

(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  
29. August 2013 (29.08.2013)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2013/124243 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation:  
*H01L 25/16* (2006.01) *H01L 33/60* (2010.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/053193
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
18. Februar 2013 (18.02.2013)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
10 2012 202 555.3  
20. Februar 2012 (20.02.2012) DE
- (71) Anmelder: **OSRAM GMBH** [DE/DE]; Marcel-Breuer-  
Strasse 6, 80807 München (DE).
- (72) Erfinder: **PREUSCHL, Thomas**; Auf der Hutbreiten 18,  
93161 Sinzing (DE). **KALTENBACHER, Axel**; Im  
Anger 13, 93098 Mintraching (DE). **BAUR, Elmar**;  
Lottnerstr. 40, 93049 Regensburg (DE). **HÖGE, Michael**;  
Ottostraße 10, 85622 Feldkirchen (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, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU,  
RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ,  
TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA,  
ZM, ZW.

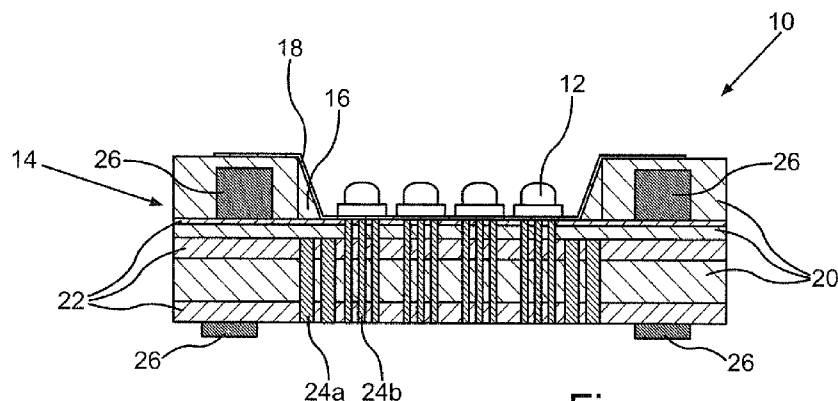
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,  
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,  
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,  
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,  
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, die Priorität  
einer früheren Anmeldung zu beanspruchen (Regel 4.17  
Ziffer iii)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

- (54) Title: LED ARRANGEMENT
- (54) Bezeichnung : LED-ANORDNUNG



Figur

(57) Abstract: The invention relates to an LED arrangement (10) which comprises an integrated reflector and therefore allows beam-shaping of the emitted LED light in a more cost-effective and, above all, more compact design. The claimed LED arrangement (10) comprises at least one LED (12) and a substrate (14) which has at least one depression on an upper side, the at least one LED (12) being arranged in said depression. The depression comprises lateral reflective surfaces in order to reflect a ray emitted by the at least one LED (12).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine LED-Anordnung (10) mit integriertem Reflektor, die somit in einer kostengünstigeren und vor allem kompakteren Ausgestaltung eine Strahlformung des abgestrahlten LED-Lichts ermöglicht. Die erfindungsgemäße LED-Anordnung (10) umfasst mindestens eine LED (12) und ein Substrat (14), das an einer Oberseite mindestens eine Vertiefung aufweist, wobei die mindestens eine LED (12) in der Vertiefung angeordnet ist. Die Vertiefung umfasst Seitenflächen, die reflektierend ausgebildet sind, um eine von der mindestens einen LED (12) emittierte Strahlung zu reflektieren.



WO 2013/124243 A1



**Veröffentlicht:**

- *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

## **Beschreibung**

LED-Anordnung

### **Technisches Gebiet**

Die Erfindung geht aus von einer LED-Anordnung nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

### **Stand der Technik**

Im Stand der Technik sind LED-Lichtquellen bekannt, die  
5 zur Strahlformung Optiken, wie beispielsweise Reflektoren, verwenden, die allerdings den Nachteil besitzen, dass sie relativ groß und teuer sind.

### **Darstellung der Erfindung**

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine LED-Anordnung bereitzustellen, die in einer kompakteren und  
10 kostengünstigeren Ausgestaltung eine Strahlformung des LED-Lichts ermöglicht.

Diese Aufgabe wird gelöst durch eine LED-Anordnung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1.

Besonders vorteilhafte Ausgestaltungen finden sich in den  
15 abhängigen Ansprüchen.

Die erfindungsgemäße LED-Anordnung umfasst mindestens eine LED und ein Substrat, das an einer Oberseite mindestens eine Vertiefung aufweist, wobei die mindestens eine LED in der Vertiefung angeordnet ist. Die Vertiefung um-  
20 fasst Seitenflächen, die reflektierend ausgebildet sind, um eine von der mindestens einen LED emittierte Strahlung zu reflektieren. Insbesondere können auch mehrere LEDs in

der Vertiefung angeordnet sein oder einzelne LEDs in jeweils einer Vertiefung oder mehrere LEDs in mehreren Vertiefungen. Durch eine derartige Formung der Oberfläche des Substrats kann somit der Reflektor zur Strahlformung des LED-Lichts in das Substrat integriert werden, was wesentlich effizienter, kompakter und kostengünstiger ist.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist mindestens eine Seitenfläche der Vertiefung als Fase ausgebildet. Dabei kann die Neigung dieser Abschrägung variieren und somit auf das gewünschte Abstrahlverhalten der mindestens einen LED angepasst sein. Diese bevorzugte Ausbildung der Seitenflächen der Vertiefung ist besonders einfach herstellbar und ermöglicht dazu eine sehr effiziente Strahlformung.

Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn eine Oberfläche der Oberseite des Substrats reflektierend ausgebildet ist. Da das Licht der mindestens einen LED nicht ausschließlich auf die reflektierend ausgebildeten Seitenflächen der Vertiefung trifft, sondern auch auf andere Bereiche der Oberfläche des Substrats, ist es vorteilhaft, die gesamte Oberfläche der Oberseite des Substrats oder zumindest einen Teilbereich, in dem die mindestens eine LED angeordnet ist, reflektierend auszubilden.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung umfasst das Substrat eine Mehrzahl an Schichten, die elektrisch leitfähig sind, insbesondere die elektrisch leitfähige Leiterbahnen und/oder Flächen aufweisen.

Darüber hinaus kann das Substrat eine Mehrzahl an Schichten, insbesondere dielektrische Schichten, umfassen, die elektrisch isolierend sind.

So ist durch einen mehrschichtigen Aufbau des Substrats, insbesondere durch mehrere Leiterbahnen tragende Schichten, eine kompaktere Ausgestaltung der LED-Anordnung möglich.

- 5 Bei einer vorteilhaften Variante der Erfindung befindet sich die Vertiefung an der Oberseite des Substrats in einer elektrisch isolierenden, insbesondere dielektrischen, Schicht. Insbesondere ist die Grundfläche der Vertiefung eine Schicht mit elektrisch leitfähigen Leiterbahnen  
10 und/oder Flächen, an der die mindestens eine LED angeordnet ist. Vorzugsweise ist die Oberseite des Substrats mit der Vertiefung aus dem selben Material wie das Verbundmaterial des Substrats.

- Vorteilhafterweise kann mindestens eine elektrische Komponente in das Substrat eingebettet sein. Dabei kann die  
15 mindestens eine elektrische Komponente in der elektrisch isolierenden, insbesondere dielektrischen, Schicht, die die mindestens eine Vertiefung aufweist, und an einer Schicht mit elektrisch leitfähigen Leiterbahnen und/oder  
20 Flächen, die sich an die dielektrische Schicht anschließt, angeordnet sein. Durch die Einbettung elektrischer Komponenten in das Substrat kann ein hoher Integrationsgrad der Anordnung erreicht werden. Insbesondere ist es vorteilhaft gerade größere Bauelemente in die oberste  
25 isolierende Schicht, die die Seitenbereiche der Vertiefung bildet, einzubetten, um den im Substrat vorhandenen Platz für die Einbettung elektrischer Komponenten möglichst effektiv zu nutzen. Dabei können Bereiche in den isolierenden Schichten für die Einbettung von Bauelemen-  
30 ten freigehalten sein.

Des Weiteren kann mindestens eine elektrische Komponente an einer Unterseite des Substrats an einer Schicht mit elektrisch leitfähigen Leiterbahnen und/oder Flächen angeordnet sein. Auch dies trägt zu einem höheren Integrationsgrad und einer kompakteren Anordnung bei.

Dabei kann die mindestens eine elektrische Komponente ein gedruckter Widerstand und/oder eine Induktivität und/oder eine Kapazität und/oder ein oberflächenmontiertes Bauelement und/oder ein Steuerungschip sein. Vorzugsweise können alle zum Betreiben und Steuern der mindestens einen LED notwendigen Komponenten auf, unter oder innerhalb des Substrats angeordnet sein, so dass eine sehr kompakte und kostengünstige steuerbare LED-Anordnung mit kleinsten Formfaktoren bereitgestellt wird, die für einen autonomen Betrieb, insbesondere für einen Direktanschluss an ein Stromnetz ohne zusätzliche externe Komponenten, wie beispielsweise ein zusätzliches Netzteil, ausgelegt ist.

Darüber hinaus kann das Substrat einen Stecker und/oder ein Steckgesicht umfassen, mittels welchem die LED-Anordnung direkt an ein Stromnetz anschließbar ist.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung umfasst das Substrat thermische Pfade, die quer, insbesondere senkrecht, zu den Schichten des Substrats verlaufen und aus einem thermisch leitfähigem Material, insbesondere Kupfer und/oder einem Polymer, gebildet sind. Diese sind vorzugsweise in dem Bereichen mit der größten Wärmeentwicklung angeordnet, insbesondere in einem Bereich unterhalb der mindestens einen LED.

### Kurze Beschreibung der Zeichnung

Im Folgenden soll die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert werden. Die einzige Figur zeigt eine schematische Darstellung einer LED-Anordnung mit einem im Substrat integrierten Reflektor gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung.

### Bevorzugte Ausführung der Erfindung

Die Figur zeigt eine schematische Darstellung einer LED-Anordnung 10 mit einem im Substrat 14 integrierten Reflektor gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung. Dabei ist die Oberseite des Substrats 14 mit einer Vertiefung ausgebildet, in der die LEDs 12 angeordnet sind. Des Weiteren sind die Seitenflächen der Vertiefung als reflektierende Fasen 16 ausgebildet. So fungiert die Oberseite des Substrats 14 gleichzeitig als Reflektor. Weiterhin sind auch die Grundfläche der Vertiefung und Teilbereiche der übrigen Oberfläche der Oberseite des Substrats reflektierend ausgebildet um ein optimales Abstrahlverhalten zu gewährleisten, Strahlungsverluste zu reduzieren und eine unnötige zusätzliche Erwärmung des Substrats durch Strahlungsabsorption zu vermeiden. Bei der Ausbildung der reflektierenden Oberfläche 18 des Substrats 14 wird die Außenschicht, insbesondere des Kupfers und/oder des Dielektrikums, laminiert, die Leiterbahnen geätzt und die Endoberfläche aufgebracht. Für die Endoberfläche können dabei beispielsweise Acryl-Lacke, Titanoxid, Silikonvergüsse oder Silber-Plating verwendet werden. Optional oder zusätzlich kann eine Schutzschicht, insbesondere aus Imiden, Lacken oder Polymeren, aufgebracht werden. Des Weiteren umfasst das Substrat 14 meh-

- 6 -

rere elektrisch leitfähige Schichten 22 und elektrisch isolierende Schichten 20. Die elektrisch leitfähigen Schichten 22 sind insbesondere Schichten, die Leiterbahnen und/oder leitende Flächen umfassen, die vorzugsweise aus Kupfer gebildet sind. Des Weiteren können auch Dick-  
5 Kupfer Schichten mit einer Dicke von 35  $\mu\text{m}$  bis 400  $\mu\text{m}$ , vorzugsweise mit einer Dicke von 105  $\mu\text{m}$  bis 250  $\mu\text{m}$ , in Innenlagen des Substrats 14 zur Wärmespreizung verwendet werden. Weiterhin können zur besseren Wärmeabführung thermische Pfade 24a und 24b, sogenannte thermische Vias  
10 (vertical interconnect access) quer, insbesondere senkrecht, zu den Schichten 20 und 22 des Substrats verlaufen. Diese sind vorzugsweise im Bereich unterhalb der LEDs 12 angeordnet und können durch die Gesamtdicke des Substrats 14 verlaufen oder auch als kurze thermische  
15 Pfade 24a in direktem thermischen Kontakt zu einer etwaigen Wärmesenke durchgehend bis zur Unterseite ausgebildet sein. Vorzugsweise sind sie mit Kupfer gefüllt, beispielsweise durch galvanische Aufkupferung der Vias bis  
20 diese vollkommen mit Kupfer geschlossen sind, oder sie können zur einfacheren Herstellung auch mit einem Polymer gefüllt sein. Des Weiteren können elektrische Komponenten 26, wie z.B. gedruckte Widerstände, Kapazitäten, Induktivitäten, oberflächenmontierte Bauelemente und Steuerungschips, auf, unter und innerhalb des Substrats 14 angeordnet  
25 sein. Insbesondere kann der Platz in der den Reflektor bildenden oberen Schicht des Substrats 14 genutzt werden um elektrische Komponenten 26 zu integrieren. Des Weiteren kann in das Substrat 14 auch ein Stecker eingebettet sein. Bevorzugt ist durch kompakte Anordnung aller  
30 zum Betrieb und zur Steuerung der LED-Anordnung 10 erforderlichen elektrischen Komponenten 26 auf der Ober-

- 7 -

und/oder Unterseite des Substrats 14 und/oder in den Innenlagen ein autonomer Betrieb der LED-Anordnung 10 durch Direktanschluss an ein Stromnetz ohne zusätzliche externe Komponenten, wie beispielsweise ein Netzteil, möglich.

- 5 Insbesondere ist eine Anzahl von LEDs vorgesehen, die für eine Gesamtbetriebsspannung von vorzugsweise 110V bis 220V ausgelegt sind. Weiterhin kann die LED-Anordnung 10 eine Isolierung nach Außen umfassen um Berührsicherheit zu gewährleisten.
- 10 Durch die Einbettung elektrischer Komponenten inklusive Ansteuerungskomponenten in ein mehrlagiges Substrat und durch die Ausbildung des Substrats mit integriertem Reflektor werden in kleinster Bauweise optische und elektrische Funktionen vereint. Insgesamt wird so eine kosten-
- 15 günstige, steuerbare und hoch integrierte LED-Anordnung bereitgestellt, die für verschiedene LED-Lösungen verwendet werden kann.

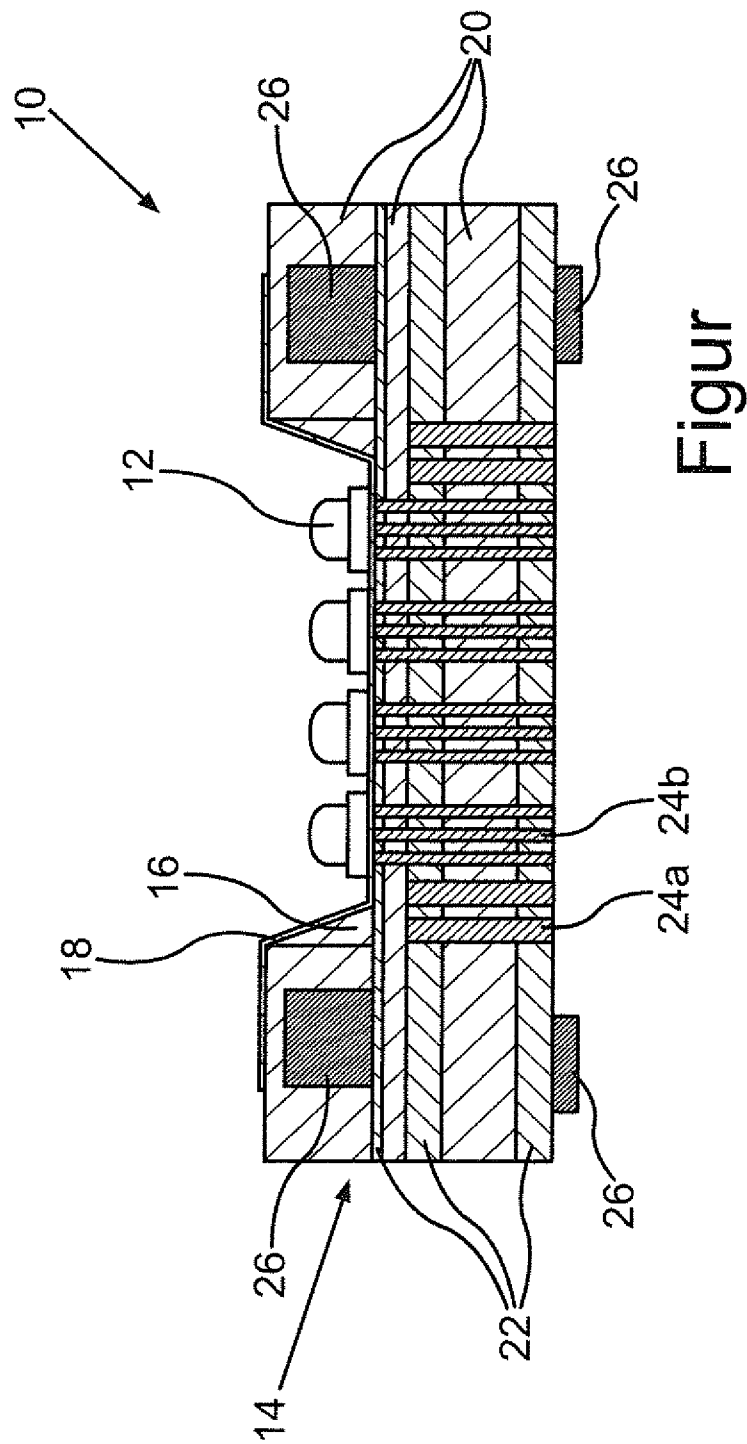
**Ansprüche**

1. LED-Anordnung (10), aufweisend mindestens eine LED (12) und ein Substrat (14),  
dadurch gekennzeichnet, dass  
das Substrat (14) an einer Oberseite mindestens eine  
5 Vertiefung aufweist, wobei die mindestens eine LED (12) in der Vertiefung angeordnet ist, und wobei die Vertiefung Seitenflächen umfasst, die reflektierend ausgebildet sind, um eine von der mindestens einen LED (12) emittierte Strahlung zu reflektieren.
- 10 2. LED-Anordnung (10) nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
mindestens eine Seitenfläche der Vertiefung als Fase (16) ausgebildet ist.
- 15 3. LED-Anordnung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
eine Oberfläche der Oberseite des Substrats (14) reflektierend ausgebildet ist.
- 20 4. LED-Anordnung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
das Substrat (14) eine Mehrzahl an Schichten (22) umfasst, die elektrisch leitfähig sind, insbesondere die elektrisch leitfähige Leiterbahnen und/oder Flächen  
25 chen aufweisen.

5. LED-Anordnung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
das Substrat (14) eine Mehrzahl an Schichten (20),  
insbesondere dielektrische Schichten, umfasst, die  
elektrisch isolierend sind.
6. LED-Anordnung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
sich die Vertiefung an der Oberseite des Substrats  
(14) in einer elektrisch isolierenden, insbesondere  
dielektrischen, Schicht (20) des Substrats (14) befindet.
7. LED-Anordnung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
mindestens eine elektrische Komponente (26) in das  
Substrat (14) eingebettet ist.
8. LED-Anordnung (10) nach Anspruch 7,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
mindestens eine elektrische Komponente (26) in der  
elektrisch isolierenden, insbesondere dielektrischen,  
Schicht (20), die die mindestens eine Vertiefung aufweist,  
und an einer Schicht (22) mit elektrisch leitfähigen  
Leiterbahnen und/oder Flächen, die sich an die dielektrische  
Schicht (20) anschließt, angeordnet ist.

- 10 -

9. LED-Anordnung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
mindestens eine elektrische Komponente (26) an einer  
5 Unterseite des Substrats (14) an einer Schicht (22)  
mit elektrisch leitfähigen Leiterbahnen und/oder Flächen  
angeordnet ist.
10. LED-Anordnung (10) nach einem der Ansprüche 7 bis 9,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
10 die mindestens eine elektrische Komponente (26) ein  
gedruckter Widerstand und/oder eine Induktivität  
und/oder eine Kapazität und/oder ein oberflächenmon-  
tiertes Bauelement und/oder ein Steuerungschip ist.
11. LED-Anordnung (10) nach einem der vorhergehenden An-  
15 sprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
das Substrat (14) einen Stecker und/oder ein Steck-  
Gesicht umfasst, mittels welchem die LED-Anordnung  
(10) direkt an ein Stromnetz anschließbar ist.
- 20 12. LED-Anordnung (10) nach einem der vorhergehenden An-  
sprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
das Substrat (14) thermische Pfade (24a, 24b) um-  
fasst, die quer, insbesondere senkrecht, zu Schichten  
25 (20, 22) des Substrats (14) verlaufen und aus einem  
thermisch leitfähigen Material, insbesondere Kupfer  
und/oder einem Polymer, gebildet sind.



Figure

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2013/053193

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H01L25/16 H01L33/60  
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

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                         | Relevant to claim No. |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X         | US 2012/037935 A1 (YANG WEN-KUN [TW])<br>16 February 2012 (2012-02-16)<br>paragraph [0039]; figure 2                                       | 1-6, 11,<br>12        |
| X         | EP 1 936 704 A2 (LG ELECTRONICS INC [KR];<br>LG INNOTEK CO LTD [KR])<br>25 June 2008 (2008-06-25)<br>paragraphs [0060] - [064n]; figure 10 | 1, 4-8                |
| X         | EP 2 219 241 A1 (LG INNOTEK CO LTD [KR])<br>18 August 2010 (2010-08-18)                                                                    | 1, 9                  |
| Y         | paragraphs [0032], [0033]; figure 2                                                                                                        | 10                    |
| Y         | US 2012/018745 A1 (LIU HSIN-MAO [TW] ET<br>AL) 26 January 2012 (2012-01-26)<br>paragraphs [0022], [0023]; figure 2                         | 10                    |
|           | -/--                                                                                                                                       |                       |



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

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

6 May 2013

Date of mailing of the international search report

15/05/2013

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

Müller-Kirsch, Lutz

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2013/053193

| 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 2010/264438 A1 (SUENAGA RYOMA [JP])<br>21 October 2010 (2010-10-21)<br>paragraph [0054]; figure 12<br>----- | 2                     |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2013/053193

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member(s) | Publication<br>date         |
|-------------------------------------------|---------------------|----------------------------|-----------------------------|
| US 2012037935                             | A1                  | 16-02-2012                 | CN 102376852 A 14-03-2012   |
|                                           |                     |                            | TW 201232854 A 01-08-2012   |
|                                           |                     |                            | US 2012037935 A1 16-02-2012 |
| -----                                     |                     |                            |                             |
| EP 1936704                                | A2                  | 25-06-2008                 | CN 101207050 A 25-06-2008   |
|                                           |                     |                            | CN 102646778 A 22-08-2012   |
|                                           |                     |                            | EP 1936704 A2 25-06-2008    |
|                                           |                     |                            | JP 2008160046 A 10-07-2008  |
|                                           |                     |                            | KR 20080057876 A 25-06-2008 |
|                                           |                     |                            | TW 200828633 A 01-07-2008   |
|                                           |                     |                            | US 2008149962 A1 26-06-2008 |
|                                           |                     |                            | US 2011278626 A1 17-11-2011 |
|                                           |                     |                            | US 2011278627 A1 17-11-2011 |
| -----                                     |                     |                            |                             |
| EP 2219241                                | A1                  | 18-08-2010                 | CN 101807656 A 18-08-2010   |
|                                           |                     |                            | EP 2219241 A1 18-08-2010    |
|                                           |                     |                            | KR 20100093975 A 26-08-2010 |
|                                           |                     |                            | US 2010207152 A1 19-08-2010 |
| -----                                     |                     |                            |                             |
| US 2012018745                             | A1                  | 26-01-2012                 | TW 201205774 A 01-02-2012   |
|                                           |                     |                            | US 2012018745 A1 26-01-2012 |
| -----                                     |                     |                            |                             |
| US 2010264438                             | A1                  | 21-10-2010                 | CN 101867003 A 20-10-2010   |
|                                           |                     |                            | JP 2010272847 A 02-12-2010  |
|                                           |                     |                            | US 2010264438 A1 21-10-2010 |
|                                           |                     |                            | US 2013056781 A1 07-03-2013 |
| -----                                     |                     |                            |                             |

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
 INV. H01L25/16 H01L33/60  
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 H01L

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile                                                   | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| X          | US 2012/037935 A1 (YANG WEN-KUN [TW])<br>16. Februar 2012 (2012-02-16)<br>Absatz [0039]; Abbildung 2<br>-----                                        | 1-6,11,<br>12      |
| X          | EP 1 936 704 A2 (LG ELECTRONICS INC [KR];<br>LG INNOTEK CO LTD [KR])<br>25. Juni 2008 (2008-06-25)<br>Absätze [0060] - [064n]; Abbildung 10<br>----- | 1,4-8              |
| X          | EP 2 219 241 A1 (LG INNOTEK CO LTD [KR])<br>18. August 2010 (2010-08-18)<br>Absätze [0032], [0033]; Abbildung 2<br>-----                             | 1,9                |
| Y          | US 2012/018745 A1 (LIU HSIN-MAO [TW] ET<br>AL) 26. Januar 2012 (2012-01-26)<br>Absätze [0022], [0023]; Abbildung 2<br>-----                          | 10                 |
| Y          | US 2012/018745 A1 (LIU HSIN-MAO [TW] ET<br>AL) 26. Januar 2012 (2012-01-26)<br>Absätze [0022], [0023]; Abbildung 2<br>-----<br>-/-                   | 10                 |



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

6. Mai 2013

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

15/05/2013

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

Müller-Kirsch, Lutz

| C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN |                                                                                                                 |                    |
|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Kategorie*                                            | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile              | Betr. Anspruch Nr. |
| A                                                     | US 2010/264438 A1 (SUENAGA RYOMA [JP])<br>21. Oktober 2010 (2010-10-21)<br>Absatz [0054]; Abbildung 12<br>----- | 2                  |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/053193

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument |    | Datum der<br>Veröffentlichung |    | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie |  | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----------------------------------------------------|----|-------------------------------|----|-----------------------------------|--|-------------------------------|
| US 2012037935                                      | A1 | 16-02-2012                    | CN | 102376852 A                       |  | 14-03-2012                    |
|                                                    |    |                               | TW | 201232854 A                       |  | 01-08-2012                    |
|                                                    |    |                               | US | 2012037935 A1                     |  | 16-02-2012                    |
| -----                                              |    |                               |    |                                   |  |                               |
| EP 1936704                                         | A2 | 25-06-2008                    | CN | 101207050 A                       |  | 25-06-2008                    |
|                                                    |    |                               | CN | 102646778 A                       |  | 22-08-2012                    |
|                                                    |    |                               | EP | 1936704 A2                        |  | 25-06-2008                    |
|                                                    |    |                               | JP | 2008160046 A                      |  | 10-07-2008                    |
|                                                    |    |                               | KR | 20080057876 A                     |  | 25-06-2008                    |
|                                                    |    |                               | TW | 200828633 A                       |  | 01-07-2008                    |
|                                                    |    |                               | US | 2008149962 A1                     |  | 26-06-2008                    |
|                                                    |    |                               | US | 2011278626 A1                     |  | 17-11-2011                    |
|                                                    |    |                               | US | 2011278627 A1                     |  | 17-11-2011                    |
| -----                                              |    |                               |    |                                   |  |                               |
| EP 2219241                                         | A1 | 18-08-2010                    | CN | 101807656 A                       |  | 18-08-2010                    |
|                                                    |    |                               | EP | 2219241 A1                        |  | 18-08-2010                    |
|                                                    |    |                               | KR | 20100093975 A                     |  | 26-08-2010                    |
|                                                    |    |                               | US | 2010207152 A1                     |  | 19-08-2010                    |
| -----                                              |    |                               |    |                                   |  |                               |
| US 2012018745                                      | A1 | 26-01-2012                    | TW | 201205774 A                       |  | 01-02-2012                    |
|                                                    |    |                               | US | 2012018745 A1                     |  | 26-01-2012                    |
| -----                                              |    |                               |    |                                   |  |                               |
| US 2010264438                                      | A1 | 21-10-2010                    | CN | 101867003 A                       |  | 20-10-2010                    |
|                                                    |    |                               | JP | 2010272847 A                      |  | 02-12-2010                    |
|                                                    |    |                               | US | 2010264438 A1                     |  | 21-10-2010                    |
|                                                    |    |                               | US | 2013056781 A1                     |  | 07-03-2013                    |
| -----                                              |    |                               |    |                                   |  |                               |