

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016 年 9 月 29 日(29.09.2016)



(10) 国際公開番号

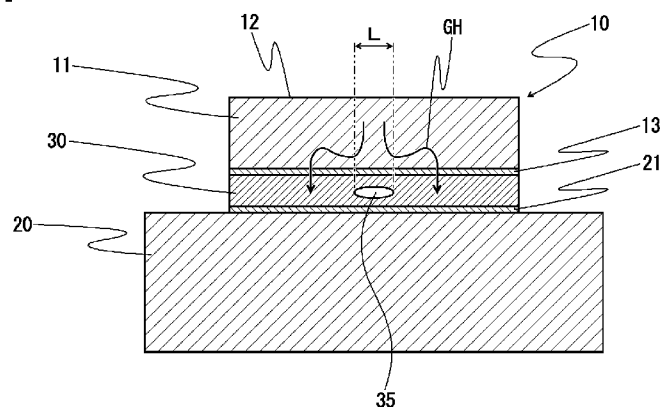
WO 2016/152297 A1

- (51) 国際特許分類:
F21V 17/00 (2006.01) B23K 35/26 (2006.01)
F21S 2/00 (2016.01) C22C 9/00 (2006.01)
F21V 9/08 (2006.01) C22C 13/00 (2006.01)
F21V 9/16 (2006.01) F21Y 115/30 (2016.01)
F21V 29/502 (2015.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/053921
- (22) 国際出願日: 2016 年 2 月 10 日(10.02.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-057054 2015 年 3 月 20 日(20.03.2015) JP
- (71) 出願人: ウシオ電機株式会社(USHIO DENKI KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒1008150 東京都千代田区大手町 2 丁目 6 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 北村 政治(KITAMURA, Seiji); 〒6710224 兵庫県姫路市別所町佐土 1 1 9 4 番地 ウシオ電機株式会社内 Hyogo (JP). 井上 正樹(INOUE, Masaki); 〒6710224 兵庫県姫路市別所町佐土 1 1 9 4 番地 ウシオ電機株式会社内 Hyogo (JP).
- (74) 代理人: 大井 正彦(OHI, Masahiko); 〒1130033 東京都文京区本郷三丁目 4 3 番 1 3 号 南江堂第 2 ビル Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): 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, 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) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: FLUORESCENT LIGHT SOURCE DEVICE

(54) 発明の名称: 蛍光光源装置

[図1]



(57) Abstract: The purpose of the present invention is to provide a fluorescent light source device wherein high luminous efficiency and sufficiently high fluorescent intensity can be obtained in a fluorescent body. A fluorescent light source device of the present invention is configured by being provided with a fluorescent plate that emits fluorescence when receiving excitation light, and a heat dissipating substrate that dissipates heat generated in the fluorescent plate, said fluorescent plate and heat dissipating substrate being bonded to each other with a solder layer therebetween. The solder layer has a void fraction equal to or lower than 75 %, and a void longest diameter equal to or less than 0.4 mm. Furthermore, the solder layer preferably has a void fraction equal to or less than 50 %, and a void longest diameter equal to or less than 0.2 mm.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2016/152297 A1



本発明は、蛍光体に高い発光効率が得られると共に十分に高い蛍光強度が得られる蛍光光源装置を提供することを目的とする。本発明においては、励起光を受けて蛍光を放射する蛍光板と、当該蛍光板に発生する熱を排熱する放熱基板とを備えており、当該蛍光板と当該放熱基板とが半田層を介して接合されてなる蛍光光源装置において、前記半田層におけるボイド率が75%以下とされ、ボイド最長径が0.4mm以下とされている。また、半田層におけるボイド率が50%以下とされ、ボイド最長径が0.2mm以下とされていることが好ましい。

明 細 書

発明の名称： 蛍光光源装置

技術分野

[0001] 本発明は、レーザ光で蛍光体を励起することにより発生させた蛍光を利用する蛍光光源装置に関する。

背景技術

[0002] 現在、蛍光体をレーザ光で励起し当該蛍光体から発せられる蛍光を放射する蛍光光源装置が知られている。例えば特許文献1には、蛍光光源装置において、蛍光体を構成する蛍光板と放熱基板とが接合材により接合された構造とされることが記載されている。また、接合材としては、例えば有機接着剤、無機接着剤、低融点ガラス、金属ロウなどを用いることができ、これらのうちでも、高い反射率と高い伝熱特性とが得られることから、金属ロウを用いることが望ましいことが記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2011-129354号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 而して、蛍光板を放熱基板に対して例えば金属ロウによってロウ付けすることにより接合する場合には、高い温度で処理することが必要とされるため、蛍光板の発光効率が低下する場合がある、といった問題があった。また、接合時に放熱基板と蛍光板との間で熱膨張差が生じ、蛍光板と放熱基板との間の接合部で剥離が発生する、といった不具合もあった。

[0005] 一方、半田材として比較的低温で接合できる金属半田を用いた半田付けでは、例えば接合時に用いられるフラックスが気化すること、あるいは半田材の濡れ性が原因となって、半田層においてボイドが発生する場合がある。また、例えばリボン状（帯状、シート状）の半田材を用いた場合には、半田材

の隙間等に入り込んだ空気を完全に追い出すことができないため、ボイドが発生する場合がある。形成される半田層が、例えばボイド最長径が大きいものである場合には、図3に示すように、蛍光板40におけるボイド55の直上に位置される領域から発生した熱GHは、ボイド55によって擬似的に断熱されて垂直方向への熱抵抗が大きくなる。このため、蛍光板40で生じた熱GHの排熱経路は、例えばボイド55の側方を經由して放熱基板45へ伝わるよう形成されることとなり、蛍光板40で発生した熱GHを放熱基板45側に効率よく伝熱することができない。このため、蛍光板40におけるボイド55の直上に位置される領域の温度が局所的に上昇することによって温度消光が生じ、発光効率が低下する、といった問題があった。また、半田層50におけるボイド55の存在によって、金属半田による半田層50の蛍光反射率が低下するため、蛍光板40から発せられる蛍光強度が低下する、といった問題があった。さらにまた、蛍光板40の温度が上昇することによって半田層50を構成する半田材が融解し、蛍光板40と放熱基板45との密着性が低下するという問題がある。

このような問題は、半田層50におけるボイド率が75%より大きく、また、ボイド最長径Lが0.4mmより大きい場合に顕著に生じるようになることが判明した。

[0006] 本発明は、以上のような事情に基づいてなされたものであって、蛍光板に高い発光効率が得られると共に十分に高い蛍光強度が得られる蛍光光源装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明の蛍光光源装置は、励起光を受けて蛍光を放射する蛍光板と、当該蛍光板に発生する熱を排熱する放熱基板とを備え、当該蛍光板と当該放熱基板とが半田層を介して接合されてなる蛍光光源装置において、

前記半田層におけるボイド率が75%以下であり、ボイド最長径が0.4mm以下であることを特徴とする。

[0008] 本発明の蛍光光源装置においては、前記半田層におけるボイド率が50%

以下であり、ボイド最長径が0.2 mm以下であることが好ましい。

発明の効果

[0009] 本発明の蛍光光源装置によれば、半田層におけるボイド率およびボイド最長径が一定の大きさ以下であることにより、蛍光板と放熱基板との間に良好な接合状態が得られる。このため、蛍光板と放熱基板とが剥離することを回避することができると共に、蛍光板に生じた熱の排熱がボイドによって阻害される程度を小さく抑制することができる。従って、蛍光板に生じた熱を効率よく排熱することができるため、蛍光板の局所的な温度上昇を抑制することができ、蛍光板に高い発光効率が得られると共に高い蛍光強度が得られる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明の蛍光光源装置における蛍光発光部材の一構成例を概略的に示す説明図である。

[図2]ボイド最長径と蛍光板の最高温度との関係を示すグラフである。

[図3]従来の蛍光光源装置における蛍光発光部材の一構成例を概略的に示す説明図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本発明の実施の形態について詳細に説明する。

図1は、本発明の蛍光光源装置における蛍光発光部材の一構成例を概略的に示す説明図である。

この蛍光光源装置は、励起光を受けて蛍光を放射する矩形平板状の蛍光板11と、蛍光板11に発生する熱を排熱する矩形平板状の放熱基板20とにより構成された蛍光発光部材10を備えている。この蛍光発光部材10においては、表面が励起光受光面12とされた蛍光板11の裏面が、放熱基板20の表面に対して半田層30を介して接合されている。この蛍光発光部材10においては、蛍光板11の表面から蛍光が放射される。

[0012] 励起光源としては、例えば、発振波長が455 nmである青色領域のレーザー光を放射する半導体レーザー素子（LD素子）を備えたレーザー光源を用いる

ことができる。

励起光の蛍光板 11 に対する照射条件としては、例えば、励起光密度が $15 \sim 200 \text{ W/mm}^2$ となる条件である。

- [0013] 蛍光板 11 としては、例えば熱伝導率が $6 \sim 35 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$ であるものを用いることが好ましい。具体的には、例えば、希土類化合物がドーピング（賦活）された YAG 蛍光体よりなるものを用いることができる。希土類化合物としては、例えばセリウム（Ce）、プラセオジウム（Pr）およびサマリウム（Sm）などを挙げることができる。また、蛍光体に金属化合物が含まれる蛍光板であってもよい。

蛍光板 11 の厚みは、例えば $0.05 \sim 1 \text{ mm}$ である。

- [0014] 蛍光板 11 の裏面には、光取り出し効率の観点から、反射率の高い金属よりなる光反射膜 13 が形成されていることが好ましい。

光反射膜 13 としては、具体的には、アルミニウム（Al）膜および銀（Ag）膜等の金属膜や前記金属膜上に誘電体多層膜を形成した増反射膜などがあげられる。

- [0015] また、蛍光板 11 の裏面、具体的には光反射膜 13 の裏面には、半田層 30 との接合性の観点から、例えば蒸着によって形成された、ニッケル／白金／金（Ni／Pt／Au）膜、ニッケル／金（Ni／Au）膜よりなる金属膜（図示せず）が形成されていることが好ましい。

金属膜の厚みは、例えば $\text{Ni/Pt/Au} = 30 \text{ nm}/500 \text{ nm}/500 \text{ nm}$ である。

- [0016] 放熱基板 20 を構成する材料としては、例えば熱伝導率が $90 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$ 以上、具体的には例えば $230 \sim 400 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$ であるものが用いられることが好ましい。このような材料としては、例えば銅、銅化合物（MoCu、CuW など）、アルミニウムなどを用いることができる。

放熱基板 20 の厚みは、例えば $0.5 \sim 5 \text{ mm}$ である。

また、排熱性などの観点から、放熱基板 20 の表面における面積は、蛍光板 11 の裏面の面積よりも大きいことが好ましい。

[0017] また、放熱基板 20 の表面には、半田層 30 との接合性の観点から、例えばめっき法によって形成された、ニッケル／金（Ni／Au）膜よりなる金属膜 21 が形成されていることが好ましい。この金属膜 21 の厚みは、例えば $Ni/Au = 5000 \sim 1000 \text{ nm} / 1000 \sim 30 \text{ nm}$ である。

[0018] 半田層 30 を構成する半田材としては、例えば熱伝導率が $40 \text{ W} / (\text{m} \cdot \text{K})$ 以上、例えば $40 \sim 70 \text{ W} / (\text{m} \cdot \text{K})$ であるものが用いられることが好ましい。このような半田材としては、例えば、Sn、Pb などの材料にフラックスやその他の不純物を混ぜてクリーム状（ペースト状）の形態としたクリーム半田や、例えば Sn-Ag-Cu 系半田、Au-Sn 系半田などを用いることができる。

半田層 30 の厚みは、例えば $20 \sim 200 \mu\text{m}$ である。

[0019] 而して、上記の蛍光光源装置においては、半田層 30 におけるボイド率が 75% 以下であり、ボイド最長径 L が 0.4 mm 以下とされている。

ここに、「ボイド率」とは、平面視におけるボイド 35 の投影像の面積（多数のボイド 35 がある場合には総面積）の、半田層 30 の総面積に対する比率（半田層 30 におけるボイド 35 の占める面積割合である。また、「ボイド最長径」とは、平面視におけるボイド 35 の投影像を 2 本の平行線で挟んだときの当該平行線の間隔が最大となる大きさである。

半田層 30 におけるボイド率およびボイド最長径 L は、例えば X 線透過装置により測定することができる。

また、半田層 30 におけるボイド率が 50% 以下とされ、ボイド最長径 L が 0.2 mm 以下とされていることが好ましい。

このような半田層 30 であることにより、蛍光板 11 におけるボイド 35 の直上に位置される領域で発生した熱 GH の排熱経路においては、ボイド 35 側方への伝搬距離を短くすることができるため、蛍光板 11 の温度上昇を確実に抑制することができる。

[0020] 半田層 30 におけるボイド率が 75% より大きい場合には、蛍光板 11 で生じた熱 GH を効率よく排熱することができず、蛍光板 11 におけるボイド

35の直上に位置される領域の温度上昇を抑制することができない。

また、半田層30におけるボイド最長径Lが0.4mmより大きい場合においても同様に、蛍光板11で生じた熱GHを効率よく排熱することができず、蛍光板11におけるボイド35の直上に位置される領域の温度上昇を抑制することができない。

[0021] 放熱基板20と蛍光板11とは、次のようにして接合することができる。

例えば半田材としてクリーム半田（フラックスを含有）を用いる場合には、放熱基板20の表面上に半田材を介して蛍光板11を配置し、例えば大気雰囲気または窒素ガス雰囲気とされた減圧下において、半田材をその融点以上の温度に加熱して溶融する。その後、当該半田材を冷却して固化することにより、放熱基板20の表面上に半田層30を介して蛍光板11が接合される。

また、例えば半田材としてフラックスを用いないものを用いる場合には、例えば窒素ガス雰囲気などの不活性ガス雰囲気、もしくは窒素ガスと水素ガスとの混合ガス雰囲気とされた減圧下において、半田材をその融点以上の温度に加熱して溶融する。その後、当該半田材を冷却して固化することにより、放熱基板20の表面上に半田層30を介して蛍光板11が接合される。

以上の接合処理は、蛍光板11、半田材および放熱基板20を厚み方向に押圧した状態で行われる。接合処理時における蛍光板11に加えられる圧力は、例えば0～2.4gf/cm²であることが好ましい。これにより、形成される半田層30におけるボイド率を75%以下、ボイド最長径Lを0.4mm以下とすることができる。形成される半田層30におけるボイド率およびボイド最長径Lの大きさは、例えばこの圧力条件を調整することにより、制御することができる。

[0022] 而して、上記の蛍光光源装置によれば、蛍光発光部材10を構成する半田層30におけるボイド率およびボイド最長径Lが一定の大きさ以下であることにより、蛍光板11と放熱基板20との間に良好な接合状態が得られるので、蛍光板11に生じた熱の排熱がボイド35によって阻害される程度を小

さく抑制することができる。このため、蛍光板 11 に生じた熱を効率よく排熱することができるため、蛍光板 11 の局所的な温度上昇を抑制することができる。従って、当該蛍光板 11 の温度上昇に伴う温度消光が生じることを回避することができて蛍光板に高い発光効率を得られると共に十分に高い発光強度を得られる。また、半田層 30 を構成する半田材の溶解が生じて蛍光板 11 と放熱基板 20 とが剥離することを回避することができるので、蛍光板 11 に生じた熱を放熱基板 20 に確実に伝熱することができて蛍光板 11 の局所的な温度上昇を確実に抑制することができる。

実施例

[0023] 以下、本発明の効果を確認するために行った実施例を示すが、本発明はこれらに限定されるものではない。

[0024] <実施例 1>

30Mo70Cu 合金基板よりなる寸法 17mm (縦) × 17mm (横) × 0.47mm (厚み) の放熱基板 (20) の表面上に、ニッケル／金 (Ni / Au = 2500nm / 30nm) 膜よりなる金属膜 (21) を形成した。

処理用チャンバ内において、金属膜 (21) が形成された放熱基板 (20) の表面上に、Sn (96.5%) Ag (3%) Cu (0.5%) 半田 (融点 = 218℃, 熱伝導率 = 64.2W / (m · K) よりなるリボン状の半田材を介して裏面に光反射膜 (13) が形成された蛍光板 (11) を配置した。そして、蛍光板 (11)、半田材および放熱基板 (20) を、蛍光板 (11) にかかる圧力を 0 ~ 2.4gf / cm² の範囲内で適宜変更しながらバネ付きのピンによって押圧した状態で、半田材をその融点以上の温度である 218℃ に加熱して溶融した。その後、半田材を冷却して固化することにより、放熱基板 (20) の表面上に半田層 (30) を介して蛍光板 (11) を接合し、以って、図 1 に示す構成の複数個の蛍光発光部材 (10) を作製した。

これらの蛍光発光部材 (10) における半田層 (30) の厚みは 20 ~ 3

0 μ m の範囲内であり、半田層（30）におけるボイド率およびボイド最長径（L）をX線透過装置により測定したところ、ボイド率が0～75%の範囲内であり、ボイド最長径（L）が0～0.62mmの範囲内であった。

[0025] 上記のようにして得られた複数個の蛍光発光部材（10）の各々について、レーザ光源から発振波長が445nmであるレーザ光を蛍光板（11）における励起光受光面（12）に照射し、蛍光板（11）の最高温度を測定した。結果を図2に示す。図2において、バツ印のプロットで示す曲線、十字印のプロットで示す曲線、丸印のプロットで示す曲線、菱形印のプロットで示す曲線、三角印のプロットで示す曲線および四角印のプロットで示す曲線は、それぞれ、半田層（30）におけるボイド率が75%、65%、50%、35%、20%および10%であった蛍光発光部材（10）の結果を示している。

[0026] 図2に示す結果から明らかなように、ボイド最長径（L）が0.2mm以下である蛍光発光部材（10）においては、蛍光板（11）の最高温度は200℃程度であるのに対し、ボイド最長径（L）が0.4mmより大きくなると、ボイド率の大きさに拘わらず、蛍光板（11）の最高温度は500℃以上にまで達することが確認された。このことは、半田層（30）におけるボイド（35）が蛍光板（11）に生じた熱の排熱を阻害しているためであると考えられる。また、蛍光板（11）の最高温度が例えば500℃以上になると半田層（30）の最高温度は半田材の融点を超える約400℃以上にもなることから、半田材の融解が起こり、放熱基板（20）と蛍光板（11）との密着性がなくなり、脱離する不具合が起こることが確認された。

符号の説明

- [0027] 10 蛍光発光部材
11 蛍光板
12 励起光受光面
13 光反射膜
20 放熱基板

- 2 1 金属膜
- 3 0 半田層
- 3 5 ボイド
- 4 0 蛍光板
- 4 5 放熱基板
- 5 0 半田層
- 5 5 ボイド

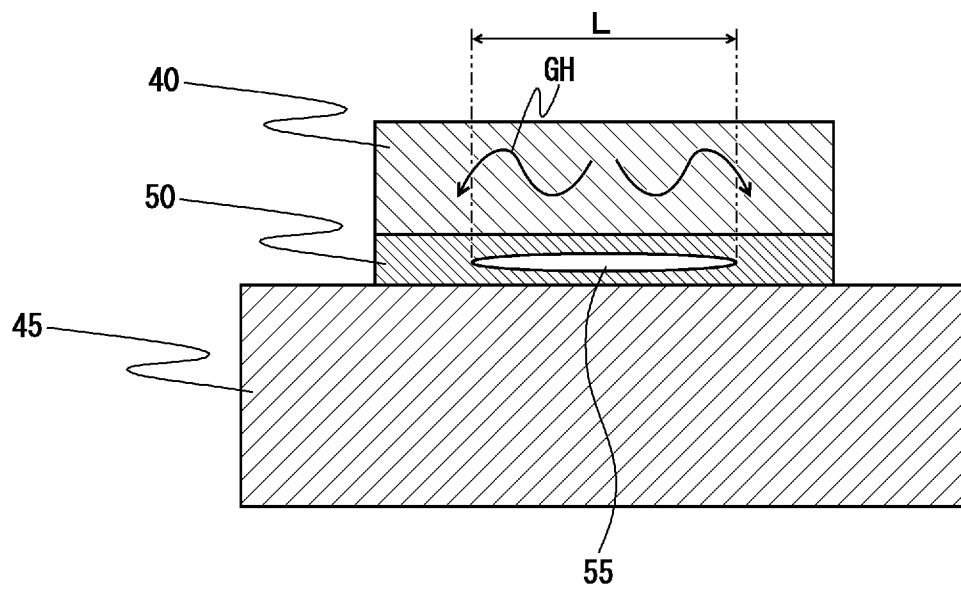
請求の範囲

- [請求項1] 励起光を受けて蛍光を放射する蛍光板と、当該蛍光板に発生する熱を排熱する放熱基板とを備え、当該蛍光板と当該放熱基板とが半田層を介して接合されてなる蛍光光源装置において、
- 前記半田層におけるボイド率が75%以下であり、ボイド最長径が0.4mm以下であることを特徴とする蛍光光源装置。
- [請求項2] 前記半田層におけるボイド率が50%以下であり、ボイド最長径が0.2mm以下であることを特徴とする請求項1に記載の蛍光光源装置。

A cross-sectional view of a semiconductor device 10. The device consists of a substrate 20 with a thin layer 21 on its top surface. A top layer 12 is formed on the thin layer 21. A central region 30 is defined within the top layer 12, containing a wavy line 35 and a circular feature 35. A dimension L is indicated between two vertical dashed lines. The label GH points to the wavy line 35. The label 11 points to the top surface of the top layer 12. The label 13 points to the side surface of the top layer 12.

ボイド最長径 L [mm]	△ (°C)	□ (°C)	○ (°C)	× (°C)	◇ (°C)
0.05	200	-	-	-	-
0.10	200	200	210	220	210
0.20	210	210	220	230	220
0.35	-	240	250	260	250
0.40	-	260	270	540	580
0.55	-	-	630	740	-
0.60	-	540	-	-	-
0.65	580	-	-	-	820
0.68	-	-	-	-	700

[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/053921

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F21V17/00(2006.01)i, F21S2/00(2016.01)i, F21V9/08(2006.01)i, F21V9/16(2006.01)i, F21V29/502(2015.01)i, B23K35/26(2006.01)n, C22C9/00(2006.01)n, C22C13/00(2006.01)n, F21Y115/30(2016.01)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)

F21V17/00, F21S2/00, F21V9/08, F21V9/16, F21V29/502, B23K35/26, C22C9/00, C22C13/00, F21Y115/30

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2015-050124 A (Stanley Electric Co., Ltd.), 16 March 2015 (16.03.2015), paragraphs [0021] to [0023]; fig. 1 (Family: none)	1-2
A	JP 2013-084960 A (Ledengin, Inc.), 09 May 2013 (09.05.2013), paragraphs [0003], [0013] to [0018], [0023] to [0024]; fig. 1 & US 2013/0087813 A1 paragraphs [0003], [0022] to [0027], [0032] to [0033]; fig. 1 & CN 103079337 A & TW 201332167 A	1-2

☒ 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
18 April 2016 (18.04.16)

Date of mailing of the international search report
17 May 2016 (17.05.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/053921

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2014/065051 A1 (Ushio Inc.), 01 May 2014 (01.05.2014), paragraphs [0018], [0031] to [0036]; fig. 3 (Family: none)	1-2
A	JP 2014-060164 A (Sharp Corp.), 03 April 2014 (03.04.2014), fig. 1 (Family: none)	1-2
A	KATSIKIS D.C. et al., Void-Induced Thermal Impedance in Power Semiconductor Modules: Some Transient Temperature Effects, IEEE TRANSACTIONS ON INDUSTRY APPLICATIONS, 2003, Vol.39, No.5, P.1239-1246	1-2

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F21V17/00(2006.01)i, F21S2/00(2016.01)i, F21V9/08(2006.01)i, F21V9/16(2006.01)i,
F21V29/502(2015.01)i, B23K35/26(2006.01)n, C22C9/00(2006.01)n, C22C13/00(2006.01)n,
F21Y115/30(2016.01)n

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F21V17/00, F21S2/00, F21V9/08, F21V9/16, F21V29/502, B23K35/26, C22C9/00, C22C13/00, F21Y115/30

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2015-050124 A (スタンレー電気株式会社) 2015.03.16, 段落 [0021]-[0023], 図1 (ファミリーなし)	1-2
A	JP 2013-084960 A (エルイーディエンジン・インコーポレーテッド) 2013.05.09, 段落[0003], [0013]-[0018], [0023]-[0024], 図1 & US 2013/0087813 A1, par. [0003], [0022]-[0027], [0032]-[0033], fig. 1 & CN 103079337 A & TW 201332167 A	1-2

☑ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

18.04.2016

国際調査報告の発送日

17.05.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

田中 友章

3 X

9 3 7 6

電話番号 03-3581-1101 内線 3371

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	WO 2014/065051 A1 (ウシオ電機株式会社) 2014. 05. 01, 段落 [0018], [0031]-[0036], 図 3 (ファミリーなし)	1-2
A	JP 2014-060164 A (シャープ株式会社) 2014. 04. 03, 図 1 (ファミリー なし)	1-2
A	KATSI D.C. et al., Void-Induced Thermal Impedance in Power Semiconductor Modules: Some Transient Temperature Effects, IEEE TRANSACTIONS ON INDUSTRY APPLICATIONS, 2003, Vol. 39, No. 5, P. 1239-1246	1-2