

(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
22. September 2016 (22.09.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/146323 A3

(51) Internationale Patentklassifikation:

H01L 21/60 (2006.01) B23K 26/20 (2014.01)
H01L 23/488 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/053169

(22) Internationales Anmeldedatum:
15. Februar 2016 (15.02.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2015 103 779.3 16. März 2015 (16.03.2015) DE

(71) Anmelder: PAC TECH - PACKAGING
TECHNOLOGIES GMBH [DE/DE]; Am
Schlangenhorst 15-17, 14641 Nauen (DE).

(72) Erfinder: LÜDEKE, Heinrich; Lönsweg 31, 40822
Mettmann (DE). GEELHAAR, Ricardo; Spandauer Str.
100D, 13591 Berlin (DE).

(74) Anwalt: ADVOTEC. PATENT- UND
RECHTSANWÄLTE; Beethovenstr. 5, 97080 Würzburg
(DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, 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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CHIP ASSEMBLY AND METHOD FOR FORMING A CONTACT CONNECTION

(54) Bezeichnung : CHIPANORDNUNG UND VERFAHREN ZUR AUSBILDUNG EINER KONTAKTVERBINDUNG

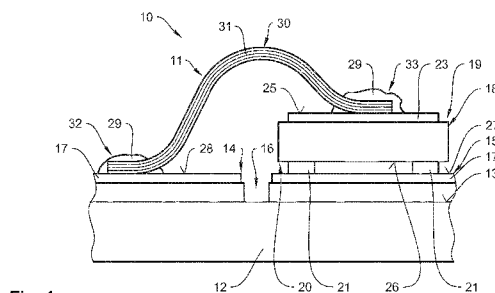


Fig. 1

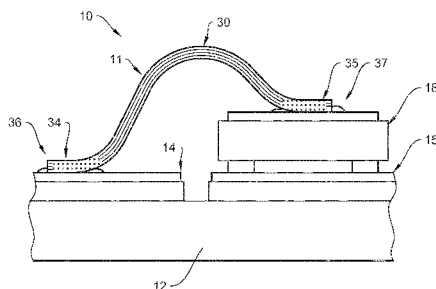


Fig. 2

(57) Abstract: The invention relates to a chip arrangement (10) and a method for forming a contact connection (11) between a chip (18), in particular a power transistor or the like, and a conductor material strip (14), said conductor material strip being formed on a non-conductive substrate (12) and the chip being arranged on the substrate or on a conductor material strip (15). A silver paste (29) or copper paste (28) is applied to a chip contact surface (25) of the chip and of the conductor material strip (28), a contact conductor (30) is dipped into the silver paste or the copper paste on the chip contact surface and into the silver paste or the copper paste on the conductor material strip, and a solvent contained in the silver paste or the copper paste is at least partially evaporated by heating. The silver paste or the copper paste is then sintered by means of laser energy, thereby forming the contact connection.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Chipanordnung (10) sowie ein Verfahren zur Ausbildung einer Kontaktverbindung (11) zwischen einem Chip (18), insbesondere Leistungstransistor oder dergleichen, und einer Leitermaterialbahn (14), wobei die Leitermaterialbahn auf einem nichtleitenden Substrat (12) ausgebildet wird, wobei der Chip auf dem Substrat oder einer Leitermaterialbahn (15) angeordnet wird, wobei jeweils auf einer Chipkontaktfläche (25) des Chips und der Leitermaterialbahn (28) eine Silberpaste (29) oder eine Kupferpaste aufgebracht wird, wobei ein Kontaktleiter (30) in die Silberpaste oder die Kupferpaste auf der Chipkontaktfläche und in die Silberpaste oder die Kupferpaste auf der Leitermaterialbahn

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

**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)

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen Recherchenberichts:

3. November 2016

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2016/053169

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H01L21/60 H01L23/488 B23K26/20
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)

H01L B23K H01R

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, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 2009 020733 A1 (DANFOSS SILICON POWER GMBH [DE]) 18 November 2010 (2010-11-18)	14
Y	paragraphs [0001], [0002], [0003], [0005], [0006], [0008], [0011] - [0026], [0051] - [0054], [0060], [0061], [0080], [0084]; figures 7-11 -----	1-4,7,14
X	EISELE R ET AL: "Reliable Chip Contact Joining", INTERNATIONAL CONFERENCE FOR POWER ELECTRONICS, INTELLIGENT MOTION AND POWER QUALITY PCIM, NÜRNBERG 13-15 MAY 2009,, 13 May 2009 (2009-05-13), pages 723-728, XP009178960, ISBN: 978-3-8007-3158-9	14
Y	paragraph [02.3]; figures 3,4,5 ----- -/-	1-5,7



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

25 August 2016

Date of mailing of the international search report

05/09/2016

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

Ahlstedt, Mattias

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/053169

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 2 743 973 A2 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 18 June 2014 (2014-06-18) paragraphs [0008] - [0030], [0037] - [0040]; claims 1-3; figures 1-3,5 -----	1-5,7
Y	US 2009/294963 A1 (GUTH KARSTEN [DE] ET AL) 3 December 2009 (2009-12-03) paragraphs [0001], [0028], [0033] - [0036]; figure 7 -----	1-5,7,14
A	JP 2008 010703 A (FUJI ELECTRIC HOLDINGS) 17 January 2008 (2008-01-17) paragraphs [0011] - [0013], [0017]; claims 1,2 -----	1-5,7,14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2016/053169

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see extra sheet

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☒ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
1-5, 7, 14
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

The International Searching Authority has found that the international application contains multiple (groups of) inventions, as follows:

1. Claims 1-5, 7, 14 (all in part)

The silver paste being heated by arranging the substrate at or on a heating element.

2. Claim 6 (in part)

The substrate being retained by means of a clamping means during heating.

3. Claim 8 (in part)

The contact conductor being pressed during sintering on the chip contact surface and/or the conductor material strip by means of a pressing device.

4. Claim 9 (in part)

The contact conductor being separated after sintering.

5. Claim 10 (in part)

The chip contact surface being formed by applying a copper strip to a chip contact surface.

6. Claims 11-13 (in part)

The contact metallization being applied to the conductor material strip and/or the chip contact surface.

7. Claims 1-14 (in part)

The contact conductor being dipped into the copper paste on the chip contact surface and into the copper paste on the conductor material strip, and the contact connection being formed by sintering the copper paste.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/053169

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102009020733 A1	18-11-2010	DE 102009020733 A1	18-11-2010
		WO 2010130235 A2	18-11-2010
EP 2743973 A2	18-06-2014	DE 102012222791 A1	12-06-2014
		EP 2743973 A2	18-06-2014
US 2009294963 A1	03-12-2009	CN 101593709 A	02-12-2009
		DE 102009026480 A1	15-04-2010
		US 2009294963 A1	03-12-2009
JP 2008010703 A	17-01-2008	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. H01L21/60 H01L23/488 B23K26/20 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) H01L B23K H01R		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2009 020733 A1 (DANFOSS SILICON POWER GMBH [DE]) 18. November 2010 (2010-11-18)	14
Y	Absätze [0001], [0002], [0003], [0005], [0006], [0008], [0011] - [0026], [0051] - [0054], [0060], [0061], [0080], [0084]; Abbildungen 7-11 -----	1-4,7,14
X	EISELE R ET AL: "Reliable Chip Contact Joining", INTERNATIONAL CONFERENCE FOR POWER ELECTRONICS, INTELLIGENT MOTION AND POWER QUALITY PCIM, NÜRNBERG 13-15 MAY 2009,, 13. Mai 2009 (2009-05-13), Seiten 723-728, XP009178960, ISBN: 978-3-8007-3158-9	14
Y	Absatz [02.3]; Abbildungen 3,4,5 ----- -/-	1-5,7
☒ 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 25. August 2016		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 05/09/2016
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 Ahlstedt, Mattias

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 2 743 973 A2 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 18. Juni 2014 (2014-06-18) Absätze [0008] - [0030], [0037] - [0040]; Ansprüche 1-3; Abbildungen 1-3,5 -----	1-5,7
Y	US 2009/294963 A1 (GUTH KARSTEN [DE] ET AL) 3. Dezember 2009 (2009-12-03) Absätze [0001], [0028], [0033] - [0036]; Abbildung 7 -----	1-5,7,14
A	JP 2008 010703 A (FUJI ELECTRIC HOLDINGS) 17. Januar 2008 (2008-01-17) Absätze [0011] - [0013], [0017]; Ansprüche 1,2 -----	1-5,7,14

Feld Nr. II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein internationaler Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche diese Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich

2. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, dass eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich

3. ☐ Ansprüche Nr.
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefasst sind.

Feld Nr. III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Diese Internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1. ☐ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.

2. ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung solcher Gebühren aufgefordert.

3. ☒ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.
1-5, 7, 14

4. ☐ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Dieser internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfasst:

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- ☐ Der Anmelder hat die zusätzlichen Recherchegebühren unter Widerspruch entrichtet und die gegebenenfalls erforderliche Widerspruchsgebühr gezahlt.
- ☐ Die zusätzlichen Recherchegebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt, jedoch wurde die entsprechende Widerspruchsgebühr nicht innerhalb der in der Aufforderung angegebenen Frist entrichtet.
- ☒ Die Zahlung der zusätzlichen Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1-5, 7, 14(alte teilweise)

wobei die Silberpaste durch Anordnung des Substrats an bzw. auf einem Heizelement erwärmt wird.

2. Anspruch: 6(teilweise)

wobei das Substrat mittels eines Spannmittels bei dem Erwärmen gehalten wird.

3. Anspruch: 8(teilweise)

wobei dass der Kontaktleiter während des Sinterns mittels einer Andruckeinrichtung auf die Chipkontaktfläche und/oder die Leitermaterialbahn gedrückt wird.

4. Anspruch: 9(teilweise)

wobei der Kontaktleiter nach dem Sintern abgetrennt wird.

5. Anspruch: 10(teilweise)

wobei die Chipkontaktfläche durch Aufbringen eines Kupferbands auf eine Chipoberfläche ausgebildet wird.

6. Ansprüche: 11-13(teilweise)

wobei eine Kontaktmetallisierung auf der Leitermaterialbahn und/oder der Chipkontaktfläche aufgebracht wird.

7. Ansprüche: 1-14(teilweise)

wobei ein Kontaktleiter in die Kupferpaste auf die Chipkontaktfläche und in die Kupferpaste auf der Leitermaterialbahn eingetaucht wird, und wobei die Kontaktverbindung dadurch ausgebildet wird, dass die Kupferpaste gesintert wird.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/053169

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102009020733 A1	18-11-2010	DE 102009020733 A1	18-11-2010
		WO 2010130235 A2	18-11-2010

EP 2743973 A2	18-06-2014	DE 102012222791 A1	12-06-2014
		EP 2743973 A2	18-06-2014

US 2009294963 A1	03-12-2009	CN 101593709 A	02-12-2009
		DE 102009026480 A1	15-04-2010
		US 2009294963 A1	03-12-2009

JP 2008010703 A	17-01-2008	KEINE	
