

(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
30. April 2020 (30.04.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/083781 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F21V 23/00 (2015.01) H05K 1/02 (2006.01)
F21V 29/74 (2015.01) H05K 3/00 (2006.01)
F21V 29/508 (2015.01)

(72) Erfinder: **KOSIN, Maximilian**; Heidenheimer Str. 1, 89564 Natthelm (DE). **DIRR, Christoph**; Werlinger Str. 20, 86405 Meitingen (DE). **NEHER, Alexander**; Felsenstraße 25, 73450 Dorfmerkingen (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2019/078393

(22) Internationales Anmeldedatum:
18. Oktober 2019 (18.10.2019)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2018 218 175.6
24. Oktober 2018 (24.10.2018) DE

(71) Anmelder: **OSRAM GMBH** [DE/DE]; Marcel-Breuer-Straße 6, 80807 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,

(54) Title: LIGHT FIXTURE AND HEADLIGHT

(54) Bezeichnung: LEUCHTE UND SCHEINWERFER

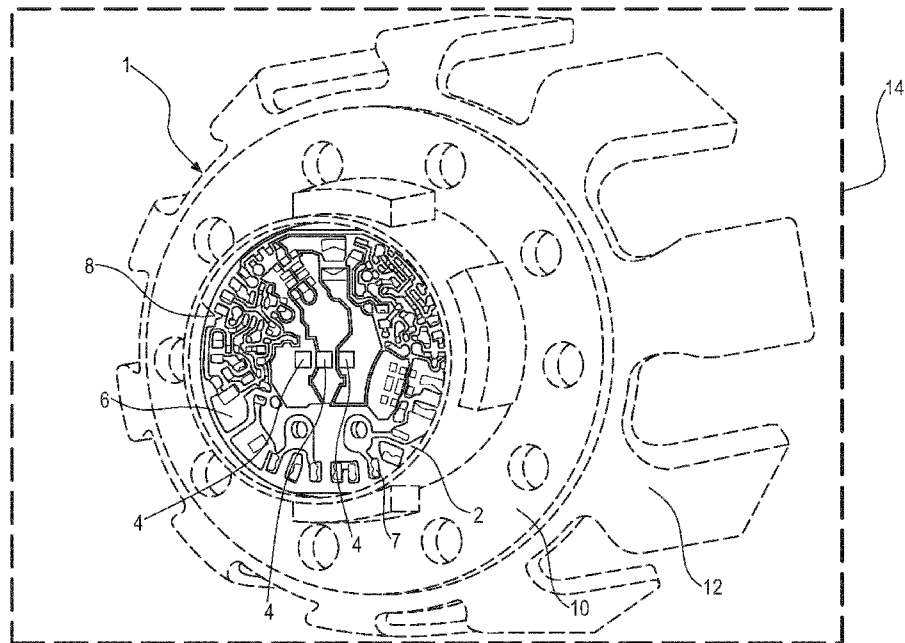


Fig. 1

(57) Abstract: Disclosed is a light fixture (1) comprising a circuit board (2) having at least one light source (4). At least some areas of the rear face (16) of the circuit board (2) are covered by solder resist (24), and the rear face (16) of the circuit board (2) comprises at least one heat dissipating subarea (18) to which no solder resist (24) is applied.

(57) Zusammenfassung: Offenbart ist eine Leuchte (1) mit einer Leiterplatte (2) mit zumindest einer Lichtquelle (4), wobei die Rückseite (16) der Leiterplatte (2) zumindest abschnittsweise mit Lötstopplack (24) bedeckt ist, und wobei die Rückseite (16) der Leiterplatte (2) zumindest einen Wärmeableitflächenabschnitt (18) umfasst, auf dem kein Lötstopplack (24) aufgebracht ist.



WO 2020/083781 A1

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)

- 1 -

LEUCHTE UND SCHEINWERFER**BESCHREIBUNG**

Die Erfindung geht aus von einer Leuchte gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1, sowie von einem Scheinwerfer.

5 Licht emittierende Dioden (LEDs) geben im Betrieb aufgrund ihrer hohen Leistung in kompaktem Bauraum eine hohe Wärmeenergie ab. Um LEDs vor Überhitzung zu schützen und diese somit nicht im Betrieb zu zerstören, muss entstehende Wärme effektiv abgeführt werden. Dazu wird die Wärmeenergie an eine Wärmesenke abgegeben, bei der es sich
10 um einen Kühlkörper handeln kann, oder um eine Umgebung, beispielsweise eine Umgebungsluft. Ein Wärmepfad läuft also von einer Wärmequelle, beispielsweise der LED zu der Wärmesenke. Dazwischenliegende Bauteile oder Schichten,
15 beispielsweise Lacke, stellen, beispielsweise aufgrund ihrer Form und/oder ihres Werkstoffs, thermische Widerstände dar.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es eine kostengünstige und einfach ausgestaltete Leuchte mit optimierter Wärmeabfuhr bereitzustellen, sowie einen kostengünstigen und einfach ausgestalteten Scheinwerfer mit optimierter Wärmeabfuhr.
20

Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Leuchte gemäß den Merkmalen des Anspruchs 1 und einen Scheinwerfer gemäß
25 den Merkmalen des Anspruchs 13.

Besonders vorteilhafte Ausgestaltungen finden sich in den abhängigen Ansprüchen.

- 2 -

Erfindungsgemäß ist eine Leuchte vorgesehen. Diese kann
zumindest eine Leiterplatte aufweisen. Die Leiterplatte
kann eine Befestigungsseite und eine Rückseite aufweisen.
Dabei kann zumindest eine Lichtquelle auf der Befesti-
5 gungsseite befestigt sein. Auf der, von der Befestigungs-
seite wegweisenden Rückseite der Leiterplatte kann ab-
schnittsweise Lötstopplack aufgebracht sein. Mit anderen
Worten kann die Rückseite der Leiterplatte zumindest ab-
schnittsweise mit einer Schicht aus Lötstopplack bedeckt
10 sein. Lötstopplacke sind üblicherweise aus Epoxidharzen,
denen gegebenenfalls weitere Zusatzstoffe beigemischt
sind, wie beispielsweise einem Härter, hergestellt und
bilden einen duroplastischen Kunststoff aus.

Diese Lösung hat den Vorteil, dass durch den Lötstopplack
15 ein hoher Schutz vor Korrosion, sowie gegen Durchschlag,
gewährleistet sein kann, während an Stellen, die nicht
von Lötstopplack bedeckt sind, eine optimierte Wärmeab-
fuhr, beispielsweise weg von der Lichtquelle, gewährleis-
tet ist. Dies ist möglich, da eine Wärmeabfuhr an diesen
20 Stellen nicht durch eine thermische Sperrschicht bezie-
hungsweise einen thermischen Widerstand des Lötstopplacks
beeinträchtigt wird. Somit kann die Lichtquelle vorzugs-
weise verbessert gekühlt sein, wodurch sich eine Lebens-
dauer und/oder eine Leistung der Lichtquelle erhöhen kön-
25 nen. Ein bei vergleichbaren Leuchten bisherig entstehen-
der Wärmepfad oder Widerstandsstrang, der beispielsweise
von der Lichtquelle, über einen möglichen Klebstoff für
die Lichtquelle, über die Leiterplatte, über den Löt-
stopplack, über einen möglichen Klebstoff für einen mög-
30 lichen Kühlkörper an den möglichen Kühlkörper reicht,
kann somit um den Lötstopplack zumindest teilweise ver-

- 3 -

ringert werden. Im Betrieb der Leuchte können dadurch vorteilhafterweise Betriebstemperaturen für die zumindest eine Lichtquelle gesenkt werden, wodurch eine Effizienz und eine Lebensdauer der Lichtquelle erhöht werden kann.

5 Vorzugsweise kann der Lötstopplack derart aufgebracht sein, dass die Rückseite der Leiterplatte zumindest einen Wärmeableitflächenabschnitt hat, an dem kein Lötstopplack aufgebracht ist. Somit kann vorteilhafterweise im Bereich des Wärmeableitflächenabschnitts eine verbesserte Wärme-
10 abfuhr ermöglicht sein, da dort der als thermische Sperrschicht fungierende Lötstopplack entfällt. Ein eingesparter thermischer Widerstand kann dabei, insbesondere etwa, 2,5 K/W betragen.

Der Wärmeableitflächenabschnitt kann dabei vorzugsweise
15 an der Position der zumindest einen Lichtquelle vorgesehen sein. Somit kann eine optimierte Wärmeabfuhr von der Lichtquelle ermöglicht sein. Dabei ist der Wärmeableitflächenabschnitt vorteilhafterweise an einer Rückseite der Leiterplatte an der Position, an der auf der Befesti-
20 gungsseite der Leiterplatte die zumindest eine Lichtquelle angeordnet ist, angeordnet.

Der Wärmeableitflächenabschnitt oder ein weiterer Wärmeableitflächenabschnitt kann zusätzlich an einer Position eines Lastpunkts oder eines Hotspots der Elektronik vor-
25 gesehen sein. Ein solcher Lastpunkt kann beispielsweise durch eine weitere Abwärme, beispielsweise eines weiteren elektronischen Bauteils, erzeugt sein. Ist bei dem Lastpunkt ein Wärmeableitflächenabschnitt vorgesehen, kann eine Wärmeabfuhr von dem Lastpunkt verbessert sein. Dabei
30 ist der Wärmeableitflächenabschnitt vorteilhafterweise an

- 4 -

einer Rückseite der Leiterplatte an der Position, an der auf der Befestigungsseite der Leiterplatte der Lastpunkt angeordnet ist, angeordnet. Mit anderen Worten kann ein Bereich des Lötstopplacks unter relevanten Flächen oder Hotspots, beispielsweise der Lichtquelle, freigelassen werden.

Der Wärmeableitflächenabschnitt kann dabei derart vorgesehen sein, dass er zumindest eine Größe einer jeweiligen Anlagefläche der LED oder des Bauteils auf der Befestigungsseite aufweist.

Der Lötstopplack kann die Leiterplatte, insbesondere auf deren Rückseite, nahezu vollständig, mit Ausnahme des zumindest einen Wärmeableitflächenabschnitts, bedecken. Mit anderen Worten kann an für die Wärmeabfuhr weniger relevanten Stellen Lötstopplack aufgebracht werden. Dadurch kann vorteilhafterweise eine Erhöhung einer Durchschlagfestigkeit der Leiterplatte und/oder ein Schutz der Leiterplatte vor Korrosion durch den Lötstopplack gewährleistet sein. Durch den Wärmeableitflächenabschnitt kann aber gleichzeitig die Wärmeabfuhr optimiert sein.

Die Lichtquelle kann beispielsweise ausgebildet sein als: eine Glühlampe; eine Halogenlampe, eine Halogen-Retrofit-LED-Lampe, eine LED-Lampe für Fahrzeuganwendungen, so wie die OSRAM XLS LED Lampe (wie sie beispielsweise in der DE 20 2014 002 809 U1 beschrieben ist); eine Licht emittierende Diode (LED); eine pixelierte LED (wie beispielsweise der OSRAM EVIYOS-COB-Matrix-Lichtquelle) oder allgemein ein Halbleiter-Leuchtmittel mit Matrixanordnungen; ein Laser (wie beispielsweise ein nach dem Prinzip Laser Activated Remote Phosphor (LARP) arbeitendes System (Hin-

- 5 -

weis: der Begriff Phosphor ist umfasst fachsprachlich auch Phosphor-freie Leuchtstoffe)); eine IR-Strahlungsquelle, insbesondere eine IR-Laserdiode; oder eine andere eine elektromagnetische Strahlung in und/oder teilweise in und/oder nahe bei und/oder teilweise nahe bei dem sichtbaren Bereich abgebende, wiedergebende und/oder erzeugende Vorrichtung sein. Unter einer Licht emittierenden Diode sollen insbesondere eine LED mit einem nachgelagerten Leuchtstoff zur teilweisen Umwandlung von Primärlicht (Emissionslicht der LED) in Sekundärlicht (Konversionslicht des Leuchtstoffs); eine warmweißes Licht emittierende LED; eine kaltweißes Licht emittierende LED; eine LED, welche in Vollkonversion betrieben wird; eine LED ohne einen nachgelagerten Leuchtstoff; eine pixelierte LED-Matrixanordnung; eine organische LED (OLED) und/oder dergleichen verstanden werden. Bevorzugt emittieren die LEDs weißes Licht im genormten ECE-Weißfeld der Automobilindustrie, beispielsweise realisiert durch einen blauen Emitter und einen gelb/grünen Konverter. Dadurch kann die Lichtquelle beispielsweise für eine Zusatzlichtfunktion bei einem Fahrzeug, wie für eine Nebellichtfunktion, eine Tagfahrlichtfunktion, eine Abblendlichtfunktion, eine Fernlichtfunktion oder eine ähnliche Funktion vorgesehen sein.

Die Licht emittierende Diode (LED) oder Leuchtdiode kann in Form mindestens einer einzeln gehäusten LED oder in Form mindestens eines LED-Chips, der eine oder mehrere Leuchtdioden aufweist, oder in Form einer Mikro-LED oder einer Nano-LED (Smart Dust), vorliegen. Es können mehrere LED-Chips auf einem gemeinsamen Substrat ("Submount") montiert sein und eine LED bilden oder einzeln oder ge-

- 6 -

meinsam beispielsweise auf einer Platine (z.B. FR4, Metallkernplatine, etc.) befestigt sein ("CoB" = Chip on Board). Die mindestens eine LED kann mit mindestens einer eigenen und/oder einer gemeinsamen Optik zur Strahlführung ausgerüstet sein, beispielsweise mit mindestens einer Fresnel-Linse oder mit einem Kollimator. Anstelle oder zusätzlich zu anorganischen LEDs, beispielsweise auf Basis von AlInGaN oder InGaN oder AlInGaP, sind allgemein auch organische LEDs (OLEDs, beispielsweise Polymer-OLEDs) einsetzbar. Die LED-Chips können direkt emittierend sein oder einen vorgelagerten Leuchtstoff aufweisen. Alternativ kann die lichtemittierende Komponente eine Laserdiode oder eine Laserdiodenanordnung sein. Denkbar ist auch eine OLED-Leuchtschicht oder mehrere OLED-Leuchtschichten oder einen OLED-Leuchtbereich vorzusehen. Die Emissionswellenlängen der lichtemittierenden Komponenten können im ultravioletten, sichtbaren oder infraroten Spektralbereich liegen. Die lichtemittierenden Komponenten können zusätzlich mit einem eigenen Konverter ausgestattet sein. Die LED-Chips können weißes Licht im genormten ECE-Weißfeld der Automobilindustrie emittieren, beispielsweise realisiert durch einen blauen Emitter und einen gelb/grünen Konverter.

Die Lichtquelle kann bevorzugt über einen Klebstoff auf der Leiterplatte befestigt sein. Dadurch kann die Lichtquelle vorteilhafterweise auf fertigungstechnisch besonders einfache Weise und kostengünstig auf der Leiterplatte montierbar sein. Es ist beispielsweise auch möglich, dass die Lichtquelle auf die Leiterplatte gelötet ist. Weiterhin ist es möglich, dass die Lichtquelle kraft-

- 7 -

und/oder formschlüssig mit der Leiterplatte verbunden ist.

Besonders bevorzugt kann bei dem zumindest einen Wärmeableitflächenabschnitt ein Kühlkörper vorgesehen sein, durch welchen eine Abwärme, insbesondere die Abwärme der Lichtquelle, aufgenommen und beispielsweise an eine Umgebung, abgegeben werden kann. Ist der Kühlkörper mit dem zumindest einen Wärmeableitflächenabschnitt thermisch kontaktiert, ist eine Wärmeabfuhr über den Kühlkörper nicht durch eine thermische Sperrschicht des Lötstopplacks beeinträchtigt. Eine thermische Kontaktierung des Kühlkörpers ist jedoch nicht ausschließlich auf einen Wärmeableitflächenabschnitt beschränkt. Auch Bereiche, an denen Lötstopplack angebracht sein kann, können zusätzlich mit dem Kühlkörper thermisch kontaktiert sein. Dadurch ist vorteilhafterweise eine Wärmeabfuhr einfach und kostengünstig realisierbar.

Der zumindest eine Kühlkörper, beispielsweise ein Kupferkühlkörper oder eine Heat-Pipe, kann vorzugsweise über Klebstoff an der Leiterplatte befestigt sein. Dadurch ist vorteilhafterweise eine besonders einfache und kostengünstige Montage des Kühlkörpers auf der Leiterplatte ermöglicht. Der Klebstoff kann beispielsweise als Keramikklebstoff ausgebildet sein. Es ist weiterhin möglich, dass zwischen dem Kühlkörper und der Leiterplatte noch weitere Bauteile angeordnet sind. Denkbar ist auch, dass der Klebstoff im Bereich des Lötstopplacks vorgesehen ist und der zumindest eine Wärmeableitflächenabschnitt zumindest teilweise oder im Wesentlichen vollständig oder vollständig klebstofffrei ist. Hierdurch kann dann im Be-

- 8 -

reich des Wärmeableitflächenabschnitts die Wärme ungehindert in den Kühlkörper fließen.

Zusätzlich zu der zumindest einen Lichtquelle kann zumindest ein weiteres wärmeabstrahlende Bauteil vorgesehen sein. Dieses Bauteil kann vorzugsweise ebenso auf der Leiterplatte, insbesondere auf der Befestigungsseite der Leiterplatte, befestigt sein. Das Bauteil kann beispielsweise ein Transistor und/oder ein elektrischer Widerstand sein. Es ist auch möglich, dass als Bauteil ein thermisches und/oder ein elektronisches Via vorgesehen ist, welches dann vorteilhafterweise durchgehend durch die Leiterplatte ausgebildet ist. Ein Via kann dabei beispielsweise eine Durchkontaktierung, also eine Bohrung sein, welche beispielsweise durch einen Kupfermantel, ähnlich einer hochleitenden Hülse, Wärme mit einem hohen Leitwert von einer Seite der Leiterplatte zur anderen transportieren kann. Mit anderen Worten kann eine thermische Leistung der Lichtquelle durch das Via durch die Leiterplatte hindurch geleitet werden. Wenn die Leiterplatte mehrere Schichten aufweist, ist es vorteilhafterweise, wenn das thermische Via alle Schichten durchdringt.

Bevorzugt kann für jedes Bauteil oder für einen Teil der Bauteile, welches/welche auf der Leiterplatte, insbesondere auf der Befestigungsseite der Leiterplatte, angeordnet ist/sind, auf der Rückseite der Leiterplatte ein jeweiliger Wärmeableitflächenabschnitt vorgesehen sein, an welchem kein Lötstopplack aufgebracht ist. Dadurch kann vorteilhafterweise über den jeweiligen Wärmeableitflächenabschnitt eine verbesserte Wärmeabfuhr von einem jeweiligen Bauteil ermöglicht sein.

- 9 -

Eine Wärmeabfuhr kann dann beispielsweise Abwärme von der Lichtquelle und/oder von dem weiteren Bauteil über den entsprechenden Klebstoff für die Lichtquelle beziehungsweise das Bauteil über die Leiterplatte über einen Klebstoff für den Kühlkörper an den Kühlkörper erfolgen. Der Kühlkörper kann die Abwärme dann vorteilhafterweise beispielsweise an die Umgebung, beispielsweise die Umgebungsluft, abgeben. Zwischen der Leiterplatte und dem Klebstoff für den Kühlkörper kann also vorteilhafterweise die thermische Sperrschicht des Lötstopplacks entfallen.

Erfindungsgemäß ist weiterhin ein Scheinwerfer mit der Leuchte gemäß einem oder mehreren der vorhergehenden Aspekte vorgesehen. Der Scheinwerfer wird vorzugsweise bei einem Fahrzeug eingesetzt. Das Fahrzeug kann ein Luftfahrzeug oder ein wassergebundenes Fahrzeug oder ein landgebundenes Fahrzeug sein. Das landgebundene Fahrzeug kann ein Kraftfahrzeug oder ein Schienenfahrzeug oder ein Fahrrad sein. Besonders bevorzugt ist das Fahrzeug ein Lastkraftwagen oder ein Personenkraftwagen oder ein Kraftrad. Das Fahrzeug kann des Weiteren als nicht-autonomes oder teil-autonomes oder autonomes Fahrzeug ausgestaltet sein. Wird der Scheinwerfer für ein Fahrzeug eingesetzt, so handelt es sich dann bei diesem vorzugsweise um einen Frontscheinwerfer. Weitere Anwendungsbereiche für den Scheinwerfer können Effektlichtbeleuchtungen, Entertainmentbeleuchtungen, Architainmentbeleuchtungen, Allgemeinbeleuchtungen, medizinische und therapeutische Beleuchtungen oder Beleuchtungen für den Gartenbau (Horticulture) sein.

Im Folgenden soll die Erfindung anhand von einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. Die Figuren zeigen:

- 10 -

Fig. 1 in einer perspektivischen Ansicht eine Leuchte gemäß dem einzigen Ausführungsbeispiel,

Fig. 2 in einer perspektivischen Ansicht eine Leiterplatte mit einer Befestigungsseite,

5 Fig. 3 in einer perspektivischen Ansicht eine Rückseite der Leiterplatte,

Fig. 4 in einer schematischen Ansicht die Rückseite der Leiterplatte,

10 Fig. 5 in einer schematischen Ansicht eine Temperaturverteilung auf der Befestigungsseite der Leiterplatte,

Fig. 6 in einer schematischen Ansicht eine Temperaturverteilung auf der Rückseite der Leiterplatte, und

15 Fig. 7 in einer schematischen Ansicht eine Wärmestromdichteverteilung auf der Rückseite der Leiterplatte.

Figur 1 zeigt eine Leuchte 1. Eine ähnliche Leuchte ist beispielsweise in der DE 20 2014 002 809 U1 gezeigt. Die Leuchte 1 ist beispielsweise als XLS-Leuchte ausgestaltet. Diese hat eine Leiterplatte 2, auf der drei Lichtquellen 4, die als Licht emittierende Dioden (LED) ausgestaltet sind, befestigt sind. Über Leitungen 6, beispielsweise Kupferleitungen, (der Einfachheit halber nur an einer Stelle mit einem Bezugszeichen versehen) sind die Lichtquellen 4 und weitere Löt pads 7 elektronischer Komponenten oder Bauteile (der Einfachheit halber ist nur ein Löt pad 7 mit einem Bezugszeichen versehen) oder Bauteile oder elektronische Komponenten elektrisch kontak-

- 11 -

tierbar. Die Lichtquellen 4 sind an einer Befestigungs-
seite 8 der Leiterplatte 2 befestigt, beispielsweise mit-
tels Klebstoff. Es ist möglich, dass auf der Befesti-
gungsseite 8 zumindest teilweise oder vollständig Löt-
5 stopplack (nicht gezeigt) aufgetragen ist, beispielsweise
um die elektronischen Leitungen 6 zu schützen. Auf einer,
der Befestigungsseite 8 abgewandten Rückseite (in Figur 1
nicht zu sehen; siehe auch Figur 3) der Leiterplatte 2
ist die Leiterplatte 2 an einem Sockel 10 für ein Gehäuse
10 mit einem Kühlkörper 12 montiert. Vorzugsweise ist die
Leuchte 1 Teil eines Scheinwerfers 14, der schematisch
anhand einer Strichlinie dargestellt ist.

Figur 2 zeigt die Befestigungsseite 8 der Leiterplatte 2
aus Figur 1 im Detail. Zu sehen sind die drei Lichtquel-
15 len 4, sowie die Leitungen 6 und die weiteren Löt pads 7
elektronischer Komponenten.

Figur 3 zeigt eine Rückseite 16 der Leiterplatte 2, wel-
che auf der, der Befestigungsseite 8 (in Figur 3 nicht
gezeigt; siehe auch Figuren 1 und 2) abgewandten Seite
20 der Leiterplatte 2 angeordnet ist. Die Rückseite 16 ist
bis auf einen Wärmeableitflächenabschnitt 18 und zwei
weitere Abschnitte 20, 22 mit Lötstopplack 24 bedeckt.
Die Abschnitte 20 und 22 sind bevorzugt für eine elektri-
sche Kontaktierung vorgesehen. An dieser Stelle können
25 beispielsweise bei einer XLS-Leuchte ein Pin mit der Lei-
terplatte 2 verlötet sein. Sie können alternativ oder zu-
sätzlich zu dem Wärmeableitflächenabschnitt 18 auch zur
Wärmeableitung vorgesehen sein. Der Wärmeableitflächenab-
schnitt 18 weist eine insbesondere kreisförmige Fläche
30 und einen zusätzlichen Abschnitt auf. Dieser erstreckt
sich etwa trapezförmig weg von dem teilkreisförmigen Ab-

- 12 -

schnitt. Der Wärmeableitflächenabschnitt 18 ist etwa in der Mitte der kreisförmigen Leiterplatte 2 an der Position angeordnet, an welcher auf der Befestigungsseite 8, siehe Figur 2, die Lichtquellen 4 angeordnet sind, um eine optimierte Wärmeabfuhr davon zu ermöglichen. Die weiteren Wärmeableitflächenabschnitte 20 und 22 umgeben jeweils eine Durchgangsöffnung 26 und 28. Diese können beispielsweise für einen Stromanschluss dienen. Es ist auch möglich, dass die Durchgangsöffnungen 26 und 28 als thermisches Via dienen und somit thermische Energie von einer Seite der Leiterplatte 2, beispielsweise der Befestigungsseite 8, zu der anderen Seite, beispielsweise der Rückseite 16, siehe Figur 2, leiten. Zu sehen ist, dass der Lötstopplack 24 über einer Kupferleitung 6 oder Leitung ausgespart ist. Das ist vorteilhafterweise da durch diese besonders gut Wärme über den Wärmeableitflächenabschnitt 18 beispielsweise an den Kühlkörper 12 (siehe Figur 1) abgegeben werden kann.

Figur 4 zeigt schematisch die Rückseite 16 Leiterplatte 2. Zu sehen ist der Wärmeableitflächenabschnitt 18, sowie die Abschnitte 20, 22, sowie weitere Freilassungen 32 im Lötstopplack (der Einfachheit halber ist nur eine Freilassung 32 mit einem Bezugszeichen versehen). Diese Freilassungen 32 können beispielsweise als Testpunkt dienen. Beispielsweise sich die Freilassungen 32 bei einem thermischen Via befinden, können diese auch als Wärmeableitflächenabschnitt vorgesehen sein. Diese können beispielsweise an der jeweiligen Position der weiteren Bauteilen oder der Löt pads 7 elektronischer Komponenten, siehe Figur 1, welche auf der Befestigungsseite 8 der Leiterplat-

- 13 -

te 2 befestigt sind, vorgesehen sein, um eine Wärmeabfuhr von diesen nicht durch Lötstopplack zu behindern.

Figur 5 zeigt eine Festkörpertemperatur der Befestigungsseite 8 der Leiterplatte 2 mit den Bauteilen 4. Zu sehen ist, dass die Bauteile 4 eine deutlich höhere Temperatur aufweisen, als der Großteil der restlichen Leiterplatte 4. Ein Bereich 34 um die Bauteile 4 weist zudem erhöhte Temperatur auf. In einem Bereich 36, welcher ebenfalls eine im Vergleich zur Umgebung erhöhte Temperatur aufweist, kann ein weiteres Bauteil oder ein Lötpad 7 einer elektronischen Komponente, siehe Figur 1, vorgesehen sein.

Figur 6 zeigt eine Festkörpertemperatur der Rückseite 16 der Leiterplatte 2. Zu sehen ist eine erhöhte Temperatur beispielsweise im Bereich der Bauteile 4, siehe Figur 1, oder zusätzlicher Löt pads 7 elektronischer Komponenten.

Figur 7 zeigt eine Wärmestromdichte auf einer Rückseite 16 der Leiterplatte 2. Zu sehen ist, dass die Wärmestromdichte in dem Bereich des Wärmeableitflächenabschnitts 18 deutlich erhöht ist, gegenüber den restlichen Bereichen der Leiterplatte 2, auf welchen Lötstopplack aufbracht ist. Weiterhin zu sehen sind kreisringförmige Vias 38 (der Einfachheit halber ist nur ein Via 38 mit einem Bezugszeichen versehen), welche eine erhöhte Wärmestromdichte im Vergleich zu ihrer direkten Umgebung aufweisen.

Offenbart ist eine Leuchte mit einer Leiterplatte mit zumindest einer Lichtquelle, wobei die Rückseite der Leiterplatte zumindest abschnittsweise mit Lötstopplack bedeckt ist.

BEZUGSZEICHENLISTE

| | | |
|----|-----------------------------|--------|
| | Leuchte | 1 |
| | Leiterplatte | 2 |
| 5 | Lichtquelle | 4 |
| | Leitung | 6 |
| | Lötpad | 7 |
| | Befestigungsseite | 8 |
| | Sockel | 10 |
| 10 | Kühlkörper | 12 |
| | Scheinwerfer | 14 |
| | Rückseite | 16 |
| | Wärmeableitflächenabschnitt | 18, |
| | Abschnitt | 20, 22 |
| 15 | Lötstopplack | 24 |
| | Durchgangsöffnung | 26, 28 |
| | Freilassung | 32 |
| | Bereich | 34, 36 |
| | Via | 38 |

- 15 -

ANSPRÜCHE

1. Leuchte mit einer Leiterplatte (2), wobei zumindest eine Lichtquelle (4) an einer Befestigungsseite (8) der Leiterplatte (2) befestigt ist, dadurch gekennzeichnet, dass auf einer von der Befestigungsseite (8) wegweisenden Rückseite (16) der Leiterplatte (2) ein Lötstopplack (24) abschnittsweise aufgebracht ist, und dass die Rückseite (16) zumindest einen Wärmeableitflächenabschnitt (18) hat, auf dem kein Lötstopplack (24) aufgebracht ist.
5
10
2. Leuchte nach Anspruch 1, wobei der zumindest eine Wärmeableitflächenabschnitt (18) an einer Position der zumindest einen Lichtquelle (4) vorgesehen ist.
3. Leuchte nach Anspruch 1 oder 2, wobei zumindest ein weiteres elektronisches Bauteil (7) auf der Befestigungsseite (8) der Leiterplatte (2) vorgesehen ist, und der zumindest eine Wärmeableitflächenabschnitt (18) oder ein weiterer Wärmeableitflächenabschnitt (18) an einer Position eines Lastpunkts des weiteren Bauteils (7) vorgesehen ist.
15
20
4. Leuchte einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei der Lötstopplack (24) bis auf den zumindest einen Wärmeableitflächenabschnitt (18) oder mehrere Wärmeableitflächenabschnitte (18) die Rückseite (16) der Leiterplatte (2) vollständig bedeckt.
25

- 16 -

5. Leuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Lichtquelle (4) über einen Klebstoff an der Leiterplatte (2) befestigt ist.
6. Leuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei ein Kühlkörper (12) derart an der Leiterplatte (2) befestigt ist, dass er den Lötstopplack (24) und/oder den zumindest einen Wärmeableitflächenabschnitt (18) thermisch kontaktiert.
7. Leuchte nach dem Anspruch 6, wobei der Kühlkörper (12) über Klebstoff an der Leiterplatte (2) befestigt ist.
8. Leuchte nach einem der Ansprüche 3 bis 7, wobei das weitere Bauteil (7) ein thermisches Via ist und/oder wobei das weitere Bauteil (7) oder ein weiteres Bauteil in Form eines Transistors vorgesehen ist und/oder wobei das weitere Bauteil (7) oder ein weiteres Bauteil in Form eines Widerstands vorgesehen ist.
9. Leuchte nach einem der Ansprüche 3 bis 8, wobei für das weitere oder für zumindest einen Teil der weiteren Bauteile (7) oder für jedes weitere Bauteil (7) ein jeweiliger Wärmeableitflächenabschnitt (18) vorgesehen ist, an dem kein Lötstopplack (24) angebracht ist.

- 17 -

10. Leuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei die Lichtquelle (4) als Licht emittierende Diode (LED) ausgebildet ist.

 11. Scheinwerfer mit einer Leuchte gemäß einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche.
- 5

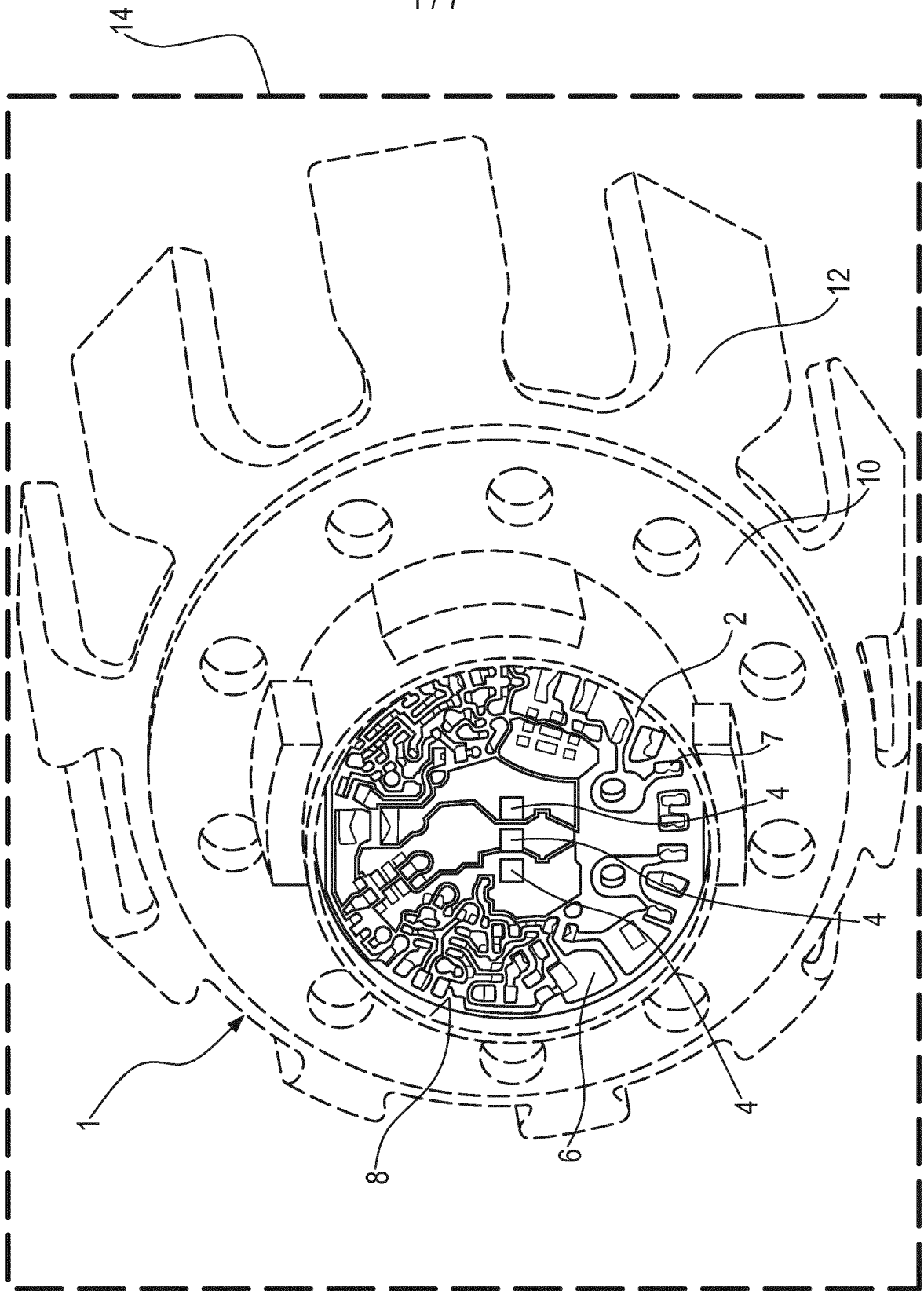


Fig. 1

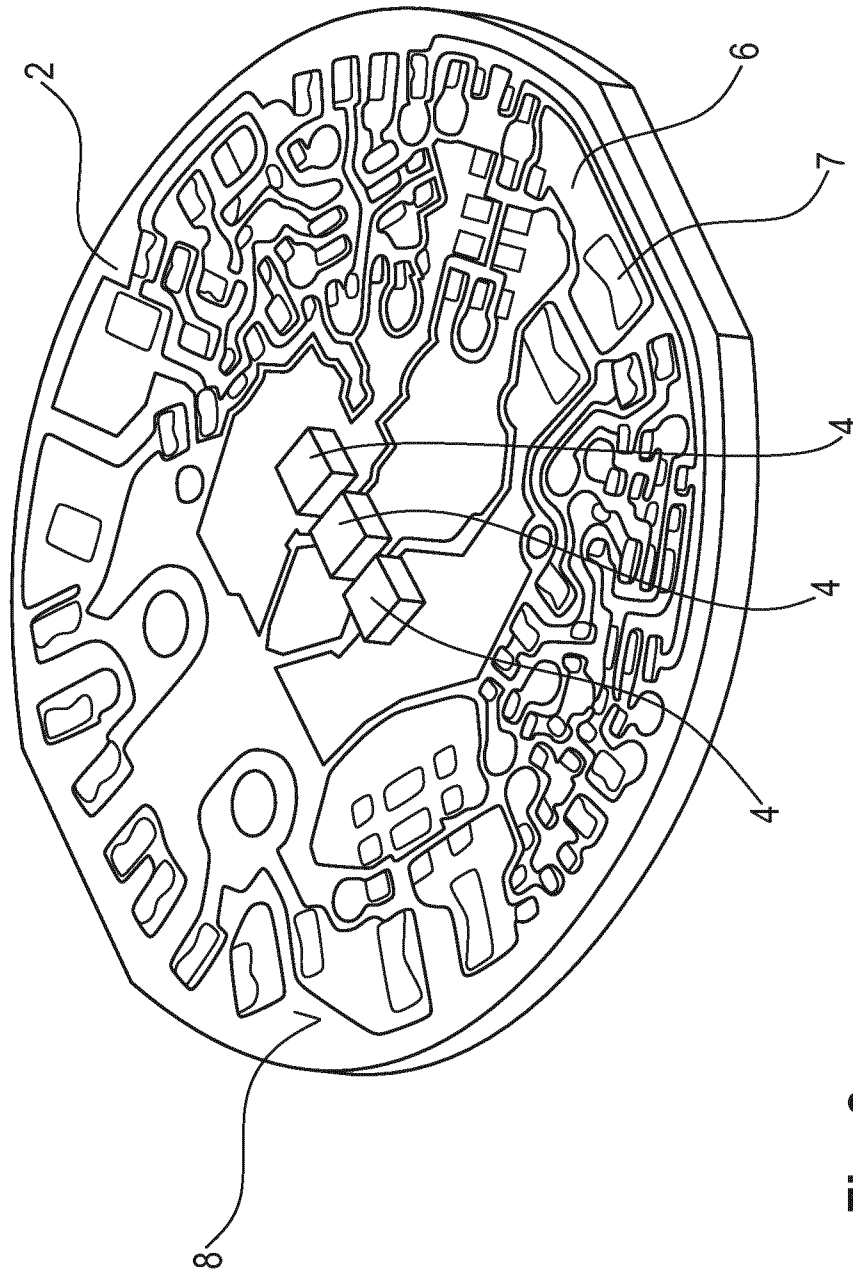


Fig. 2

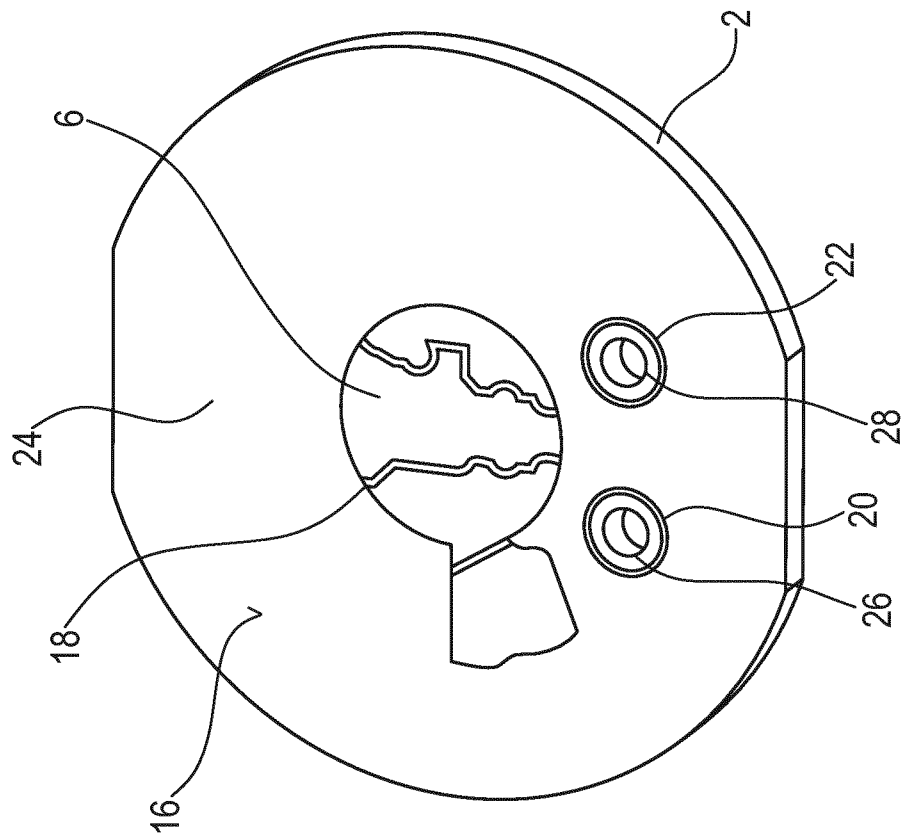


Fig. 3

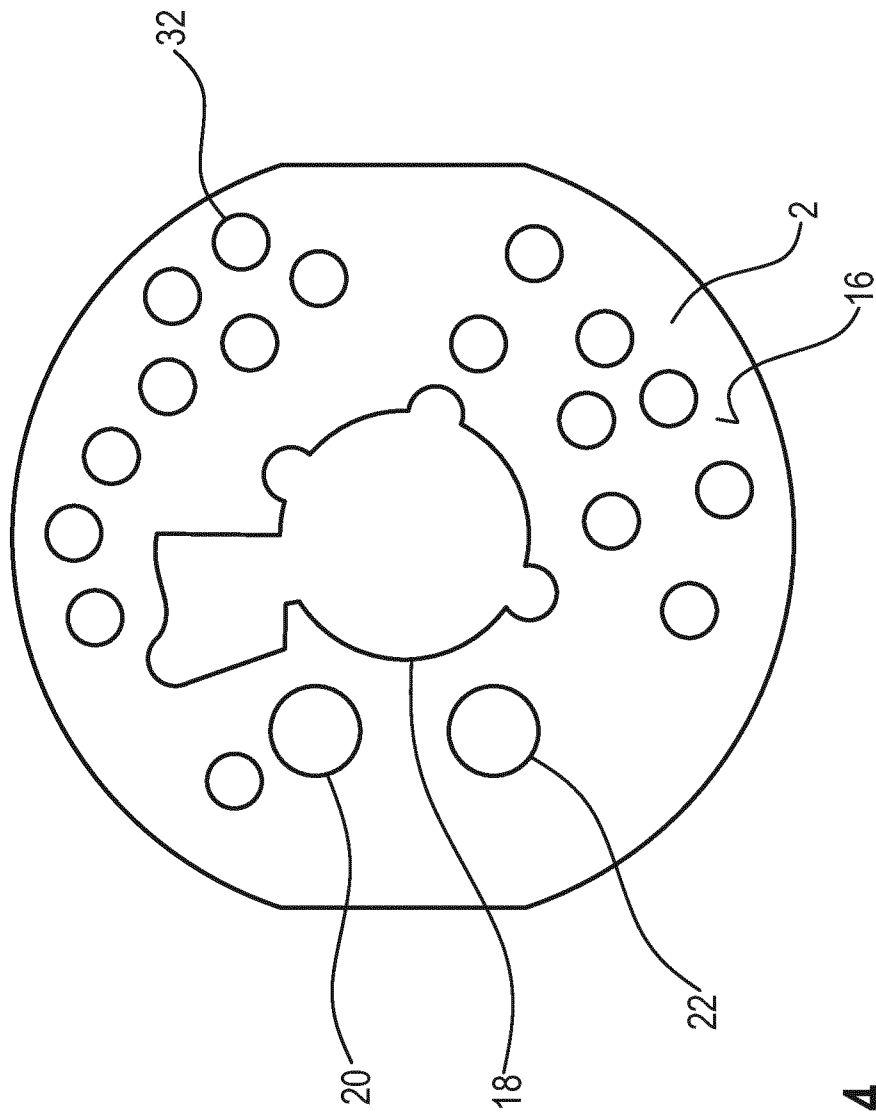
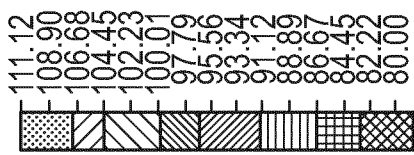


Fig. 4



Temperatur (Festkörper) [°C]

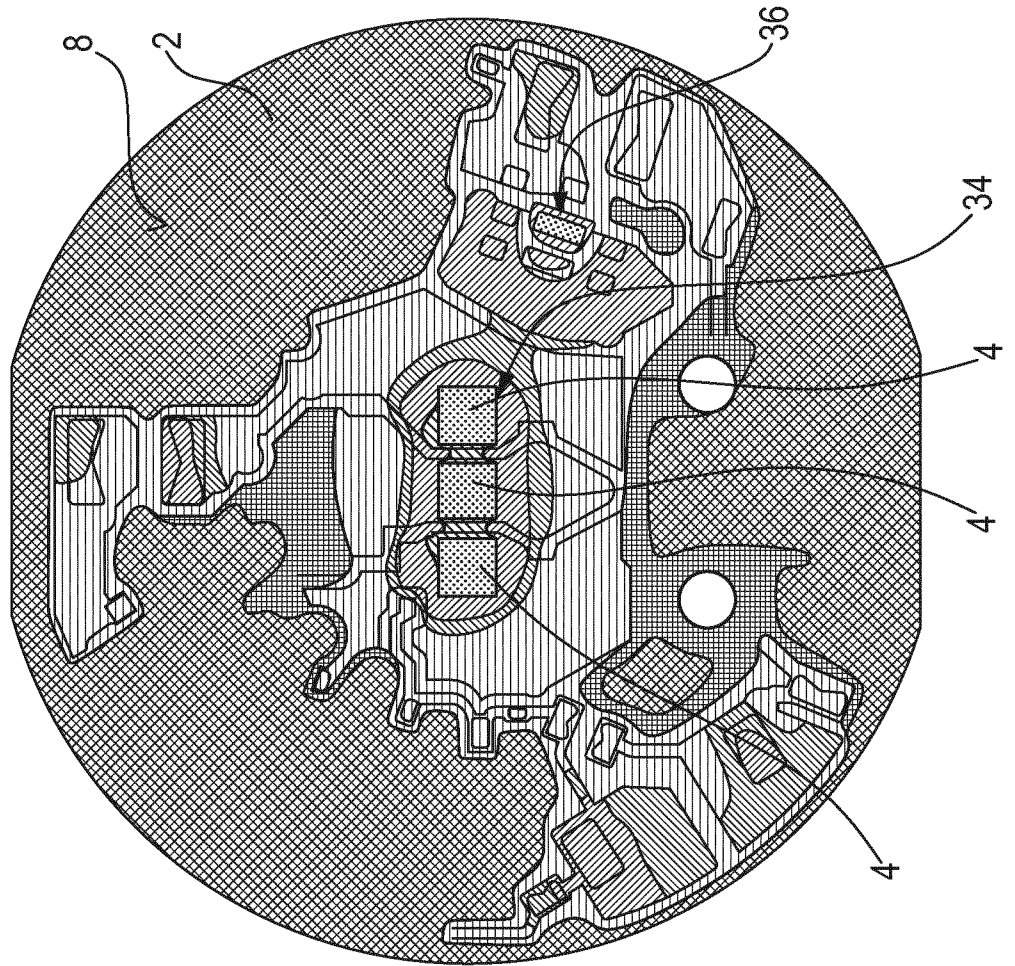


Fig. 5

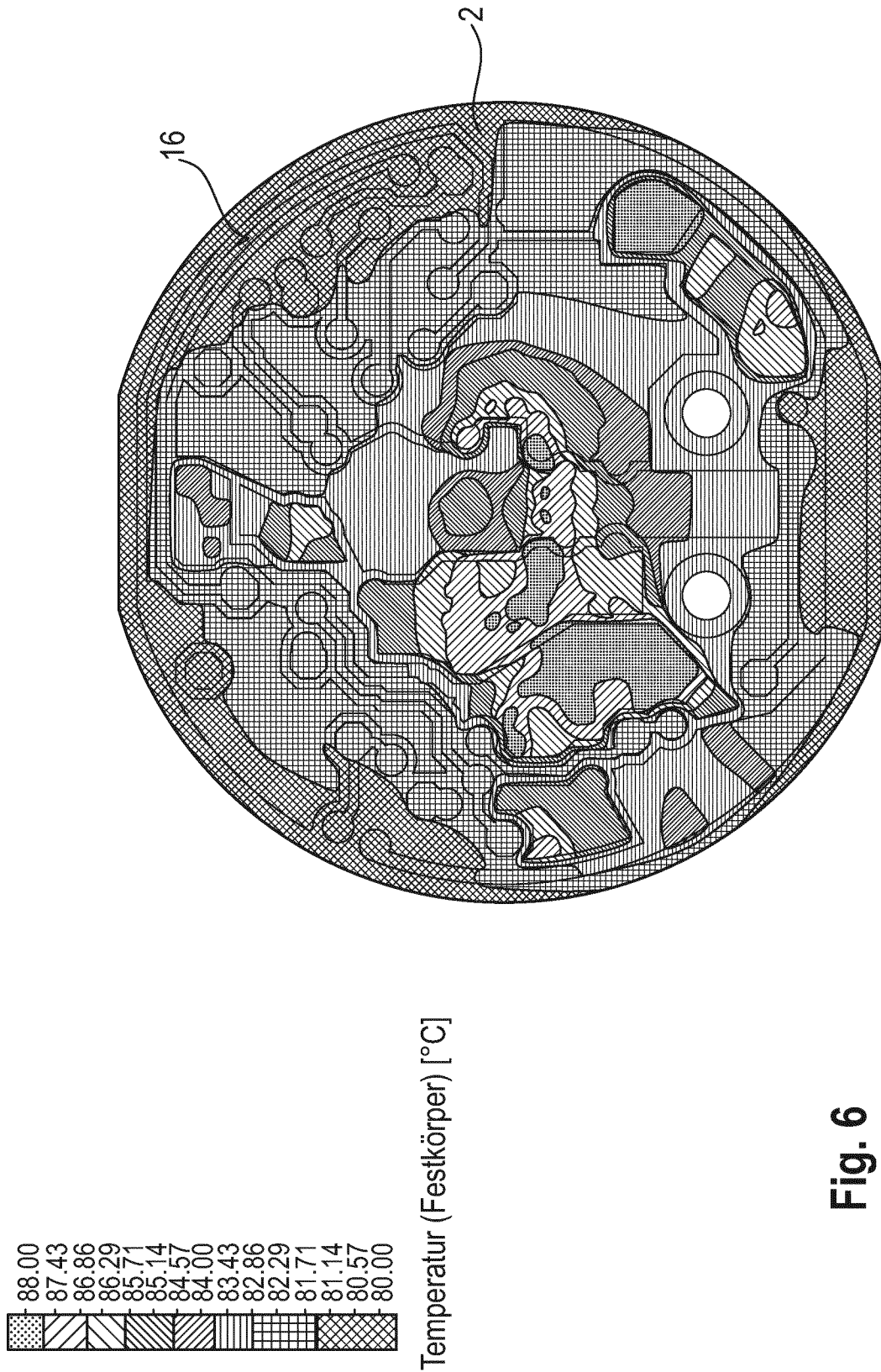


Fig. 6

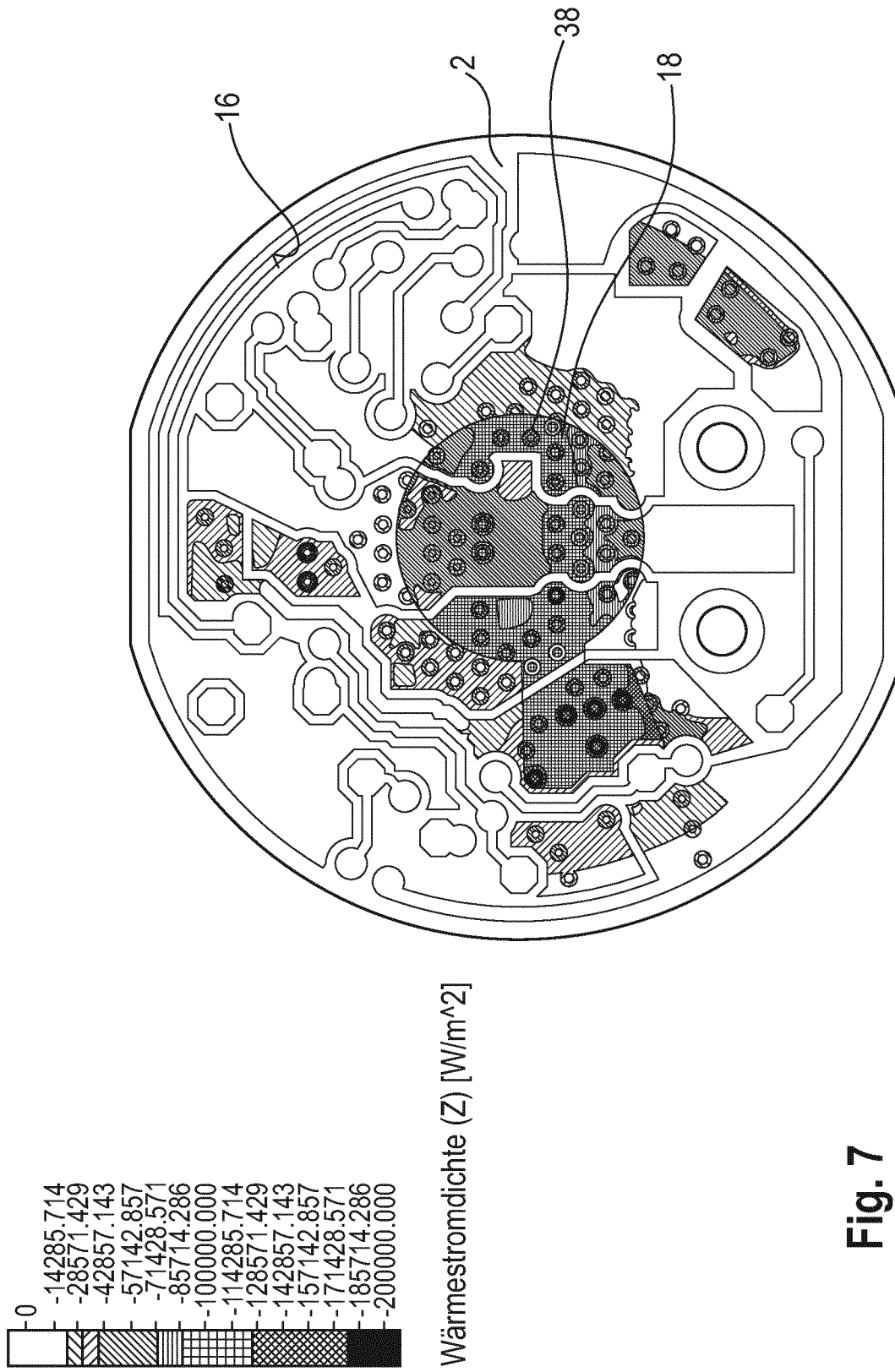


Fig. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/078393

| A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER | | |
|---|---|---|
| <i>F21V 23/00</i> (2015.01)i; <i>F21V 29/74</i> (2015.01)i; <i>F21V 29/508</i> (2015.01)i; <i>H05K 1/02</i> (2006.01)i; <i>H05K 3/00</i> (2006.01)n | | |
| 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) F21V; H05K | | |
| Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched | | |
| Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data | | |
| C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| X | US 2010181594 A1 (LIN CHARLES W C [SG] ET AL) 22 July 2010 (2010-07-22) paragraph [0015] paragraph [0098] - paragraph [0101] paragraph [0131] paragraph [0153] - paragraph [0156] paragraph [0172] - paragraph [0173] paragraph [0202] - paragraph [0204] figures 5A-5C, 8A, 11A | 1-11 |
| X | US 2013334974 A1 (TAMURA RYO [JP] ET AL) 19 December 2013 (2013-12-19) paragraph [0006] paragraph [0009] paragraph [0042] - paragraph [0054] paragraph [0072] - paragraph [0074] paragraph [0079] - paragraph [0080] figures 1,2,4,5,8-10 | 1-4,6-11 |
| <input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex. | | |
| <p>* Special categories of cited documents:</p> <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 November 2019 | | Date of mailing of the international search report 27 November 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 Soto Salvador, Jesús Telephone No. |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/078393

| C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
|--|---|-----------------------|
| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| X | US 2007193773 A1 (CHENG CHI-CHEN [TW] ET AL) 23 August 2007 (2007-08-23) paragraph [0006] - paragraph [0009] paragraph [0017] - paragraph [0022] paragraph [0027] figures 3,4 | 1,2,4,10 |
| X | US 2009309213 A1 (TAKAHASHI NORIYUKI [JP] ET AL) 17 December 2009 (2009-12-17) paragraph [0220] paragraph [0436] - paragraph [0440] figures 106, 107, 109 | 1,2,5,10 |
| A | DE 29919990 U1 (TECHNISAT DIGITAL GMBH [DE]) 17 February 2000 (2000-02-17) the whole document | 1-11 |
| A | DE 202014002809 U1 (OSRAM GMBH [DE]) 11 April 2014 (2014-04-11) cited in the application the whole document | 1-11 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2019/078393

| Patent document cited in search report | | | Publication date (day/month/year) | Patent family member(s) | | | Publication date (day/month/year) |
|--|--------------|----|-----------------------------------|-------------------------|--------------|----|-----------------------------------|
| US | 2010181594 | A1 | 22 July 2010 | US | 2010181594 | A1 | 22 July 2010 |
| | | | | US | 2010203679 | A1 | 12 August 2010 |
| US | 2013334974 | A1 | 19 December 2013 | CN | 203375196 | U | 01 January 2014 |
| | | | | JP | 6047769 | B2 | 21 December 2016 |
| | | | | JP | 2014007154 | A | 16 January 2014 |
| | | | | US | 2013334974 | A1 | 19 December 2013 |
| US | 2007193773 | A1 | 23 August 2007 | TW | 1300679 | B | 01 September 2008 |
| | | | | US | 2007193773 | A1 | 23 August 2007 |
| US | 2009309213 | A1 | 17 December 2009 | JP | 5155890 | B2 | 06 March 2013 |
| | | | | JP | 2010021515 | A | 28 January 2010 |
| | | | | US | 2009309213 | A1 | 17 December 2009 |
| | | | | US | 2011163438 | A1 | 07 July 2011 |
| | | | | US | 2012061817 | A1 | 15 March 2012 |
| DE | 29919990 | U1 | 17 February 2000 | NONE | | | |
| DE | 202014002809 | U1 | 11 April 2014 | DE | 202014002809 | U1 | 11 April 2014 |
| | | | | WO | 2015149973 | A1 | 08 October 2015 |

| A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES | | |
|---|---|--|
| INV. | F21V23/00 | F21V29/74 |
| | | F21V29/508 |
| | | H05K1/02 |
| ADD. | H05K3/00 | |
| Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC | | |
| B. RECHERCHIERTE GEBIETE | | |
| Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) | | |
| F21V H05K | | |
| Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen | | |
| Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) | | |
| EPO-Internal, WPI Data | | |
| C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN | | |
| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
| X | US 2010/181594 A1 (LIN CHARLES W C [SG] ET AL) 22. Juli 2010 (2010-07-22) Absatz [0015] Absatz [0098] - Absatz [0101] Absatz [0131] Absatz [0153] - Absatz [0156] Absatz [0172] - Absatz [0173] Absatz [0202] - Absatz [0204] Abbildungen 5A-5C, 8A, 11A | 1-11 |
| X | US 2013/334974 A1 (TAMURA RYO [JP] ET AL) 19. Dezember 2013 (2013-12-19) Absatz [0006] Absatz [0009] Absatz [0042] - Absatz [0054] Absatz [0072] - Absatz [0074] Absatz [0079] - Absatz [0080] Abbildungen 1,2,4,5,8-10 ----- -/-- | 1-4,6-11 |
| <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 | | |
| "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 | | Absenddatum des internationalen Recherchenberichts |
| 15. November 2019 | | 27/11/2019 |
| 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 Soto Salvador, Jesús |

| C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN | | |
|---|--|--------------------|
| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
| X | US 2007/193773 A1 (CHENG CHI-CHEN [TW] ET AL) 23. August 2007 (2007-08-23) Absatz [0006] - Absatz [0009] Absatz [0017] - Absatz [0022] Absatz [0027] Abbildungen 3,4 | 1,2,4,10 |
| X | ----- US 2009/309213 A1 (TAKAHASHI NORIYUKI [JP] ET AL) 17. Dezember 2009 (2009-12-17) Absatz [0220] Absatz [0436] - Absatz [0440] Abbildungen 106, 107, 109 | 1,2,5,10 |
| A | ----- DE 299 19 990 U1 (TECHNISAT DIGITAL GMBH [DE]) 17. Februar 2000 (2000-02-17) das ganze Dokument | 1-11 |
| A | ----- DE 20 2014 002809 U1 (OSRAM GMBH [DE]) 11. April 2014 (2014-04-11) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument | 1-11 |
| | ----- | |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2019/078393

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|--|--|
| US 2010181594 A1 | 22-07-2010 | US 2010181594 A1 US 2010203679 A1 | 22-07-2010 12-08-2010 |
| US 2013334974 A1 | 19-12-2013 | CN 203375196 U JP 6047769 B2 JP 2014007154 A US 2013334974 A1 | 01-01-2014 21-12-2016 16-01-2014 19-12-2013 |
| US 2007193773 A1 | 23-08-2007 | TW I300679 B US 2007193773 A1 | 01-09-2008 23-08-2007 |
| US 2009309213 A1 | 17-12-2009 | JP 5155890 B2 JP 2010021515 A US 2009309213 A1 US 2011163438 A1 US 2012061817 A1 | 06-03-2013 28-01-2010 17-12-2009 07-07-2011 15-03-2012 |
| DE 29919990 U1 | 17-02-2000 | KEINE | |
| DE 202014002809 U1 | 11-04-2014 | DE 202014002809 U1 WO 2015149973 A1 | 11-04-2014 08-10-2015 |