



(74) 代理人: 曾我 道治, 外(SOGA, Michiharu et al.);
〒1000005 東京都千代田区丸の内三丁目
1 番 1 号 国際ビルディング 8 階 曾
我特許事務所 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, JP, KE, KG, 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, SM, ST, SV,
SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保
護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS,
MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,
TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ,
DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS,
SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：光通信デバイス

技術分野

[0001] 本発明は光通信デバイスに係り、特にC A N型パッケージを用いた同軸型モジュール構造の光通信デバイスに関する。

背景技術

[0002] 情報通信手段として、多くの情報を高速に伝達するために一本の光ファイバーケーブルに複数の光通信デバイスを搭載し、複数の異なる波長の光信号を同時に乗せる高密度波長分割多重(DWDM)が行われている。

[0003] このような技術では、複数の異なる波長の光信号が混在しないように、各光信号の波長を正確に分離することが重要となる。光信号は光通信デバイスに備えられているレーザーダイオードから発信されるが、レーザーダイオードが出力する光信号の波長はレーザーダイオードの温度に依存するため、レーザーダイオードの温度を一定に保つ必要がある。この際、レーザーダイオードの温度を直接測定することはできないため、温度測定用の半導体素子であるサーミスタを用いて、レーザーダイオードの温度を間接的に測定するのが一般的である。

[0004] 特許文献1には、C A N型パッケージを用いた同軸型モジュール構造の光通信デバイスにおいて、サーミスタが出力する温度信号に基づいて、熱電変換素子であるペルチェ素子の発熱量を制御してサーミスタを所望の温度に保つことによって、レーザーダイオードの温度を一定に保つ技術が記載されている。

[0005] C A N型パッケージのカバーの壁面は外気に接しており、光通信デバイスの周囲の温度（環境温度）とほぼ等しい温度になる。そのため、環境温度が変動する場合には、カバーからの熱輻射によってサーミスタが受ける温度変化の影響が問題となる。従来、サーミスタが受けるこのような環境温度の影響を抑制するため、以下の2つの構成が提案されている。

[0006] 第1案として、サーミスタを覆うように覆い部材を固着する構成が提案されている。これにより、サーミスタの上下面の温度差を低減することができ、環境温度が変動する場合においてもサーミスタの温度を安定させ、レーザーダイオードの温度を一定に保つことができる。

[0007] 第2案として、サーミスタが設置される台座（キャリア）の上面に、板状部材を設置する構成が提案されている。カバー上面とサーミスタ上面との間にキャリアと同等温度である板状部材を配置する構成とすることによって、カバーからの熱輻射によってサーミスタが受ける環境温度の影響を抑制することができる。これにより、環境温度が変動する場合においてもサーミスタの温度を安定させ、レーザーダイオードの温度を一定に保つことができる。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：特開2006-324524号公報

特許文献2：特開2001-244545号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] しかしながら、上述した2つの構成では、環境温度の影響を抑制するために覆い部材もしくは板状部材を別途に設置する必要がある。そのため、製造工程の増加に伴う製造効率の低下、部品数の増加に伴う材料コストの増加、さらには取り付け部品の増加に伴う製造ばらつきの増加などの問題がある。

[0010] 本発明は、上記のような事情を鑑みてなされたものであり、サーミスタとカバー上面の間に覆い部材や板状部材などの追加の部材を用いることなく、レーザーダイオードの温度を一定に保つことができる、光通信デバイスを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0011] 本発明は、光信号を出力方向に向かって出力する光通信デバイスにおいて、光信号を生成する光信号生成部と、光信号生成部が生成した光信号を外部

に出力する出力部と、光信号生成部の温度を測定する温度センサと、温度センサの温度を調整する温度調整素子と、光信号生成部および温度センサが設置されると共に突起部を有するキャリアと、出力部が設けられると共にキャリアを覆うカバーとを備え、光信号生成部はキャリアにおける突起部の一方の面側に設置され、温度センサはキャリアにおける突起部の他方の面側に設置され、光信号生成部は出力方向において出力部と温度センサとの間に配置されると共に、光信号生成部と温度センサとは出力方向において離隔して配置されることを特徴とする。

発明の効果

- [0012] 本発明に係る光通信デバイスによれば、サーミスタとカバー上面の間に覆い部材や板状部材などの追加の部材を用いることなく、サーミスタが露出した状態で、レーザーダイオードの温度を一定に保つことができる。

図面の簡単な説明

- [0013] [図1]本発明の実施の形態1に係る光通信デバイスの断面図である。
[図2]本発明の実施の形態1に係る光通信デバイスの温度調整回路の構成を示す模式図である。
[図3]本発明の実施の形態1に係る光通信デバイスの温度調整の動作を示すフローチャートである。
[図4]本発明の実施の形態2に係る光通信デバイスの断面図である。
[図5]本発明の実施の形態2に係る光通信デバイスの効果を示すグラフである。
[図6]本発明の実施の形態3に係る光通信デバイスの断面図である。
[図7]本発明の実施の形態4に係る光通信デバイスの断面図である。

発明を実施するための形態

- [0014] 以下、添付図面を参照して、本願が開示する光通信デバイスの実施の形態を詳細に説明する。ただし、以下に示す実施の形態は一例であり、これらの実施の形態によって本発明が限定されるものではない。
- [0015] 実施の形態1.

図 1 は、本発明の実施の形態 1 に係る DWDM 用光通信デバイスの断面図である。

光通信デバイス 1 は、CAN 型パッケージを用いた同軸型モジュール構造である。なお、光通信デバイスのパッケージには CAN 型とバタフライ型がある。バタフライ型は特許文献 2 に記載されているような箱形状であり、円筒形状である CAN 型と比較して大型である。またバタフライ型は箱形状であるため、製造工程で CAN 型では必要のない曲げ加工などの追加加工が必要であるため製造コストも高い。その一方で、大型であるゆえにサーミスタからカバーまでの距離が長いため、外気に触れて環境温度に近い温度となっているカバーからの熱輻射や熱伝導によるサーミスタへの熱の侵入量が小さく、環境温度による影響を受けにくい。またバタフライ型は構造上、レーザーダイオードとサーミスタをそれらが搭載されるブロックであるキャリアの同一面側に搭載することができるため、サーミスタを用いたレーザーダイオードの温度調整が容易である。

[0016] これに対して、CAN 型は缶形状（円筒）であり、バタフライ型と比較して、小型で製造工程において曲げ加工が必要のない簡易な形状であるため製造コストも安い。その一方で、小型であるゆえにサーミスタからカバーまでの距離が短いため、カバーからの熱輻射や熱伝導によるサーミスタへの熱の侵入量が大きく、環境温度の影響を受けやすい。また、組み立て性の問題からレーザーダイオードとサーミスタをキャリアの同一面側に搭載することが難しいため、バタフライ型と比較してサーミスタを用いたレーザーダイオードの温度調整が難しい形状である。

[0017] 光通信デバイス 1 は、底面となるステム 2 とカバー 13 とで密閉されており、カバー 13 の上面（図 1 の y 軸正の面）にはレンズ 4 が設けられている。図 1 において、y 軸正方向が光信号の出力方向となる。ステム 2 の内側の面（図 1 の y 軸正の面）には、下から順に、板状部材であるプレート 12、熱電変換素子であるペルチェ素子 7、金属ブロックであるキャリア 3 が設置されている。

- [0018] キャリア 3 は、例えば銅のような熱伝導率の大きい材料が混在した材質であり、カバー 13 の上面（図 1 の y 軸正の面）に向かって突起部 14 が設けられている。突起部 14 の一方の面側（図 1 の x 軸負の面側）には、基板であるサブマウント 10 を介してレーザーダイオード 6 が搭載され、突起部 14 の他方の面側（図 1 の x 軸正の面側）の水平部（取り付け部）には、温度測定素子であるサーミスタ 5 が半田などの接着材で直接設置されている。サーミスタ 5 とキャリア 3 の間に基板や別部材などの介在物を挟むと、サーミスタ 5 とキャリア 3 の間に温度差が生じ、サーミスタ 5 が検知したレーザーダイオード 6 の温度とレーザーダイオード 6 の実際の温度とに差が生じやすくなるため、介在物を挟まないほうが好ましい。
- [0019] サーミスタ 5 の上面（図 1 の y 軸正の面）は、レーザーダイオード 6 の下面（図 1 の y 軸負の面）よりも下方（図 1 の y 軸負の方向）に位置している。これにより、レーザーダイオード 6 は、光通信デバイス 1 の出力方向においてレンズ 4 とサーミスタ 5 との間に配置されることになり、また、レーザーダイオード 6 とサーミスタ 5 とは出力方向において離隔して配置されることになる。
- [0020] これにより、サーミスタ 5 からカバー 13 までの距離が長くなるため、カバー 13 からの熱輻射や熱伝導によってサーミスタ 5 が環境温度の影響を受けることが抑制され、サーミスタ 5 の温度を一定に保つことができる。これにより、サーミスタ 5 とカバー 13 上面の間に覆い部材や板状部材のような追加の部材を用いることなく、レーザーダイオード 6 とサーミスタ 5 が出力方向において離隔して配置されることにより、環境温度が変動する場合でもレーザーダイオード 6 の温度を一定に保つことができる。
- [0021] レーザーダイオード 6 は発光素子であり、図 1 には示されていない外部接続機器である制御装置（マイクロコントローラー）からリード線 8 と図示しないワイヤーを介して電流が供給されることにより光信号を出力する。なお、リード線 8 はステム 2 を貫通しており、リード線 8 とステム 2 の間には封止ガラス 11 が充填されている。

[0022] レーザーダイオード 6 の出力する光信号の波長には温度依存性があり、レーザーダイオード 6 の温度によって波長が変わる。レーザーダイオード 6 の温度を直接測定することはできないため、温度の測定にはサーミスタ 5 が用いられる。

[0023] サーミスタ 5 は、温度に依存してその電気抵抗値が変化する温度測定素子であり、サブマウント 10 とキャリア 3 の熱伝導を介して間接的に測定されるレーザーダイオード 6 の温度の情報（温度信号）を、ワイヤー 15 とリード線 16 を介して制御装置に出力する。なお、リード線 16 はステム 2 を貫通しており、リード線 16 とステム 2 の間には封止ガラス 11 が充填されている。

[0024] ペルチェ素子 7 は熱電変換素子であり、制御装置からリード線 8 と図示しないワイヤーを介して供給される電流量に応じて、ペルチェ素子 7 の上下面（図 1 の y 軸方向の面）に温度差を生じさせることができ、上下面のどちらか一方を加熱面に、他方を冷却面にすることができる。また、ペルチェ素子 7 内を流れる電流の向きを変えることにより、加熱面と冷却面を入れ替えることができる。これらの特性を利用して、ペルチェ素子 7 の上下面（図 1 の y 軸方向の面）の温度を調整することにより、ペルチェ素子 7 にキャリア 3 を介して接するサーミスタ 5 の温度を調整することができる。

[0025] 次に、本発明の実施の形態 1 に係る光通信デバイス 1 の温度調整について説明する。

図 2 は、光通信デバイス 1 の温度調整回路（フィードバック回路）の構成を示す模式図である。光通信デバイス 1 の外部にあり、リード線 8、16 の先端に繋がる制御装置 20 は、サーミスタ 5 から受信される温度信号と所定の基準温度信号との差に基づいてペルチェ素子 7 に投入する電流量を決定し、サーミスタ 6 から受信される温度信号が一定に保たれるように制御する。

[0026] 図 3 は、図 2 の温度調整回路による温度調整の動作を示すフローチャートである。

まず、制御装置 20 がサーミスタ 5 の出力する温度信号を受信する（S 1

01)。次に、制御装置20は、受信した温度信号と所定の基準温度信号との差に基づいて、サーミスタ5が所望の温度になるように、ペルチェ素子7へ投入する電流量を決める(S102)。

[0027] 次に、制御装置20からペルチェ素子7に電流が投入され(S103)、ペルチェ素子7に流れる電流量によってサーミスタ5の温度が決まる(S104)。

[0028] 制御装置20は、サーミスタ5の温度と所望の温度を比較し、サーミスタ5の温度が所望の温度になるまでペルチェ素子7へ投入する電流量を調整する(S101～S105)。制御装置20がサーミスタ5の温度が所望の温度になった(S105=Yes)と判断すると、同じキャリア3上に搭載されるレーザーダイオード6の温度が決まる(S106)。レーザーダイオード6から出力される波長は温度依存性があるため、レーザーダイオード6の温度が決まると波長も決まるため、レーザーダイオード6から所望の波長の光信号がレンズ4を通して出力される(S107)。

[0029] 次に、本発明の実施の形態1に係る光通信デバイス1の効果について説明する。

上述したように、光通信デバイス1では、サーミスタ5の上面(図1のy軸正の面)は、レーザーダイオード6の下面(図1のy軸負の面)よりも下方(図1のy軸負の方向)に位置している。これにより、レーザーダイオード6は、光通信デバイス1の出力方向においてレンズ4とサーミスタ5との間に配置されることになり、また、レーザーダイオード6とサーミスタ5とは出力方向において離隔して配置されることになる。

[0030] このような配置によって、サーミスタ5からカバー13までの距離が長くなるため、カバー13からの熱輻射や熱伝導によってサーミスタ5が環境温度の影響を受けることが抑制され、サーミスタ5の温度を一定に保つことができる。これにより、サーミスタ5とカバー13上面の間に覆い部材や板状部材のような追加の部材を用いることなく、レーザーダイオード6とサーミスタ5が出力方向において離隔して配置されることにより、環境温度が変動

する場合でもレーザーダイオード6の温度を一定に保つことができる。

[0031] なお、先述したように、光通信デバイスのカバーの形状には、バタフライ型とCAN型の2種類がある。

[0032] バタフライ型は箱形状であり、円筒形状であるCAN型と比較して大型である。またバタフライ型は箱形状であるため、製造工程でCAN型では必要のない曲げ加工などの追加加工が必要であるため製造コストも高い。その一方で、大型であるゆえにサーミスタからカバーまでの距離が長いため、外気に触れて環境温度に近い温度となっているカバーからの熱輻射や熱伝導によるサーミスタへの熱の侵入量が小さく、環境温度による影響を受けにくい。また、バタフライ型は構造上、レーザーダイオードとサーミスタをキャリアの同一面側に搭載することができるため、サーミスタを用いたレーザーダイオードの温度調整が容易である。

[0033] これに対して、CAN型は缶形状（円筒）であり、バタフライ型と比較して、小型で製造工程において曲げ加工が必要のない簡易な形状であるため製造コストも低い。その一方で、小型であるゆえにサーミスタからカバーまでの距離が短いため、カバーからの熱輻射や熱伝導によるサーミスタへの熱の侵入量が大きく、環境温度の影響を受けやすい。また、組み立て性の問題からレーザーダイオードとサーミスタをキャリアの同一面側に搭載することが難しいため、バタフライ型と比較してサーミスタを用いたレーザーダイオードの温度調整が難しい形状である。

[0034] 上記のような理由により、従来では、レーザーダイオードを高い精度で一定温度に保つ必要のあるDWDM用の光通信デバイスには、バタフライ型が用いられていた。しかしながら、本発明の実施の形態1に係る光通信デバイス1では、サーミスタ5からカバー13までの距離が長くなるため、カバー13からの熱輻射や熱伝導によってサーミスタ5が環境温度の影響を受けることが抑制され、サーミスタ5の温度を一定に保つことができる。これにより、小型かつ低コストのCAN型のカバーを用いながら、DWDM用の光通信デバイスとすることができる。

[0035] また、従来のDWDM用ではないCAN型パッケージを用いた同軸型モジュールでは、サーミスタ5の図1のy軸方向の位置をレーザーダイオード6に合わせるように配置していた。これにより、サーミスタ5とレーザーダイオード6の間の熱抵抗を小さくして、サーミスタ5とレーザーダイオード6の温度差を最小にした状態でレーザーダイオード6の温度をサーミスタ5で測定していた。

[0036] この従来構造を、レーザーダイオード6を高い精度で一定温度に保つ必要のあるDWDM用の光通信デバイスに適用すると、サーミスタ5とカバー13上面（図1のy軸正の面）の距離が近いため、サーミスタ5がカバー13からの熱輻射や熱伝導の影響を受けやすく、レーザーダイオード6を高い精度で一定温度に保つことが困難であるという問題があった。

[0037] これに対して、本発明の実施の形態1に係る光通信デバイス1では、サーミスタ5を、当該サーミスタ5の上面（図1のy軸正の面）がレーザーダイオード6の下面（図1のy軸負の面）よりも下（図1のy軸負の方向）になるように設置することにより、サーミスタ5からカバー13までの距離が長くなる。そのため、サーミスタ5がカバー13の上面（図1のy軸正の面）からの熱輻射や熱伝導の影響を受けにくくなる。これにより、環境温度が変動する場合でも、サーミスタ5とレーザーダイオード6との間の温度差を一定に保つことができるため、サーミスタ5の検出温度を用いてレーザーダイオード6を精度良く制御することができ、レーザーダイオード6の温度を一定に保つことができる。

[0038] また図1(b)に示すように、キャリア3の幅(図1のz軸方向)に対する中心線とサーミスタ5の幅(図1のz軸方向)に対する中心線が平行であり、さらには一致することが好ましい条件となる。このような配置にすることで、サーミスタ5の2側面(図1のx-y平面に対して平行な面が、カバー13の側面から最も離れた位置となるため、サーミスタ5がカバー13からの環境温度の影響を低減できる配置となる。これにより、環境温度が変動する場合でも、サーミスタ5とレーザーダイオード6との間の温度差を一定に保つこと

ができるため、サーミスタ 5 の検出温度を用いてレーザーダイオード 6 を精度良く制御することができ、レーザーダイオード 6 の温度を一定に保つことができる。

[0039] 実施の形態 2.

次に、本発明の実施の形態 2 に係る光通信デバイスについて説明する。なお、以降の実施の形態の説明において、図 1 の参照符号と同一の符号は、同一又は同様な構成要素であるので、その詳細な説明は省略する。

[0040] 図 4 は、本発明の実施の形態 2 に係る光通信デバイス 201 の断面図である。実施の形態 2 では、直方体形状を有するサーミスタ 205 の一側面（図 4 の x 方向に面する部位）の面積に対するサーミスタ 205 の上面（図 4 の y 方向に面する部位）の面積の比が、実施の形態 1 よりも大きくなっている。

[0041] 具体的には、実施の形態 1 と比較して、サーミスタ 205 の高さ寸法（図 4 の y 方向の寸法）を短くすることによって、サーミスタ 205 の上面の面積がサーミスタ 205 の一側面の面積の 2.0 倍以上になるようにしてある。

[0042] サーミスタ 205 の高さ寸法を短くすることによって、サーミスタ 205 の図 4 の y 方向の内部熱抵抗を低減することができるため、サーミスタ 205 の上下面の温度差を低減することができる。

[0043] 図 5 は、本発明の実施の形態 2 に係る光通信デバイス 201 の効果を示すグラフである。図 5 の横軸は、サーミスタ 205 の上面の面積をサーミスタ 205 の一側面の面積で除した値である。図 5 の縦軸は、環境温度が変化した場合のレーザーダイオード 6 の温度差を示しており、サーミスタ 205 の上面の面積をサーミスタ 205 の一側面の面積で除した値が 1.3 の場合の温度差を 1 としてある。

[0044] 図 5 に示されるように、サーミスタ 205 の高さ寸法を短くして、サーミスタ 205 の一側面の面積に対するサーミスタ 205 の上面の面積の比を大きくするようにサーミスタ 205 の形状を変更することによって、環境温度

が変化した場合の温度差を低減させることができる。

[0045] なお、図5では上面面積を側面面積で除した値として2.0を有するサーミスタ205を用いた場合を示しているが、サーミスタ205は、その上面面積をその側面面積で除した値として2.0以上を有する形状が好ましい。環境温度が変化した場合のレーザーダイオード6の温度差に対して半減以上の効果が期待し得るからである。

[0046] 実施の形態3.

次に、本発明の実施の形態3に係る光通信デバイス301について説明する。

図6は、本発明の実施の形態3に係る光通信デバイス301の断面図である。実施の形態1では、サブマウント10の下面（図1のy軸方向負の面）がサーミスタ5の取り付け面（図1のy軸方向負の面）よりも上側（図1のy軸正の方向）に設置されていた。これに対して、実施の形態3では、サブマウント310の下面（図6のy軸方向負の面）がサーミスタ5の取り付け面（図6のy軸方向負の面）よりも下側（図6のy軸負の方向）に設置されている。

[0047] このような構造にすることによって、レーザーダイオード6とサーミスタ5との間で熱が伝わる際に、熱の伝わる経路となる面積が、サブマウント310の厚み（図6のx軸方向）が加わることにより広がる。これにより、サブマウント310とサーミスタ5との間におけるサブマウント310およびキャリア3による熱抵抗を低減することができ、サブマウント310とサーミスタ5との間の温度差が低減される。

[0048] 実施の形態4.

次に、本発明の実施の形態4に係る光通信デバイス401について説明する。

図7は、本発明の実施の形態4に係る光通信デバイス401の断面図である。実施の形態1では、リード線16から1本のワイヤー15を介して直接サーミスタ5へと繋がれていた。これに対して、実施の形態4では、基板で

あるサーマルグラント417がリード線16とサーミスタ5との間に設置されており、ワイヤー215aと215bが用いられて、リード線16とサーマルグラント417、サーマルグラント417とサーミスタ5がそれぞれ電氣的に繋がれている。

[0049] サーマルグラント417は、窒化アルミニウム層に、銅、ニッケル、金メッキ等を施した回路基板であり、はんだによって取り付けられている。リード線16における図7のy軸方向負側の先端は外気に触れているため、リード線16および当該リード線16に取り付けられているワイヤー215aは環境温度とほぼ等しい温度となる。

[0050] 実施の形態4では、サーマルグラント417をリード線16とサーミスタ5との間に設置し、ワイヤー415aと415bを用いて、リード線16とサーマルグラント417、サーマルグラント417とサーミスタ5をそれぞれ繋ぐことにより、ワイヤー415aからサーミスタ5に伝わる環境温度の影響による熱の侵入量を低減することができる。

[0051] また、リード線16から伸びるワイヤー415aをサーマルグラント417に接触させることにより、環境温度とほぼ等しい温度となっているワイヤー415aの熱をキャリア3に伝え、ワイヤー415aをキャリア3の温度に近づける。キャリア3の温度に近い温度であるサーマルグラント417から伸びるワイヤー415bをサーミスタ5に接触させることにより、ワイヤー415aからサーミスタ5に伝わる環境温度の影響による熱の侵入量を低減することができる。

[0052] また、ステム2の外側にあるリード線16の先端（図7のy軸負側）は外気に接しており、環境温度とほぼ等しい温度となる。リード線16とサーミスタ5との間にサーマルグラント417を介することにより、リード線16からワイヤー415aへと伝わった熱は、サーマルグラント417を介してキャリア3へと伝わる。

[0053] これにより、リード線16とサーマルグラント417を繋ぐワイヤー415aの温度をキャリア3の温度に近づけ、サーマルグラント417とサーミ

スタ５をワイヤー４１５ｂで繋ぐことによって、サーミスタ５に伝わる環境温度の影響による熱の侵入量を低減することができる。

[0054] また、サーマルグラウンド４１７をサーミスタ５よりもリード線１６側に近づくように配置することで、環境温度とほぼ等しい温度となっているワイヤー４１５ｂからサーミスタ５を遠ざけることができるため、ワイヤー４１５ｂからサーミスタ５への熱の侵入量を低減することができる。

[0055] 本発明は、以上のように説明し且つ記述した特定の詳細、および代表的な実施の形態に限定されるものではない。当業者によって容易に導き出すことのできる変形例、および効果も発明に含まれる。したがって、特許請求項の範囲、およびその均等物によって定義される総括的な発明の概念の精神または範囲から逸脱することなく、様々な変更が可能である。

請求の範囲

- [請求項1] 光信号を出力方向に向かって出力する光通信デバイスにおいて、
光信号を生成する光信号生成部と、
前記光信号生成部が生成した前記光信号を外部に出力する出力部と、
、
前記光信号生成部の温度を測定する温度センサと、
前記温度センサの温度を調整する温度調整素子と、
前記光信号生成部および前記温度センサが設置されると共に突起部を有するキャリアと、
前記出力部が設けられると共に前記キャリアを覆うカバーとを備え、
前記光信号生成部は前記キャリアにおける前記突起部の一方の面側に設置され、前記温度センサは前記キャリアにおける前記突起部の他方の面側に設置され、
前記光信号生成部は前記出力方向において前記出力部と前記温度センサとの間に配置されると共に、前記光信号生成部と前記温度センサとは前記出力方向において離隔して配置されることを特徴とする、光通信デバイス。
- [請求項2] 1本の光ファイバーケーブルに異なる波長を持つ複数の光信号を同時に乗せる高密度波長分割多重（DWDM）用のCAN型パッケージを備えることを特徴とする、請求項1に記載の光通信デバイス。
- [請求項3] 前記温度センサは、該温度センサと前記カバーの上面との間に別部材を設けずに配置されることを特徴とする、請求項1または2に記載の光通信デバイス。
- [請求項4] 前記キャリアの幅に対する中心線と前記温度センサの幅に対する中心線とは平行であることを特徴とする、請求項1～3のいずれか一項に記載の光通信デバイス。
- [請求項5] 前記温度センサは、前記出力部に面する上側面積が前記出力方向に

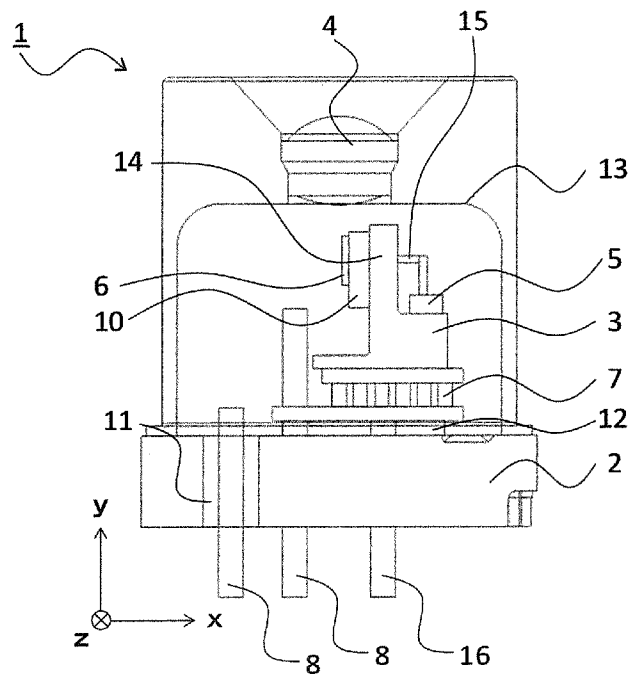
延びる側面面積よりも大きいことを特徴とする、請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載の光通信デバイス。

[請求項6] 前記光信号生成部は前記キャリアにサブマウントを介して設置され、
前記サブマウントの下面は、前記温度センサが設置される前記キャリアの取り付け面よりも低いことを特徴とする、請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載の光通信デバイス。

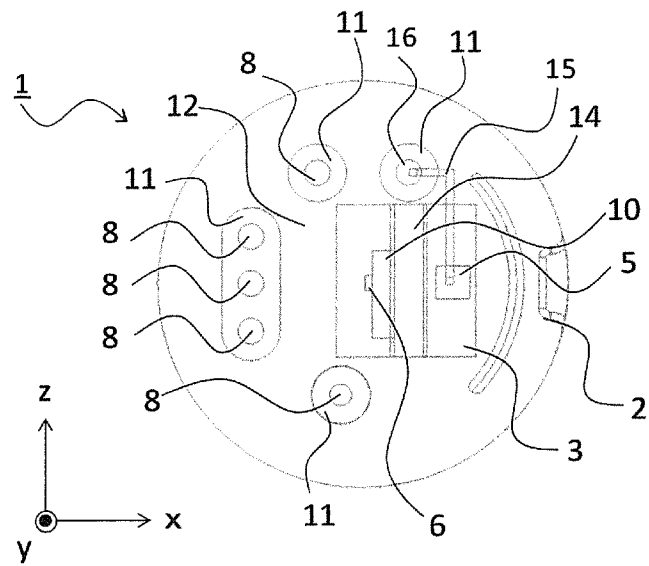
[請求項7] 環境温度の影響を受けるリード線と、
前記リード線と前記温度センサとの間に電氣的に接続されるサーマルグラウンドと
を備えることを特徴とする、請求項 1 ～ 6 のいずれか一項に記載の光通信デバイス。

[請求項8] 前記サーマルグラウンドは、前記温度センサよりも前記キャリアの端面に近い位置に設置されることを特徴とする、請求項 7 に記載の光通信デバイス。

[図1]

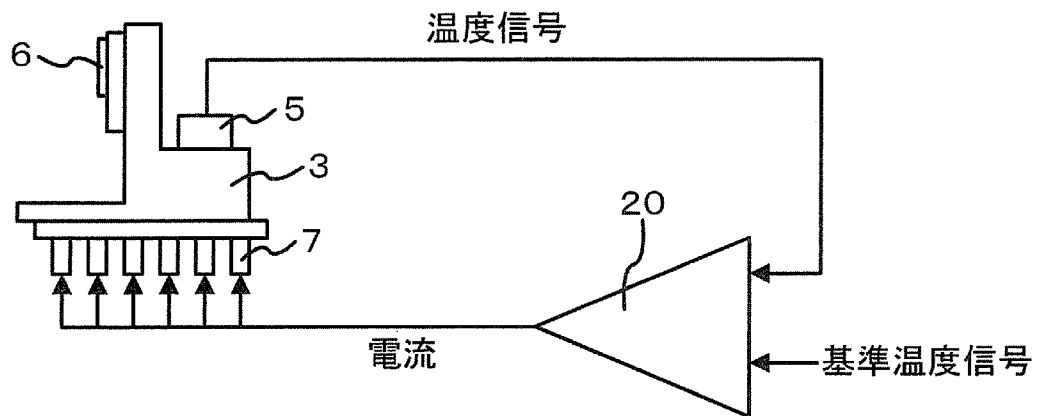


(a)

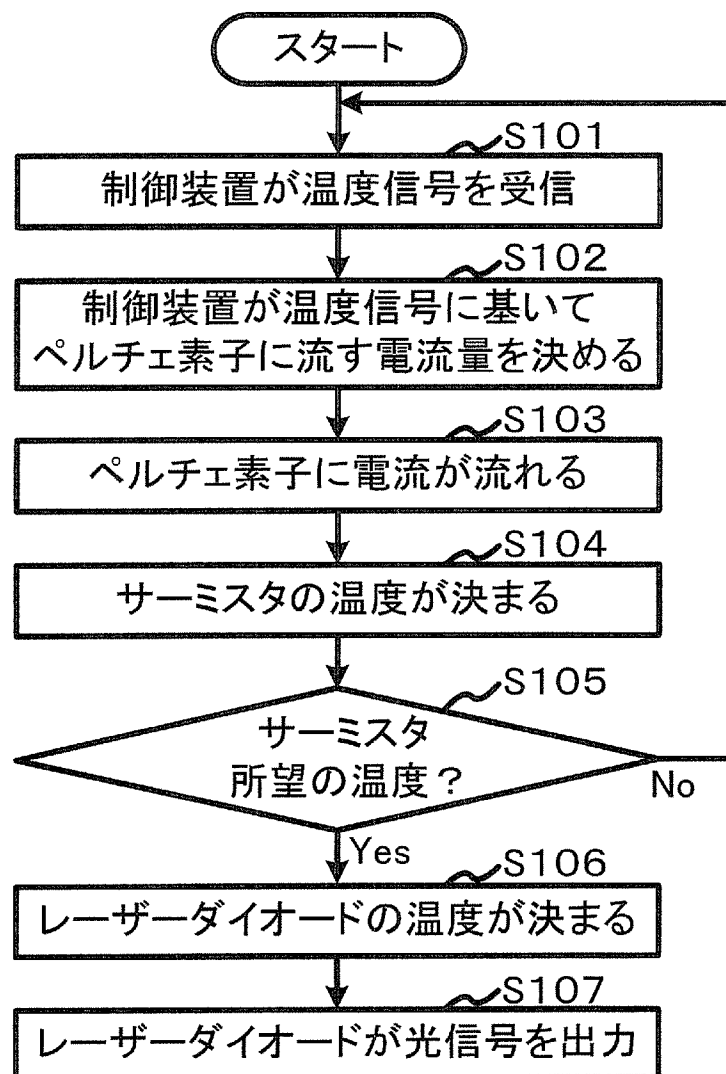


(b)

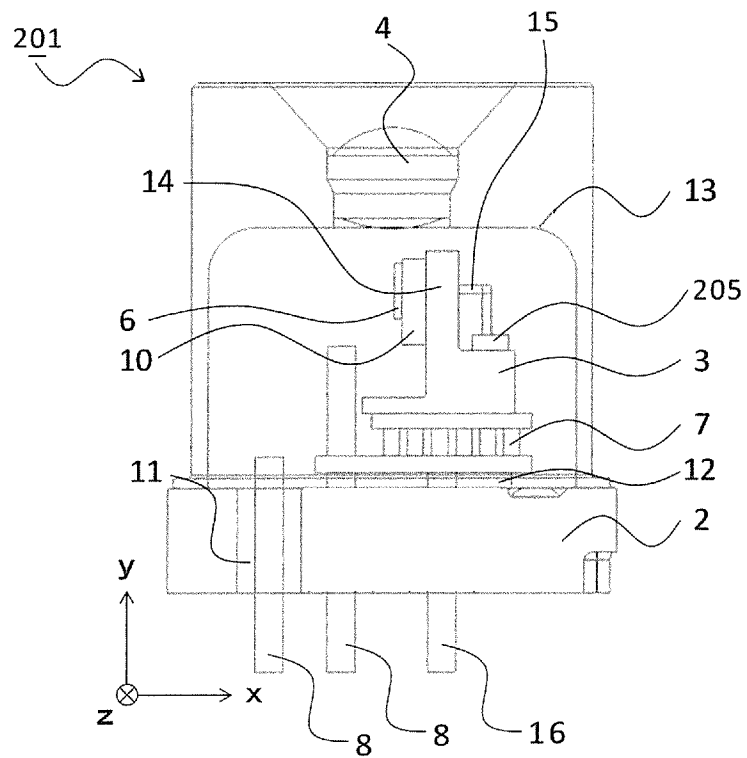
[図2]



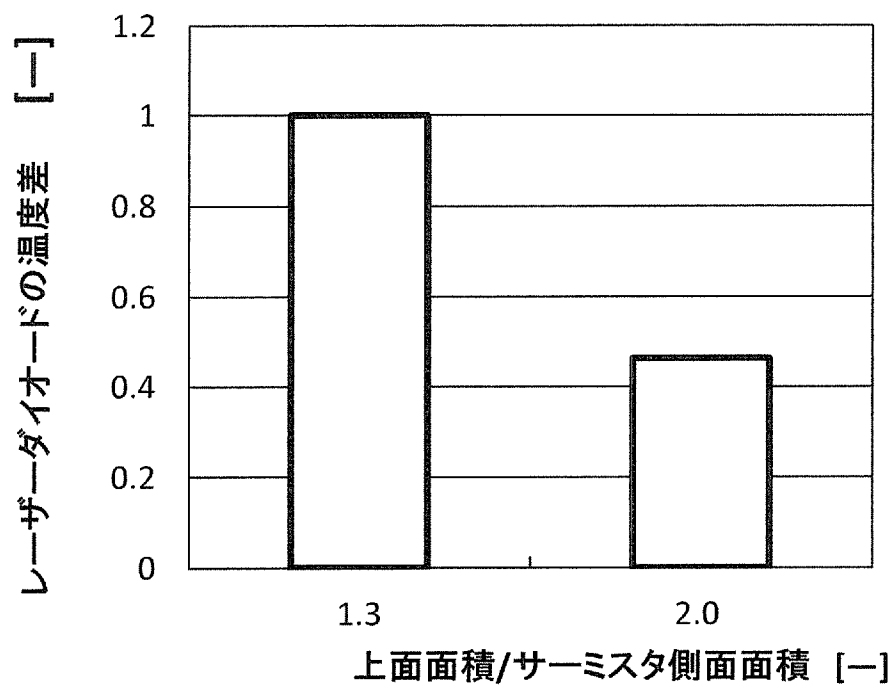
[図3]



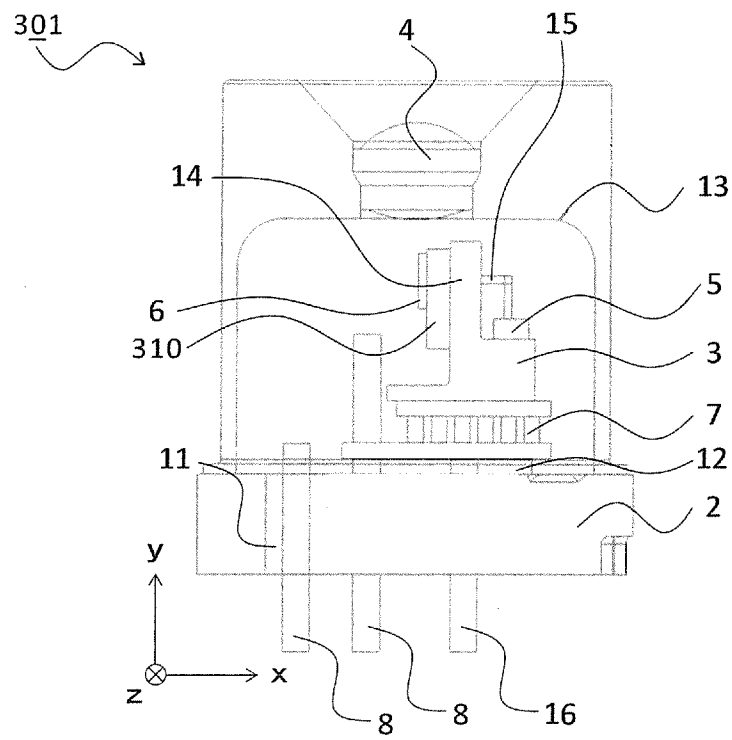
[図4]



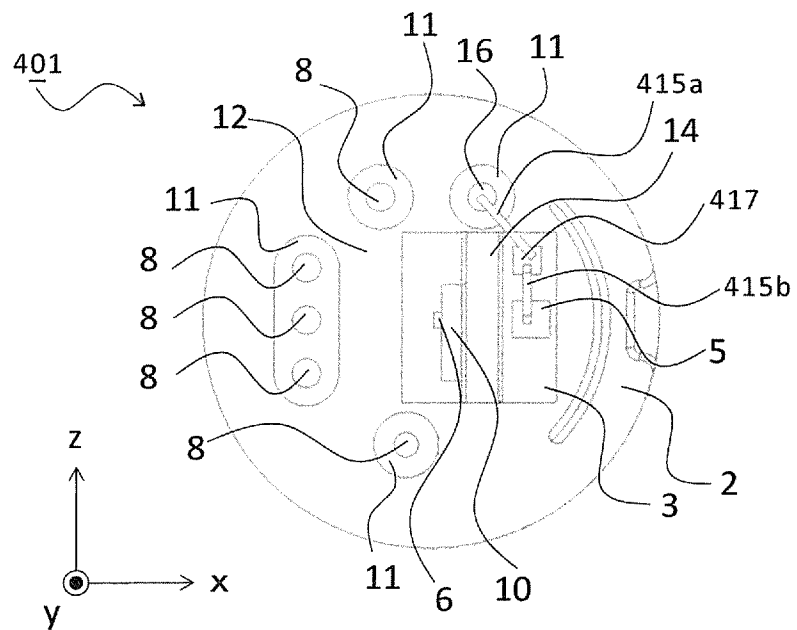
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/085621

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01S5/024(2006.01)i, H01S5/022(2006.01)i, H01S5/068(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01S5/00-5/50

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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 2003-142766 A (Finisar Corp.), 16 May 2003 (16.05.2003), paragraphs [0002], [0010] to [0027]; fig. 1 to 7 & US 2005/0100064 A1 & EP 1291987 A2 & US 2003/0043868 A1 paragraphs [0004], [0019] to [0037]; fig. 1 to 7	1-4 5-8
X Y	JP 2006-324524 A (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), 30 November 2006 (30.11.2006), paragraphs [0006] to [0008], [0018] to [0050]; fig. 1 to 5 & US 2007/0127874 A1 paragraphs [0007] to [0008], [0020] to [0044]; fig. 1 to 5	1-4, 6 5, 7-8

☒ 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
08 February 2017 (08.02.17)

Date of mailing of the international search report
21 February 2017 (21.02.17)

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/JP2016/085621

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 10-90077 A (Fujikura Ltd.), 10 April 1998 (10.04.1998), paragraph [0015] (Family: none)	5-8
Y	JP 8-335747 A (Anritsu Corp.), 17 December 1996 (17.12.1996), paragraph [0006]; fig. 6 (Family: none)	5-8
Y	JP 4-132286 A (Fujitsu Ltd.), 06 May 1992 (06.05.1992), specification, page 4, upper left column, lines 7 to 16; page 6, lower left column, line 5 to page 7, lower right column, line 9; fig. 6 to 8 & US 5214660 A column 2, lines 6 to 16; column 6, line 42 to column 8, line 26; fig. 6 to 8 & EP 0477841 A2	7-8
Y	JP 4-75394 A (Fujitsu Ltd.), 10 March 1992 (10.03.1992), specification, page 3, upper right column, line 6 to page 5, upper right column, line 5; fig. 1 to 3, 8 & US 5212699 A column 1, line 39 to column 4, line 38; fig. 1, 3 to 5 & EP 0467359 A2	7-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01S5/024(2006.01)i, H01S5/022(2006.01)i, H01S5/068(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01S5/00-5/50

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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 2003-142766 A（フィニザー コーポレイション） 2003.05.16, 段落[0002], [0010]-[0027], 図 1-7	1-4
Y	& US 2005/0100064 A1 & EP 1291987 A2 & US 2003/0043868 A1 段落[0004], [0019]-[0037], FIG. 1-7	5-8
X	JP 2006-324524 A（住友電気工業株式会社）2006.11.30, 段落[0006]-[0008], [0018]-[0050], 図 1-5	1-4, 6
Y	& US 2007/0127874 A1 段落[0007]-[0008], [0020]-[0044], FIG. 1-5	5, 7-8

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矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

08.02.2017

国際調査報告の発送日

21.02.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

百瀬 正之

2 K

4084

電話番号 03-3581-1101 内線 3255

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 10-90077 A (株式会社フジクラ) 1998.04.10, 段落[0015] (ファミリーなし)	5-8
Y	JP 8-335747 A (アンリツ株式会社) 1996.12.17, 段落[0006], 図6 (ファミリーなし)	5-8
Y	JP 4-132286 A (富士通株式会社) 1992.05.06, 明細書第4ページ左上欄第7行-第16行, 第6ページ左下欄第5行-第7ページ右下欄第9行, 第6図-第8図 & US 5214660 A 第2欄第6行-第16行, 第6欄第42行-第8欄第26 行, FIG. 6-8 & EP 0477841 A2	7-8
Y	JP 4-75394 A (富士通株式会社) 1992.03.10, 明細書第3ページ右上欄第6行-第5ページ右上欄第5行, 第1図-第3図, 第8図 & US 5212699 A 第1欄第39行-第4欄第38行, FIG. 1, 3-5 & EP 0467359 A2	7-8