

(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1月13日(13.01.2022)



(10) 国際公開番号

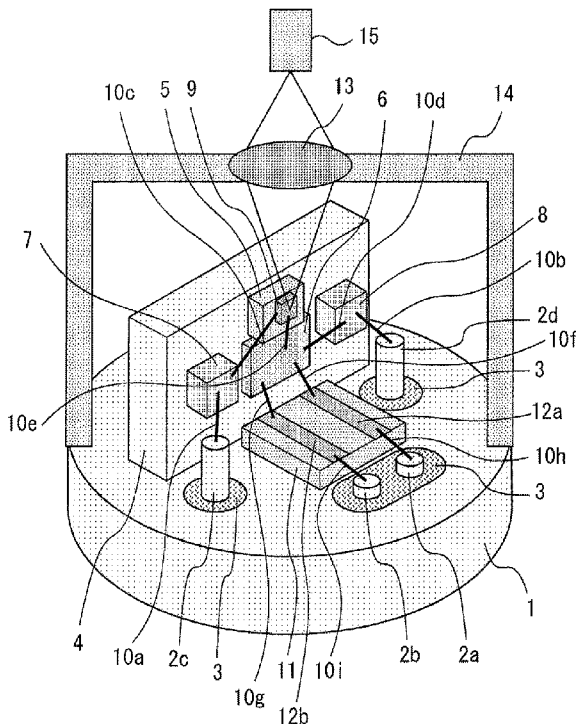
WO 2022/009259 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 31/0203 (2014.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/026367
- (22) 国際出願日: 2020年7月6日(06.07.2020)
- (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:山路 和樹(YAMAJI, Kazuki); 〒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:高田 守, 外(TAKADA, Mamoru et al.); 〒1040045 東京都中央区築地1丁目12番2号 コンワビル7階 特許業務法人 高田・高橋国際特許事務所 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, 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, 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,

(54) Title: LIGHT-RECEIVING MODULE

(54) 発明の名称: 光受信モジュール



(57) Abstract: A plurality of lead pins (2a to 2d) are disposed through a circular stem (1) and include signal lead pins (2a, 2b). A block (4) is provided on an upper surface of the stem (1). A waveguide-type light-receiving element (9) is provided on a side surface of the block (4). An amplifier (6) is provided on the side surface of the block (4) to amplify an electric signal output from the waveguide-type light-receiving element (9). A first relay substrate (11) is provided on the upper surface of the stem (1) and is disposed between the block (4) and the signal lead pins (2a, 2b). A first transmission line (12a, 12b) is provided on the first relay substrate (11). A first wire (10f, 10g) connects one end of the first transmission line (12a, 12b) and an output terminal of the amplifier (6). A second wire (10h, 10i) connects the other end of the first transmission line (12a, 12b) and the signal lead pins (2a, 2b).

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)）

(57) 要約：複数のリードピン（2 a～2 d）が、円形のステム（1）を貫通し、信号用リードピン（2 a, 2 b）を有する。ブロック（4）がステム（1）の上面に設けられている。導波路型受光素子（9）がブロック（4）の側面に設けられている。増幅器（6）がブロック（4）の側面に設けられ、導波路型受光素子（9）から出力された電気信号を増幅する。第1の中継基板（11）がステム（1）の上面に設けられ、ブロック（4）と信号用リードピン（2 a, 2 b）の間に配置されている。第1の伝送線路（12 a, 12 b）が第1の中継基板（11）に設けられている。第1のワイヤ（10 f, 10 g）が第1の伝送線路（12 a, 12 b）の一端と増幅器（6）の出力端子を接続する。第2のワイヤ（10 h, 10 i）が第1の伝送線路（12 a, 12 b）の他端と信号用リードピン（2 a, 2 b）を接続する。

明 細 書

発明の名称：光受信モジュール

技術分野

[0001] 本開示は、光受信モジュールに関する。

背景技術

[0002] 導波路型受光素子は、高感度と広帯域を両立できる端面入射型の受光素子である。このような端面入射型の受光素子を小型・安価なCANパッケージに搭載した光受信モジュールが提案されている（例えば、特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：日本特開2004-88046号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 従来のモジュールでは、ステム上のブロックの側面に設けられた増幅器と信号用のリードピンを接続するワイヤの長さが長くなり、ワイヤのインダクタンスが増加して帯域が劣化するという問題があった。

[0005] また、信号用のリードピン以外にも複数のリードピンがステムを貫通している。ワイヤを短くするために信号用のリードピンをブロックに近づけると複数のリードピンの配置の自由度が下がる。従って、円形のステムの半径が小さくなるように複数のリードピンを配置することができなくなるため、モジュールが大きくなるという問題があった。

[0006] 本開示は、上述のような課題を解決するためになされたもので、その目的は帯域の劣化を防ぎつつ小型化が可能な光受信モジュールを得るものである。

課題を解決するための手段

[0007] 本開示に係る光受信モジュールは、円形のステムと、前記ステムを貫通し

、信号用リードピンを有する複数のリードピンと、前記ステムの上面に設けられたブロックと、前記ブロックの側面に設けられた導波路型受光素子と、前記ブロックの前記側面に設けられ、前記導波路型受光素子から出力された電気信号を増幅する増幅器と、前記ステムの前記上面に設けられ、前記ブロックと前記信号用リードピンの間に配置された第1の中継基板と、前記第1の中継基板に設けられた第1の伝送線路と、前記第1の伝送線路の一端と前記増幅器の出力端子を接続する第1のワイヤと、前記第1の伝送線路の他端と前記信号用リードピンを接続する第2のワイヤとを備えることを特徴とする。

発明の効果

[0008] 本開示では、ステムの上面に中継基板を設けることで複数のリードピンの配置の自由度が上がり、円形のステムの半径が小さくなるように複数のリードピンを配置することができる。また、中継基板を用いることで増幅器と信号用リードピンとの間のワイヤの長さが短くなり、ワイヤのインダクタンスが低減する。この結果、帯域の劣化を防ぎつつ小型化が可能な光受信モジュールを得ることができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]実施の形態1に係る光受信モジュールを示す斜視図である。
[図2]実施の形態1に係る光受信モジュールの回路図である。
[図3]導波路型受光素子を示す断面図である。
[図4]比較例に係る光受信モジュールを示す上面図である。
[図5]実施の形態1に係る光受信モジュールを示す上面図である。
[図6]実施の形態1に係る光受信モジュールの変形例を示す拡大側面図である。
。
[図7]実施の形態1に係る光受信モジュールの変形例を示す拡大側面図である。
。
[図8]実施の形態2に係る光受信モジュールを示す斜視図である。
[図9]実施の形態3に係る光受信モジュールを示す斜視図である。

発明を実施するための形態

[0010] 実施の形態に係る光受信モジュール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。

[0011] 実施の形態 1.

図 1 は、実施の形態 1 に係る光受信モジュールを示す斜視図である。図 2 は、実施の形態 1 に係る光受信モジュールの回路図である。ステム 1 は円形の導電体であり、接地電位になっている。

[0012] 信号用のリードピン 2 a, 2 b と電源用のリードピン 2 c, 2 d がステム 1 を貫通している。ステム 1 とリードピン 2 a ~ 2 d との間に絶縁性のシールガラス 3 が設けられているため、両者は互いに絶縁されている。リードピン 2 a ~ 2 d の先端はステム 1 の上面から突出している。

[0013] ステム 1 の上面にブロック 4 が設けられ、ステム 1 の上面とブロック 4 の下面が接合されている。本実施の形態ではブロック 4 は導電体であり、ステム 1 に接続されて接地電位になっている。サブマウント 5、T I A (Transimpedance Amplifier) 6、キャパシタ 7, 8 がブロック 4 の 1 つの側面に設けられている。導波路型受光素子 9 がサブマウント 5 に実装されている。導波路型受光素子 9 は P D (Photo Diode) 又は A P D (Avalanche Photo Diode) である。このように複数の構成がブロック 4 の 1 つの側面に設けられるため、ブロック 4 の横幅はリードピン 2 c, 2 d の間隔よりも広くなる。

[0014] キャパシタ 7, 8 の下面電極がブロック 4 に接続されている。キャパシタ 7, 8 の上面電極がそれぞれリードピン 2 c, 2 d にワイヤ 10 a, 10 b により接続されている。キャパシタ 7 の上面電極がワイヤ 10 c により導波路型受光素子 9 のカソード電極に接続されている。キャパシタ 8 の上面電極がワイヤ 10 d により T I A 6 の電源端子に接続されている。導波路型受光素子 9 のアノード電極がワイヤ 10 e により T I A 6 の入力端子に接続されている。

[0015] 絶縁体からなる中継基板 11 がステム 1 の上面に設けられ、ブロック 4 と

リードピン 2 a, 2 b の間に配置されている。中継基板 1 1 に伝送線路 1 2 a, 1 2 b が設けられている。伝送線路 1 2 a の一端はワイヤ 1 0 f により T 1 A 6 の正相出力端子に接続されている。伝送線路 1 2 b の一端はワイヤ 1 0 g により T 1 A 6 の逆相出力端子に接続されている。伝送線路 1 2 a, 1 2 b の他端はそれぞれワイヤ 1 0 h, 1 0 i によりリードピン 2 a, 2 b に接続されている。ワイヤ 1 0 a ~ 1 0 i は例えば A u ワイヤである。

[0016] レンズ 1 3 を有するキャップ 1 4 が、導波路型受光素子 9 等を覆うようにステム 1 の上面に固定されている。導波路型受光素子 9 は、端面が光ファイバ 1 5 からの入射光の光軸に対してほぼ垂直になるように配置されている。光ファイバ 1 5 からの入射光がレンズ 1 3 により集光され、導波路型受光素子 9 の端面に入射される。このため、導波路型受光素子 9 は円形のステム 1 の中央部に配置される。

[0017] 導波路型受光素子 9 は入射した光信号を電気信号に変換する。T 1 A 6 は、導波路型受光素子 9 から出力された電気信号を増幅する差動増幅器である。T 1 A 6 の差動出力信号は伝送線路 1 2 a, 1 2 b 及びリードピン 2 a, 2 b を介してモジュール外部に出力される。リードピン 2 c は導波路型受光素子 9 に電力を供給するために設けられている。リードピン 2 d は T 1 A 6 に電力を供給するために設けられている。

[0018] 図 3 は、導波路型受光素子を示す断面図である。半導体基板 1 6 の上に半導体積層構造 1 7 が設けられている。半導体積層構造 1 7 は導波路 1 8 を有する。半導体積層構造 1 7 の上にアノード電極 1 9 が設けられている。半導体基板 1 6 の上にカソード電極 2 0 が設けられている。導波路 1 8 が導波路型受光素子 9 の受光部となる。

[0019] 続いて、本実施の形態の効果を比較例と比較して説明する。図 4 は、比較例に係る光受信モジュールを示す上面図である。比較例には中継基板 1 1 が存在しない。このため、T 1 A 6 の正相出力端子と逆相出力端子がそれぞれワイヤ 1 0 h, 1 0 i により直接的にリードピン 2 a, 2 b に接続されている。ワイヤ 1 0 h, 1 0 i を短くするために信号用のリードピン 2 a, 2 b

をブロック4に近づけると、複数のリードピン2a～2dが一行に並ぶ。そして、信号用のリードピン2a、2bと電源用のリードピン2c、2dはある程度の距離を離す必要がある。このため、円形のステム1の半径が大きくなってしまふ。

[0020] 図5は、実施の形態1に係る光受信モジュールを示す上面図である。T1A6と信号用のリードピン2a、2bとの間を接続する中継基板11がステム1の上面に設けられている。中継基板11は電源用のリードピン2c、2dの間に配置される。このように中継基板11を用いることで複数のリードピン2a～2dの配置の自由度が上がり、円形のステム1の半径が小さくなるように複数のリードピン2a～2dを配置することができる。また、中継基板11を用いることでT1A6と信号用のリードピン2a、2bとの間のワイヤの長さが短くなり、ワイヤのインダクタンスが低減する。この結果、帯域の劣化を防ぎつつ小型化が可能な光受信モジュールを得ることができる。

[0021] 図6及び図7は、実施の形態1に係る光受信モジュールの変形例を示す拡大側面図である。図6では、導波路型受光素子9の端面にレンズ21が接着剤22で接着されている。図7では、導波路型受光素子9の端面の前方において、レンズ21がサブマウント5に接着剤22で接着されている。これにより、光ファイバ15と導波路型受光素子9の光結合トレランスが広がり、実装位置精度を緩和することができる。

[0022] 実施の形態2.

図8は、実施の形態2に係る光受信モジュールを示す斜視図である。絶縁体からなる中継基板23がブロック4の側面に設けられている。中継基板23に伝送線路24a、24bが設けられている。伝送線路24aの一端はワイヤ10fによりT1A6の正相出力に接続されている。伝送線路24bの一端はワイヤ10gによりT1A6の逆相出力に接続されている。伝送線路24a、24bの他端はそれぞれワイヤ10j、10kにより伝送線路12a、12bに接続されている。なお、2つの中継基板11、23を一体化し

て断面がL字型の中継基板としてもよい。

[0023] ここで、導波路型受光素子9の高さ調整のためにブロック4を高くすると、実施の形態1ではブロック4の側面のT1A6とステム1の上面の中継基板11の伝送線路12a, 12bを接続するワイヤ10f, 10gが長くなり、ワイヤのインダクタンスが上昇してしまう。これに対して、本実施の形態では、ブロック4の側面にも中継基板23を用いることで、ワイヤ10f, 10g, 10j, 10kを短くすることができる。これにより、インダクタンスを低減し、帯域の劣化を抑えることができる。

[0024] また、実施の形態1では直交する平面上にあるT1A6と中継基板11をワイヤ接続する際にキャピラリが動作する空間が必要なため、ワイヤが長くなる。これに対して本実施の形態では、同一平面上にあるT1A6と中継基板23の間をワイヤ接続する際にキャピラリが動作する空間的余裕があるため、ワイヤを短くすることができる。その他の構成及び効果は実施の形態1と同様である。

[0025] なお、伝送線路24a, 24bをはんだにより伝送線路12a, 12bに接続してもよい。これにより全体のワイヤ長を短くできるため、更にインダクタンスを低減することができる。

[0026] 実施の形態3.

図9は、実施の形態3に係る光受信モジュールを示す斜視図である。本実施の形態では、ブロック4はセラミックなどの絶縁性材料からなる。ブロック4の表面にGND用配線パターン25と伝送線路24a, 24bが設けられている。伝送線路24a, 24bの一端はそれぞれワイヤ10f, 10gによりT1A6の正相出力と逆相出力に接続されている。伝送線路24a, 24bの他端は、それぞれはんだ26a, 26bにより伝送線路12a, 12bに接合されている。なお、伝送線路24a, 24bをワイヤにより伝送線路12a, 12bに接続してもよい。本実施の形態では、絶縁性のブロック4の表面に伝送線路24a, 24bを設けることにより、ブロック4上の中継基板23を省略することができる。その他の構成及び効果は実施の形態

2と同様である。

符号の説明

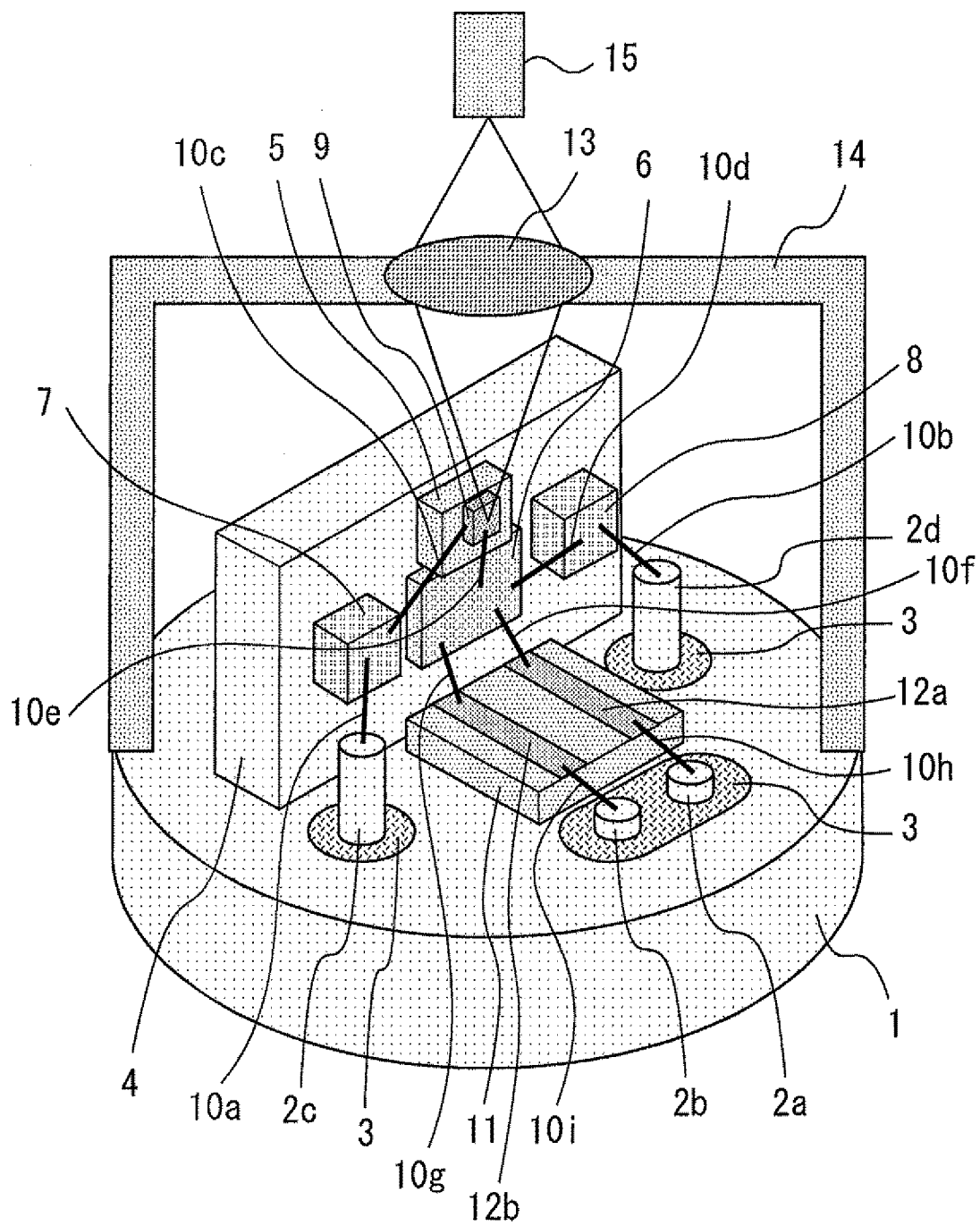
[0027] 1 ステム、2 a, 2 b リードピン（信号用リードピン）、2 c リードピン（第1の電源用リードピン）、2 d リードピン（第2の電源用リードピン）、4 ブロック、5 サブマウント、9 導波路型受光素子、10 f, 10 g ワイヤ（第1のワイヤ）、10 h, 10 i ワイヤ（第2のワイヤ）、11 中継基板（第1の中継基板）、12 a, 12 b 伝送線路（第1の伝送線路）、21 レンズ、23 中継基板（第2の中継基板）、24 a, 24 b 伝送線路（第2の伝送線路）、26 a, 26 b はんだ

請求の範囲

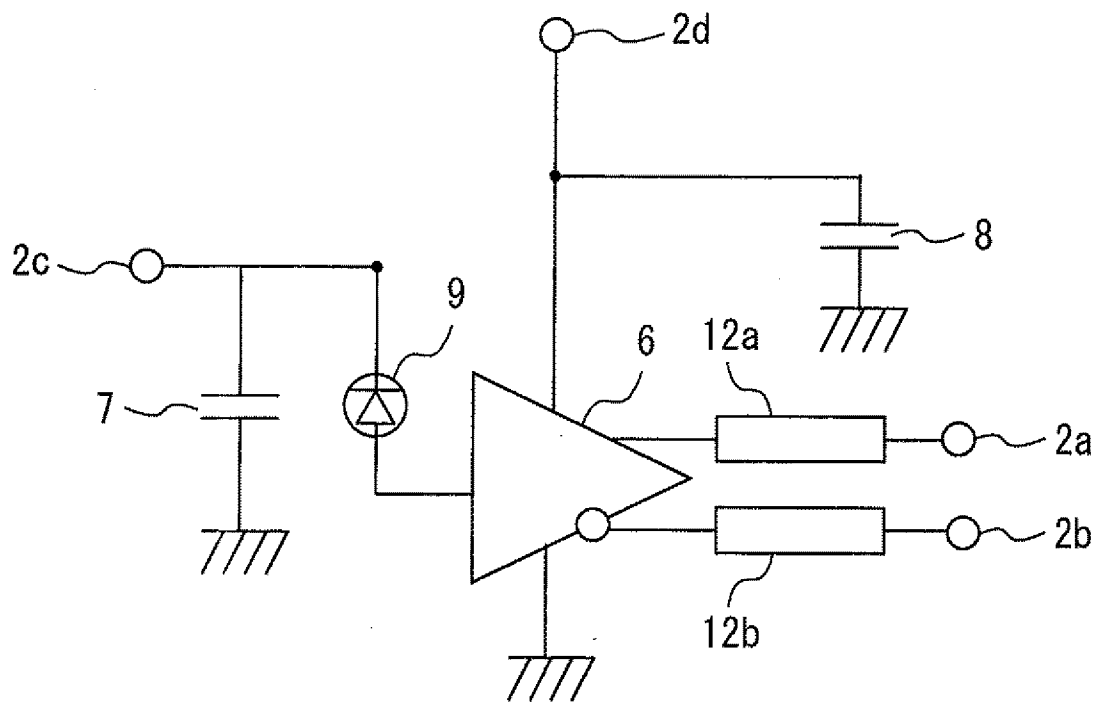
- [請求項1] 円形のステムと、
前記ステムを貫通し、信号用リードピンを有する複数のリードピンと、
前記ステムの上面に設けられたブロックと、
前記ブロックの側面に設けられた導波路型受光素子と、
前記ブロックの前記側面に設けられ、前記導波路型受光素子から出力された電気信号を増幅する増幅器と、
前記ステムの前記上面に設けられ、前記ブロックと前記信号用リードピンの間に配置された第1の中継基板と、
前記第1の中継基板に設けられた第1の伝送線路と、
前記第1の伝送線路の一端と前記増幅器の出力端子を接続する第1のワイヤと、
前記第1の伝送線路の他端と前記信号用リードピンを接続する第2のワイヤとを備えることを特徴とする光受信モジュール。
- [請求項2] 前記複数のリードピンは、前記導波路型受光素子に電力を供給する第1の電源用リードピンと、前記増幅器に電力を供給する第2の電源用リードピンとを有し、
前記第1の中継基板は、前記第1の電源用リードピンと前記第2の電源用リードピンの間に配置されていることを特徴とする請求項1に記載の光受信モジュール。
- [請求項3] 前記ブロックの前記側面に設けられた第2の中継基板と、
前記第2の中継基板に設けられた第2の伝送線路とを更に備え、
前記第2の伝送線路の一端は前記増幅器の前記出力端子に接続され、他端は前記第1の伝送線路の前記一端に接続されていることを特徴とする請求項1又は2に記載の光受信モジュール。
- [請求項4] 前記第1の中継基板と前記第2の中継基板は一体化されていることを特徴とする請求項3に記載の光受信モジュール。

- [請求項5] 前記ブロックの前記側面に設けられた第2の伝送線路を更に備え、
前記ブロックは絶縁性材料からなり、
前記第2の伝送線路の一端は前記増幅器の前記出力端子に接続され、
前記第2の伝送線路の他端は前記第1の伝送線路の前記一端に接続されていることを特徴とする請求項1又は2に記載の光受信モジュール。
- [請求項6] 前記第2の伝送線路の前記他端は前記第1の伝送線路の前記一端にはんだにより接続されていることを特徴とする請求項3～5の何れか1項に記載の光受信モジュール。
- [請求項7] 前記導波路型受光素子の端面に接着されたレンズを更に備えることを特徴とする請求項1～6の何れか1項に記載の光受信モジュール。
- [請求項8] 前記ブロックの前記側面に設けられ、前記導波路型受光素子が実装されたサブマウントと、
前記導波路型受光素子の端面の前方において前記サブマウントに接着されたレンズとを更に備えることを特徴とする請求項1～6の何れか1項に記載の光受信モジュール。

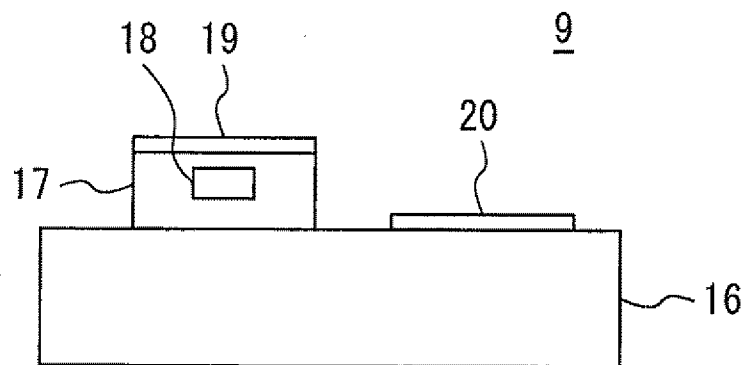
[図1]



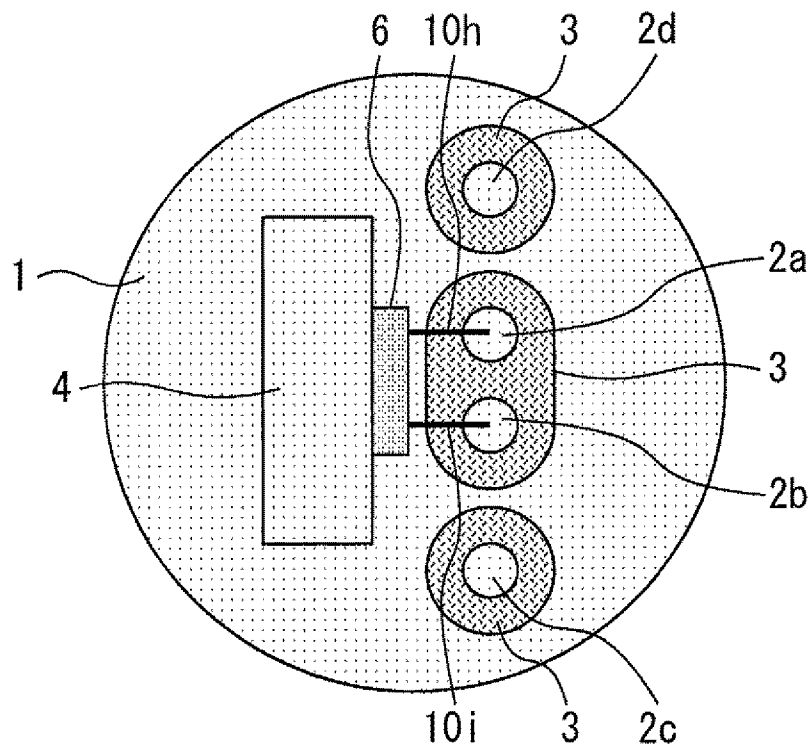
[図2]



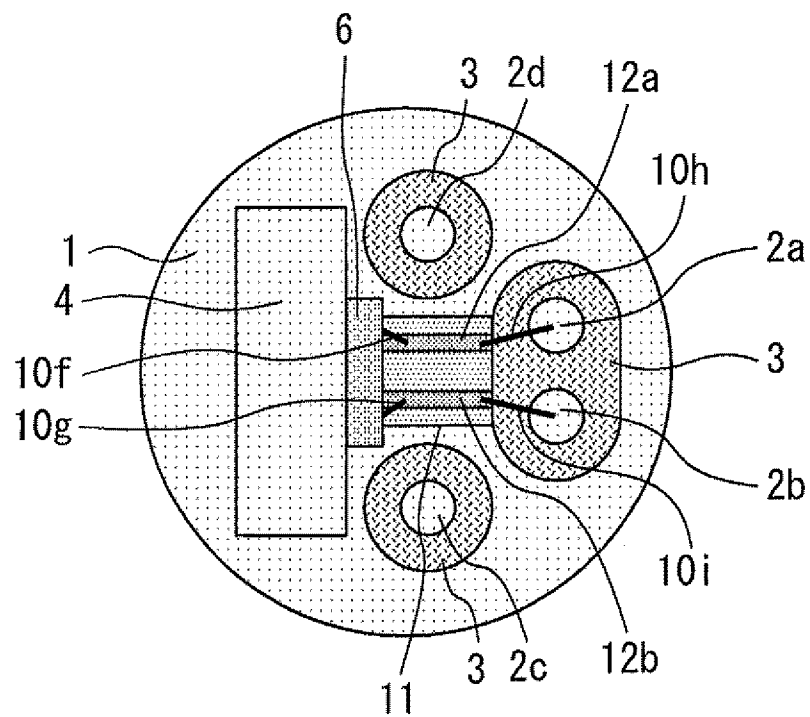
[図3]



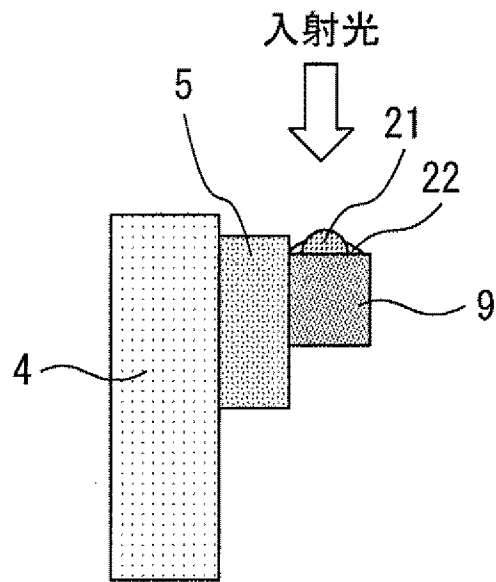
[図4]



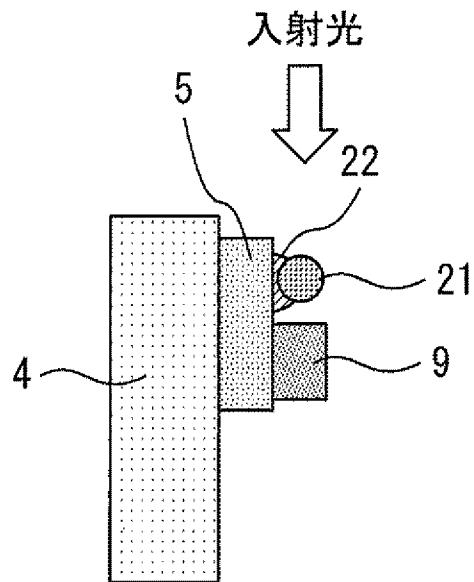
[図5]



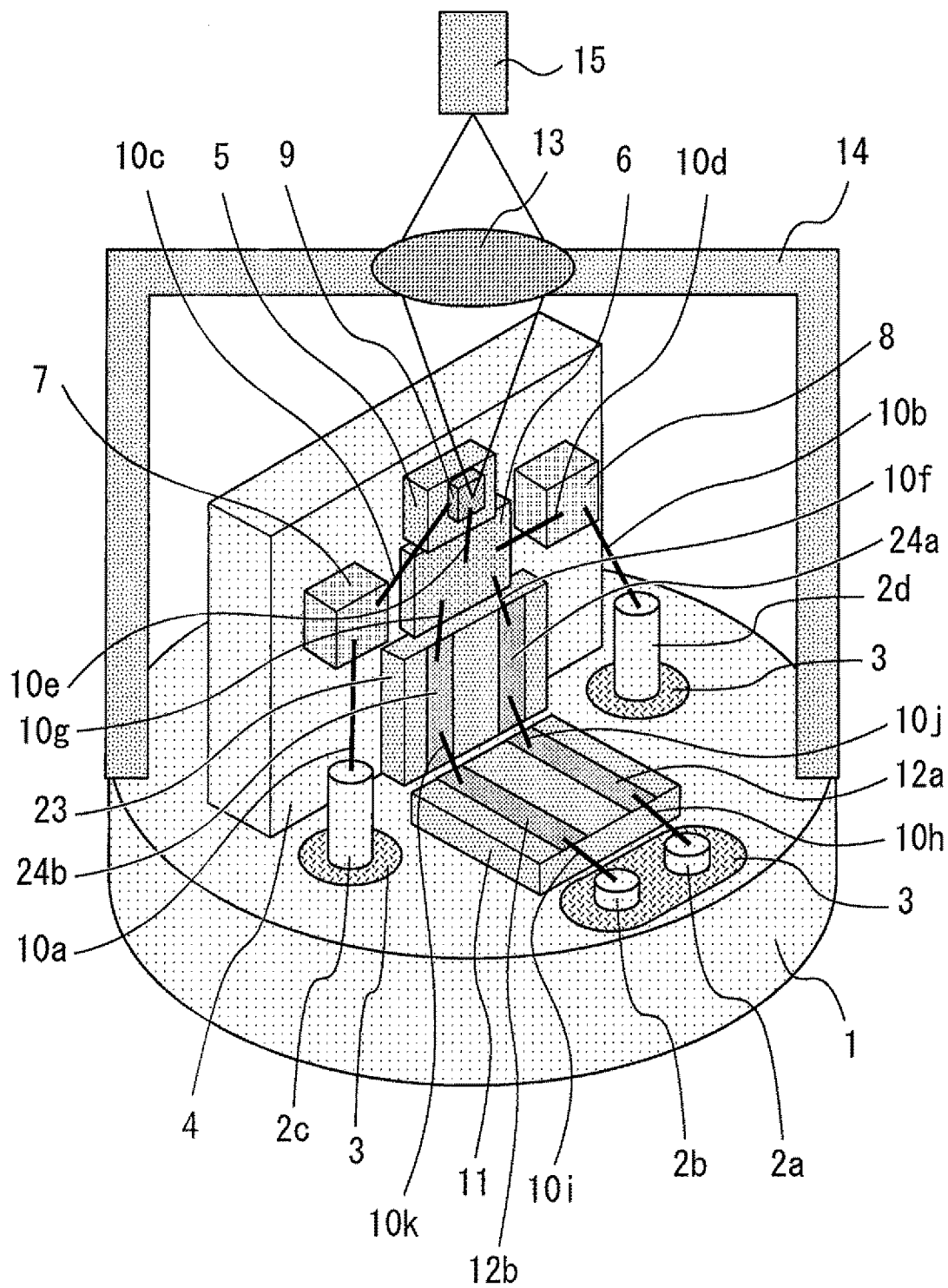
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/026367

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. H01L31/0203(2014.01) i

FI: H01L31/02 B

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)

Int. Cl. H01L31/02-31/024, H01L31/08-31/119, H01L33/00-33/64, 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 1971-2020

Registered utility model specifications of Japan 1996-2020

Published registered utility model applications of Japan 1994-2020

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 2004-88046 A (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.) 18 March 2004, paragraphs [0006], [0024]-[0030], fig. 1-4	1-8
Y	JP 2000-28872 A (THE FURUKAWA ELECTRIC CO., LTD.) 28 January 2000, paragraphs [0004]-[0006], fig. 4	1-8
Y	JP 3-150891 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 27 June 1991, p. 2, upper right column, line 18 to p. 3, lower left column, line 7, fig. 1, 2	1-8
Y	WO 2010/140473 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 09 December 2010, paragraphs [0005], [0042]-[0045], fig. 7	1-8



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
27.08.2020

Date of mailing of the international search report
08.09.2020

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/JP2020/026367

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 2005-516404 A (OEPIC INC.) 02 June 2005, paragraphs [0004], [0017], [0022], fig. 5, 9A	1-8
Y	JP 2007-305731 A (FUJITSU LTD.) 22 November 2007, paragraphs [0002]-[0004], fig. 5, 6	2
Y	JP 2005-159036 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 16 June 2005, paragraph [0017], fig. 3	4
Y	JP 2012-227486 A (SUMITOMO ELECTRIC DEVICE INNOVATIONS, INC.) 15 November 2012, paragraphs [0025], [0038], fig. 3	5
Y	JP 55-13927 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 31 January 1980, p. 1, lower left column, line 19 to lower right column, line 14, fig. 1	7
Y	JP 2004-184663 A (ROHM CO., LTD.) 02 July 2004, paragraph [0018], fig. 2	8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/026367

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2004-88046 A	18.03.2004	US 2003/0235376 A1 paragraphs [0007], [0044]-[0054], fig. 1-4 (B)	
JP 2000-28872 A	28.01.2000	(Family: none)	
JP 3-150891 A	27.06.1991	(Family: none)	
WO 2010/140473 A1	09.12.2010	US 2012/0045161 A1 paragraphs [0005], [0049]-[0052], fig. 7 KR 10-2012-0012979 A CN 102460861 A	
JP 2005-516404 A	02.06.2005	US 2003/0138008 A1 paragraphs [0005], [0045], [0050], fig. 5, 9A WO 2003/063309 A2	
JP 2007-305731 A	22.11.2007	(Family: none)	
JP 2005-159036 A	16.06.2005	(Family: none)	
JP 2012-227486 A	15.11.2012	US 2012/0267738 A1 paragraphs [0031], [0044], fig. 3	
JP 55-13927 A	31.01.1980	(Family: none)	
JP 2004-184663 A	02.07.2004	US 2004/0091217 A1 paragraphs [0045], [0046], fig. 2	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H01L 31/0203(2014.01)i FI: H01L31/02 B														
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）） H01L31/02-31/024; H01L31/08-31/119; H01L33/00-33/64; 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 <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>1971-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2020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	1971-2020年	日本国実用新案登録公報	1996-2020年	日本国登録実用新案公報	1994-2020年				
日本国実用新案公報	1922-1996年													
日本国公開実用新案公報	1971-2020年													
日本国実用新案登録公報	1996-2020年													
日本国登録実用新案公報	1994-2020年													
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	JP 2004-88046 A（住友電気工業株式会社）18.03.2004（2004-03-18） [0006]、[0024]－[0030]、図1－4	1-8												
Y	JP 2000-28872 A（古河電気工業株式会社）28.01.2000（2000-01-28） [0004]－[0006]、図4	1-8												
Y	JP 3-150891 A（三菱電機株式会社）27.06.1991（1991-06-27） 第2ページ右上欄第18行～第3ページ左下欄第7行、図1－2	1-8												
Y	WO 2010/140473 A1（三菱電機株式会社）09.12.2010（2010-12-09） [0005]、[0042]－[0045]、図7	1-8												
Y	JP 2005-516404 A（オーピック、インコーポレイテッド）02.06.2005（2005-06-02） [0004]、[0017]、[0022]、図5、図9A	1-8												
Y	JP 2007-305731 A（富士通株式会社）22.11.2007（2007-11-22） [0002]－[0004]、図5－6	2												
Y	JP 2005-159036 A（松下電器産業株式会社）16.06.2005（2005-06-16） [0017]、図3	4												
☒ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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	“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	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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													
“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	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 27.08.2020		国際調査報告の発送日 08.09.2020												
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												

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	JP 2012-227486 A (住友電工デバイス・イノベーション株式会社) 15.11.2012 (2012 - 11 - 15) [0 0 2 5] 、 [0 0 3 8] 、 図 3	5
Y	JP 55-13927 A (三菱電機株式会社) 31.01.1980 (1980 - 01 - 31) 第 1 ページ左下欄第 1 9 行～右下欄第 1 4 行、図 1	7
Y	JP 2004-184663 A (ローム株式会社) 02.07.2004 (2004 - 07 - 02) [0 0 1 8] 、 図 2	8

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/JP2020/026367

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2004-88046	A	18.03.2004	US 2003/0235376 A1 [0007], [0044]-[0054], Figs.1-4(B)	
JP	2000-28872	A	28.01.2000	(ファミリーなし)	
JP	3-150891	A	27.06.1991	(ファミリーなし)	
WO	2010/140473	A1	09.12.2010	US 2012/0045161 A1 [0005], [0049]-[0052], Fig.7 KR 10-2012-0012979 A CN 102460861 A	
JP	2005-516404	A	02.06.2005	US 2003/0138008 A1 [0005], [0045], [0050], Fig.5, Fig.9A WO 2003/063309 A2	
JP	2007-305731	A	22.11.2007	(ファミリーなし)	
JP	2005-159036	A	16.06.2005	(ファミリーなし)	
JP	2012-227486	A	15.11.2012	US 2012/0267738 A1 [0031], [0044], Fig.3	
JP	55-13927	A	31.01.1980	(ファミリーなし)	
JP	2004-184663	A	02.07.2004	US 2004/0091217 A1 [0045]-[0046], Fig.2	