

(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
2021年6月24日(24.06.2021)



(10) 国際公開番号

WO 2021/125017 A1

(51) 国際特許分類:

H01L 31/02 (2006.01) *H01S 5/022* (2021.01)

H01L 31/10 (2006.01) *H01S 5/40* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/045876

(22) 国際出願日: 2020年12月9日(09.12.2020)

(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 2019-230258 2019年12月20日(20.12.2019) JP

(71) 出願人: 日亜化学工業株式会社 (**NICHIA CORPORATION**) [JP/JP]; 〒7748601 徳島県阿南市上中町岡491番地100 Tokushima (JP).

(72) 発明者: 三浦 創一郎 (**MIURA Soichiro**); 〒7748601 徳島県阿南市上中町岡491番地100 日亜化学工業株式会社内 Tokushima (JP). 長江 義晴(**NAGAE Yoshiharu**); 〒7748601 徳島県阿南市上中町岡491番地100 日亜化学工業株式会社内 Tokushima (JP). 榎本 聖史(**ENOMOTO Kiyoshi**); 〒7748601 徳島県阿南市上中町岡491番地100 日亜

化学工業株式会社内 Tokushima (JP). 村上 将太(**MURAKAMI Shota**); 〒7748601 徳島県阿南市上中町岡491番地100 日亜化学工業株式会社内 Tokushima (JP).

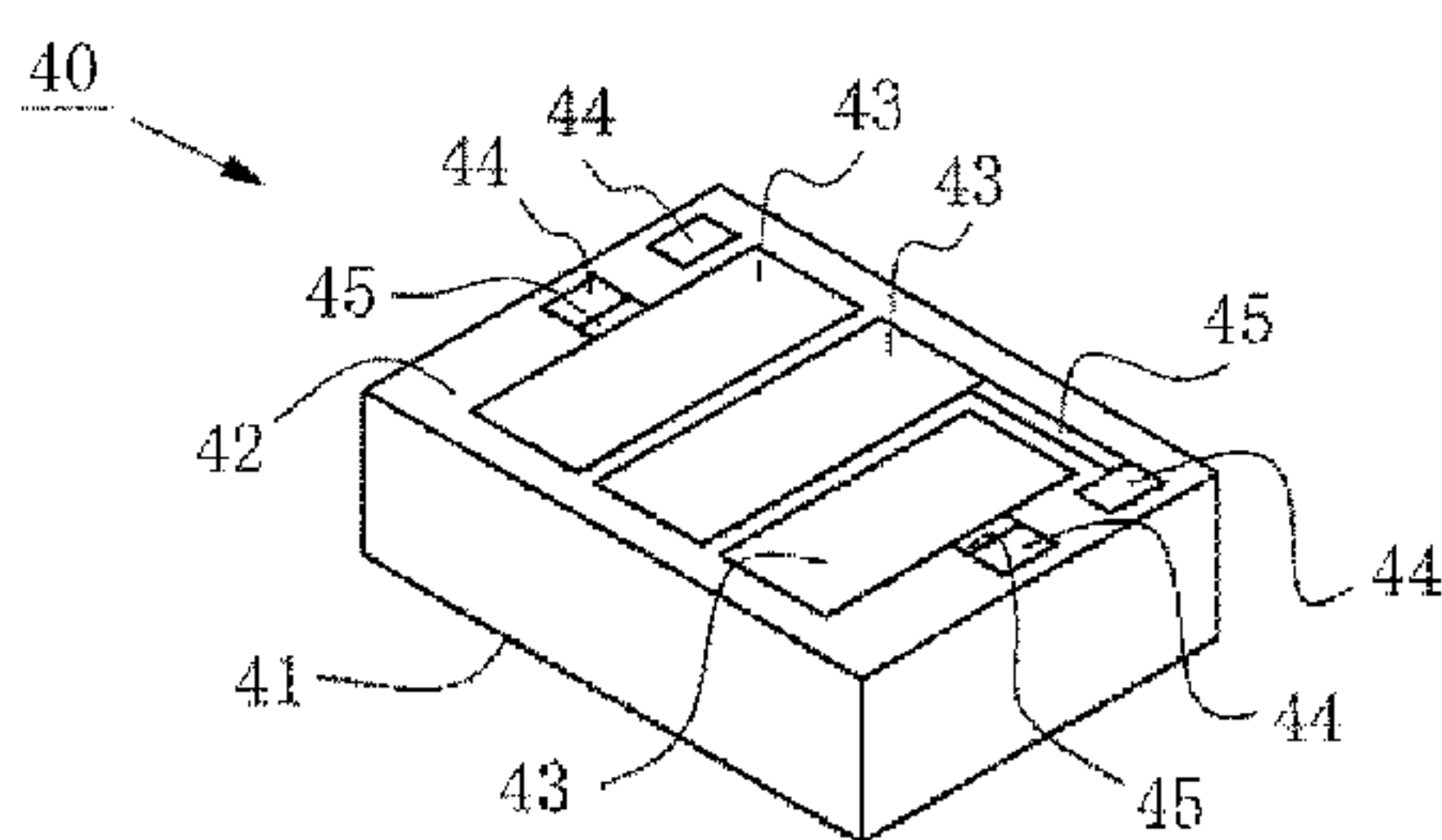
(74) 代理人: 奥田 誠司 (**OKUDA Seiji**); 〒5410041 大阪府大阪市中央区北浜一丁目8番16号 大阪証券取引所ビル10階 奥田国際特許事務所 Osaka (JP).

(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, 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,

(54) **Title:** LIGHT-RECEIVING ELEMENT AND LIGHT-EMITTING DEVICE

(54) 発明の名称: 受光素子、発光装置



(57) **Abstract:** Provided is a light-receiving element (40) having a length suppressed in a direction perpendicular to a direction where light-receiving regions (43) are arrayed. This light-receiving element (40) has a light-receiving surface (42) provided with a plurality of light-receiving regions (43) arrayed in a first direction and a plurality of wiring regions (44) electrically connected to the light-receiving regions (43). Among wiring regions (44), the wiring regions (44) that are electrically connected to the light-receiving regions (43) are provided to end regions, other than a central region, in the light-receiving surface (42).

(57) 要約: 受光領域(43)が並ぶ方向に垂直な方向の長さを抑えた受光素子(40)を実現する。第1方向に並べて配置される複数の受光領域(43)と、複数の受光領域(43)と電気的に接続する複数の配線領域(44)と、が設けられる受光面(42)を有する受光素子(40)であって、複数の配線領域(44)のうち、複数の受光領域(43)と電気的に接続する複数の配線領域(44)は、受光面(42)において、中央領域を除いた領域である端領域に設けられている受光素子(40)。

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： 受光素子、発光装置

技術分野

[0001] 本開示は、受光素子、及び、発光装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、発光素子から出射された光の一部を受光素子に受光させ、その受光結果に基づいて光学制御を行う光学ユニットが知られている。また、特許文献1には、3つの受光部が並べて配置され、各受光部に係るメタル電極が設けられた受光素子が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2007-311664号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 受光素子に複数の受光領域を設ける場合、複数の受光領域と、複数の受光領域に係る配線領域との配置関係には改善の余地がある。

課題を解決するための手段

[0005] 本開示の受光素子は、第1方向に並べて配置される複数の受光領域と、前記複数の受光領域と電氣的に接続する複数の配線領域と、が設けられる受光面を有する受光素子であって、前記複数の配線領域のうち、隣り合って配置される2つの受光領域と電氣的に接続する複数の配線領域は、前記受光面において、中央領域を除いた領域である端領域に設けられ、前記中央領域は、前記受光面において、両端に配置された前記受光領域のうちの一方の端に配置された前記受光領域における前記第1方向の幅の中点を通り前記第1方向に垂直な第2方向に伸びる直線と、他方の端に配置された前記受光領域における前記第1方向の幅の中点を通り前記第2方向に伸びる直線と、に挟まれる領域を含む。

[0006] また、本開示の受光素子は、第1方向に並べて配置される複数の受光領域と、前記複数の受光領域と電氣的に接続する複数の配線領域と、が設けられる受光面を有する受光素子であって、前記複数の配線領域のうち、両端に配置される2つの受光領域と電氣的に接続する複数の配線領域は、前記受光面において、中央領域を除いた領域である端領域に設けられ、かつ、前記中央領域には設けられず、前記中央領域は、前記受光面において、両端に配置された前記受光領域のうちの一方の端に配置された前記受光領域において他方の端の前記受光領域から最も遠い位置にある端点を通り前記第1方向に垂直な第2方向に伸びる直線と、他方の端に配置された前記受光領域において一方の端の前記受光領域から最も遠い位置にある端点を通り前記第2方向に伸びる直線と、に挟まれる領域を含む。

[0007] 本開示の発光装置は、それぞれが、上面と、下面と、光が出射される出射端面を含む側面とを有し、第1方向に並べて配置される複数の発光素子と、前記第1方向に並べて配置され前記複数の発光素子から出射された光が照射される複数の受光領域と、複数の第1配線領域と、が設けられる受光面を有する受光素子と、複数の第2配線領域を有し、前記複数の発光素子と前記受光素子とが配置される基部と、それぞれが、両端のうちの一端が前記複数の第1配線領域のいずれかに接合され、他端が前記複数の第2配線領域のいずれかに接合される、複数の配線と、を有し、前記複数の第1配線領域は、前記受光面において、中央領域を除いた領域である端領域に設けられ、前記中央領域は、上面視で、前記受光面において、両端に配置された前記受光領域のうちの一方の端に配置された前記受光領域に照射される光のうち光軸を通る光の照射点を通り前記第1方向に垂直な方向である第2方向に伸びる直線と、他方の端に配置された前記受光領域に照射される光のうち光軸を通る光の照射点を通り前記第2方向に伸びる直線と、に挟まれる領域を含む。

発明の効果

[0008] 本開示の実施形態によれば、受光領域が並ぶ方向に垂直な方向の長さを抑えた受光素子を実現できる。また、この受光素子を用いて、高さを抑えた発

光装置を実現できる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]図 1 は、第 1 実施形態に係る発光装置の斜視図である。

[図2]図 2 は、第 1 実施形態に係る発光装置から蓋部材を除いた斜視図である。
。

[図3]図 3 は、第 1 実施形態に係る発光装置から蓋部材を除いた上面図である。
。

[図4]図 4 は、図 3 の上面図における部分 X の拡大図である。

[図5]図 5 は、図 1 のV-V断面線における発光装置の断面図である。

[図6]図 6 は、実施形態に係る受光素子の斜視図である。

[図7]図 7 は、実施形態に係る受光素子の上面図である。

[図8]図 8 は、第 2 実施形態に係る発光装置の斜視図である。

[図9]図 9 は、第 2 実施形態に係る発光装置から蓋部材を除いた斜視図である。
。

発明を実施するための形態

[0010] 本明細書または特許請求の範囲において、三角形や四角形などの多角形に関しては、多角形の隅に角丸め、面取り、角取り、丸取り等の加工が施された形状も含めて、多角形と呼ぶものとする。また、隅（辺の端）に限らず、辺の中間部分に加工が施された形状も同様に、多角形と呼ぶものとする。つまり、多角形をベースに残しつつ、部分的な加工が施された形状は、本明細書及び特許請求の範囲で記載される“多角形”の解釈に含まれるものとする。
。

[0011] また、多角形に限らず、台形や円形や凹凸など、特定の形状を表す言葉についても同様である。また、その形状を形成する各辺を扱う場合も同様である。つまり、ある辺において、隅や中間部分に加工が施されていたとしても、“辺”の解釈には加工された部分も含まれる。なお、部分的な加工のない“多角形”や“辺”を、加工された形状と区別する場合は“厳密な”を付して、例えば、“厳密な四角形”などと記載するものとする。

[0012] また、本明細書または特許請求の範囲において、ある構成要素に関し、これに該当するものが複数あり、それぞれを区別して表現する場合に、その構成要素の頭に“第１”、“第２”と付記して区別することがある。また、本明細書と特許請求の範囲とで区別する対象や観点が異なる場合、本明細書と特許請求の範囲との間で、同一の付記が、同一の対象を指さない場合がある。

[0013] 例えば、本明細書において“第１”、“第２”、“第３”と付記されて区別される対象があり、本明細書の“第１”及び“第３”のみを対象として特許請求の範囲を記載する場合に、特許請求の範囲において“第１”、“第２”と付記された対象が、本明細書において“第１”“第３”と付記された対象を指すことがある。

[0014] 以下に、図面を参照しながら、本開示の実施形態を説明する。ただし、示される形態は、本発明の技術思想が具体化されたものではあるが、本発明を限定するものではない。また、以下の説明において、同一の名称、符号については同一もしくは同質の部材を示しており、重複した説明は適宜省略することがある。なお、各図面が示す部材の大きさや位置関係等は、理解の便宜を図るために誇張していることがある。

[0015] <第１実施形態>

第１実施形態に係る発光装置１を説明する。図１乃至図７は、発光装置１の例示的な一形態を説明するための図面である。図１は、発光装置１の斜視図である。図２は、発光装置１から蓋部材８０を除いた状態の斜視図である。図３は、図２と同様の状態の上面図である。図４は、図３の上面図における受光素子４０の受光面４２の部分Ｘを拡大した拡大図である。図５は、図１のV-V断面線における断面図である。図６は、受光素子４０の斜視図である。図７は、受光素子４０の上面図である。

[0016] なお、図３の上面図では、基部１０の段差部１３に設けられる配線領域１４をハッチングで示している。また、部分Ｘを示す破線は仮想線である。また、図４の拡大図において、受光面４２に点線で記される楕円形状の領域は

、光が照射される領域を示している。また、図4の拡大図では、第3中央領域463の一例を幅の大きなハッチングで示し、この第3中央領域463に基づく端領域47を幅の小さなハッチングで示している。また、第3中央領域463、及び、幅Yを示すために補助的に記した一点鎖線は仮想線である。また、図7では、第2中央領域462を幅の大きなハッチングで示し、第2中央領域462に基づく端領域47を幅の小さなハッチングで示している。また、第1中央領域461、第2中央領域462、幅S、幅T、及び、中線Pを示すために補助的に記した一点鎖線は仮想線である。

[0017] 発光装置1は、基部10、半導体レーザ素子20、サブマウント30、受光素子40、支持台50、保護素子60、複数の配線70、及び、蓋部材80を含む複数の構成要素を有する（支持台50については、特に図5を参照）。

[0018] 図示される発光装置1の例では、基部10と蓋部材80とで囲まれる空間内に、3つの半導体レーザ素子20、サブマウント30、受光素子40、支持台50、及び、複数の配線70が配置されている。また、空間内に配置された3つの半導体レーザ素子20から出射された光が、発光装置1の外部へと出射される。

[0019] まず、各構成要素について説明する。

（基部10）

基部10は、他の構成要素が配置される領域である配置領域と、配置領域を囲う側壁と、を有する。また、基部10は凹部を有し、配置領域と側壁によって凹部は構成されている。凹部は、基部10の上面から下面の方向に向かって窪む。ここで、凹部の窪みの底となる面を底面と呼ぶ。底面は、配置領域の主要な部分となり得る。

[0020] 上面視で、基部10の外形は矩形である。また、上面視で、凹部の窪み部分の外形は矩形である。また、上面視で、基部10の底面の外形は矩形である。底面の外形は窪み部分の外形よりも小さい。なお、これらの外形は、いずれも矩形でなくてもよい。

[0021] 基部 1 0 は、底面部 1 1 と、側面部 1 2 と、を有する。底面部 1 1 は、基部 1 0 の底面を構成する部分である。また、底面部 1 1 には、基部 1 0 の底面、及び、下面が含まれる。側面部 1 2 は、基部 1 0 の側壁を構成する部分である。したがって、側面部 1 2 は、基部 1 0 の底面を囲い、かつ、底面から上方に向かって伸びる。側面部 1 2 には、基部 1 0 の 1 以上の外側面、1 以上の内側面、及び、外側面と内側面とに交わる上面が含まれる。

[0022] ここで、基部 1 0 における内側面あるいは外側面の面数は、底面を囲う形状による。例えば、底面を囲う形状が矩形ならば、矩形の 4 辺のそれぞれに対応した内側面が形成され、内側面の面数は複数になる。また例えば、底面を囲う形状が円形ならば、1 つの円に対応した内側面が形成され、内側面の面数は 1 つになる。外側面についても同様である。

[0023] 基部 1 0 は、1 以上の段差部 1 3 を有する。段差部 1 3 は、基部 1 0 の窪み部分に形成される。ここで、段差部 1 3 は、上面及びこの上面と交わり下方に伸びる内側面のみで構成される部分を指すものとする。段差部 1 3 は、基部 1 0 の側面部 1 2 に含まれる。また、段差部 1 3 は、基部 1 0 の上面よりも下方に設けられる。また、上面視で、基部 1 0 の窪み部分の外形と底面の外形との間に形成される

[0024] 段差部 1 3 は、基部 1 0 の上面と交わる内側面に沿って形成される。そのため、基部 1 0 の上面と交わる内側面と、段差部 1 3 の上面とが交わる。また、段差部 1 3 は、基部 1 0 の上面と交わる内側面の一部に沿って形成される。言い換えると、段差部 1 3 は、基部 1 0 の上面と交わる内側面の全周に沿っては設けられない。なお、全周に沿って設けられてもよい。

[0025] 図示される発光装置 1 の例では、上面視で、基部 1 0 の上面と交わる内側面の外形は矩形であり、段差部 1 3 は、この矩形の三辺に亘って設けられている。また、矩形の一辺には他の辺との交差部分を除いて段差部 1 3 は設けられていない。なお、段差部 1 3 が沿う辺の数は三辺でなくてもよい。

[0026] 段差部 1 3 は、基部 1 0 の上面と交わる内側面の全周の 5 0 % 以上に沿って設けられるのが好ましい。これにより、段差部 1 3 に配線領域を設ける十

分な領域を確保することができる。また、90%以下であることが好ましい。配線領域を設けるのに適さない領域には段差部13を設けず、基部10を小型に設計することができる。なお、全周に沿って設けられてもよい。

[0027] 段差部13の上面には、1以上の配線領域14が設けられる。図示される発光装置1の例では、複数の配線領域14が設けられている。この配線領域14は、基部10の内部を通り基部10の下面に設けられた配線領域と電氣的に接続する。なお、配線領域14と電氣的に接続する配線領域は、基部10の下面に限らず、基部10の外表面（上面、外側面、及び、下面）に設けることができる。

[0028] 基部10は、セラミックを主材料として形成することができる。基部10に用いられるセラミックとしては、例えば、窒化アルミニウム、窒化ケイ素、酸化アルミニウム、炭化ケイ素などが挙げられる。

[0029] 基部10は、底面部11と側面部12とが一体となって形成することができる。また、異なる材料を主材料として別個に形成された底面部11と側面部12を接合して形成してもよい。この場合、例えば、底面部11は金属を、側面部12はセラミックを、それぞれ主材料とすることができる。

[0030] また、この場合、底面部11に採用される金属は、側面部12に採用されるセラミックよりも放熱性に優れたもの（熱伝導率の高いもの）が好ましい。例えば、銅、アルミニウム、鉄など、あるいは、複合物として、銅モリブデン、銅-ダイヤモンド複合材料、銅タングステンなどを用いることができる。

[0031] 基部10の配線領域14およびこれと電氣的に接続する配線領域に相当する箇所には、それぞれ金属膜が設けられる。また、電氣的な接続のため内部を通る箇所にも金属が設けられ、これにより電氣的な接続が図られる。

[0032] （半導体レーザ素子20）

半導体レーザ素子20は、上面視で長方形の外形を有する。また、長方形の2つの短辺のうちの一辺と交わる側面が、半導体レーザ素子20から出射される光の出射端面となる。また、半導体レーザ素子20の上面及び下面は

、出射端面よりも面積が大きい。

[0033] また、半導体レーザ素子20は、2つ以上のエミッターを有するマルチエミッターである。なお、1つのエミッターを有するシングルエミッターでもよい。図示される発光装置1の例では、半導体レーザ素子20は2つのエミッターを有している。また、半導体レーザ素子20の上面または下面の一方に2つのエミッターに共通する1つの電極が、他方にそれぞれのエミッターに対応する2つの電極が設けられている。

[0034] 半導体レーザ素子20のそれぞれのエミッターから出射される光（レーザ光）は拡がり（ダイバージェンス）を有し、光の出射端面と平行な面において楕円形状のファーストフィールドパターン（以下「FFP」という。）を形成する。FFPとは、出射端面から離れた位置における出射光の形状や光強度分布である。

[0035] ここで、FFPの楕円形状の中心を通る光、言い換えると、FFPの光強度分布においてピーク強度の光を、光軸を進む光、と呼ぶものとする。また、FFPの光強度分布において、ピーク強度値に対して $1/e^2$ 以上の強度を有する光を、主要部分の光と呼ぶものとする。

[0036] 半導体レーザ素子20から出射される光のFFPの形状は、活性層を含む複数の半導体層の層方向よりも、それに垂直な積層方向の方が長い楕円形状である。なお、層方向をFFPの水平方向、積層方向をFFPの垂直方向というものとする。

[0037] また、FFPの光強度分布に基づき、光強度分布の半値全幅に相当する角度を、その半導体レーザ素子の光の拡がり角とする。FFPの垂直方向における光の拡がり角を垂直方向の拡がり角、FFPの水平方向における光の拡がり角を水平方向の拡がり角というものとする。

[0038] 半導体レーザ素子20として、例えば、青色の光を出射する半導体レーザ素子、緑色の光を出射する半導体レーザ素子、または、赤色の光を出射する半導体レーザ素子などを採用することができる。また、これら以外の光を出射する半導体レーザ素子を採用してもよい。

[0039] ここで、青色の光は、その発光ピーク波長が420nm～494nmの範

囲内にある光をいうものとする。緑色の光は、その発光ピーク波長が495 nm～570 nmの範囲内にある光をいうものとする。赤色の光は、その発光ピーク波長が605 nm～750 nmの範囲内にある光をいうものとする。

[0040] 青色の光を発する半導体レーザ素子、または、緑色の光を発する半導体レーザ素子として、窒化物半導体を含む半導体レーザ素子が挙げられる。窒化物半導体としては、例えば、GaN、InGa_N、及びAlGa_Nを用いることができる。赤色の光を発する半導体レーザ素子として、InAlGaP系やGaInP系、GaAs系やAlGaAs系の半導体を含むものが挙げられる。

[0041] (サブマウント30)

サブマウント30は、2つの接合面を有し、直方体の形状で構成される。また、一方の接合面の反対側に他方の接合面が設けられる。また、2つの接合面の間の距離が、他の対向する2面の間の距離よりも小さい。なお、サブマウント30の形状は直方体に限らなくてよい。サブマウント30は、例えば、窒化ケイ素、窒化アルミニウム、又は炭化ケイ素を用いて形成することができる。また、接合面には、接合のための金属膜が設けられている。

[0042] (受光素子40)

受光素子40は、接合面41と、受光面42と、を有する。また、接合面41は、受光面42の反対側の面である。なお、反対側でなくてもよい。また、受光素子40は、上面、下面、及び、1以上の側面を有する。ここでは、受光面42を有する面を上面とする。なお、受光素子40の外形は直方体であるが、直方体に限らなくてもよい。

[0043] 受光面42には、複数の受光領域43が設けられる。図示される受光素子40の例では、3つの受光領域43が設けられている。なお、受光領域43の数は3つに限らなくてよい。複数の受光領域43は、所定の間隔をあけて並べて配置される。ここで、複数の受光領域43が並ぶ方向を第1方向と呼ぶものとする。図7における1Dの矢印方向は、図示される受光素子40の

例に基づく第1方向を示す。

[0044] 受光面42は、矩形の外形を有する。また、受光面42は、第2方向の長さよりも、第1方向の長さの方が大きい。第2方向とは、上面視で、第1方向に垂直な方向である。図7における2Dの矢印方向は、図示される受光素子40の例に基づく第2方向を示す。なお、第1方向の長さと第2方向の長さは同じであってもよい。また、第1方向の長さよりも、第2方向の長さの方が大きくてもよい。

[0045] 複数の受光領域43は、互いに近付いて、一定の間隔で並ぶ。つまり、それぞれの受光領域43は離れており、重ならない。なお、間隔は一定でなくてもよい。隣り合う受光領域43の間隔は、隣り合う受光領域43のいずれか一方の受光領域43における第1方向の幅よりも小さい。これにより、それぞれの受光領域43に照射される光の間隔を近付けることができる。

[0046] 各受光領域43は、受光面42において、矩形の外形で形成される。なお、矩形に限らず、照射される光の形状に応じて適宜設計されればよい。図示される受光素子40の例では、各受光領域43は長方形の外形で形成される。矩形を形成する二組の対向する二辺のうち一方の組の二辺（長方形の場合は短辺）は、第1方向と平行である。なお、ここでの平行は±5度以内の誤差を含む。

[0047] 受光領域43は、第1方向の長さよりも、第2方向の長さの方が大きい。図示される発光装置1の例では、全ての受光領域43がこの条件を満たしている。なお、第1方向と第2方向の長さが等しい受光領域43を含んでもよい。また、第1方向の長さが第2方向の長さよりも大きい受光領域43を含んでもよい。

[0048] また、複数の受光領域43には、受光面42において、第2方向の長さの異なる2つの受光領域43が含まれる。また、両端に配置される受光領域43の少なくともいずれかは、その隣に配置される受光領域43よりも、受光面42における第2方向の長さが小さい。また、両端に配置される受光領域43同士の間隔が異なる。

- [0049] 長さの短い受光領域43と長い受光領域43を並べて配置することで、受光面42において、長さの違いに起因したスペースが生まれる。このスペースを有効に活用することで、受光素子40の小型化を図ることができる。
- [0050] 図示される受光素子40の例では、3つの受光領域43が第1方向に並べて配置されている。また、両端のうちの一方の端に配置される受光領域43が、その他の受光領域43よりも第2方向の長さが短い。そして、長さの違いによって生じるスペースに、後述する導通領域45が設けられることで、受光素子40の小型化を図っている。
- [0051] なお、全ての受光領域43の第2方向の長さが同じであってもよい。また、両端に配置される受光領域43のいずれもが、その隣に配置される受光領域43よりも、受光面42における第2方向の長さが小さくてもよい。また、両端に配置される受光領域43同士の第2方向の長さは同じであってもよい。
- [0052] また、複数の受光領域43は、第2方向における受光領域43の両端のうちのいずれか一方の端を揃えて配置される。言い換えると、それぞれの受光領域43における第2方向の両端のうちのいずれか一方の端点を結ぶ直線が第1方向に平行となる。なお、ここでの平行は±5度以内の差を含む。
- [0053] また、この複数の受光領域43は、隣り合って配置される2つの受光領域43を含む。また、この複数の受光領域43は、両端に配置される2つの受光領域43を含む。また、この複数の受光領域43は、第2方向の長さが異なる2つの受光領域43を含む。また、この複数の受光領域43は、全ての受光領域43であってもよい。一方の端の位置を揃えることで、受光素子40の小型化に貢献できる。
- [0054] 受光素子40が、第2方向の長さの異なる2つの受光領域43を有する場合、一方の端を揃えることで、他方の端が揃わなくなる。このとき、一方の受光領域43における他方の端と、他方の受光領域43における他方の端との第2方向における距離は、2つの受光領域43の第2方向の長さの差と同じになる。

- [0055] なお、受光素子40は、第2方向における両端のいずれも揃っていない複数の受光領域43、言い換えると、両端のいずれにおいても複数の受光領域43の端を結ぶ直線が第1方向に平行でない複数の受光領域43を有していてもよい。
- [0056] ここで、第2方向の長さがそれぞれ異なる2つの受光領域43を有し、この2つの受光領域43の両端のいずれも揃っていない場合、第2方向の長さの短い方の受光領域43は、長さの長い方の受光領域43の第2方向における両端の一方の端点を通り第1方向に平行な直線と他方の端点を通り第1方向に平行な直線とに挟まれて設けられるのが、受光素子40を小型に設計する上で好ましい。
- [0057] 受光素子40の受光面42には、複数の配線領域44が設けられている。なお、配線領域44の数は1以上であればよい。また、受光面42だけでなく、受光面42以外の面にも配線領域が設けられていてよい。各配線領域は受光領域43と電氣的に接続する。
- [0058] 受光面42には、複数の受光領域43と電氣的に接続する複数の配線領域44が設けられる。また、この複数の受光領域43には、隣り合って配置される2つの受光領域43を含む。また、この複数の受光領域43は、両端に配置される2つの受光領域43を含む。また、この複数の受光領域43は、第2方向の長さが異なる2つの受光領域43を含む。また、この複数の受光領域43は、受光面42に設けられる全ての受光領域43を含む。
- [0059] 図示される受光素子40の例では、受光面42に配置された全ての受光領域43と電氣的に接続する複数の配線領域44が設けられている。具体的には、3つの受光領域43と電氣的に接続する4つの配線領域44がある。つまり、受光面42には、受光領域43の数よりも多く配線領域44が設けられている。
- [0060] 4つの配線領域44のうちの3つは、互いに重複せずに、3つの受光領域43のいずれかのアノード電極と電氣的に接続する。残りの1つは、3つの受光領域43に共通するカソード電極と電氣的に接続する。

- [0061] 複数の配線領域 4 4 は、受光面 4 2 において、端領域 4 7 に設けられる（図 7 に示す）。端領域 4 7 とは、受光面 4 2 において中央領域 4 6 を除いた領域である。端領域 4 7 に設けることで、受光素子 4 0 が第 2 方向に大きくなることを抑制できる。また、第 1 方向に伸びて受光素子 4 0 へと接合する配線を接続しやすくなる。
- [0062] ここで、中央領域 4 6 として、第 1 中央領域 4 6 1 及び第 2 中央領域 4 6 2 を規定する。第 1 中央領域 4 6 1 は、受光面 4 2 において、両端に配置された受光領域 4 3 のうちの一方の端に配置された受光領域 4 3 における第 1 方向の幅の中点を通り第 2 方向に伸びる直線と、他方の端に配置された受光領域 4 3 における第 1 方向の幅の中点を通り第 2 方向に伸びる直線と、に挟まれる領域である。
- [0063] 第 2 中央領域 4 6 2 は、受光面 4 2 において、両端に配置された受光領域 4 3 のうちの一方の端に配置された受光領域 4 3 において他方の端の前記受光領域 4 3 から最も遠い位置にある端点を通り第 2 方向に伸びる直線と、他方の端に配置された受光領域 4 3 において一方の端の受光領域 4 3 から最も遠い位置にある端点を通り第 2 方向に伸びる直線と、に挟まれる領域である。
- [0064] 第 1 中央領域 4 6 1 は、第 2 中央領域 4 6 2 に含まれる。従って、第 2 中央領域 4 6 2 を中央領域 4 6 とした場合の端領域 4 7 は、第 1 中央領域 4 6 1 を中央領域 4 6 とした場合の端領域 4 7 に含まれる。なお、中央領域 4 6 は、第 1 中央領域 4 6 1 または第 2 中央領域 4 6 2 を少なくとも含む領域であってもよい。
- [0065] 複数の配線領域 4 4 のうち、隣り合って配置される 2 つの受光領域 4 3 と電氣的に接続する複数の配線領域 4 4 は、端領域 4 7 に設けられる。また、中央領域 4 6 には設けられない。ここでの中央領域 4 6 は、第 1 中央領域 4 6 1 及び第 2 中央領域 4 6 2 のいずれであってもよい。
- [0066] 複数の配線領域 4 4 のうち、両端に配置される 2 つの受光領域 4 3 と電氣的に接続する複数の配線領域 4 4 は、端領域 4 7 に設けられる。また、中央

領域 4 6 には設けられない。ここでの中央領域 4 6 は、第 1 中央領域 4 6 1 及び第 2 中央領域 4 6 2 のいずれであってもよい。

[0067] 複数の配線領域 4 4 のうち、第 2 方向の長さが異なる 2 つの受光領域 4 3 と電氣的に接続する複数の配線領域 4 4 は、端領域 4 7 に設けられる。また、中央領域 4 6 には設けられない。ここでの中央領域 4 6 は、第 1 中央領域 4 6 1 及び第 2 中央領域 4 6 2 のいずれであってもよい。

[0068] また、全ての配線領域 4 4 は、端領域 4 7 に設けられる。また、中央領域 4 6 には設けられない。ここでの中央領域 4 6 は、第 1 中央領域 4 6 1 及び第 2 中央領域 4 6 2 のいずれであってもよい。

[0069] 端領域 4 7 は、中央領域 4 6 を挟んで分離される 2 つの領域に分かれる。中央領域 4 6 により分離される一方の領域を端領域 4 7 の第 1 部分、他方の領域を端領域 4 7 の第 2 部分と呼ぶものとする。

[0070] 端領域 4 7 の第 1 部分に 1 以上の配線領域 4 4 が設けられ、端領域 4 7 の第 2 部分に 1 以上の配線領域 4 4 が設けられる。両側に配線領域 4 4 が設けられることで、片側の部分に配線が集中しないため、配線同士の間隔を拡げることができ、配線が容易になる。なお、第 1 部分及び第 2 部分のうちいずれか一方に複数の配線領域 4 4 が設けられ、他方に配線領域 4 4 が設けられなくてもよい。

[0071] 端領域 4 7 の第 1 部分に設けられる配線領域 4 4 の数と、端領域 4 7 の第 2 部分に設けられる配線領域 4 4 の数は、同じか、1 つの差であることが好ましい。このように、設けられる配線領域 4 4 の数を均等にすることで、配線同士の間隔を拡げることができ、配線が容易になる。図示される発光装置 1 の例では、端領域 4 7 の第 1 部分と第 2 部分とに 2 つずつの配線領域 4 4 が設けられている。

[0072] 受光素子 4 0 には、受光面 4 2 において、複数の導通領域 4 5 が設けられている。なお、導通領域 4 5 は 1 つでもよく、あるいは、導通領域 4 5 はなくてもよい。導通領域 4 5 は、受光領域 4 3 と配線領域 4 4 とを繋ぐ。これにより受光領域 4 3 と配線領域 4 4 とが電氣的に接続される。

[0073] ここで、配線領域 4 4 と導通領域 4 5 について説明する。配線領域 4 4 と導通領域 4 5 とは、異なる材料で設けられてもよく、また、同じ材料で設けられてもよい。同じ材料で設けられる場合、配線領域 4 4 と導通領域 4 5 との間に、外観上の境界がないことがある。このような場合、配線領域 4 4 を、以下のように定義して、配線領域 4 4 と導通領域 4 5 との境界を特定してもよい。

[0074] 複数の配線領域 4 4 は、受光領域 4 3 を電氣的に接続するための配線が接合される領域である。例えば、ボンディング装置は、配線領域 4 4 が設けられる位置を特定して、配線を接合する。そのため、配線領域 4 4 は、配線との接合の関係に基づき、実際に配線が接合されている領域として定義することができる。

[0075] また、受光素子 4 0 の設計の観点からみると、配線の接合位置のターゲットとして、配線領域 4 4 は所定の形状で設けられる。複数の配線領域 4 4 を設ける場合、同じ形状で設けるのが効率的である。そのため、配線領域 4 4 とは、受光領域 4 3 を電氣的に接続するために受光面 4 2 に設けられた複数の領域の間で共通する、同じ形及び大きさの形状を外形とする領域として定義することができる。

[0076] なお、図示される受光素子 4 0 の例では、受光領域 4 3 を電氣的に接続するために受光面 4 2 に設けられた複数の領域として 4 つの領域を有している。また、その内の 1 つは、受光領域 4 3 のカソード電極と電氣的に接続する配線領域 4 4 である。また、残りの 3 つは、受光領域 4 3 のアノード電極と電氣的に接続する、互いに繋がった配線領域 4 4 及び導通領域 4 5 が合わさった領域である。また、各受光領域 4 4 は、同じ形及び大きさの矩形を外形とする領域である。

[0077] なお、配線の接合位置のターゲットとして設ける領域の形状は共通にしなくてもよい。この場合でも、配線接合のために確保しなければならない最低限の領域は確保する必要がある。そのため、外形に共通性がない場合には、受光領域 4 3 を電氣的に接続するために受光面 4 2 に設けられた複数の領域

のそれぞれを重ねたときに、全ての領域で重なる最大範囲を、配線領域 4 4 として定義することができる。なお、図示される受光素子 4 0 の例においても、4 つ全ての領域を重ねてできる最大の範囲は、配線領域 4 4 となる。

[0078] このように定義される配線領域 4 4 に基づいて、受光領域 4 3 を電氣的に接続するために受光面 4 2 に設けられた領域から配線領域 4 4 を除いた領域を、導通領域 4 5 として定義することができる。

[0079] なお、配線領域 4 4 と導通領域 4 5 との境界は、ここで挙げた方法に限られるものではない。外観や材質などの観点から明確に区別できる場合や、受光素子 4 0 の製造工程から明確に区別できる場合など、合理的に解釈できる方法で決定すればよい。

[0080] いずれの導通領域 4 5 も、第 2 方向の長さが、受光領域 4 3 の第 2 方向の長さよりも短い。また、配線領域 4 4 の第 2 方向の長さよりも短い。また、複数の導通領域 4 5 の中には、第 1 方向の長さが、1 つの受光領域 4 3 の第 1 方向の長さよりも長い導通領域 4 5 を含む。また、複数の導通領域 4 5 の中には、第 1 方向の長さが、1 つの受光領域 4 3 の第 1 方向の長さよりも短い導通領域 4 5 を含む。

[0081] 受光面 4 2 には、複数の受光領域 4 3 と複数の配線領域 4 4 を繋ぐ複数の導通領域 4 5 が設けられる。また、この複数の受光領域 4 3 は、隣り合って配置される 2 つの受光領域 4 3 を含む。また、この複数の受光領域 4 3 は、両端に配置される 2 つの受光領域 4 3 を含む。また、この複数の受光領域 4 3 は、第 2 方向の長さが異なる 2 つの受光領域 4 3 を含む。

[0082] また、この複数の受光領域 4 3 は、受光面 4 2 に設けられる全ての受光領域 4 3 を含む。また、この複数の配線領域 4 4 には、受光面 4 2 に設けられる全ての配線領域 4 4 のうち、1 以上の配線領域 4 4 は含まれない。なお、受光面 4 2 に設けられる全ての配線領域 4 4 を含んでもよい。

[0083] 図示される受光素子 4 0 の例では、受光面 4 2 に配置された全ての受光領域 4 3 のそれぞれに繋がる複数の導通領域 4 5 が設けられている。具体的には、3 つの受光領域 4 3 に繋がる 3 つの導通領域 4 5 がある。つまり、受光

面 4 2 に配置される受光領域 4 3 の数と、導通領域 4 5 の数は等しい。

[0084] また、導通領域 4 5 は、受光領域 4 3 と、この受光領域 4 3 のアノード電極と電氣的に接続する配線領域 4 4 と、を繋ぐ。一方で、受光領域 4 3 のカソード電極と電氣的に接続する配線領域 4 4 は、導通領域 4 5 と繋がっていない。この配線領域 4 4 は、受光素子 4 0 の内部で、受光領域 4 3 のカソード電極と電氣的に接続している。

[0085] 一部の配線領域 4 4 を受光素子 4 0 の内部で受光領域 4 3 と電氣的に接続することで、受光面 4 2 上に設ける導通領域 4 5 の数を少なくし、受光素子 4 0 の小型設計に貢献することができる。なお、受光領域 4 3 のカソード電極と、配線領域 4 4 とを繋ぐ導通領域 4 5 を有していてもよい。

[0086] また、複数の導通領域 4 5 は、中央領域 4 6 から端領域 4 7 に亘って設けられる導通領域 4 5 を含む。また、複数の導通領域 4 5 は、端領域 4 7 に設けられ、かつ、中央領域 4 6 には設けられない導通領域 4 5 を含む。なお、ここでの中央領域 4 6 は、第 1 中央領域 4 6 1 及び第 2 中央領域 4 6 2 のいずれであってもよい。

[0087] また、複数の導通領域 4 5 は、隣り合って配置される 2 つの受光領域 4 3 のうちの一方の受光領域 4 3 と繋がり、中央領域 4 6 から端領域 4 7 に亘って設けられる導通領域 4 5 と、他方の受光領域 4 3 と繋がり、中央領域 4 6 には設けられずに端領域 4 7 に設けられる導通領域 4 5 と、を含む。また、この他方の受光領域 4 3 は、第 1 方向に並べて配置される複数の受光領域 4 3 のうちの端に配置される受光領域 4 3 である。

[0088] 隣り合って配置される 2 つの受光領域 4 3 と繋がる 2 つの導通領域 4 5 において、中央領域 4 6 から端領域 4 7 に亘って設けられる導通領域 4 5 と、中央領域 4 6 には設けられずに端領域 4 7 に設けられる導通領域 4 5 とは、受光領域 4 3 と繋がる位置から、いずれも第 1 方向へと伸びて配線領域 4 4 に繋がる。いずれの配線領域 4 4 も、端領域 4 7 の第 1 部分及び第 2 部分のうち、端に配置された受光領域 4 3 に近い方に設けられる。

[0089] また、中央領域 4 6 から端領域 4 7 に亘って設けられる導通領域 4 5 は、

隣り合って配置される2つの受光領域43の対向する二辺のうち一方の受光領域43の辺と繋がる。また、この辺と繋がった位置から第1方向と平行に第1方向へと伸びて、配線領域44と繋がる。

[0090] また、受光素子40は、中央領域46から端領域47に亘って設けられる導通領域45の両端のうち、受光領域43と繋がる一端を通り第2方向に平行な直線と、配線領域44と繋がる他端を通り第2方向に平行な直線と、に挟まれる受光領域43を有する。図7の例では、図に記した幅Sの範囲に、第2方向の長さが短い方の受光領域43が設けられている。

[0091] ここで、隣り合って配置される2つの受光領域43の一方の受光領域43と電氣的に接続し中央領域46から端領域47に亘って設けられる導通領域45は、他方の受光領域43とは電氣的に接続しない。電氣的な接続を回避する方法として、他方の受光領域43の一部に絶縁領域を設け、その絶縁領域の上に導通領域45を設ける方法がある。受光領域43の上に絶縁領域を設けるため、絶縁領域を設ける位置を調整できる。

[0092] また、2つの受光領域43の第2方向における配置のずれ部分に導通領域45を設ける方法がある。受光領域43のない位置に設けるため、別途、受光面42において受光領域43の上に絶縁領域を設ける必要がない。

[0093] 絶縁領域を設ける場合、この絶縁領域によって、受光面42における受光領域43が縮小される。その結果、実質的に、隣り合う2つの受光領域43の第2方向における配置にずれ部分が生まれる。つまり、いずれの方法にしても、導通領域45は、第2方向において他方の受光領域43よりも突出している部分で一方の受光領域43と繋がり、第1方向に平行な方向へと伸びて、配線領域44に繋がる。

[0094] また、中央領域46には設けられず端領域47に設けられる導通領域45は、隣り合って配置される2つの受光領域43のうちの端に配置される受光領域43において、隣の受光領域43と対向する辺とは反対側の辺と繋がる。

[0095] なお、中央領域46から端領域47に亘って設けられる導通領域45は、

受光領域 4 3 の上端近傍あるいは下端近傍で、受光領域 4 3 と繋がるのが望ましい。端に近いほど他方の受光領域 4 3 の縮小を抑え、広く受光領域を確保できるためである。

[0096] また、受光面 4 2 において、配線領域 4 4 は、複数の受光領域 4 3 のうち第 2 方向に関して最も端にある両端の一方の端を通り第 1 方向に伸びる直線と、他方の端を通り第 1 方向に伸びる直線と、に挟まれる領域内に設けられるのが好ましい。受光素子 4 0 が第 2 方向に大きくなることを抑えることができる。図 7 の例では、図に記した幅 T の範囲に、全ての配線領域 4 4 が収まっている。なお、配線領域 4 4 を導通領域 4 5 に代えても同様のことがいえる。

[0097] また、受光面 4 2 において、配線領域 4 4 は、第 2 方向において、受光面 4 2 の中央寄りではなく、いずれか一方の端に寄せて、設けられるのが好ましい。

[0098] 例えば、複数の受光領域 4 3 のうち第 2 方向に関して最も端にある両端の一方の端から最も近い位置にある配線領域 4 4 及び他方の端から最も近い位置にある配線領域 4 4 のいずれも、他方の端よりも一方の端に近い位置にあるのが好ましい。また、複数の受光領域 4 3 を受光面 4 2 に代えても同様のことがいえることが好ましい。

[0099] また例えば、複数の受光領域 4 3 のうち第 2 方向に関して最も端にある両端の一方の端から最も近い位置にある配線領域 4 4 は、両端の中心よりもこの一方の端に近い位置に設けられ、かつ、他方の端から最も近い位置にある配線領域 4 4 は、他方の端よりも両端の中心に近い位置に設けられるのが好ましい。また、複数の受光領域 4 3 を受光面 4 2 に代えても同様のことがいえることが好ましい。

[0100] 図 7 の例では、図に記した仮想線 P が、複数の受光領域 4 3 のうち第 2 方向に関して最も端にある両端の中心線を示している。また仮想線 P は、受光面 4 2 の中心線を示している。また、端領域 4 7 の第 1 部分における 2 つの配線領域 4 4 のうちの一方が、両端の一方の端から最も近い位置にある配線

領域 4 4 になり、他方が、両端の他方の端から最も近い位置にある配線領域 4 4 になり、これらを満たしている。第 1 部分を第 2 部分に代えても同様のことがいえる。

[0101] 受光素子 4 0 としては、例えば、フォトダイオード（以下、略称である P D を使用する）を採用することができる。また、受光素子 4 0 は、受光領域 4 3 に照射された光の 8 0 % 以上を反射する。

[0102] （支持台 5 0）

支持台 5 0 は、下面と、下面に対して傾斜した傾斜面 5 1 と、を有する。傾斜面 5 1 は、下面からみて垂直でも平行でもない。例えば、傾斜面 5 1 は、下面に対して 4 0 度以上 5 0 度以下の傾斜角を成す平面で構成される。図示される発光装置 1 の例では、傾斜面 5 1 は、下面に対して、4 5 度の傾斜角を成す平面で構成されている。なお、傾斜角が 1 0 度以上 8 0 度以下の範囲で、傾斜面 5 1 を形成してもよい。

[0103] 傾斜面 5 1 は、支持台 5 0 において、下面に対して傾斜する 1 または複数の傾斜面であって、かつ、傾斜面が複数ある場合は最も面積の大きな傾斜面である。また、傾斜面 5 1 は、上面視でみたときに、支持台 5 0 の 6 0 % 以上の面積を占める。また、上面視でみたときに、傾斜面 5 1 の上端から下端までの幅は、同じ方向における支持台 5 0 の幅の 6 0 % 以上である。つまり、支持台 5 0 が、傾斜面 5 1 が主要な割合を占める。

[0104] 支持台 5 0 は、例えば、セラミック、ガラス、または金属などを用いて形成することができる。例えば、窒化アルミニウムなどのセラミック、石英若しくは硼珪酸ガラスなどのガラス、アルミニウムなどの金属を用いることができる。またあるいは、S i などを用いて形成することもできる。

[0105] （保護素子 6 0）

保護素子 6 0 は、特定の素子（例えば半導体レーザ素子 2 0）に過剰な電流が流れて破壊されてしまうことを防ぐためのものである。保護素子 6 0 としては、例えば、ツェナーダイオードがあげられる。また、ツェナーダイオードとしては、S i で形成されたものを採用できる。

[0106] (配線 7 0)

配線 7 0 は、両端を接合部とする線状の形状で構成される。つまり、線状部分の両端に、他の構成要素と接合する接合部を有する。配線 7 0 は、例えば、金属のワイヤである。金属には、例えば、金、アルミニウム、銀、銅などを用いることができる。

[0107] (蓋部材 8 0)

蓋部材 8 0 は、下面と、上面と、を有し、直方体の平板形状で構成される。なお、直方体でなくてもよい。また、蓋部材 8 0 は、光を透過する透光性を有する。ここで、透光性とは、光に対する透過率が 8 0 % 以上であることとする。なお、全ての波長の光に対して 8 0 % 以上の透過率を有していなくてもよい。また、蓋部材 8 0 は、一部に非透光性の領域（透光性を有していない領域）を有していてもよい。

[0108] 蓋部材 8 0 は、サファイアを用いて形成することができる。サファイアは透光性を有しており、また、比較的屈折率が高く、比較的強度も高い材料である。なお、サファイアの他に、例えばガラス等を用いることもできる。

[0109] (発光装置 1)

次に、発光装置 1 について説明する。

発光装置 1 は、基部 1 0、基部 1 0 に配される半導体レーザ素子 2 0、基部 1 0 に配される受光素子 4 0、複数の配線 7 0 のうちの半導体レーザ素子 2 0 を電氣的に接続するための複数の第 1 配線 7 1、及び、複数の配線 7 0 のうちの受光素子 4 0 を電氣的に接続するための複数の第 2 配線 7 2、を有する。なお、半導体レーザ素子 2 0 に代えて、LED などの他の発光素子を用いてもよい。

[0110] また、発光装置 1 において、半導体レーザ素子 2 0 は、サブマウント 3 0 を介して基部 1 0 に配される。なお、サブマウント 3 0 を介さずに直接基部 1 0 の底面に配されてもよい。サブマウント 3 0 を介さない場合、出射端面における光の出射位置（高さ）を調整するために半導体レーザ素子 2 0 の外形の形状が変更されることがある。

- [0111] また、受光素子40は、支持台50を介して基部10に配される。なお、支持台50を介さずに直接基部10の底面に配されてもよい。支持台50を介さない場合、受光面42の位置（高さ）や向き（傾き）を調整するために受光素子40の外形の形状が変更されることがある。
- [0112] また、発光装置1は、基部10に配され、半導体レーザ素子20を保護する保護素子60を有する。また、発光装置1は、基部10と接合し、半導体レーザ素子20が配置される空間を封止する蓋部材80を有する。
- [0113] 半導体レーザ素子20は、基部10の底面（配置領域）に配される。また、複数の半導体レーザ素子20が配されてもよい。また、複数の半導体レーザ素子20は、出射端面が同じ方向を向くようにして、並べて配置される。また、隣り合う半導体レーザ素子20の間で、それぞれの出射端面と交わる側面同士が対向する。
- [0114] ここで、発光装置1において、上面視で、複数の半導体レーザ素子20が並ぶ方向を第1方向と呼ぶものとする。また、上面視で、第1方向に垂直な方向を第2方向と呼ぶものとする。図示される発光装置1の例に基づく第1方向及び第2方向をそれぞれ、図3において1D及び2Dで示す。なお、複数のエミッターを有する1つの半導体レーザ素子20が配される場合、複数のエミッターが並ぶ方向を第1方向と呼んでもよい。
- [0115] 図示される発光装置1の例では、3つの半導体レーザ素子20が配されている。また、第1方向は、上面視で、半導体レーザ素子20の出射端面に平行である。また、それぞれの出射端面と交わり、隣り合う半導体レーザ素子20の間で対向する側面同士は、上面視で平行である。
- [0116] 3つの半導体レーザ素子20は、青色の光を放射する半導体レーザ素子、緑色の光を放射する半導体レーザ素子、及び、赤色の光を放射する半導体レーザ素子で構成されている。なお、この構成に限らず、同じ色の光を放射する半導体レーザ素子を複数有する構成としてもよく、他の色の光を放射する半導体レーザ素子を有する構成としてもよい。
- [0117] サブマウント30は、一方の接合面で半導体レーザ素子20と接合する。

また、反対側の他方の接合面で基部 10 の底面と接合する。なお、発光装置 1 は、複数のサブマウント 30 を有していてもよい。1 つのサブマウント 30 に配する半導体レーザ素子 20 の数を 1 つにしてもよい。

[0118] 受光素子 40 は、基部 10 の底面に配される。また、半導体レーザ素子 20 から出射された光が照射される向きに受光面 42 は配される。また、受光面 42 の複数の受光領域 43 には、半導体レーザ素子 20 から出射された主要部分の光が照射される。また、1 つの受光領域 43 には、少なくとも 1 つのレーザ光における主要部分の光が照射される。つまり、2 つのレーザ光における主要部分の光が照射されてもよい。

[0119] 図示される発光装置 1 の例では、受光素子 40 の受光面 42 に設けられる複数の受光領域 43 に、複数の半導体レーザ素子 20 から出射された光が照射される。また、1 つの半導体レーザ素子 20 に 1 つの受光領域 43 が対応し、1 つの半導体レーザ素子 20 から出射された主要部分の光が、1 つの受光領域 43 に照射される。

[0120] 具体的には、3 つの受光領域 43 に、3 つの半導体レーザ素子 20 から出射された光のうちの少なくとも主要部分の光が照射される。また、1 つの受光領域 43 には、1 つの半導体レーザ素子 20 が有する 2 つのエミッターのそれぞれから出射される 2 つのレーザ光が照射される。

[0121] 受光素子 40 は、受光領域 43 に照射された光の一部を受光（吸収）し、一部を反射する。受光領域 43 は、照射された主要部分の光の 2 % 以上を受光する。また、受光領域 43 は、照射された主要部分の光の 80 % 以上を反射する。なお、受光する光と反射する光の和は 100 % 以下である。

[0122] また、発光装置 1 における第 1 方向と、受光素子 40 における第 1 方向は同じ方向であり、平行である。また、上面視で、半導体レーザ素子 20 の出射端面と、受光素子 40 の受光面 42 の下端の辺または上端の辺と、は平行である。ここでの平行は、5 度以内の差を含む。なお、平行でなくてもよい。

[0123] 受光領域 43 は、半導体レーザ素子 20 から側方に向かって出射された光

を上方に反射する。そのため、受光面 4 2 は、出射端面および光軸に対して傾く。また、基部 1 0 の底面に対して傾く。受光面 4 2 は、光軸を通る光の進行方向に対して 4 0 度以上 5 0 度以下の角度で傾く。図示される発光装置 1 の例では、4 5 度の角度で傾いている。なお、1 0 度以上 8 0 度以下の範囲の角度で傾いていてもよい。

[0124] 受光素子 4 0 の配線領域 4 4 は、半導体レーザ素子 2 0 から出射された主要部分の光の光路上に侵入しない位置に配される。また、配線領域 4 4 に接合される第 2 配線 7 2 が主要部分の光の光路上に侵入しない位置に配される。

[0125] そのため、複数の配線領域 4 4 は、受光面 4 2 において、端領域 4 7 に設けられる。ここでの端領域 4 7 は、中央領域 4 6 を除いた領域であり、また、ここでの中央領域 4 6 として、第 3 中央領域 4 6 3 を規定する。

[0126] 第 3 中央領域 4 6 3 は、上面視で、受光面 4 2 において、両端に配置された受光領域 4 3 のうちの一方の端に配置された受光領域 4 3 に照射される光のうち光軸を通る光の照射点を通り第 2 方向に伸びる直線と、他方の端に配置された受光領域 4 3 に照射される光のうち光軸を通る光の照射点を通り第 2 方向に伸びる直線と、に挟まれる領域である。なお、少なくともこの領域を含む領域であってもよい。

[0127] なお、1 つの受光領域 4 3 に複数のレーザ光が照射される場合、少なくともいずれかのレーザ光に基づいて、上記第 3 中央領域 4 6 3 の規定を満たせばよい。また、好ましくは、第 1 方向において、最も両端に照射されるレーザ光に基づいて、上記第 3 中央領域 4 6 3 の規定を満たすのがよい。図 4 の例では、最も両端に照射されるレーザ光に基づく場合の第 3 中央領域 4 6 3 をハッチングで記している。

[0128] また、受光素子 4 0 における複数の受光領域 4 3 が、第 2 方向における長さの異なる 2 つの受光領域 4 3 を含む場合、半導体レーザ素子 2 0 から出射される複数のレーザ光の垂直方向の拡がり角に応じて、レーザ光を照射させる受光領域 4 3 を決定するとよい。垂直方向の拡がり角の大きなレーザ光の

方が、受光領域43において第2方向に長い照射領域を形成するためである。

[0129] 従って、複数のレーザ光のうち垂直方向の光の拡がり角が最も大きいレーザ光の主要部分の光は、第2方向における長さの異なる2つの受光領域43のうち長い方の受光領域43に照射されるのがよい。言い換えれば、複数のレーザ光のうち垂直方向の光の拡がり角が最も大きいレーザ光の主要部分の光は、第2方向における長さの異なる2つの受光領域43のうち短い方の前記受光領域には照射させないのが好ましい。

[0130] 図示される発光装置1の例では、第1方向に配置される複数の受光領域43のうち両端に配置された受光領域43の一方の端に配置された受光領域43の、前記第2方向における長さは、その隣に配置された受光領域43の第2方向における長さよりも小さい。

[0131] そこで、複数の半導体レーザ素子20のうち垂直方向の光の拡がり角が最も大きい半導体レーザ素子20から出射された主要部分の光は、両端のうちの一端に配置された受光領域43であって隣に配置された受光領域43よりも第2方向における長さの小さい受光領域43には照射されず、第2方向における長さがこの受光領域43より大きい他の受光領域43に照射されるように、半導体レーザ素子20と受光素子40とを配する。

[0132] 具体的には、3つの半導体レーザ素子20のうち、垂直方向の光の拡がり角が最も大きい赤色の光を出射する半導体レーザ素子20から出射された主要部分の光は、両端のうち第2方向における長さの大きい方の端の受光領域43に照射される。

[0133] 両端に挟まれている受光領域43も、第2方向における長さの大きい方の受光領域43であるが、他と比べて熱の影響を受けやすい半導体レーザ素子20を端に配することが好ましい。図示される発光装置1の例では、赤色の光を出射する半導体レーザ素子20が、青色の光を出射する半導体レーザ素子20および緑色の光を出射する半導体レーザ素子20よりも熱の影響を受けやすい発光特性を有している。

- [0134] また、第1中央領域461あるいは第2中央領域462から端領域47に亘って設けられる導通領域45は、第3中央領域463から端領域47に亘って設けられている。この中央領域46から端領域47に亘って設けられる導通領域45は、発光装置1において端に配置された受光領域43の上端近傍に設けられている。この導通領域45についても、半導体レーザ素子20から出射された主要部分の光の光路上に侵入しない位置に配される。
- [0135] そのため、中央領域46から端領域47に亘って設けられる導通領域45は、受光面42において、端に配置された受光領域43の隣に配置された受光領域43の上端を通り第1方向に伸びる直線から下方、かつ、端に配置された受光領域43に照射される主要部分の光の上端よりも上方に設けられ、隣に配置された受光領域43と配線領域44とを繋ぐ。
- [0136] なお、中央領域46から端領域47に亘って設けられる導通領域45は、発光装置1において端に配置された受光領域43の下端近傍に設けられてもよい。この場合、導通領域45は、端に配置された受光領域43の隣に配置された受光領域43の下端を通り第1方向に伸びる直線から上方、かつ、端に配置された受光領域43に照射される主要部分の光の下端よりも下方に設けられ、隣に配置された受光領域43と配線領域44とを繋ぐ。
- [0137] 支持台50は、傾斜面51において受光素子40と接合する。つまり、受光素子40は、傾斜面51の上に配される。また、傾斜面51が半導体レーザ素子20の方を向くようにして、支持台50は配置される。支持台50を介して受光素子40を配することで、受光素子40を複雑な形状で形成せずに済む。そのため、支持台50には、受光素子40よりも形状加工の容易な材料が用いられるのが好ましい。
- [0138] また、支持台50は、下面において、基部10の底面と接合する。支持台50の下面が基部10の底面に接合されることで、傾斜面51は、底面に対して傾く。また、支持台50の下面と基部10の底面とは平行関係にあるため、基部10の底面に対する傾斜面51の傾斜角は、支持台50の下面に対する傾斜面51の傾斜角と同じになる。

[0139] 受光素子40には、半導体レーザ素子20から出射されて拡がった光が照射されるため、半導体レーザ素子20の光の出射点よりも低い位置から高い位置まで受光面42を設ける必要がある。そのため、発光装置1に配された受光素子40の受光面42の下端の高さは半導体レーザ素子20の光の出射点よりも低く、受光面42の上端の高さは半導体レーザ素子20の光の出射点よりも高くなる。

[0140] 基部10に半導体レーザ素子20と受光素子40が配された状態で、段差部13は、半導体レーザ素子20または受光素子40から第1方向に離れた位置に設けられる。また、半導体レーザ素子20または受光素子40から、第1方向の両方向のそれぞれに離れた位置に設けられる。段差部13は、上面視で、半導体レーザ素子20及び受光素子40を並列に挟んで設けられる。

[0141] また、段差部13は、半導体レーザ素子20または受光素子40から第2方向に離れた位置に設けられる。また、第2方向の両方向のうち受光素子40から半導体レーザ素子20へと進む方向に離れた位置に設けられる。なお、設けられていなくてもよい。

[0142] 半導体レーザ素子20または受光素子40から、第1方向の両方向、及び、第2方向の一方向に離れた位置に設けられる段差部13は繋がっている。なお、繋がっていなくてもよい。また、段差部13は、半導体レーザ素子20または受光素子40から、第2方向の他方の方向に離れた位置には設けられていない。なお、設けられていてもよい。

[0143] 基部10に半導体レーザ素子20と受光素子40が配された状態で、配線領域14は、半導体レーザ素子20または受光素子40から第1方向に離れた位置に設けられる。また、配線領域14は、半導体レーザ素子20または受光素子40から、第1方向の両方向のそれぞれに離れた位置に設けられる。

[0144] また、配線領域14は、半導体レーザ素子20または受光素子40から第2方向に離れた位置に設けられる。また、第2方向の両方向のうち受光素子

40から半導体レーザ素子20へと進む方向に離れた位置に設けられる。なお、設けられていなくてもよい。

[0145] 第1配線71の両端のうちの一端は、配線領域14に接合される。また、両端のうちの他端は、半導体レーザ素子20の上面またはサブマウント30の上面に接合される。半導体レーザ素子20の上面またはサブマウント30の上面には、第1配線71との接合のための接合領域が設けられている。

[0146] そのため、基部10に半導体レーザ素子20及びサブマウント30が配された状態で、高さ方向（上下方向）に関して、基部10の段差部13の上面は、サブマウント30の上面以上、半導体レーザ素子20の上面以下となるのが好ましい。こうすることで、第1配線71の接続がしやすくなる。なお、複数の第1配線71の全てが、段差部13の配線領域14に接合されなくてもよい。1または複数の第1配線71の一端が、配線領域14に接合される。

[0147] また、第1配線71は、上面視で、半導体レーザ素子20の光の出射端面に平行な直線を境界にして、半導体レーザ素子20側（半導体レーザ素子20の出射端面と反対側の側面を含む側）で、基部10の配線領域14と接合する。これにより、第1配線71が光の光路上に侵入することを回避しやすくなる。

[0148] 第2配線72の両端のうちの一端は、配線領域14に接合される。また、両端のうちの他端は、受光素子40の配線領域44に接合される。配線領域44が端領域47に設けられることで、基部10の配線領域14と受光素子40の配線領域44の間の距離を短くし、第2配線72の長さを短くすることができる。また、第2配線72の高さを抑えることができ、高さを抑えた発光装置を実現できる。

[0149] また、複数の第2配線72が基部10の配線領域14と受光素子40の配線領域44とに接合される。また、受光素子40の電氣的な接続に用いる全ての配線が、配線領域14に接合される。なお、受光素子40の電氣的な接続に用いる全ての配線が、配線領域14に接合されなくてもよい。1または

複数の第2配線72の一端が、配線領域14に接合される。

[0150] また、第2配線72は、上面視で、半導体レーザ素子20の光の出射端面に平行な直線を境界にして、受光素子40側で、基部10の配線領域14と接合する。これにより、第2配線72が光の光路上に侵入することを回避しやすくなる。

[0151] また、複数の第2配線72のうち少なくとも1以上の第2配線72は、上面視で、受光素子40の第2方向に関して最も端にある両端の一方の端を通り第1方向に伸びる直線と、他方の端を通り第1方向に伸びる直線と、に挟まれる領域内で、基部10の配線領域14に接合する。好ましくは複数の第2配線72が、また、より好ましくは全ての第2配線72がこの領域内で配線領域14に接合するとよい。これにより、第2配線72の長さを抑えることができる。

[0152] また、複数の第2配線72のうち少なくとも1以上の第2配線72は、上面視で、受光面42の第2方向に関して最も端にある両端の一方の端を通り第1方向に伸びる直線と、他方の端を通り第1方向に伸びる直線と、に挟まれる領域内で、基部10の配線領域14に接合する。好ましくは複数の第2配線72が、また、より好ましくは全ての第2配線72がこの領域内で配線領域14に接合するとよい。同様に、第2配線72の長さを抑えることができる。

[0153] 図4の例では、幅Yの領域が、受光面42の第2方向に関して最も端にある両端の一方の端を通り第1方向に伸びる直線と、他方の端を通り第1方向に伸びる直線と、に挟まれる領域を示している。また、幅Yの領域で、全ての第2配線72が、基部10の配線領域14に接合している。

[0154] また、いずれの第2配線72も、受光素子40の配線領域44と接合する位置が、サブマウント30よりも高い位置にある。図5の断面図が示すように、図示される発光装置1の例では、基部10の底面からサブマウント30の上面までの高さよりも、基部10の底面から配線領域44における第2配線72の接合箇所までの高さの方が大きい。

- [0155] 受光素子40は、配線領域44を中央寄りではなく、いずれか一方の端に寄せている。そのため、受光素子40の上方に寄せた位置に第2配線72を接合させることができ、サブマウント30の上面よりも高い位置で接合することができる。第2配線72を接合するときにボンディング装置が半導体レーザ素子20に接触しないように配置する必要があるが、配線領域44を受光素子40の上方に寄せることで受光素子40を半導体レーザ素子20に近付けて配置することができる。
- [0156] また、発光装置1において、受光素子40の上端の直上を通過する配線は存在しない。つまり、配線70の他にさらに配線を配したとしても、基部10の窪み部分に配される全ての配線は受光素子40の上端の直上を通過しない。従って、第2配線72は、受光素子40の上端の直上を通過せずに、配線領域14及び配線領域44に接合される。これにより、配線の高さを抑えて、発光装置1の高さを小さくできる。
- [0157] また、発光装置1において、受光面42の直上の領域を通過する配線は存在しない。従って、第2配線72は、受光面42の直上の領域を通過せずに、配線領域14及び配線領域44に接合される。これにより、第2配線72が光の光路上に侵入することを回避しやすくなる。
- [0158] 図示される発光装置1の例では、半導体レーザ素子20の電氣的な接続に係る第1配線71の数の方が、受光素子40の電氣的な接続に係る第2配線72の数よりも多い。第2方向の両方向のうち受光素子40から半導体レーザ素子20へと進む方向に離れた位置に配線領域14を設けることで、第1配線71を接合する領域を確保し、配線を接合しやすくしている。
- [0159] 保護素子60は、段差部13の上面に配される。段差部13に配することで、配置領域を小さくし、発光装置1の小型化に貢献できる。また、複数の保護素子60が、段差部13の上面に配される。
- [0160] また、上面視で、半導体レーザ素子20の光の出射端面に平行な直線を境界にして、半導体レーザ素子20側と受光素子40側の両方に、それぞれ1以上の保護素子60が配される。また、半導体レーザ素子20側に配される

保護素子 60 の数の方が、受光素子 40 側に配される保護素子 60 の数よりも多い。半導体レーザ素子 20 側の方が配線領域 14 を確保できる領域が大きいため、第 1 配線 71 及び第 2 配線 72 の配線を接合しやすくしている。

[0161] また、上面視で、半導体レーザ素子 20 の光の出射端面に平行な直線を境界にして、受光素子 40 へと進む方向に、第 2 配線 72、保護素子 60 の順に、配線領域 14 に配される。この順に配されることで、第 2 配線 72 の長さを抑えた接合がしやすくなる。なお、順序は逆でもよい。

[0162] 蓋部材 80 は、基部 10 の上面に配される。また、蓋部材 80 は、段差部 13 よりも上方に位置する。また、蓋部材 80 が接合されることで、基部 10 と蓋部材 80 によって囲まれる閉空間が生まれる。この空間は、半導体レーザ素子 20 が配される空間である。図示される発光装置 1 の例では、蓋部材 80 と基部 10 とが接合し、基部 10 に配置された複数の半導体レーザ素子 20 が封止される。

[0163] また、所定の雰囲気下で蓋部材 80 を基部 10 に接合することで、気密封止された閉空間が作り出される。半導体レーザ素子 20 が配される空間を気密封止することで、集塵による品質劣化を抑制することができる。また、蓋部材 80 は、半導体レーザ素子 20 から出射される光に対して透光性を有する。

[0164] 発光装置 1 では、発光装置 1 において、第 1 方向に並べて配置され、主要部分の光を受光素子 40 に照射させる全ての半導体レーザ素子 20 から出射された主要部分の光の 80% 以上が上方へ向かって外部に出射される

[0165] 発光装置 1 では、受光素子 40 による光の受光結果に基づいて、半導体レーザ素子 20 から出射する光の出力を制御することができる。これにより、発光装置 1 から出射される光の出力を制御することができる。

[0166] <第 2 実施形態>

第 2 実施形態に係る発光装置 2 を説明する。図 8 及び図 9 は、発光装置 2 の例示的な一形態を説明するための図面である。図 8 は、発光装置 2 の斜視図である。図 9 は、発光装置 2 から蓋部材 280 を除いた状態の斜視図であ

る。

- [0167] 発光装置 2 は、基部 210、半導体レーザ素子 20、サブマウント 30、受光素子 40、支持台 50、複数の配線 70、及び、蓋部材 280 を含む複数の構成要素を有する。また、第 2 実施形態の発光装置 2 は、基部 210 と蓋部材 280 の形状が異なる点で、第 1 実施形態の発光装置 1 と異なる。
- [0168] 基部 210 は、側面部 12 を有していない。また、基部 210 は、上面、下面、及び、側面を有する平板形状で構成される。また、半導体レーザ素子 20 が配置される面と、配線領域 14 が設けられる面とは、同一平面上にある。なお、同一平面上になくてもよい。例えば、段差部 13 を有するが、段差部 13 よりも上方に上面を有さない基部であってもよい。
- [0169] 基部 210 が側面部 12 を有さないことで、配線領域 14 に配線 70 を接合するときに、配線 70 を接合する接合装置が側面部 12 と接触しないように側面部 12 から一定の距離を確保するといった配慮が不要となる。
- [0170] 蓋部材 280 は、側壁を有するキャップ形状で構成される。また、側壁は、配置領域及び配線領域 14 を囲う。また、側壁は、基部 210 に配置された半導体レーザ素子 20、受光素子 40、及び、配線 70 のいずれよりも高い位置まで形成される。基部 210 の上面に蓋部材 280 が接合されて、半導体レーザ素子 20 が配置される空間が気密封止された閉空間となる。
- [0171] 以上、本発明に係る実施形態を説明してきたが、本発明に係る発光装置は、実施形態の発光装置に厳密に限定されるものではない。つまり、本発明は、実施形態により開示された発光装置の外形や構造に限定されなければ実現できないものではない。例えば、保護素子を有しない発光装置であってもよい。また、全ての構成要素を必要十分に備えることを必須とせずに適用され得るものである。例えば、特許請求の範囲に、実施形態により開示された発光装置の構成要素の一部が記載されていなかった場合、その一部の構成要素については、代替、省略、形状の変形、材料の変更などの当業者による設計の自由度を認め、その上で特許請求の範囲に記載された発明が適用されることを特定するものである。

産業上の利用可能性

[0172] 各実施形態に記載の発光装置は、ヘッドマウントディスプレイ、プロジェクタ、車載ヘッドライト、照明、ディスプレイ等に使用することができる。

符号の説明

- [0173] 1、2 発光装置
- 1 0、2 1 0 基部
 - 1 1 底面部
 - 1 2 側面部
 - 1 3 段差部
 - 1 4 配線領域
 - 2 0 半導体レーザ素子
 - 3 0 サブマウント
 - 4 0 受光素子
 - 4 1 接合面
 - 4 2 受光面
 - 4 3 受光領域
 - 4 4 配線領域
 - 4 5 導通領域
 - 4 6 中央領域
 - 4 6 1 第1中央領域
 - 4 6 2 第2中央領域
 - 4 6 3 第3中央領域
 - 4 7 端領域
 - 5 0 支持台
 - 5 1 傾斜面
 - 6 0 保護素子
 - 7 0 配線
 - 7 1 第1配線

7 2 第 2 配線
8 0、2 8 0 蓋部材

請求の範囲

[請求項1] 第1方向に並べて配置される複数の受光領域と、前記複数の受光領域と電氣的に接続する複数の配線領域と、が設けられる受光面を有する受光素子であって、

前記複数の配線領域のうち、隣り合って配置される2つの受光領域と電氣的に接続する複数の配線領域は、前記受光面において、中央領域を除いた領域である端領域に設けられ、

前記中央領域は、前記受光面において、両端に配置された前記受光領域のうちの一方の端に配置された前記受光領域における前記第1方向の幅の midpoint を通り前記第1方向に垂直な第2方向に伸びる直線と、他方の端に配置された前記受光領域における前記第1方向の幅の midpoint を通り前記第2方向に伸びる直線と、に挟まれる領域を含むことを特徴とする受光素子。

[請求項2] 第1方向に並べて配置される複数の受光領域と、前記複数の受光領域と電氣的に接続する複数の配線領域と、が設けられる受光面を有する受光素子であって、

前記複数の配線領域のうち、両端に配置される2つの受光領域と電氣的に接続する複数の配線領域は、前記受光面において、中央領域を除いた領域である端領域に設けられ、かつ、前記中央領域には設けられず、

前記中央領域は、前記受光面において、両端に配置された前記受光領域のうちの一方の端に配置された前記受光領域において他方の端の前記受光領域から最も遠い位置にある端点を通り前記第1方向に垂直な第2方向に伸びる直線と、他方の端に配置された前記受光領域において一方の端の前記受光領域から最も遠い位置にある端点を通り前記第2方向に伸びる直線と、に挟まれる領域を含むことを特徴とする受光素子。

[請求項3] 前記端領域は、前記中央領域により分離される第1部分と第2部分

と、を有し、

前記第 1 部分と前記第 2 部分のそれぞれに、少なくとも 1 の前記配線領域が設けられる請求項 1 または 2 に記載の受光素子。

[請求項4] 前記受光面において、前記複数の受光領域と前記複数の配線領域とを繋ぐ複数の導通領域を有し、

前記複数の導通領域は、前記中央領域から前記端領域に亘って設けられる導通領域を含む請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の受光素子。

[請求項5] 前記複数の導通領域は、前記端領域に設けられ、かつ、前記中央領域には設けられない導通領域を含み、

前記中央領域から前記端領域に亘って設けられる前記導通領域は、隣り合って配置される 2 つの受光領域のうち一方の受光領域と繋がり、

前記端領域に設けられ、かつ、前記中央領域には設けられない前記導通領域は、隣り合って配置される 2 つの受光領域のうちの他方の受光領域であって、前記複数の配線領域のうち、端に配置される受光領域と繋がる請求項 4 に記載の受光素子。

[請求項6] 前記中央領域から前記端領域に亘って設けられる前記導通領域は、隣り合って配置される 2 つの受光領域の対向する二辺のうち一方の受光領域における辺と繋がり、当該辺と繋がった位置から前記第 1 方向に伸びて、前記配線領域と繋がる請求項 4 または 5 に記載の受光素子。

[請求項7] 前記複数の配線領域は、前記受光面の前記端領域において、前記複数の受光領域のうち前記第 2 方向に関して最も端にある両端の一方の端を通り前記第 1 方向に伸びる直線と、他方の端を通り前記第 1 方向に伸びる直線と、に挟まれる領域内に設けられる請求項 1 乃至 6 のいずれか一項に記載の受光素子。

[請求項8] それぞれが、上面と、下面と、光が出射される出射端面を含む側面

とを有し、第 1 方向に並べて配置される複数の発光素子と、

前記第 1 方向に並べて配置され前記複数の発光素子から出射された光が照射される複数の受光領域と、複数の第 1 配線領域と、が設けられる受光面を有する受光素子と、

複数の第 2 配線領域を有し、前記複数の発光素子と前記受光素子とが配置される基部と、

それぞれが、両端のうち的一端が前記複数の第 1 配線領域のいずれかに接合され、他端が前記複数の第 2 配線領域のいずれかに接合される、複数の配線と、を有し、

前記複数の第 1 配線領域は、前記受光面において、中央領域を除いた領域である端領域に設けられ、

前記中央領域は、上面視で、前記受光面において、両端に配置された前記受光領域のうち一方の端に配置された前記受光領域に照射される光のうち光軸を通る光の照射点を通り前記第 1 方向に垂直な方向である第 2 方向に伸びる直線と、他方の端に配置された前記受光領域に照射される光のうち光軸を通る光の照射点を通り前記第 2 方向に伸びる直線と、に挟まれる領域を含むことを特徴とする発光装置。

[請求項9] 前記第 1 方向は、上面視で、前記発光素子の光の出射端面に平行である請求項 8 に記載の発光装置。

[請求項10] 前記受光素子は、前記発光素子から出射された光のうち光軸を通る光の進行方向に対して傾いた前記受光面を有する請求項 8 または 9 に記載の発光装置。

[請求項11] 前記受光面は、光軸を通る光の進行方向に対して 40 度以上 50 度以下の角度で傾いている請求項 10 に記載の発光装置。

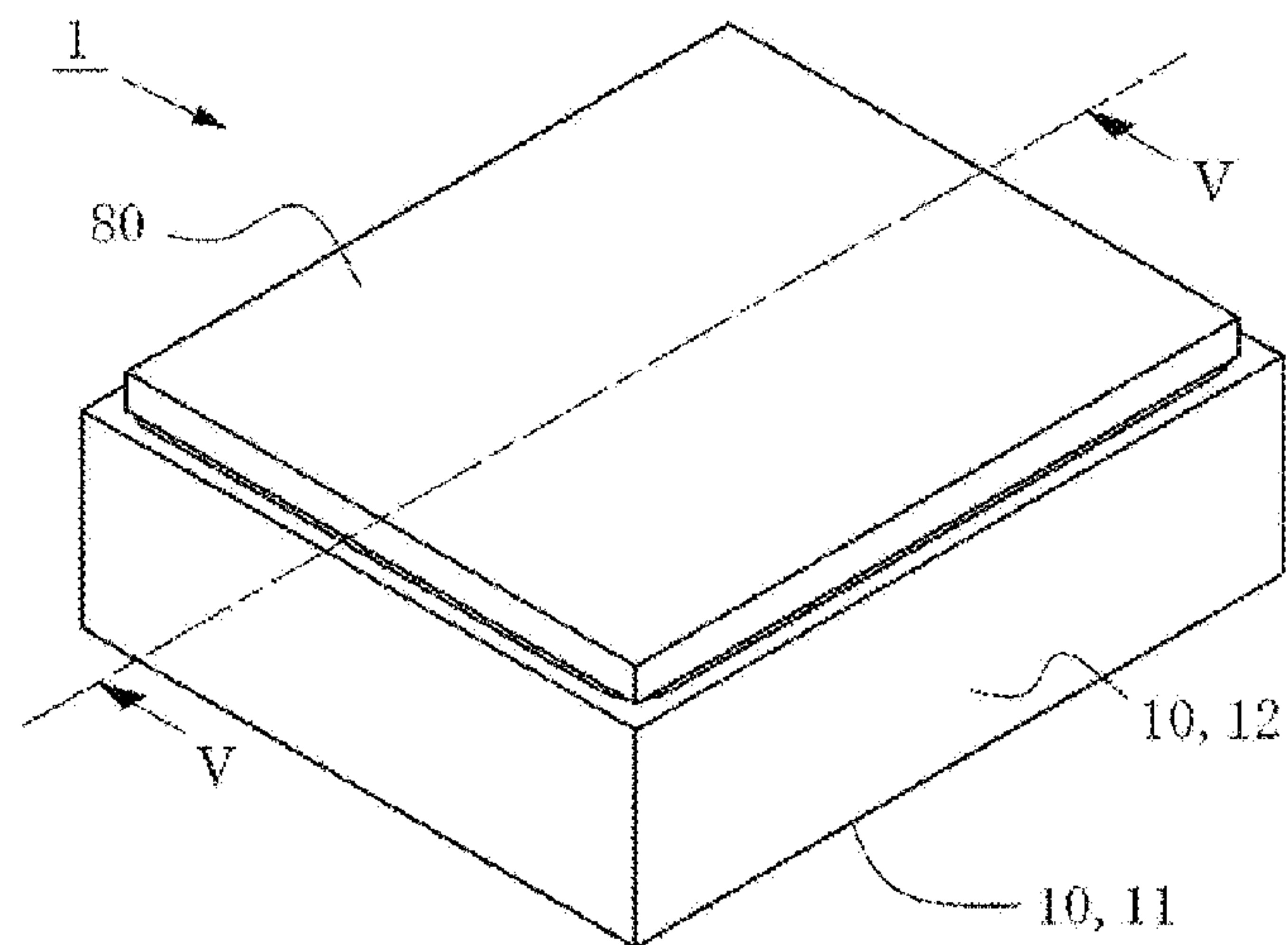
[請求項12] 前記受光素子は、前記受光領域に照射された光の一部を反射する請求項 8 乃至 11 のいずれか一項に記載の発光装置。

[請求項13] 前記複数の発光素子から出射された主要部分の光の 80% 以上が上方へ向かって外部に出射される請求項 12 に記載の発光装置。

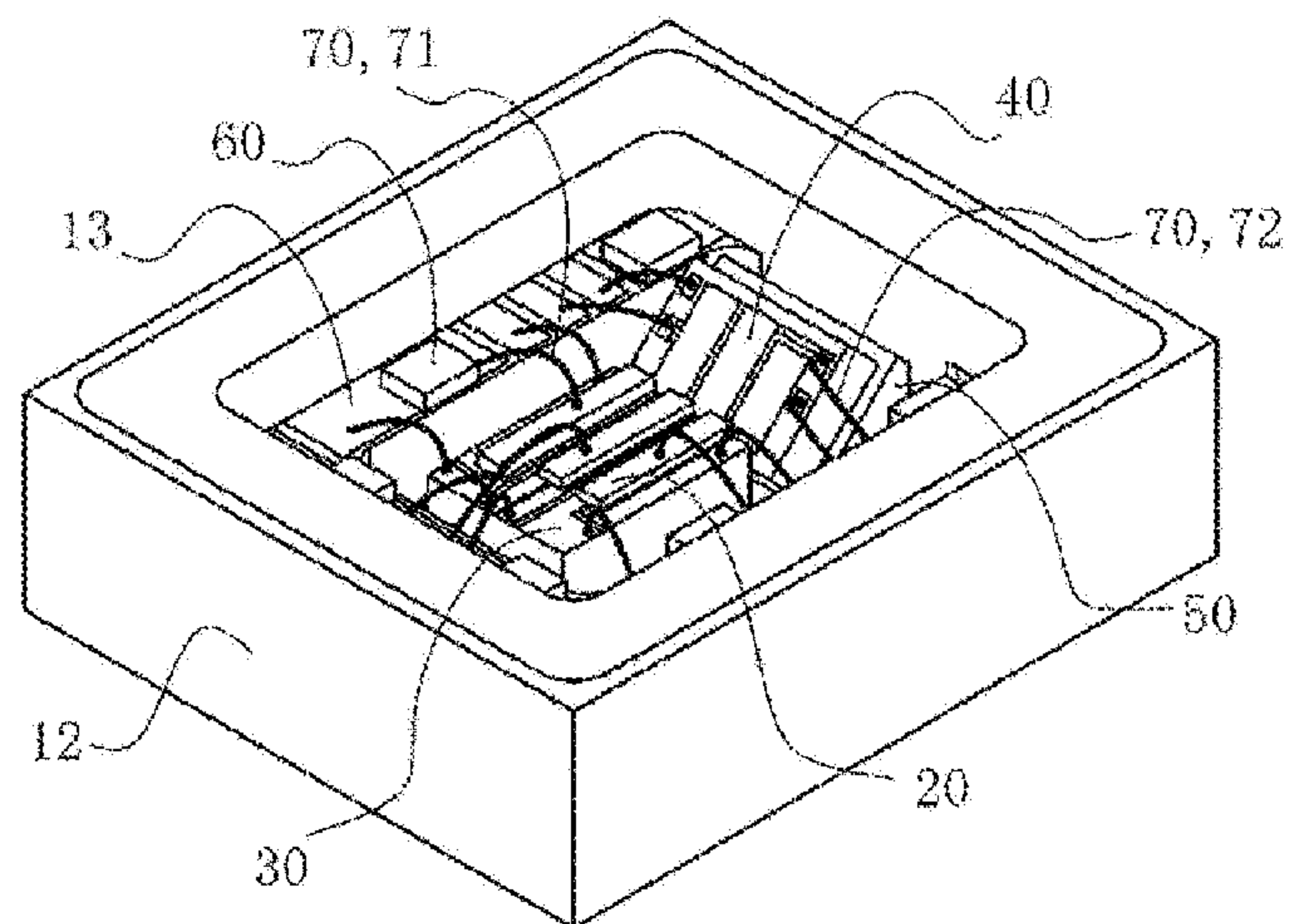
- [請求項14] 前記複数の配線のうち少なくとも1以上の配線は、上面視で、前記受光素子の前記第2方向に関して最も端にある両端の一方の端を通り前記第1方向に伸びる直線と、他方の端を通り前記第1方向に伸びる直線と、に挟まれる領域内に設けられた前記第2配線領域に接合される請求項8乃至13のいずれか一項に記載の発光装置。
- [請求項15] 前記複数の配線は、前記受光素子の上端の直上を通過せずに、前記第1配線領域及び前記第2配線領域に接合される請求項8乃至14のいずれか一項に記載の発光装置。
- [請求項16] 前記基部と接合し、前記基部に配置された前記複数の発光素子を封止する蓋部材を有する請求項8乃至15のいずれか一項に記載の発光装置。
- [請求項17] 前記複数の発光素子は、サブマウントを介して前記基部に配置される請求項8乃至16のいずれか一項に記載の発光装置。
- [請求項18] 前記受光素子は、支持台を介して前記基部に配置される請求項8乃至17のいずれか一項に記載の発光装置。
- [請求項19] 前記両端に配置された前記受光領域の一方の端に配置された前記受光領域の、前記第2方向における長さは、当該一方の端に配置された受光領域の隣に配置された前記受光領域の前記第2方向における長さよりも小さく、
前記複数の発光素子のうち垂直方向の光の拡がり角が最も大きい前記発光素子から出射された主要部分の光は、両端のうちの一端に配置された前記受光領域であって隣に配置された前記受光領域よりも前記第2方向における長さの小さい前記受光領域には照射されず、前記第2方向における長さが当該受光領域よりも大きい他の受光領域に照射される請求項8乃至18のいずれか一項に記載の発光装置。
- [請求項20] 前記受光素子は、前記受光面において、端に配置された前記受光領域の隣に配置された前記受光領域の上端を通り前記第1方向に伸びる直線から下方、かつ、前記端に配置された受光領域に照射される主要

部分の光の上端よりも上方に、前記隣に配置された受光領域と前記第 1 配線領域とを繋ぐ導通領域を有する請求項 8 乃至 19 のいずれか一項に記載の発光装置。

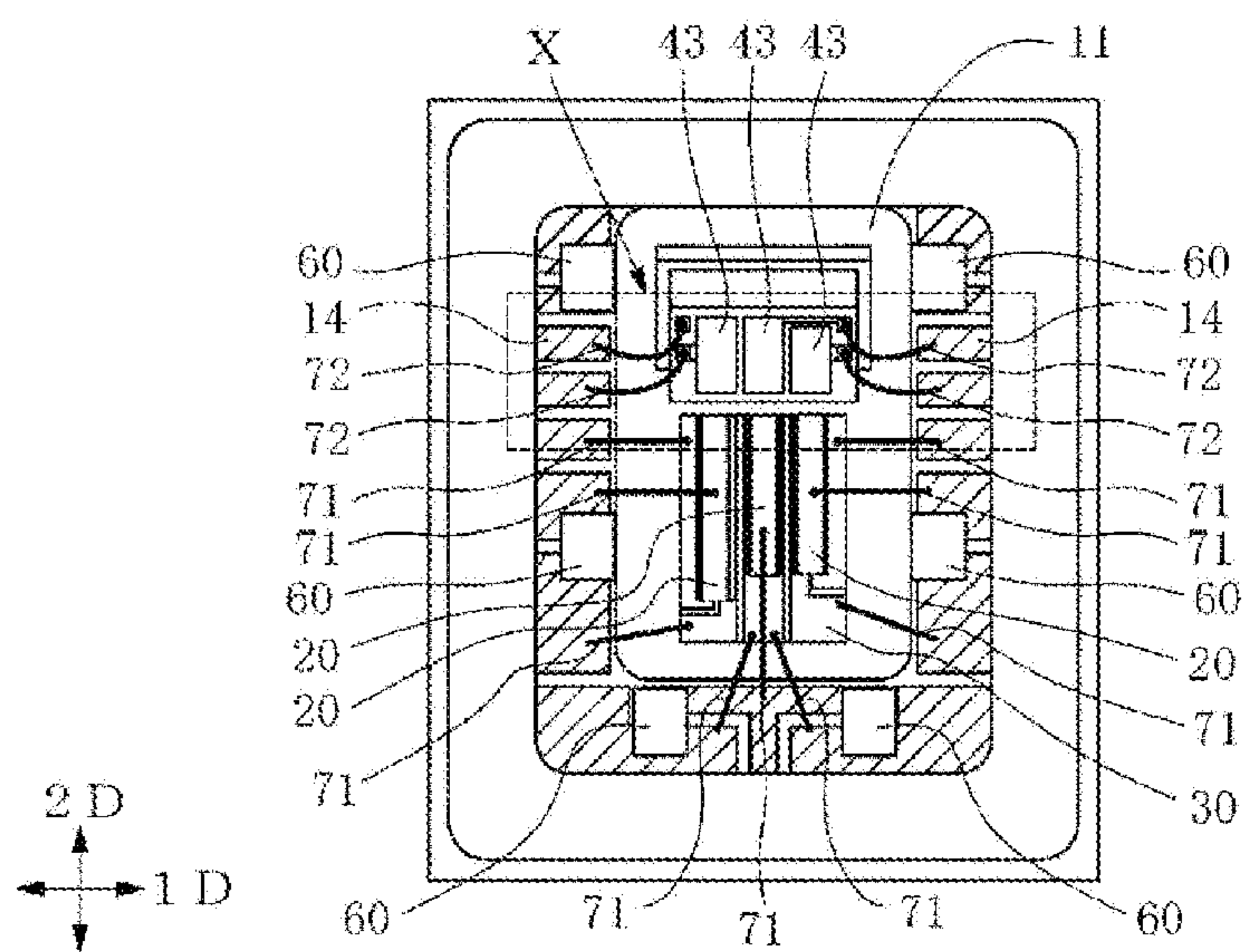
[図1]



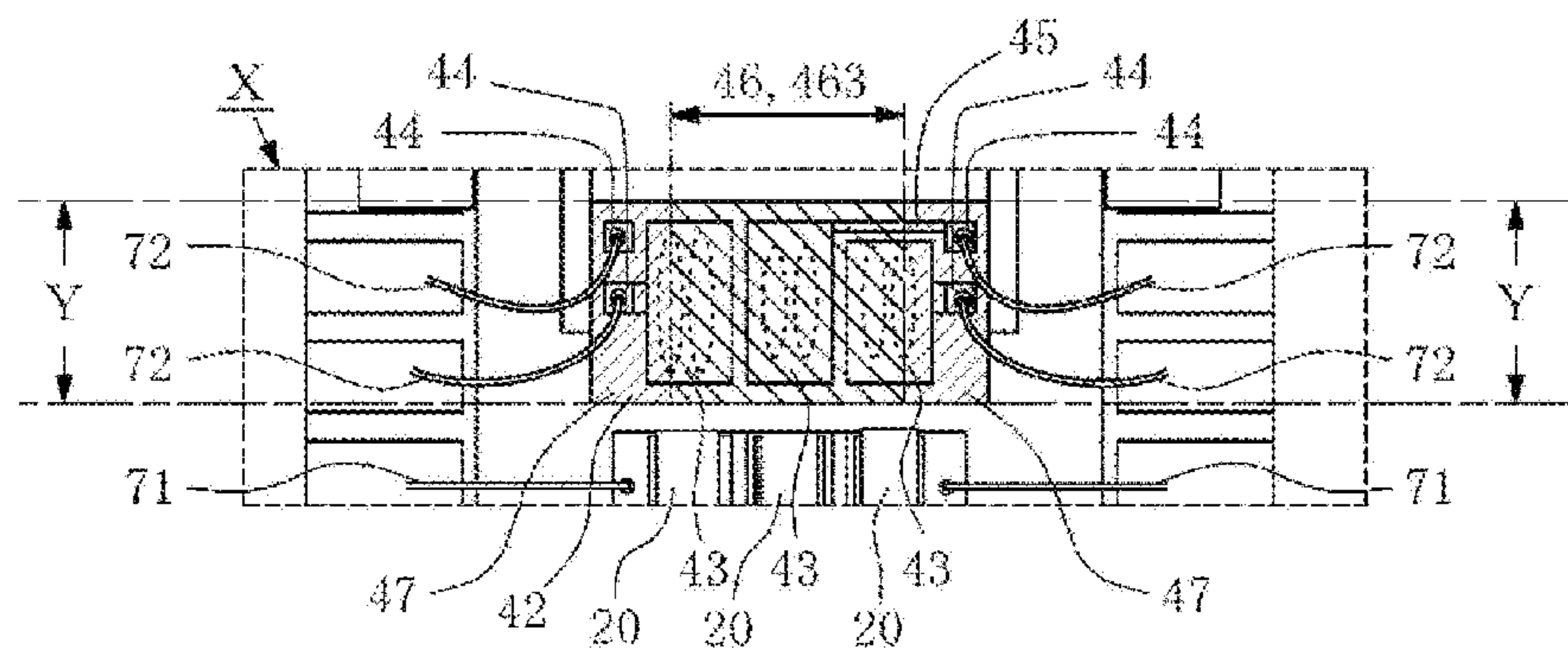
[図2]



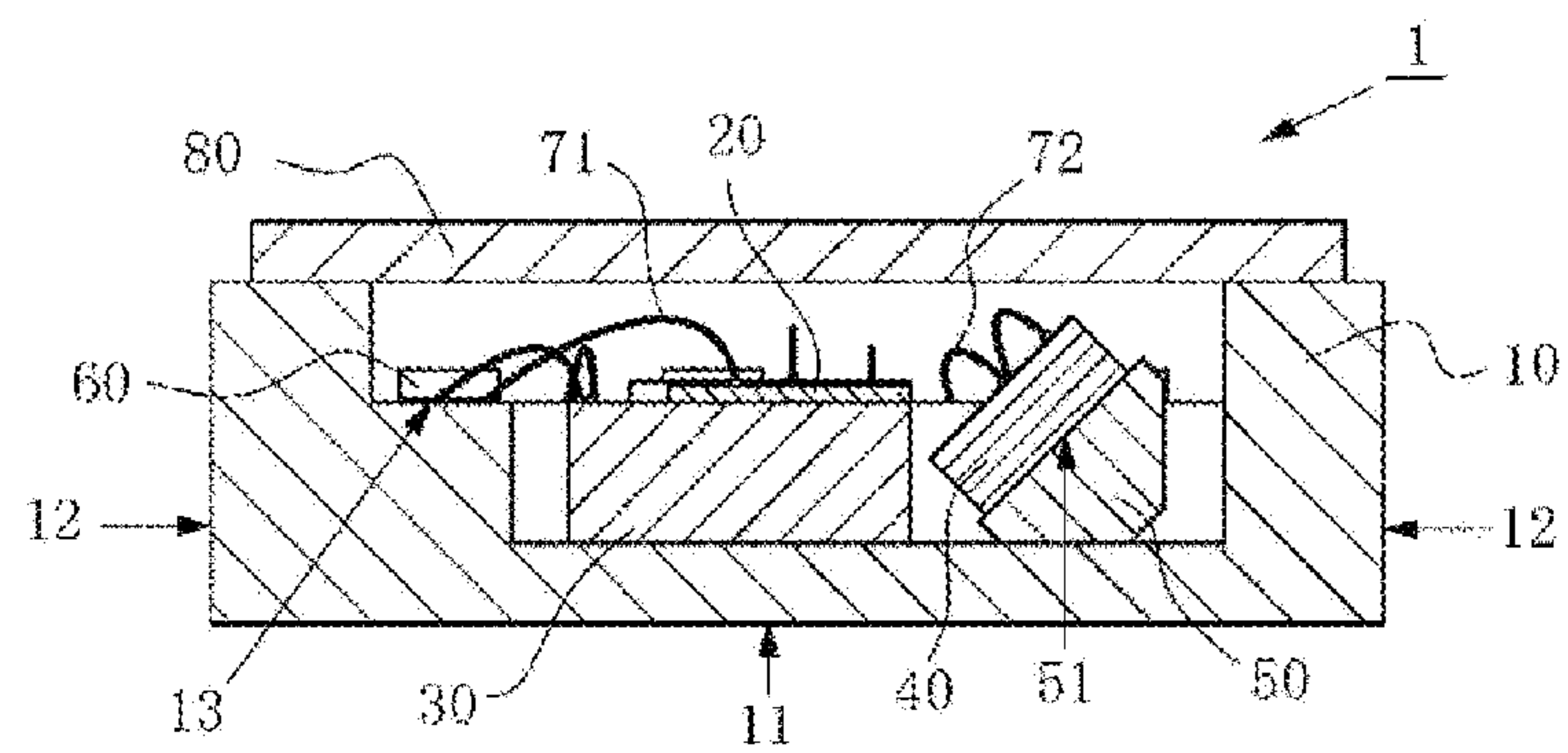
[図3]



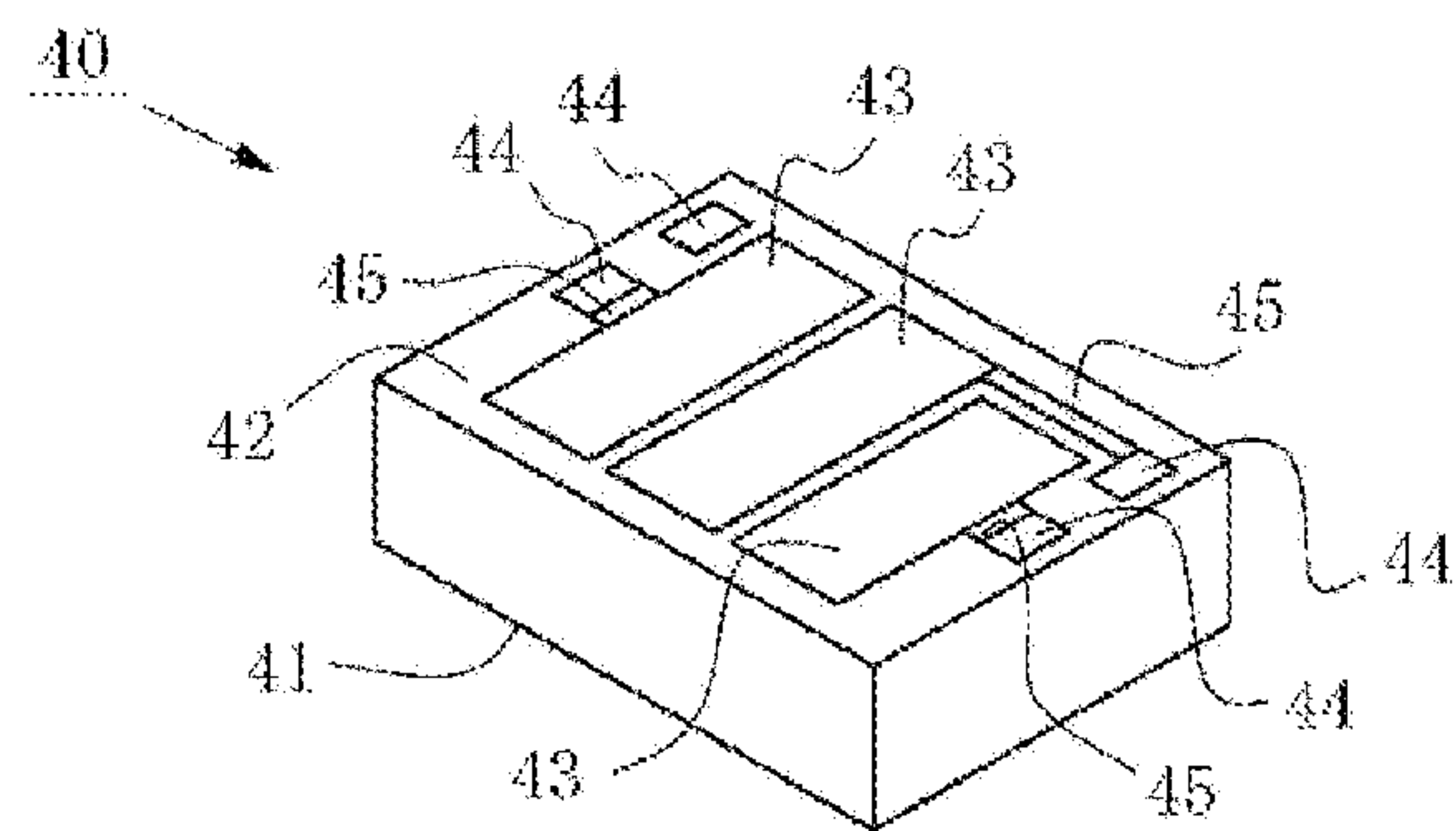
[図4]



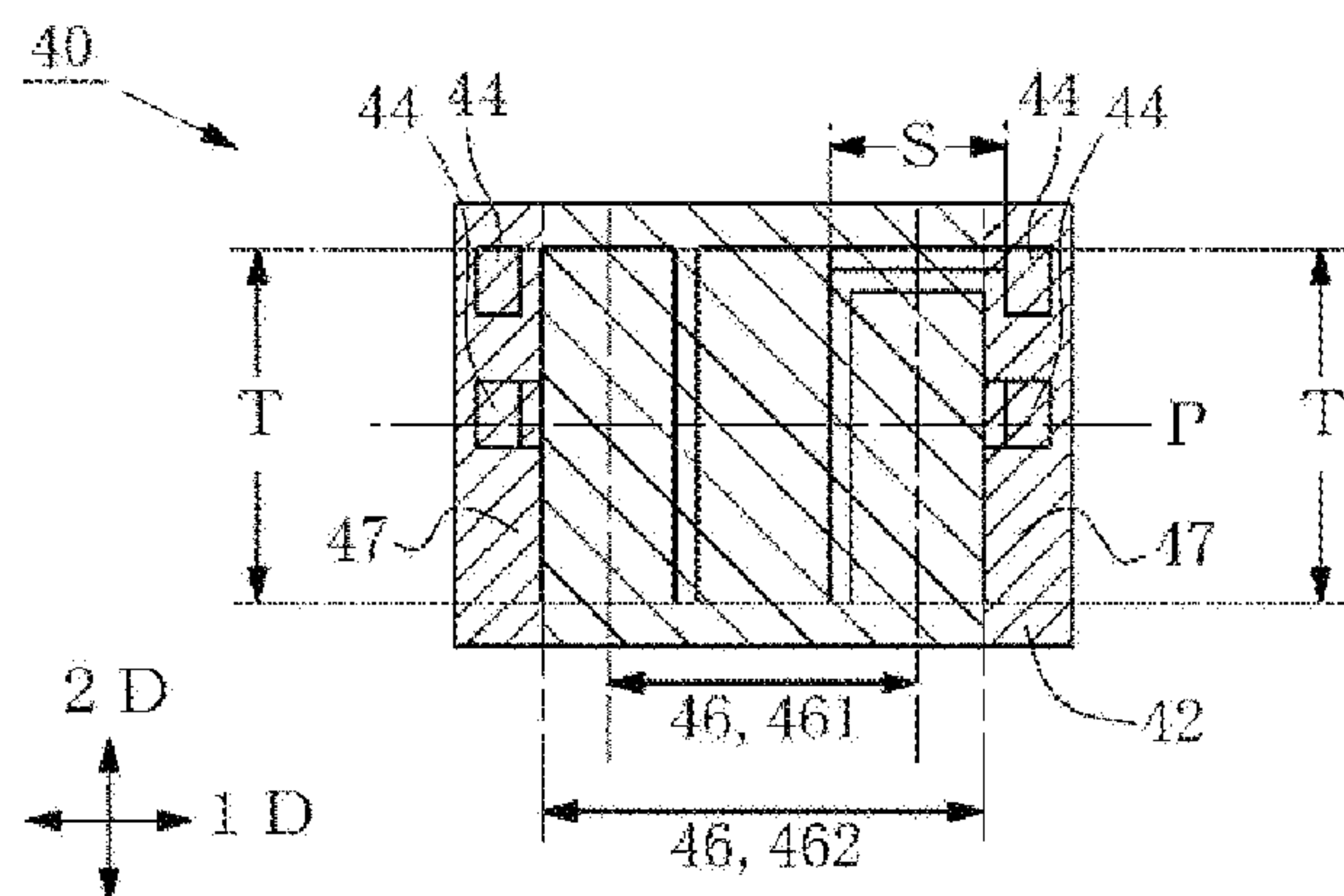
[図5]



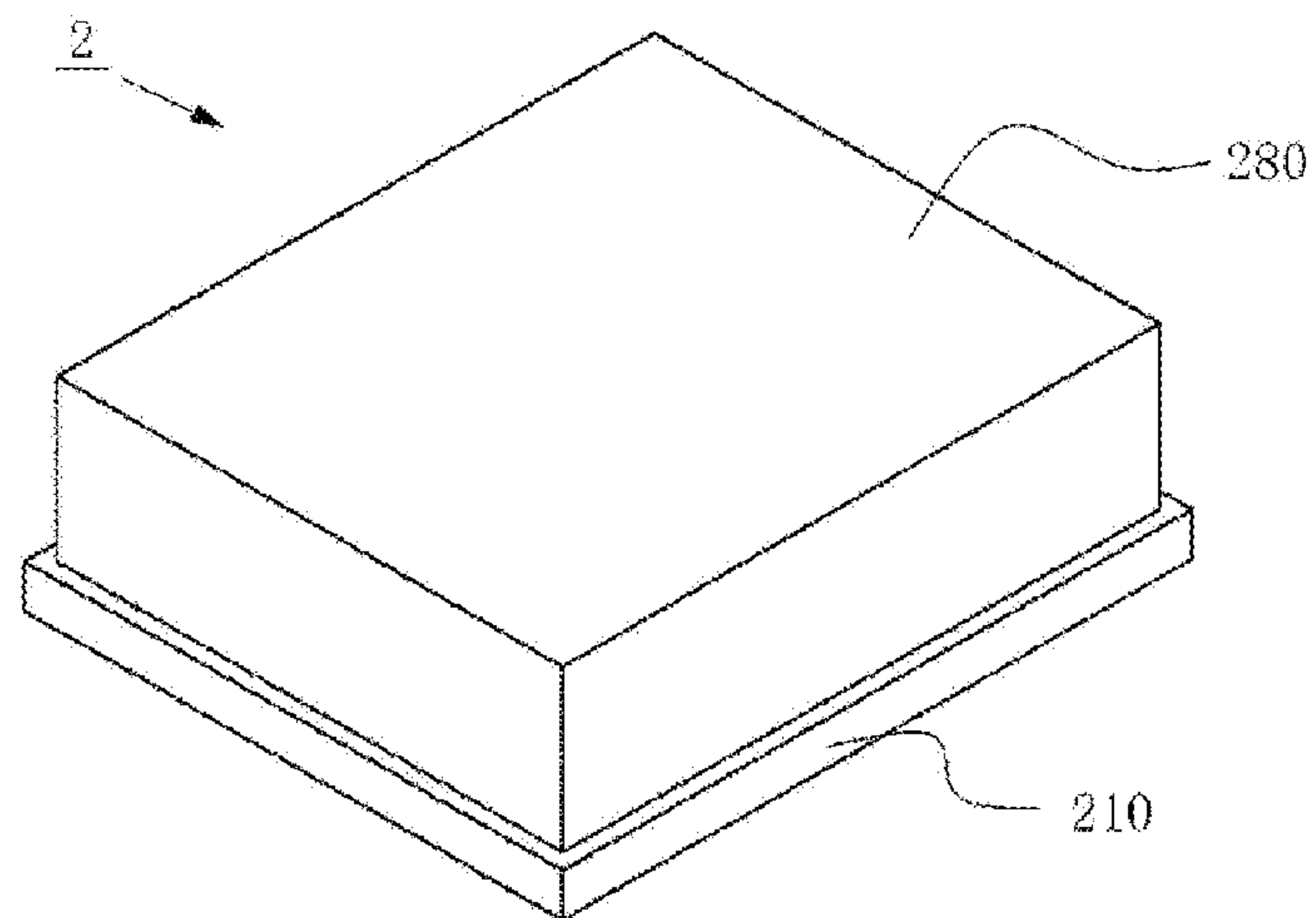
[図6]



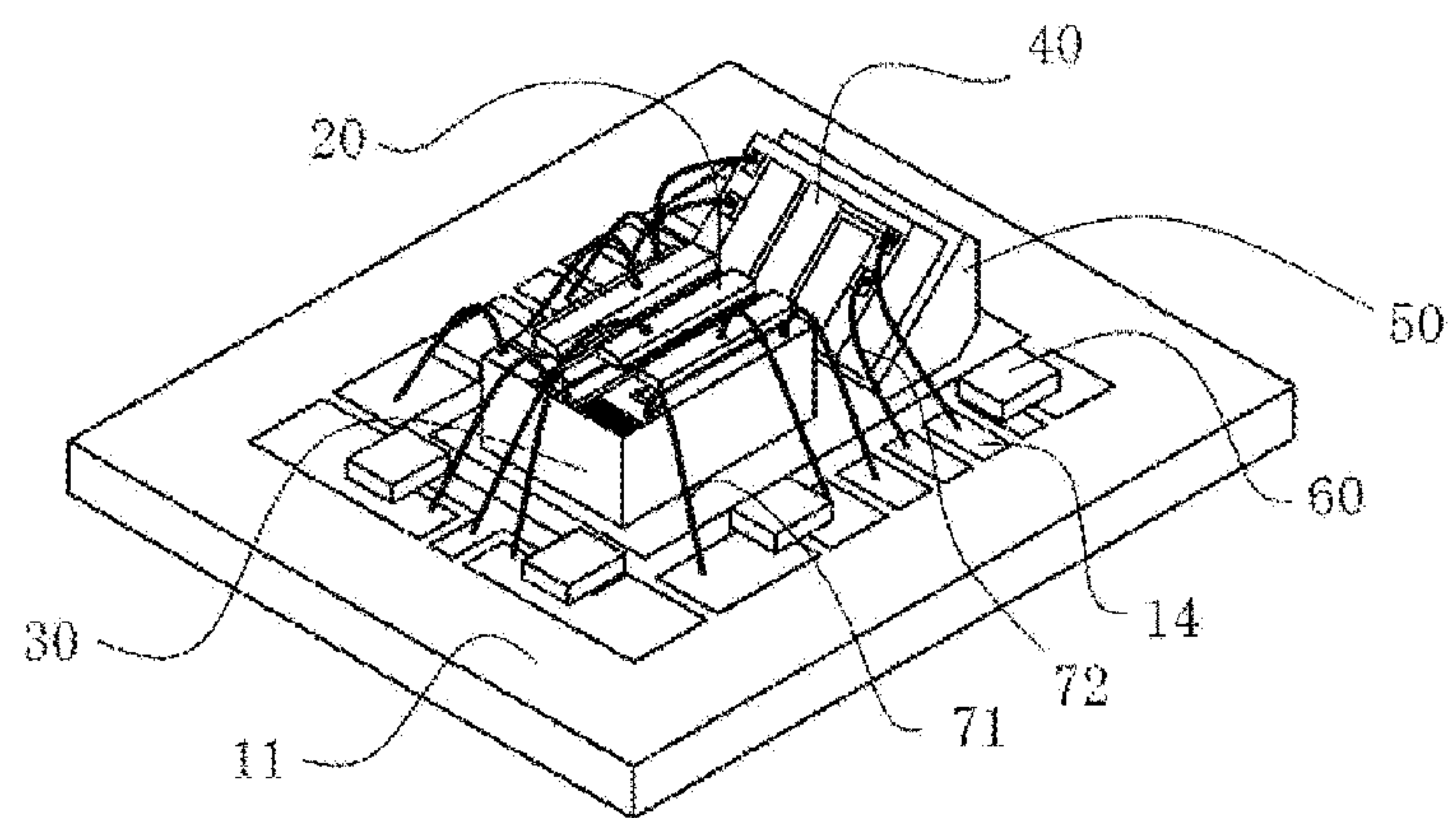
[図7]



【図8】



【図9】



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/045876

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
H01L 31/02(2006.01)i; H01L 31/10(2006.01)i; H01S 5/022(2021.01)i; H01S 5/40(2006.01)i		
FI: H01L31/10 A; H01L31/10 H; H01L31/02 B; H01S5/022; H01S5/40		
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)		
H01L31/0232; H01L31/08-31/119; H01L27/144; H01S5/00-5/50		
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.
X Y	JP 2001-352094 A (HAMAMATSU PHOTONICS K.K.) 21 December 2001 (2001-12-21) paragraphs [0015]- [0016], fig. 1-2	1-7 8-20
X Y	JP 2004-273747 A (NIHON KESSHO KOGAKU CO., LTD.) 30 September 2004 (2004-09-30) paragraphs [0051]- [0053], fig. 10-11	1-2, 4, 7 8-20
X Y	US 2015/0333095 A1 (STMICROELECTRONICS S.R.L.) 19 November 2015 (2015-11-19) paragraph [0024], fig. 3	1-2, 4-7 8-20
Y	JP 2012-209286 A (HITACHI, LTD.) 25 October 2012 (2012-10-25) paragraphs [0047]-[0051], fig. 9-10	8-20
Y	JP 10-173207 A (SHARP CORP.) 26 June 1998 (1998-06- 26) fig. 8, 14-15	13
☐ 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 04 February 2021 (04.02.2021)		Date of mailing of the international search report 16 February 2021 (16.02.2021)
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
Information on patent family members

International application no.
PCT/JP2020/045876

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2001-352094 A	21 Dec. 2001	(Family: none)	
JP 2004-273747 A	30 Sep. 2004	(Family: none)	
US 2015/0333095 A1	19 Nov. 2015	(Family: none)	
JP 2012-209286 A	25 Oct. 2012	US 2012/0250711 A1 paragraphs [0062]- [0067], fig. 9A-10B	
JP 10-173207 A	26 Jun. 1998	EP 0836105 A1 fig. 26A-26B, 32-33	

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP2020/045876
A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H01L 31/02(2006.01)i; H01L 31/10(2006.01)i; H01S 5/022(2021.01)i; H01S 5/40(2006.01)i FI: H01L31/10 A; H01L31/10 H; H01L31/02 B; H01S5/022; H01S5/40		
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）） H01L31/0232; H01L31/08-31/119; H01L27/144; H01S5/00-5/50		
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 - 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		
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
X	JP 2001-352094 A（浜松ホトニクス株式会社）21.12.2001（2001 - 12 - 21） [0015] - [0016]、図1 - 2	1-7
Y		8-20
X	JP 2004-273747 A（日本結晶光学株式会社）30.09.2004（2004 - 09 - 30） [0051] - [0053]、図10 - 11	1-2, 4, 7
Y		8-20
X	US 2015/0333095 A1（STMICROELECTRONICS S.R.L.）19.11.2015（2015 - 11 - 19） [0024]、図3	1-2, 4-7
Y		8-20
Y	JP 2012-209286 A（株式会社日立製作所）25.10.2012（2012 - 10 - 25） [0047] - [0051]、図9 - 10	8-20
Y	JP 10-173207 A（シャープ株式会社）26.06.1998（1998 - 06 - 26） 図8、図14 - 15	13
☐ 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 04.02.2021	国際調査報告の発送日 16.02.2021	
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） 佐竹 政彦 2K 2911 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/JP2020/045876

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2001-352094	A	21.12.2001	(ファミリーなし)	
JP	2004-273747	A	30.09.2004	(ファミリーなし)	
US	2015/0333095	A1	19.11.2015	(ファミリーなし)	
JP	2012-209286	A	25.10.2012	US	2012/0250711 A1
				[0 0 6 2] - [0 0 6 7]、図 9 A - 1 0 B	
JP	10-173207	A	26.06.1998	EP	0836105 A1
				図 2 6 A - 2 6 B、図 3 2 - 3 3	