

(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
2017年6月15日(15.06.2017)

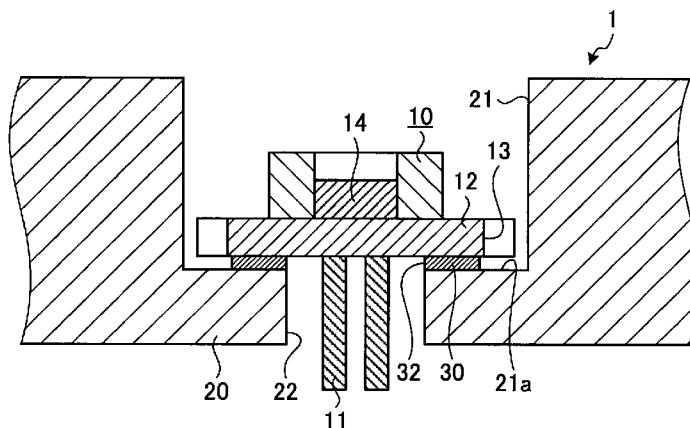


(10) 国際公開番号
WO 2017/098554 A1

- (51) 国際特許分類:
H01S 5/022 (2006.01)
 - (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/084282
 - (22) 国際出願日: 2015年12月7日(07.12.2015)
 - (25) 国際出願の言語: 日本語
 - (26) 国際公開の言語: 日本語
 - (71) 出願人: 三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).
 - (72) 発明者: 廣瀬 達朗(HIROSE, Tatsuro); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).
 - (74) 代理人: 高村 順(TAKAMURA, Jun); 〒1000013 東京都千代田区霞が関3丁目8番1号 虎の門三井ビルディング 特許業務法人酒井国際特許事務所 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, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
 - (84) 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), ユーラシア (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: LASER LIGHT SOURCE DEVICE

(54) 発明の名称: レーザ光源装置



(57) Abstract: A laser light source device 1 is provided with: a laser light emitting element 10 that has a light emitting section 14, a flange section 12, to which the light emitting section 14 is fixed, and an electric terminal section 11, which is electrically connected to the light emitting section 14, and which protrudes from the flange section 12; a base member 20 having a bottomed hole 21, in which the laser light emitting element 10 is disposed, and a hole 22, which is provided in a bottom surface 21a of the hole 21, and which the electric terminal section 11 passes through; and a solder sheet 30 having a hole 32, which has an outer shape equal to a shape formed by partially cutting out, in plan view, the outer shape of the flange section 12 by two parallel straight lines, and which is in communication with the hole 22, and which the electric terminal section 11 passes through, said solder sheet being sandwiched between the flange section 12 and the bottom surface 21a, and bonding the laser light emitting element 10 and the base member 20 to each other.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2017/098554 A1



レーザ光源装置 1 は、発光部 1 4、発光部 1 4 が固定されるフランジ部 1 2 および発光部 1 4 に電氣的に接続されフランジ部 1 2 から突出する電気端子部 1 1 を有するレーザ発光素子 1 0 と、レーザ発光素子 1 0 が配置される有底の穴 2 1 および穴 2 1 の底面 2 1 a に設けられ電気端子部 1 1 が貫通する穴 2 2 を有するベース部材 2 0 と、フランジ部 1 2 を平面視したときの外形が平行な 2 つの直線により部分的に切り取られた形状と同形状の外形を有するとともに穴 2 2 と連通し電気端子部 1 1 が貫通する穴 3 2 を有し、フランジ部 1 2 と底面 2 1 a との間に挟まれ、レーザ発光素子 1 0 とベース部材 2 0 とを接合するハンダシート 3 0 と、を備える。

明 細 書

発明の名称： レーザ光源装置

技術分野

[0001] 本発明は、レーザ発光素子を用いたレーザ光源装置に関するものである。

背景技術

[0002] 近年、大ホールまたはデジタルシネマ向けの大型高輝度プロジェクタ、主に少人数の会議またはプレゼンテーションに用いられる中小型プロジェクタ、および筐体に投射光学系を内蔵するプロジェクションテレビに用いられる光源として、レーザ発光素子を使用するものが広く商品化または提案されている。このようなプロジェクタおよびプロジェクションテレビは、従来のランプを光源として使用する場合に比べて、色再現範囲が広く、瞬時点灯が可能であり、消費電力が低く、かつ長寿命であるといった利点を有する。

[0003] 一般には単一のレーザ発光素子の高出力化には限界があるため、このようなプロジェクタおよびプロジェクションテレビにおいては、複数のレーザ発光素子からのレーザ光を効率よく合成することにより、レーザ光源装置の光出力を大きくしている。

[0004] また、レーザ発光素子は発光部の温度が低いほど効率が良く、高出力および長寿命が得られることが知られている。

[0005] 特許文献1では、レーザ発光素子を保持する第1ホルダーとレーザ発光素子の出射光を集光するレンズを保持する第2ホルダーとを熱伝導性接着剤で接合することにより、レーザ発光素子の放熱効果を向上させた光源装置が記載されている。

[0006] また、特許文献2では、レーザダイオードとヒートシンクとをハンダで接合することで、熱伝導効率を向上させながらハンダの拡がりおよび這い上がりを抑制する技術が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開2015-122142号公報

特許文献2：特開2008-124152号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] しかしながら、特許文献1に記載された光源装置では、熱伝導性接着剤の熱伝導率の大きさは一般に数W/K・mであることから、熱伝導効率の向上には限界があり、発光部の温度を低下させることが困難となっている。そのため、高出力で、寿命が長く、信頼性の高いレーザ光源装置を得ることが困難となっている。

[0009] また、特許文献2に記載された技術では、ハンダの拡がりを抑制する部材が必要なため、構造が複雑になるという問題があった。

[0010] 本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、簡素な構造で高出力化および高信頼性を実現可能なレーザ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

[0011] 上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明に係るレーザ光源装置は、発光部、前記発光部が固定されるフランジ部および前記発光部に電氣的に接続され前記フランジ部から突出する電気端子部を有するレーザ発光素子と、前記レーザ発光素子が配置される有底の第1の穴および前記第1の穴の底面に設けられ前記電気端子部が貫通する第2の穴を有するベース部材と、前記フランジ部を平面視したときの外形が平行な2つの直線により部分的に切り取られた形状と同形状の外形を有するとともに前記第2の穴と連通し前記電気端子部が貫通する第3の穴を有し、前記フランジ部と前記底面との間に挟まれ、前記レーザ発光素子と前記ベース部材とを接合するハンダシートと、を備えることを特徴とする。

発明の効果

[0012] 本発明によれば、簡素な構造で高出力化および高信頼性を実現可能なレーザ光源装置を提供することができる、という効果を奏する。

図面の簡単な説明

- [0013] [図1]実施の形態1に係るレーザ光源装置の構成を示す断面図
[図2]実施の形態1に係るレーザ光源装置の製造方法を説明するための分解斜視図
[図3]実施の形態1に係るレーザ光源装置の製造方法を説明するための断面図
[図4]実施の形態1のレーザ発光素子の構成を示す下面図
[図5]実施の形態1のレーザ発光素子の構成を示す側面図
[図6]実施の形態1のレーザ発光素子の構成を示す別の側面図
[図7]実施の形態1のハンダシートの形状を示す平面図
[図8]実施の形態1のハンダシートの形状を示す側面図
[図9]実施の形態1において、ハンダの濡れ拡がりを説明するためのレーザ発光素子の下面図
[図10]実施の形態1において、ハンダの濡れ拡がりを説明するためのレーザ発光素子の側面図
[図11]実施の形態1において、ハンダの濡れ拡がりを説明するためのレーザ発光素子の別の側面図
[図12]実施の形態2において、ベース部材の材料とベース部材のメッキの有無とハンダシートのフラックスコーティングの有無との組合せに対する特性を示す図

発明を実施するための形態

[0014] 以下に、本発明の実施の形態に係るレーザ光源装置を図面に基づいて詳細に説明する。なお、この実施の形態によりこの発明が限定されるものではない。

[0015] 実施の形態1.

図1は、本実施の形態に係るレーザ光源装置の構成を示す断面図、図2は、本実施の形態に係るレーザ光源装置の製造方法を説明するための分解斜視図、図3は、本実施の形態に係るレーザ光源装置の製造方法を説明するための断面図、図4は、本実施の形態のレーザ発光素子の構成を示す下面図、図

5は、本実施の形態のレーザ発光素子の構成を示す側面図、図6は、本実施の形態のレーザ発光素子の構成を示す別の側面図、図7は、本実施の形態のハンダシートの形状を示す平面図、図8は、本実施の形態のハンダシートの形状を示す側面図である。

[0016] 図1に示すように、本実施の形態に係るレーザ光源装置1は、レーザ光を発光するレーザ発光素子10と、レーザ発光素子10が配置される有底の第1の穴である穴21を有するベース部材20と、ベース部材20とレーザ発光素子10との間に挟まれ、レーザ発光素子10とベース部材20とを接合するハンダシート30とを備える。レーザ光源装置1は、プロジェクタまたはプロジェクタテレビに用いられる。

[0017] 図1から図6に示すように、レーザ発光素子10は、レーザ光を発光する発光部14と、発光部14に電氣的に接続される電気端子部11と、発光部14が固定されるフランジ部12とを有する。

[0018] 発光部14は、円筒状の外形を有する。フランジ部12は、円板状である。フランジ部12の外径は発光部14の外径よりも大きく、フランジ部12の外周縁部は発光部14から径方向の外側に鏝状に張り出している。発光部14は、フランジ部12の上端面にフランジ部12と同軸的に固定されている。

[0019] フランジ部12は、平面視で円形状の外形を有し、外周に凹部としての2個の切欠き13を有する。詳細には、2個の切欠き13は、フランジ部12の中心に対して周方向に対称な位置に配置される。すなわち、2個の切欠き13は、径方向に離間して配置される。切欠き13は、径方向の内側に角部Eを有する。

[0020] 電気端子部11は、ピン形状であり、フランジ部12の下端面から突出している。電気端子部11の個数は一般に2個である。2個の電気端子部11を結ぶ線分の延長線上に2個の切欠き13が配置される。電気端子部11に通電されることにより、発光部14がレーザ発振し、レーザ発光素子10は発光部14を介してレーザ光を射出する。

- [0021] ベース部材20は、複数個のレーザ発光素子10がそれぞれ配置される複数個の穴21を備える。ベース部材20は、板状の金属部材である。穴21は、座ぐり穴であり、その深さはベース部材20の厚さよりも小さい。穴21は、上面視で円形状である。穴21の径は、フランジ部12が挿通可能なようにフランジ部12の径以上である。
- [0022] 穴21の底面21aは平坦であり、底面21aの中央部には第2の穴である穴22が設けられている。穴22は、長円形状の長穴である、穴22の大きさは、フランジ部12の大きさよりも小さく、電気端子部11がベース部材20に接触することなく穴22を貫通可能な大きさに設定されている。すなわち、レーザ発光素子10が穴21に配置された状態で、電気端子部11は穴22を貫通する。これにより、レーザ発光素子10に対し、ベース部材20の下端面側からの通電のための配線が可能となる。
- [0023] また、ベース部材20は位置決め穴23を備える。位置決め穴23は、レーザ光源装置1をプロジェクタまたはプロジェクタテレビの投影光学系に取り付ける際に用いられ、光学的な効率を高める機能を持つ。そのため、レーザ発光素子10を位置精度よくベース部材20に配置することもまた、光学的効率を高めるための重要な要素である。
- [0024] また、レーザ発光素子10の排熱は、主にはベース部材20と接触するレーザ発光素子10の下面、すなわちフランジ部12の下面よりなされる。ベース部材20によりレーザ発光素子10の熱拡散が可能となり、さらにはベース部材20に取り付けられる図示しない冷却器を通じて排熱面積を大きくすることによって、ベース部材20の効率の良い冷却が可能となる。そのため、レーザ発光素子10とベース部材20との接触熱抵抗を小さくすることは、冷却効率を高めるための重要な要素である。
- [0025] 図7および図8に示すように、ハンダシート30の外形は小判状である。ハンダシート30はシート状のハンダであり、厚さは一定である。さらに、ハンダシート30には第3の穴である穴32が設けられている。ここで、穴32は、長円形状の長穴である。

- [0026] 詳細には、ハンダシート30の外形は、フランジ部12の外形をなす円、正確にはこの円と同一の大きさの円をその中心に対して対称に配置される平行な2つの直線により部分的に切り取った形状である。すなわち、ハンダシート30の外形は、径方向に互いに離間して配置された第1および第2の弦部である弦部31a、31bと、弦部31aの一端と弦部31bの一端とをつなぐ第1の円弧部である円弧部31cと、弦部31aの他端と弦部31bの他端とをつなぐ第2の円弧部である円弧部31dとからなる。ここで、円弧部31c、31dは、弦部31a、31bの配列方向と直交する径方向に離間して配置される。
- [0027] 穴32は、穴22と同形状でかつ同じ大きさである。穴32の短手方向は上記した平行な2つの直線に平行である。
- [0028] ハンダシート30は、穴32と穴22とが連通した状態で、穴21の底面21a上に配置される。レーザ発光素子10とベース部材20との間にハンダシート30が挟まれた状態で、円弧部31c、31dがフランジ部12の外形の一部と一致し、弦部31aの径方向の外側に2個の切欠き13の一方が配置され、弦部31bの径方向の外側に2個の切欠き13の他方が配置される。すなわち、弦部31aは平面視で径方向において2個の切欠き13の一方と対向し、弦部31bは平面視で径方向において2個の切欠き13の他方と対向する。なお、径方向は、フランジ部12の径方向である。
- [0029] ここで、レーザ光源装置1の構成の寸法について説明する。図4に示されたレーザ発光素子10において、外径 $D = 9 \text{ mm}$ 、電気端子部11の外径 $d = 0.6 \text{ mm}$ 、電気端子部11間の距離であるピッチ $P = 2.5 \text{ mm}$ である。また、図7および図8に示されたハンダシート30において、穴32の長手方向幅 $W1 = 3.8 \text{ mm}$ 、穴32の短手方向幅 $W2 = 1.3 \text{ mm}$ 、弦部31a、31b間の幅 $W3 = 7 \text{ mm}$ 、厚さ $W4 = 0.1 \text{ mm}$ である。
- [0030] 次に、図2および図3を参照して、レーザ光源装置1の製造方法、具体的にはベース部材20にレーザ発光素子10を組み付ける方法について説明する。

- [0031] ハンダ配置ジグ50は、平面視でベース部材20の穴22と同形状で一回り小さな外形を持つ。また、ハンダ配置ジグ50は、先端部に電気端子部11が挿入可能な有底の穴50aを持つ。穴50aの形状もまた穴22と同形状である。
- [0032] ハンダシート30をベース部材20に配置する際は、穴22にハンダ配置ジグ50を通し、底面21aから上側に先端部が突き出したハンダ配置ジグ50に対して、ハンダシート30の穴32にハンダ配置ジグ50を通しつつ、ハンダシート30を底面21a側に移動させて、ハンダシート30を底面21a上に配置する。ハンダシート30を底面21a上に配置した後に、ハンダ配置ジグ50を穴22から引き抜く。このように、ハンダシート30の配置位置は、ハンダ配置ジグ50により制限されるので、ベース部材20に対して一意に決定される。
- [0033] レーザ配置ジグ40は、円筒部40aと、円筒部40aの軸方向の一端部に設けられた2個の爪部41とを有する。円筒部40aは、平面視でベース部材20の穴21と同形状で一回り小さな外形を持つ。2個の爪部41は、それぞれレーザ発光素子10の2個の切欠き13に係止可能であり、2個の切欠き13の箇所ではレーザ発光素子10を挟みつけて保持することが可能である。
- [0034] レーザ発光素子10をベース部材20に配置する際は、2個の爪部41をそれぞれ2個の切欠き13に係止させ、レーザ配置ジグ40によりレーザ発光素子10を保持した状態で、ベース部材20の穴21に上側からレーザ配置ジグ40を挿入し、レーザ発光素子10を底面21a上に配置されたハンダシート30上に配置する。
- [0035] なお、レーザ配置ジグ40は、ベース部材20の外形または位置決め穴23のような位置決め形状によりその回転方向が制限されており、レーザ発光素子10の配置位置もまた、ベース部材20に対して一意に決定される。
- [0036] 次に、ハンダシート30がレーザ発光素子10とベース部材20との間に挟まれた状態で、ハンダシート30を加熱し溶融させる。ハンダシート30

の加熱は、例えばベース部材 20 を介して行う。ハンダシート 30 の温度がその融点を超えると、ハンダシート 30 は液体状となり、レーザ発光素子 10 およびベース部材 20 の表面に濡れ拡がる。その後、ハンダシート 30 が融点を下回る温度へと冷却されることにより、ハンダシート 30 は再び固体状態に戻るとともに、レーザ発光素子 10 とベース部材 20 とをハンダ接合する。

[0037] なお、レーザ配置ジグ 40 は、ハンダ溶融のための昇温過程においてもレーザ発光素子 10 に取り付けられたままであり、冷却過程を経てハンダ接合がなされた後に、レーザ発光素子 10 およびベース部材 20 から取り外される。これにより、レーザ発光素子 10 の配置位置は、ハンダ接合後においても、レーザ配置ジグ 40 にて決定された位置精度によって固定される。レーザ配置ジグ 40 は、昇温過程におけるレーザ発光素子 10 の浮き上がり防止のため、上部より外力を印加されてもよい。

[0038] 以上のような製造方法により、図 1 に示すように、レーザ配置ジグ 40 を取り外した後のレーザ光源装置 1 が得られる。

[0039] 図 9 から図 11 は、レーザ発光素子 10 がベース部材 20 にハンダ接合された状態においてレーザ発光素子 10 の表面のハンダの濡れ拡がりの説明するための図であり、図 9 はレーザ発光素子 10 の下面図、図 10 はレーザ発光素子 10 の側面図、図 11 はレーザ発光素子 10 の別の側面図である。図 9 から図 11 では、図 4 から図 6 に示す構成要素と同一の構成要素には同一の符号が付されている。

[0040] 図 9 から図 11 では、ハッチングを施した領域はハンダの濡れ拡がり防止される領域である。ハンダシート 30 の外形に対応して、切欠き 13 の周囲でのハンダの濡れ拡がり防止され、ハンダシート 30 の穴 32 に対応して、電気端子部 11 の周囲でのハンダの濡れ拡がり防止される。

[0041] また、図 9 において、2 個の切欠き 13 を結ぶ径方向におけるハンダの濡れ拡がりの範囲を表す距離 L は 7.7 mm であり、ハンダシート 30 の弦部 31 a, 31 b 間の幅 $W_3 = 7 \text{ mm}$ よりも濡れ拡がりの分大きくなっている

。しかし、外径 $D = 9 \text{ mm}$ であり、濡れ拡がりの領域は切欠き13の角部Eに及ばないように寸法が設定される。

[0042] このように、ハンダシート30を用いることにより、図9から図11においてハッチングの施された領域へのハンダの濡れ拡がりは十分に制限される。

[0043] 以上に説明したように、本実施の形態によれば、レーザ発光素子10とベース部材20との接合に、図7に示す形状のハンダシート30を用いたので、溶融したハンダがレーザ発光素子10の表面に濡れ拡がる範囲が限定される。

[0044] すなわち、フランジ部12の側面のうち切欠き13を含む一部の領域とフランジ部12のハンダシート30側の端面のうち切欠き13を含む一部の領域にはハンダの濡れ拡がりが及ばない。そのため、レーザ配置ジグ40による切欠き13の側面を利用したレーザ発光素子10の組み付けの際に、レーザ配置ジグ40がレーザ発光素子10と意図せずにハンダ接合され、またはレーザ配置ジグ40にハンダが付着して使用不能となることが防止され、レーザ発光素子10の外形形状を利用した簡素で精度のよい位置決めと組み付けが可能になる。

[0045] また、フランジ部12のハンダシート30側の端面のうち電気端子部11の周囲の領域にもハンダの濡れ拡がりが及ばない。そのため、電気端子部11とベース部材20との間にハンダブリッジが形成されることが防止され、電気絶縁性を保つことが可能になり、信頼性が向上する。

[0046] また、本実施の形態によれば、レーザ発光素子10とベース部材20とのハンダ接合が成されることにより、レーザ発光素子10とベース部材20との間の接触熱抵抗を低く抑えることができる。一般に使用される放熱グリースまたは熱伝導接着剤と比較して、ハンダは10倍以上の熱伝導率を有するとともにその厚さも $1/2$ 以下であり、従って、接触熱抵抗を $1/20$ 以下とすることが可能である。このように、接触熱抵抗を低く抑えることで、レーザ発光素子10の冷却効率が高まり、発光部14の温度が下げられるため

、出力が大きくかつ寿命が長い、より信頼性の高いレーザ光源装置 1 が得られる。

[0047] また、レーザ発光素子 10 とベース部材 20 とのハンダ接合が成されることにより、レーザ発光素子 10 のベース部材 20 への固定強度が増大する。そのため、ユーザによるレーザ発光素子 10 の容易な取り外しが困難となり、不正使用を未然に防ぐことが可能になる。

[0048] 以上のように、本実施の形態によれば、簡素な構造で高出力化および高信頼性を実現可能なレーザ光源装置 1 を得ることができる。

[0049] なお、本実施の形態では、穴 21 は円形状であり、フランジ部 12 は円板状であり、穴 22, 32 は長穴であり、ハンダシート 30 の外形はフランジ部 12 を平面視したときの外形を成す円をその中心に対して対称に配置される平行な 2 つの直線により直線的に切り取った形状であるとしたが、これらの形状に限定されない。

[0050] フランジ部 12 を円板状以外の形状とした場合には、フランジ部 12 を平面視したときの外形が平行な 2 つの直線により部分的に切り取られた形状と同形状の外形を有するハンダシート 30 を用いればよい。穴 21 の大きさおよび形状は、フランジ部 12 の大きさおよび形状に応じて決めることができる。穴 22 の大きさおよび形状は、電気端子部 11 がベース部材 20 と非接触となるものであればよい。位置決め穴 23 の大きさおよび形状についても穴 22 の場合と同様である。

[0051] 本実施の形態では、切欠き 13 は角部 E を有する形状としたが、これに限定されず、フランジ部 12 の外周に対して凹状の形状であればよい。

[0052] また、上記したレーザ光源装置 1 の構成の寸法は一例である。例えば、ハンダシート 30 において、穴 32 の長手方向幅 $W1$ を 3.8 mm 以上、穴 32 の短手方向幅 $W2$ を 1.3 mm 以上、弦部 31a, 31b 間の幅 $W3$ を 7 mm 以下とすることができる。こうすることで、ハンダ接合の面積を確保しつつ、レーザ発光素子 10 の表面へのハンダの濡れ拡がりを限定することができる。なお、幅 $W3$ は幅 $W1$ よりも大きい。

- [0053] 本実施の形態では、レーザ光源装置 1 は、プロジェクタまたはプロジェクタテレビに用いられるとしたが、これに限定されず、他の機器に用いることもできる。
- [0054] 実施の形態 2.
- 本実施の形態では、ベース部材 20 の材質とハンダシート 30 の材質との組合せについて説明する。なお、本実施の形態のその他の構成は実施の形態 1 の構成と同じである。
- [0055] 図 12 は、ベース部材 20 の材料とベース部材 20 のメッキの有無とハンダシート 30 のフラックスコーティングの有無との組合せに対する特性を示す図である。
- [0056] ベース部材 20 の材料には、レーザ光源装置 1 の構造強度、ベース部材 20 の製造性、およびハンダ接合時の昇温過程における耐熱性が求められ、例えば銅、アルミニウムまたは鉄が想定される。図 12 に示すように、ベース部材 20 の母材としては、ベース部材 20 の放熱性能を考慮すると、銅またはアルミニウムが望ましく、さらにはコストを考慮するとアルミニウムが望ましい。なお、図 12 において、「ベース部材の放熱性能」については、「○」は「×」よりも放熱性能が高いことを示し、「コスト」については、「○」は「△」よりもコストが低く、「△」は「×」よりもコストが低いことを示す。
- [0057] ハンダ接合の際のハンダ濡れ性およびハンダ接合強度については、ベース部材 20 の表面酸化被膜の有無が影響を与える。アルミニウムはその表面に強い酸化被膜が形成されるため、一般的にはハンダ接合が困難である。そこで、ベース部材 20 の母材にアルミニウムを使用する場合には、表面酸化被膜が形成されにくい材料である金メッキまたはニッケルボロンメッキを施すことが重要であるが、コストを考慮しニッケルボロンメッキを使用することが望ましい。
- [0058] また、ベース部材 20 の輸送時および保管時の温度湿度環境によっても、表面酸化被膜の形成状況が変化する。一般的には高温高湿環境において表面

酸化被膜の形成が加速するが、輸送時および保管時において温度湿度環境を制限することはコストおよび生産性に著しく影響する。

[0059] そこで、ハンダ接合時にフラックスを使用することにより表面酸化被膜が破壊され、ベース部材 20 の温度湿度環境履歴によらずに安定して良好なハンダ接合が得られる。使用するフラックスは、予めハンダシート 30 の表面にコーティングしておくことにより、液体状フラックスを塗布する工程が不要となり作業性が向上する。図 12 において、「ハンダ濡れ性およびハンダ接合強度」については、「○」は「△」よりもハンダ濡れ性が高くハンダ接合強度が大きく、「△」は「×」よりもハンダ濡れ性が高くハンダ接合強度が大きいことを示す。

[0060] 以上から、本実施の形態では、ベース部材 20 はニッケルボロンメッキが施されたアルミニウムを母材として構成され、ハンダシート 30 は表面にフラックスコーティングを有するものとする。

[0061] 本実施の形態によれば、安価で簡便に固定強度が大きいハンダ接合が得られるとともに、冷却効率がよく信頼性の高いレーザ光源装置 1 が得られる。

[0062] 以上の実施の形態に示した構成は、本発明の内容の一例を示すものであり、別の公知の技術と組み合わせることも可能であるし、本発明の要旨を逸脱しない範囲で、構成の一部を省略、変更することも可能である。

符号の説明

[0063] 1 レーザ光源装置、10 レーザ発光素子、11 電気端子部、12 フランジ部、14 発光部、20 ベース部材、21, 22, 32, 50a 穴、21a 底面、23 位置決め穴、30 ハンダシート、31a, 31b 弦部、31c, 31d 円弧部、40 レーザ配置ジグ、40a 円筒部、41 爪部、50 ハンダ配置ジグ。

請求の範囲

[請求項1] 発光部、前記発光部が固定されるフランジ部および前記発光部に電氣的に接続され前記フランジ部から突出する電気端子部を有するレーザー発光素子と、

前記レーザー発光素子が配置される有底の第1の穴および前記第1の穴の底面に設けられ前記電気端子部が貫通する第2の穴を有するベース部材と、

前記フランジ部を平面視したときの外形が平行な2つの直線により部分的に切り取られた形状と同形状の外形を有するとともに前記第2の穴と連通し前記電気端子部が貫通する第3の穴を有し、前記フランジ部と前記底面との間に挟まれ、前記レーザー発光素子と前記ベース部材とを接合するハンダシートと、

を備えることを特徴とするレーザー光源装置。

[請求項2] 前記第1の穴は円形状であり、

前記第2および第3の穴は長穴であり、

前記フランジ部は円板状であり、

前記ハンダシートの外形は、前記フランジ部を平面視したときの外形を成す円が当該円の中心に対して対称に配置される前記2つの直線により部分的に切り取られた形状と同形状であり、

前記第2および第3の穴の短手方向が前記2つの直線に平行であることを特徴とする請求項1に記載のレーザー光源装置。

[請求項3] 前記フランジ部は、平面視で外周に2個の凹部を有し、

前記2個の凹部は、前記フランジ部の径方向に互いに離間し、

前記ハンダシートの外形は、前記径方向に互いに離間して配置された第1および第2の弦部と、前記第1の弦部の一端と前記第2の弦部の一端とをつなぐ第1の円弧部と、前記第1の弦部の他端と前記第2の弦部の他端とをつなぐ第2の円弧部とからなり、

前記2個の凹部の一方は、平面視で、前記径方向において前記第1

の弦部と対向し、

前記2個の凹部の他方は、平面視で、前記径方向において前記第2の弦部と対向している

ことを特徴とする請求項2に記載のレーザ光源装置。

[請求項4]

前記第3の穴の長手方向幅は、3.8mm以上であり、

前記第3の穴の短手方向幅は、1.3mm以上であり、

前記第1および第2の弦部間の幅は、7mm以下である

ことを特徴とする請求項3に記載のレーザ光源装置。

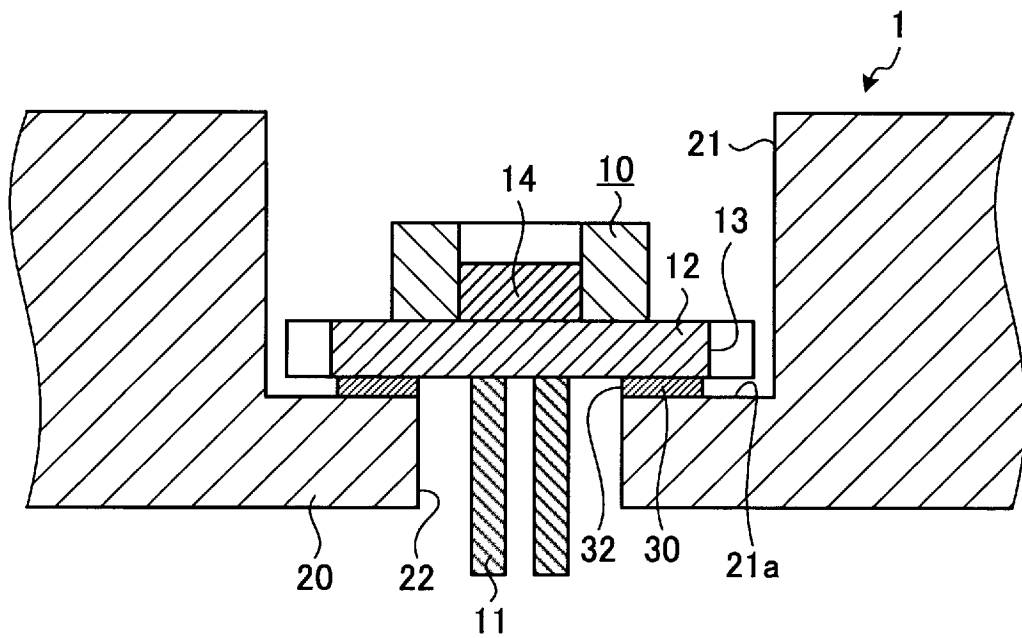
[請求項5]

前記ベース部材は、ニッケルボロンメッキが施されたアルミニウムを母材として構成され、

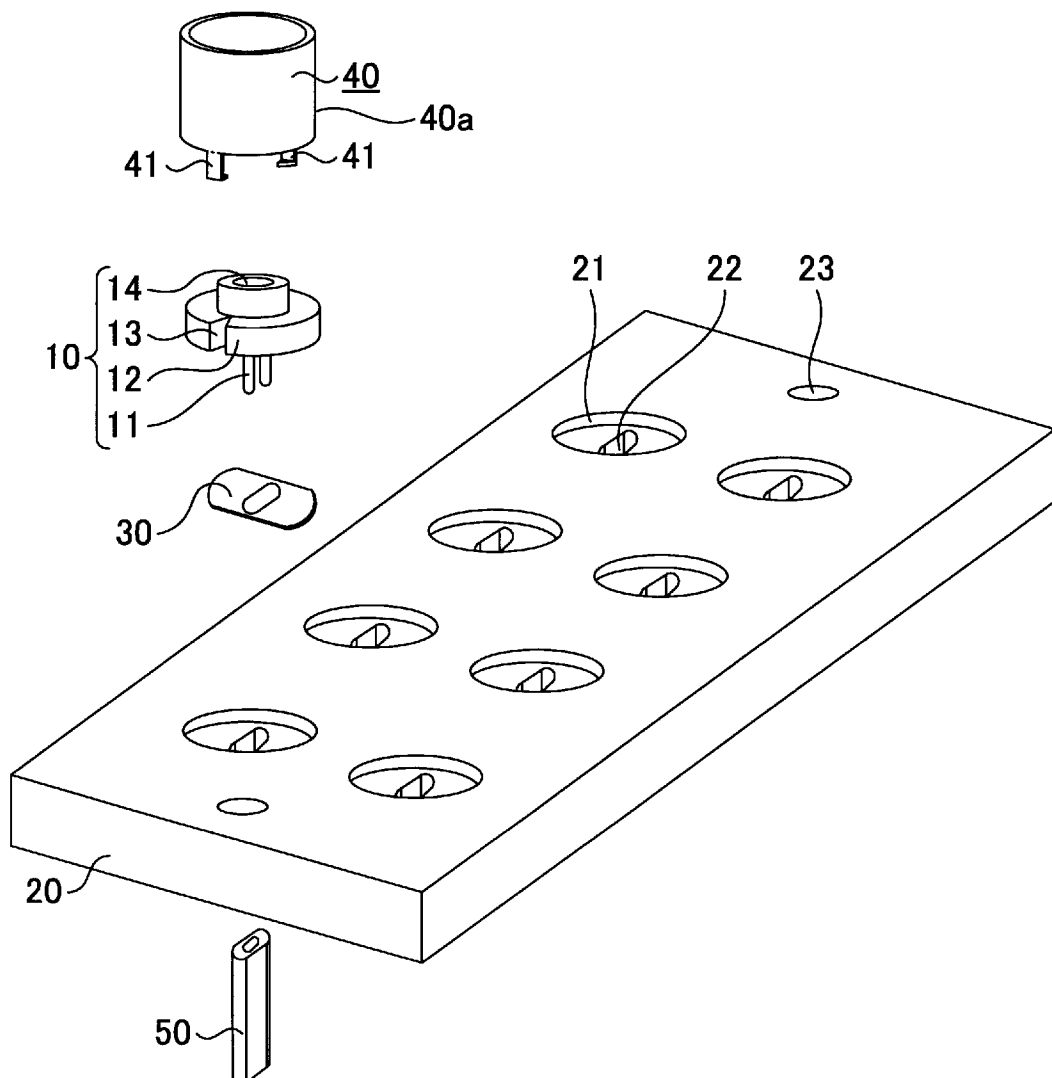
前記ハンダシートは、表面にフラックスコーティングを有する

ことを特徴とする請求項2に記載のレーザ光源装置。

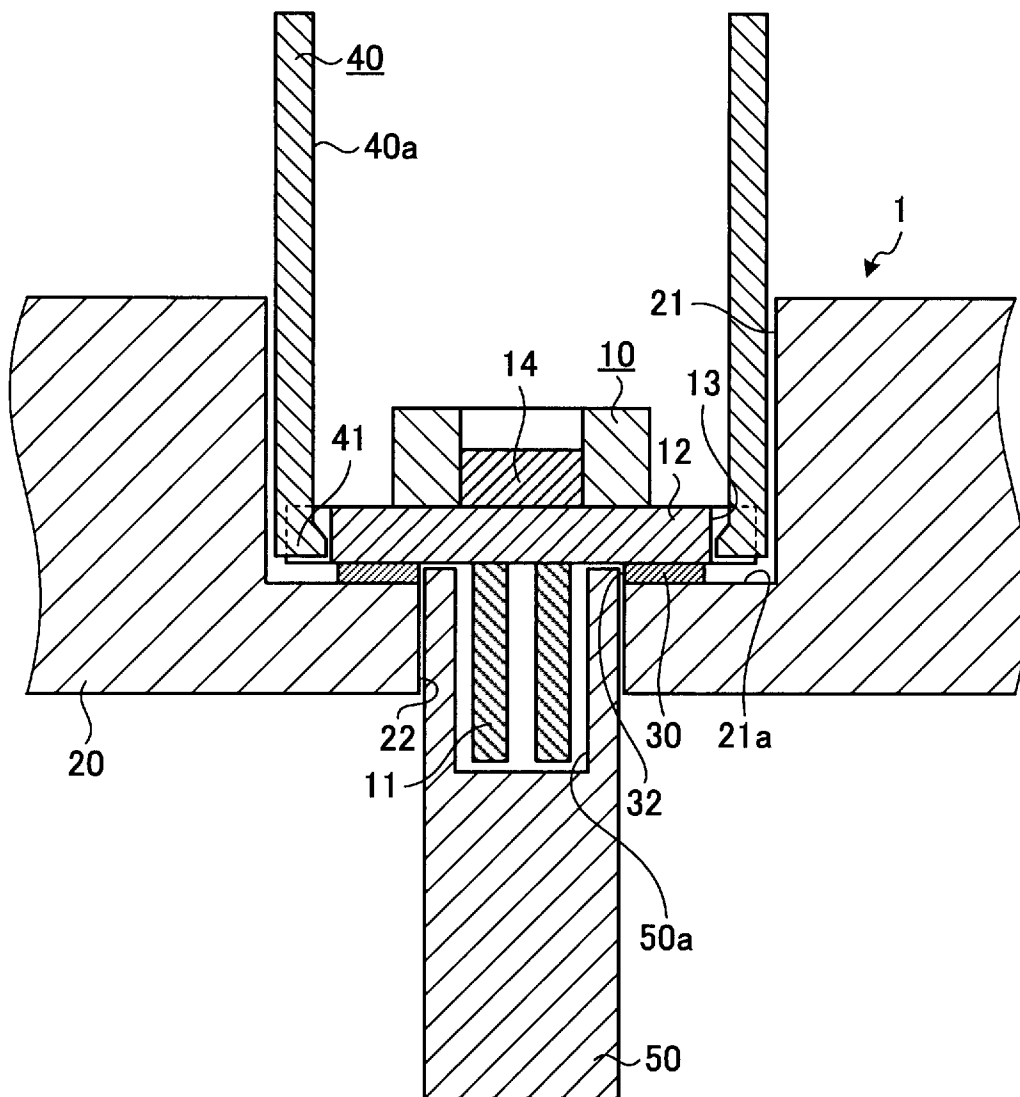
[図1]



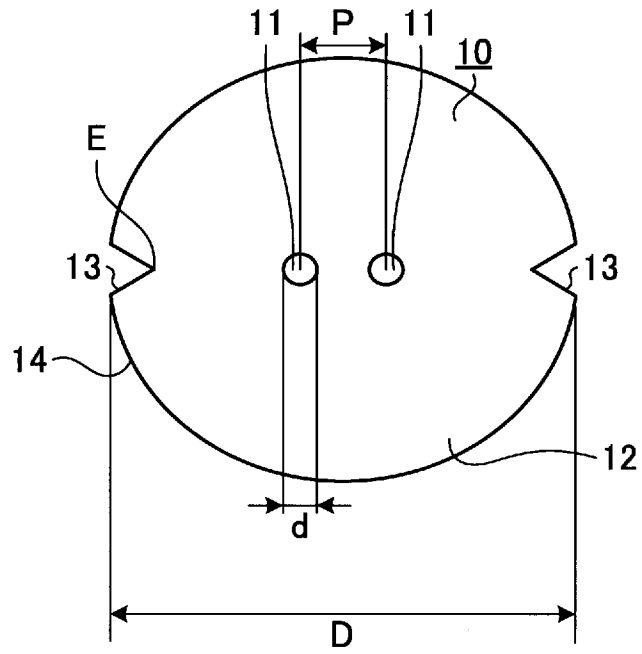
[図2]



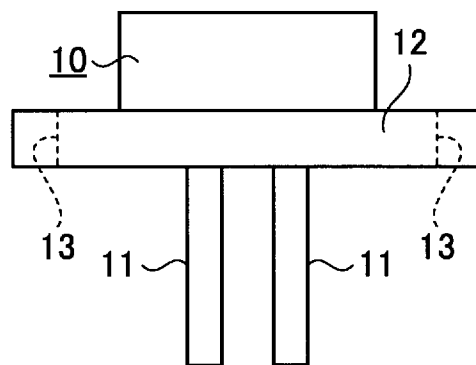
[図3]



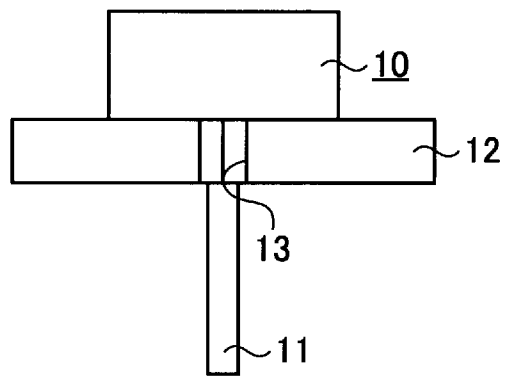
[図4]



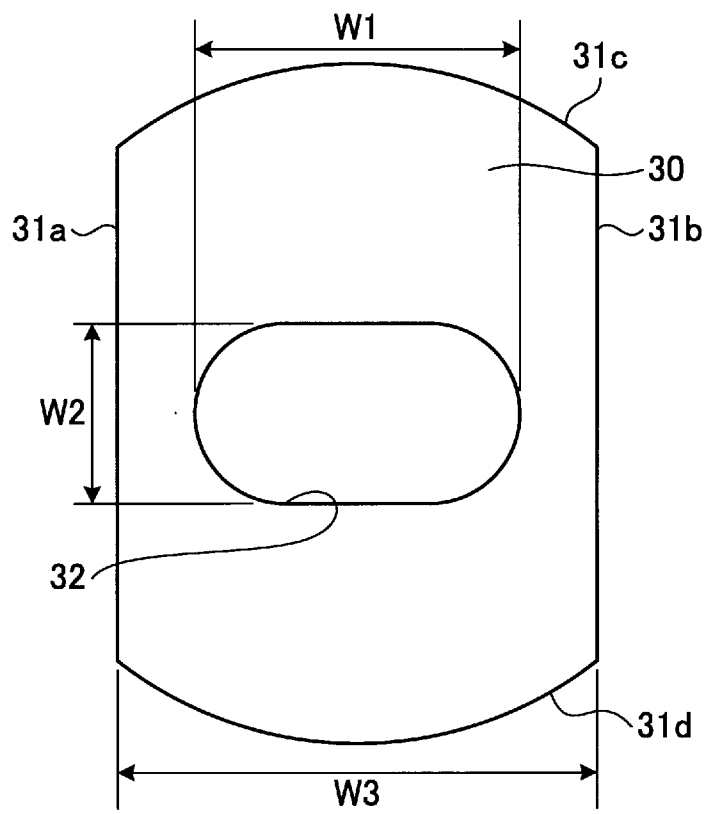
[図5]



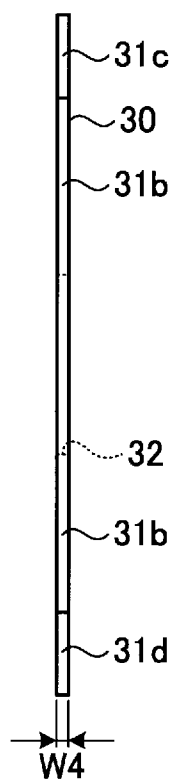
[図6]



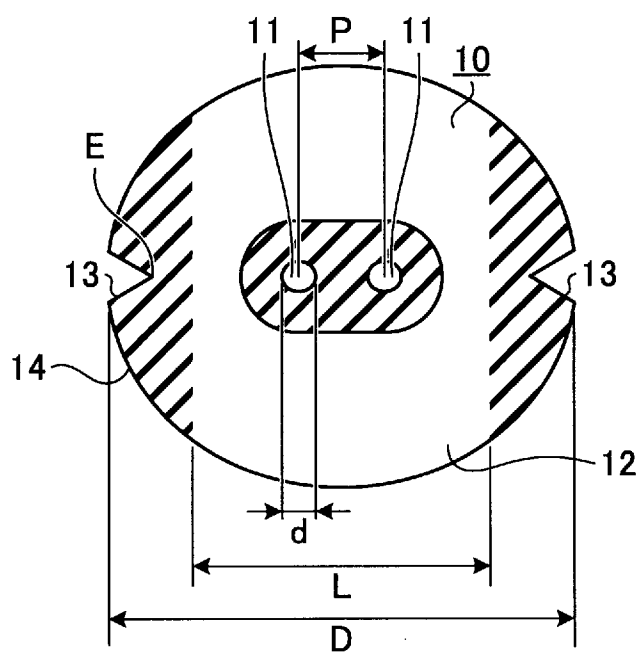
[図7]



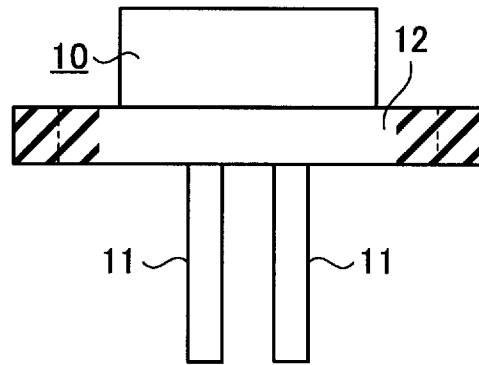
[図8]



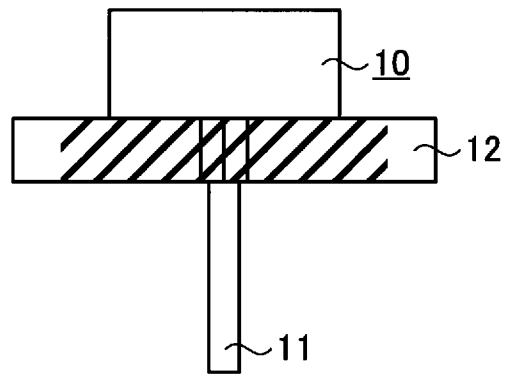
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/084282

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01S5/022(2006.01) 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)
H01S5/00-5/50, H01L33/00-33/64, F21Y101/02, H05K1/18

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.
Y	US 9130336 B2 (Ingo SCHMIDT), 08 September 2015 (08.09.2015), column 7, lines 22 to 31; fig. 1, 2 & DE 102012213193 A1	1-5
Y	JP 2002-111112 A (The Furukawa Electric Co., Ltd.), 12 April 2002 (12.04.2002), paragraphs [0010], [0018] to [0027] & US 2002/0039373 A1 paragraphs [0024], [0032] to [0034]	1-5
Y	JP 2004-193315 A (Sharp Corp.), 08 July 2004 (08.07.2004), fig. 1 (Family: none)	3-4

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 18 February 2016 (18.02.16)	Date of mailing of the international search report 01 March 2016 (01.03.16)
--	--

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/JP2015/084282

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 10-180483 A (Lucent Technologies Inc.), 07 July 1998 (07.07.1998), paragraph [0032] & US 5965197 A column 7, lines 40 to 48 & EP 856376 A1	5
A	JP 2015-213057 A (Panasonic Intellectual Property Management Co., Ltd.), 26 November 2015 (26.11.2015), paragraphs [0033], [0052] to [0055]; fig. 5 (Family: none)	1-5
A	JP 2013-251295 A (Nichia Chemical Industries, Ltd.), 12 December 2013 (12.12.2013), paragraphs [0021] to [0031] (Family: none)	1-5
A	JP 2014-050871 A (Renesas Electronics Corp.), 20 March 2014 (20.03.2014), paragraph [0067]; fig. 17 (Family: none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H01S5/022(2006.01)i		
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. H01S5/00-5/50, H01L33/00-33/64, F21Y101/02, H05K1/18		
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
Y	US 9130336 B2 (Ingo SCHMIDT) 2015.09.08, Col.7, l.22-31, Fig.1,2 & DE 102012213193 A1	1-5
Y	JP 2002-111112 A (古河電気工業株式会社) 2002.04.12, [0010]、[0018] - [0027] & US 2002/0039373 A1, [0024], [0032]-[0034]	1-5
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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、一般的な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 18.02.2016	国際調査報告の発送日 01.03.2016	
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) 佐藤 秀樹 電話番号 03-3581-1101 内線 3294	2 X 3 1 5 4

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
Y	JP 2004-193315 A (シャープ株式会社) 2004. 07. 08, 図 1 (ファミリーなし)	3-4
Y	JP 10-180483 A (ルーセント テクノロジーズ インコーポレイテ ッド) 1998. 07. 07, [0032] & US 5965197 A, Col. 7, 1. 40-48 & EP 856376 A1	5
A	JP 2015-213057 A (パナソニック I P マネジメント株式会社) 2015. 11. 26, [0033]、[0052] - [0055]、図 5 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2013-251295 A (日亜化学工業株式会社) 2013. 12. 12, [0021] - [0031] (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2014-050871 A (ルネサスエレクトロニクス株式会社) 2014. 03. 20, [0067]、図 17 (ファミリーなし)	1-5