

(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2月11日(11.02.2021)



(10) 国際公開番号

WO 2021/024802 A1

(51) 国際特許分類:

B65D 75/62 (2006.01) *B65D 85/38* (2006.01)
B65D 85/02 (2006.01) *G02B 6/46* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/028339

(22) 国際出願日: 2020年7月21日(21.07.2020)

(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 2019-146280 2019年8月8日(08.08.2019) JP

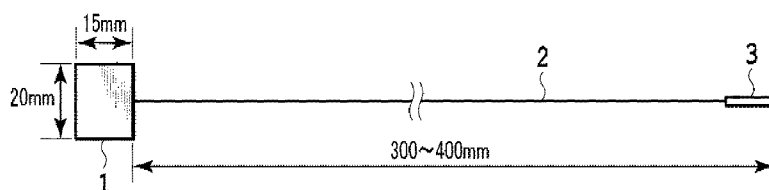
(71) 出願人: N T T エレクトロニクス株式会社(NTT ELECTRONICS CORPORATION)
[JP/JP]; 〒2210031 神奈川県横浜市神奈川区新浦島町一丁目1番地32

Kanagawa (JP). 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).

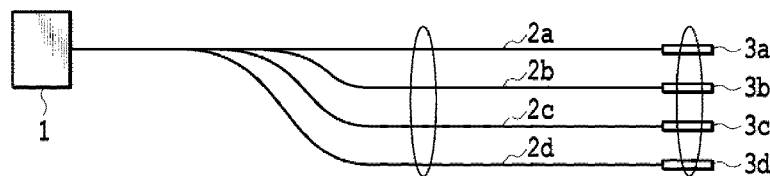
(72) 発明者: 守田 圭一(MORITA Keiichi); 〒2210031 神奈川県横浜市神奈川区新浦島町一丁目1番地32 NTTエレクトロニクス株式会社内 Kanagawa (JP). 中西 智浩(NAKANISHI Tomohiro); 〒2210031 神奈川県横浜市神奈川区新浦島町一丁目1番地32 NTTエレクトロニクス株式会社内 Kanagawa (JP). 川村 百合子(KAWAMURA Yuriko); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-11 NTT知的財産センタ内 Tokyo (JP). 山田 貴(YAMADA Takashi);

(54) Title: OPTICAL FIBER PACKAGE AND OPTICAL MODULE

(54) 発明の名称: 光ファイバのパッケージおよび光モジュール



(a)



(b)

(57) **Abstract:** The present invention provides a packaging type for optical fibers having at least one end. The optical fiber is housed and packaged in a package having: a holding section that holds the optical fiber in a wound state; and a removal section having part thereof that gets deformed or removed. In this packaging type, the package: can house single optical fibers having a prescribed length and having both ends; and can also house optical fibers having one end thereof connected to an optical circuit such as an optical module, etc., to a connector etc. Optical fibers housed in the package can be a single



WO 2021/024802 A1

〒1808585 東京都武蔵野市緑町 3 丁目 9 - 1
1 N T T 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 2 0 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,
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, 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:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

strand or can be a plurality of strands of optical fiber. An optical connector can be connected to an end of the housed optical fiber. A connector having a plurality of optical fibers lined up in an array can be connected to the end thereof.

(57) 要約: 本発明は、少なくとも一端を有する光ファイバの梱包形態を提供する。光ファイバは、光ファイバを巻き取られた状態で保持する保持部と、一部が変形または除去される除去部を有するパッケージによって収納され、梱包される。この本発明の梱包形態において、パッケージは、所定の長さを有し両端を持つ光ファイバの単体を梱包することもできるし、一端が光モジュールなどの光回路やコネクタ等に接続された光ファイバを梱包することもできる。パッケージによって梱包される光ファイバは、1本でも良いし、複数本の光ファイバであっても良い。梱包される光ファイバの端部には、光コネクタが接続されていても良い。端部には、複数の光ファイバをアレイ状に並べるコネクタが接続されていても良い。

明 細 書

発明の名称：光ファイバのパッケージおよび光モジュール

技術分野

[0001] 本発明は、光ファイバに関する。より具体的には、光伝送装置等で使用される光ファイバのパッケージに関する。

背景技術

[0002] 100 Gbps 超の光伝送を実現する「デジタルコヒーレント光伝送技術」の普及が進み、光ネットワークの高速大容量化を実現している。それに伴って、「デジタルコヒーレントトランシーバ」などのデジタルコヒーレント光伝送用装置の小型化が求められている。光伝送用装置では、複数のチャンネルの光信号処理を行い、着脱が可能なデジタルコヒーレントトランシーバ（簡単のため以下トランシーバと言う）の仕様が規定されている。トランシーバの消費電力やサイズは、標準化団体の O I F（The Optical Interconnecting Forum）等によって規格が決定されている。

[0003] O I F の規格では、第 1 世代の 100 Gbps トランシーバの幅が 80 mm 程度であったものが、次世代の 400 Gbps トランシーバでは、幅は 20 mm 程度にまで小型化されている（CFP8、OSFP 規格等）。これに伴い、トランシーバを構成する主要要素の 1 つである光送受信デバイスにも、10～20 mm 角程度のサイズが要求されている。光送受信デバイスは、多層配線基板上に光部品や電気部品を搭載したモジュールであって、光変調器やコヒーレント受信機などの光送受信機能を集積化したものである。

[0004] 光送受信デバイスおよびトランシーバの間の入出力インタフェースを光接続するために、光ファイバが使用される。トランシーバを製造するにあたっては、光送受信デバイスに接続された光ファイバは、後工程で利用するのに適当な長さに切断され、光送受信デバイスと光ファイバが一体となった形態で取り扱われることが多い。したがって、光ファイバが接続された状態の光送受信デバイスを検査したり、トランシーバへの組み込みをしたりする工程

が実施される、これらの工程には、破損しやすい光ファイバに対して慎重な扱いが求められる。

[0005] 光ファイバの収納方法に関して、例えば特許文献1がプラスチックケース利用した光ファイバの収納法の形態を開示している。また特許文献2は、一般的な用途の光ファイバの自体の余長部分の処理方法を開示している。さらに特許文献4は、光ファイバ増幅器における防湿効果を有する極めて長い光ファイバの収納形態を開示している。また特許文献5は、光ファイバの余長部分を多重交差なしに処理する多層シートを、特許文献6は、コネクタが接続された複数の光ファイバを保持して梱包する形態が開示している。光ファイバの光モジュールにおける配線に関しては、特許文献3は、複数の空間光学部品から構成される大きな光モジュール内で、光ファイバの余長部分を処理する形態を開示している。

先行技術文献

特許文献

- [0006] 特許文献1：特開2009-051512号公報
特許文献2：特開2003-185848号公報
特許文献3：特開2004-85920号公報
特許文献4：特開2000-292642号公報
特許文献5：特開2002-365448号公報
特許文献6：特開2003-192021号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0007] トランシーバおよびその中に組み込まれる光送受信デバイスに対する小型化の要請により、光送受信デバイスと共に使用される光ファイバを、安全で効率的に作業性良く取り扱うことのできる仕組みが求められている。上述の従来技術では、光ファイバ単体の収納形態や、比較的大きな光モジュールにおける光ファイバの取り扱いや保存などを助ける収納、梱包等の形態が開示

されている。これらのいずれの従来技術も、最大幅が20mm程度のトランシーバや、1辺が10～20mm程度に小型化された光送受信デバイスで用いられる光ファイバにおける次のような問題に対処できるものではなかった。

[0008] 上述のCFP8、OSFP規格のサイズの光モジュールの組立の際には、光モジュールの内部と外部の接続のために、1本以上の光ファイバを光モジュールに接続する必要がある。光ファイバを光モジュールに接続する際には、例えば特許文献6の図1などに示されているようなシート状の梱包ケースから光ファイバを取り出して、光モジュールに実装する。通常、梱包ケースのシート1面を剥がして開封し、光ファイバをケースから取り出す。この開封の際、光ファイバの弾性のため光ファイバの一部がケースから飛び出して作業が煩雑になり、ファイバが破損する恐れがあった。また光ファイバを光モジュールに取り付けた後で、一旦広がって伸びた光ファイバを再度巻き取るなどしないと、光モジュールを安全で効率的に保管や輸送することはできない。結果として、光モジュールを組立した後の次工程（検査、測定、輸送、装置への搭載、装置組立など）のために、作業時間と手間が増えてしまう問題があった。

[0009] 図1は、トランシーバ内に搭載される光モジュールの構成例を示した図である。図1の(a)は、光モジュール1に光ファイバを取り付けて組立が終わった段階の構成を示す。一辺が最大10～20mm程度の大きさの光モジュール1から、300～400mmの長さの光ファイバ2は、その弾性のためにほぼ真直ぐに伸びた状態となる。光ファイバ2の端部には、光モジュールの用途に応じた形態の光コネクタ3が付けられている場合も多い。光モジュール1の機能によっては、図1の(b)に示したように複数本の光ファイバ2a～2dが接続された状態の場合もある。複数本の光ファイバ2a～2dの場合も、各々の光ファイバの端部には光コネクタ3a～3dが付けられている。

[0010] 図1の(a)および(b)のような状態の光モジュールを、製品として梱

包して出荷したり、トランシーバへ搭載する次の製造工程のため搬送したりするため、光ファイバの余長部分を安全に処理する必要がある。例えば、伸びた光ファイバを再度巻き取ったり、光ファイバが破損しないような大型のトレイなどに保管したりするなどの工程が必須となる。これらの工程のために特許文献2に開示されているような粘着性のあるシートを使うこともできるが、被覆の無い120 μ m程度の非常に細い光ファイバでは、再梱包と取り出しが難しく、光ファイバが取り扱い中に破損する可能性も高くなる。光ファイバが跳ね上がることなく容易に光ファイバを取り出すことのできるファイバ梱包形態が必須となる。上述のように光ファイバの取り扱いは、光部品としての光ファイバ単体の搬送、また光モジュールへの組み込み、光ファイバ付き光モジュールの検査、搬送、保管さらには光ファイバ付き光モジュールをトランシーバへ搭載する製造工程などの様々な場面に渡る。これらの各場面において、安全かつ作業性良く効率的に光ファイバを扱うことのできる仕組みが求められている。

[0011] 本発明はこのような問題に鑑みてなされたものであって、その目的とするところは、作業性が良く効率的に光ファイバを扱える新規な梱包形態を提供することにある

課題を解決するための手段

[0012] このような目的を達成するために、本発明の1つの実施態様は、第1のシート部および第2のシート部によって、少なくとも1本の巻き取られた光ファイバを挟み込む本体部と、前記第1のシート部および前記第2のシート部を接合し、前記光ファイバの巻き取られた部分を囲むように形成された保持部と、挟み込まれた前記光ファイバの一部を含む、前記第1のシート部または前記第2のシート部の一部の領域であって、前記本体部から除去しまたは変形させることが可能な除去部とを備えたことを特徴とする光ファイバのパッケージである。

[0013] 上記パッケージでは、前記除去部が除去されまたは変形された状態で、前記光ファイバの前記巻き取られた部分の形態が維持される。また、前記保持

部は、前記巻き取られた光ファイバの外周形状に沿った形で形成される。

[0014] 別の実施態様は、上述のパッケージにおいて、前記第1のシート部および前記第2のシート部と同形の、1つ以上のシート部をさらに備え、前記シート部の隣接する2つによって、複数の巻き取られた光ファイバの各々が挟み込まれ、前記複数の巻き取られた光ファイバを一体に収納できる前記本体部を備えることができる。

[0015] また上記パッケージでは、前記保持部は、前記第1のシート部および前記第2のシート部の間の接着、圧着、熱圧着または編み込みによって形成され得る。ここで編み込みとは、例えば針なしのステープラーなどで知られているような、対象材料の一部を切り出して、切り出し部分に対応する切れ目に差し込んで固定するような形態を言う。具体的には、一方のシート部の一部を一定形状に切りだして、他方のシート部の切れ目に折り込むことができる。したがって、本体部において光ファイバを挟み込んで相対するシートの一部を機構的に絡めることによって接合状態に等しくなるような様々な形態を含む。

[0016] 上述のパッケージは、前記本体部の最上面に位置するシート部の中央に、前記巻き取られた光ファイバの外周以下の大きさの開口部を備え、当該開口部を覆うカバーシートを備えることができる。

[0017] 上述の各パッケージは、前記除去部の外周に沿って形成され、切断を容易にする切断ガイド部（ミシン目）をさらに備えることもできる。切断ガイド部は、ミシン目以外に、ガイド部に沿って一方向に切断が容易になっている構造を持っていれば良い。好ましくは、前記切断ガイド部の両端に切り欠き部を設けることもできる。

[0018] さらに上述のパッケージでは、前記本体部の前記第1のシート部および前記第2のシート部は、単一のシート材で構成されることができる。さらに上述のパッケージは、前記除去部は、前記第1のシート部および前記第2のシート部の前記一部の領域が一体に除去されるよう構成されることができる。

[0019] また上述のパッケージは、前記除去部は、前記第1のシート部または前記

第2のシート部のいずれかの前記一部の領域が除去されるかまたは変形されるよう構成されることもできる。

[0020] 本発明の別の実施態様は光モジュールにおいて、前記光モジュール内の側面から出た少なくとも1本の巻き取られた光ファイバと、前記光ファイバを収納するパッケージであって、第1のシート部および第2のシート部によって、前記光ファイバを挟み込む本体部と、前記第1のシート部および前記第2のシート部を接合し、前記光ファイバの巻き取られた部分を囲むように形成された保持部と、挟み込まれた前記光ファイバの一部を含む、前記第1のシート部または前記第2のシート部の一部の領域であって、前記本体部から除去しまたは変形させることが可能な除去部とを有する、パッケージとを備え、前記パッケージは前記光モジュールの上面に固定され、前記パッケージの幅が、前記光モジュールの前記光ファイバの出ていない側面間の幅程度であることを特徴とする光モジュールである。上述の光モジュールでは、前記除去部が除去されまたは変形された状態で、前記光ファイバの前記巻き取られた部分の形態が維持される。

発明の効果

[0021] 以上説明したように、作業性が良く効率的に光ファイバを扱える新規なパッケージ、光モジュールを実現できる。

図面の簡単な説明

[0022] [図1] トランシーバ内に搭載される光モジュールの構成例を示した図である。
[図2] 本発明の第1の実施形態のパッケージの構成を示す図である。
[図3] 本発明のパッケージにおける除去部の機能を説明する図である。
[図4] 本発明の第2の実施形態のパッケージの構成を示す図である。
[図5] 光モジュール上に固定したパッケージの様々な形態例を示した図である。
[図6] 光モジュール上に固定したパッケージのより詳細な構成を示した図である。
[図7] 第2の実施形態のパッケージのより具体的な構成を示した図である。

発明を実施するための形態

[0023] 本発明は、少なくとも一端を有する光ファイバの梱包形態を提供する。光ファイバは、光ファイバを巻き取られた状態で保持する保持部と、一部が変形または除去される除去部を有するパッケージによって収納され、梱包される。この本発明の梱包形態において、パッケージは、所定の長さを有し両端を持つ単体または複数の光ファイバを梱包することもできるし、一端が光モジュールなどの光回路やコネクタ等に接続された光ファイバを梱包することもできる。パッケージによって梱包される光ファイバは、1本でも良いし、複数本の光ファイバであっても良い。梱包される光ファイバの端部には、光コネクタが接続されていても良い。端部には、複数の光ファイバをアレイ状に並べるコネクタが接続されていても良い。

[0024] 1本以上の光ファイバは、パッケージの全体を構成する本体部（シート材）によって挟み込まれる。以下の説明では、パッケージの全体を本体部と称する。本体部は、第1のシート部および第2のシート部の2層のシート材を含む。本体部は、第1のシート部および第2のシート部を相互に貼り合わせるとともに、パッケージ内で光ファイバの形状を維持する保持部を有する。さらにパッケージの一部は、簡単に切り離したり変形させたりできる除去部を備えている。光ファイバは、除去部をパッケージから切り離しまたは変形させた状態でも、保持部によって一定の形状を維持できる。光ファイバの端部は、パッケージ内に収まっても良いし、パッケージ外に出ていても良い。光ファイバの端部がパッケージ内に含まれている場合は、その端部がパッケージの内部で固定されていても良い。光ファイバの端部がパッケージ外に出ている場合は、光ファイバの柔軟性によって一定長さだけ光ファイバを引き出すこともできる。

[0025] 上述の第1のシート部および第2のシート部に加えて、除去部として機能するカバーシート部を備えることもできる。このとき、カバーシート部を除去することで第1のシート部または第2のシート部の一部に開口部が形成される。

[0026] 光モジュールに光ファイバが接続された状態で、本発明の梱包・収納形態を利用することもできる。パッケージは、梱包される光ファイバが巻き取られた部分から適切な湾曲部を経て光モジュールの接続部へ至るように、パッケージ内部から外部へ光ファイバを通す開口部を有する。パッケージは、後に着脱可能なように、光モジュールの筐体の上面に固定される。パッケージの幅は、光モジュールの一辺の長さ程度であるのが好ましい。

[0027] 上述のように、本発明は両端を有する１本以上の光ファイバのみを収納するパッケージとして実施できる。また、光ファイバが接続された光部品（例えば光モジュール）の光ファイバを、パッケージ内に収納し、この光部品およびパッケージを一体で取り扱うことができる。以下、具体的な構成例とともに本発明の光ファイバの梱包形態について説明する。以下の説明では、梱包形態を単に「パッケージ」と呼ぶが、本発明は光ファイバの梱包・収納方法としての側面も持つことに留意されたい。また以下の説明では、光ファイバを「収納」と言う表現も用いるが、これは「梱包」と同じ意味で使用される。

[0028] [第１の実施形態]

図２は、本発明の光ファイバのパッケージの構成を示す図である。本発明のパッケージ１０は、第１のシート部および第２のシート部、すなわち光ファイバ１５を挟む上下２層のシートで構成される。パッケージ１０の外周部は、光ファイバ１５の端部１３が出る部分を除いて閉じていても良いし、外周部の一部が閉じていても良い。上下のシートが異なる大きさ、形状であっても良い。また、図２のように光ファイバの他方の端部も含めて、閉じた袋状のパッケージ内（収納部）に光ファイバの全体が収まっても良い。したがってパッケージは、１枚のシートを折り返すことによって２層のシートを形成した構造でも良いし、２枚の別々のシートを後述する保持部または周辺部で貼り合わせて固定した構造のものでも良い。また２層のシートの形態ではなく、側面を有する箱形状の形態でも良い。箱形状の形態の場合、後述するミシン目を側面まで延長して形成した方が切り離ししやすい。

[0029] シートは、梱包される光ファイバが見えるように少なくとも一部が半透明または透明であるのが好ましい。また、シートの一部に窓を開けた構造であっても良い。例えば、光ファイバを挟み込む2層のシート（第1のシート部および第2のシート部）の一方のシートのみ、または、一方のシートの一部もしくは両方のシートの一部が半透明であって、内部の光ファイバを視認可能であれば良い。半透明の場合は、パッケージ内部の光ファイバの位置および形態が外から視認可能である限り、色やその透明度に制限はない。したがって、シート材料としては、樹脂、金属箔、不織布、天然繊維や化学繊維を材料とする布やメッシュ等を利用できる。シート材料として、光ファイバを視認できる部分の材料と、他の部分の別の材料とを組み合わせても良い。これらのシート材料は、導電性や難燃性を備えていても良い。シート材料として不透明な材料を用いる場合には、シート面上に穴やスリットを設け、内部の光ファイバの位置および形態を確認できるようにすることもできる。また後述する別の実施形態では、光モジュールと一体のパッケージが、リフロー工程などの高温環境にさらされる場合を考慮して、ポリイミド、フッ素樹脂等をシート材料として利用することもできる。

[0030] 本発明のパッケージ10は、その内部で光ファイバ15を円形状に巻き取られた状態で保持できるように保持部11a、11bを有し、図5で後述するように様々な形状の保持部を選択することができる。保持部11a、11bは、接着剤、両面テープ、圧着、熱圧着、編み込み等によって、光ファイバを保持しながら、上下2枚のシートを相互に接合し、形成される。また、2枚のシートの間をシートとは別の部材を用いて固定して、保持部11a、11bを形成しても良い。ここで編み込みとは、例えば針なしのステープラーなどで知られているように、対象材料の一部を切り出して、切り出し部分に対応する切れ目に差し込んで固定するような形態を言う。具体的には、一方のシート部の一部を、例えば帯状などの一定形状に切りだして、他方のシート部の切れ目（例えば、はしご状の切れ目）に折り込む（編み込む）ことができる。したがって編み込みは、本体部において相対して光ファイバを挟

み込む2枚のシート的一部分を機構的に絡めることで、2枚のシートを接合したのと同様の状態にできる、様々な形態を含む。上述のように、2枚のシートおよび保持部により形成された空間は光ファイバをその中に収める収納部となる。

[0031] 図2のパッケージ10は、直線状の保持部11aと、円弧形状を含む連続した線状の保持部11bからなっているが、光ファイバを保持できる限り、保持部は必ずしも連続した線状である必要はない。すなわち、切れ切れの短い保持部要素の配列であっても良いし、点状の保持部要素が連なって全体として図2の保持部11a、11bのような形状を形成していても良い。上述のより小さな保持部要素の配列によって保持部が形成される場合、光ファイバを円形状または楕円状に保持できる限り、保持部要素の数は限定されない。光ファイバが接するシートの内面には光ファイバとの摩擦が大きくなる材料や構造を用いても良いし、内面に表面加工を施しても良い。

[0032] 本発明のパッケージ10は、2つの保持部11a、11bの間に、除去部12aの外周に沿って形成され、切断を容易にする切断ガイド部を備える。例えばミシン目16などの切り離し可能な構造によって、このミシン目16を境にして、パッケージ10を除去部12aおよび残存部12bに分離できる。除去部の様々な変形例については、図5とともにさらに詳細に述べる。

[0033] ミシン目16がパッケージ10の2枚のシートの対応する位置に形成されていれば、除去部12aをパッケージ10の本体の残存部12bから完全に分離することができる。一方のシートのみ例えばミシン目16が形成されている場合は、他方のシートのミシン目に対応する位置に、折り目構造があることが望ましい。一方のシートはミシン目16によって本体部から切断され、他方のシートは折り目構造によって除去部12aが折り返されて、光ファイバ15をパッケージ10から露出させることができる。なお、折り返しをしやすいように折り目構造の両端部にミシン目や切れ目を入れておいても良いし、折り目構造としてミシン目を採用することもできる。

[0034] 図3は、本発明のパッケージにおける除去部の機能を説明する図である。

図3の(a)は、除去部12aをパッケージから切り離す前の状態を示しており、パッケージ内に梱包される光ファイバ15の両端部13、14がパッケージ外に出ている点で、図2の構成と相違している。図示はしていないが、パッケージ外の光ファイバの端部のいずれかに、光コネクタや光レセプタクルなどが接続されていても良い。

[0035] 図3の(b)は除去部12aをパッケージ10の両面に形成されたミシン目16で切り離して、残存部12bのみが残ったパッケージの状態を示している。パッケージ10からの除去部12a切り離しは、例えば、光ファイバを光モジュールに接続する工程の直前に行うことができる。除去部12aを切り離した状態では、光ファイバの端部13、14がパッケージ外部に露出しているが、光ファイバ15の本体は依然として円形状または楕円状の一定の形状に保持されたままであることに留意されたい。図3の(b)では、ミシン目16に沿って除去部12aの全体がパッケージ本体から切り離される例を示したが、除去部の構成はこれだけに限られない。パッケージ内に収納されていた光ファイバをスムーズに取り出すことができれば良いので、上下2層のシートの内の除去部12aに相当する部分について、一方のシートの全部または一部が除去されても良い。除去部12aを切り離しし易いようにミシン目16の一端に切り欠きを設けても良い。また、ミシン目16の位置は、光ファイバ15を取り出しやすいように、切り離した時に光ファイバが三日月状に露出するような位置にあるのが良い。

[0036] 後述の図5の各図においてもさらに説明することになるが、除去部12aの形状は、除去した時に光ファイバ15の本体の形状を保持したまま、光ファイバ15を容易に取り出せる開口部を形成できる限り、図3の(a)の構成だけに限定されない。パッケージの一辺の近傍に直線状のミシン目によって除去部12aを形成した図3の(a)とは異なる構成をとり得る。除去部12aの別形態として、例えば図3の(c)のように、一方のシート例えば上層のシートについて、保持部11bの形状に沿って光ファイバ本体15の円形状の内側近傍にミシン目17を設けることができる。他方のシート(下

層のシート)については、図3の(a)と同様に、直線状のミシン目16のままである。形状の異なる2つのミシン目16、17によって、除去部12aと一体に、上層のシートの保持部11bの内側の領域をU字状に除去し、パッケージの中央部付近に開口部を設けることもできる。

[0037] U字状に除去する場合、シートの中央部に大きな開口部を設けて光ファイバを広く露出させても、円形状または楕円状である光ファイバの本体15は弾性により保持部に押し付けられている。光ファイバは、除去部12aを切り離す前の元の形状を維持したままで、パッケージから飛び出ることはない。図3の(c)の構成のように、開口部が広い程光ファイバへのアクセスはし易いが、光ファイバがパッケージから飛び出してしまうリスクは増大する。そのため、除去部12aを切り離した状態で、光ファイバ本体(円形状部分)の少なくとも半分以上は上層シートに覆われていた方がよい。少なくとも半分以上の光ファイバ本体部の内側あるいはその直上にミシン目17が設けられるのがよい。なお、ミシン目17の一部を、保持部11bを超えてはみ出させてもよい。

[0038] また、除去部をパッケージから切り離すのではなく、一方のシートがめくり上がるようにしてシートの一部を変形させるだけでもよい。したがって本発明のパッケージにおける除去部は、単に除去部全体がパッケージの本体部から切り離されるものだけではなく、少なくともその一部が除去されるか、変形されるものも含むことに留意されたい。

[0039] 上述の除去部は、パッケージの本体部の2層のシート(第1のシート部および第2のシート部)の一部を除去したり、変形したりするよう構成されているが、さらにカバーシートを備えることもできる。本体部の2層のシートの一方に予め開口部を設けておき、その開口部を覆うようにカバーシートを本体部上に固定しておけばよい。例えば、一方のシートの開口部をシールするようなカバーシートを予め貼付しておき、光ファイバを取り出すときに、このカバーシートを本体部から剥がすことができる。このようにカバーシートをさらに備えた構成でも、上述の除去部と同じ機能を果たすことができる。

。

[0040] 本発明のパッケージによれば、その一部を切り離したり変形したりすることで、光ファイバの端部または全体に対してアクセスが可能になる一方で、光ファイバ全体はパッケージ内で巻き取られた状態のままに維持できる。したがって、露出した端部によって、パッケージから光ファイバを直線状に引き出すことができるとともに、円形状を維持したままで光ファイバを取り出すことも可能となる。光ファイバを取り出す段階で、円形状を維持した光ファイバを何らかの方法で仮固定することで、光ファイバが伸び切った直線状にならないようにできる。次工程まで一時的に光ファイバを保管したり、後続の光モジュール等の製造工程内を搬送したりする際などに、光ファイバを破損させることなくコンパクトな状態に維持できる。一端が光ファイバブロックに接続された複数の光ファイバを取り扱う場合には、パッケージの２層のシート内で複数の光ファイバを円形状に保持されたままにしておくことで、後にこれらの光ファイバを利用する工程における取り扱いが格段に簡単かつ安全となる。また、複数の収納部を有するパッケージを用いて、それぞれの収納部に１つの光ファイバを収納しても良い。２枚以上のシートを周辺部で貼り合わせ重ねて固定することにより、複数の収納部を有するパッケージが形成できる。また、単一のシート材を蛇腹折にして収納部を複数形成しても良い。

[0041] 上述の本発明の光ファイバのパッケージの第１の実施形態では、２つの端部を有する１つ以上の光ファイバを収納するものとして説明した。しかしながらこのような収納形態に限らず、図１に示したような光モジュールに光ファイバが接続された状態における光ファイバの梱包形態としても、本発明のパッケージの上述の優れた特徴がさらに発揮される。

[0042] [第２の実施形態]

図４は、本発明の光ファイバのパッケージの第２の実施形態の構成を示す図である。本実施形態では、光モジュール２０と、光モジュール２０に接続された光ファイバ１５と、光ファイバ１５を収納するパッケージ１０とから

構成される。パッケージ１０だけを見た場合には、図２に示した第１の実施形態のパッケージと同一の構成を持つ。本実施形態では、パッケージ１０の外部に露出した光ファイバの端部１３がそのまま光モジュール２０に接続されている。図４は、第２の実施形態の一態様を示しており、外部接続のための光ファイバ１５を組み込んで完成した光モジュール２０と、この光ファイバ１５をパッケージ１０内に収納した状態を示している。光ファイバ１５は光モジュール２０の側面（接続面）の接続部を介して光モジュールの内の光素子と接続されている。

[0043] 図５は、光モジュール上に固定したパッケージの様々な形態例を示した図である。図５の（ａ）～（ｃ）は、パッケージ１０における除去部２２ａ、２２ｂ、２２ｃの異なる構成例を示しており、光モジュール２０の上面にパッケージ１０を固定した状態を、上から見た図である。図５の（ａ）～（ｃ）いずれの場合も、除去部の少なくとも一部はモジュール２０の光ファイバが接続される上面（接続面２６）の領域を越えて、固定されている。パッケージ１０は、光モジュール上面から一部がはみ出るような位置に、両面テープや接着剤などで光モジュール２０上に固定されている。

[0044] パッケージと光モジュール２０との間では、本体部のシートに穴などの何らかの形状を形成して、光モジュールの突起部（フック）に引っ掛けるなどして、パッケージ１０を固定しても良い。したがって、光モジュールのフック構造に対応した何らかの構造をパッケージの本体部に形成することでも、光モジュール上にパッケージ１０を固定できる。図５の（ａ）～（ｃ）では、パッケージ内から外へ光ファイバが通る部分の構造は明示していないが、パッケージの一部に光ファイバを外に出す切れ目や開口部を設けておけば良い。

[0045] 図５の（ａ）では、光モジュール２０の上面からはみ出たパッケージの一部が概ね除去部２２ａと対応している。除去部２２ａ内にも、円形状の巻き取られた光ファイバ本体部から光モジュール側面までの湾曲部分を保持する半円と直線を接続したキャップ（帽子）状の保持部２１ａを含んでいる。

点線で示した切断ガイド部、例えばミシン目 25 で除去部 22 a が切り離されても、光ファイバの本体部である巻き取られた部分は保持部 21 b によりその形態が維持される。このため、光ファイバの露出している部分を手掛かりとして、パッケージ内で巻き取られた状態を維持したままで光ファイバを取り出すことができる。したがって、円形状の光ファイバの円周部分の一部および切断ガイド部は、光ファイバが接続される光モジュールの辺を越えて位置していることが好ましい。なお、ミシン目 25 を 2 枚両方のシートに形成すれば除去部 22 a は完全に除去されるが、一方（上層）のシートのみ形成しても良い。この場合は除去部の上層シートをめくり上げて光ファイバを露出させる。

[0046] 図 5 の（b）では、パッケージ 10 の右半分が除去部 22 b となっており、保持部 21 は、光ファイバの巻き取られた部分を囲むように形成され、光ファイバを滑らかに整形できるように光ファイバ全体を囲う一体のものとなっている。点線のミシン目 25 で除去部 22 b を切り離すことで、残った保持部 21 によってパッケージ内で光ファイバを巻き取られたままの状態を維持できる。

[0047] 図 5 の（b）では、除去部の構成の変形例の 1 つとしてパッケージの中央部にミシン目 25 がある例を示しているが、ミシン目の位置や形状をさらに変形することができる。例えば、ミシン目の長さを除去部 22 b のサイズの半分より小さくなるようにすれば、光ファイバはより確実に円形状に巻き取られた状態を維持できる。また、ミシン目をパッケージ外周の辺に対して斜めにしたり、曲線としたりすることでも、光ファイバ本体へのアクセスのし易さを維持しつつ、除去部 22 b の切り離しをしやすくし、光ファイバの巻き取られた状態の維持をより確実にすることができる。

[0048] 図 5 の（b）の構成では、ミシン目 25 によって除去部 22 b の領域内に形成されていた保持部 21 の一部が分断され、U 字およびキャップ形状の一部だけが保持部として残された状態となる。また、光モジュール 20 の上面に位置している除去部の方が光モジュール 20 接続面 26 からはみ出してい

る除去部よりも大きいため、ミシン目25を2枚のシートに形成して、除去部22bを切り離す構成の方が、光ファイバの取り出しが容易に行える。この場合、切り離したときに残存する部分の下側シートのみが光モジュール上面と固定され、除去部の下側シートは光モジュール上面と固定されない。

[0049] 図5の(c)の構成では、パッケージ10にU字状の単一の保持部21があり、保持部21の内側領域に除去部22cがある。この除去部22cは、パッケージ10の上側にあるシートのみがめくり上がるように、上側シートの2か所に直線状のミシン目25a、25bが入っている。ミシン目25a、25bの終端部を結ぶ線が、除去部22cがめくり上がった際の折り目となる。またミシン目25a、25bの終端部は、光モジュール上面で、除去部22cがめくり上がった際に、三日月状に光ファイバ本体が露出する位置にある。したがって、2か所のミシン目25a、25bに沿って除去部22cをめくり上げて形成される開口部から、光ファイバの取り出しが可能になり、同時に、パッケージ内で光ファイバが巻き取られたままの状態を維持できる。除去部22cをめくり上げて変形させた状態でも、光ファイバの巻き取られた形態が維持され、その巻き取られたままの形状で、光ファイバをパッケージから取り出して、次工程の作業に適した処理を行うことができる。

[0050] また、図5の(c)の直線状のミシン目25a、25bの端部からさらにミシン目を延長して、連続した一体のミシン目としても良い。例えば、ミシン目25a、25bの端部を直線で結んで、コの字型のミシン目とすることができる。また、連続した一体のミシン目を保持部の内側で、光ファイバの円形状に沿って形成すれば、U字状のミシン目となる。この場合、U字状の除去部を切り離すとU字状の開口部が形成されるが、光ファイバはその弾性により保持部21に押し付けられているため、その形態は維持される。光ファイバの取り出しを容易にするため、ミシン目の一部分を保持部外側にはみ出させても良い。

[0051] 上述の図5の(a)および(b)では、上下のシートを含む除去部の全体が一体に切り離されるものとして説明したが、図5の(c)と同様に、パッ

ケージの下側のシートはそのままとして、上側にあるシートだけがミシン目を境にして折り返す（除去される）ように除去部を構成しても良い。すなわち除去部は、パッケージの本体部の第1のシート部（上側）または第2のシート部（下側）のいずれかの一部の領域が除去されるかまたは変形されるよう構成され得る。

[0052] 図5の（a）～（c）のいずれの構成でも、光モジュール20の内部から出ている光ファイバを、光モジュール20の上面に固定したパッケージ10内にコンパクトに収納・梱包することができる。本実施形態の梱包形態によって、図1に示したような形態の光ファイバ付き光モジュールを、光ファイバの破損などを気にすることなく安全に取り扱え、かつコンパクトな形態のまま取扱いできる。図5のような光モジュールおよびパッケージが一体となった梱包形態は、光モジュールの輸送や、後続のトランシーバへの組立工程にあたって、光モジュールの取り扱いを容易にする。さらに、光ファイバの破損などによる、トランシーバの品質および製造歩留まりの低下や、生産効率の低下を防ぐことができる。また、パッケージ10から光ファイバを取り出した後のパッケージの収納部を、他の光部品などの光ファイバを収納するための仮収容部としての再利用することができる。

[0053] 図5の（a）～（c）各図において、光モジュール20の上面に位置する保持部21はいずれも光ファイバの本体の形状に沿ったU字型となっている。一方、上面からはみ出した部分の保持部21の形状は、除去部22a、22b、22cの位置や形状によって、除去部を切り離した時の光ファイバの取り扱いができるだけ容易となるように最適化される。この観点から、図5の（a）～（c）の中では（a）の保持部の形状が好ましい。図5の（a）の保持部は、円形状に巻き上げられた光ファイバの本体から、光モジュール側面（接続面26）までの光ファイバの自然な引き回しルートに沿った形状となっている。すなわち、U字形と直線が連結したキャップ形状（つばのある帽子形状）の保持部21aが形成されている。図5の（a）ではキャップ形状の保持部21aとU字形の保持部21bとがミシン目25によって分

断された形状で、キャップ形状の保持部 2 1 a 自体は分断されていない。

[0054] 図 5 の (b) では、除去部 2 2 b のキャップの頭頂部付近で保持部が分断され、キャップ形状の一部と U 字形状の部分が連結された保持部となっている。図 5 の (b) の場合は、除去部の切り離し前の状態（除去前の状態）で、図 5 の (a) の構成と同じく、光ファイバの自然な引き回しルートに沿っており、光ファイバへの負担の小さい形状で保持される。しかしながら、除去部 2 2 b を切り離した状態（除去後の状態）では、光ファイバ本体のほぼ全部が光モジュール上に位置しているため、図 5 の (a) の構成と比べて、光ファイバへのアクセスの容易さに劣る。

[0055] 図 5 の (c) ではキャップ形状を使用せずに、保持部を U 字形状に単純化した形状である。図 5 の (c) の構成の場合は、除去前の状態では、光モジュールからの円形状の光ファイバの形状が十分保持されていないため、光ファイバの形状保持の点で図 5 の (a) には劣る。除去後の光ファイバへのアクセス性の点では、図 5 の (a) の構成と同等である。

[0056] 図 5 の (a) ~ (c) の各図に示したように、パッケージ 1 0 の幅を光モジュールの一辺の長さよりも小さくすることで、トランシーバの製造工程では実質的に光モジュールと同じサイズのものとして取り扱える。例えば、図 5 に示した状態の光モジュールを、自動搭載機によってリフロー前のトランシーバの基板上に搭載することが可能となる。パッケージ 1 0 の幅は、光モジュールの幅以下であるのが好ましいが、自動搬送機の機能によっては光モジュールの幅より大きくても問題のない場合もある。したがってパッケージ 1 0 の幅は、光モジュールの光ファイバの出ていない側面の幅程度であれば良い。パッケージの材料に耐熱性の高いポリイミド、フッ素樹脂などを利用すれば、光モジュールを納入した状態のままで、自動搭載可能なデジタル信号プロセッサ (DSP) チップなどの他の電気部品と同じ取り扱いで、トランシーバに搭載することができる。パッケージ 1 0 の幅を光モジュールの一辺の長さと同程度にすることができるため、トランシーバの組立工程の効率化にも大きく寄与できる。

[0057] 図5の(a)～(c)の各図に示したパッケージの本体部の外形は、矩形形状のものとして説明したが、一部が光ファイバの巻き取られた部分に沿って曲線状になっており、全体でU字形状のものでも良い。さらに、パッケージは光ファイバの収納部を複数備えていても良い。例えば、3枚以上のシートの外周部を張り合わせるなどして固定すれば、重なり合った2つ以上の収納部を形成することができ、光モジュールから延びる複数の光ファイバを同時にコンパクトに収納することができる。また単一のシート材を、山折りと谷折りの繰り返し構造によるいわゆる蛇腹折にして、蛇腹の1つ1つに収納部を構成しても良い。谷折り部分のそれぞれに1つのファイバを収納し、複数の光ファイバを簡単に収納できる。

[0058] したがって本発明は、光モジュールにおいて、前記光モジュール内の側面から出た少なくとも1本の巻き取られた光ファイバと、前記光ファイバを収納するパッケージであって、第1のシート部および第2のシート部によって、前記光ファイバを挟み込む本体部と、前記第1のシート部および前記第2のシート部を接合し、前記光ファイバの巻き取られた部分を囲むように形成された保持部と、挟み込まれた前記光ファイバの一部を含む、前記第1のシート部または前記第2のシート部の一部の領域であって、前記本体部から除去しまたは変形させることが可能な除去部とを有する、パッケージとを備え、前記パッケージは前記光モジュールの上面に固定され、前記パッケージの幅が、前記光モジュールの前記光ファイバの出ていない側面間の幅程度であることを特徴とする光モジュールとして、実施できる。

[0059] また本実施形態では、取り扱いが難しい光ファイバが図1の構成と比べて各段にコンパクトに整形されている。このため、光モジュールをトレイ上などに一時保管する場合でも、扱いが簡単で省スペースとなり、高密度に収納が可能となる。さらに、本発明に特有の除去部および保持部の構成のため、光ファイバをパッケージから取り出す際にも、パッケージ内で巻き取られたままの状態を維持できる。光ファイバの端部を加工したり、トランシーバ内の他の部分と接続したりする際も、必要な作業の直前で、巻き取られた状態

から光ファイバを解放すれば良い。直線状に伸びた光ファイバに求められる慎重な扱いに由来したトランシーバ組立作業の煩雑さは解消され、トランシーバの組立工程を効率化できる。

[0060] 図6は、光モジュール上に固定したパッケージのより詳細な構成を示した図である。図6の(a)は図5の(c)と同じ構成の梱包形態の上面図であり、図6の(b)はV I B - V I B' 線で切った断面図である。光モジュール20の側面から垂直に出た光ファイバ24aは、最小の曲率で光モジュール側に、光モジュールの上面に向かって折り返して、そのままパッケージ10の中に収納される。パッケージ10の内部では、光ファイバ24bは、U字状の保持部によって円形状に巻き取られた形状24で保持される。パッケージ10と光モジュール20の上面との間は、両面テープや接着剤などによって固定できる。パッケージ10と光モジュール20との間の固定は、接触面全体を密着させて固定しても良いし、一部を密着させて固定しても良い。上述の除去部を含むシートの除去される領域は、密着して固定しない方が良い。したがって図6に示した構成は、光ファイバ付きの光モジュールの光ファイバを、図4のように一定長さを残してパッケージ10内に収納し、その後パッケージの向きを変えて光ファイバを折り返し、パッケージを光モジュール上に固定して得られる。図5の(a)～(c)の各図および図6では、パッケージ内から外へ光ファイバが通る部分の構造は明示していないが、パッケージの一部に光ファイバを外に出す切れ目や開口部を設けておけば良い。

[0061] 図7は、第2の実施形態のパッケージのより具体的な構成例を示す図である。図7の(a)は、組立前の第2の実施形態のパッケージを構成する構成要素を示している。光モジュール30は、一部のみを図示している光ファイバ32が接続されている。光モジュール30の上には、1つのコーナーを切り欠いた、中央部で光モジュールと接触することになる下シート34を示している。下シート34の上述の切り欠いた部分は、パッケージを構成したときには光ファイバを通す開口部となる。さらに、外周が下シート34と同じ

で、除去部を持たない矩形状の上シート 33 を示している。

[0062] 図 7 の (b) は、上述の構成要素を組み合わせて、光モジュールと一体化したパッケージの構成を光モジュールの上方から見た図である。下シート 34 と上シート 33 は周辺が保持部 35 により張り合わされている。本構成では、保持部 35 は U 形状ではなく矩形状の例を示している。光ファイバは矩形状の保持部 35 によって、概ね楕円状に巻き取られている。光ファイバは、巻き取られた本体部分 32b から湾曲部分 32a を経て、開口部を通して光モジュールの側面（接続面）に至る。光モジュール 30 の図面左側には、パッケージの点線で示したミシン目 36 が位置しており、ミシン目 36 より左側を、除去部として切り離すことができる。図 7 の (b) に示したようにシートの外周辺を張り合わせるのではなく、光ファイバの巻き取られた部分の外形に沿った形状で 2 枚のシートを張り合わせることで保持部を形成することもできる。これによって、図 5 および図 6 で例示した U 字形状や U 字形状およびキャップ形状を組み合わせた形状の保持部を形成できる。

[0063] 図 7 の (c) は、(b) の上面図の V I I - V I I ' 線を切った断面を (b) の上方側から下方側に見た図である。図 7 の (c) では、構造を見やすくするために、パッケージの厚さ（縦）方向を拡大して示している。上シート 33 と下シート 34 とが保持部 35 で合わせられ袋形状が形成されている。光ファイバの巻き取られた部分 32b は袋形状のパッケージに収納され保持されている。上シート 33 および下シート 34 は密着していても良いし、光ファイバの形状が維持できる範囲で、隙間があっても良い。湾曲部 32a に相当する部分として適当な長さを設定すれば、図 7 の (a) の 3 つの構成要素 30、33、34 から、図 7 の (b) の状態となるように光ファイバ 32 を梱包する作業は難しくない。

[0064] また、湾曲部 32a の曲率半径が大きくなるように、パッケージの位置や光ファイバの保持位置をずらしても良い。例えば、光モジュール上面上で、側面（接続面）から光ファイバの出る方向に垂直な方向において、パッケージの中心位置を光ファイバと光モジュールの接続部から離す方向にずらして

も、保持される光ファイバ本体の中心位置をパッケージ本体の中心から光モジュールの接続部から離す方向にずらしても、湾曲部 3 2 a の曲りを緩くすることができる。

[0065] したがって本発明は、光モジュールの梱包・収納方法としての側面も持っている点に留意されたい。すなわち、側面から光ファイバが出た光モジュールの梱包方法は、最初に、所定の巻き取り径サイズの巻き取られた状態に、光ファイバを整形するステップを実施する。次に、本体部を構成する上下のシートによって、光ファイバを挟み込むステップを実施する。この挟み込みにあたっては、上述の実施形態で述べた保持部を形成して、上下のシート（第 1 のシート部および第 2 のシート部）を接合して本体部を形成し、パッケージが完成される。

[0066] パッケージ内に光ファイバを収納するため光ファイバを巻き取る際に、円柱状の補助具を用いても良い。この時、巻き取った光ファイバの束を補助具から取り外し、袋状に構成された本体部の上下のシート（第 1 のシート部および第 2 のシート部）の間に挿入して、袋の開口部を塞ぐように保持部を形成しても良い。また、一方のシート上に形成された開口部から、巻き取った光ファイバの束を本体部内へ収納して、その後開口部を別のシート材（カバーシート）を接着しても良い。この接着したシート材は、本発明のパッケージの除去部として機能することに留意されたい。

[0067] さらに、このパッケージを接着剤や両面テープなどで光モジュールの上面に固定するステップを実施することもできる。これによって、光ファイバが端部より出た光モジュールと、梱包された光ファイバとが一体となった、光モジュールが得られる。このとき、パッケージの幅が、光モジュールの光ファイバの出ていない側面の幅程度となるようなパッケージサイズとするのが好ましい。

[0068] 図 7 の（b）に示したように、光モジュール 3 0 の長辺のサイズと、上シート 3 3、下シート 3 4 の幅は同じになっており、パッケージと一体化されていても実質的に光モジュールの幅は同じである。したがって、自動搭載機

によって光モジュールを掴んで、ＩＣ、ＤＳＰチップなどの他の電気部品と同様にトランシーバの基板上にマウントすることができる。上下シートの中央部に開口部が設けてあるパッケージを用いれば、自動搭載機でモジュールの上面を直接吸着することができる。シート３３、３４の長さ方向については、その中央付近で光モジュールと接触するように固定すれば、パッケージを含めた光モジュール全体の重量バランスを取り、部品傾きを生じることなく安定して基板上に光モジュールをマウントできる。中央部に開口部が設けてあるパッケージの場合は、開口部の周囲を固定すれば良い。

[0069] 本発明のパッケージでは、保持部の構成や形状によって、光ファイバの巻き取り状態における巻き取り径を自在に設定できる。したがって、パッケージ内に収納される光ファイバを、後工程でのユーザの使用用途に応じた巻き取り径で整形して、パッケージ内に収納できる。例えばトランシーバの組立工程では、トランシーバの構成に応じた光ファイバの余長処理が要求される。本発明のパッケージによって、後工程のユーザの要求に応じた柔軟なフォーミングをしながら、光ファイバを梱包・収納することが可能となる。

産業上の利用可能性

[0070] 本発明は、光通信システムにおける光モジュールに利用できる。

請求の範囲

- [請求項1] 第1のシート部および第2のシート部によって、少なくとも1本の巻き取られた光ファイバを挟み込む本体部と、
- 前記第1のシート部および前記第2のシート部を接合し、前記光ファイバの巻き取られた部分を囲むように形成された保持部と、
- 挟み込まれた前記光ファイバの一部を含む、前記第1のシート部または前記第2のシート部の一部の領域であって、前記本体部から除去しまたは変形させることが可能な除去部と
- を備えたことを特徴とする光ファイバのパッケージ。
- [請求項2] 前記保持部は、前記巻き取られた光ファイバの外周形状に沿った形で形成されることを特徴とする請求項1に記載のパッケージ。
- [請求項3] 前記第1のシート部および前記第2のシート部と同形の、1つ以上のシート部をさらに備え、
- 前記シート部の隣接する2つによって、複数の巻き取られた光ファイバの各々が挟み込まれ、前記複数の巻き取られた光ファイバを一体に収納できる前記本体部を備えたことを特徴とする請求項1または2に記載のパッケージ。
- [請求項4] 前記本体部の最上面に位置するシート部の中央に、前記巻き取られた光ファイバの外周以下の大きさの開口部を備え、当該開口部を覆うカバーシートを備えたことを特徴とする請求項1乃至3いずれかに記載のパッケージ。
- [請求項5] 前記本体部の前記第1のシート部および前記第2のシート部は、単一のシート材で構成されたことを特徴とする請求項1乃至4いずれかに記載のパッケージ。
- [請求項6] 前記本体部と前記除去部との間に、切断を容易にする切断ガイド部をさらに備えたことを特徴とする請求項1乃至5いずれかに記載のパッケージ。
- [請求項7] 前記切断ガイド部の両端に切り欠き部を設けたことを特徴とする請

求項 6 に記載のパッケージ。

[請求項 8]

光モジュールにおいて、

前記光モジュール内の側面から出た少なくとも 1 本の巻き取られた光ファイバと、

前記光ファイバを収納するパッケージであって、

第 1 のシート部および第 2 のシート部によって、前記光ファイバを挟み込む本体部と、

前記第 1 のシート部および前記第 2 のシート部を接合し、前記光ファイバの巻き取られた部分を囲むように形成された保持部と、

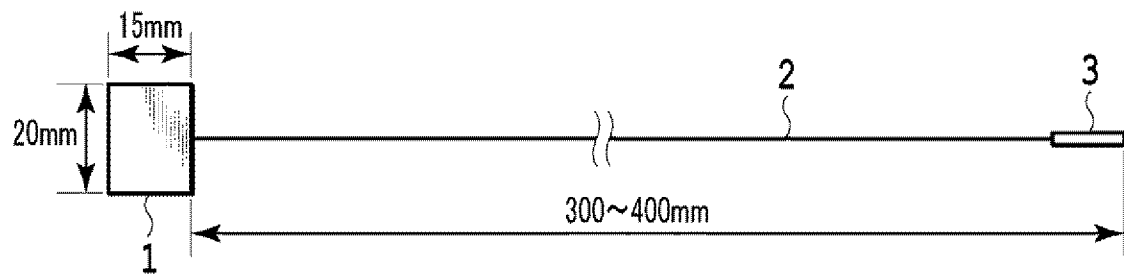
挟み込まれた前記光ファイバの一部を含む、前記第 1 のシート部または前記第 2 のシート部の一部の領域であって、前記本体部から除去しまたは変形させることが可能な除去部と

を有する、パッケージと

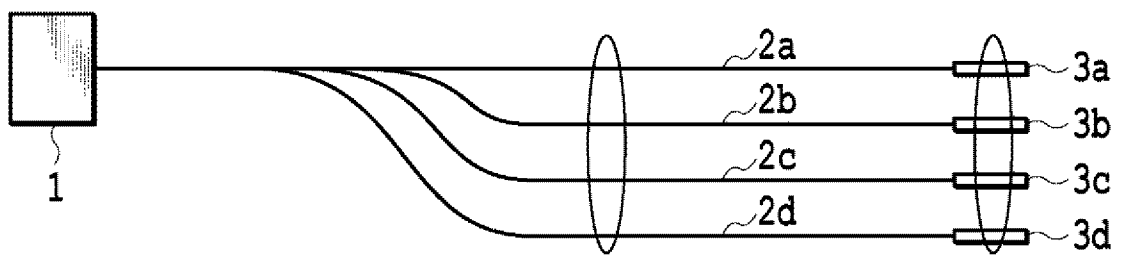
を備え、

前記パッケージは前記光モジュールの上面に固定され、前記パッケージの幅が、前記光モジュールの前記光ファイバの出ていない側面間の幅程度であることを特徴とする光モジュール。

[図1]

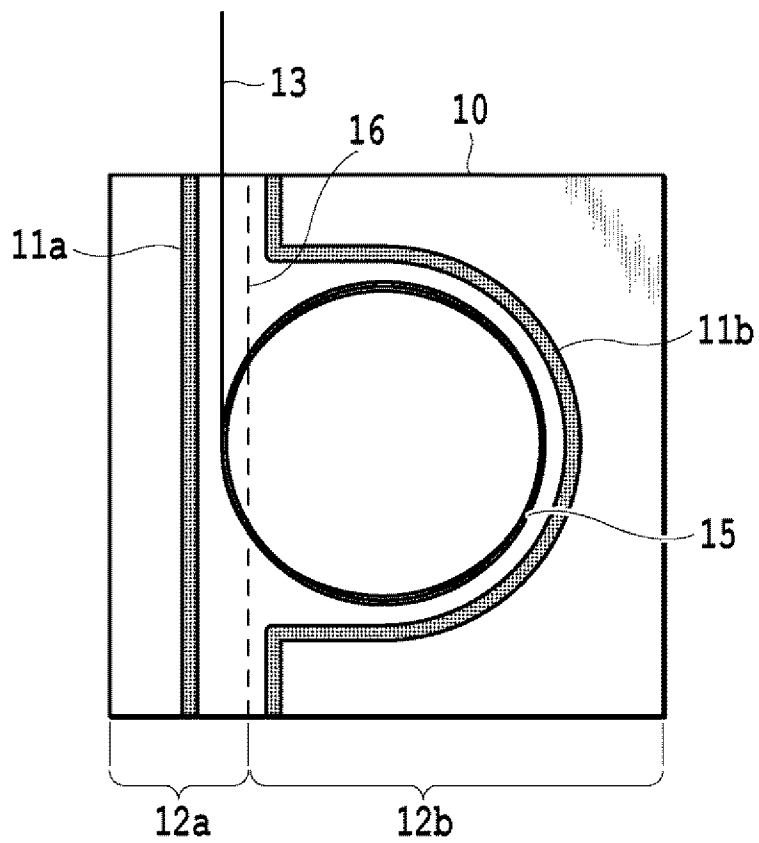


(a)

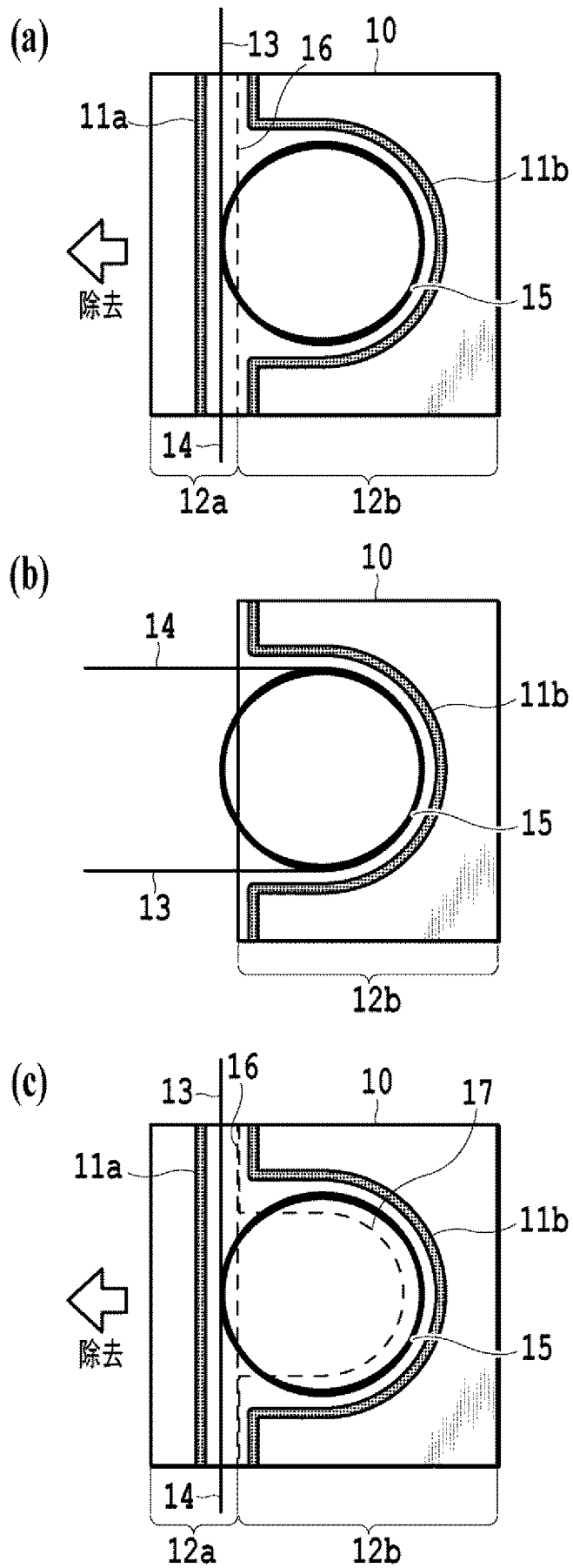


(b)

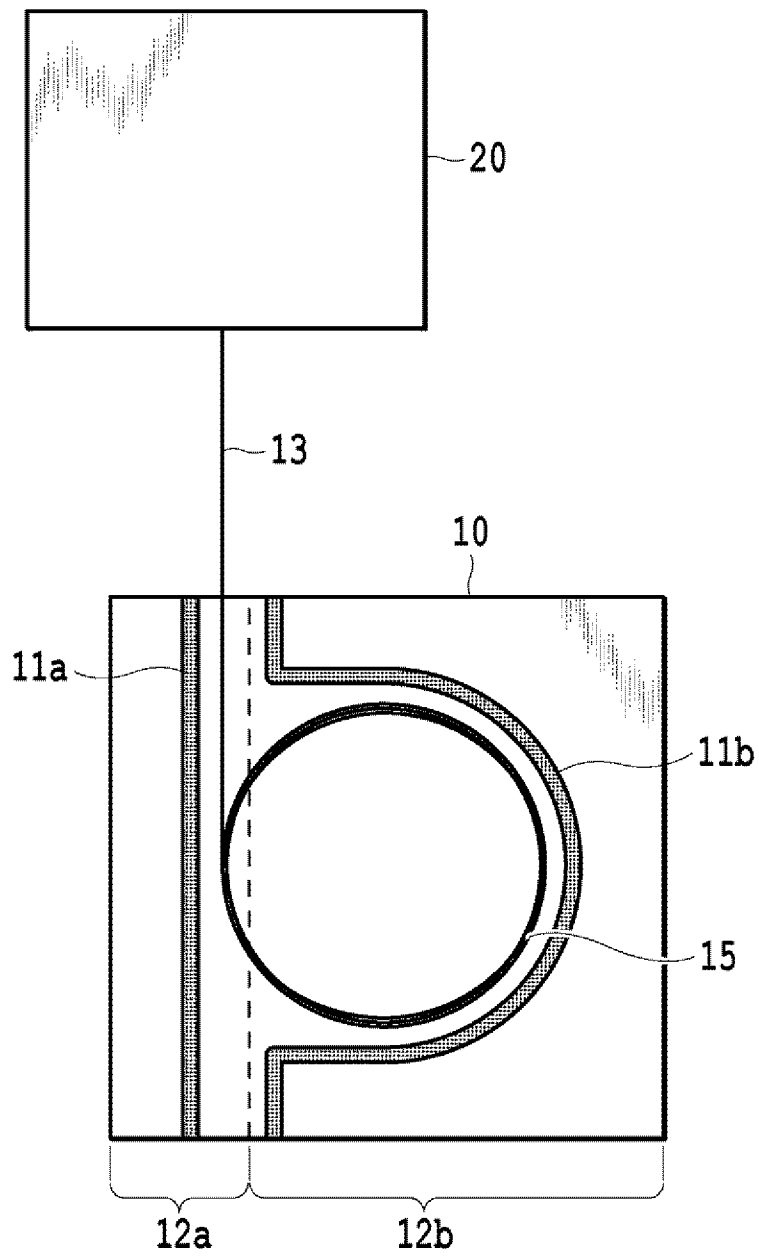
[図2]



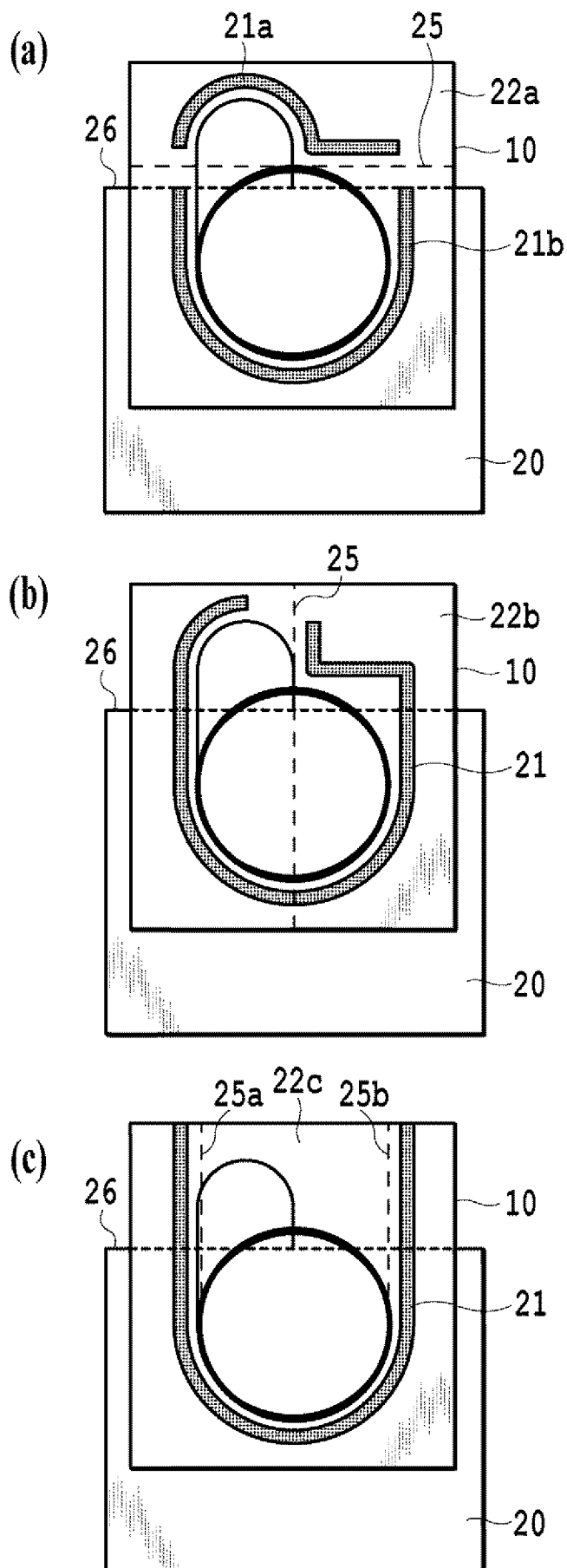
[図3]



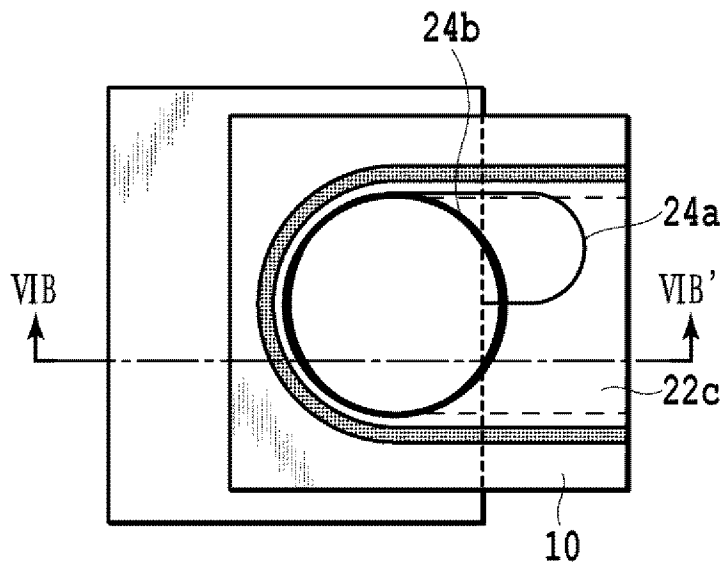
[図4]



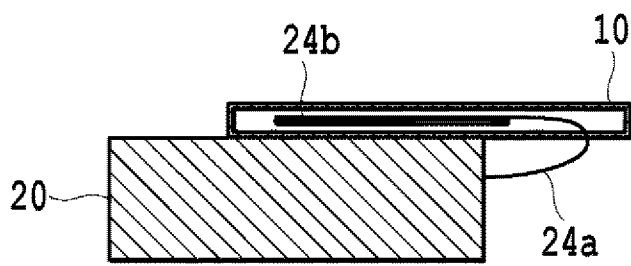
[図5]



[図6]

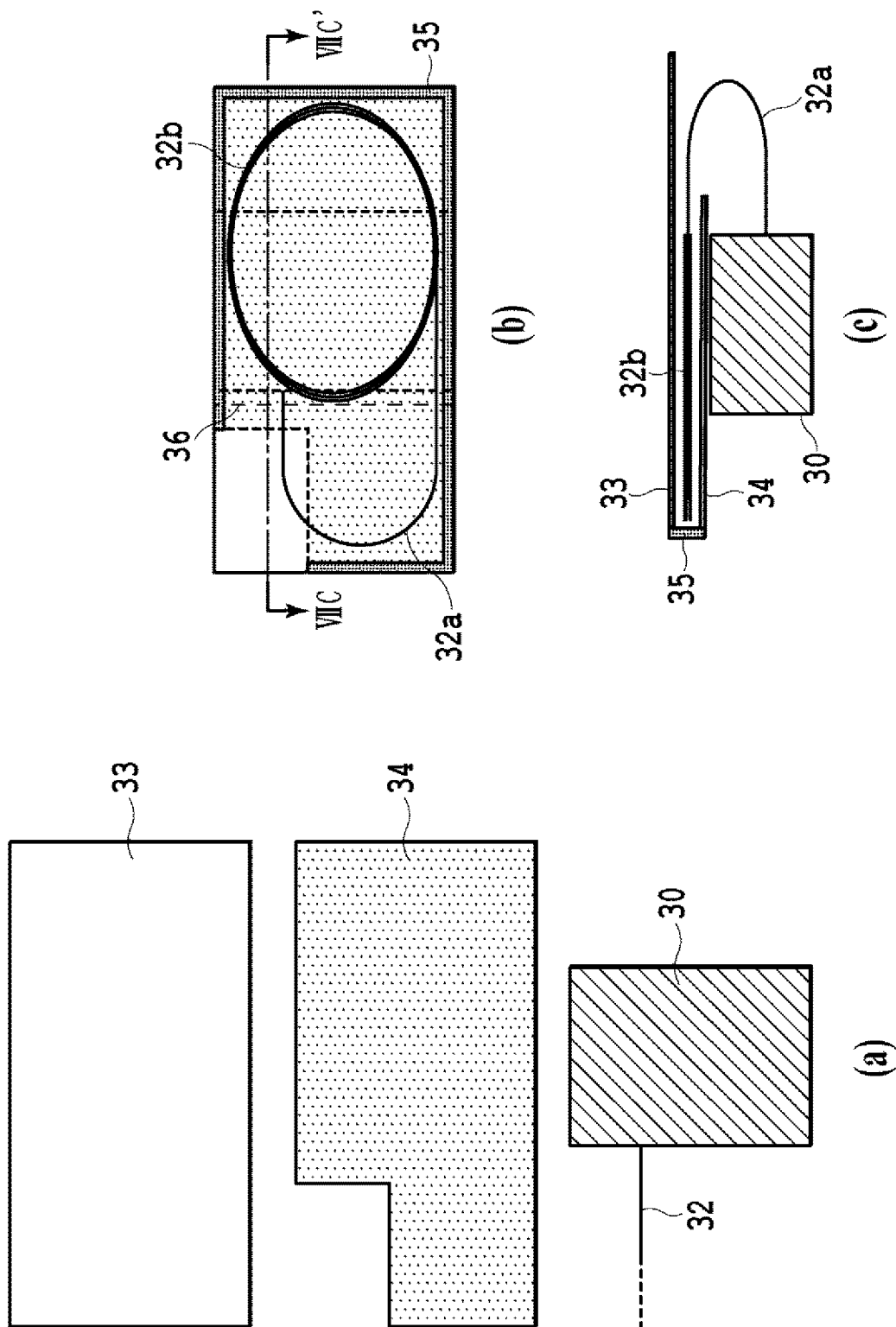


(a)



(b)

[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/028339

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B65D 75/62 (2006.01) i; B65D 85/02 (2006.01) i; B65D 85/38 (2006.01) i; G02B 6/46 (2006.01) i
FI: B65D85/02; B65D85/38 300; G02B6/46; B65D75/62 A

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)

B65D75/28; B65D75/62; B65D81/36; B65D85/02; B65D85/38; B65H55/a2; B65H75/36; 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 A	JP 2010-76770 A (YAHATA NEJI CO., LTD.) 08.04.2010 (2010-04-08) paragraphs [0009]-[0017], fig. 1-5	1, 5-6 2-4, 7-8
Y A	US 5263585 A (MYRIADLASE, INC.) 23.11.1993 (1993-11-23) column 3, lines 24-35	1, 5-6 2-4, 7-8
Y A	US 4974789 A (TRIMEDYNE LASER SYSTEMS, INC.) 04.12.1990 (1990-12-04) column 1, lines 58-65	1, 5-6 2-4, 7-8
A	JP 2000-292642 A (NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORP.) 20.10.2000 (2000-10-20)	1-8
1-8	WO 2003/98306 A1 (TYCO ELECTRONICS RAYCHEM NV) 27.11.2003 (2003-11-27)	1-8
1-8	JP 8-194119 A (NEC CORP.) 30.07.1996 (1996-07-30)	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
30 September 2020 (30.09.2020)

Date of mailing of the international search report
13 October 2020 (13.10.2020)

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/JP2020/028339

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2003-287627 A (MITSUBISHI CABLE INDUSTRIES, LTD.) 10.10.2003 (2003-10-10)	1-8
A	JP 8-86920 A (MITSUBISHI CABLE INDUSTRIES, LTD.) 02.04.1996 (1996-04-02)	3-8
A	JP 9-55556 A (OKI ELECTRIC INDUSTRY CO., LTD.) 25.02.1997 (1997-02-25)	8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/028339

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2010-76770 A	08 Apr. 2010	(Family: none)	
US 5263585 A	23 Nov. 1993	(Family: none)	
US 4974789 A	04 Dec. 1990	(Family: none)	
JP 2000-292642 A	20 Oct. 2000	(Family: none)	
WO 2003/98306 A1	27 Nov. 2003	US 2005/0213918 A1 KR 10-0984914 B1	
JP 8-194119 A	30 Jul. 1996	(Family: none)	
JP 2003-287627 A	10 Oct. 2003	(Family: none)	
JP 8-86920 A	02 Apr. 1996	(Family: none)	
JP 9-55556 A	25 Feb. 1997	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B65D 75/62(2006.01)i; B65D 85/02(2006.01)i; B65D 85/38(2006.01)i; G02B 6/46(2006.01)i FI: B65D85/02; B65D85/38 300; G02B6/46; B65D75/62 A		
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）） B65D75/28; B65D75/62; B65D81/36; B65D85/02; B65D85/38; B65H55/02; B65H75/36; 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 2010-76770 A (株式会社八幡ねじ) 08.04.2010 (2010-04-08)	1, 5-6
A	段落 [0009]-[0017], 図1-5	2-4, 7-8
Y	US 5263585 A (MYRIADLASE, INC.) 23.11.1993 (1993-11-23)	1, 5-6
A	第3欄第24行-35行	2-4, 7-8
Y	US 4974789 A (TRIMEDYNE LASER SYSTEMS, INC.) 04.12.1990 (1990-12-04)	1, 5-6
A	第1欄第58行-第65行	2-4, 7-8
A	JP 2000-292642 A (日本電信電話株式会社) 20.10.2000 (2000-10-20)	1-8
A	WO 2003/98306 A1 (TYCO ELECTRONICS RAYCHEM NV) 27.11.2003 (2003-11-27)	1-8
A	JP 8-194119 A (日本電気株式会社) 30.07.1996 (1996-07-30)	1-8
A	JP 2003-287627 A (三菱電線工業株式会社) 10.10.2003 (2003-10-10)	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、一般的な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 30.09.2020		国際調査報告の発送日 13.10.2020
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） 杉田 剛謙 3N 1772 電話番号 03-3581-1101 内線 3359

C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 8-86920 A (三菱電線工業株式会社) 02.04.1996 (1996 - 04 - 02)	3-8
A	JP 9-55556 A (沖電気工業株式会社) 25.02.1997 (1997 - 02 - 25)	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/JP2020/028339

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2010-76770	A	08.04.2010	(ファミリーなし)	
US	5263585	A	23.11.1993	(ファミリーなし)	
US	4974789	A	04.12.1990	(ファミリーなし)	
JP	2000-292642	A	20.10.2000	(ファミリーなし)	
WO	2003/98306	A1	27.11.2003	US 2005/0213918 A1	
				KR 10-0984914 B1	
JP	8-194119	A	30.07.1996	(ファミリーなし)	
JP	2003-287627	A	10.10.2003	(ファミリーなし)	
JP	8-86920	A	02.04.1996	(ファミリーなし)	
JP	9-55556	A	25.02.1997	(ファミリーなし)	