

(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)

OPTOELEKTRONISCHE VORRICHTUNG UND VERBINDUNGSELEMENT

Diese Patentanmeldung beansprucht die Priorität der deutschen
Anmeldung DE 10 2018 124 121.6, deren Offenbarungsgehalt hiermit
5 durch Rückbezug aufgenommen wird.

Die vorliegende Erfindung betrifft eine optoelektronische Vor-
richtung, ein Verbindungselement zur Herstellung wenigstens ei-
ner elektrischen Verbindung zwischen einem Träger und einem
10 optoelektronischen Halbleiterbauteil einer optoelektronischen
Vorrichtung, einen Satz von mehreren Verbindungselementen, und
ein Verfahren zur Herstellung einer optoelektronischen Vorrich-
tung.

15 Optoelektronische Vorrichtungen, die ein optoelektronisches
Halbleiterbauteil, wie etwa eine LED, einen Halbleiterlaser
und/oder eine Fotodiode, aufweisen, sind bekannt. Auch ist es
bekannt, das optoelektronische Halbleiterbauteil auf einem Trä-
ger, der auch als Leadframe bezeichnet wird, anzuordnen. Die
20 elektrischen Anschlüsse des optoelektronischen Halbleiterbau-
teils können dabei nicht direkt an Leiterbahnen auf dem Träger
angeschlossen sein. Vielmehr kann zur Herstellung von elektri-
schen Verbindungen zwischen dem Halbleiterbauteil und dem Trä-
ger ein Verbindungselement vorgesehen sein, das auch als Inter-
25 poser bezeichnet wird. Über das Verbindungselement können ins-
besondere elektrische Leitungen auf dem Träger mit zugeordneten
elektrischen Leitungen des Halbleiterbauteils verbunden werden.

Der vorliegenden Erfindung liegt unter anderem die Aufgabe zu-
30 grunde, eine optoelektronische Vorrichtung mit einem verbesser-
ten Verbindungselement bereitzustellen.

- 2 -

Die Aufgabe wird durch eine optoelektronische Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

5

Eine erfindungsgemäße optoelektronische Vorrichtung umfasst einen Träger für wenigstens ein optoelektronisches Halbleiterbauteil, das wenigstens ein optoelektronisches Halbleiterbauteil und wenigstens ein Verbindungselement zur Herstellung wenigstens einer elektrischen Verbindung zwischen dem Träger und dem wenigstens einen optoelektronischen Halbleiterbauteil, wobei das Verbindungselement einen elektrisch nichtleitenden Basiskörper aufweist, und wobei das Verbindungselement wenigstens eine elektrische Leitung aufweist, die sich von einer Unterseite des Basiskörpers bis zu einer Oberseite des Basiskörpers erstreckt.

Bei der erfindungsgemäßen optoelektronischen Vorrichtung kann das Verbindungselement in einfacher und kostengünstiger Weise hergestellt werden. Der Basiskörper kann als ein Kunststoffbauteil, insbesondere als ein spritzgegossenes Kunststoffbauteil, ausgestaltet sein. Die Herstellung des Basiskörpers ist daher auf besonders einfache und kostengünstige Weise möglich.

Der Basiskörper kann wenigstens eines der folgenden Materialien umfassen oder daraus bestehen:

- Duroplast,
- einen keramischen Werkstoff,
- einen Verbundwerkstoff, insbesondere auf Polymerbasis,
- ein Material, insbesondere ein spritzgegossenes Material, mit Füllpartikeln, wobei die Füllpartikel vorzugsweise ein Glasfasermaterial oder ein Polymer aufweisen.

35

- 3 -

Das Verbindungselement kann dadurch ebenfalls einfach, kostengünstig und, z.B. bei Verwendung eines Verbundwerkstoffs, mit verbesserten thermischen und/oder mechanischen Eigenschaften hergestellt werden.

5

Bei der Ausgestaltung des Basiskörpers in Form eines spritzgegossenen Kunststoffbauteils können, bedingt durch den Herstellungsprozess, die Außenabmessungen des Verbindungselements nur geringe Toleranzen in Bezug auf vorgegebene Nennmaße zeigen.

10 Die Außenabmessungen eines Kunststoffbauteils bzw. deren Toleranzen werden insbesondere durch das Spritzgießwerkzeug bestimmt und können bei Außenabmessungen im Millimeterbereich ca. +/- 0,03 mm betragen. Die Verbindungselemente lassen sich somit in großer Zahl mit geringen Schwankungen in den Außenabmessungen
15 realisieren.

Außerdem lassen sich auf einem, insbesondere spritzgegossenen, Kunststoffbauteil besonders einfach eine oder mehrere elektrische Leitungen, insbesondere in Form von Leiterbahnen, anordnen
20 bzw. ausbilden. Diese elektrischen Leitungen können eine geringe Induktivität, zum Beispiel im Bereich von ca. 0,1 Nano-Henry, aufweisen. Dadurch kann der Beitrag des Verbindungselements zur Induktivität der optoelektronischen Vorrichtung zumindest im Wesentlichen vernachlässigt werden.

25

Bei Verwendung eines spritzgegossenen Kunststoffbauteils als Basiskörper des Verbindungselements kann das Verbindungselement auch als ein MID-basierter Interposer (MID für Molded Interconnect Device) angesehen werden, auf welchem die elektrischen
30 Leitungen mit geringer Induktivität ausgebildet werden können.

Die wenigstens eine elektrische Leitung kann an der Unterseite des Basiskörpers mit einer Leiterbahn des Trägers, bei dem es sich insbesondere um einen Leiterrahmen bzw. Leadframe handelt,
35 verbunden werden. Die wenigstens eine elektrische Leitung kann

- 4 -

an der Oberseite des Basiskörpers mit einer elektrischen Leitung des Halbleiterbauteils verbunden werden.

Vorzugsweise ist die Unterseite des Basiskörpers auf der Ober-
5 seite des Trägers angeordnet. Das Halbleiterbauteil kann auf der Oberseite des Basiskörpers angeordnet sein. Alternativ kann das Halbleiterbauteil auf der Oberseite des Trägers angeordnet sein und es kann nur ein jeweiliger elektrischer Anschluss des Halbleiterbauteils zur Oberseite des Basiskörpers geführt sein,
10 um den elektrischen Anschluss mit der elektrischen Leitung auf der Oberseite des Basiskörpers zu verbinden.

Die wenigstens eine elektrische Leitung des Verbindungselements ist vorzugsweise auf der Oberfläche des Basiskörpers angeordnet
15 oder ausgebildet. Zur Aufbringung der wenigstens einen elektrischen Leitung auf die Oberfläche des Basiskörpers und/oder eventuell auch von schirmenden Flächen kann ein Zwei-Komponenten-Spritzgussverfahren, ein Heißprägen, ein Maskenbelichtungsverfahren, ein Laserstrukturierungsverfahren und/oder ein Folien-
20 hinterspritzverfahren eingesetzt werden.

Die wenigstens eine elektrische Leitung des Verbindungselements ist insbesondere ausschließlich auf der Oberfläche des Basiskörpers angeordnet oder ausgebildet. Insbesondere verläuft kein
25 Abschnitt der elektrischen Leitung des Verbindungselements durch den Basiskörper hindurch. Die Herstellung des Basiskörpers, z.B. als Quader, und der wenigstens einen elektrischen Leitung wird dadurch vereinfacht.

30 Bevorzugt weist die wenigstens eine elektrische Leitung einen ersten Leitungsabschnitt auf, der an der Unterseite des Basiskörpers angeordnet ist, einen zweiten Leitungsabschnitt, der an der Oberseite des Basiskörpers angeordnet ist, und einen dritten Leitungsabschnitt, der an einer seitlichen Außenseite des Ba-

- 5 -

siskörpers angeordnet ist. Die elektrische Leitung verläuft somit auf der Oberfläche des Basiskörpers und verbindet den ersten Leitungsabschnitt an der Unterseite mit dem zweiten Leitungsabschnitt an der Oberseite über den dritten Leitungsabschnitt.

5 Die seitliche Außenseite verbindet die Oberseite mit der Unterseite. Insbesondere kann die seitliche Außenseite senkrecht zur Oberfläche des Trägers verlaufen.

Der erste Leitungsabschnitt kann eine Kontaktfläche an der Unterseite des Basiskörpers aufweisen, über die eine Kontaktierung mit einer Kontaktfläche auf der Trägeroberfläche erfolgen kann. In der entsprechenden Weise kann der zweite Leitungsabschnitt an der Oberseite des Basiskörpers eine Kontaktfläche aufweisen, an welcher eine Kontaktierung mit einem elektrischen Kontakt des optoelektronischen Halbleiterbauteil erfolgen kann.

10
15

Die Leitungsabschnitte können als Leiterbahnen ausgebildet sein. Die Leitungsabschnitte, insbesondere der an einer seitlichen Außenseite liegende dritte Leitungsabschnitt, sind bevorzugt als geradlinig verlaufende Leitungsabschnitte ausgestaltet. Dadurch kann die Induktivität der elektrischen Leitung gering gehalten werden.

20

Wenigstens eine elektrische Leitung kann einen Leitungsabschnitt auf der Oberseite des Basiskörpers und einen weiteren Leitungsabschnitt auf der Unterseite des Basiskörpers aufweisen. Außerdem kann ein seitlicher Leitungsabschnitt an einer seitlichen Außenseite des Basiskörpers angeordnet sein und zusätzlich kann noch ein weiterer seitlicher Leitungsabschnitt an einer weiteren seitlichen Außenseite angeordnet sein. Es kann somit an zwei Außenseiten eine Stromführung zwischen einem oberseitigen und einem unterseitigen Leitungsabschnitt vorgesehen sein.

25
30

- 6 -

Bei mehreren elektrischen Leitungen können die elektrischen Leitungen voneinander elektrisch getrennt sein. Die elektrischen Leitungen können beispielsweise in einem bestimmten Abstand zueinander auf der Oberfläche des Basiskörpers angeordnet
5 oder ausgebildet sein.

Vorzugsweise können bei mehreren elektrischen Leitungen die elektrischen Leitungen zumindest abschnittsweise parallel zueinander verlaufen. Die Induktivität kann dadurch geringgehalten
10 werden.

Bei mehreren elektrischen Leitungen können alle Leitungen auf derselben seitlichen Außenseite des Basiskörpers einen Leitungsabschnitt aufweisen, welcher einen auf der Oberseite des
15 Basiskörpers verlaufenden Leitungsabschnitt mit einem auf der Unterseite des Basiskörpers verlaufenden Abschnitt der jeweiligen Leitung verbindet. Somit können sämtliche Leitungen auf einer einzigen, seitlichen Außenseite des Basiskörpers von der Oberseite des Basiskörpers zur Unterseite des Basiskörpers ge-
20 führt sein.

Alternativ kann es auch vorgesehen sein, dass wenigstens zwei elektrische Leitungen auf dem Basiskörper unterschiedliche seitliche Außenseiten des Basiskörpers verwenden, um ihren jeweiligen
25 auf der Oberseite liegenden Leitungsabschnitt mit dem jeweiligen auf der Unterseite des Basiskörpers liegenden Leitungsabschnitt zu verbinden.

Bevorzugt weist der Basiskörper eine Quader- oder Würfelform
30 auf. Dadurch kann der Basiskörper auf einfache Weise mittels eines Spritzgießvorganges hergestellt werden. Auch beliebige andere Formen für den Basiskörper sind möglich.

- 7 -

Der Basiskörper kann aus einem, insbesondere rezyklierbaren, Thermoplast ausgebildet sein. Der Basiskörper lässt sich einfach entsorgen, insbesondere im Vergleich zu konventionellen Leiterplatten.

5

In einer Ebene parallel zur Trägeroberseite gesehen kann der Basiskörper, insbesondere das Kunststoffbauteil, eine Länge von 4 mm oder weniger und eine Breite von 3 mm oder weniger aufweisen. Der Basiskörper kann in einer Richtung senkrecht zur Trägeroberseite gesehen eine Höhe von 2 mm oder weniger aufweisen. Der Basiskörper kann daher kompakt ausgestaltet werden.

10

Die wenigstens eine elektrische Leitung kann eine Induktivität von höchstens 0,5 Nano-Henry, bevorzugt von höchstens 0,25 Nano-Henry, weiter bevorzugt im Bereich von 0,1 Nano-Henry, aufweisen. Die Induktivität des Verbindungselements kann dadurch gering gehalten werden. Damit kann es im Hinblick auf die Induktivität der optoelektronischen Vorrichtung als vernachlässigbar angesehen werden.

20

Die Erfindung betrifft auch ein Verbindungselement zur Herstellung wenigstens einer elektrischen Verbindung zwischen einem Träger und einem optoelektronischen Halbleiterbauteil einer optoelektronischen Vorrichtung, insbesondere einer erfindungsgemäßen optoelektronischen Vorrichtung. Dabei weist das Verbindungselement einen elektrisch nichtleitenden Basiskörper, insbesondere ein spritzgegossenes, elektrisch nicht leitendes Kunststoffbauteil, auf, wobei an dem Basiskörper wenigstens eine elektrische Leitung angeordnet ist und die wenigstens eine elektrische Leitung verläuft auf dem Basiskörper von einer Unterseite des Basiskörpers zu einer Oberseite des Basiskörpers. Das Verbindungselement kann - bezogen auf seine Außenabmessungen - mit verhältnismäßig geringen Toleranzen hergestellt werden. Außerdem kann das Verbindungselement mit einer geringen,

30

insbesondere vernachlässigbaren, Induktivität hergestellt werden.

Die hierin im Zusammenhang mit der optoelektronischen Vorrichtung erwähnten, sich auf den Basiskörper, die elektrischen Leitungen und/oder das Verbindungselement beziehenden Merkmale können auch bei dem erfindungsgemäßen Verbindungselement realisiert sein.

Die Erfindung betrifft auch einen Satz von mehreren erfindungsgemäßen Verbindungselementen, bei welchen die Verbindungselemente in den Außenabmessungen Toleranzen, insbesondere in Bezug auf für die Außenabmessungen vorgegebene Nennmaße, von +/- 0,05 mm oder geringer aufweisen. Der Satz von mehreren Verbindungselementen kann dabei eine Vielzahl von Verbindungselementen, wie etwa mehr als 1.000 Verbindungselemente, mehr als 10.000 Verbindungselemente oder mehr als 100.000 Verbindungselemente, umfassen.

Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zur Herstellung einer erfindungsgemäßen optoelektronischen Vorrichtung bzw. eines erfindungsgemäßen Verbindungselements, wobei der Basiskörper mittels wenigstens eines Spritzgussvorganges hergestellt wird.

Im Folgenden werden Ausführungsbeispiele der Erfindung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen, jeweils schematisch,

Figur 1 eine Draufsicht auf eine Oberseite eines Verbindungselements,

30

Figur 2 eine perspektivische Ansicht des Verbindungselements von Figur 1,

Figur 3 eine perspektivische Ansicht eines weiteren Verbindungselements,

35

Figur 4 eine weitere perspektivische Ansicht des Verbindungselements von Figur 3, wobei der Basiskörper des Verbindungselements teilweise transparent dargestellt ist,

Figur 5 eine Draufsicht auf eine Oberseite eines weiteren Verbindungselements,

Figur 6 eine perspektivische Ansicht des Verbindungselements von Figur 5,

Figur 7 eine Draufsicht auf eine Oberseite von noch einem weiteren Verbindungselement,

Figur 8 eine perspektivische Ansicht des Verbindungselements von Figur 7.

Das in den Figuren 1 und 2 dargestellte Verbindungselement 11 weist einen Basiskörper 13 auf, der bei dem dargestellten Beispiel von einem spritzgegossenen, elektrisch nicht leitenden Kunststoffbauteil 13 gebildet wird. Im Folgenden wird daher der Basiskörper 13 auch als Kunststoffbauteil bezeichnet.

Allerdings sind auch andere Materialien einsetzbar. Der Basiskörper 13 kann beispielsweise aus einem keramischen Werkstoff, aus einem Verbundwerkstoff, z.B. auf Polymerbasis, oder aus einem spritzgegossenen Material mit Füllpartikeln, die z.B. aus einer Glasfaser oder aus Polymer gebildet sind, bestehen oder zumindest eines der genannten Materialien aufweisen.

Auf dem Basiskörper bzw. dem Kunststoffbauteil 13 sind mehrere elektrische Leitungen, insbesondere in Form von Leiterbahnen, angeordnet, die sich von einer Oberseite 15 des Kunststoffbauteils 13 bis zu einer Unterseite 17 des Kunststoffbauteils 13 erstrecken.

- 10 -

Eine erste elektrische Leitung 19 weist dabei einen ersten Leitungsabschnitt 19a auf, der an der Unterseite 17 des Kunststoffbauteils 13 angeordnet ist. Ein zweiter Leitungsabschnitt 19b der elektrischen Leitung 19 ist an der Oberseite 15 des Kunststoffbauteils 13 angeordnet. Ein dritter Leitungsabschnitt 19c verläuft an einer seitlichen Außenseite 21 des Kunststoffbauteils 13 und verbindet den ersten und zweiten Leitungsabschnitt 19a, 19b miteinander. Der dritte Leitungsabschnitt 19c kann an der Oberseite 15 eine Kontaktfläche ausbilden, über welche zum Beispiel ein elektrischer Kontakt einer Fotodiode mit Elektrizität versorgt werden kann. Entsprechend kann der erste Leitungsabschnitt 19a auf der Unterseite 17 eine Kontaktfläche aufweisen, über die ein elektrischer Kontakt mit einer Leiterbahn eines Trägers einer optoelektronischen Einrichtung (nicht dargestellt) hergestellt werden kann.

Das Kunststoffbauteil 13 kann außerdem eine zweite elektrische Leitung 23 und eine dritte elektrische Leitung 25 aufweisen. Die zweite elektrische Leitung 23 kann einen Leitungsabschnitt 23a auf der Oberseite 15, einen weiteren Leitungsabschnitt 23b auf einer weiteren, zweiten seitlichen Außenseite 27 aufweisen, der den oberseitigen Leitungsabschnitt 23a mit einem weiteren Leitungsabschnitt auf der Unterseite 17 verbindet. Die zweite Außenseite 27 liegt dabei in Bezug auf die erste Außenseite 21 auf der gegenüberliegenden Außenseite.

Die dritte elektrische Leitung 25 weist einen Leitungsabschnitt 25a auf der Oberseite 15 auf, einen weiteren Leitungsabschnitt 25b auf der zweiten Außenseite 27 und einen nicht gezeigten, weiteren Leitungsabschnitt auf der Unterseite 17, wobei der Leitungsabschnitt 25b auf der zweiten Außenseite 27 den oberseitigen Leitungsabschnitt 25a mit dem unterseitigen, nicht dargestellten Leitungsabschnitt verbindet. Die beiden

- 11 -

Leitungen 23, 25 können zum Beispiel zur Versorgung eines opto-
elektronischen Lasers, wie beispielsweise eines VCSEL (von Ver-
tical Cavity Surface Emitting Laser) verwendet werden. Dabei
kann eine der elektrischen Leitungen zur Versorgung der Kathode
5 des Lasers eingesetzt werden, während die andere elektrische
Leitung zur Versorgung der Anode des Lasers mit Elektrizität
eingesetzt werden kann.

Wie insbesondere aus der Figur 1 ersichtlich ist, kann jede der
10 elektrischen Leitungen 23, 25 auch einen weiteren Leitungsab-
schnitt 23c, 25c, aufweisen, über den auf der ersten Außenseite
21 ebenfalls eine elektrische Verbindung zwischen dem jeweili-
gen oberseitigen Leitungsabschnitt 23a, 25a und dem jeweiligen
unterseitigen Leitungsabschnitt erfolgt. Zur Versorgung der
15 Anode und der Kathode eines optoelektronischen Halbleiterbau-
teils kann somit auch eine zweiseitige Zuführung von einem un-
terseitigen Leitungsabschnitt zu einem oberseitigen Leitungs-
abschnitt erfolgen. Eine derartige, zweiseitige Zuführung ist
jedoch nur als Option zu sehen.

20 Das Kunststoffbauteil 13 kann, in einer zur Oberseite 15 bzw.
zur Unterseite 17 parallel verlaufenden Ebene gesehen, eine
Länge von etwa 3 mm und eine Breite von etwa 2 mm aufweisen.
Ferner kann das Kunststoffbauteil, in einer Richtung senkrecht
25 zur Oberseite 15 bzw. zur Unterseite 17 gesehen, eine Höhe von
ca. 1,7 mm aufweisen. Das Kunststoffbauteil 13 kann somit kom-
pakt ausgestaltet sein.

Die elektrischen Leitungen 19, 23 und 25 können ferner eine
30 Induktivität im Bereich von 0,1 Nano-Henry aufweisen. Das Ver-
bindungselement 11 kann dadurch einerseits kompakt und ander-
erseits mit einer geringen Induktivität ausgebildet werden. Durch
die geringe Induktivität ist der Beitrag des Verbindungselements
11 zu einer optoelektronischen Vorrichtung im Hinblick auf die
35 Induktivität vernachlässigbar.

Das in den Figuren 3 und 4 dargestellte Verbindungselement 29 weist wiederum ein Kunststoffbauteil 13 mit einer Oberseite 15 und einer Unterseite 17 auf. Das Verbindungselement umfasst drei elektrische Leitungen 31, 33 und 35, die elektrisch voneinander getrennt sind. Außerdem weist jede der elektrischen Leitungen 31 bis 35 einen jeweiligen Leitungsabschnitt 31a, 33a, 35a auf, der sich an einer der jeweiligen Außenseiten 21, 27 erstreckt. Jede elektrische Leitung 31 bis 35 weist also nur auf einer der Außenseiten einen Leitungsabschnitt auf.

Die elektrischen Leitungen 31 bis 35 können wiederum zur Versorgung von einem oder mehreren optoelektronischen Halbleiterbauteilen mit Elektrizität eingesetzt werden, wobei deren elektrische Kontakte mit den elektrischen Leitungen 31 bis 35 auf der Oberseite 15 in Kontakt gebracht werden.

Das in den Figuren 5 und 6 dargestellte Verbindungselement 37 weist wiederum drei elektrische Leitungen 39 auf, die auf einem Kunststoffbauteil 13 angeordnet sind. Sämtliche, an einer seitlichen Außenseite 21 liegende Leitungsabschnitte der elektrischen Leitungen 39 bis 43 verlaufen, insbesondere geradlinig, entlang der ersten Außenseite 21 und verbinden dabei einen jeweiligen, auf der Oberseite 15 des Kunststoffbauteils 13 liegenden Leitungsabschnitt, mit einem jeweiligen, auf der Unterseite 17 des Kunststoffbauteils 13 liegenden Leitungsabschnitt.

Die elektrische Leitung 39 kann beispielsweise eine Kontaktfläche 45 auf der Oberfläche 15 aufweisen, an die zum Beispiel eine Fotodiode (nicht gezeigt) angeschlossen werden kann.

Die elektrische Leitung 41 kann auf der Oberseite 15 eine Kontaktfläche 47 aufweisen, an die die Anode eines Halbleiterlasers, wie zum Beispiel eines VCSEL, angeschlossen werden kann. Ferner kann die elektrische Leitung 43 eine Kontaktfläche 49

auf der Oberseite 15 ausbilden, an die eine Kathode des Halbleiterlasers angeschlossen werden kann (nicht dargestellt). Die elektrischen Leitungen 39 bis 43 sind elektrisch voneinander getrennt. Sie können, insbesondere im Bereich der Außenseite 21, parallel zueinander verlaufen und dabei beispielsweise einen vorgegebenen Abstand A zueinander aufweisen.

Das Verbindungselement 51 gemäß den Figuren 7 und 8 ist ähnlich aufgebaut wie das Verbindungselement 29 der Figuren 5 und 6. Allerdings weisen die elektrischen Leitungen 39 bis 43 eine andere Kontur auf im Vergleich zu den entsprechenden elektrischen Leitungen des Verbindungselements 29 der Figuren 5 und 6.

Die dargestellten Verbindungselemente können insbesondere in einer optoelektronischen Vorrichtung vorgesehen werden, um wenigstens ein optoelektronisches Halbleiterbauteil elektrisch mit einem Träger, beispielsweise einem Leiterrahmen, zu verbinden. Das jeweilige dargestellte Verbindungselement 11, 29, 37 und 51 umfasst dabei ein spritzgegossenes, elektrisch nicht leitendes Kunststoffbauteil 13. Dabei kann eine Unterseite 17 des Kunststoffbauteils auf einer Oberseite des Trägers angeordnet sein und das wenigstens eine optoelektronische Halbleiterbauteil oder zumindest ein elektrischer Kontakt des wenigstens einen optoelektronischen Halbleiterbauteils kann auf der Oberseite 15 des Kunststoffbauteils 13 angeordnet sein. Zur Herstellung wenigstens einer elektrischen Verbindung zwischen dem Träger und dem wenigstens einen optoelektronischen Halbleiterbauteil umfasst das Verbindungselement wenigstens eine elektrische Leitung, die sich von der Unterseite 17 des Kunststoffbauteils 13 bis zu der Oberseite 15 des Kunststoffbauteils 13 erstreckt. Das Verbindungselement 11, 29, 37 und 51 kann dabei kompakt und mit geringer Induktivität ausgestaltet werden.

BEZUGSZEICHENLISTE

	11	Verbindungselement
	13	Basiskörper, Kunststoffbauteil
5	15	Oberseite
	17	Unterseite
	19	erste elektrische Leitung
	19a	erster Leitungsabschnitt
	19b	zweiter Leitungsabschnitt
10	19c	dritter Leitungsabschnitt
	21	erste Außenseite
	23	zweite elektrische Leitung
	23a	Leitungsabschnitt
	23b	Leitungsabschnitt
15	23c	Leitungsabschnitt
	25	dritte elektrische Leitung
	25a	Leitungsabschnitt
	25b	Leitungsabschnitt
	27	zweite Außenseite
20	29	Verbindungselement
	31	elektrische Leitung
	31a	Leitungsabschnitt
	33	elektrische Leitung
	33a	Leitungsabschnitt
25	35	elektrische Leitung
	35a	Leitungsabschnitt
	37	Verbindungselement
	39	elektrische Leitung
	41	elektrische Leitung
30	43	elektrische Leitung
	45	Kontaktfläche
	47	Kontaktfläche
	49	Kontaktfläche
	51	Verbindungselement
35	A	Abstand

ANSPRÜCHE

1. Optoelektronische Vorrichtung umfassend:
einen Träger für wenigstens ein optoelektronisches Halbleiterbauteil,
5 das wenigstens eine optoelektronische Halbleiterbauteil, und
wenigstens ein Verbindungselement zur Herstellung wenigstens einer elektrischen Verbindung zwischen dem Träger und dem wenigstens einen optoelektronischen Halbleiterbauteil,
10 wobei das Verbindungselement einen elektrisch nichtleitenden Basiskörper aufweist, und
wobei das Verbindungselement wenigstens eine elektrische
15 Leitung aufweist, die sich von einer Unterseite des Basiskörpers bis zu einer Oberseite des Basiskörpers erstreckt.
2. Optoelektronische Vorrichtung nach Anspruch 1,
20 dadurch gekennzeichnet,
dass der Basiskörper ein Kunststoffbauteil, insbesondere ein spritzgegossenes Kunststoffbauteil, ist,
und/oder
dass der Basiskörper wenigstens eines der folgenden
25 Materialien umfasst oder daraus besteht:
 - Duroplast,
 - einen keramischen Werkstoff,
 - einen Verbundwerkstoff, insbesondere auf Polymerbasis,
 - 30 - ein Material, insbesondere ein spritzgegossenes Material, mit Füllpartikeln, wobei die Füllpartikel vorzugsweise ein Glasfasermaterial oder ein Polymer aufweisen.
3. Optoelektronische Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
35 dadurch gekennzeichnet, dass

die wenigstens eine elektrische Leitung auf der Oberfläche des Basiskörpers angeordnet oder ausgebildet ist, wobei, bevorzugt, die wenigstens eine elektrische Leitung vollständig auf der Oberfläche des Basiskörpers verläuft und insbesondere nicht durch den Basiskörper hindurch verläuft.

4. Optoelektronische Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine elektrische Leitung einen ersten Leitungsabschnitt aufweist, der an der Unterseite des Basiskörpers angeordnet ist, einen zweiten Leitungsabschnitt aufweist, der an der Oberseite des Basiskörpers angeordnet ist, und einen dritten Leitungsabschnitt aufweist, der an einer seitlichen Außenseite des Basiskörpers angeordnet ist, wobei die seitliche Außenseite die Oberseite mit der Unterseite verbindet und wobei der dritte Leitungsabschnitt den ersten und zweiten Leitungsabschnitt miteinander verbindet.

5. Optoelektronische Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass bei mehreren elektrischen Leitungen: die elektrischen Leitungen voneinander elektrisch getrennt sind und/oder wenigstens zwei elektrische Leitungen zumindest abschnittsweise parallel zueinander verlaufen und/oder alle Leitungen auf derselben seitlichen Außenseite des Basiskörpers einen Leitungsabschnitt aufweisen, welcher einen auf der Oberseite des Basiskörpers ver-

laufenden Leitungsabschnitt mit einem auf der Unterseite des Basiskörpers verlaufenden Leitungsabschnitt der jeweiligen Leitung verbindet.

- 5 6. Optoelektronische Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Basiskörper eine Quader- oder Würfelform aufweist,
und/oder als Hohlkörper oder als massiver Körper ausgestaltet ist.
10
7. Optoelektronische Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
15 der Basiskörper aus einem, insbesondere rezyklierbaren, Thermoplast ausgebildet ist.
8. Optoelektronische Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
20 dadurch gekennzeichnet, dass
der Basiskörper in einer Ebene parallel zur Trägeroberseite gesehen eine Länge von 4 mm oder niedriger und eine Breite von 3 mm oder niedriger aufweist, und wobei der Basiskörper in einer Richtung senkrecht zur Trägeroberseite
25 gesehen eine Höhe von 2 mm oder niedriger aufweist.
9. Optoelektronische Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
30 die wenigstens eine elektrische Leitung eine Induktivität von höchstens 0,5 Nano-Henry, bevorzugt von höchstens 0,25 Nano-Henry, weiter bevorzugt von zumindest annähernd 0,1 Nano-Henry aufweist.

10. Verbindungselement zur Herstellung wenigstens einer elektrischen Verbindung zwischen einem Träger und einem optoelektronischen Halbleiterbauteil einer optoelektronischen Vorrichtung,
5 insbesondere eine Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei das Verbindungselement einen Basiskörper aufweist, auf dessen Oberfläche wenigstens eine elektrische Leitung angeordnet ist, und
10 wobei die wenigstens eine elektrische Leitung auf der Oberfläche des Basiskörpers von einer Unterseite des Basiskörpers bis zu einer Oberseite des Basiskörpers verläuft.
- 15 11. Satz von mehreren Verbindungselementen nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungselemente in den Außenabmessungen Toleranzen von +/- 0,05 mm oder geringer aufweisen.
- 20 12. Verfahren zur Herstellung einer optoelektronischen Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9 oder einem Verbindungselement nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Basiskörper mittels wenigstens eines Spritzgussvorgangs hergestellt wird.
25

1 / 4

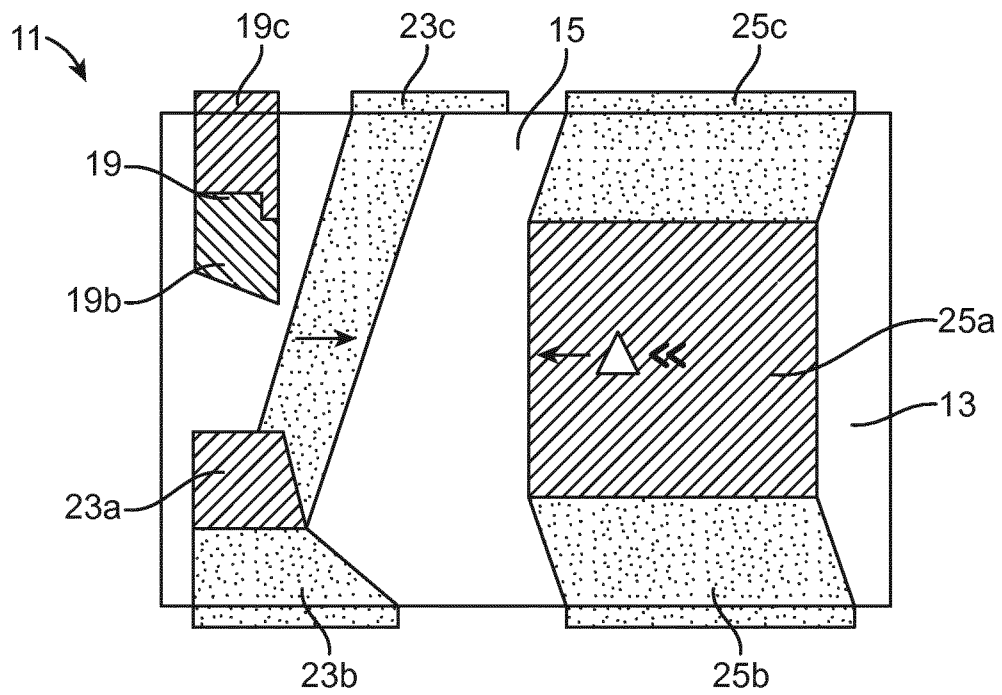


FIG. 1

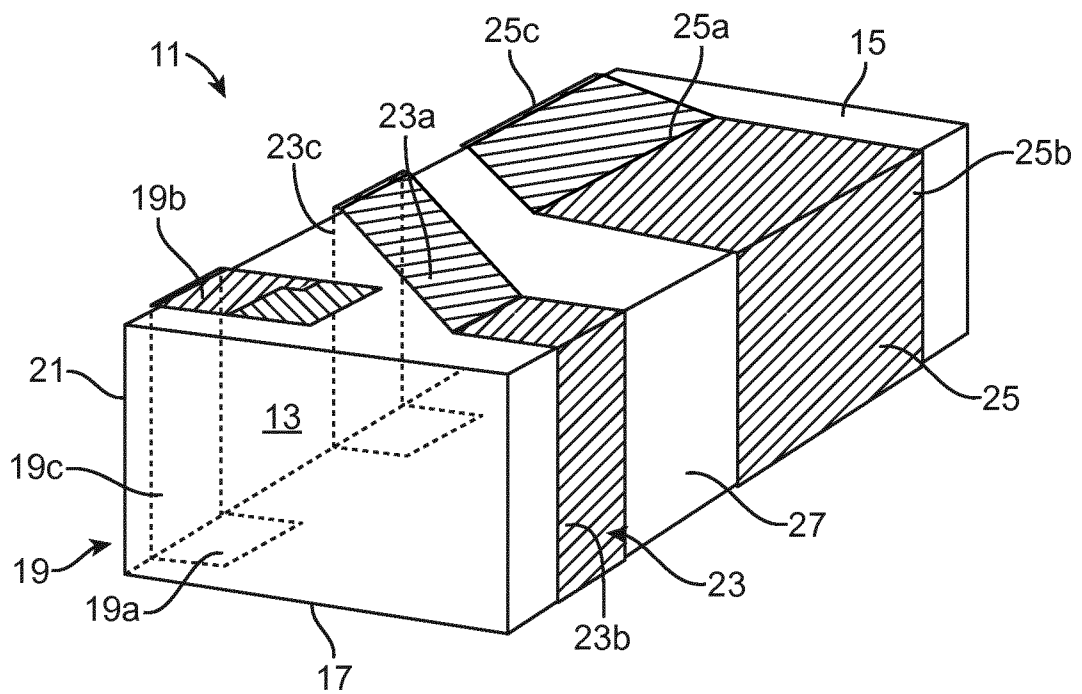


FIG. 2

2 / 4

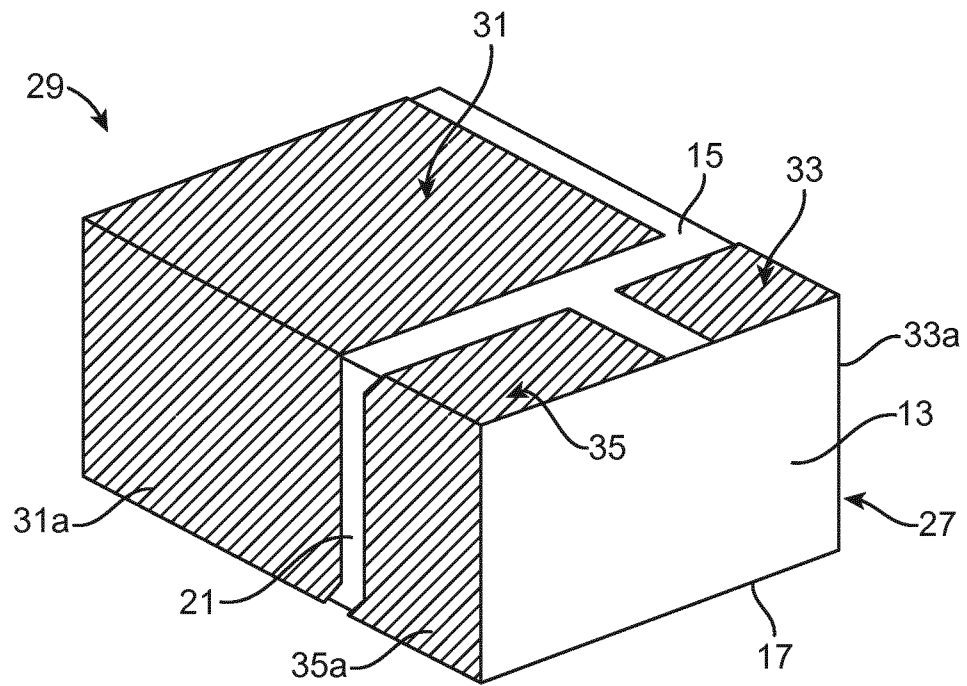


FIG. 3

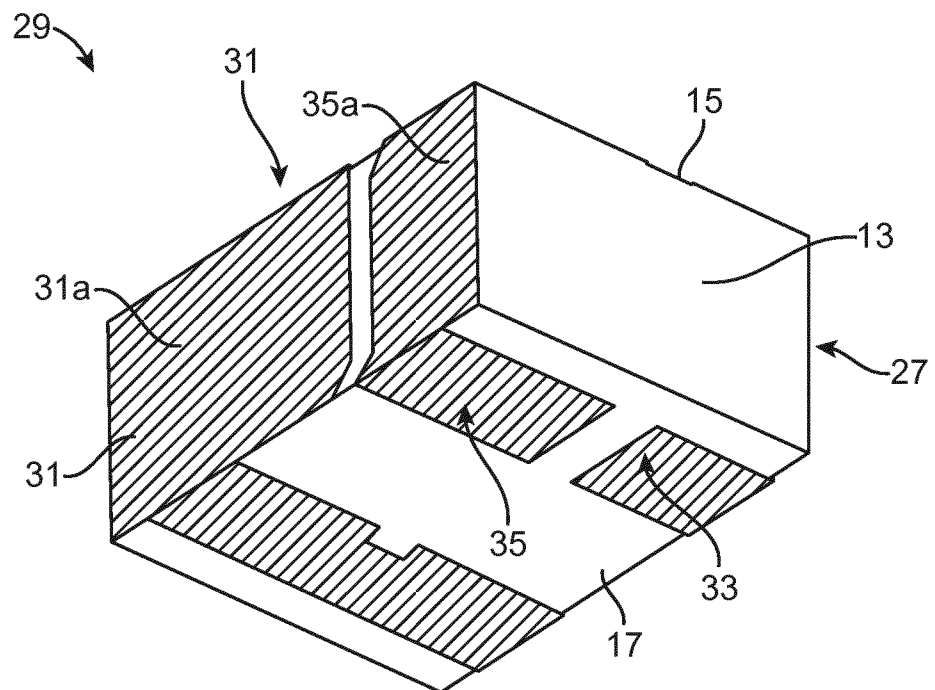


FIG. 4

3 / 4

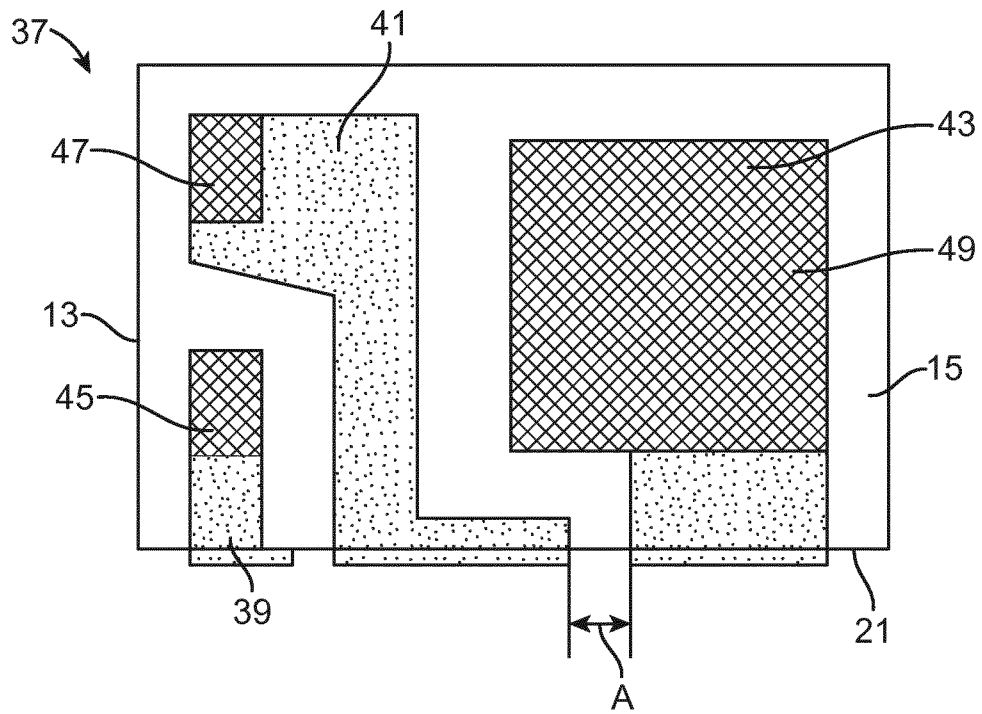


FIG. 5

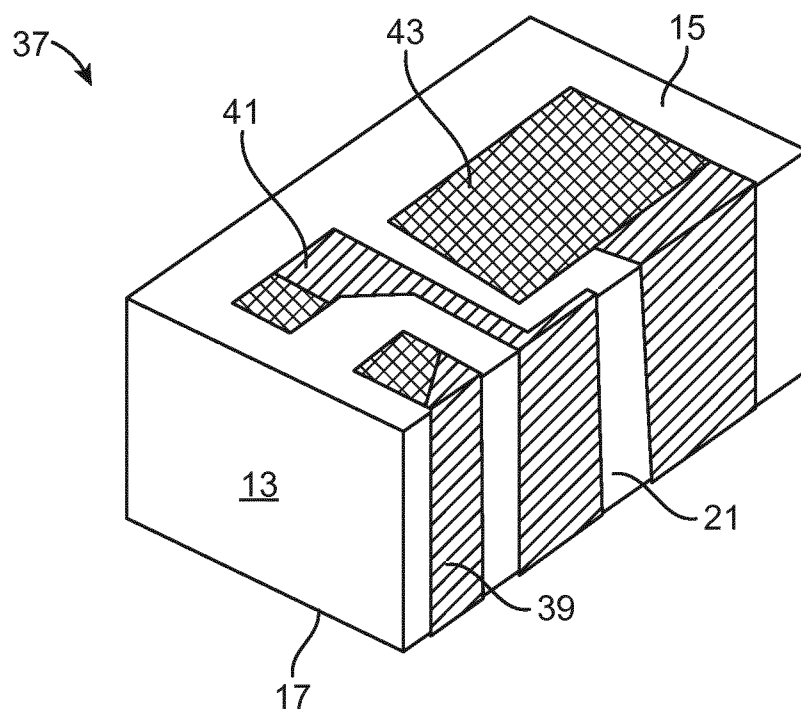


FIG. 6

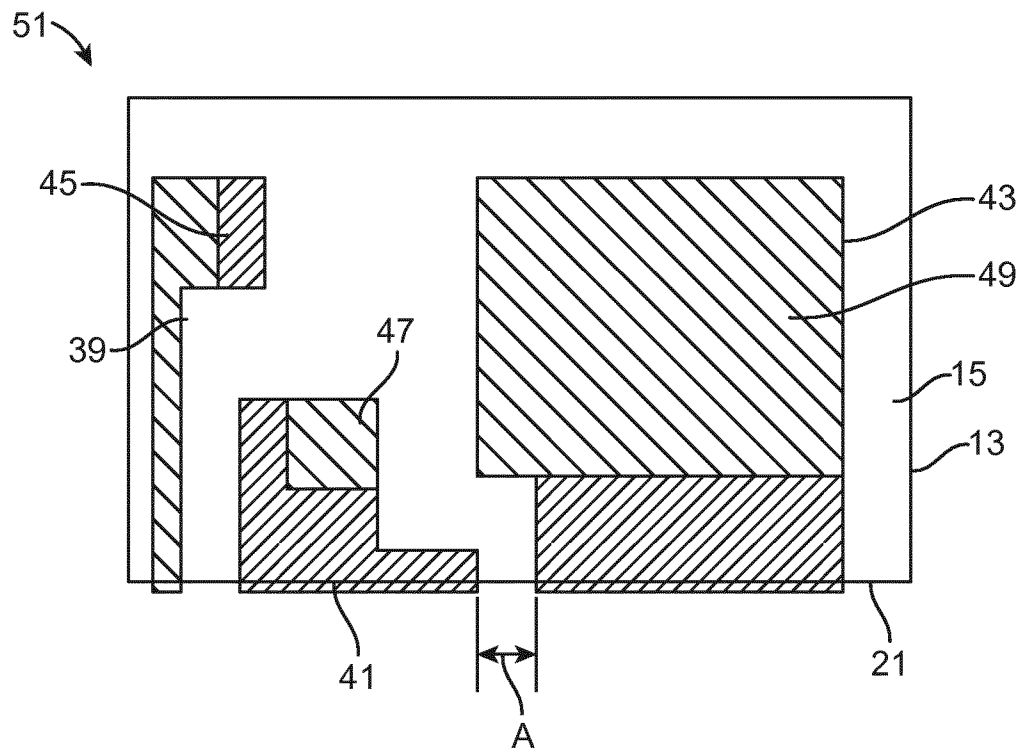


FIG. 7

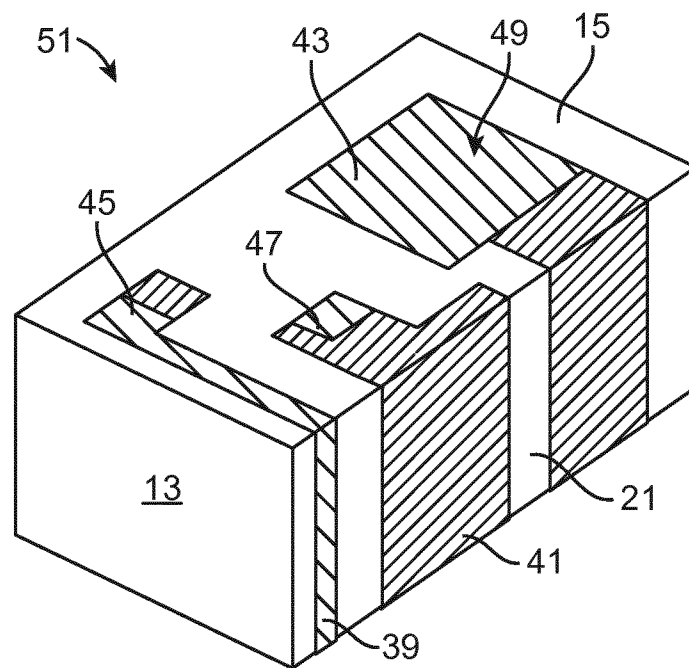


FIG. 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/075317

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H01L 33/62**(2010.01)i

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 69312358 T2 (NEC CORP [JP]) 20 November 1997 (1997-11-20) paragraph [0032]; claims 1-12; figures 2-11	1-12
X	DE 102016123535 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]) 07 June 2018 (2018-06-07) claims 1-20; figure 9 paragraph [0042]	1-12
A	WO 2012038483 A2 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]; SCHNEIDER MARKUS [DE] ET AL.) 29 March 2012 (2012-03-29) page 14; figure 1A	1-12
A	DE 102008042035 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 18 March 2010 (2010-03-18) paragraphs [0013], [0014], [0021], [0029], [0034]	1-12
A	DE 102010041121 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 22 March 2012 (2012-03-22) paragraphs [0006] - [0008], [0015]	1-12



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 November 2019

Date of mailing of the international search report

10 December 2019

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

But, Gabriela-Ileana

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2019/075317

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
DE	69312358	T2	20 November 1997	CA	2092165	A1	24 September 1993
				DE	69312358	D1	28 August 1997
				DE	69312358	T2	20 November 1997
				EP	0562550	A1	29 September 1993
				US	5357056	A	18 October 1994
DE	102016123535	A1	07 June 2018	DE	102016123535	A1	07 June 2018
				WO	2018104170	A2	14 June 2018
WO	2012038483	A2	29 March 2012	CN	103210510	A	17 July 2013
				CN	105702842	A	22 June 2016
				DE	102010046254	A1	19 April 2012
				EP	2619809	A2	31 July 2013
				JP	5855108	B2	09 February 2016
				JP	2013541208	A	07 November 2013
				KR	20130058750	A	04 June 2013
				KR	20150038667	A	08 April 2015
				US	2013285084	A1	31 October 2013
				WO	2012038483	A2	29 March 2012
DE	102008042035	A1	18 March 2010	CN	102150259	A	10 August 2011
				DE	102008042035	A1	18 March 2010
				EP	2327095	A1	01 June 2011
				US	2011180810	A1	28 July 2011
				WO	2010028880	A1	18 March 2010
DE	102010041121	A1	22 March 2012	CN	102438397	A	02 May 2012
				DE	102010041121	A1	22 March 2012
				FR	2965139	A1	23 March 2012
				US	2012067627	A1	22 March 2012

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. H01L33/62
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, 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 693 12 358 T2 (NEC CORP [JP]) 20. November 1997 (1997-11-20) Absatz [0032]; Ansprüche 1-12; Abbildungen 2-11	1-12
X	DE 10 2016 123535 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]) 7. Juni 2018 (2018-06-07) Ansprüche 1-20; Abbildung 9 Absatz [0042]	1-12
A	WO 2012/038483 A2 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]; SCHNEIDER MARKUS [DE] ET AL.) 29. März 2012 (2012-03-29) Seite 14; Abbildung 1A	1-12
	----- -/-	



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

28. November 2019

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

10/12/2019

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

But, Gabriela-Ileana

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2008 042035 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 18. März 2010 (2010-03-18) Absätze [0013], [0014], [0021], [0029], [0034] -----	1-12
A	DE 10 2010 041121 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 22. März 2012 (2012-03-22) Absätze [0006] - [0008], [0015] -----	1-12

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2019/075317

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 69312358 T2	20-11-1997	CA 2092165 A1	24-09-1993
		DE 69312358 D1	28-08-1997
		DE 69312358 T2	20-11-1997
		EP 0562550 A1	29-09-1993
		US 5357056 A	18-10-1994

DE 102016123535 A1	07-06-2018	DE 102016123535 A1	07-06-2018
		WO 2018104170 A2	14-06-2018

WO 2012038483 A2	29-03-2012	CN 103210510 A	17-07-2013
		CN 105702842 A	22-06-2016
		DE 102010046254 A1	19-04-2012
		EP 2619809 A2	31-07-2013
		JP 5855108 B2	09-02-2016
		JP 2013541208 A	07-11-2013
		KR 20130058750 A	04-06-2013
		KR 20150038667 A	08-04-2015
		US 2013285084 A1	31-10-2013
		WO 2012038483 A2	29-03-2012

DE 102008042035 A1	18-03-2010	CN 102150259 A	10-08-2011
		DE 102008042035 A1	18-03-2010
		EP 2327095 A1	01-06-2011
		US 2011180810 A1	28-07-2011
		WO 2010028880 A1	18-03-2010

DE 102010041121 A1	22-03-2012	CN 102438397 A	02-05-2012
		DE 102010041121 A1	22-03-2012
		FR 2965139 A1	23-03-2012
		US 2012067627 A1	22-03-2012
