

(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
3. November 2016 (03.11.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/173841 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H01L 33/54 (2010.01) H01L 21/48 (2006.01)
H01L 25/075 (2006.01) H01L 25/16 (2006.01)
H01L 33/62 (2010.01) H01L 31/024 (2006.01)
H01L 33/64 (2010.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/058110

(22) Internationales Anmeldedatum:
13. April 2016 (13.04.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2015 106 444.8
27. April 2015 (27.04.2015) DE

(71) Anmelder: OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS
GMBH [DE/DE]; Leibnizstr. 4, 93055 Regensburg (DE).

(72) Erfinder: SCHWARZ, Thomas; Steinfederweg 4, 93055
Regensburg (DE). SINGER, Frank; Telemannstr. 104,
93128 Regenstein (DE).

(74) Anwalt: EPPING HERMANN FISCHER
PATENTANWALTSGESELLSCHAFT MBH;
Schloßschmidstr. 5, 80639 München (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).

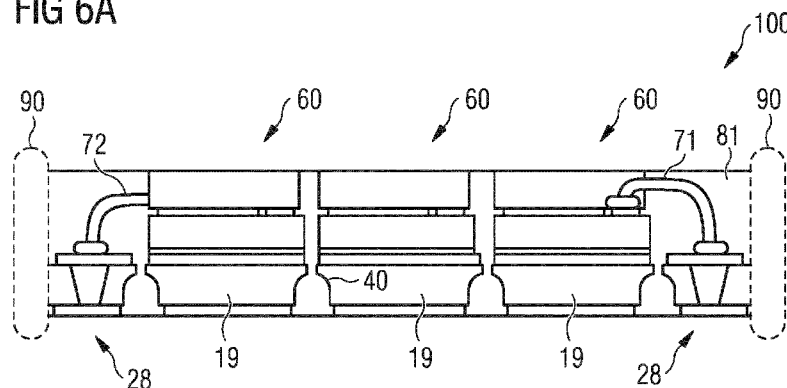
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: OPTOELECTRONIC COMPONENT ARRAY AND METHOD FOR PRODUCING A PLURALITY OF
OPTOELECTRONIC COMPONENT ARRAYS

(54) Bezeichnung : OPTOELEKTRONISCHE BAUELEMENTANORDNUNG UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG
EINER VIELZAHL VON OPTOELEKTRONISCHEN BAUELEMENTANORDNUNGEN

FIG 6A



(57) Abstract: The invention relates to an optoelectronic component array (100) with a plurality of adjacent optoelectronic semiconductor components (60) and a covering body (81). According to the invention, - each of the optoelectronic semiconductor components (60) has a ceramic support element (19) and a semiconductor chip (50) which is arranged on an upper face of the ceramic support element and which comprises a semiconductor element (54) designed to generate and/or receive radiation, - the covering body (81) surrounds each of the ceramic support elements (19) of the optoelectronic semiconductor components in some regions at least in a lateral direction and connects adjacent ceramic support elements (19) together, and - the lower face of each of the ceramic support elements (19) is electrically insulated from the semiconductor chip (50).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2016/173841 A1



Es wird eine optoelektronische Bauelementanordnung (100) mit einer Vielzahl von nebeneinander angeordneten optoelektronischen Halbleiterbauelementen (60) und einem Umhüllungskörper (81) angegeben. Hierbei ist vorgesehen, dass - jedes der optoelektronischen Halbleiterbauelemente (60) einen keramischen Trägerkörper (19) und einen auf einer Oberseite des keramischen Trägerkörpers angeordneten Halbleiterchip (50) mit einem zur Erzeugung und/oder zum Empfangen von Strahlung vorgesehenen Halbleiterkörper (54) aufweist, - der Umhüllungskörper (81) jeden der keramischen Trägerkörper (19) der optoelektronischen Halbleiterbauelemente zumindest in einer lateralen Richtung bereichsweise umgibt und benachbarte keramische Trägerkörper (19) miteinander verbindet, und - eine Unterseite des keramischen Trägerkörpers (19) jeweils von dem Halbleiterchip (50) elektrisch isoliert ist.

Beschreibung

Optoelektronische Bauelementanordnung und Verfahren zur
Herstellung einer Vielzahl von optoelektronischen
5 Bauelementanordnungen

Diese Patentanmeldung beansprucht die Priorität der deutschen
Patentanmeldung DE 102015106444.8, deren Offenbarungsgehalt
hiermit durch Rückbezug aufgenommen wird.

10

Bei optoelektronischen Bauelementen stellt eine effiziente
Wärmeabfuhr ein zentrales Problem dar. Werden
optoelektronische Halbleiterchips auf thermisch gut leitende
Wärmeabfuherelemente angeordnet, so ist oftmals gewünscht,
15 dass letztere elektrisch isolierend ausgebildet sind, so dass
sie auf ihrer den Halbleiterchips abgewandten Seite
potentialfrei gehalten werden können. Dies ermöglicht es, sie
direkt auf eine metallische Wärmesenke zu montieren,
insbesondere ohne Verwendung eines zusätzlichen
20 dielektrischen Materials. In diesem Fall ist auch die
gleichzeitige Montage einer Vielzahl von optoelektronischen
Bauelemente auf eine Wärmesenke ohne Gefahr eines
Kurzschlusses möglich. Das geschilderte Problem ist besonders
relevant bei Halbleiterchips, welche jeweils von ihrer
25 Unterseite her, d.h. von einer dem Wärmeabfuherelement
zugewandten Seite her kontaktiert werden.

Eine aus dem Stand der Technik bekannte Lösung des Problems
besteht darin, ein insbesondere oberflächenmontierbares
30 Bauelement bereitzustellen, in welchem ein oder mehrere
Halbleiterchips auf einem Träger aus einem elektrisch
isolierenden, keramischen Material angeordnet sind und
welches nachfolgend auf eine Wärmesenke gelötet wird. Hierbei

tritt jedoch das zusätzliche Problem auf, dass aufgrund der unterschiedlichen thermischen Ausdehnungskoeffizienten des keramischen Materials einerseits und des Lotmaterials andererseits starke Scherbelastungen im Lot zustande kommen, welche zu dessen Beschädigung und Ausfall beispielsweise durch Reißen führen können.

Eine Aufgabe ist es, eine optoelektronische Bauelementanordnung anzugeben, in welcher eine effiziente Wärmeabfuhr durch ein elektrisch isolierendes Element gewährleistet wird, während gleichzeitig die Gefahr einer Beschädigung des darunter angeordneten Lots ausgeschlossen oder vermindert wird. Weiterhin soll ein Verfahren zur Herstellung einer Vielzahl von entsprechenden optoelektronischen Bauelementanordnungen angegeben werden.

Diese Aufgaben werden unter anderem durch eine optoelektronische Bauelementanordnung und ein Verfahren zur Herstellung einer Vielzahl von optoelektronischen Bauelementanordnungen gemäß den unabhängigen Patentansprüchen gelöst. Ausgestaltungen und Zweckmäßigkeiten sind Gegenstand der abhängigen Patentansprüche.

Es wird eine optoelektronische Bauelementanordnung mit einer Vielzahl von nebeneinander angeordneten optoelektronischen Halbleiterbauelementen und einem Umhüllungskörper angegeben.

Jedes der optoelektronischen Halbleiterbauelemente weist einen keramischen Trägerkörper und einen auf einer Oberseite des keramischen Trägerkörpers angeordneten Halbleiterchip mit einem zur Erzeugung und/oder zum Empfangen von Strahlung vorgesehenen Halbleiterkörper auf. Durch die Verwendung eines keramischen Trägerkörpers wird vorteilhaft gleichzeitig eine

gute Wärmeleitfähigkeit und hohe elektrische Durchbruchfestigkeit erreicht. Mit Oberseite des Trägerkörpers wird hier und im Folgenden stets die Seite des Trägerkörpers bezeichnet, auf welcher der Halbleiterchip angeordnet ist. Analog wird mit Unterseite des Trägerkörpers die Seite bezeichnet, welche vom Halbleiterchip abgewandt ist. Des Weiteren wird analog mit Oberseite der Bauelementanordnung oder des Umhüllungskörpers eine Seite der jeweiligen Elemente bezeichnet, welche oben angeordnet ist, wenn die Bauelementanordnung so ausgerichtet ist, dass die Oberseite des Trägerkörpers oben und die Unterseite des Trägerkörpers entsprechend unten angeordnet sind.

Dass eine Schicht oder ein Element „auf“ oder „über“ einer anderen Schicht oder einem anderen Element angeordnet oder aufgebracht ist, kann dabei hier und im Folgenden bedeuten, dass die eine Schicht oder das eine Element unmittelbar im direkten mechanischen und/oder elektrischen Kontakt auf der anderen Schicht oder dem anderen Element angeordnet ist. Weiterhin kann es auch bedeuten, dass die eine Schicht oder das eine Element mittelbar auf beziehungsweise über der anderen Schicht oder dem anderen Element angeordnet ist. Dabei können dann weitere Schichten und/oder Elemente zwischen der einen und der anderen Schicht angeordnet sein.

Bevorzugt umfasst jeder der Halbleiterchips ein Substrat, auf welchem jeweils der Halbleiterkörper angeordnet ist und welches von dem keramischen Trägerkörper verschieden ist. Beispielsweise ist das Substrat ein Aufwachssubstrat für die Halbleiterschichten des Halbleiterkörpers. Alternativ ist das Substrat von einem Aufwachssubstrat für die Halbleiterschichten des Halbleiterkörpers verschieden. In diesem Fall dient das Substrat der mechanischen

Stabilisierung des Halbleiterkörpers, sodass das Aufwachssubstrat hierfür nicht erforderlich ist und entfernt werden kann. Ein Halbleiterchip, bei dem das Aufwachssubstrat entfernt ist, wird auch als Dünnschicht-Halbleiterchip bezeichnet. Beispielsweise kann das Substrat Silizium, Germanium oder ein Metall enthalten oder daraus bestehen. Der Halbleiterkörper weist insbesondere einen zur Erzeugung oder zum Empfangen von Strahlung vorgesehenen aktiven Bereich auf. Der Halbleiterkörper, insbesondere der aktive Bereich, enthält beispielsweise ein III-V-Verbindungshalbleitermaterial.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Bauelementanordnung ist vorgesehen, dass der Umhüllungskörper jeden der keramischen Trägerkörper der optoelektronischen Halbleiterbauelemente zumindest in einer lateralen Richtung bereichsweise umgibt und benachbarte keramische Trägerkörper miteinander verbindet. Unter einer lateralen Richtung wird hier und im Folgenden eine Richtung parallel zu einer Haupterstreckungsebene der Halbleiterkörper verstanden. Unter einer vertikalen Richtung wird hier und im Folgenden analog eine Richtung senkrecht zu einer Haupterstreckungsebene der Halbleiterkörper verstanden.

Bevorzugt ist der Umhüllungskörper zumindest stellenweise an den keramischen Trägerkörper angeformt. Das heißt, das Material des Umhüllungskörpers - die Umhüllungsmasse - steht in Kontakt mit dem Trägerkörper. Besonders bevorzugt umhüllt der Umhüllungskörper den Trägerkörper zumindest stellenweise formschlüssig. Der Umhüllungskörper kann dabei aus einem Material, das zumindest für einen Teil der elektromagnetischen Strahlung, die vom optoelektronischen Halbleiterchip im Betrieb des Halbleiterbauelements emittiert

wird oder von diesem empfangen werden soll, durchlässig, beispielsweise transluzent oder transparent (klar), oder reflektierend (z.B. weiß) sein. In anderen Ausführungsformen ist das Material jedoch absorbierend, beispielsweise schwarz.

5 Die keramischen Trägerkörper sind bevorzugt mit der Umhüllungsmasse des Umhüllungskörpers umgossen oder umspritzt. Das heißt, der Umhüllungskörper ist bevorzugt mittels eines Guss- oder Pressverfahrens hergestellt. Der Umhüllungskörper kann dabei zugleich eine Umhüllung des Halbleiterchips und

10 ein Gehäuse für das Halbleiterbauelement darstellen.

Durch die Verwendung eines Umhüllungskörpers, insbesondere eines Umhüllungskörpers aus einem elastischen Material, wird erreicht, dass Scherspannungen in einem zur Befestigung der

15 Bauelementanordnung auf einer Leiterplatte verwendeten Lots herabgesetzt werden, während eine effiziente Wärmeabfuhr durch die keramischen Trägerkörper weiterhin möglich ist.

Außerdem wird vorteilhaft eine Bauelementanordnung

20 bereitgestellt, welche über eine Vielzahl von Emissionsflächen (oder Detektionsflächen) verfügt, aber in einem einzigen Prozessschritt beispielsweise auf einer Leiterplatte montiert werden kann. Hierzu ist die Bauelementanordnung bevorzugt oberflächenmontierbar

25 ausgeführt. Außerdem kann ein Abstand zwischen benachbarten Halbleiterchips sehr gering gewählt werden; beispielsweise kann ein Abstand zwischen Kanten benachbarter Halbleiterchips kleiner als 200 μm , bevorzugt kleiner als 100 μm , beispielsweise kleiner als 50 μm betragen. Aufgrund der

30 geringen durch die Bauelementanordnung eingenommene Fläche kommt es zu einem sparsamen Einsatz von teurer Keramik.

Bevorzugt ist ein Elastizitätsmodul des Materials des Umhüllungskörpers so gewählt, dass einerseits die oben erwähnten Scherspannungen in einem zur Montage der Bauelementanordnung verwendeten Lots ausreichend gering sind, 5 dass andererseits aber das Material hart genug ist, beispielsweise eine Deformation von Bonddrähten auf den Oberseiten der keramischen Trägerkörper zu verhindern.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Bauelementanordnung 10 ist vorgesehen, dass eine Unterseite des keramischen Trägerkörpers jeweils von dem Halbleiterchip elektrisch isoliert ist. Hierdurch wird erreicht, dass der keramische Trägerkörper als Wärmeabfuhrelement wirken kann, aber gleichzeitig eine effiziente elektrische Isolierung zustande 15 kommt, so dass die Unterseite des keramischen Trägerkörpers potentialfrei gehalten werden kann.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Bauelementanordnung ist vorgesehen, dass der keramische Trägerkörper aus einem 20 elektrisch isolierenden Material besteht und frei von elektrisch leitenden Durchkontaktierungen ist. Der Trägerkörper dient somit lediglich der effizienten Wärmeabfuhr, aber nicht der elektrischen Versorgung der Halbleiterchips. Beispielsweise kann der Trägerkörper eines 25 der folgenden Materialien enthalten oder aus diesem bestehen: Eine Oxid-Keramik, wie insbesondere Aluminiumoxid; eine Nicht-Oxid-Keramik wie beispielsweise ein Carbid (zum Beispiel Siliciumcarbid) oder ein Nitrid (zum Beispiel Siliciumnitrid oder Bornitrid), oder ein anderes keramisches 30 Material, welches bevorzugt kein Metall und keine organischen Verbindungen enthält. Beispielsweise weist der keramische Trägerkörper eine Dicke zwischen 50 μm und 500 μm , besonders bevorzugt zwischen 100 μm und 300 μm auf.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Bauelementanordnung ist vorgesehen, dass benachbarte optoelektronische Halbleiterbauelemente im Bereich der Oberseiten der Trägerkörper miteinander elektrisch leitend verbunden sind.

5 Eine solche elektrisch leitende Verbindung kann beispielsweise durch die Verwendung von Bonddrähten oder planaren Verbindungselementen hergestellt sein, welche den Oberseiten der Trägerkörper angeordnet sind. Bevorzugt sind die benachbarten optoelektronischen Halbleiterbauelemente im
10 Bereich der Unterseiten ihrer Trägerkörper frei von elektrisch leitenden Verbindungselementen und insbesondere voneinander elektrisch isoliert.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Bauelementanordnung
15 ist vorgesehen, dass die optoelektronischen Halbleiterbauelemente in einer Reihe oder mehreren parallelen Reihen angeordnet sind und die in einer der Reihen angeordneten Halbleiterbauelemente miteinander in Reihe geschaltet sind. Beispielsweise kann die Bauelementanordnung
20 lediglich eine einzige Reihe von optoelektronischen Halbleiterbauelementen umfassen. Eine solche Anordnung ist am einfachsten herzustellen, da sie eine Segmentierung des zur Herstellung verwendeten keramischen Trägers in lediglich einer Richtung erfordert. In anderen Ausführungsformen
25 umfasst die Bauelementanordnung mehrere Reihen von Halbleiterbauelementen, welche dann beispielsweise in einer zweidimensionalen Matrix angeordnet sind.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Bauelementanordnung
30 ist vorgesehen, dass der Umhüllungskörper ein Silikon, ein Acrylat oder ein Epoxid enthält. Beispielsweise wird der Umhüllungskörper durch ein schwarzes Material gebildet. Beispielsweise kann der Umhüllungskörper ein schwarzes

Epoxid-Material („black epoxy“) enthalten oder aus diesem bestehen. Ein solches Material ist aufgrund seiner weiten Verbreitung in der Elektronik besonders kostengünstig verfügbar und zeichnet sich durch eine gute Verarbeitbarkeit aus. Der Umhüllungskörper kann aber auch beispielsweise aus einem weißen Material, beispielsweise einem weißen Epoxid, bestehen. Außerdem kann das Material Füllstoffe, beispielsweise aus Siliziumdioxid, enthalten. Bevorzugt ist das Material des Umhüllungskörpers elektrisch isolierend.

10

Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Bauelementanordnung ist vorgesehen, dass jeder der Halbleiterchips zumindest einen elektrischen Kontakt auf einer dem keramischen Trägerkörper, also insbesondere der Oberseite des keramischen Trägerkörpers zugewandten Seite aufweist. Beispielsweise kann jeder der Halbleiterchips von entgegengesetzten Seiten her kontaktiert sein. Alternativ kann jeder der Halbleiterchips einen Oberseitenkontakt und einen Unterseitenkontakt aufweisen, d.h. von zwei Seiten her kontaktiert werden.

20

Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Bauelementanordnung ist vorgesehen, dass Seitenflächen jedes der keramischen Trägerkörper Verankerungsstrukturen aufweist. Durch die Verankerungsstrukturen wird eine Verbesserung der Haftung zwischen dem Umhüllungskörper und den keramischen Trägerkörpern durch Formschluss erlaubt. Die Verankerungsstrukturen können beispielsweise dadurch ausgebildet sein, dass der bei der Herstellung der Bauelementanordnung verwendete keramische Träger von entgegengesetzten Seiten her mit unterschiedlich breiten Sägeblättern durchtrennt wird.

30

Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Bauelementanordnung ist vorgesehen, dass eine Oberkante des Umhüllungskörpers jeweils bis an die keramischen Trägerkörper heranreicht. Außerdem ist bevorzugt, dass eine Unterkante des

5 Umhüllungskörpers mit den Unterseiten der keramischen Trägerkörper bündig abschließt. In dieser Ausführungsform weist der Umhüllungskörper eine geringere Dicke auf als die keramischen Trägerkörper. In anderen Worten umschließt der Umhüllungskörper dabei lediglich die keramischen

10 Trägerkörper, während ein verbleibender Teil der Halbleiterbauelemente umfassend den Halbleiterchip frei von Material des Umhüllungskörpers bleibt.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Bauelementanordnung ist vorgesehen, dass der Umhüllungskörper jeden der

15 Halbleiterchips lateral umgibt. Beispielsweise kann im Umhüllungskörper eine Vielzahl von Kavitäten ausgebildet sein, in welchen die Halbleiterchips angeordnet sind. In dieser Ausführungsform weist der Umhüllungskörper bevorzugt

20 eine größere Dicke auf als die keramischen Trägerkörper.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Bauelementanordnung ist vorgesehen, dass auf der Oberseite jedes der keramischen Trägerkörper eine erste Metallisierung und/oder auf der

25 Unterseite jedes der keramischen Trägerkörper eine zweite Metallisierung ausgebildet ist. Bevorzugt ist der Halbleiterchip auf der ersten Metallisierung angeordnet, beispielsweise gelötet oder geklebt, wobei eine elektrisch leitende Verbindung zwischen einem dem keramischen

30 Trägerkörper zugewandten Kontakt des Halbleiterchips und der ersten Metallisierung besteht. Des Weiteren ist bevorzugt, dass ein zweiter Kontakt desselben Halbleiterchips elektrisch leitend mit der ersten Metallisierung eines benachbarten

Halbleiterchips verbunden ist. Hierdurch kann eine einfache Reihenschaltung benachbarter Halbleiterchips erreicht werden. Die zweite Metallisierung dient bevorzugt der Montage der Bauelementanordnung beispielsweise auf einer Leiterplatte und
5 unterstützt hierbei die Ausbildung eines Lotes.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Bauelementanordnung ist vorgesehen, dass die optoelektronische Bauelementanordnung mindestens zwei
10 Durchkontaktierungselemente aufweist, durch welche die Halbleiterbauelemente von einer Unterseite der optoelektronischen Bauelementanordnung her kontaktiert werden. Bevorzugt sind die Durchkontaktierungselemente von den übrigen Halbleiterbauelementen lateral beabstandet und
15 beispielsweise in entgegengesetzten Randbereichen der Bauelementanordnung angeordnet.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Bauelementanordnung ist vorgesehen, dass jedes der optoelektronischen
20 Halbleiterbauelemente ein Konversionselement umfasst, welches beispielsweise auf einer von dem keramischen Trägerkörper abgewandten Seite des Halbleiterchips angeordnet ist. Das Konversionselement ist insbesondere dazu ausgebildet, in den Halbleiterchips erzeugte Primärstrahlung mit einer ersten
25 Wellenlänge (beispielsweise aus dem blauen Spektralbereich) in Sekundärstrahlung mit einer von der ersten Wellenlänge verschiedenen längeren Wellenlänge (beispielsweise aus dem gelben Spektralbereich) zu konvertieren. Beispielsweise ist das Halbleiterbauelement zur Erzeugung von Mischlicht,
30 insbesondere von für das menschliche Auge weiß erscheinendem Mischlicht, vorgesehen. Beispielsweise weist das Konversionselement eine Dicke zwischen 20 μm und 150 μm , besonders bevorzugt zwischen 40 μm und 100 μm auf.

Ein Verfahren zum Herstellen einer Mehrzahl von optoelektronischen Bauelementanordnungen nach einem der vorangehenden Ansprüche umfasst folgende Schritte:

- 5 a) Bereitstellen eines keramischen Trägers;
- b) Durchtrennen des keramischen Trägers entlang einer Vielzahl von zueinander parallelen Trennungslinien;
- c) Bereitstellen einer Mehrzahl von Halbleiterchips, wobei jeder der Halbleiterchips einen zur Erzeugung
10 und/oder zum Empfangen von Strahlung vorgesehenen Halbleiterkörper aufweist;
- d) Befestigen der Mehrzahl von Halbleiterchips auf dem keramischen Träger;
- e) Ausbilden einer Umhüllung zumindest in Bereichen,
15 in welchen der keramische Träger durchtrennt wurde;
- f) Vereinzeln in eine Mehrzahl von optoelektronischen Bauelementanordnungen, wobei jede Bauelementanordnung eine Vielzahl von nebeneinander angeordneten optoelektronischen Halbleiterbauelementen und einen Teil
20 der Umhüllung als Umhüllungskörper aufweist und wobei jedes der optoelektronischen Halbleiterbauelemente zumindest einen Teil des keramischen Trägers als Trägerkörper umfasst.

25 Die Umhüllung kann insbesondere mittels eines Gießverfahrens hergestellt werden. Unter dem Begriff Gießverfahren fallen hierbei alle Herstellungsverfahren, bei denen eine Formmasse in eine vorgegebene Form eingebracht wird und insbesondere nachfolgend gehärtet wird. Insbesondere umfasst der Begriff
30 Gießverfahren Gießen (*Casting*), Spritzgießen (*Injection Molding*), Spritzpressen (*Transfer Molding*) und Formpressen (*Compression Molding*). Bevorzugt wird die Umhüllung durch

Formpressen oder durch ein folienassistiertes Gießverfahren (*Film Assisted Transfer Molding*) ausgebildet.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Verfahrens ist
5 vorgesehen, dass der keramische Träger in Schritt b)
lediglich entlang der Vielzahl von zueinander parallelen
Trennungslinien durchtrennt wird. Dies heißt, der keramische
Träger wird lediglich in einer Richtung segmentiert, wodurch
ein besonders einfaches Herstellungsverfahren bereitgestellt
10 wird, da der keramische Träger seine mechanische Stabilität
beibehalten kann.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Verfahrens ist
vorgesehen, dass der keramische Träger in Schritt b) entlang
15 einer Vielzahl von zueinander parallelen ersten
Trennungslinien und einer Vielzahl von hierzu senkrechten
zweiten Trennungslinien durchtrennt wird. Dies ermöglicht die
Herstellung einer Bauelementanordnung, in welcher mehrere
zueinander parallele Reihen von Halbleiterbauelementen
20 vorgesehen sind. Hierbei müssen jedoch im Allgemeinen
zusätzliche Maßnahmen ergriffen werden, um die mechanische
Stabilität des keramischen Trägers während des
Herstellungsprozesses zu unterstützen, beispielsweise die
Verwendung eines Hilfsträgers wie beispielsweise einer
25 Klebefolie, auf welchem der keramische Träger während seiner
Durchtrennung angeordnet wird.

Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Verfahrens ist
vorgesehen, dass vor Schritt b) eine Vielzahl von ersten
30 Metallisierungen auf einer Oberseite des keramischen Trägers
ausgebildet wird und in Schritt d) jeder der Halbleiterchips
jeweils auf einer der ersten Metallisierungen angeordnet und
mit dieser elektrisch leitend verbunden wird. Bevorzugt wird

hierbei jeweils eine elektrisch leitende Verbindung zwischen einem dem keramischen Träger zugewandten Kontakt des Halbleiterchips und der ersten Metallisierung ausgebildet.

5 Gemäß zumindest einer Ausführungsform des Verfahrens ist vorgesehen, dass vor Schritt b) eine Vielzahl von zweiten Metallisierungen auf einer Unterseite des keramischen Trägers ausgebildet wird. Die zweiten Metallisierungen dienen bevorzugt der Montage der Bauelementanordnung beispielsweise
10 auf einer Leiterplatte und unterstützen hierbei die Ausbildung eines Lotes.

Das vorstehend beschriebene Herstellungsverfahren ist für die Herstellung der optoelektronischen Bauelementanordnung
15 besonders geeignet. Im Zusammenhang mit dem Verfahren angeführte Merkmale können daher auch für das Halbleiterbauelement herangezogen werden oder umgekehrt.

Weitere Merkmale, Ausgestaltungen und Zweckmäßigkeiten
20 ergeben sich aus der folgenden Beschreibung der Ausführungsbeispiele in Verbindung mit den Figuren.

Gleiche, gleichartige oder gleich wirkende Elemente sind in den Figuren mit denselben Bezugszeichen versehen.
25

Die Figuren und die Größenverhältnisse der in den Figuren dargestellten Elemente untereinander sind nicht als maßstäblich zu betrachten. Vielmehr können einzelne Elemente und insbesondere Schichtdicken zur besseren Darstellbarkeit
30 und/oder zum besseren Verständnis übertrieben groß dargestellt sein.

Es zeigen:

Die Figuren 1 bis 6 ein Ausführungsbeispiel für ein Verfahren
zur Herstellung von optoelektronischen
5 Bauelementanordnungen anhand von jeweils in
schematischer Schnittansicht und Draufsicht
dargestellten Zwischenschritten.

In den Figuren 1 bis 6 ist ein Ausführungsbeispiel für ein
10 Verfahren zum Herstellen einer Mehrzahl von
optoelektronischen Bauelementanordnungen gezeigt. Hierbei
zeigen die jeweils mit a) bezeichneten Figuren schematische
Schnittansichten und die jeweils mit b) bezeichneten Figuren
die entsprechenden Draufsichten.

15

Wie in Figur 1 dargestellt, wird zunächst ein keramischer
Träger 10 beispielsweise aus Aluminiumnitrid bereitgestellt,
auf dessen Oberseite 11 in einem späteren Verfahrensschritt
eine Mehrzahl von Halbleiterkörpern angeordnet wird. Figur 1
20 und darauf folgende Figuren zeigen lediglich einen Ausschnitt
des keramischen Trägers 10; entsprechend müssen die in den
Figuren gezeigten Strukturen in einem zweidimensionalen
Gitter fortgesetzt gedacht werden. Auf der Oberseite 11 des
keramischen Trägers 10 wird eine Vielzahl von in einer Reihe
25 angeordneten ersten Metallisierungen 21 ausgebildet, und
jeweils gegenüberliegend auf der Unterseite 12 des
keramischen Trägers 10 eine Vielzahl von in einer Reihe
angeordneten zweiten Metallisierungen 22. Im vorliegenden
Fall weisen die ersten Metallisierungen 21 eine größere
30 Breite auf als die zweiten Metallisierungen 22.

Außerdem werden in zwei Bereichen, welche gegenüberliegenden
Randbereichen der fertig gestellten Bauelementanordnung

bilden, jeweils eine dritte Metallisierung 23 auf der Oberseite 11 und eine vierte Metallisierung 24 auf der Unterseite 12 des keramischen Trägers 10 ausgebildet. Die beiden dritten Metallisierungen 23 sind jeweils mit den
5 beiden vierten Metallisierungen 24 über einen mit leitfähigem Material gefüllten Kanal 26, welcher den keramischen Träger 10 durchstößt, elektrisch leitend verbunden und bilden mit diesem zusammen zwei Durchkontaktierungselemente 28. Auf der Oberseite 11 des keramischen Trägers 10 ist außerdem eine
10 Vielzahl von in einer Reihe angeordneten fünften Metallisierungen 25 ausgebildet, wobei jede der fünften Metallisierungen 25 neben jeweils einer der ersten Metallisierungen 21 angeordnet ist. Die die ersten Metallisierungen 21 bildende Reihe verläuft hierbei parallel
15 zu der die fünften Metallisierungen 25 bildende Reihe.

Die Metallisierungen können beispielsweise Kupfer, Nickel, Palladium oder Gold enthalten oder aus einem dieser Metalle bestehen.

20

In dem in Figur 2 gezeigten Verfahrensschritt wird der keramische Träger 10 von seiner Unterseite 12 her entlang zueinander paralleler Trennungslinien 30 teilweise, beispielsweise entsprechend der Hälfte seiner Dicke, gesägt
25 und hierdurch teilweise durchtrennt. Die Trennungslinien 30 verlaufen hierbei zwischen benachbarten zweiten Metallisierungen 22 bzw. zwischen den gegenüberliegenden benachbarten ersten Metallisierungen 21. Die gestrichelten Linien zeigen die Breite a (beispielsweise 200 μm) und die
30 Tiefe t_1 der entsprechenden Materialabtragung an.

Bevorzugt wird der keramische Träger 10 nicht über seine gesamte Ausdehnung hinweg durchtrennt, sondern nur in einem

mittleren Bereich des gesamten Verbundes (von dem die Figuren wie ausgeführt nur einen Ausschnitt zeigen). Hierdurch bleibt am Rand des Verbundes ein stabiler Rand stehen, welcher für die erforderliche mechanische Stabilität des keramischen Trägers 10 sorgt. Beispielsweise kann ein für den Sägeprozess verwendetes Sägeblatt von einem Rand des keramischen Trägers in dessen Innere hinein versetzt eingetaucht und vor Erreichen des gegenüberliegenden Randes angehoben werden, so dass die Ränder bestehen bleiben.

10

In dem in Figur 3 gezeigten Verfahrensschritt wird der keramische Träger 10 von seiner Oberseite 11 her entlang der gleichen Trennungslinien 30 mit einem dünneren Sägeblatt gesägt und hierdurch vollständig durchtrennt, wodurch der keramische Träger 10 in eine Vielzahl von keramischen Trägerkörpern 19 aufgeteilt wird. Die gestrichelten Linien zeigen wiederum die Breite b (beispielsweise $50\ \mu\text{m}$) und die Tiefe t_2 der entsprechenden Materialabtragung an. Zur Unterstützung der mechanischen Stabilität des durchtrennten keramischen Trägers 10 kann dieser auf einem Hilfsträger 40 angeordnet, beispielsweise aufgeklebt werden. Dadurch, dass der keramische Träger 10 von entgegengesetzten Seiten her mit unterschiedlich breiten Sägeblättern durchtrennt wird, wird erreicht, dass Seitenflächen jedes der keramischen Trägerkörper 19 in der fertigen Bauelementanordnung Verankerungsstrukturen 40 aufweist (siehe Figur 4). Durch die Verankerungsstrukturen 40 wird dort eine Verbesserung der Haftung zwischen dem Umhüllungskörper und den keramischen Trägerkörpern durch Formschluss erlaubt.

30

In einem nicht dargestellten Ausführungsbeispiel ist der keramische Träger 10 bereits zu Prozessbeginn segmentiert und weist entsprechende Verankerungsstrukturen auf.

In dem in Figur 4 gezeigten Verfahrensschritt wird eine Vielzahl von Halbleiterchips 50 bereitgestellt und auf den keramischen Trägerkörpern 19 befestigt. Jeder der Halbleiterchips 50 weist ein Substrat 52 und ein auf dem Substrat 52 angeordneten Halbleiterkörper 54 auf. Auf dem Halbleiterkörper 54 ist außerdem ein Konversionselement 56 angeordnet. Jeder der Halbleiterchips 50 weist einen Unterseitenkontakt auf (nicht dargestellt), welcher mit der darunter angeordneten ersten Metallisierung 21 elektrisch leitend verbunden ist. Hierdurch entsteht eine Vielzahl von optoelektronischen Halbleiterbauelementen 60, welche jeweils eine erste und zweite Metallisierung 21, 22, einen keramischen Trägerkörper 19, einen Halbleiterchip 50 und ein Konversionselement 56 umfassen.

15

Jeder der Halbleiterchips 50 weist des Weiteren einen Oberseitenkontakt 58 auf. Bei benachbarten Paaren von optoelektronischen Halbleiterbauelementen wird jeweils die erste Metallisierung 21 eines der Halbleiterbauelemente durch jeweils einen Bonddraht 70 mit dem Oberseitenkontakt 58 des anderen Halbleiterbauelements verbunden. Hierdurch werden die Halbleiterbauelemente 60 miteinander in Serie geschaltet. Abgeführt werden die jeweiligen Potentiale der außen liegenden Halbleiterbauelemente durch Bonddrähte 71, 72 an die Durchkontaktierungselemente 28, welche als Kathode und Anode wirken und zwischen welche von einer Unterseite der fertig gestellten Bauelementanordnung her eine Spannung angelegt werden kann. Schließlich wird über Bonddrähte 73 und die fünften Metallisierungen 25 eine elektrisch leitende Verbindung ausgebildet, wodurch eine ESD-Schutzdiode 74 zwischen die beiden Durchkontaktierungselemente 28 geschaltet werden kann.

30

In dem nachfolgenden, in Figur 5 gezeigten Verfahrensschritt wird eine Umhüllung 80 durch Formpressen oder alternativ durch Auffüllen unter Verwendung eines Dispensprozesses („Dam and Fill“) erzeugt, welche Bereiche zwischen den
5 Trägerkörpern 19, den Halbleiterchips 50 und den Konversionselement 56 benachbarter Halbleiterbauelemente 60 zumindest bereichsweise ausfüllt.

In dem in Figur 6 dargestellten Verfahrensschritt wird der
10 gesamte durch die Umhüllung 80 zusammengehaltene Verbund entlang von Vereinzelungslinien 90 in eine Vielzahl von optoelektronischen Bauelementanordnungen 100 vereinzelt. Dies kann beispielsweise mechanisch, etwa mittels Sägens oder Stanzens, chemisch, beispielsweise mittels Ätzens, und/oder
15 mittels kohärenter Strahlung, etwa durch Laserablation erfolgen. Figur 6 stellt gleichzeitig eine fertiggestellte Bauelementanordnung 100 dar.

Jede fertiggestellte Bauelementanordnung 100 weist eine
20 Vielzahl von nebeneinander angeordneten optoelektronischen Halbleiterbauelementen 60 und einen Teil der Umhüllung 80 als Umhüllungskörper 81 sowie zwei Durchkontaktierungselemente 28 auf.

25 Die Erfindung ist nicht durch die Beschreibung anhand der Ausführungsbeispiele beschränkt. Viel mehr umfasst die Erfindung jedes neue Merkmal sowie jede Kombination von Merkmalen, was insbesondere jede Kombination von Merkmalen in den Patentansprüchen beinhaltet, auch wenn dieses Merkmal
30 oder diese Kombination selbst nicht explizit in den Patentansprüchen oder den Ausführungsbeispielen angegeben ist.

Bezugszeichenliste:

	10	Träger
	11	Oberseite
5	12	Unterseite
	19	Trägerkörper
	21	erste Metallisierung
	22	zweite Metallisierung
	23	dritte Metallisierung
10	24	vierte Metallisierung
	25	fünfte Metallisierung
	26	Kanal
	28	Durchkontaktierungselemente
	30	Trennungslinien
15	40	Verankerungsstrukturen
	41	Hilfsträger
	50	Halbleiterchips
	52	Substrat
	54	Halbleiterkörper
20	56	Konversionselement
	58	Oberseitenkontakt
	60	Halbleiterbauelemente
	70	Bonddraht
	71	Bonddrähte
25	72	Bonddrähte
	73	Bonddrähte
	74	ESD-Schutzdiode
	80	Umhüllung
	81	Umhüllungskörper
30	90	Vereinzelungslinien
	100	Bauelementanordnung
	t1, t2	Tiefe
	a, b	Breite

Patentansprüche

1. Optoelektronische Bauelementanordnung (100) mit einer
Vielzahl von nebeneinander angeordneten
5 optoelektronischen Halbleiterbauelementen (60) und einem
Umhüllungskörper (81), wobei
- jedes der optoelektronischen Halbleiterbauelemente
(60) einen keramischen Trägerkörper (19) und einen
auf einer Oberseite des keramischen Trägerkörpers
10 angeordneten Halbleiterchip (50) mit einem zur
Erzeugung und/oder zum Empfangen von Strahlung
vorgesehenen Halbleiterkörper (54) aufweist,
 - der Umhüllungskörper (81) jeden der keramischen
Trägerkörper (19) der optoelektronischen
15 Halbleiterbauelemente zumindest in einer lateralen
Richtung bereichsweise umgibt und benachbarte
keramische Trägerkörper (19) miteinander verbindet,
 - eine Unterseite des keramischen Trägerkörpers (19)
jeweils von dem Halbleiterchip (50) elektrisch
20 isoliert ist, und
 - die optoelektronische Bauelementanordnung mindestens
zwei Durchkontaktierungselemente (28) aufweist,
durch welche die Halbleiterbauelemente von einer
Unterseite der optoelektronischen
25 Bauelementanordnung her kontaktiert werden.
2. Optoelektronische Bauelementanordnung (100) nach
Anspruch 1, wobei der keramische Trägerkörper (19) aus
einem elektrisch isolierenden Material besteht und frei
30 von elektrisch leitenden Durchkontaktierungen ist.
3. Optoelektronische Bauelementanordnung (100) nach
Anspruch 1 oder 2, wobei benachbarte optoelektronische

Halbleiterbauelemente (60) im Bereich der Oberseiten der Trägerkörper (19) miteinander elektrisch leitend verbunden sind.

- 5 4. Optoelektronische Bauelementanordnung (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die optoelektronischen Halbleiterbauelemente in einer Reihe oder mehreren parallelen Reihen angeordnet sind und die in einer der Reihen angeordneten Halbleiterbauelemente
10 miteinander in Reihe geschaltet sind.
5. Optoelektronische Bauelementanordnung (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Umhüllungskörper (81) ein Silikon, ein Acrylat oder ein Epoxid enthält.
15
6. Optoelektronische Bauelementanordnung (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei jeder der Halbleiterchips (50) zumindest einen elektrischen Kontakt auf einer dem keramischen Trägerkörper zugewandten Seite aufweist.
20
7. Optoelektronische Bauelementanordnung (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei Seitenflächen jedes der keramischen Trägerkörper Verankerungsstrukturen (40) aufweist.
25
8. Optoelektronische Bauelementanordnung (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei eine Oberkante des Umhüllungskörpers (81) jeweils bis an die keramischen Trägerkörper (19) heranreicht.
30

9. Optoelektronische Bauelementanordnung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei der Umhüllungskörper (81) jeden der Halbleiterchips (50) lateral umgibt.
- 5 10. Optoelektronische Bauelementanordnung (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei auf der Oberseite jedes der keramischen Trägerkörper (19) eine erste Metallisierung (21) oder auf der Unterseite jedes der keramischen Trägerkörper eine zweite Metallisierung (22)
- 10 ausgebildet ist.
11. Verfahren zum Herstellen einer Mehrzahl von optoelektronischen Bauelementanordnungen (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche mit den Schritten:
- 15
- a) Bereitstellen eines keramischen Trägers (10);
 - b) Durchtrennen des keramischen Trägers (10) entlang einer Vielzahl von zueinander parallelen Trennungslinien (30);
 - 20 c) Bereitstellen einer Mehrzahl von Halbleiterchips (50), wobei jeder der Halbleiterchips einen zur Erzeugung und/oder zum Empfangen von Strahlung vorgesehenen Halbleiterkörper (54) aufweist;
 - d) Befestigen der Mehrzahl von Halbleiterchips (50)
 - 25 auf dem keramischen Träger (10);
 - e) Ausbilden einer Umhüllung (80) zumindest in Bereichen, in welchen der keramische Träger (10) durchtrennt wurde;
 - f) Vereinzeln in eine Mehrzahl von optoelektronischen
 - 30 Bauelementanordnungen (100), wobei jede Bauelementanordnung eine Vielzahl von nebeneinander angeordneten optoelektronischen Halbleiterbauelementen (60) und einen Teil der

Umhüllung (80) als Umhüllungskörper (81) aufweist
und wobei jedes der optoelektronischen
Halbleiterbauelemente zumindest einen Teil des
keramischen Trägers (10) als Trägerkörper (19)
5 umfasst.

12. Verfahren nach Anspruch 11, wobei der keramische Träger
(10) in Schritt b) entlang einer Vielzahl von zueinander
parallelen ersten Trennungslinien und einer Vielzahl von
10 hierzu senkrechten zweiten Trennungslinien durchtrennt
wird.
13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, wobei vor Schritt b)
eine Vielzahl von ersten Metallisierungen (21) auf einer
15 Oberseite des keramischen Trägers ausgebildet wird und
in Schritt d) jeder der Halbleiterchips jeweils auf
einer der ersten Metallisierungen angeordnet und mit
dieser elektrisch leitend verbunden wird.
- 20 14. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 13, wobei vor
Schritt b) eine Vielzahl von zweiten Metallisierungen
(22) auf einer Unterseite des keramischen Trägers
ausgebildet wird.

FIG 1A

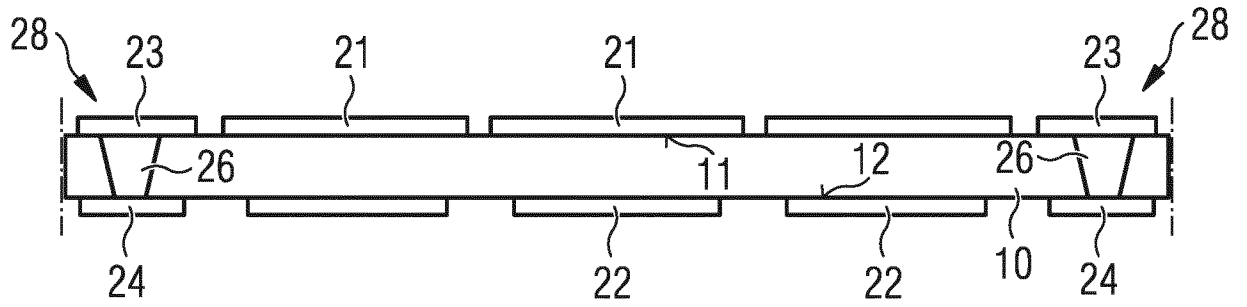


FIG 1B

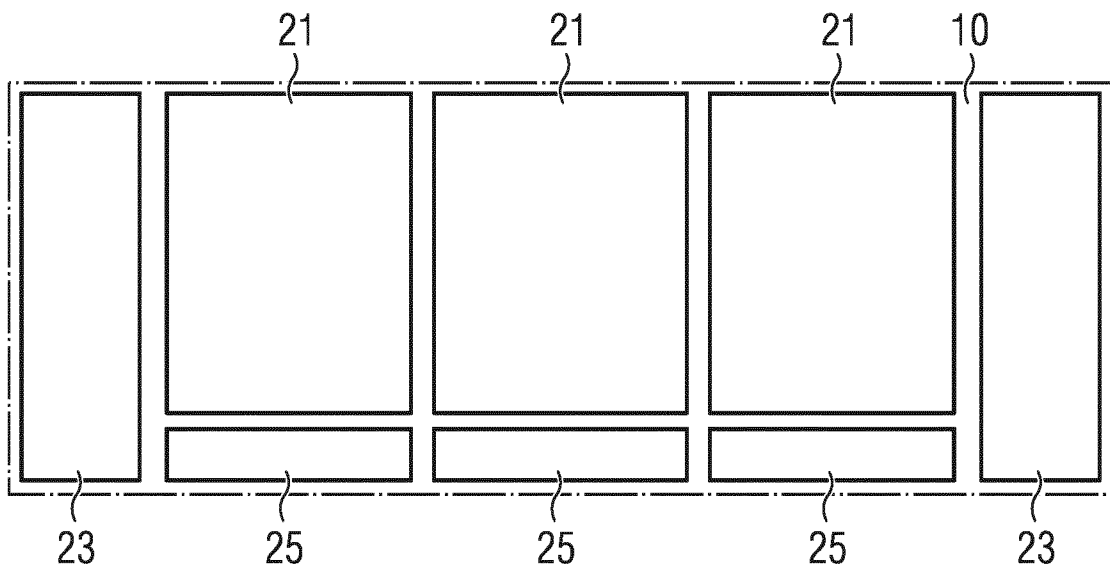


FIG 2A

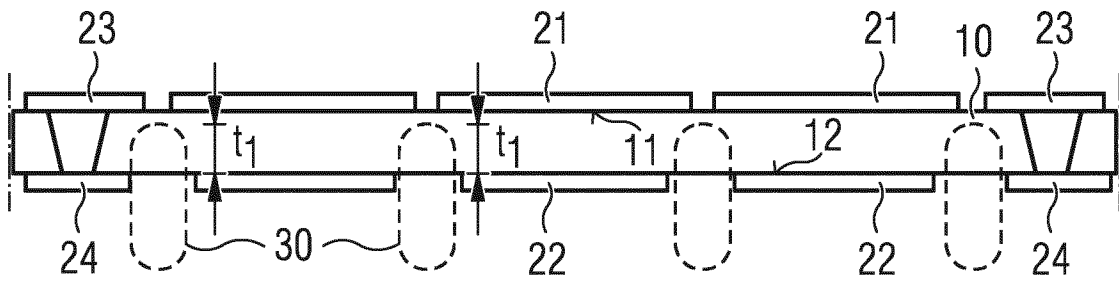


FIG 2B

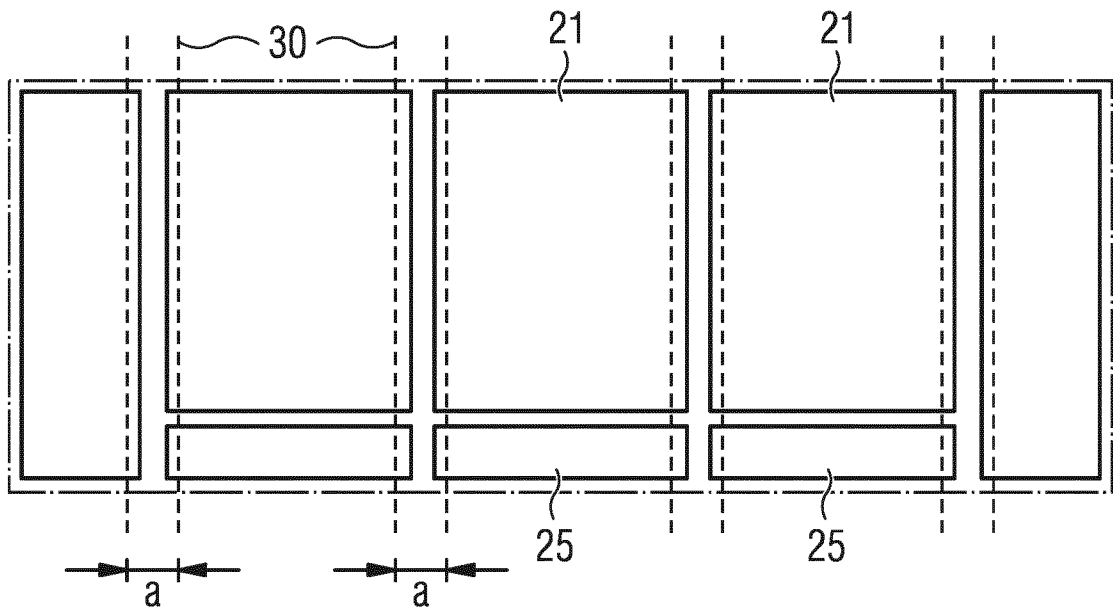


FIG 3A

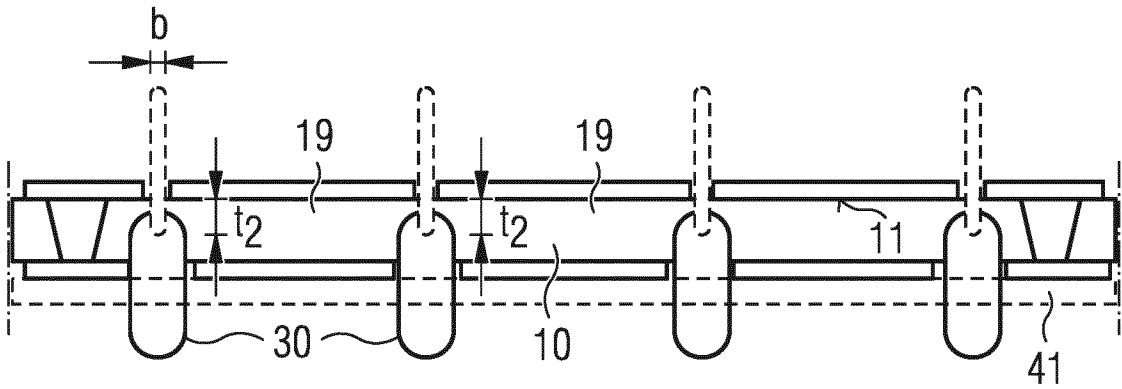


FIG 3B

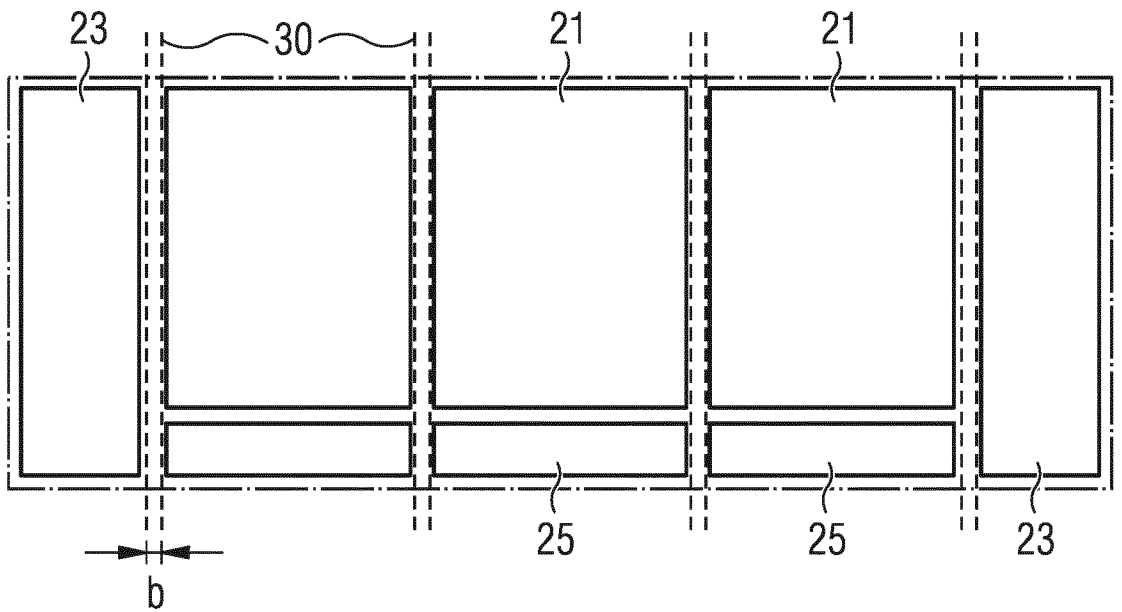


FIG 4A

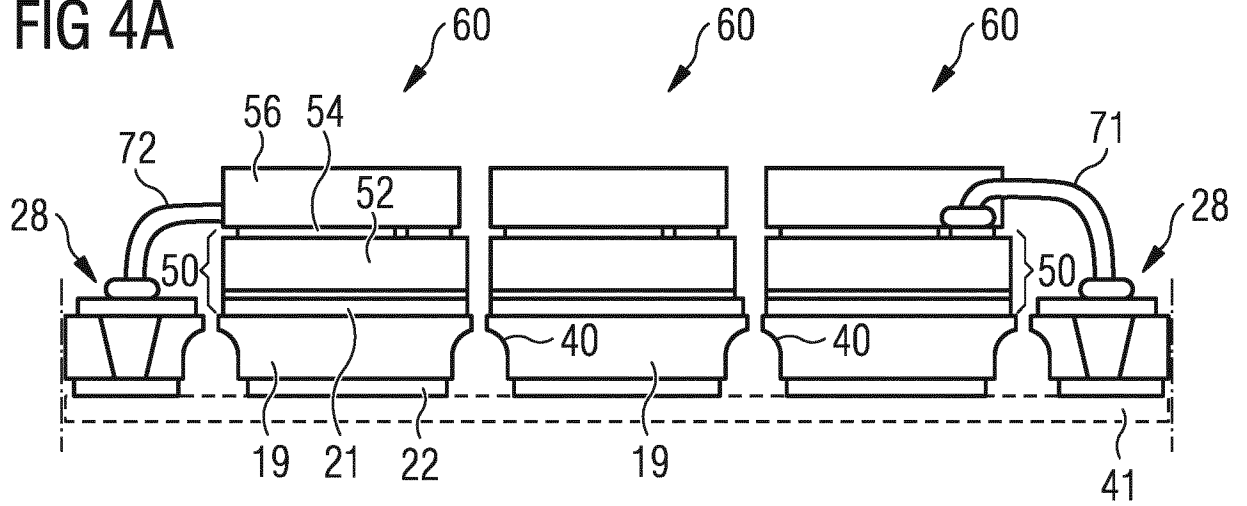


FIG 4B

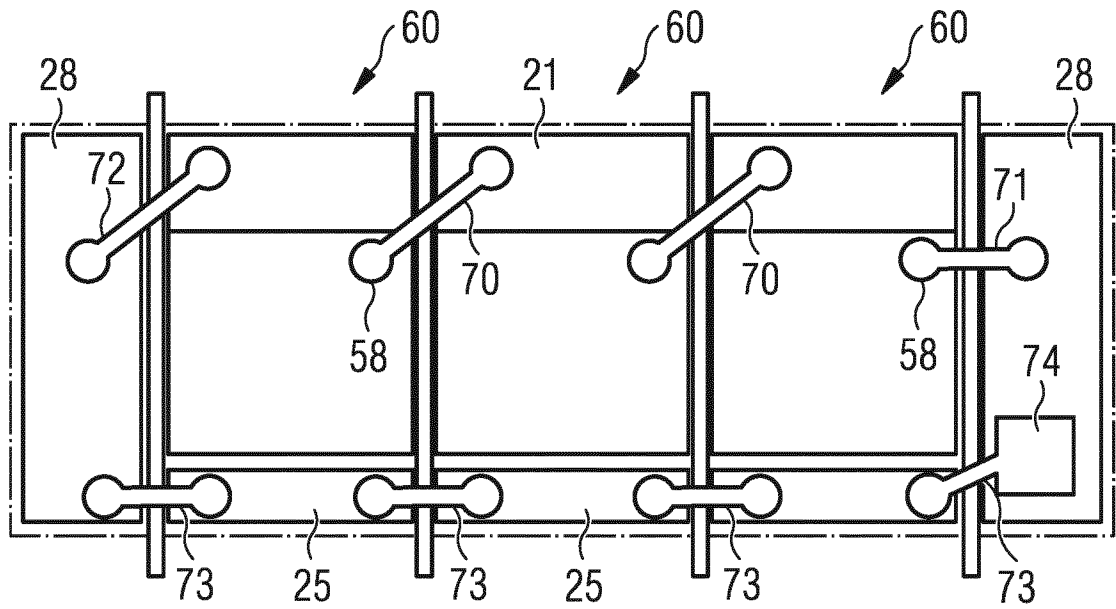


FIG 5A

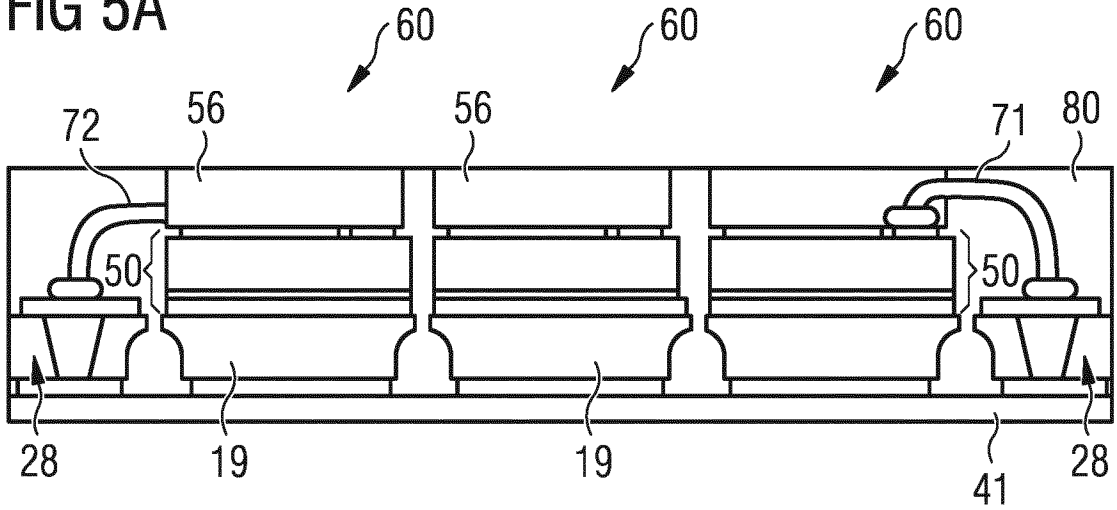


FIG 5B

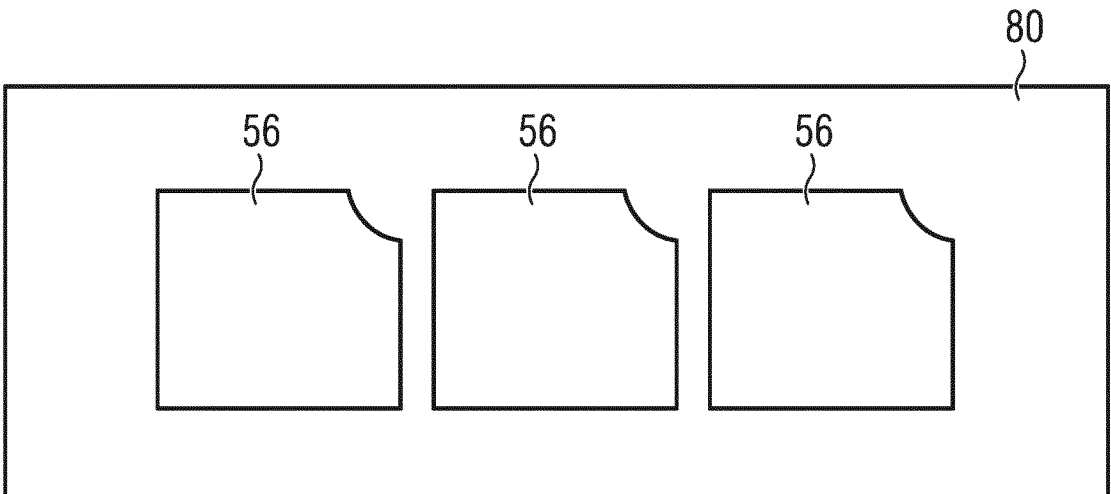


FIG 6A

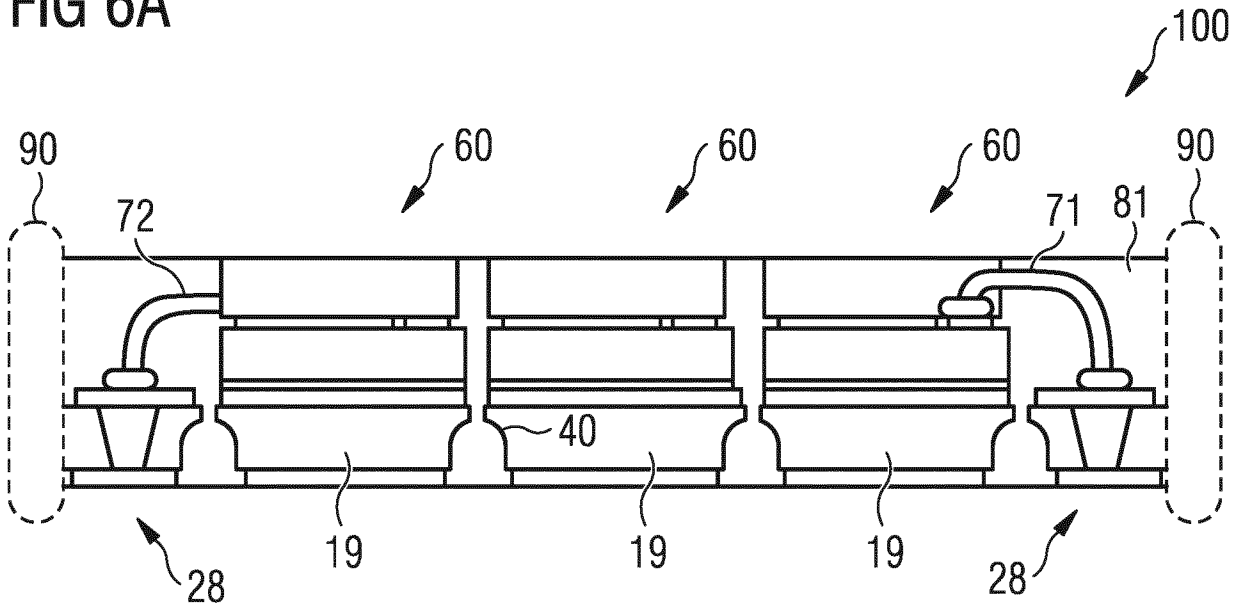
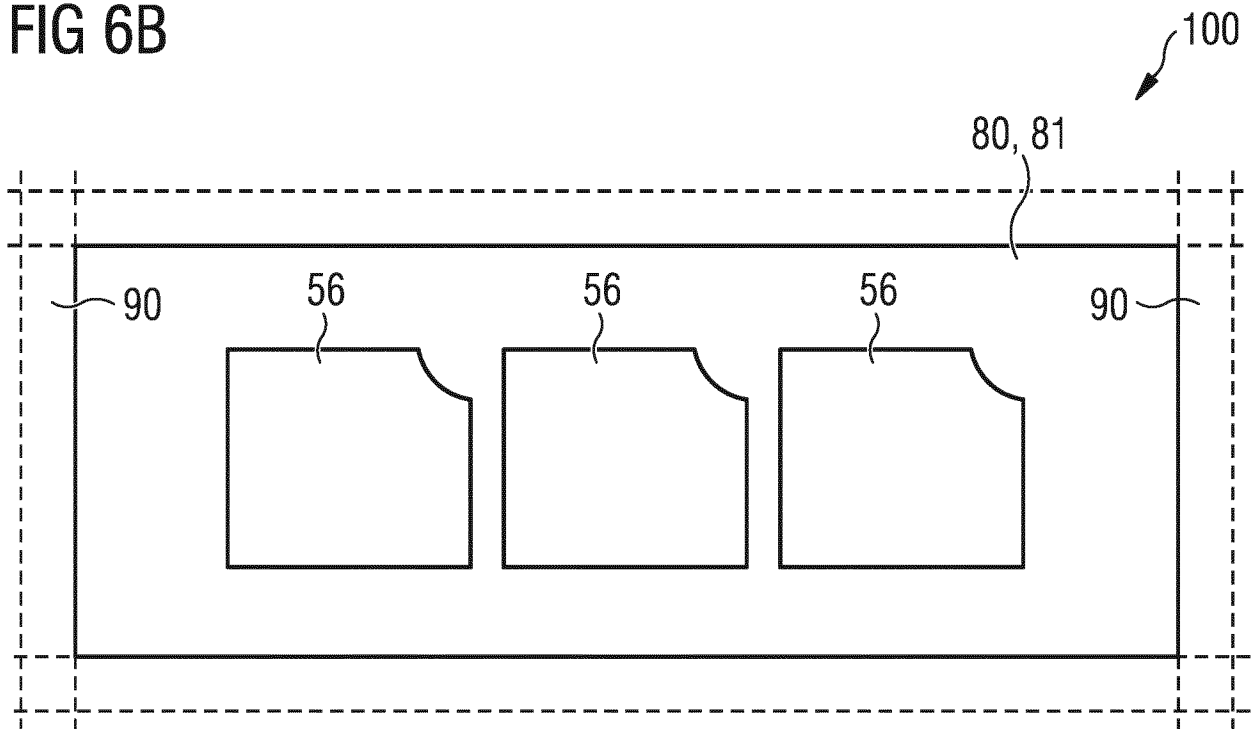


FIG 6B



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/058110

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. H01L33/54 H01L25/075 H01L33/62 H01L33/64
 ADD. H01L21/48 H01L25/16 H01L31/024

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, 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 20 2010 008806 U1 (JULIU CO LTD [TW]) 5 January 2011 (2011-01-05) paragraph [0032]; figures 4A, 4B paragraph [0033]; figure 5 paragraph [0031]; figures 3A, 3B -----	1-10
A	US 2008/291633 A1 (TUAN WEI-HSING [TW]) 27 November 2008 (2008-11-27) paragraph [0030] -----	1
A	JP 2007 266173 A (KYOCERA CORP) 11 October 2007 (2007-10-11) paragraph [0034] - paragraph [0050]; figures 4, 5 -----	1
	-/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

<p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"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</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search 15 June 2016	Date of mailing of the international search report 22/06/2016
---	--

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 Franssen, Gijs
--	--

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/058110

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2003 037296 A (SANYO ELECTRIC CO) 7 February 2003 (2003-02-07) paragraph [0039] - paragraph [0066]; figures 1-6	11-14
A	----- US 2007/221928 A1 (LEE YOUNG KI [KR] ET AL) 27 September 2007 (2007-09-27) figure 5 -----	8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2016/058110

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 202010008806 U1	05-01-2011	NONE	

US 2008291633 A1	27-11-2008	TW M328763 U US 2008291633 A1	11-03-2008 27-11-2008

JP 2007266173 A	11-10-2007	JP 4841284 B2 JP 2007266173 A	21-12-2011 11-10-2007

JP 2003037296 A	07-02-2003	NONE	

US 2007221928 A1	27-09-2007	CN 101038949 A JP 4674221 B2 JP 2007251167 A TW I338956 B US 2007221928 A1	19-09-2007 20-04-2011 27-09-2007 11-03-2011 27-09-2007

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES		
INV.	H01L33/54	H01L25/075
		H01L33/62
		H01L33/64
ADD.	H01L21/48	H01L25/16
		H01L31/024
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, 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 20 2010 008806 U1 (JULIU CO LTD [TW]) 5. Januar 2011 (2011-01-05) Absatz [0032]; Abbildungen 4A, 4B Absatz [0033]; Abbildung 5 Absatz [0031]; Abbildungen 3A, 3B -----	1-10
A	US 2008/291633 A1 (TUAN WEI-HSING [TW]) 27. November 2008 (2008-11-27) Absatz [0030] -----	1
A	JP 2007 266173 A (KYOCERA CORP) 11. Oktober 2007 (2007-10-11) Absatz [0034] - Absatz [0050]; Abbildungen 4, 5 -----	1
	-/--	
<input checked="" 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		"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
"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist		"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"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)		"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
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht		"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
15. Juni 2016		22/06/2016
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 Franssen, Gijs

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	JP 2003 037296 A (SANYO ELECTRIC CO) 7. Februar 2003 (2003-02-07) Absatz [0039] - Absatz [0066]; Abbildungen 1-6	11-14
A	----- US 2007/221928 A1 (LEE YOUNG KI [KR] ET AL) 27. September 2007 (2007-09-27) Abbildung 5 -----	8

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/058110

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 202010008806 U1	05-01-2011	KEINE	

US 2008291633 A1	27-11-2008	TW M328763 U	11-03-2008
		US 2008291633 A1	27-11-2008

JP 2007266173 A	11-10-2007	JP 4841284 B2	21-12-2011
		JP 2007266173 A	11-10-2007

JP 2003037296 A	07-02-2003	KEINE	

US 2007221928 A1	27-09-2007	CN 101038949 A	19-09-2007
		JP 4674221 B2	20-04-2011
		JP 2007251167 A	27-09-2007
		TW I338956 B	11-03-2011
		US 2007221928 A1	27-09-2007
