(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
2023年11月30日(30.11.2023)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2023/228367 A1

(51) 国際特許分類:
H01S 5/024 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2022/021591

(22) 国際出願日： 2022年5月26日(26.05.2022)

(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).

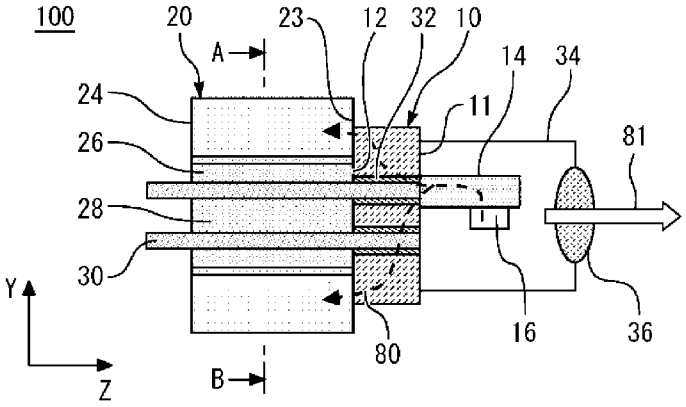
(72) 発明者:淵田 歩(**FUCHIDA, Ayumi**); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 大谷 龍輝(**OTANI, Tatsuki**); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 篠原 弘介(**SHINOHARA, Kosuke**); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人:弁理士法人高田・高橋国際特許事務所(**TAKADA, TAKAHASHI & PARTNERS**); 〒1040045 東京都中央区築地1丁目12番22号コンワビル7階 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,

(54) **Title:** OPTICAL SEMICONDUCTOR DEVICE

(54) 発明の名称： 光半導体装置



(57) **Abstract:** An optical semiconductor device according to the present disclosure comprises: a stem having a first surface and a second surface on the reverse side from the first surface; a semiconductor laser provided on the first-surface-side of the stem; a lead pin that traverses the stem from the first surface to the second surface; and a heat dissipation block that has a third surface and a fourth surface on the reverse side from the third surface, the third surface contacting the second surface of the stem, wherein a groove that is a notch in a side surface connecting the third surface and the fourth surface and traverses from the third surface to the fourth surface is formed in the heat dissipation block, an insulating film is provided on the inner surfaces forming the groove in the heat dissipation block, and the lead pin is inserted into the groove in the heat dissipation block.

(57) 要約：本開示に係る光半導体装置は、第１面と、前記第１面と反対側の第２面と、を有するステムと、前記ステムの前記第１面側に設けられた半導体レーザと、前記ステムを前記第１面から前記第２面に貫通するリードピンと、第３面と、前記第３面と反対側の第４面と、を有し、前記第３面が前記ステムの前記第２面と接触する放熱ブロックと、を備え、前記放熱ブロックには、前記第３面と前記第４面を繋ぐ側面を切り欠き、前記第３面から前記第４面に貫通する溝が形成され、前記溝を形成する前記放熱ブロックの内側面には絶縁膜が設けられ、前記リードピンは前記放熱ブロックの前記溝に挿入される。

WO 2023/228367 A1

［続葉有］

EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, 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, 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, SC, 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 ： 光半導体装置

技術分野

[0001]　本開示は、光半導体装置に関する。

背景技術

[0002]　特許文献１には、パッケージベースとキャップとからなるパッケージ内に、レーザが気密封止されたレーザパッケージが開示されている。レーザはパッケージベースに固定される。レーザに駆動電流を供給する給電用配線ピンを含む複数の配線ピンが、パッケージベースから引き出される。パッケージベースの底面には、パッケージベースよりも熱伝導性の高い放熱部材が取り付けられる。放熱部材は、配線ピンが挿通される単数又は複数の挿通孔を有する。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２００７－２７４１３号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004]　光素子の高出力化および高速動作化に伴って、パッケージに内蔵される半導体レーザチップ、駆動ＩＣチップ、チップ冷却用ペルチェ素子の発熱量が増加している。発熱量の増加に伴ってレーザチップの温度が上昇すると、光出力低下、高速光信号の劣化、レーザチップの故障を招く恐れがある。

[0005]　この解決策として、放熱ブロックをステム側面とレンズキャップ側面に接触させる構成が考えられる。しかし、このような構成では、ステム裏面に放熱ブロックを配置する構成と比較すると放熱経路が長くなり易い。また、放熱ブロックとステムの接触面積を拡大することが困難であり、放熱効率が低くなるおそれがある。特許文献１では、ステム裏面に放熱ブロックを接触させることで、放熱距離を短縮できる。しかし、放熱ブロックに形成した挿通

孔にリードピンを貫通させるため、放熱ブロックの取り付け方法または組立順序に制限が生じるおそれがあった。また、挿通孔の位置、寸法、挿通孔内側を覆う絶縁体の形成に、高い加工精度が要求される可能性がある。

[0006] 本開示は、容易に製造できる光半導体装置を得ることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 第１の開示に係る光半導体装置は、第１面と、前記第１面と反対側の第２面と、を有するステムと、前記ステムの前記第１面側に設けられた半導体レーザと、前記ステムを前記第１面から前記第２面に貫通するリードピンと、第３面と、前記第３面と反対側の第４面と、を有し、前記第３面が前記ステムの前記第２面と接触する放熱ブロックと、を備え、前記放熱ブロックには、前記第３面と前記第４面を繋ぐ側面を切り欠き、前記第３面から前記第４面に貫通する溝が形成され、前記溝を形成する前記放熱ブロックの内側面には絶縁膜が設けられ、前記リードピンは前記放熱ブロックの前記溝に挿入される。

[0008] 第２の開示に係る光半導体装置は、第１面と、前記第１面と反対側の第２面と、を有するステムと、前記ステムの前記第１面側に設けられた半導体レーザと、前記ステムを前記第１面から前記第２面に貫通する複数のリードピンと、第３面と、前記第３面と反対側の第４面と、を有し、前記第３面が前記ステムの前記第２面と接触する放熱ブロックと、を備え、前記第３面と前記第４面と繋ぐ前記放熱ブロックの側面には、絶縁膜が設けられ、前記放熱ブロックは、前記ステムの前記第２面の中心部から前記複数のリードピンの間を通って延びる。

発明の効果

[0009] 第１の開示に係る光半導体装置では、放熱ブロックには、第３面と第４面を繋ぐ側面を切り欠き第３面から第４面に貫通する溝が形成される。リードピンは溝に挿入される。このため、ステムへの放熱ブロックの取り付けが容易になり、光半導体装置を容易に製造できる。

第２の開示に係る光半導体装置では、放熱ブロックはステムの第２面の中

心部から複数のリードピンの間を通って延びる。このため、放熱ブロックに挿通孔を形成する必要がなく、光半導体装置を容易に製造できる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]実施の形態１に係る光半導体装置の断面図である。

[図2]実施の形態１に係る光半導体装置の断面図である。

[図3]実施の形態１の第１の変形例に係る光半導体装置の断面図である。

[図4]実施の形態１の第２の変形例に係る光半導体装置の断面図である。

[図5]実施の形態２に係る光半導体装置の断面図である。

[図6]実施の形態２に係る光半導体装置の断面図である。

[図7]実施の形態３に係る光半導体装置の断面図である。

[図8]実施の形態３に係る光半導体装置の断面図である。

[図9]実施の形態３の変形例に係る光半導体装置の断面図である。

[図10]実施の形態４に係る光半導体装置の断面図である。

[図11]実施の形態４に係る放熱ブロックの斜視図である。

[図12]実施の形態５に係る光半導体装置の断面図である。

[図13]実施の形態５に係る放熱ブロックの斜視図である。

発明を実施するための形態

[0011] 各実施の形態に係る光半導体装置について図面を参照して説明する。同じ又は対応する構成要素には同じ符号を付し、説明の繰り返しを省略する場合がある。

[0012] 実施の形態１.

図１、２は、実施の形態１に係る光半導体装置１００の断面図である。以下では、光半導体装置１００の出射光方向８１に垂直な面をＸＹ平面、出射光方向８１に平行な方向をＺ方向とする。光半導体装置１００は、第１面１１と、第１面１１と反対側の第２面１２と、を有するステム１０を備える。ステム１０の第１面１１側には半導体レーザ１６が設けられる。図１は、ステム１０の中心を通るＹＺ断面図である。図２は図１をＡ－Ｂ直線で切断することで得られるＸＹ断面をステム１０の第２面１２側から見た図である。

[0013] 複数のリードピン３０は、ステム１０を第１面１１から第２面１２に貫通する。ステム１０とリードピン３０は、鉄等を含む金属で形成される。ステム１０とリードピン３０は、表面に金メッキが施されていても良い。ステム１０は例えば直径５．６ｍｍ、厚さ１．２ｍｍ程度の円盤形状である。リードピン３０は例えば直径０．４ｍｍである。リードピン３０のうち長さ１５ｍｍ程度の部分が、ステム１０の第２面１２側から引き出されている。ステム１０とリードピン３０の間には、ガラスなどの絶縁材料からなる封止材３２が充填されている。これにより、ステム１０とリードピン３０は電気的に絶縁されている。複数のリードピン３０にはステム１０と電気的に短絡されるものが含まれても良い。

[0014] ステム１０の第１面１１には金属材料から形成される実装ブロック１４が搭載されている。実装ブロック１４にはＺ方向に光が出射されるように半導体レーザ１６が実装されている。半導体レーザ１６は、例えば端面出射型のレーザチップである。半導体レーザ１６は、発光素子であれば面発光レーザまたはＬＥＤであっても良い。また、半導体レーザ１６とリードピン３０は図示しない金ワイヤまたは配線基板等を用いて電気的に接続される。リードピン３０から電流注入を行うことで、半導体レーザ１６を動作させることができる。

[0015] ステム１０の第１面１１には、金属から形成される円筒状の鏡筒３４が溶接されている。鏡筒３４の先端にはガラスレンズ３６が取り付けられる。鏡筒３４とガラスレンズ３６は、実装ブロック１４および半導体レーザ１６を覆い、封止している。

[0016] 放熱ブロック２０は、第３面２３と、第３面２３と反対側の第４面２４とを有し、第３面２３がステム１０の第２面１２と接触する。図２において、ステム１０の位置が破線で示されている。放熱ブロック２０は金属から形成される。放熱ブロック２０には、第３面２３と第４面２４を繋ぐ側面２１を切り欠き、第３面２３から第４面２４に貫通する溝２６が形成される。複数のリードピン３０は溝２６に挿入される。溝２６は、放熱ブロック２０がリ

ードピン３０と干渉しないように形成される。図２の例では、放熱ブロック２０の溝２６は矩形であるが、多角形またはU字形等であってもよい。側面２１からの溝２６の深さは、例えば複数のリードピン３０の間隔以上である。ステム１０のうち第２面１２の外周部が、放熱ブロック２０の第３面２３と接している。

[0017] 放熱ブロック２０のうち、溝２６を形成する内側面にはポリイミド等の絶縁膜２８が設けられる。これにより、リードピン３０と放熱ブロック２０が接してもリードピン３０と放熱ブロック２０が導通することを抑制できる。

[0018] 次に、光半導体装置１００の動作を説明する。リードピン３０を電源に接続して電流注入を行うと、半導体レーザ１６はレーザ発振光を発する。レーザ発振光はガラスレンズ３６を通過し、Ｚ方向へ出射される。このとき半導体レーザ１６では、レーザ発振とともに熱が発生する。この熱は矢印８０で示されるように、熱伝導率の高い実装ブロック１４から、ステム１０を伝って逃げる。このとき、放熱ブロック２０をステム１０の第２面１２と接するように配置することで、短い放熱経路で第２面１２から放熱ブロック２０に向かって熱を逃がすことができる。これにより電流注入時に半導体レーザ１６の温度が過度に上昇することを抑制できる。従って、光出力特性および信頼性の低下を抑制できる。

[0019] 一般に、発熱源である半導体レーザ１６の発光点がステム１０の中心付近に位置するように、パッケージは組み立てられることが多い。このため、放熱ブロック２０は、ステム１０の第２面１２の中心に近い領域でステム１０と接すると、放熱効率を向上させることができる。

[0020] 次に、実施の形態１に係る光半導体装置１００の効果について説明する。図３は、実施の形態１の第１の変形例に係る光半導体装置２００の断面図である。光半導体装置２００では、放熱ブロック２０の第４面２４側で、リードピン３０にフレキシブル基板４０が接続される。フレキシブル基板４０にはリードピン３０を挿入するための複数の孔が形成されている。また、フレキシブル基板４０は配線パターン等の電気配線を有している。本実施の形態

の比較例として、放熱ブロックにリードピン３０の挿通孔が設けられる構造を考える。比較例において放熱ブロックは、ステム１０の第２面１２側からＺ方向に取り付ける必要がある。このため、比較例において放熱ブロックの取り付けは、フレキシブル基板４０をリードピン３０に取り付ける前に行う必要がある。

[0021] 一方、実施の形態１に係る放熱ブロック２０は、Ｚ方向およびＸ方向の２方向からステム１０への取り付けが可能である。このため本実施の形態では、フレキシブル基板４０をリードピン３０に取付けた後に、放熱ブロック２０をステム１０に取付けることも可能である。このように本実施の形態では、放熱ブロック２０の取り付け方法または組立順序の自由度を高めることができ、製造工程の柔軟性を向上させることができる。

[0022] また、上述の比較例では、放熱ブロックの挿通孔の寸法または位置がずれると、リードピン３０が曲がるおそれがある。また、放熱ブロックとリードピン３０との干渉により、放熱ブロックの取り付けが不可能となるおそれがある。さらに、直径数ｍｍ程度である挿通孔の内側は絶縁体で覆う必要がある。以上から、高い加工精度が要求され、放熱ブロックの加工コストが上昇する可能性がある。これに対し本実施の形態では、放熱ブロック２０への挿通孔の形成および挿通孔内側への絶縁体の形成の必要がない。このため、高い加工精度が要求されず、製造コストを抑制できる。

[0023] また、本実施の形態ではリードピン３０を溝２６に挿入すれば良いため、放熱ブロック２０とリードピン３０の位置合わせが容易にできる。このため、ステム１０への放熱ブロック２０の取り付けを容易に行うことができる。従って、組立コストを抑制できる。このように本実施の形態では、光半導体装置１００を容易に製造できる。さらに、本実施の形態の放熱ブロック２０は、比較例に係る挿通孔が形成された放熱ブロックよりも少ない金属材料で製造することができる。従って、材料コストを抑制できる。

[0024] 図４は、実施の形態１の第２の変形例に係る光半導体装置３００の断面図である。光半導体装置３００は放熱ブロック３２０の構造が光半導体装置１

００と異なる。他の構成は光半導体装置１００の構成と同様である。放熱ブロック３２０には、リードピン３０の配置に合わせて複数の溝２６が形成されても良い。光半導体装置３００では光半導体装置１００よりもステム１０と放熱ブロック３２０の接触面積を大きくできる。従って、放熱効率を向上させることができる。

[0025] 本実施の形態の放熱ブロック２０および溝２６の形状は、図１から図４に示されるものに限らない。放熱ブロック２０はＺ方向から見て長方形、多角形、円形または楕円形等であっても良い。溝２６は矩形に限らず多角形またはＵ字型等であっても良い。また、リードピン３０の数は限定されない。

[0026] 上述した変形は、以下の実施の形態に係る光半導体装置について適宜応用することができる。なお、以下の実施の形態に係る光半導体装置については実施の形態１との共通点が多いので、実施の形態１との相違点を中心に説明する。

[0027] 実施の形態２.

図５、６は、実施の形態２に係る光半導体装置４００の断面図である。図５はステム１０の中心を通るＹＺ断面図である。図６は図５をＣ－Ｄ直線で切断することで得られるＸＹ断面をステム１０の第２面１２側から見た図である。光半導体装置４００は、放熱ブロック４２０の構造が光半導体装置１００と異なる。他の構成は光半導体装置１００の構成と同様である。放熱ブロック４２０の側面２１において、溝２６はＹ方向が深さ方向となるように形成されている。つまり、溝２６はＹ軸負方向に向かって開口している。

[0028] 一般に、半導体レーザ１６はステム１０のＸＹ平面の中心から光が出射するように配置される。このため、半導体レーザ１６を載せる実装ブロック１４はステム１０の中心から偏った位置に配置されることが多い。本実施の形態においても、半導体レーザ１６が搭載された実装ブロック１４は、ステム１０の第１面１１のうち、ステム１０の中心から一方の側に偏った位置に設けられる。一方の側は、図５においてはＹ軸正方向である。

[0029] 放熱ブロック４２０の溝２６の底部は、一方の側、つまりＹ軸正方向側に

設けられる。これにより、放熱ブロック４２０の溝２６の底部と、実装ブロック１４との距離を縮小できる。本実施の形態では、ステム１０の第２面１２と放熱ブロック４２０の接触部分が、実装ブロック１４に近づくため、矢印８２に示されるように半導体レーザ１６から放熱ブロック４２０までの放熱経路を短縮できる。従って、放熱効率を向上させることができる。

[0030] 実施の形態３．

図７、８は、実施の形態３に係る光半導体装置５００の断面図である。光半導体装置５００は放熱ブロック５２０の構造が光半導体装置１００と異なる。他の構成は、実施の形態１の構成と同様である。図７はステム１０の中心を通るＹＺ断面図である。図８は図７をＥ－Ｆ直線で切断することで得られるＸＹ断面をステム１０の第２面１２側から見た図である。

[0031] 実施の形態１と同様に、放熱ブロック５２０の第３面２３はステム１０の第２面１２と接触している。放熱ブロック５２０は、例えば複数のリードピン３０の間を縫ってステム１０の第２面１２の中心部に配置可能な形状である。つまり放熱ブロック５２０は、ステム１０の第２面１２の中心部から複数のリードピン３０の間を通って延びる。放熱ブロック５２０は例えば直方体である。つまり放熱ブロック５２０は、第２面１２と垂直な方向から見て長方形である。

[0032] 第３面２３と第４面２４と繋ぐ放熱ブロック５２０の側面２１には、ポリイミド等の絶縁膜２８が設けられる。絶縁膜２８はリードピン３０と放熱ブロック５２０の導通を防ぐために設けられる。絶縁膜２８は側面２１のうちリードピン３０と対向する面に設けられれば良い。

[0033] 本実施の形態においても、実施の形態１と同様の効果が得られる。つまり、光半導体装置１００を容易に製造でき、材料コストを抑制できる。さらに本実施の形態では、放熱ブロック５２０に溝加工をする必要がない。このため、加工コストを抑制できる。また、本実施の形態ではステム１０の中心部に放熱ブロック５２０を配置可能であるため、矢印８３で示されるように半導体レーザ１６から放熱ブロック５２０までの放熱経路を短縮できる。従っ

て、効率よく熱を逃がすことができる。

[0034] 放熱ブロック５２０は、リードピン３０と干渉しない形状であれば良く、円柱形状または凹凸を持つ形状であっても良い。放熱ブロック５２０は実装ブロック１４の直下に配置されても良い。図９は、実施の形態３の変形例に係る光半導体装置６００の断面図である。光半導体装置６００は放熱ブロック６２０を備える。放熱ブロック６２０は、第２面１２と垂直な方向から見て十字型である。放熱ブロック６２０では、放熱ブロック５２０よりもステム１０と放熱ブロック６２０の接触面積を拡大できる。このため、放熱効率を向上させることができる。一方、放熱ブロック６２０はステム１０にＺ方向からしか取り付けることができない。このため、実施の形態１に比べて製造工程に制限が生じる。

[0035] 実施の形態１と同様に、放熱ブロック５２０の第４面２４側で複数のリードピン３０にフレキシブル基板４０が接続されても良い。

[0036] 実施の形態４．

図１０は、実施の形態４に係る光半導体装置７００の断面図である。図１１は、実施の形態４に係る放熱ブロック７２０の斜視図である。光半導体装置７００は放熱ブロック７２０の構造が光半導体装置１００と異なる。他の構成は、実施の形態１の構成と同様である。放熱ブロック７２０は例えばＺ方向から見て半円形である。放熱ブロック７２０には、放熱ブロック２０と同様にリードピン３０を通す溝２６が形成されている。さらに放熱ブロック７２０は、第３面２３からステム１０側に延び、ステム１０の第１面１１と第２面１２とを繋ぐ側面１３と接触する段差部７２２を有する。段差部７２２は第３面２３からの高さｄを有する。

[0037] 本実施の形態においても、実施の形態１と同様の効果が得られる。さらに、放熱ブロック７２０は、ステム１０の第２面１２および側面１３と接する。このため矢印８４に示されるように、ステム１０側面から放熱ブロック７２０に至る放熱経路が追加されるため、より効率よく熱を逃がすことができる。高さｄがステム１０の厚さ以上のときに、段差部７２２とステム１０の

側面１３との接触面積が最大となり、放熱性も最大化される。しかし、高さｄがステム１０の厚さより小さくても一定の放熱性は得られる。また、段差部７２２は組立用ガイドとしても機能する。段差部７２２により、ステム１０と放熱ブロック７２０の位置関係を決定することができ、組立ズレを抑制できる。

[0038] 実施の形態５.

図１２は、実施の形態５に係る光半導体装置８００の断面図である。図１３は、実施の形態５に係る放熱ブロックの斜視図である。光半導体装置８００は放熱ブロック８２０の構造が光半導体装置５００と異なる。他の構成は、実施の形態３の構成と同様である。本実施の形態では、実施の形態３の放熱ブロックに実施の形態４の段差部が設けられている。放熱ブロック８２０は、ステム１０の第２面１２の中心部から複数のリードピン３０の間を通って延びる。放熱ブロック８２０は、第３面２３からステム１０側に延び、ステム１０の側面１３と接触する段差部８２２を有する。

[0039] 放熱ブロック８２０は、ステム１０の第２面１２および側面１３と接する。このため実施の形態３と比較すると、本実施の形態では効率よく熱を逃がすことができる。実施の形態４と比較すると、本実施の形態では半導体レーザ１６に近いステム１０の中心部が放熱ブロック８２０と接触するため、ステム１０の第２面１２からは効率よく放熱することができる。一方、実施の形態４と比較して、本実施の形態ではステム１０の側面１３と段差部８２２の接触面積が小さい。このため、ステム１０の側面１３からの放熱効率は、実施の形態４の方が高い。また、実施の形態４と同様に、本実施の形態では段差部８２２により組立ズレを抑制できる。

[0040] 各実施の形態で説明した技術的特徴は適宜に組み合わせて用いても良い。

符号の説明

[0041] １０ ステム、１１ 第１面、１２ 第２面、１３ 側面、１４ 実装ブロック、１６ 半導体レーザ、２０ 放熱ブロック、２１ 側面、２３ 第３面、２４ 第４面、２６ 溝、２８ 絶縁膜、３０ リードピン、３２

封止材、３４　鏡筒、３６　ガラスレンズ、４０　フレキシブル基板、１００　光半導体装置、２００　光半導体装置、３００　光半導体装置、３２０　放熱ブロック、４００　光半導体装置、４２０　放熱ブロック、５００　光半導体装置、５２０　放熱ブロック、６００　光半導体装置、６２０　放熱ブロック、７００　光半導体装置、７２０　放熱ブロック、７２２　段差部、８００　光半導体装置、８２０　放熱ブロック、８２２　段差部

請求の範囲

[請求項1] 第１面と、前記第１面と反対側の第２面と、を有するステムと、

前記ステムの前記第１面側に設けられた半導体レーザと、

前記ステムを前記第１面から前記第２面に貫通するリードピンと、

第３面と、前記第３面と反対側の第４面と、を有し、前記第３面が前記ステムの前記第２面と接触する放熱ブロックと、

を備え、

前記放熱ブロックには、前記第３面と前記第４面を繋ぐ側面を切り欠き、前記第３面から前記第４面に貫通する溝が形成され、

前記溝を形成する前記放熱ブロックの内側面には絶縁膜が設けられ、

前記リードピンは前記放熱ブロックの前記溝に挿入されることを特徴とする光半導体装置。

[請求項2] 前記第１面のうち前記ステムの中心から一方の側に偏った位置に設けられ、前記半導体レーザが搭載された実装ブロックを備え、

前記溝の底部は前記一方の側に設けられることを特徴とする請求項１に記載の光半導体装置。

[請求項3] 前記放熱ブロックには複数の前記溝が形成されたことを特徴とする請求項１または２に記載の光半導体装置。

[請求項4] 前記放熱ブロックは、前記第３面から前記ステム側に延び、前記ステムの前記第１面と前記第２面とを繋ぐ側面と接触する段差部を有することを特徴とする請求項１から３の何れか１項に記載の光半導体装置。

[請求項5] 前記放熱ブロックの前記第４面側で前記リードピンに接続されるフレキシブル基板を備えることを特徴とする請求項１から４の何れか１項に記載の光半導体装置。

[請求項6] 第１面と、前記第１面と反対側の第２面と、を有するステムと、

前記ステムの前記第１面側に設けられた半導体レーザと、

前記ステムを前記第１面から前記第２面に貫通する複数のリードピンと、

第３面と、前記第３面と反対側の第４面と、を有し、前記第３面が前記ステムの前記第２面と接触する放熱ブロックと、

を備え、

前記第３面と前記第４面と繋ぐ前記放熱ブロックの側面には、絶縁膜が設けられ、

前記放熱ブロックは、前記ステムの前記第２面の中心部から前記複数のリードピンの間を通って延びることを特徴とする光半導体装置。

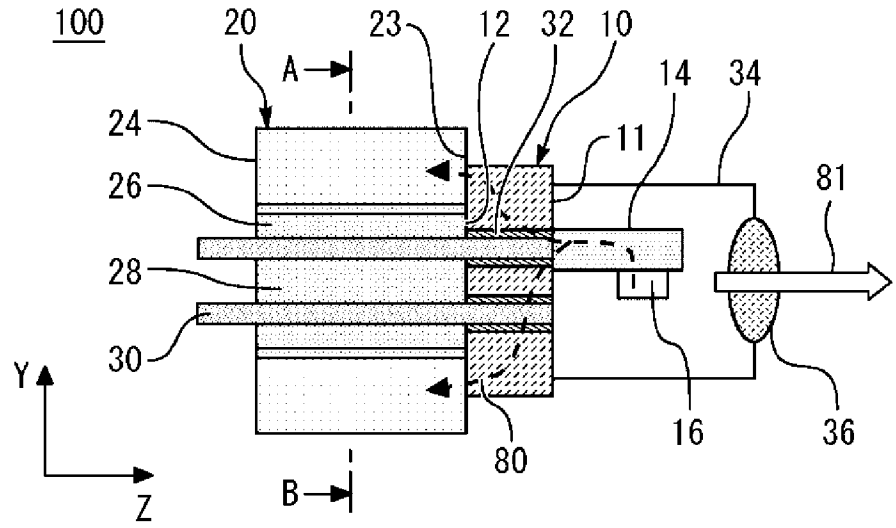
[請求項7] 前記放熱ブロックは、前記第２面と垂直な方向から見て長方形であることを特徴とする請求項６に記載の光半導体装置。

[請求項8] 前記放熱ブロックは、前記第２面と垂直な方向から見て十字型であることを特徴とする請求項６に記載の光半導体装置。

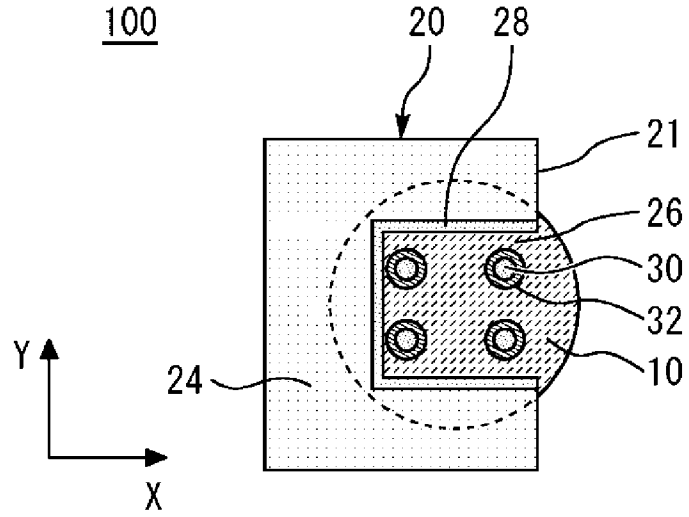
[請求項9] 前記放熱ブロックは、前記第３面から前記ステム側に延び、前記ステムの前記第１面と前記第２面を繋ぐ側面と接触する段差部を有することを特徴とする請求項６から８の何れか１項に記載の光半導体装置。

[請求項10] 前記放熱ブロックの前記第４面側で前記複数のリードピンに接続されるフレキシブル基板を備えることを特徴とする請求項６から９の何れか１項に記載の光半導体装置。

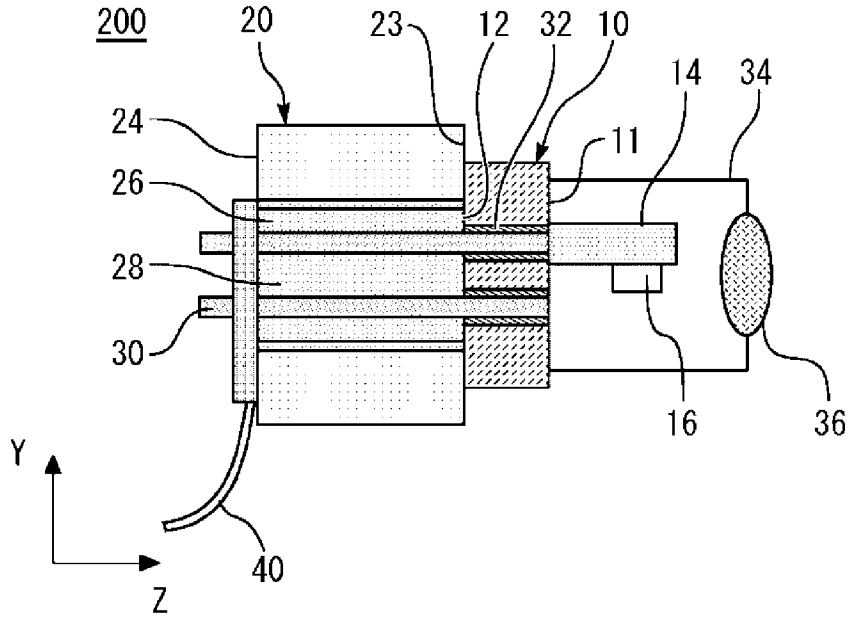
[図1]


100
20
23
12
32
10
A
14
34
24
11
26
81
28
30
Y
Z
80
16
36
B

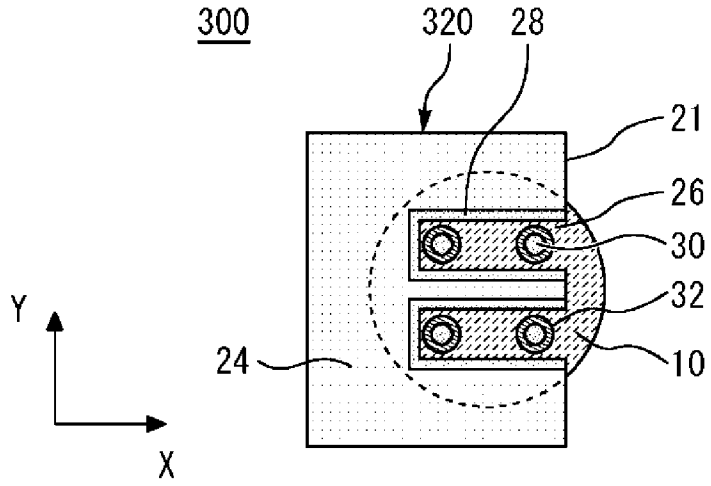
[図2]


100
20
28
21
26
30
32
10
24
Y
X

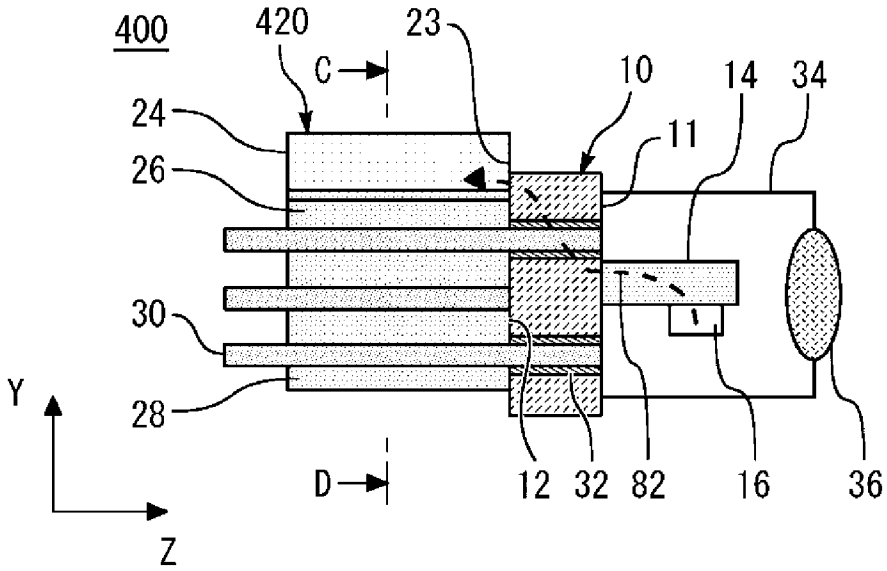
[図3]


200
20
23
12
32
10
14
34
24
11
26
28
30
16
36
Y
40
Z

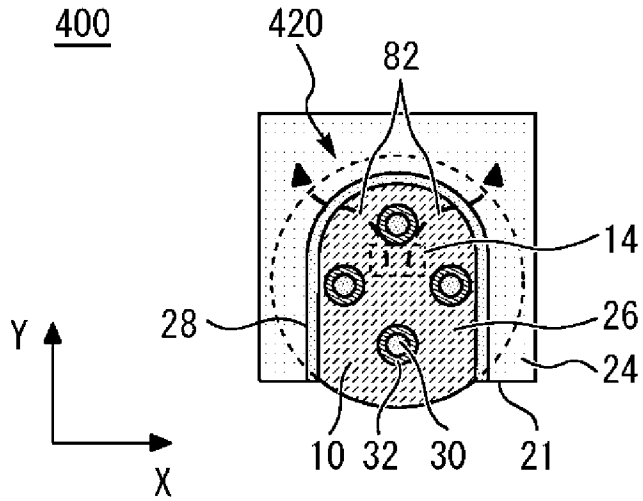
[図4]


300
320
28
21
26
30
32
10
24
Y
X

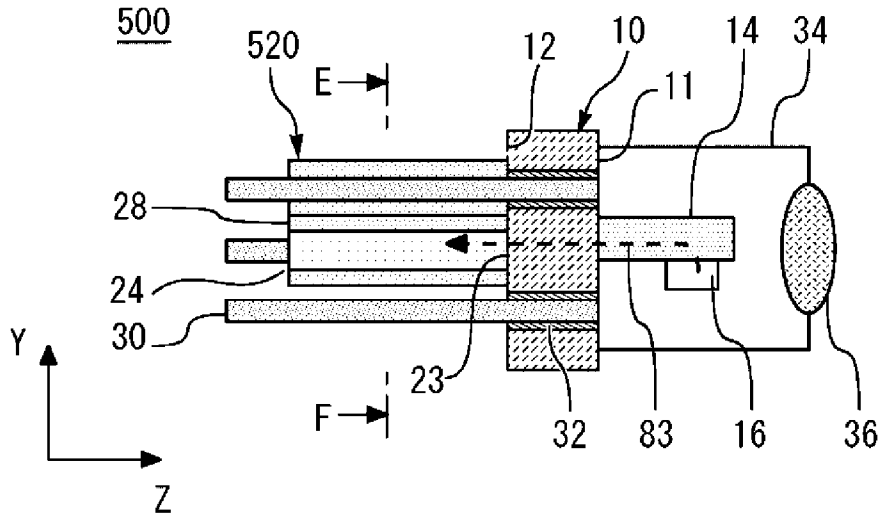
[図5]


400
420
23
C
10
14
34
24
11
26
30
28
Y
Z
D
12
32
82
16
36

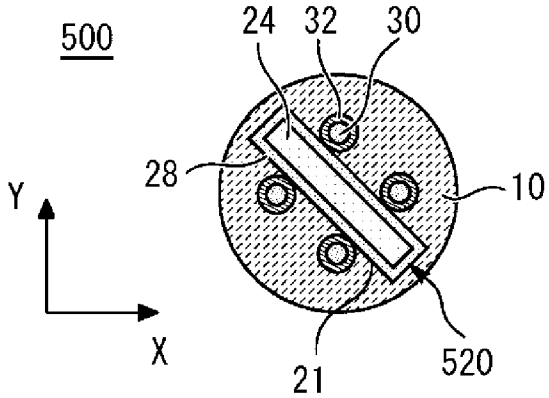
[図6]


400
420
82
14
28
26
24
Y
X
10
32
30
21

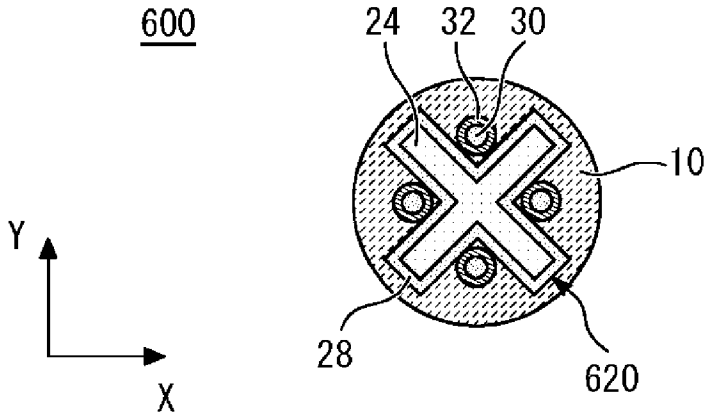
[図7]


500
520
E
12
10
14
34
11
28
24
30
23
F
32
83
16
36
Y
Z

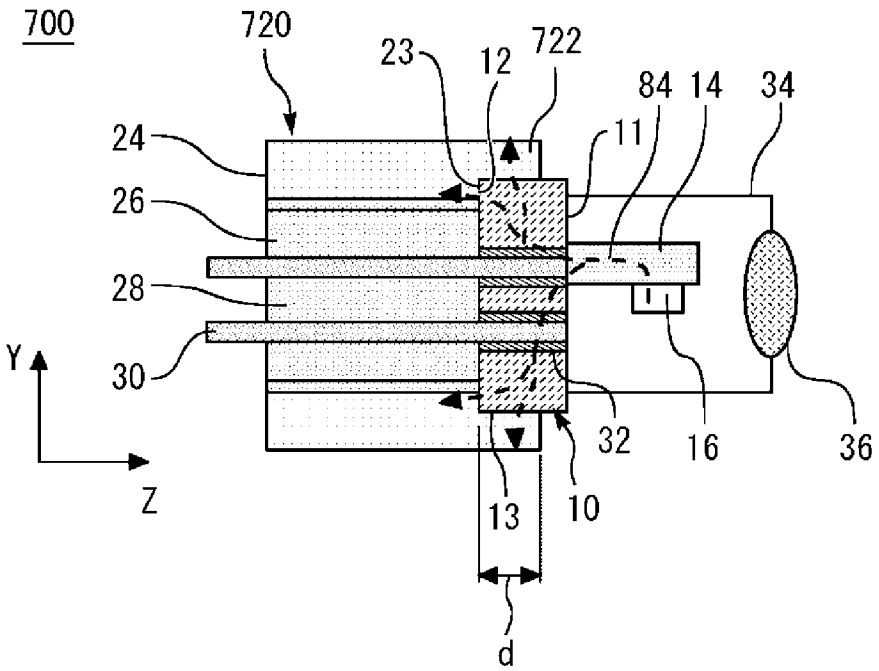
[図8]


500
24
32
30
28
10
Y
X
21
520

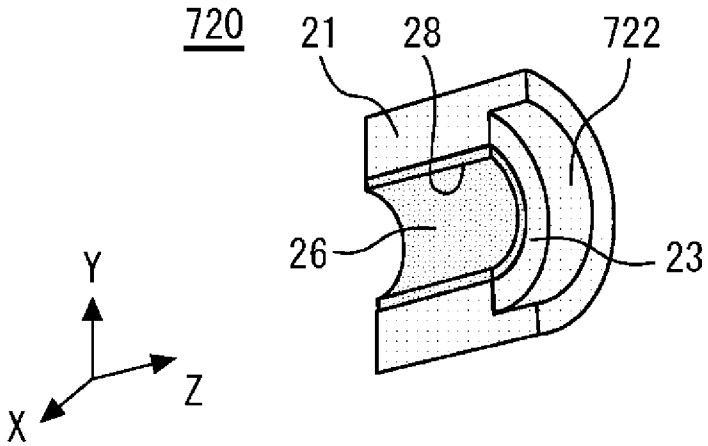
[図9]


600
24
32
30
10
Y
X
28
620

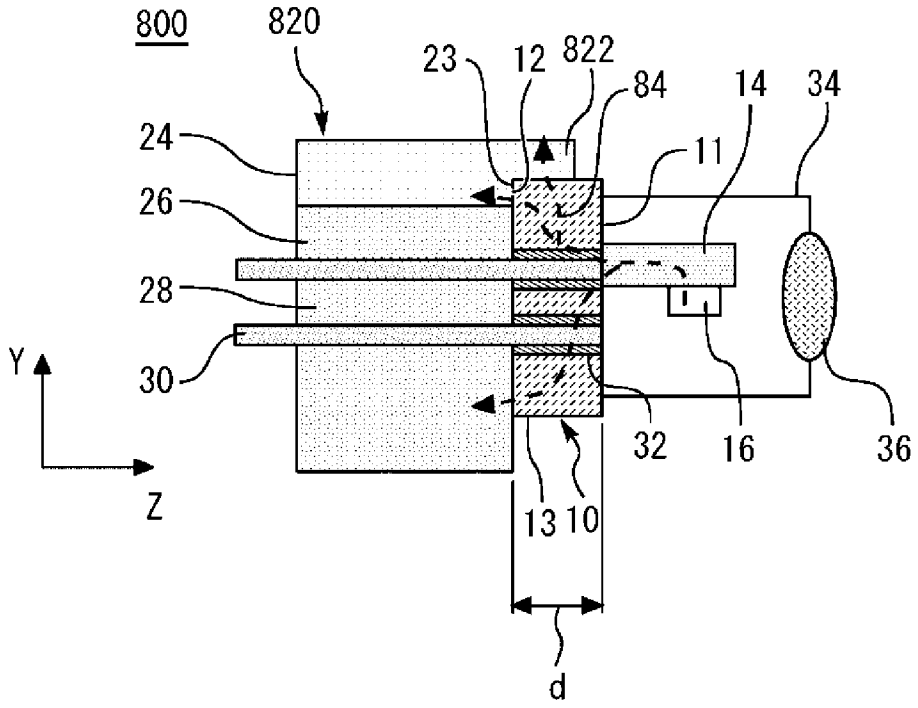
[図10]


700
720
23
12
722
84
14
34
24
11
26
28
30
Y
Z
32
16
36
13
10
d

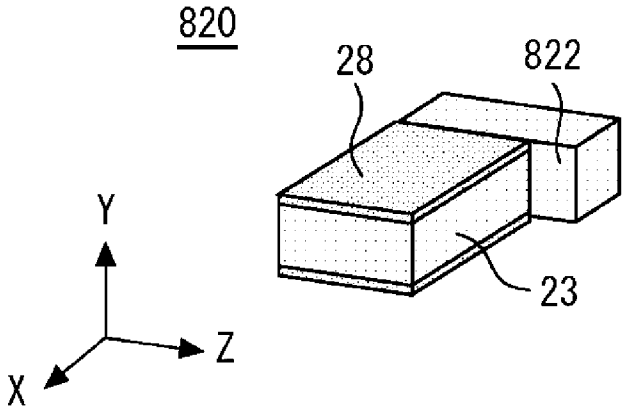
[図11]


720
21
28
722
26
23
Y
Z
X

[図12]


800
820
23
12
822
84
14
34
24
11
26
28
30
Y
Z
32
16
36
13
10
d

[図13]


820
28
822
Y
Z
X
23

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2022/021591

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01S 5/024(2006.01)i
FI: H01S5/024

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)

H01S5/024

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 1971-2022
Registered utility model specifications of Japan 1996-2022
Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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	WO 2010/140473 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 09 December 2010 (2010-12-09) entire text, all drawings	1-10
A	JP 2020-126987 A (USHIO ELECTRIC INC) 20 August 2020 (2020-08-20) entire text, all drawings	1-10
A	JP 2011-18800 A (SHARP CORP) 27 January 2011 (2011-01-27) entire text, all drawings	1-10
A	JP 2008-34640 A (RICOH PRINTING SYSTEMS LTD) 14 February 2008 (2008-02-14) entire text, all drawings	1-10
A	JP 2003-188456 A (HITACHI LTD) 04 July 2003 (2003-07-04) entire text, all drawings	1-10
A	JP 2018-18995 A (YOKOWO SEISAKUSHO KK) 01 February 2018 (2018-02-01) entire text, all drawings	1-10

☐ 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	Date of mailing of the international search report
06 July 2022	**19 July 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/JP2022/021591

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO 2010/140473 A1	09 December 2010	US 2012/0045161 A1 entire text, all drawings KR 10-2012-0012979 A CN 102460861 A	
JP 2020-126987 A	20 August 2020	(Family: none)	
JP 2011-18800 A	27 January 2011	(Family: none)	
JP 2008-34640 A	14 February 2008	(Family: none)	
JP 2003-188456 A	04 July 2003	(Family: none)	
JP 2018-18995 A	01 February 2018	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2022/021591

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

H01S 5/024(2006.01)i
FI: H01S5/024

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））

H01S5/024

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	１９７１－２０２２年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２２年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２２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	WO 2010/140473 A1（三菱電機株式会社）09.12.2010（2010-12-09） 全文全図	1-10
A	JP 2020-126987 A（ウシオ電機株式会社）20.08.2020（2020-08-20） 全文全図	1-10
A	JP 2011-18800 A（シャープ株式会社）27.01.2011（2011-01-27） 全文全図	1-10
A	JP 2008-34640 A（リコープリンティングシステムズ株式会社）14.02.2008（2008-02-14） 全文全図	1-10
A	JP 2003-188456 A（株式会社日立製作所）04.07.2003（2003-07-04） 全文全図	1-10
A	JP 2018-18995 A（株式会社ヨコオ）01.02.2018（2018-02-01） 全文全図	1-10

☐ 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	国際調査報告の発送日
06.07.2022	19.07.2022

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）

村井　友和 2K 3207

電話番号 03-3581-1101 内線 3255

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/JP2022/021591

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO 2010/140473 A1	09.12.2010	US 2012/0045161 A1 全文全図 KR 10-2012-0012979 A CN 102460861 A	
JP 2020-126987 A	20.08.2020	（ファミリーなし）	
JP 2011-18800 A	27.01.2011	（ファミリーなし）	
JP 2008-34640 A	14.02.2008	（ファミリーなし）	
JP 2003-188456 A	04.07.2003	（ファミリーなし）	
JP 2018-18995 A	01.02.2018	（ファミリーなし）	