(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2月10日(10.02.2022)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2022/029941 A1

(51) 国際特許分類:
G02B 6/42 (2006.01)　　*G02B 6/46* (2006.01)

(21) 国際出願番号：　PCT/JP2020/030090

(22) 国際出願日：　2020年8月5日(05.08.2020)

(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: 日本電信電話株式会社 (**NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORPORATION**) [JP/JP]; 〒1008116 東京都千代田区大手町一丁目５番１号 Tokyo (JP).

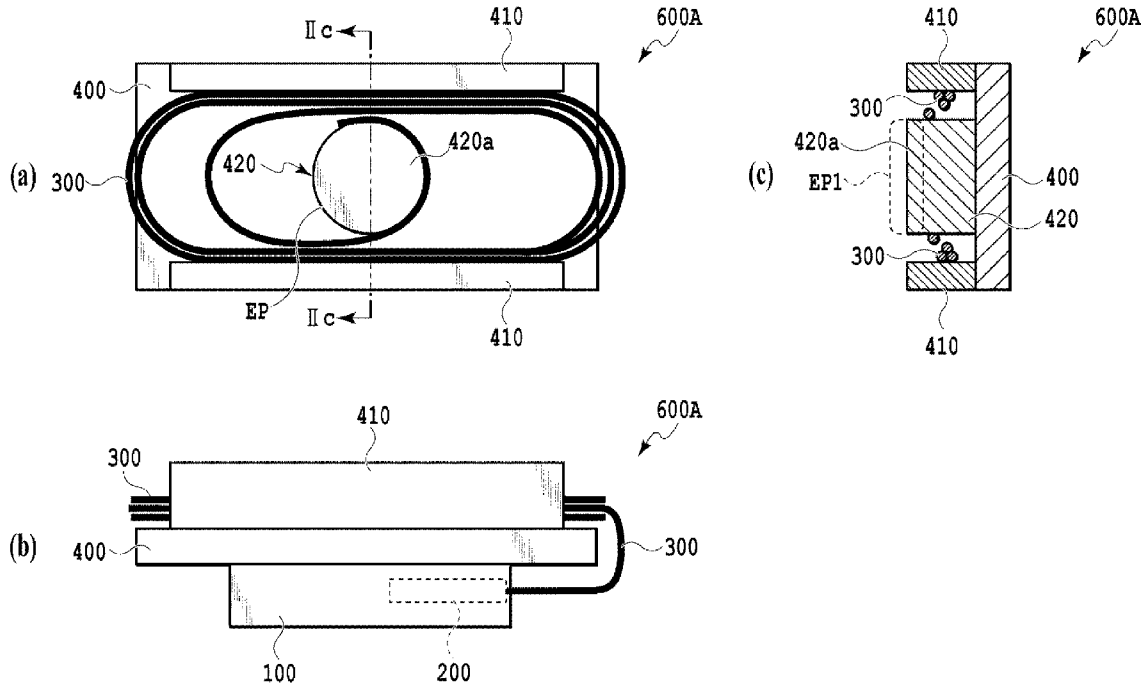
(72) 発明者: 川村 百合子 (**KAWAMURA Yuriko**); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町３丁目９－１１ＮＴＴ知的財産センタ内 Tokyo (JP). 山田 貴 (**YAMADA Takashi**); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町３丁目９－１１ＮＴＴ知的財産センタ内 Tokyo (JP). 那須 悠介 (**NASU Yusuke**); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町３丁目９－１１ＮＴＴ知的財産センタ内 Tokyo (JP). 伊熊 雄一郎 (**IKUMA Yuichiro**); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町３丁目９－１１ＮＴＴ知的財産センタ内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人 谷・阿部特許事務所 (**TANI & ABE, P.C.**); 〒1070052 東京都港区赤坂２丁目６番２０号 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,

(54) **Title:** OPTICAL MODULE

(54) 発明の名称： 光モジュール



(57) **Abstract:** An optical module (600A) is provided with a cylindrical protrusion (420) over the entire pickup area (EP) for automatic adsorption by a mounting device in the center of the upper surface of a fiber holding carrier (400). The protrusion (420) ensures a dedicated pickup area (EP1) on a top surface (420a). When an extra length portion of an optical fiber (300) extending from an optical device (100) is accommodated by routing between a pair of wall portions (410), the extra length portion including a tip portion is pushed against the wall portion (410) and held in an accommodation region

WO 2022/029941 A1

[続葉有]

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, 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)）

of the fiber holding carrier (400) by a resultant restoring force. In this holding state, since the tip portion of the extra length portion can be arranged along the outer periphery of the protrusion (420), even if an impact is applied from the outside and the accommodation position of the optical fiber (300) somewhat changes, the outer peripheral wall of the protrusion (420) effectively prevents the tip portion of the extra length portion from entering the dedicated pickup area (EP1).

(57) 要約：光モジュール（６００Ａ）は、ファイバ保持用キャリア（４００）の上面の中央の搭載装置による自動的な吸着用のピックアップ領域（ＥＰ）の全体に円柱形状の突起部（４２０）が設けられている。突起部（４２０）は、頂面（４２０ａ）に専用のピックアップ領域（ＥＰ１）を確保している。光デバイス（１００）から延在する光ファイバ（３００）の余長部分を一対の壁部（４１０）の間に引き回して収納するとき、先端部分を含む余長部分が壁部（４１０）に押し当てられることによる復元力でファイバ保持用キャリア（４００）の収納領域に保持される。この保持状態では、余長部分での先端部分を突起部（４２０）の外周に沿うように配置させることができるため、外部から衝撃が加えられて光ファイバ（３００）の収納位置が幾分変化しても、突起部（４２０）の外周壁により余長部分の先端部分の専用のピックアップ領域（ＥＰ１）内への侵入を効果的に防止する。

明　細　書

発明の名称 ： 光モジュール

技術分野

[0001] 本発明は、高周波の電気信号や光信号を伝達・信号処理する光通信用部品である光モジュールに関する。

背景技術

[0002] 近年、光ファイバが収納される光モジュールを小型化のための技術として、ボールグリッドアレイ（Ｂａｌｌ　Ｇｒｉｄ　Ａｒｒａｙ：以下、ＢＧＡとする）を用いた基板への表面実装技術が注目されている。

[0003] 例えば、ＢＧＡパッケージは、リフロー実装により基板へ実装される。このため、従来の光モジュールで用いられている側面出しのピンパッケージやフレキシブルプリント配線板（ＦＰＣ）パッケージを半田付けで実装する場合と比べ、実装コストの低減も期待できる。

[0004] 一般に、光デバイスに関する入力光や高速光信号である出力光は、光ファイバを介して入出力される。即ち、光ファイバを光デバイスが内蔵する光導波路チップに光学的に結合した構成で光ファイバ付き光モジュールとなる。しかし、ＢＧＡパッケージを用いた基板への表面実装において、長尺な光ファイバを備えた光モジュールを搭載装置で吸着・搬送することは困難である。

[0005] そこで、光ファイバを何らかの方法で小型に収納することが考えられる。例えば、レセプタクル構成面と光回路配置面との間における各レセプタクルの中間に設けた光ファイバ余長収納部に対し、光ファイバをコイル状に周回させながら巻いて取り付ける技術（特許文献１参照）が提案されている。また、光コネクタのハウジングや光ファイバ把持部に設けられた壁構造に光ファイバを押し当て、光ファイバの復元力で光ファイバを収納する技術（特許文献２参照）が知られている。後者の壁構造を用いて光デバイスに結合される光ファイバを収納する技術は、光ファイバを周回させながら光ファイバ余

長収納部に取り付ける場合と比べ、光ファイバの収納の手間が簡単であり、利便性が良いために注目されている。

[0006] 図１は、従来の壁構造を用いた光モジュール６００の基本構造を示した概略図である。図１（ａ）は、光モジュール６００の上面図である。図１（ｂ）は、光モジュール６００の側面図である。図１（ｃ）は、光モジュール６００の図１（ａ）中のＩｃ－Ｉｃ方向で断面にした端面図である。

[0007] 図１（ａ）～図１（ｃ）を参照すれば、光モジュール６００は、光ファイバ３００付きの光デバイス１００を平板状の基体とするファイバ保持用キャリア４００に取り付け、実装する構造になっている。光デバイス１００は、例えば光導波路チップとしての光ＩＣチップ２００を内蔵し、光ファイバ３００が光ＩＣチップ２００に光学的に結合されて接続保持されるようになっている。また、ファイバ保持用キャリア４００の上面側には、その長辺縁付近に対向するように一対の壁部４１０が立設され、光デバイス１００がファイバ保持用キャリア４００の下面側に取り付けられて固定される。

[0008] この光デバイス１００のファイバ保持用キャリア４００に対する取り付け後の状態で、光デバイス１００から延在する光ファイバ３００の余長部分を一対の壁部４１０の間に引き回して収納する。このとき、光ファイバ３００の余長部分は、一対の壁部４１０に光ファイバ３００が押し当てられたときの光ファイバ３００の復元力により一対の壁部４１０の間に固定される。尚、図１（ａ）中に示されるファイバ保持用キャリア４００の上面のほぼ中央に円形形状の点線で示されるピックアップ領域ＥＰは、表面実装のために光モジュール６００を搭載装置による自動的な吸着、搬送を行うために使用される。

[0009] この光モジュール６００では、壁部４１０の壁構造により、光ファイバ３００が長尺でも、余長部分を光デバイス１００が取り付けられたファイバ保持用キャリア４００の反対側の面（上面）側に小型に収納できる。このため、ファイバ保持用キャリア４００の上面側の中央部分のピックアップ領域ＥＰを利用し、搭載装置によって自動的に吸着、搬送することができる。尚、

ピックアップ領域ＥＰは、搭載装置のピックアップツール等により吸着されるものである。

[0010] ところが、この光モジュール６００の場合、一対の壁部４１０の間で光ファイバ３００の余長部分の大部分が固定されるが、特に自由端となる先端部分の引き回しについては配慮されていない。このため、例えば光ファイバ３００の収納後、輸送中の振動等で外部から衝撃が加えられると、光ファイバ３００の収納位置が変化してしまうことが想定される。この結果、例えば図１（ａ）に示されるように、光ファイバ３００の余長部分の先端部分がピックアップ領域ＥＰ内へ侵入してしまうことがある。

[0011] このように、ピックアップ領域ＥＰ内に光ファイバ３００の余長部分が侵入してしまうと、搭載装置のピックアップツールで光モジュール６００を吸着搬送しようとした際、十分な吸着力が得られなくなってしまう。その理由は、光ファイバ３００の余長部分がピックアップ領域ＥＰと搭載装置の吸着面との間に介在し、搭載装置の吸着面によるピックアップ領域ＥＰへの吸着の妨げとなるためである。この結果、搭載装置による光モジュール６００の搬送途中の落下等の不具合が発生する虞がある。また、画像認識によりピックアップ領域ＥＰを認識する場合には、画像認識の結果がエラーとなり、吸着が行われなくなるといった不具合が発生する虞がある。

先行技術文献

特許文献

[0012] 特許文献1：特許第４２１０２６８号公報

特許文献2：特許第５３６３５１４号公報

発明の概要

[0013] 本発明は、上述した問題を解決するためになされたものである。本発明に係る実施形態の目的は、収納される光ファイバの余長部分が部品搭載用のピックアップ領域内へ侵入することを防止可能な構造を有する光モジュールを提供することにある。

[0014] 上記目的を達成するため、本発明の一態様は、光導波路チップを含む光デ

バイスと、光導波路チップに光学的に結合された光ファイバと、光デバイスに取り付けられ、ピックアップ領域が設けられて光ファイバを保持するファイバ保持用キャリアと、を備えた光モジュールであって、ファイバ保持用キャリアに、光ファイバがピックアップ領域内に侵入することを防止する突起部が設けられたことを特徴とする。

[0015] 上記構成によれば、外部から衝撃が加えられて光ファイバの収納位置が幾分変化しても、突起部がピックアップ領域内へ侵入することを効果的に防止できる。このため、光ファイバが搭載装置による自動的な吸着用のピックアップ領域内へ侵入することを防止可能な構造を有する光モジュールを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]従来の壁構造を用いた光モジュールの基本構造を示した概略図である。（ａ）は、光モジュールの上面図である。（ｂ）は、光モジュールの側面図である。（ｃ）は、光モジュールの（ａ）中のＩｃ－Ｉｃ方向で断面にした端面図である。

[図2]本発明の実施形態１に係る光モジュールの基本構造を示した概略図である。（ａ）は、光モジュールの上面図である。（ｂ）は、光モジュールの側面図である。（ｃ）は、光モジュールの（ａ）中のＩＩｃ－ＩＩｃ方向で断面にした端面図である。

[図3]本発明の実施形態２に係る光モジュールの基本構造を示した概略図である。（ａ）は、光モジュールの上面図である。（ｂ）は、光モジュールの側面図である。（ｃ）は、光モジュールの（ａ）中のＩＩＩｃ－ＩＩＩｃ方向で断面にした端面図である。

[図4]本発明の実施形態３に係る光モジュールの基本構造を示した概略図である。（ａ）は、光モジュールの上面図である。（ｂ）は、光モジュールの側面図である。

発明を実施するための形態

[0017] 以下、本発明の幾つかの実施形態に係る光モジュールについて、図面を参

照して詳細に説明する。

[0018] （実施形態１）

図２は、本発明の実施形態１に係る光モジュール６００Ａの基本構造を示した概略図である。図２（ａ）は、光モジュール６００Ａの上面図である。図２（ｂ）は、光モジュール６００Ａの側面図である。図２（ｃ）は、光モジュール６００Ａの図２（ａ）中のＩＩｃ－ＩＩｃ方向で断面にした端面図である。

[0019] 図２（ａ）～図２（ｃ）を参照すれば、この光モジュール６００Ａの場合も、光ファイバ３００付きの光デバイス１００を平板状の基体とするファイバ保持用キャリア４００に取り付け、実装する構造になっている。光デバイス１００は、光ＩＣチップ２００を内蔵し、光ファイバ３００が光ＩＣチップ２００に光学的に結合されて接続保持されるようになっている。また、ファイバ保持用キャリア４００の上面側には、その長辺縁付近に対向するように一対の壁部４１０が立設され、光デバイス１００がファイバ保持用キャリア４００の下面側に取り付けられて固定される。更に、ファイバ保持用キャリア４００の上面のほぼ中央に円形状領域であって、搭載装置による自動的な吸着用のピックアップ領域ＥＰの全体には、専用のピックアップ領域ＥＰ１を確保した円柱形状の突起部４２０が設けられている。この突起部４２０は、ピックアップ領域ＥＰと垂直な方向での背高が一対の壁部４１０の背高と同じであり、背高における上部に平坦な面の頂面４２０ａを有しており、頂面４２０ａが専用のピックアップ領域ＥＰ１となっている。

[0020] 即ち、この光モジュール６００Ａでは、図２（ｃ）に示されるように、突起部４２０の頂面４２０ａが既存のピックアップ領域ＥＰに代替されるピックアップ領域ＥＰ１として使用される。ピックアップ領域ＥＰ１は、ファイバ保持用キャリア４００の上面のピックアップ領域ＥＰの真上に位置され、面積が同じになっている。従って、突起部４２０の頂面４２０ａは、ピックアップを行うために十分な程度の平坦構造となっている。即ち、ここでもピックアップ領域ＥＰ１は、表面実装のために光モジュール６００Ａを搭載装

置による自動的な吸着、搬送を行うために使用される。

[0021] 尚、ファイバ保持用キャリア４００に対する光デバイス１００の取り付けは、取り外しの容易性及び構成上の簡易性の観点から粘着構造とすることが望ましい。また、粘着構造に代えて、キャリアや上記光デバイス１００とは別の光デバイス、或いは、その他の部材に設けられたメカニカルクランプ構造等を適用しても良い。

[0022] この光モジュール６００Ａにおいても、ファイバ保持用キャリア４００の光デバイス１００を取り付けた面とは反対の面には、一対の対向する壁部４１０が設けられている。そこで、光デバイス１００のファイバ保持用キャリア４００に対する取り付け後の状態で、光デバイス１００から延在する光ファイバ３００の余長部分を一対の壁部４１０の間に引き回して収納する。このとき、光ファイバ３００の先端部分を含む余長部分は、一対の壁部４１０に押し当てられることによる復元力でファイバ保持用キャリア４００の収納領域に保持される。また、この保持状態では、光ファイバ３００の余長部分での先端部分を突起部４２０の外周に沿うように配置させることができる。この結果、光ファイバ３００の先端部分を含む余長部分は、一対の壁部４１０と突起部４２０との間に小型に収納され、固定される。

[0023] この光モジュール６００Ａでは、壁部４１０及び突起部４２０の壁構造により、光ファイバ３００が長尺でも、余長部分を光デバイス１００が取り付けられたファイバ保持用キャリア４００の反対側の面（上面）側に小型化収納できる。このため、ファイバ保持用キャリア４００の上面側の中央部分の突起部４２０の頂面４２０ａをピックアップ領域ＥＰ１として利用し、搭載装置によって自動的に吸着、搬送することができる。尚、ここでのピックアップ領域ＥＰ１も、搭載装置のピックアップツール等により吸着されるものである。

[0024] 実施形態１の光モジュール６００Ａによれば、ファイバ保持用キャリア４００の上面の既存のピックアップ領域ＥＰの全体に円柱形状の突起部４２０を設け、突起部４２０の頂面４２０ａを専用のピックアップ領域ＥＰ１とし

ている。このため、外部から衝撃が加えられて光ファイバ３００の収納位置が幾分変化しても、突起部４２０の外周壁により光ファイバ３００の余長部分の先端部分の専用のピックアップ領域ＥＰ１内への侵入を効果的に防止することができる。この結果、光ファイバ３００の余長部分の先端部分が搭載装置による自動的な吸着用の専用のピックアップ領域ＥＰ１内へ侵入することを充分に防止することできる。

[0025] 尚、光モジュール６００Ａでは、突起部４２０の壁構造として円柱形状である場合を示したが、例えば、多角柱等の別の柱状形状としても、同様に光ファイバ３００の余長部分が専用のピックアップ領域ＥＰ１へ侵入することを防止することができる。但し、突起部４２０の外周に沿って光ファイバ３００の余長部分の先端部分が配置される際、光ファイバ３００の最小曲げ半径よりも小さな曲率半径で曲げられることを回避するためには、突起部４２０が円柱形状であるとことが望ましい。

[0026]（実施形態２）

図３は、本発明の実施形態２に係る光モジュール６００Ｂの基本構造を示した概略図である。図３（ａ）は、光モジュール６００Ｂの上面図である。図３（ｂ）は、光モジュール６００Ｂの側面図である。図３（ｃ）は、光モジュール６００Ｂの図３（ａ）中のＩＩＩｃ－ＩＩＩｃ方向で断面にした端面図である。

[0027] 図３（ａ）～図３（ｃ）を参照すれば、光モジュール６００Ｂでは、光モジュール６００Ａの円柱形状の突起部４２０に代え、ピックアップ領域ＥＰの周縁部分に中空な円筒形状の突起部４３０が設けられている。そして、図３（ａ）及び図３（ｃ）に示されるように、ファイバ保持用キャリア４００の上面の円筒形状の突起部４３０の内側に専用のピックアップ領域ＥＰ２が確保されている。この専用のピックアップ領域ＥＰ２は、中空な円筒形状の突起部４３０の存在により、ピックアップ領域ＥＰよりも狭い面積となっているため、真空吸着で必要な吸着力を受けられるように、十分に平坦化されている必要がある。即ち、専用のピックアップ領域ＥＰ２は、壁構造の円筒

形状の突起部４３０における中空部分に対応するピックアップ領域ＥＰであるとみなせる。中空な円筒形状の突起部４３０は、ピックアップ領域ＥＰと垂直な方向での背高が一対の壁部４１０の背高と同じである。光モジュール６００Ｂにおけるその他の構成部分は、光モジュール６００Ａの場合と同様になっている。

[0028] 中空な円筒形状の突起部４３０は、ファイバ保持用キャリア４００を樹脂成型により作製する場合に有効となる。その理由は、樹脂成型で実施形態１の場合のように円柱形状の突起部４２０による壁構造を作成すると、突起部４２０と壁部４１０の壁構造の厚みの違いにより、円柱形状の突起部４２０の頂面４２０ａに窪みが形成される可能性がある。そして、突起部４２０の頂面４２０ａに窪みが形成されてしまうと、平坦性が阻害されて吸着不良や搬送中の脱落等の不具合を生じる可能性があるためである。これに対し、専用のピックアップ領域ＥＰ２は、中空な円筒形状の突起部４３０の存在によって区画形成されるが、基本的には既存のピックアップ領域ＥＰの面積が狭められたものであるため、突起部４３０の形成による影響を受け難い。

[0029] 光モジュール６００Ｂの場合も、壁部４１０及び突起部４３０の壁構造により、光ファイバ３００が長尺でも、余長部分を光デバイス１００が取り付けられたファイバ保持用キャリア４００の反対側の面（上面）側に小型化収納できる。このとき、光ファイバ３００の余長部分の先端部分は、突起部４３０の外周に沿って光ファイバ３００の余長部分の先端部分が配置される。このため、ファイバ保持用キャリア４００の上面側の中央部分の突起部４３０の内側の中空部分をピックアップ領域ＥＰ２として利用し、搭載装置によって自動的に吸着、搬送することができる。尚、ここでのピックアップ領域ＥＰ２も、搭載装置のピックアップツール等により吸着されるものである。

[0030] 実施形態２の光モジュール６００Ｂによれば、ファイバ保持用キャリア４００の上面の既存のピックアップ領域ＥＰの周縁部分に中空な円筒形状の突起部４３０を設け、突起部４３０の内側を専用のピックアップ領域ＥＰ２としている。このため、外部から衝撃が加えられて光ファイバ３００の収納位

置が幾分変化しても、突起部４３０の外周壁により光ファイバ３００の余長部分の先端部分の専用のピックアップ領域ＥＰ２内への侵入を効果的に防止することができる。この結果、光ファイバ３００の余長部分の先端部分が搭載装置による自動的な吸着用の専用のピックアップ領域ＥＰ２内へ侵入することを充分に防止することできる。

[0031]（実施形態３）

図４は、本発明の実施形態３に係る光モジュール１００Ｃの基本構造を示した概略図である。図４（ａ）は、光モジュール１００Ｃの上面図である。図４（ｂ）は、光モジュール１００Ｃの側面図である。

[0032] 図４（ａ）～図４（ｃ）を参照すれば、光モジュール６００Ｃでは、光モジュール６００Ｂの突起部４３０に代え、ピックアップ領域ＥＰの周縁部分に４つの切れ目４５０で離間された円筒局部形状の突起部４４０が４個設けられている。そして、図４（ａ）に示されるように、ファイバ保持用キャリア４００の上面の円筒局部形状の各突起部４４０の内側に専用のピックアップ領域ＥＰ２が確保されている。この専用のピックアップ領域ＥＰ２についても、円筒局部形状の各突起部４４０の存在により、ピックアップ領域ＥＰよりも狭い面積となっているため、真空吸着で必要な吸着力を受けられるように、十分に平坦化されている必要がある。円筒局部形状の各突起部４４０は、ピックアップ領域ＥＰと垂直な方向での背高が一対の壁部４１０の背高と同じである。光モジュール６００Ｃにおけるその他の構成部分は、光モジュール６００Ａの場合と同様になっている。

[0033] 円筒局部形状の各突起部４４０は、ファイバ保持用キャリア４００に光デバイス１００が粘着固定されている場合に有効となる。その理由は、光モジュール６００Ｃが表面実装された後、ファイバ保持用キャリア４００を除去する際、切れ目４５０に別治具の突起部分を絡ませて回転させてファイバ保持用キャリア４００を除去することができるためである。これにより、作業者の手作業に依らない除去作業が可能となり、利便性が高められる。尚、この光モジュール１００Ｃでは、切れ目４５０を十字状に４箇所設け、４個の

円筒局部形状の突起部４４０が設けられる構成を説明したが、回転除去作業が可能な数であれば、それ以外の数を適用しても良い。

[0034] 光モジュール６００Ｃの場合も、壁部４１０及び各突起部４４０の壁構造により、光ファイバ３００が長尺でも、余長部分を光デバイス１００が取り付けられたファイバ保持用キャリア４００の反対側の面（上面）側に小型化収納できる。このとき、光ファイバ３００の余長部分の先端部分は、突起部４４０の外周に沿って光ファイバ３００の余長部分の先端部分が配置される。このため、ファイバ保持用キャリア４００の上面側の中央部分の各突起部４４０の内側の中空部分をピックアップ領域ＥＰ２として利用し、搭載装置によって自動的に吸着、搬送することができる。尚、ここでのピックアップ領域ＥＰ２も、搭載装置のピックアップツール等により吸着されるものである。

[0035] 実施形態３の光モジュール６００Ｃによれば、ファイバ保持用キャリア４００の上面の既存のピックアップ領域ＥＰの周縁部分に円筒局部形状の各突起部４４０を設け、各突起部４４０の内側を専用のピックアップ領域ＥＰ２としている。このため、外部から衝撃が加えられて光ファイバ３００の収納位置が幾分変化しても、各突起部４４０の外周壁により光ファイバ３００の余長部分の先端部分の専用のピックアップ領域ＥＰ２内への侵入を効果的に防止することができる。この結果、光ファイバ３００の余長部分の先端部分が部品搭載用の専用のピックアップ領域ＥＰ２内へ侵入することを充分に防止することできる。

[0036] 尚、各実施形態では、光ファイバ３００の余長部分が一対の壁部４１０に押し付けられて小型に収納される壁構造を示したが、これに代えて、例えば溝構造の間に光ファイバ３００の余長部分が収納される構成にしても良い。また、各実施形態において、光ファイバ３００の先端部分を含む余長部分が突起部４２０、４３０、各突起部４４０、及び一対の壁部４１０の背高よりも外方の上部に飛び出すことを防止するための爪構造を設けても良い。この場合、爪構造は、壁部４１０の背高方向と垂直な方向へ設けられることにな

る。更に、各実施形態では、１本の長尺な光ファイバ３００が光ＩＣチップ２００に接続される構成を例示した。これに代えて、複数本の光ファイバ３００が光ＩＣチップ２００に接続され、各光ファイバ３００の余長部分をファイバ保持用キャリア４００の上面の各光ファイバ３００の余長部分が収納される領域に収納する構成にしても良い。但し、この場合の複数本の光ファイバ３００には、入力光用、送信光用、受信光用、及び波長多重用の別波長の入力光等の用途で使用する場合を例示できる。

[0037] その他、実施形態１では、突起部４２０をファイバ保持用キャリア４００の上面の中央部に配置されたピックアップ領域ＥＰの全体に設ける構成を説明した。また、実施形態２及び実施形態３では、突起部４３０、及び各突起部４４０を同様なピックアップ領域ＥＰの周縁に設ける構成を説明した。しかし、これらに代替する構造も適用できる。例えば、ピックアップ領域ＥＰは、ファイバ保持用キャリア４００に光デバイス１００を配置する位置やファイバ保持用キャリア４００の構造による重心位置の設計次第により、中央部でなくても良い場合がある。また、ピックアップ領域ＥＰは、ピックアップツールの形状や工程設計の都合により、複数配置される場合もある。こうした場合、中央部以外のピックアップ領域ＥＰや各ピックアップ領域ＥＰの全体に突起部４２０を設けるか、ピックアップ領域ＥＰや各ピックアップ領域ＥＰの周縁に突起部４３０、及び各突起部４４０を設ける構成を適用できる。

[0038] 更に、各実施形態では、突起部４２０、４３０、及び各突起部４４０のピックアップ領域ＥＰと垂直な方向での背高を壁部４１０の背高と同じにした場合を説明したが、壁部４１０よりも高い背高にしても良い。また、ファイバ保持用キャリア４００の上面の光ファイバ３００の余長部分が収納される領域の背高が壁部４１０に設けられた爪構造等により壁部４１０の背高の高さよりも低く設計される場合もある。こうした場合には、突起部４２０、４３０、及び各突起部４４０のピックアップ領域ＥＰと垂直な方向での背高は、光ファイバ３００の余長部分が収納される領域の背高よりも高く設計され

ていれば良い。

請求の範囲

[請求項1] 光導波路チップを含む光デバイスと、

前記光導波路チップに光学的に結合された光ファイバと、

前記光デバイスに取り付けられ、ピックアップ領域が設けられて前記光ファイバを保持するファイバ保持用キャリアと、

を備えた光モジュールであって、

前記ファイバ保持用キャリアに、前記光ファイバが前記ピックアップ領域内に侵入することを防止する突起部が設けられたことを特徴とする光モジュール。

[請求項2] 前記突起部は、突起方向の頂部に前記ピックアップ領域を有する

ことを特徴とする請求項１に記載の光モジュール。

[請求項3] 前記突起部は、突起方向に延在する中空部を有する筒形状の壁構造であり、当該筒形状の底部に前記ピックアップ領域を有する

ことを特徴とする請求項１に記載の光モジュール。

[請求項4] 前記壁構造には、切れ目が設けられている

ことを特徴とする請求項３に記載の光モジュール。

[請求項5] 前記切れ目は、複数設けられて前記突起部が複数個存在する

ことを特徴とする請求項４に記載の光モジュール。

[請求項6] 前記ピックアップ領域は、円形状である

ことを特徴とする請求項１～５の何れか１項に記載の光モジュール。

[請求項7] 前記ファイバ保持用キャリアの前記光デバイスを取り付けた面とは反対の面には、複数の壁部が設けられており、

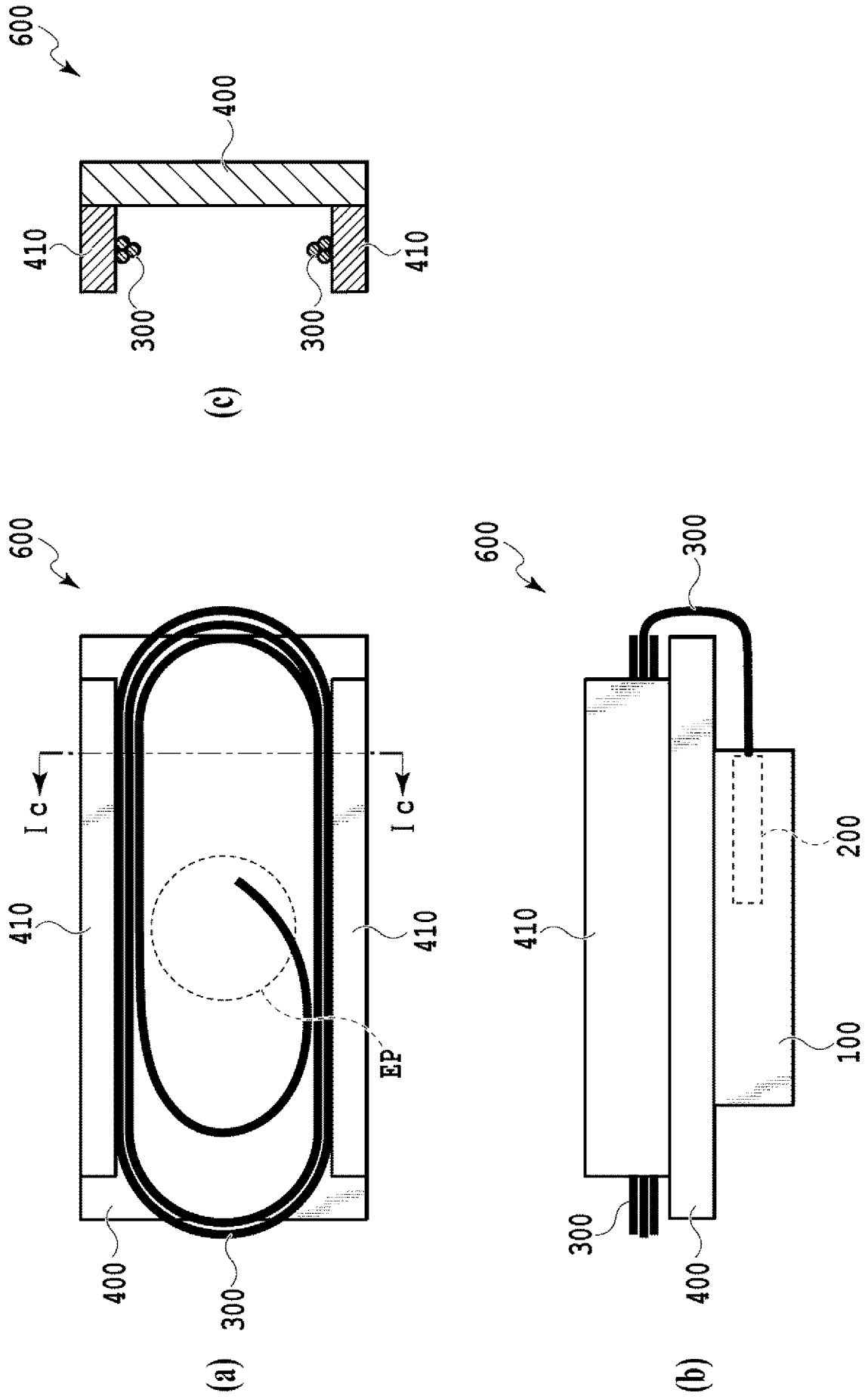
前記光ファイバは、余長部分が前記複数の壁部に押し当てられることによる復元力で前記ファイバ保持用キャリアの収納領域となる当該複数の壁部と前記突起部との間に保持され、且つ当該余長部分での先端部分が当該突起部の外周に沿うように配置された

ことを特徴とする請求項１～６の何れか１項に記載の光モジュール

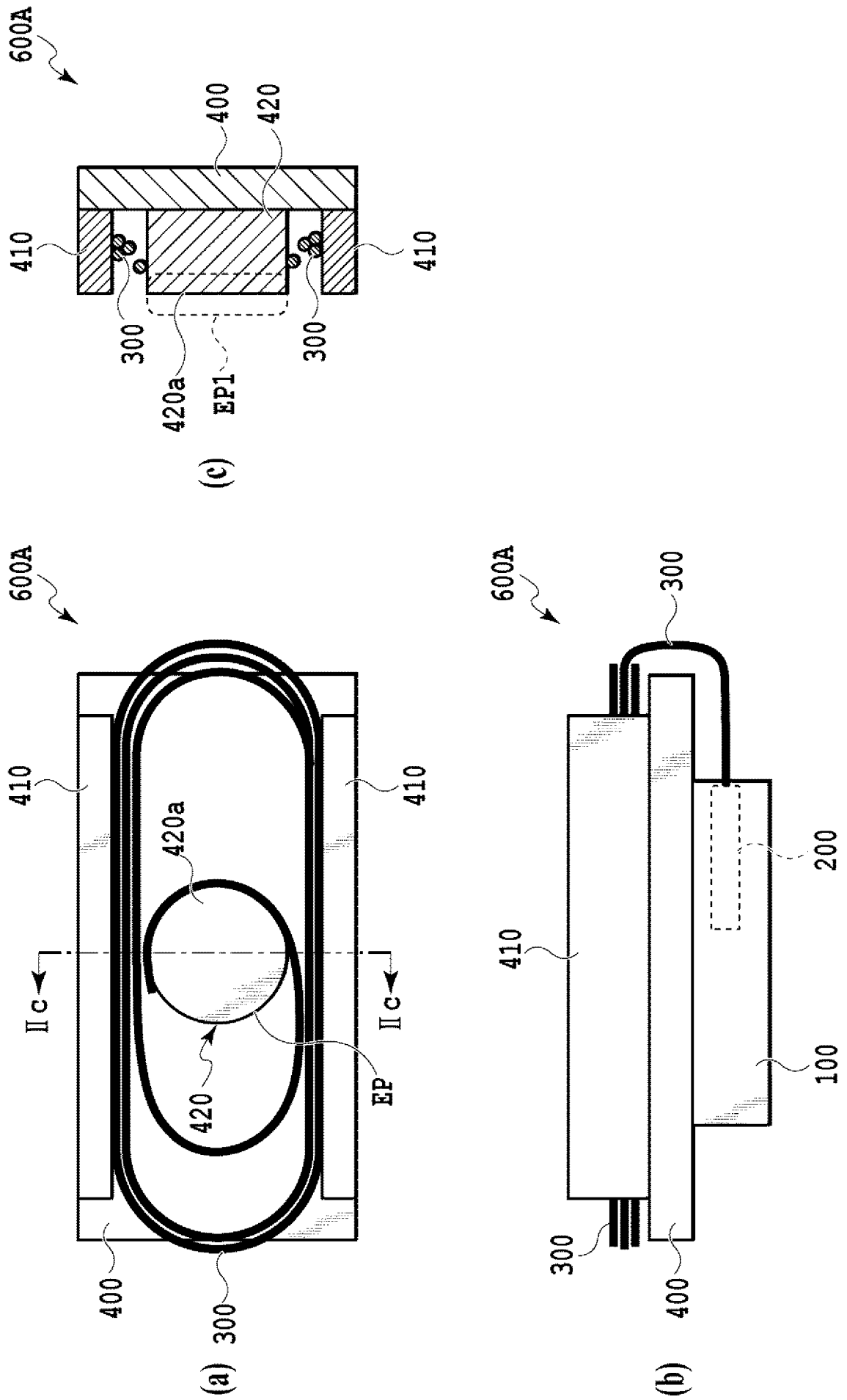
。

[請求項8] 前記突起部における前記ピックアップ領域と垂直な方向での背高は、前記光ファイバの余長部分が収納される領域の背高よりも高いことを特徴とする請求項７に記載の光モジュール。

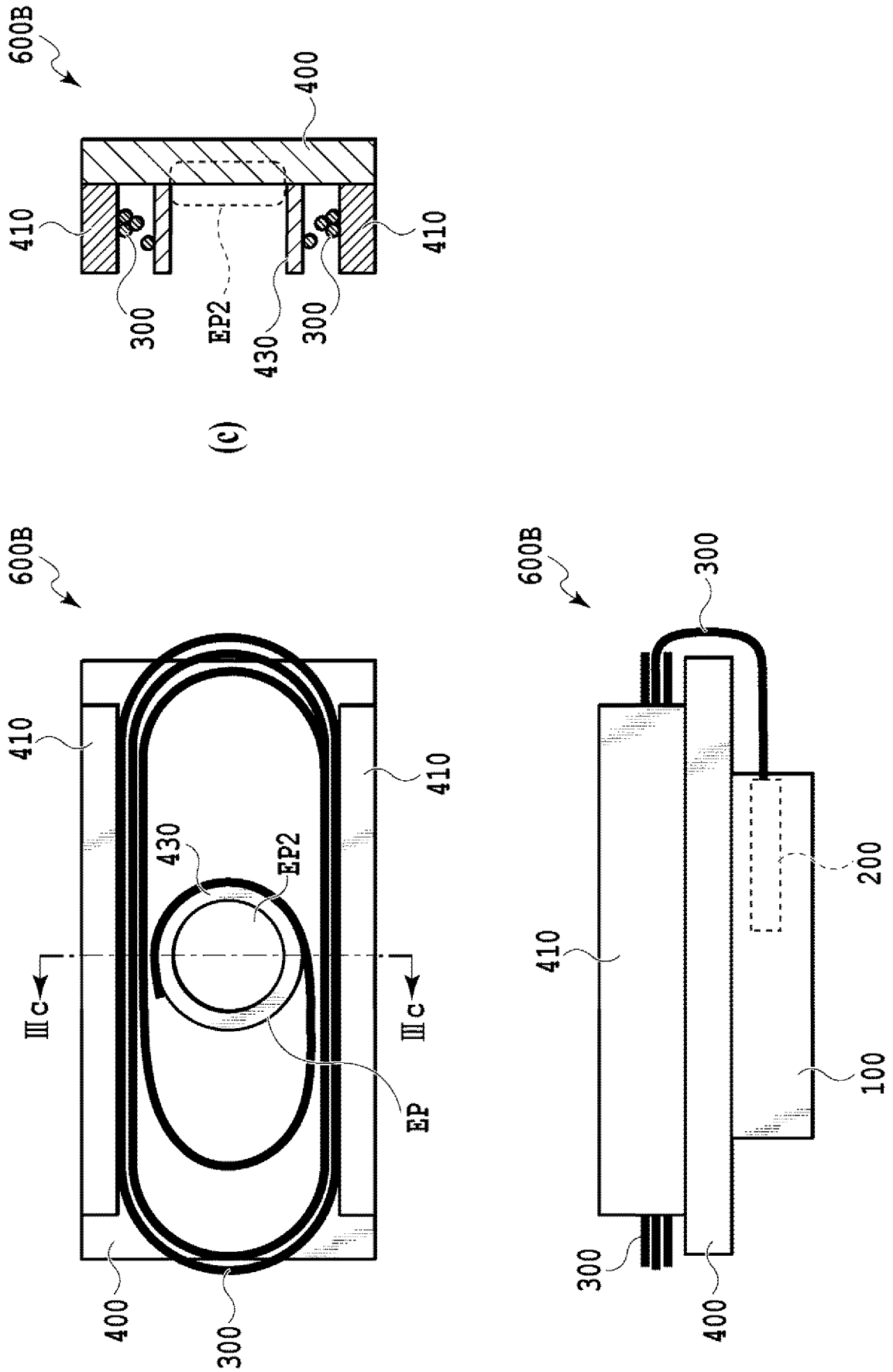
[図1]


600
400
410
410
300
300
(c)
600
Ic
Ic
410
410
EP
400
300
(a)
600
300
410
200
100
300
400
(b)

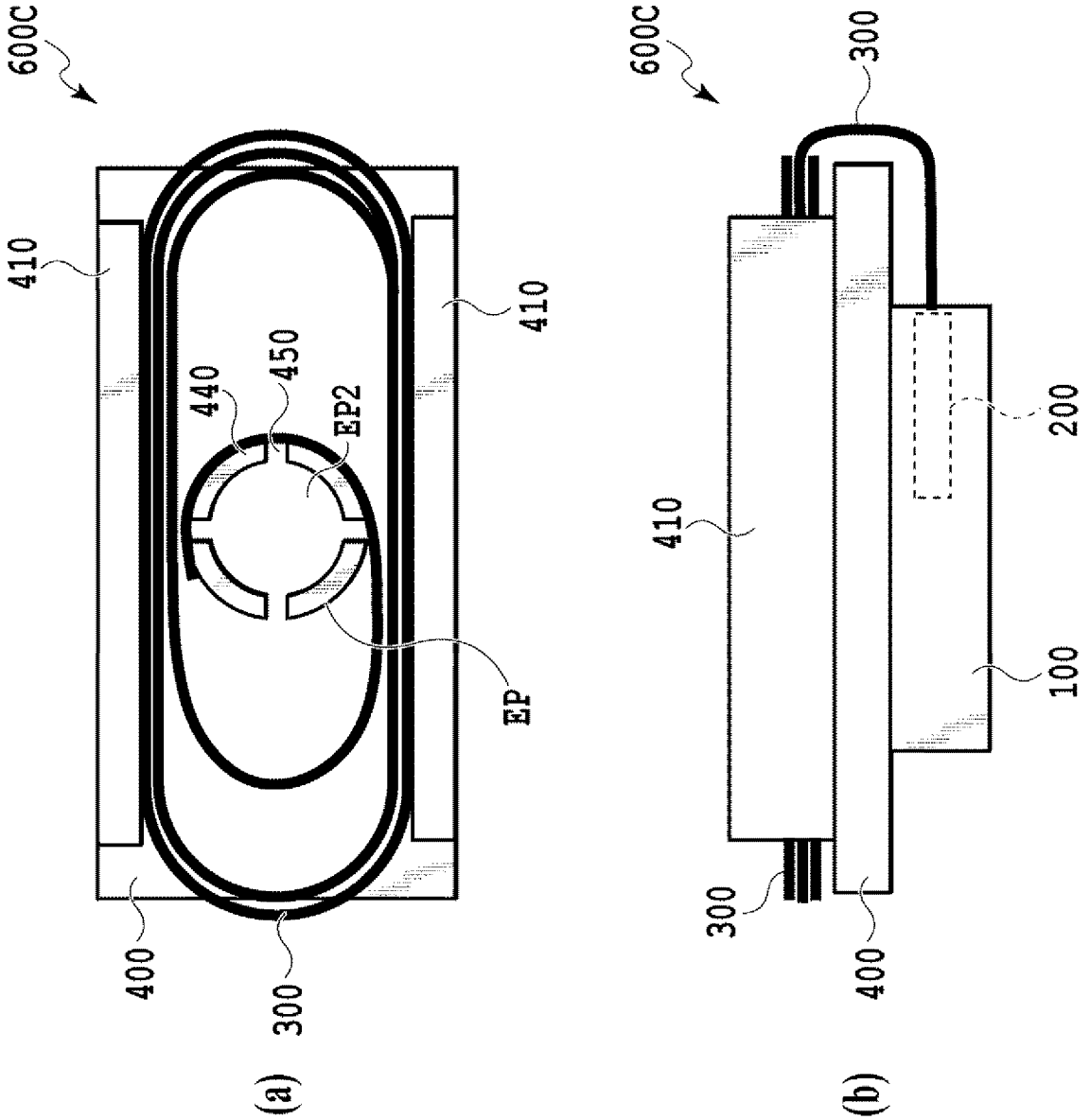
[図2]


600A
400
420
410
410
300
300
420a
EP1
(c)
600A
410
410
420a
IIc
IIc
420
EP
400
300
(a)
600A
300
410
200
100
300
400
(b)

[図3]


600B
400
410
410
300
EP2
430
300
(c)
600B
410
410
430
EP2
IIIc
IIIc
EP
400
300
(a)
600B
300
200
410
100
300
400
(b)

[図4]


600C
410
410
440
450
EP2
EP
400
300
(a)
600C
300
200
410
100
300
400
(b)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2020/030090

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int. Cl. G02B6/42(2006.01)i, G02B6/46(2006.01)i
FI: G02B6/42, G02B6/46 311

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. G02B6/42, G02B6/46

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 2020-112654 A (NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORP.) 27 July 2020, paragraphs [0013]-[0033], fig. 2-6	1-8
Y	US 2016/0124164 A1 (ACACIA COMMUNICATIONS, INC.) 05 May 2016, paragraphs [0034]-[0066], fig. 2-6	1-8
Y	JP 2007-156117 A (NEC CORP.) 21 June 2007, paragraph [0033], fig. 1	7-8
Y	JP 4-191705 A (FUJITSU LTD.) 10 July 1992, p. 3, lower left column, lines 4-13, fig. 4	7-8
A	JP 2019-191421 A (NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORP.) 31 October 2019, entire text, all drawings	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	Date of mailing of the international search report
30.10.2020	17.11.2020
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/JP2020/030090

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 10025047 B1 (GOOGLE LLC) 17 July 2018, entire text, all drawings	1-8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/030090

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2020-112654 A	27.07.2020	(Family: none)	
US 2016/0124164 A1	05.05.2016	WO 2016/069901 A1 CN 107076933 A SG 10201805058V A	
JP 2007-156117 A	21.06.2007	US 2007/0189697 A1 paragraph [0035], fig. 1 CN 101013184 A	
JP 4-191705 A	10.07.1992	(Family: none)	
JP 2019-191421 A	31.10.2019	WO 2019/208055 A1	
US 10025047 B1	17.07.2018	GB 2561691 A WO 2018/190957 A1 EP 3388876 A1 DE 102018104775 A1 CN 108735688 A TW 201901888 A	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2020/030090

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

G02B 6/42(2006.01)i; G02B 6/46(2006.01)i
FI: G02B6/42; G02B6/46 311

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））

G02B6/42; G02B6/46

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	１９７１－２０２０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

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
Y	JP 2020-112654 A (日本電信電話株式会社) 27.07.2020 (2020-07-27) 段落 [0013] - [0033], 第2-6図	1-8
Y	US 2016/0124164 A1 (ACACIA COMMUNICATIONS, INC.) 05.05.2016 (2016-05-05) 段落 [0034] - [0066], 第2-6図	1-8
Y	JP 2007-156117 A (日本電気株式会社) 21.06.2007 (2007-06-21) 段落 [0033], 第1図	7-8
Y	JP 4-191705 A (富士通株式会社) 10.07.1992 (1992-07-10) 第3頁左下欄第4-13行, 第4図	7-8
A	JP 2019-191421 A (日本電信電話株式会社) 31.10.2019 (2019-10-31) 全文, 全図	1-8
A	US 10025047 B1 (GOOGLE LLC) 17.07.2018 (2018-07-17) 全文, 全図	1-8

☐ 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
30.10.2020	17.11.2020

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）
山本　元彦 2L 3914
電話番号 03-3581-1101 内線 3295

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/JP2020/030090

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2020-112654 A	27.07.2020	（ファミリーなし）	
US 2016/0124164 A1	05.05.2016	WO 2016/069901 A1	
		CN 107076933 A	
		SG 10201805058V A	
JP 2007-156117 A	21.06.2007	US 2007/0189697 A1 段落［0035］，第1図	
		CN 101013184 A	
JP 4-191705 A	10.07.1992	（ファミリーなし）	
JP 2019-191421 A	31.10.2019	WO 2019/208055 A1	
US 10025047 B1	17.07.2018	GB 2561691 A	
		WO 2018/190957 A1	
		EP 3388876 A1	
		DE 102018104775 A1	
		CN 108735688 A	
		TW 201901888 A	