

(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  
05. März 2020 (05.03.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2020/043580 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:

H05K 1/02 (2006.01) H05K 3/12 (2006.01)  
H05K 3/34 (2006.01) H05K 1/16 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2019/072428

(22) Internationales Anmeldedatum:  
22. August 2019 (22.08.2019)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2018 214 520.2  
28. August 2018 (28.08.2018) DE

(71) Anmelder: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT  
[DE/DE]; Werner-von-Siemens-Straße 1, 80333 München  
(DE).

(72) Erfinder: BLANK, Rene; Seydlitzstr. 36, 12249 Berlin  
(DE). FRÜHAUF, Peter; Elberfelder Str. 27b, 14612  
Falkensee (DE). HEIMANN, Matthias; Rückertstraße 40  
a, 14469 Potsdam (DE). NERRETER, Stefan; Anger 1,  
15754 Heidesee OT Blossin (DE).

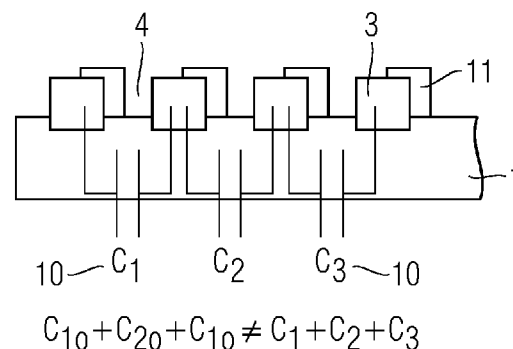
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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).

(54) Title: QUALITY MANAGEMENT FOR SOLDER PASTE PRINTING ON CONDUCTOR TRACKS

(54) Bezeichnung: QUALITÄTSMANAGEMENT FÜR DEN LOTPASTENDRUCK AUF LEITERBAHNEN

FIG 4



(57) Abstract: The invention relates to a printed circuit board (1) having a structure predefined by conductor tracks (3) for the application of solder paste, designed such that the conductor tracks (3) are spaced from one another by interstices (4). The invention also relates to a method for the quality management of solder paste printing (11) on conductor tracks (3). The invention is characterised in that an offset of the solder paste from the predefined structure of conductor tracks (3) can be determined by measuring an electrical variable.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Leiterplatte (1) mit einer durch Leiterbahnen (3) vorgegebenen Struktur für einen Auftrag von Lotpaste, derart ausgebildet, dass die Leiterbahnen (3) durch Zwischenräume (4) voneinander beabstandet sind, sowie ein Verfahren für das Qualitätsmanagement eines Lotpastendrucks (11) auf Leiterbahnen (3). Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass über eine Messung einer elektrischen Variable ein Versatz der Lotpaste von der vorgegebenen Struktur aus Leiterbahnen (3) zu ermitteln ist.



WO 2020/043580 A1

**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)

## Beschreibung

## Qualitätsmanagement für den Lotpastendruck auf Leiterbahnen

5 Die Erfindung betrifft eine Leiterplatte mit einer durch Leiterbahnen vorgegebenen Struktur für einen Auftrag von Lotpaste, derart ausgebildet, dass die Leiterbahnen durch Zwischenräume voneinander beabstandet sind, sowie ein Verfahren für das Qualitätsmanagement des Lotpastendrucks auf Leiterbahnen.

10

Der Lotpastendruck ist ein qualitätsentscheidender Faktor für die Herstellung elektronischer Baugruppen im SMT-Prozess. Werden dabei unerkannt Fehler gemacht, hat dies einen direkten, negativen Einfluss auf den FPY (First pass yield) und führt zu Ausschuss oder teurer Nacharbeit. Ein möglicher Fehler ist das Drucken mit Versatz, d.h., das Druckbild ist gegenüber der Kupferstrukturierung der Leiterplatte in lateraler Richtung versetzt. Besonders bei kleinen hochpoligen Anschlussrastern (fine pitch) können dadurch leicht Brücken zwischen benachbarten Strukturen auftreten.

20

Das Problem wird bisher durch eine manuelle Kontrolle oder durch Zusatzgeräte (Solder paste Inspection: SPI) gelöst und führt in vielen Fällen zu mehr Ausschuss.

25

Demgemäß besteht die Aufgabe der vorliegenden Erfindung darin, eine hinsichtlich der Qualität verbesserte Leiterplatte zu schaffen sowie ein Verfahren für das Qualitätsmanagement anzugeben.

30

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Leiterplatte mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 sowie durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruchs 8 gelöst. Vorteilhafte Aus- und Weiterbildungen, welche einzeln oder in Kombination miteinander eingesetzt werden können, sind der Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

35

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch eine Leiterplatte mit einer durch Leiterbahnen vorgegebenen Struktur für einen Auftrag von Lotpaste gelöst, derart ausgebildet, dass die Leiterbahnen durch Zwischenräume voneinander beabstandet sind. Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass über eine Messung einer elektrischen Variable ein Versatz der Lotpaste von der vorgegebenen Struktur aus Leiterbahnen zu ermitteln ist.

Die Erfindung basiert auf einer Kammstruktur, welche z.B. am Rand der Leiterplatten, d.h., an den ungenutzten Rändern, im normalen Leiterplattenprozess und an entsprechenden Durchbrüchen in der Schablone zusätzlich erzeugt wird. Diese Durchbrüche sind so designt, dass die Kupferbahnen mit Lotpaste bedruckt werden, die Zwischenräume aber frei bleiben. Die Kupfer/Lotpasten-Struktur hat dabei die gleiche Breite, wie die isolierenden Zwischenräume bspw. 200 µm Kupfer/Durchbruch - 200 µm Zwischenraum. Kommt es beim Drucken zu einem Versatz, werden die Lotpastendepots ganz oder teilweise in die Zwischenräume der Kupferbahnen gedrückt. Dabei verringert sich die Breite der isolierenden Zwischenräume, und es bildet sich durch die Lotpaste eine bestimmte elektrische Leitfähigkeit aus. Die Kammstrukturen sind so ausgelegt, dass sich entgegengesetzte elektrische Potentiale gegenüber stehen, so dass die ganze Struktur als Kondensator ausgelegt ist. Dessen Kapazität verändert sich mit dem Material im Zwischenraum - in diesem Fall durch die Lotpaste. Über eine Kapazitätsmessung kann demnach der Grad des Versatzes bestimmt werden. Werden diese Kammstrukturen in 0° und 90° angeordnet, kann der Versatz in beide Hauptrichtungen x und y bestimmt werden. Werden die Strukturen an den Ecken der Nutzfläche platziert, kann so der Versatz in der Schablone oder des PCBs bestimmt und korrigiert werden. Weiterhin kann über eine geeignete Anordnung der Käme auch ein Versatzwinkel bestimmt werden.

Die Neuheit der Erfindung besteht in der Inline-Bestimmung des Versatzes beim Lotpastendruck, d. h., nach dem Druck kann direkt eine Entscheidung über die Qualität der Leiterplatte

und ihre weitere Verwendung als Ausschuss oder als weiter zu bearbeitendes Zwischenprodukt im Herstellungsprozess getroffen werden. Im Gegensatz zum SPI ist dies wenig zeitaufwändig und benötigt eine geringe Rechenleistung. Die Korrekturwerte können direkt in der Maschine ermittelt werden. Erfindungsgemäß wird hier eine kapazitive Messung oder eine Widerstandsmessung zur Versatzbestimmung durchgeführt, im Gegensatz zur bekannten optischen Methode.

- 5
- 10 In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Leiterplatte kann es vorgesehen sein, dass die Messung eine Widerstandsmessung oder eine Bestimmung einer kapazitiven Größe ist.
- 15 Eine Weiterführung dieses erfindungsgemäßen Konzepts kann darin bestehen, dass die durch Leiterbahnen vorgegebene Struktur als Kammstruktur ausgebildet ist.

20 Als Weiterführung dieses Konzepts ergibt sich in einer speziellen Ausführungsform, dass die Kammstrukturen derart ausgebildet sind, dass sich entgegengesetzte elektrische Potentiale gegenüber stehen, so dass die komplette Kammstruktur als Kondensator ausgebildet ist.

25 In einer weiteren speziellen Fortführung der erfindungsgemäßen Leiterplatte kann es vorgesehen sein, dass die Kombination aus Leiterbahn und Lotpaste die gleiche Breite aufweist wie sich ergebende, isolierende Zwischenräume zwischen den Leiterbahnen.

30 In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Konzepts kann es vorgesehen sein, dass die Kombination aus Leiterbahn und Lotpaste bzw. der isolierenden Zwischenräume eine Breite von 150 bis 300  $\mu\text{m}$  aufweist, insbesondere von 200  $\mu\text{m}$ .

35

Eine Weiterführung des erfindungsgemäßen Konzepts kann darin bestehen, dass die Strukturen der vorgegebenen Leiterbahnen im Winkel von  $0^\circ$  oder  $90^\circ$  zueinander angeordnet sind.

5 Die Aufgabe wird außerdem durch ein Verfahren für das Qualitätsmanagement eines Lotpastendrucks auf Leiterbahnen gelöst, wobei eine Kammstruktur im Herstellungsprozess einer Leiterplatte mit Durchbrüchen erzeugt wird, derart ausgebildet, dass die Leiterbahnen mit Lotpaste bedruckt werden,  
10 Zwischenräume aber frei bleiben, wobei die Leiterbahn/Lotpaste-Struktur die gleiche Breite aufweist wie die isolierenden Zwischenräume und wobei durch Messung einer elektrischen Variable der Grad des Versatzes, welcher sich durch Lotpastendepots in den Zwischenräumen ergibt, bestimmt  
15 wird.

Einer Weiterführung dieses Konzepts sieht vor, dass über eine kapazitive Messung oder eine Widerstandsmessung das Qualitätsmanagement des Lotpastendrucks auf Leiterbahnen durchgeführt wird.  
20

Die erfindungsgemäße Leiterplatte weist oberseitig und/oder unterseitig eine spezielle Kammstruktur auf, welche bspw. am Rand oder an ungenutzten Bereichen der Leiterplatte positioniert ist. Diese Kammstruktur wird im normalen Herstellungsprozess der Leiterplatte erzeugt und weist in ihrem Strukturdesign Leiterbahnen und Durchbrüche auf. Diese definierte Kammstruktur ist so angelegt, dass die Leiterbahnen, vorzugsweise aus Kupfer, mit Lotpaste bedruckt werden, die Zwischenräume aber frei bleiben, wobei die Leiterbahn/Lotpaste-Kombination dieselbe Breite wie die isolierenden Zwischenräume aufweist. Es ergeben sich voneinander getrennte Struktureinheiten, welche dieselbe Geometrie aufweisen und übereinandergelegt deckungsgleich sind. In ihrer Anordnung auf der  
25 Leiterplatte sich aber gespiegelt gegenüberliegen und vorzugsweise versetzt gegeneinander angeordnet sind, so dass immer die Bedingung erfüllt ist, dass die Leiterbahn-Lotpaste-Kombination dieselbe Breite aufweist wie die isolierenden  
30  
35

Zwischenräume. Die Struktureinheiten können bspw. eine bedruckte Hauptbahn aufweisen, von welcher im vorzugsweise  $90^\circ$  Winkel in vorzugsweise gleichmäßigen Abständen bedruckte Nebenbahnen abzweigen. Vorzugsweise zwei dieser Struktureinheiten bilden eine Kammstruktur aus, wobei sich die Struktureinheiten gespiegelt gegenüberliegen können und zwar derart, dass die Nebenbahnen der Struktureinheiten alternierend und mit einem definierten Abstand zueinander angeordnet sind. Die Kammstruktur ist dadurch so konzipiert, dass sich entgegengesetzte Potentiale gegenüberstehen, so dass die Kammstruktur als Kondensator fungiert. Die Kapazität dieses Kondensators korreliert mit dem Material, d.h. der Lotpaste, in den Zwischenräumen.

Weitere Vorteile und Ausführungen der Erfindung werden nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels sowie anhand der Zeichnung näher erläutert.

Dabei zeigt:

Fig. 1 in einer schematischen Darstellung eine erfindungsgemäße Leiterplatte mit einem Ausführungsbeispiel einer Kammstruktur;

Fig. 2 in einer Schnittdarstellung eine Leiterplatte mit Leiterbahnen;

Fig. 3 in einer Schnittdarstellung eine erfindungsgemäße Leiterplatte mit Leiterbahnen, welche ohne Versatz mit Lotpaste bedruckt sind;

Fig. 4 in einer Schnittdarstellung eine erfindungsgemäße Leiterplatte mit Leiterbahnen, welche anteilig mit einem Versatz an Lotpaste fehlerhaft bedruckt sind.

Fig. 1 zeigt eine erfindungsgemäße Leiterplatte 1 mit einem Ausführungsbeispiel einer Kammstruktur 2. Die erfindungsgemäße Leiterplatte 1 weist oberseitig und/oder unterseitig eine

spezielle Kammstruktur 2 auf, welche bspw. am Rand oder an ungenutzten Bereichen der Leiterplatte 1 positioniert ist. Diese Kammstruktur 2 wird im normalen Herstellungsprozess der Leiterplatte 1 erzeugt und weist in ihrem Strukturdesign Leiterbahnen 3 und Durchbrüche auf. Diese definierte Kammstruktur 2 ist so angelegt, dass die Leiterbahnen 3, vorzugsweise aus Kupfer, mit Lotpaste bedruckt werden, die Zwischenräume 4 aber frei bleiben, wobei die Leiterbahn/Lotpaste-Kombination die gleiche Breite wie die isolierenden Zwischenräume 4 aufweist. Es ergeben sich voneinander getrennte Struktureinheiten 5, welche dieselbe Geometrie aufweisen und übereinandergelegt deckungsgleich sind. In ihrer Anordnung auf der Leiterplatte 1 sind sie aber gegenüberliegen und versetzt gegeneinander angeordnet sind, so dass immer die Bedingung erfüllt ist, dass die Kupfer-Lotpaste-Kombination dieselbe Breite aufweist wie die isolierenden Zwischenräume 4. Die Struktureinheiten 5 können bspw. eine bedruckte Hauptbahn 6 aufweisen, von welcher im vorzugsweise  $90^\circ$  Winkel in vorzugsweise gleichmäßigen Abständen bedruckte Nebenbahnen 7 abzweigen. Vorzugsweise zwei dieser Struktureinheiten 5 bilden eine Kammstruktur 2 aus, wobei sich die Struktureinheiten 5 gespiegelt gegenüberliegen können und zwar derart, dass die Nebenbahnen 7 der Struktureinheiten 5 alternierend und mit einem definierten Abstand zueinander angeordnet sind. Die Kammstruktur 2 ist dadurch so konzipiert, dass sich entgegengesetzte Potentiale 8, 9 gegenüberstehen, so dass die Kammstruktur 2 als Kondensator fungiert. Die Kapazität dieses Kondensators korreliert mit dem Material, d.h. der Lotpaste, in den Zwischenräumen 4.

In Fig. 2 ist eine Leiterplatte 1 mit Leiterbahnen 3 dargestellt, wobei sich zwischen den einzelnen, benachbarten Leiterbahnen 3 die Einzelkapazitäten 10 ergeben, die sich additiv zu einer Gesamtkapazität zusammensetzen.

Fig. 3 zeigt eine erfindungsgemäße Leiterplatte 1 mit Leiterbahnen 3, welche ohne Versatz mit Lotpaste bedruckt sind. Ebenso wie im Beispiel aus Fig. 2 ergeben sich zwischen den

einzelnen, benachbarten Leiterbahnen 3 mit optimiertem Lotpastendruck 11 die Einzelkapazitäten 10, die sich additiv zu einer Gesamtkapazität zusammensetzen.

5 Fig. 4 zeigt eine erfindungsgemäße Leiterplatte 1 mit Leiterbahnen 3, welche anteilig mit einem Versatz an Lotpaste fehlerhaft bedruckt sind. Durch den fehlerhaften Lotpastendruck 11 ergibt sich, dass die Summe der Einzelkapazitäten 10, welche im Beispiel in Fig. 3 mit einem optimalen Lotpastendruck 11 dargestellt sind, nun nicht mehr der Summe der Einzelkapazitäten, welche im Beispiel in Fig. 4 mit dem fehlerhaften Lotpastendruck 11 dargestellt sind, entspricht. Diese kapazitive Messung ist somit ein Qualitätskriterium für den Lotpastendruck 11 auf Leiterbahnen 1.

15

Die erfindungsgemäße Leiterplatte mit einer durch Leiterbahnen vorgegebenen Struktur für einen Auftrag von Lotpaste zeichnet sich dadurch aus, dass durch einfache Messung einer elektrischen Variablen wie einer Kapazitätsmessung oder einer Widerstandsmessung ein Qualitätsmanagement für den Lotpastendruck auf den Leiterbahnen durchgeführt werden kann.

20

## Patentansprüche

1. Leiterplatte (1) mit einer durch Leiterbahnen (3) vorgegebenen Struktur für einen Auftrag von Lotpaste,  
5 derart ausgebildet, dass die Leiterbahnen (3) durch Zwischenräume (4) voneinander beabstandet sind, dadurch gekennzeichnet, dass über eine Messung einer elektrischen Variable ein Versatz der Lotpaste von der vorgegebenen Struktur aus Leiterbahnen (3) zu ermitteln ist.  
10
2. Leiterplatte (1) nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet, dass die Messung eine Widerstandsmessung oder eine Bestimmung einer kapazitiven Größe ist.  
15
3. Leiterplatte (1) nach Anspruch 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet, dass die durch Leiterbahnen (3) vorgegebene Struktur als Kammstruktur (2) ausgebildet ist.  
20
4. Leiterplatte nach Anspruch 3,  
dadurch gekennzeichnet, dass die Kammstrukturen (2) derart ausgebildet sind, dass sich entgegengesetzte elektrische Potentiale (8, 9) gegenüber stehen, so dass die komplette Kammstruktur (2) als Kondensator ausgebildet ist.  
25
5. Leiterplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
dadurch gekennzeichnet, dass die Kombination aus Leiterbahn (3) und Lotpaste die gleiche Breite aufweist wie sich ergebende, isolierende Zwischenräume (4) zwischen den Leiterbahnen.  
30
6. Leiterplatte nach Anspruch 5,  
dadurch gekennzeichnet, dass die Kombination aus Leiterbahn (3) und Lotpaste bzw. der isolierenden Zwischenräume (4) eine Breite von 150 bis 300  $\mu\text{m}$  aufweist, insbesondere von 200  $\mu\text{m}$ .  
35

7. Leiterplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Strukturen der vorgegebenen Leiterbahnen im Winkel von  $0^\circ$  oder  $90^\circ$  zueinander angeordnet sind.

5

8. Verfahren für das Qualitätsmanagement eines Lotpastendrucks (11) auf Leiterbahnen (3), dadurch gekennzeichnet, dass eine Kammstruktur (2) im Herstellungsprozess einer Leiterplatte (1) mit Durchbrüchen erzeugt wird, derart ausgebildet, dass die Leiterbahnen (3) mit Lotpaste bedruckt werden, Zwischenräume (4) aber frei bleiben, wobei die Leiterbahn/Lotpastenstruktur die gleiche Breite aufweist wie die isolierenden Zwischenräume (4), und dass durch Messung einer elektrischen Variablen der Grad des Versatzes, welcher sich durch Lotpastendepots in den Zwischenräumen (4) ergibt, bestimmt wird.

10

15

9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass über eine kapazitive Messung oder eine Widerstandsmessung das Qualitätsmanagement des Lotpastendrucks (11) durchgeführt wird.

20

FIG 1

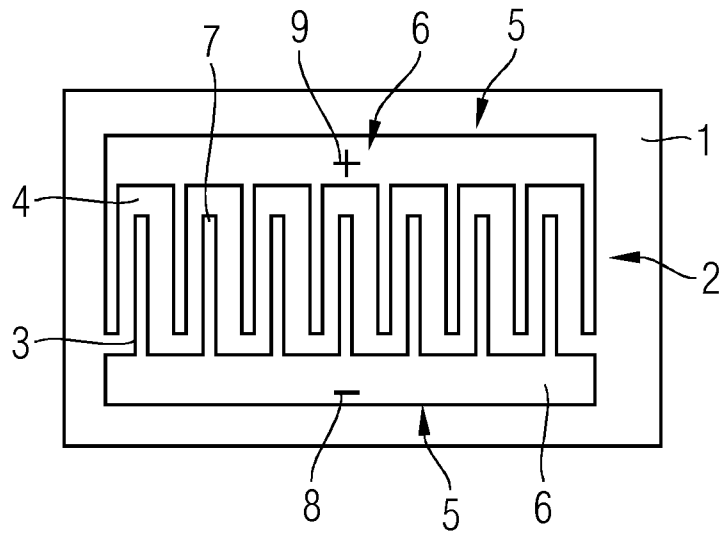


FIG 2

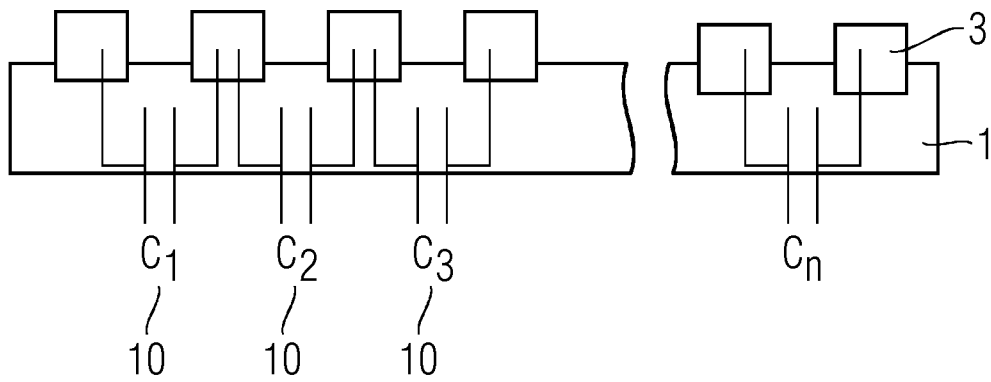


FIG 3

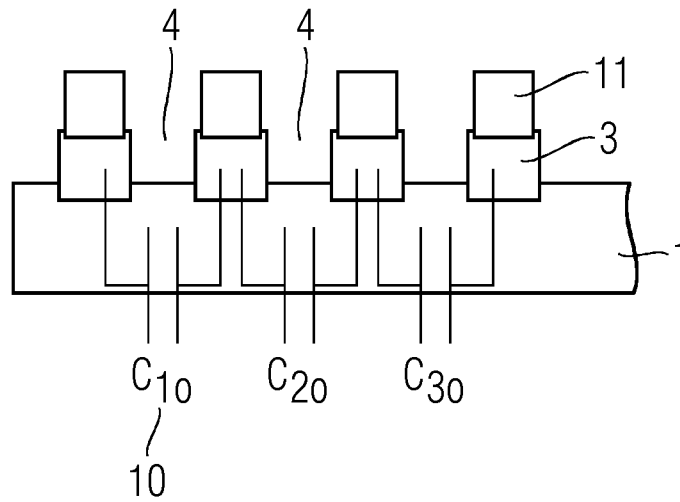
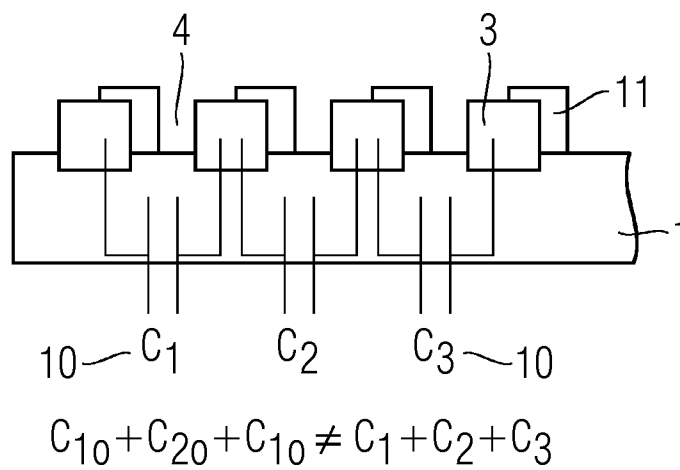


FIG 4



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/EP2019/072428**

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
<b>H05K 1/02</b> (2006.01)i; <b>H05K 3/34</b> (2006.01)i; <b>H05K 3/12</b> (2006.01)i; <b>H05K 1/16</b> (2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H05K		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	ROCAK D ET AL. "Solder paste for fine line printing in hybrid microelectronics" <i>MICROELECTRONICS JOURNAL, MACKINTOSH PUBLICATIONS LTD. LUTON, GB</i> , Vol. 26, No. 5, 01 July 1995 (1995-07-01), pages 441-447 DOI: 10.1016/0026-2692(95)98946-O ISSN: 0026-2692, XP004002155 pages 441-444; figure 2	1-7
A	EP 0909117 A2 (DELCO ELECTRONICS CORP [US]) 14 April 1999 (1999-04-14) abstract; figure 1	1-9
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 <b>13 December 2019</b>		Date of mailing of the international search report <b>02 January 2020</b>
Name and mailing address of the ISA/EP <b>European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands</b> Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer <b>Schweiger, Dietmar</b>  Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/EP2019/072428**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
EP	0909117	A2	14 April 1999	DE	69833087	T2	20 July 2006
				EP	0909117	A2	14 April 1999
				US	6143355	A	07 November 2000
-----							

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2019/072428

<b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b> INV. H05K1/02      H05K3/34      H05K3/12      H05K1/16 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
<b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b> Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole ) H05K		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	ROCAK D ET AL: "Solder paste for fine line printing in hybrid microelectronics", MICROELECTRONICS JOURNAL, MACKINTOSH PUBLICATIONS LTD. LUTON, GB, Bd. 26, Nr. 5, 1. Juli 1995 (1995-07-01), Seiten 441-447, XP004002155, ISSN: 0026-2692, DOI: 10.1016/0026-2692(95)98946-0 Seiten 441-444; Abbildung 2 -----	1-7
A	EP 0 909 117 A2 (DELCO ELECTRONICS CORP [US]) 14. April 1999 (1999-04-14) Zusammenfassung; Abbildung 1 -----	1-9
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> 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 13. Dezember 2019		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts 02/01/2020
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 Schweiger, Dietmar

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2019/072428

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung	
EP 0909117	A2	14-04-1999	DE 69833087 T2	20-07-2006
			EP 0909117 A2	14-04-1999
			US 6143355 A	07-11-2000
-----				