765 A JP 9511873 T	09-07-1997 25-11-1997
US 5196089 A	23-03-1993	JP 5013960 A	22-01-1993
US 3483308 A	09-12-1969	DE 1952569 A FR 2021493 A GB 1263126 A NL 6915455 A	06-05-1970 24-07-1970 09-02-1972 28-04-1970