

(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
2022年7月14日(14.07.2022)



(10) 国際公開番号

WO 2022/149337 A1

(51) 国際特許分類:

H01L 23/36 (2006.01) H05K 7/20 (2006.01)
H01L 23/427 (2006.01) H04B 10/40 (2013.01)
F28D 15/02 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2021/039431

(22) 国際出願日: 2021年10月26日(26.10.2021)

(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 2021-000705 2021年1月6日(06.01.2021) JP

(71) 出願人: 株式会社フジクラ (FUJIKURA LTD.)
[JP/JP]; 〒1358512 東京都江東区木場 1
- 5 - 1 Tokyo (JP).

(72) 発明者: アハメド モハマド シャヘッド
(AHAMED Mohammad Shahed); 〒1358512 東
京都江東区木場 1 - 5 - 1 株式会社フジ
クラ内 Tokyo (JP). 齋藤 祐士 (SAITO Yuji);

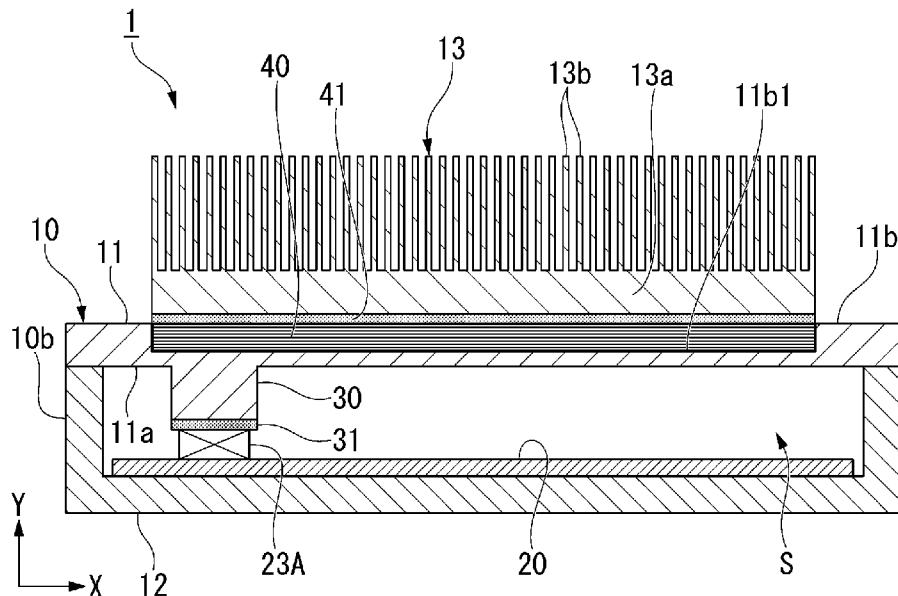
〒1358512 東京都江東区木場 1 - 5 - 1
株式会社フジクラ内 Tokyo (JP). 高宮 明
弘 (TAKAMIYA Akihiro); 〒1358512 東京都江
東区木場 1 - 5 - 1 株式会社フジクラ
内 Tokyo (JP). 小川 剛 (OGAWA Tsuyoshi);
〒1358512 東京都江東区木場 1 - 5 - 1 株
式会社フジクラ内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 及川 周, 外 (OIKAWA Shu et al.);
〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁
目9番2号 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, DJ, DK, DM, DO, DZ,
EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, 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,

(54) Title: OPTICAL TRANSCEIVER

(54) 発明の名称: 光トランシーバー



(57) Abstract: This optical transceiver comprises: a case provided with a heat sink; a heat generating body housed in the case; a heat-conducting portion protruding from an inner wall surface of the case and in thermal contact with the heat generating body; and a heat pipe for transferring heat that the heat-conducting portion has received from the heat generating body to the heat sink.

(57) 要約: 光トランシーバーは、ヒートシンクが設けられたケースと、ケースに收容された発熱体と、ケースの内壁面から突出し、発熱体と熱的に接触する熱伝導部と、熱伝導部が発熱体から受けた熱をヒートシンクに伝えるヒートパイプと、を備える。

[続葉有]

NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, 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：

- 一 国際調査報告(条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：光トランシーバー

技術分野

[0001] 本発明は、光トランシーバーに関する。

本願は、2021年1月6日に日本に出願された特願2021-000705号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] 特許文献1には、放熱手段として、TOSA（発光素子サブアセンブリ、Transmitter Optical Sub-Assembly）および筐体に接触したシート状のヒートパイプを用い、前記ヒートパイプとTOSAとは圧入部品の押圧力により接触が保持され、前記ヒートパイプと筐体とは押さえバネの押圧力によって接触が保持されることによって、それぞれ熱的に接続される光トランシーバーが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：日本国特開2008-118357号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、近年の光トランシーバーの伝送速度の高速化に伴い、TOSAだけでなく、受信回路や送信回路などのケースに收容された発熱体の発熱量が増加しており、その冷却が課題となっている。

[0005] 本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、受信回路や送信回路などのケースに收容された発熱体を効率よく冷却できる光トランシーバーの提供を目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の一態様に係る光トランシーバーは、ヒートシンクが設けられたケースと、前記ケースに收容された発熱体と、前記ケースの内壁面から突出し

、前記発熱体と熱的に接触する熱伝導部と、前記熱伝導部が前記発熱体から受けた熱を前記ヒートシンクに伝えるヒートパイプと、を備える。

この構成によれば、ケースに收容された発熱体に対し、ケースの内壁面から突出した熱伝導部が熱的に接触するため、発熱体の熱は熱伝導部に伝わる。ヒートパイプは、熱伝導部が発熱体から受けた熱をヒートシンクに効率よく伝え、発熱体の放熱を促進させる。このため、受信回路や送信回路などのケースに收容された発熱体を効率よく冷却できる。

[0007] 上記光トランシーバーにおいて、前記ヒートパイプは、前記ケースに形成された溝に收容されていてもよい。

[0008] 上記光トランシーバーにおいて、前記ヒートパイプは、前記ケースの外壁面に形成された前記溝に收容されて、前記ケースの外壁面の表面以下に配置され、前記ヒートシンクは、前記ヒートパイプが收容された前記溝を閉塞するように、前記ケースの外壁面の表面に取り付けられていてもよい。

[0009] 上記光トランシーバーにおいて、前記発熱体を含む複数の発熱体が設けられ、前記熱伝導部を含む複数の熱伝導部が複数の前記発熱体ごとに設けられ、前記ヒートパイプは、複数の前記熱伝導部を通過するように配置されていてもよい。

[0010] 上記光トランシーバーにおいて、前記ヒートパイプは、前記ケースの内壁面に形成された前記溝に收容された收容部分と、前記ケースの内壁面に形成された前記溝から突出し、前記熱伝導部を形成する突出部分と、を有してもよい。

[0011] 上記光トランシーバーにおいて、前記突出部分は、前記收容部分に対して鈍角で曲がっていてもよい。

発明の効果

[0012] 上記本発明の一態様によれば、受信回路や送信回路などのケースに收容された発熱体を効率よく冷却できる光トランシーバーを提供できる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]第1実施形態に係る光トランシーバーの平面図である。

[図2]図1に示す矢視Ⅰ-Ⅰ断面図である。

[図3]第1実施形態に係る発熱体に対するヒートパイプの配置を示すアップパーケースの平面図である。

[図4]第1実施形態に係るヒートパイプ有りの光トランシーバーと、ヒートパイプ無しの従来の光トランシーバーの性能を比較した図である。

[図5]第2実施形態に係る光トランシーバーの断面図である。

[図6]第2実施形態に係る発熱体に対するヒートパイプの配置を示すアップパーケースの平面図である。

[図7]第3実施形態に係る光トランシーバーの断面図である。

[図8]第3実施形態に係る発熱体に対するヒートパイプの配置を示すアップパーケースの底面図である。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、本発明の一実施形態について図面を参照して説明する。

[0015] (第1実施形態)

図1は、第1実施形態に係る光トランシーバー1の平面図である。

光トランシーバー1は、電気信号と光信号を相互に変換するためのデバイスである。光トランシーバー1は、データセンターなどの機器間を繋ぐデータネットワークで用いられ、近年の増加する帯域幅に伴い、高速化が進んでいる。

[0016] 光トランシーバー1は、ケース10と、ケース10に收容された回路基板20及び光モジュール21、22と、を備えている。ケース10は、平面視長方形の箱状に形成され、その長手方向の第1端部10Aに光ファイバーの挿入口10aが形成されている。なお、ケース10の長手方向の第2端部10Bには、外部装置と回路基板20とを接続可能とする外部端子（不図示）がケース10外に突出して設けられている。ケース10には、ヒートシンク13が設けられている。

[0017] <方向定義>

ここで、本実施形態ではXYZ直交座標系を設定して各構成の位置関係を

説明する。X方向は、ケース10の延びる長手方向である。Y方向は、ケース10およびヒートシンク13が積層された厚さ方向である。X方向およびY方向の双方に直交する方向をZ方向とする。以下、X方向を長手方向といい、Y方向を厚さ方向といい、Z方向を幅方向という。

[0018] ケース10には、内部空間を仕切る仕切壁10bが設けられている。仕切壁10bには、光モジュール21、22が保持されている。光モジュール21、22のいずれか一方は、挿入口10aから挿入された受信側の光ファイバーを接続可能な受信レセプタクルを備えている。光モジュール21、22の他方は、挿入口10aから挿入された送信側の光ファイバーを接続可能な送信レセプタクルを備えている。

[0019] ケース10の内部空間における、仕切壁10bより第2端部10B側には内部空間Sが形成されている。内部空間Sには回路基板20が収容されている。

回路基板20は、光モジュール21、22と接続されると共に、複数の発熱体23A、23B、23Cを備えている。発熱体23A、23B、23Cは、回路基板20の実装部品で比較的発熱量の多い受信回路または送信回路を含む。また、発熱体23A、23B、23Cの一つには、CPUや、クロックデータリカバリーチップ(CDRチップ)、トランスインピーダンスアンプチップ(TIAチップ)が含まれていてもよい。

[0020] 図2は、図1に示す矢視II-II断面図である。

ケース10は、図2に示すように、アッパーケース11と、ロアケース12を組み合わせて構成されている。ロアケース12は、上部が開口し、回路基板20を収容する箱状に形成されている。アッパーケース11は、ロアケース12の上部開口を閉塞する蓋状に形成されている。アッパーケース11は、内部空間Sを向く内壁面11aと、内壁面11aとは反対側を向く外壁面11bと、を有する。

[0021] アッパーケース11の外壁面11b(上面)には、ヒートシンク13が取り付けられている。ヒートシンク13は、回路基板20の直上に配置されて

いる。厚さ方向から見て、ヒートシンク 13 は回路基板 20 を覆うように配置されていてもよい。また、厚さ方向から見て、ヒートシンク 13 は、複数の発熱体 23 A、23 B、23 C と重なるように配置されていてもよい。

ヒートシンク 13 は、平板状のベースプレート 13 a と、ベースプレート 13 a に立設する複数のフィン 13 b と、を備えている。ヒートシンク 13 は、放熱性の高い素材で構成されることが好ましく、例えば銅、アルミニウム、ステンレスなどの金属材で構成されていることが好ましい。

[0022] アッパーケース 11 の内壁面 11 a（下面）には、熱伝導部 30 が設けられている。熱伝導部 30 は、アッパーケース 11 の内壁面 11 a に設けられた凸部である。熱伝導部 30 は、ケース 10 の内壁面 11 a から突出し、発熱体 23 A の上面と熱的に接触している。熱伝導部 30 は、放熱シート 31 などの TIM（Thermal Interface Material）を介して発熱体 23 A と熱的に接触している。熱伝導部 30（アッパーケース 11）は、熱伝導性の高い素材で構成されることが好ましく、例えば銅、アルミニウム、ステンレスなどの金属材で構成されていることが好ましい。

[0023] アッパーケース 11 には、熱伝導部 30 が発熱体 23 A から受けた熱をヒートシンク 13 に伝えるヒートパイプ 40 が設けられている。ヒートパイプ 40 は、作動流体の潜熱を利用する熱輸送素子である。このヒートパイプ 40 は、作動流体が内部に封入された扁平状のコンテナと、コンテナの内部に設けられた図示しないウィックと、を備えている。作動流体は、周知の相変化物質からなる熱輸送媒体であって、コンテナ内で液相と気相とに相変化する。例えば、作動流体として、水（純水）やアルコールやアンモニア等を採用できる。

[0024] ヒートパイプ 40 は、ケース 10 に形成された溝 11 b 1 に収容されている。第 1 実施形態のヒートパイプ 40 は、ケース 10 の外壁面 11 b に形成された溝 11 b 1 に収容されて、ケース 10 の外壁面 11 b の表面以下に配置されている。すなわち、ヒートパイプ 40 が外壁面 11 b から突出しないよう、溝 11 b 1 の深さはヒートパイプ 40 の厚さと同等以上となっている。

。ヒートシンク１３は、ヒートパイプ４０が収容された溝１１ｂ１を閉塞するように、ケース１０の外壁面１１ｂに取り付けられる。

ヒートシンク１３は、ヒートシンク１３が収容された溝１１ｂ１を閉塞するように、ケース１０の外壁面１１ｂに放熱シート４１などのＴＩＭを介して取り付けられている。すなわち、ヒートシンク１３の一部が溝１１ｂ１に収容されていてもよい。

ヒートシンク１３とヒートパイプ４０とは、放熱シート４１などのＴＩＭを介して熱的に接触するように配置されていてもよい。

[0025] 図３は、第１実施形態に係る発熱体２３Ａに対するヒートパイプ４０の配置を示すアップパーケース１１の平面図である。

図３に示すように、ヒートパイプ４０は、発熱体２３Ａの直上を通るように直線状に延びている。ヒートパイプ４０の全長は、図２に示すように、ヒートシンク１３の全長以下でヒートシンク１３の長手方向に延び、ベースプレート１３ａから飛び出さない程度の長さとなっている。ヒートパイプ４０の幅は、発熱体２３Ａの幅よりも小さくてもよい。図３の例では、ヒートパイプ４０の第１端部４０ａ側に発熱体２３Ａは配置されており、第２端部４０ｂ側には発熱体は配置されていない。

[0026] 上記構成の光トランシーバー１によれば、図２に示すように、ケース１０に収容された発熱体２３Ａに対し、ケース１０の内壁面１１ａから突出した熱伝導部３０が熱的に接触するため、発熱体２３Ａの熱は熱伝導部３０に伝わる。ヒートパイプ４０は、熱伝導部３０が発熱体２３Ａから受けた熱をヒートシンク１３に効率よく伝え、発熱体２３Ａの放熱を促進させる。特に、ヒートパイプ４０において、発熱体２３Ａの熱が第２端部４０ｂ側へ輸送され、長手方向に沿って輸送された熱もヒートシンク１３により放熱される。すなわち、ヒートパイプを有さない構成と比較し、本実施形態の光トランシーバー１は、ヒートパイプ４０により熱がより広い面積にわたって輸送されるため、効率よく放熱させることができる。このため、受信回路や送信回路などのケース１０に収容された発熱体２３Ａを効率よく冷却できる。

[0027] 図4は、第1実施形態に係るヒートパイプ40有りの光トランシーバー1と、ヒートパイプ40無しの従来の光トランシーバーの性能を比較した図である。図4のグラフの横軸は発熱体23Aにおける消費電力であり、縦軸は発熱体23Aの温度である。

図4に示すように、ヒートパイプ40有りの光トランシーバー1は、ヒートパイプ40無しの従来の光トランシーバーに比べて、発熱体23Aの温度を効果的に下げることができる。例えば、発熱体23Aの消費電力が12Wの場合は、13℃以上温度を下げるができる。

[0028] このように、上述した第1実施形態によれば、光トランシーバー1は、ヒートシンク13が設けられたケース10と、ケース10に收容された発熱体23Aと、ケース10の内壁面11aから突出し、発熱体23Aと熱的に接触する熱伝導部30と、熱伝導部30が発熱体23Aから受けた熱をヒートシンク13に伝えるヒートパイプ40と、を備える。この構成を採用することによって、受信回路や送信回路などのケース10に收容された発熱体23Aを効率よく放熱できる光トランシーバー1を提供できる。

[0029] また、本実施形態の光トランシーバー1では、ヒートパイプ40は、ケース10に形成された溝11b1に收容されている。この構成によれば、ヒートパイプ40とケース10との接触面積が大きくなり、熱伝導部30が得た熱を、ケース10を介してヒートパイプ40に効率よく伝えることができる。

[0030] また、本実施形態の光トランシーバー1では、ヒートパイプ40は、ケース10の外壁面11bに形成された溝11b1に收容されて、ケース10の外壁面11bの表面以下に配置され、ヒートシンク13は、ヒートパイプ40が收容された溝11b1を閉塞するように、ケース10の外壁面11bの表面に取り付けられている。この構成によれば、ヒートパイプ40がケース10の外壁面11bから突出しないため、ヒートシンク13がケース10の外壁面11bに密着し易くなり、放熱性が高まる。

[0031] (第2実施形態)

次に、本発明の第2実施形態について説明する。以下の説明において、上述の実施形態と同一又は同等の構成については同一の符号を付し、その説明を簡略若しくは省略する。

[0032] 図5は、第2実施形態に係る光トランシーバー1の断面図である。図6は、第2実施形態に係る発熱体23A、23Bに対するヒートパイプ40の配置を示すアップパーケース11の平面図である。

図5に示すように、第2実施形態の光トランシーバー1は、複数の発熱体23A、23Bに対して熱的に接触する複数の熱伝導部30A、30Bを備えている。つまり、アップパーケース11の内壁面11aには、発熱体23A、23Bにそれぞれ接触する複数の凸部が形成されている。

[0033] 図6に示すように、ヒートパイプ40は、平面視において角度 θ で曲がっており、発熱体23A、23Bの直上を通るように配置されている。つまり、ヒートパイプ40は、複数の熱伝導部30A、30Bを通過し、それぞれの熱伝導部30A、30Bから熱を受けることができるようになっている。なお、角度 θ は、ヒートパイプ40の内部空間を潰さないように鈍角であることが好ましい。なお、発熱体23Aの直上に配置されたヒートパイプ40の第1端部40aと反対側の第2端部40bは、作動流体の凝縮部となるため、発熱体23A、23Bから熱を受けないようにするとよい。

[0034] 上記構成の第2実施形態の光トランシーバー1によれば、発熱体23A、23Bごとに熱伝導部30A、30Bが設けられ、ヒートパイプ40は、複数の熱伝導部30A、30Bを通過するように配置されているため、発熱体23A、23Bのそれぞれの熱をヒートシンク13に効率よく伝え、発熱体23A、23Bの放熱を促進させることができる。このため、ケース10に収容された発熱体23A、23B（例えば受信回路及び送信回路の両方）を効率よく冷却できる。

[0035] （第3実施形態）

次に、本発明の第3実施形態について説明する。以下の説明において、上述の実施形態と同一又は同等の構成については同一の符号を付し、その説明

を簡略若しくは省略する。

[0036] 図7は、第3実施形態に係る光トランシーバー1の断面図である。図8は、第3実施形態に係る発熱体23Aに対するヒートパイプ40の配置を示すアップーケース11の底面図である。

図7に示すように、第3実施形態の光トランシーバー1では、ヒートパイプ40が、ケース10の内壁面11aに形成された溝11a1に收容されている。

[0037] ヒートパイプ40は、ケース10の内壁面11aに形成された溝11a1に收容された收容部分40Aと、ケース10の内壁面11aに形成された溝11a1から突出し、熱伝導部30を形成する突出部分40Bと、を有している。突出部分40Bは、收容部分40Aに対して鈍角 $\theta 1$ で曲がっている。また、突出部分40Bの先端部は、さらに鈍角 $\theta 2$ で曲がって、金属プレート42に接合されている。金属プレート42は、発熱体23Aの上面と放熱シート31などのTIMを介して熱的に接触している。

[0038] 上記構成の第3実施形態の光トランシーバー1によれば、ヒートパイプ40は、ケース10の内壁面11aに形成された溝11a1に收容された收容部分40Aと、ケース10の内壁面11aに形成された溝11a1から突出し、熱伝導部30を形成する突出部分40Bと、を有するため、ヒートパイプ40は、発熱体23Aから直接熱を受けることができる。このため、ヒートシンク13に効率よく熱を伝え、発熱体23Aの放熱を促進させることができる。

[0039] また、第3実施形態の光トランシーバー1では、突出部分40Bは、收容部分40Aに対して鈍角 $\theta 1$ で曲がっているため、ヒートパイプ40の内部空間を潰さないように突出部分40Bを形成できる。なお、突出部分40Bの先端部も鈍角 $\theta 2$ で曲がっている理由は、同じである。

[0040] なお、本発明の技術的範囲は前記実施形態に限定されず、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の変更を加えることが可能である。

[0041] 例えば、図8に示すように、平面視において、ヒートパイプ40は曲がり

ながら長手方向に延びていてもよい。この際の曲がり角度は、鈍角としてもよい。また、ヒートパイプ40の第2端部40b側は、幅方向においてヒートシンク13の中央部分を延びるように配置されていてもよい。

[0042] また、第1および第3実施形態において、1つの熱伝導部30がケース10に形成されている例を説明したが、この例に限定されない。例えば、複数の発熱体を効率よく冷却するために、発熱体の数に応じて複数の熱伝導部30や複数のヒートパイプ40が配置されていてもよい。

[0043] 上述した第3実施形態に係る光トランシーバー1の一部又は全部は、以下のように付記することができる。

[0044] (付記)

ヒートシンクが設けられたケースと、

前記ケースに收容され、受信回路及び送信回路の少なくともいずれか一方を含む発熱体と、

一部が前記ケースの内壁面から突出し、前記発熱体と熱的に接触すると共に、前記発熱体から受けた熱を前記ヒートシンクに伝えるヒートパイプと、を備える、光トランシーバー。

[0045] その他、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、上記した実施形態における構成要素を周知の構成要素に置き換えることは適宜可能であり、また、上記した実施形態や変形例を適宜組み合わせてもよい。

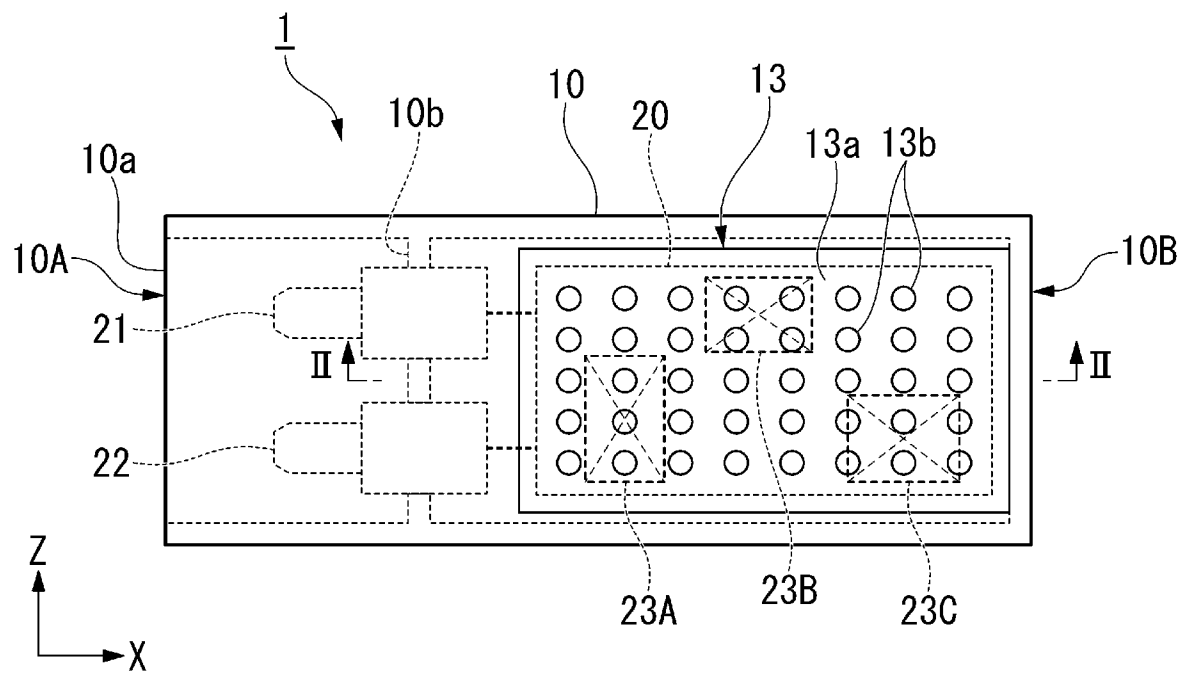
符号の説明

[0046] 1…光トランシーバー、10…ケース、11a…内壁面、11a1…溝、11b…外壁面、11b1…溝、13…ヒートシンク、23A…発熱体、30…熱伝導部、40…ヒートパイプ、40A…收容部分、40B…突出部分、 $\theta 1$ …鈍角

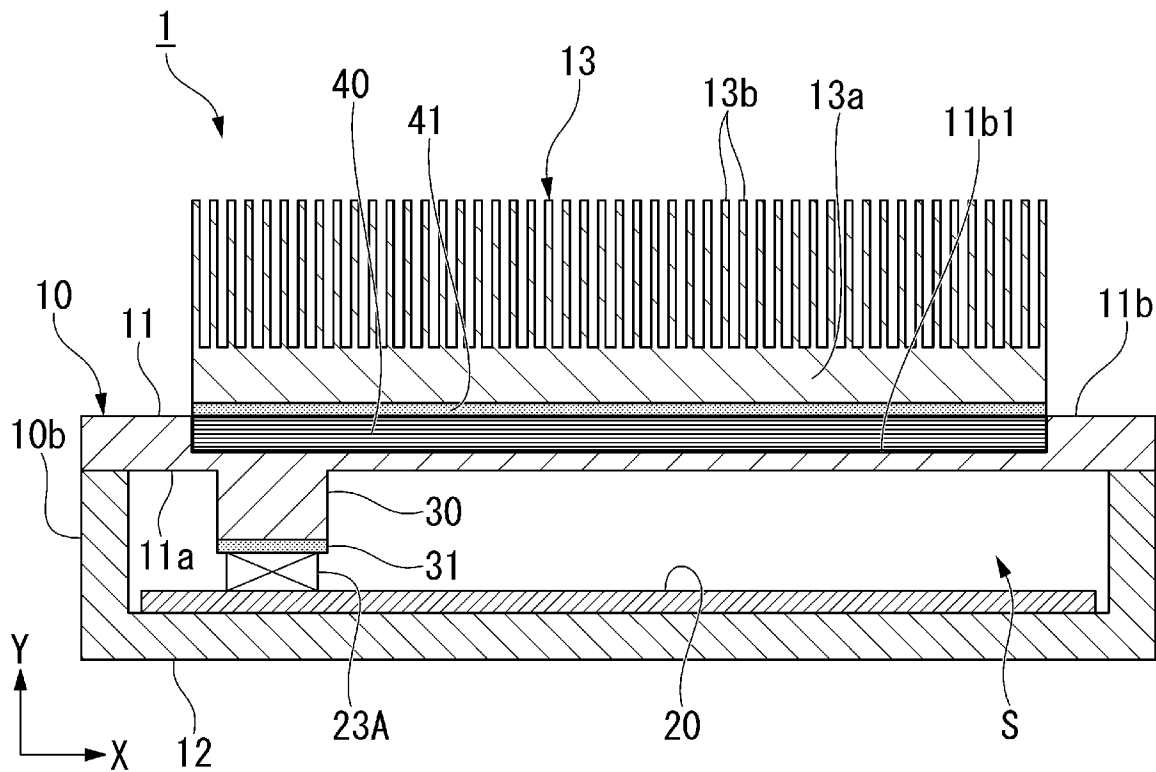
請求の範囲

- [請求項1] ヒートシンクが設けられたケースと、
前記ケースに収容された発熱体と、
前記ケースの内壁面から突出し、前記発熱体と熱的に接触する熱伝導部と、
前記熱伝導部が前記発熱体から受けた熱を前記ヒートシンクに伝えるヒートパイプと、を備える、光トランシーバー。
- [請求項2] 前記ヒートパイプは、前記ケースに形成された溝に収容されている、請求項1に記載の光トランシーバー。
- [請求項3] 前記ヒートパイプは、前記ケースの外壁面に形成された前記溝に収容されて、前記ケースの外壁面の表面以下に配置され、
前記ヒートシンクは、前記ヒートパイプが収容された前記溝を閉塞するように、前記ケースの外壁面の表面に取り付けられている、請求項2に記載の光トランシーバー。
- [請求項4] 前記発熱体を含む複数の発熱体が設けられ、
前記熱伝導部を含む複数の熱伝導部が、複数の前記発熱体ごとに設けられ、
前記ヒートパイプは、複数の前記熱伝導部を通過するように配置されている、請求項1～3のいずれか一項に記載の光トランシーバー。
- [請求項5] 前記ヒートパイプは、
前記ケースの内壁面に形成された前記溝に収容された収容部分と、
前記ケースの内壁面に形成された前記溝から突出し、前記熱伝導部を形成する突出部分と、を有する、請求項2に記載の光トランシーバー。
- [請求項6] 前記突出部分は、前記収容部分に対して鈍角で曲がっている、請求項5に記載の光トランシーバー。

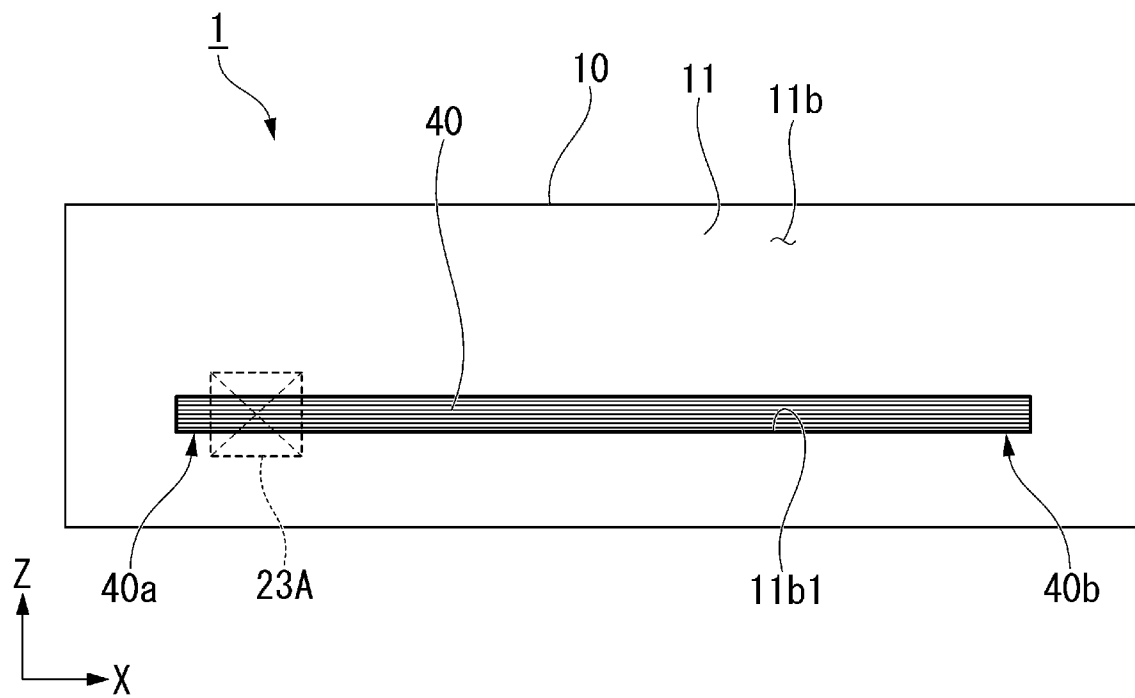
[図1]



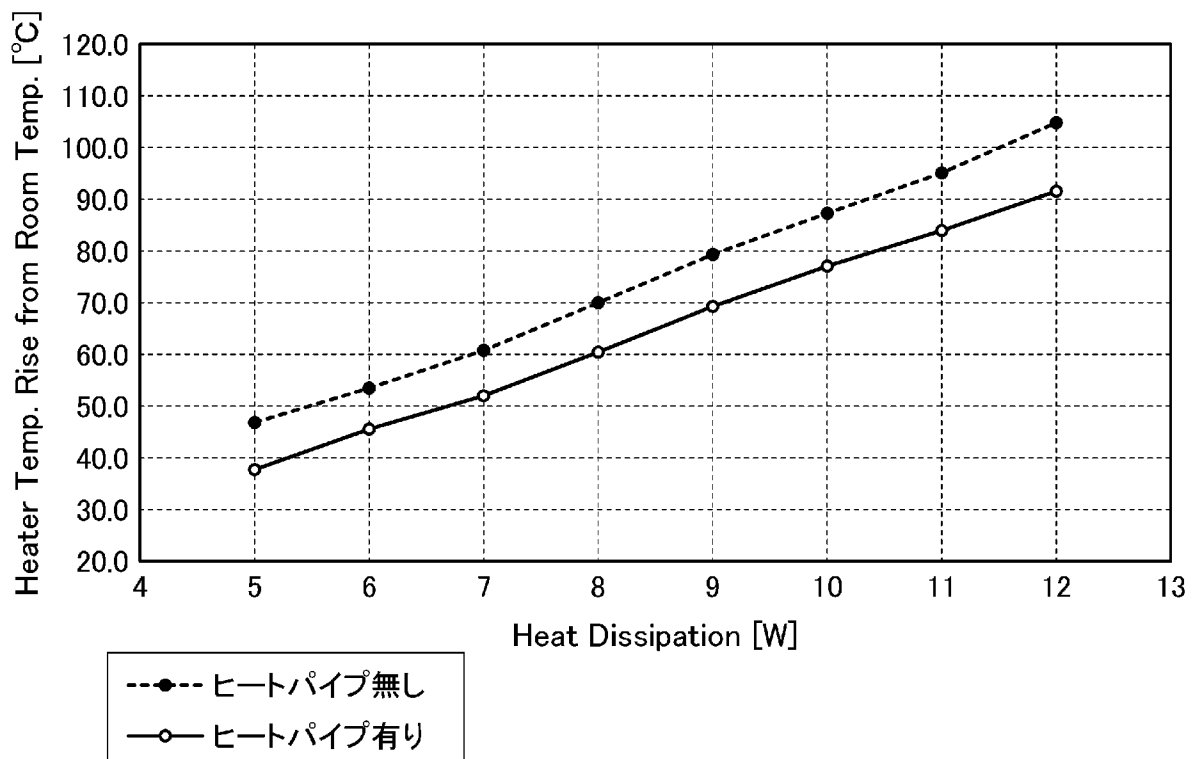
[図2]

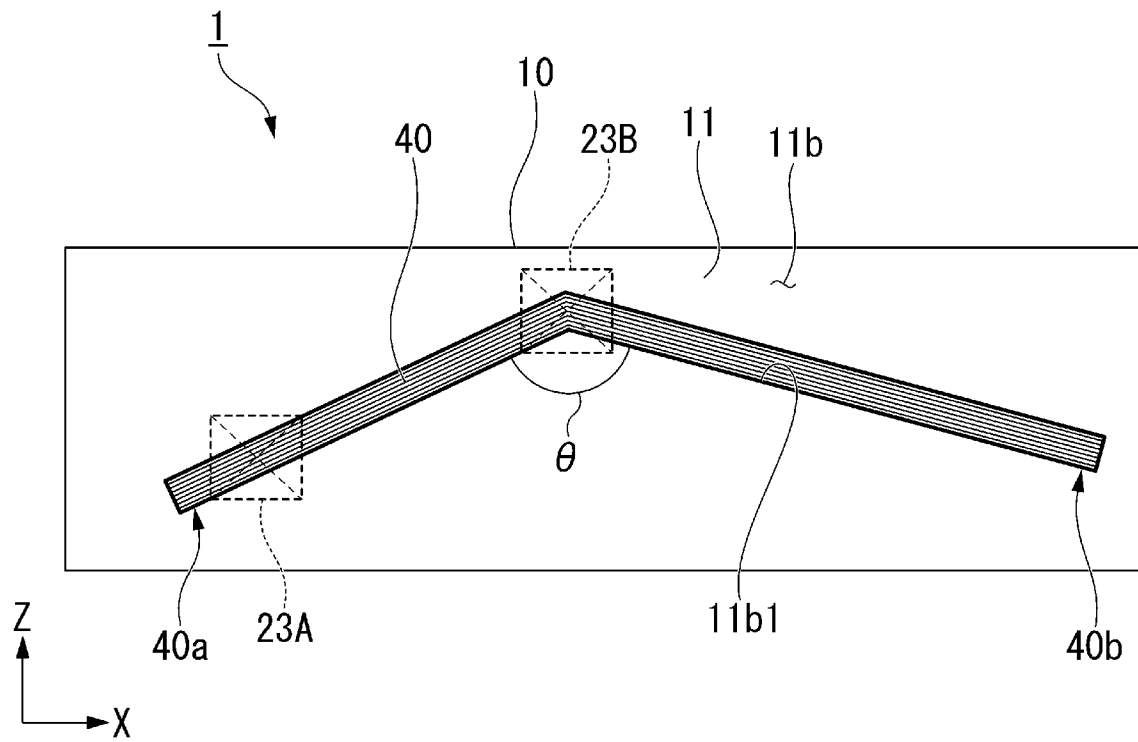
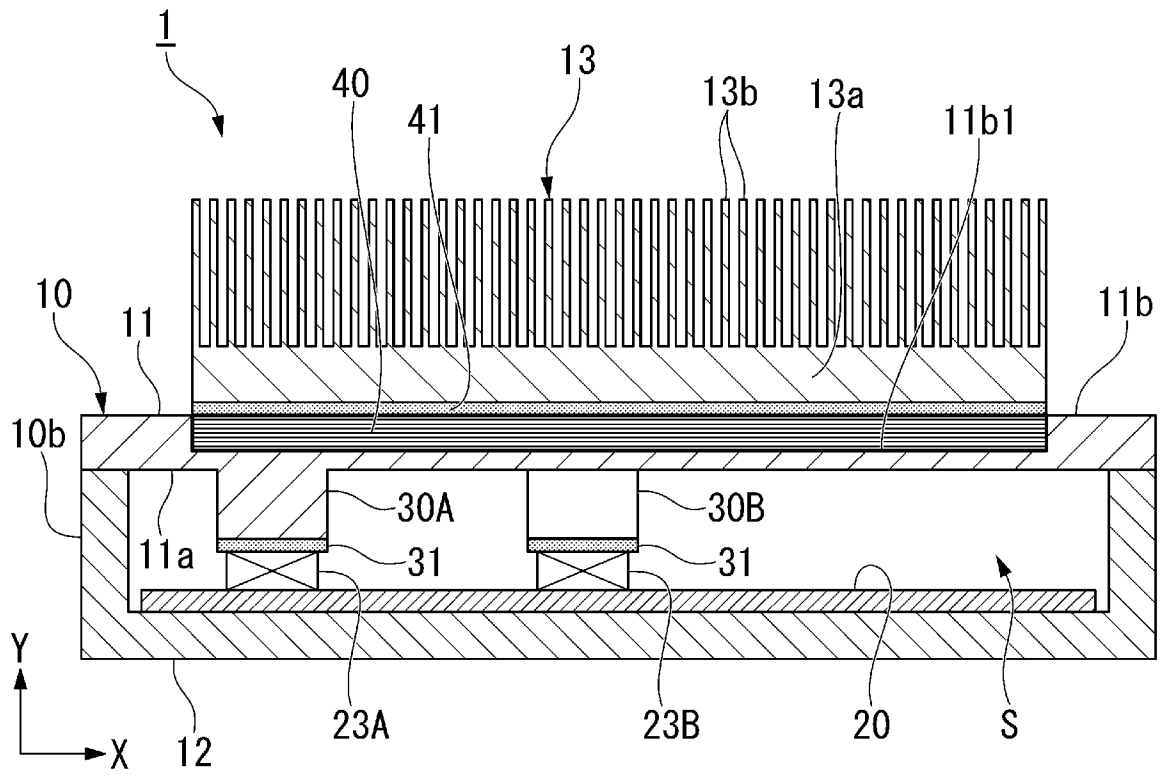


[図3]



[図4]





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/039431

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 23/36(2006.01)i; **H01L 23/427**(2006.01)i; **F28D 15/02**(2006.01)i; **H05K 7/20**(2006.01)i; **H04B 10/40**(2013.01)i
 FI: H01L23/46 B; H04B10/40; F28D15/02 M; H05K7/20 R; H01L23/36 D

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)

H01L23/36; H01L23/427; F28D15/02; H05K7/20; H04B10/40

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2021
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2021
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2021

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	JP 2006-245356 A (HITACHI, LTD.) 14 September 2006 (2006-09-14)	1-4
A	paragraphs [0011]-[0015], fig. 1, 2	5-6
Y	JP 2008-118357 A (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.) 22 May 2008	1-4
A	(2008-05-22) abstract	5-6
A	JP 2011-119564 A (SEIKO EPSON CORP.) 16 June 2011 (2011-06-16)	5-6
	paragraphs [0066]-[0069], fig. 10	

☐ 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

23 December 2021

Date of mailing of the international search report

11 January 2022

Name and mailing address of the ISA/JP

**Japan Patent Office (ISA/JP)
 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
 Japan**

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/039431

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2006-245356	A	14 September 2006	US 2006/0227515 A1 paragraphs [0018]-[0023], fig. 1, 2	
JP	2008-118357	A	22 May 2008	(Family: none)	
JP	2011-119564	A	16 June 2011	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H01L 23/36(2006.01)i; H01L 23/427(2006.01)i; F28D 15/02(2006.01)i; H05K 7/20(2006.01)i; H04B 10/40(2013.01)i FI: H01L23/46 B; H04B10/40; F28D15/02 M; H05K7/20 R; H01L23/36 D																				
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）） H01L23/36; H01L23/427; F28D15/02; H05K7/20; H04B10/40 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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2021年</td> </tr> </table> 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）			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2021年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2021年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2021年										
日本国実用新案公報	1922 - 1996年																			
日本国公開実用新案公報	1971 - 2021年																			
日本国実用新案登録公報	1996 - 2021年																			
日本国登録実用新案公報	1994 - 2021年																			
C. 関連すると認められる文献 <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2006-245356 A（株式会社日立製作所）14.09.2006（2006 - 09 - 14） 段落[0011]-[0015]、図1,2</td> <td>1-4</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td></td> <td>5-6</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2008-118357 A（住友電気工業株式会社）22.05.2008（2008 - 05 - 22） 要約</td> <td>1-4</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td></td> <td>5-6</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2011-119564 A（セイコーエプソン株式会社）16.06.2011（2011 - 06 - 16） 段落[0066]-[0069]、図10</td> <td>5-6</td> </tr> </tbody> </table>			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 2006-245356 A（株式会社日立製作所）14.09.2006（2006 - 09 - 14） 段落[0011]-[0015]、図1,2	1-4	A		5-6	Y	JP 2008-118357 A（住友電気工業株式会社）22.05.2008（2008 - 05 - 22） 要約	1-4	A		5-6	A	JP 2011-119564 A（セイコーエプソン株式会社）16.06.2011（2011 - 06 - 16） 段落[0066]-[0069]、図10	5-6
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 2006-245356 A（株式会社日立製作所）14.09.2006（2006 - 09 - 14） 段落[0011]-[0015]、図1,2	1-4																		
A		5-6																		
Y	JP 2008-118357 A（住友電気工業株式会社）22.05.2008（2008 - 05 - 22） 要約	1-4																		
A		5-6																		
A	JP 2011-119564 A（セイコーエプソン株式会社）16.06.2011（2011 - 06 - 16） 段落[0066]-[0069]、図10	5-6																		
☐ 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抵触するものではなく、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 23.12.2021		国際調査報告の発送日 11.01.2022																		
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 豊島 洋介 5F 9850 電話番号 03-3581-1101 内線 3516																		

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2021/039431

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2006-245356	A	14.09.2006	US 2006/0227515 A1 段落[0018]-[0023]、図1,2	
JP	2008-118357	A	22.05.2008	(ファミリーなし)	
JP	2011-119564	A	16.06.2011	(ファミリーなし)	