

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2016-533543

(P2016-533543A)

(43) 公表日 平成28年10月27日(2016.10.27)

(51) Int.Cl.
G02B 6/42 (2006.01)F I
G O 2 B 6/42テーマコード (参考)
2 H 1 3 7

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2016-548999 (P2016-548999)
 (86) (22) 出願日 平成26年9月3日 (2014.9.3)
 (85) 翻訳文提出日 平成28年3月3日 (2016.3.3)
 (86) 国際出願番号 PCT/SE2014/051012
 (87) 国際公開番号 W02015/057125
 (87) 国際公開日 平成27年4月23日 (2015.4.23)
 (31) 優先権主張番号 1330130-4
 (32) 優先日 平成25年10月18日 (2013.10.18)
 (33) 優先権主張国 スウェーデン (SE)

(71) 出願人 515271559
 オプトスカンド エービー
 スウェーデン, 4 3 1 5 3 ミヨール
 ンダル, アミノガタン 3 0
 (74) 代理人 100103816
 弁理士 風早 信昭
 (74) 代理人 100120927
 弁理士 浅野 典子
 (72) 発明者 ブロムスター, オラ
 スウェーデン, エス-4 3 1 3 3 モ
 ルンダル, レヴェケルスガタン 1 2 7
 Fターム(参考) 2H137 AA13 AB06 AC02 AC12 BA02
 BC58 BC71 CA15A CA15E CA35
 CA78 CC01 DB14 FA01 HA05
 HA15

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 オプトエレクトロニクス集成装置

(57) 【要約】

本発明は、光ファイバー(2)を接続するためのオプトエレクトロニクス集成装置に関する。前記集成装置は、軸方向に延びるキャビティ(4)を有するハウジング(3)、キャビティ(4)の第一端(8)に位置される透明な窓(7)、及びキャビティの第二端に位置される末端部分(10; 20; 30; 40; 50; 60)を含み、キャビティ(4)は、前記光ファイバー(2)の包絡面を包囲する流動冷却剤(7)によって供給される冷却室を形成し、前記光ファイバー(2)は、窓(7)と光学的に接触しており、かつ末端部分(10; 20; 30; 40; 50; 60)を通して集成装置から外に延びる。光ファイバー(2)は、案内接着剤(12; 22; 32; 42; 52; 62)によって末端部分中に固定される。

【選択図】 図1A

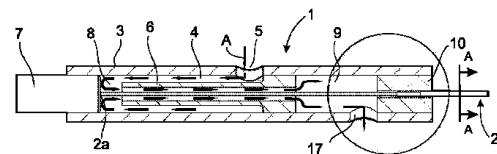


Fig.1a

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

光ファイバー（２）を接続するためのオプトエレクトロニクス集成装置であって、前記集成装置は、軸方向に延びるキャビティ（４）を有するハウジング（３）を含み、前記キャビティ（４）は、光が集成装置中に伝達される第一端（８）、及び光が集成装置から外に伝達される第二端（９）を有し、前記集成装置は、キャビティの第二端に位置される末端部分（１０；２０；３０；４０；５０；６０）をさらに含み、キャビティ（４）は、前記光ファイバー（２）の包絡面を包囲する流動冷却剤（７）によって供給される冷却室を形成し、前記光ファイバー（２）は、末端部分（１０；２０；３０；４０；５０；６０）を通して集成装置から外に延びるものにおいて、光ファイバー（２）が、案内接着剤（１

10

【請求項 2】

案内接着剤（１２；２２；３２；４２；５２；６２）が、伝達される光の波長に対して光学的に透明であるか又は半透明であることを特徴とする、請求項 1 に記載の集成装置。

【請求項 3】

案内接着剤（１２；２２；３２；４２；５２；６２）が、末端部分（１０；２０；３０；４０；５０；６０）中で冷却封止を形成することを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載の集成装置。

20

【請求項 4】

案内接着剤（１２；２２；３２；４２；５２；６２）が、光ファイバー（２）が末端部分（１０；２０；３０；４０；５０；６０）と接触しないように、末端部分中に光ファイバー（２）を固定するように配置されていることを特徴とする、請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の集成装置。

【請求項 5】

光ファイバー（２）が、コア（１３）、少なくとも一つのクラッド層（１４）、及び少なくとも一つのジャケット層（１６）を含み、ジャケット層（１６）が、案内接着剤（１２；２２；３２；４２；５２；６２）の内部で終わっていることを特徴とする、請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の集成装置。

30

【請求項 6】

光ファイバー（２）が、ジャケット層（１６）と接触する少なくとも一つの緩衝層（１５）を含むことを特徴とする、請求項 5 に記載の集成装置。

【請求項 7】

緩衝層（１５）が、案内接着剤（１２；２２；３２；４２；５２；６２）の内部で終わっていることを特徴とする、請求項 6 に記載の集成装置。

【請求項 8】

緩衝層（１５）が、キャビティ（４）の内側に予め決定された距離で終わっていることを特徴とする、請求項 7 に記載の集成装置。

【請求項 9】

案内接着剤（１２；２２；３２；４２；５２；６２）が、シリコン、アクリル高分子、アクリレート樹脂、及びエポキシ樹脂のうち的一种以上を含むことを特徴とする、請求項 1 ～ 8 のいずれかに記載の集成装置。

40

【請求項 10】

案内接着剤（１２；２２；３２；４２；５２；６２）が、末端部分（２０；４０；６０）からキャビティ（４）中まで延びる中空部分（２３；４３；６３）中に少なくとも部分的に位置されていることを特徴とする、請求項 1 ～ 9 のいずれかに記載の集成装置。

【請求項 11】

中空部分（２３；４３；６３）が、末端部分（２０；４０；６０）の一体化部分であることを特徴とする、請求項 10 に記載の集成装置。

50

【請求項 1 2】

中空部分（23；43；63）が、末端部分（20；40；60）からキャビティ（4）中まで延びる円筒形の反射器であることを特徴とする、請求項 1 0 又は 1 1 に記載の集成装置。

【請求項 1 3】

中空部分（23；43；63）が、金、銅、又は銅の合金のような光反射性で熱伝導性の材料を含むことを特徴とする、請求項 1 0 ～ 1 2 のいずれかに記載の集成装置。

【請求項 1 4】

光ファイバー（2）と末端部分との間に延びる封止（77）が、案内接着剤（12；22；32；42；52；62）と冷却室との間に位置されていることを特徴とする、請求項 1 ～ 1 4 のいずれかに記載の集成装置。

10

【請求項 1 5】

少なくとも中空部分（83）が、石英、熔融シリカ、ガラス、サファイア、又は透明ガラス材料のような透明材料を含むことを特徴とする、請求項 1 0 又は 1 1 に記載の集成装置。

【請求項 1 6】

キャビティ（4）を通して窓（7）と末端部分（63）との間に延びるクラッド層（14）の部分が、モードストリッパー（90）を与えられていることを特徴とする、請求項 1 ～ 1 5 のいずれかに記載の集成装置。

【請求項 1 7】

透明な窓（7）が、キャビティ（4）の第一端（8）に位置されていること、及び光ファイバー（2）が、窓（7）と光学的に接触していることを特徴とする、請求項 1 ～ 1 6 のいずれかに記載の集成装置。

20

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、光ファイバーの端を正確にかつ確実に接続して、光ファイバーへの損傷を防止するオプトエレクトロニクス集成装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

本発明は、高出力光ファイバーケーブルのための、特に 20 kW までの及び 20 kW を超える出力レベルを伝達するための光ファイバーケーブルのためのオプトエレクトロニクス集成装置に関する。一般的に、光ファイバーケーブルは、入射ビーム光のための入口端、及びビーム光が光ファイバーを離れる出口端を有する。高い光出力を伝達するための光ファイバーは、しばしば、工業用途で使用されている。具体的には、それらは、高出力レーザー放射による切断及び溶接作業において、及び加熱、検出、又は高温環境下での作業などの他の工業用途において使用されている。光ファイバーを使用することによって、レーザービームを高出力のレーザー源から加工物まで伝達するための柔軟な製造システムを設計することができる。光ファイバーは、典型的に、内部ガラスコア、及びいわゆるクラッドと称される透明な包囲層を有し、このクラッドは、しばしば、ドープされたガラスから形成される。クラッドは、ガラスコアよりも低い屈折率を獲得する。クラッドの機能は、光ビームがガラスコア中に制限されることを維持することである。コア及びクラッドは、保護緩衝層及びジャケット層で被覆されることができる。

30

40

【0003】

高い明度を有する高出力の光ファイバー及びディスクレーザの発展に伴い、光ファイバーの出力取扱い性も有意に増大した。高出力レーザー放射のための光ファイバーシステムを設計する場合、光ファイバーが光を伝達して、光ファイバーを通る光の高い明度を維持するために効率的であることが重要である。レーザーからの高出力光で作業するために、光ファイバーは、システム中への高い戻り反射を与えうることの高出力光にその適用中、耐えなければならない。これは、高出力レーザー光損失に対抗するという高い要求を光フ

50

ファイバーのコネクターに与える。光ファイバーは、コネクター中で終わり、このコネクターは、光ファイバーの端を正確にかつ確実に保持して、光ファイバーへの損傷を防止し、プラグ及び遊び要求を満たす。光ファイバーと光学素子との間のコネクターは、基本的に、剛い円筒形のパレルであり、パレルをその嵌め合いソケット中に保持するスリーブによって包囲されている。嵌め合い機構は、例えば、ブッシュアンドクリック、差し込み、又はねじ込みであることができる。典型的なコネクターは、光ファイバーの外側層の少なくとも一部分を除去してガラス層を浄化することによって光ファイバーの端を調製することによって設置される。ある場合には、化学的エッチングによって、又はクラッド層より高い屈折率を有する材料を付与することによって、モードストリッパーがガラスクラッドに付与される。前方の終端として、ガラスシリンダーが光ファイバーの端に取り付けられる。光ファイバーのコアとガラスシリンダーは、光学的に接触して、この点での損失及び反射を防止する。ガラスシリンダーは、光ファイバーコネクターが使用される特定の波長のために被覆される。

10

【 0 0 0 4 】

高出力レーザー用途における問題点は、光ファイバーからの光の漏出によってコネクター内で生じた損失が熱を生じるだろうということである。切断及び溶接作業中、戻り反射されたプロセス光は、光ファイバーの逆方向におけるかなりの伝達損失を生じることがあり、また、光ファイバー及びコネクターに対して損傷を生じることがある。従って、極めて正確で損失を最小化する解決策を与える改良されたコネクター装置又はオプトエレクトロニクス集成装置に対する必要性がある。損失が生じる場合、光ファイバーコネクターの設計は、損傷なしに光損失に対処することができなければならない。

20

【 発明の概要 】

【 0 0 0 5 】

上述の問題は、添付の特許請求の範囲に記載されるようなオプトエレクトロニクス集成装置によって解決される。

【 0 0 0 6 】

以下の部分において、用語「光」は、レーザーによって発された、好ましくは工業用の高出力レーザー（ただし、これに限定されない）によって発された光として解釈されるべきである。用語「オプトエレクトロニクス集成装置」は、かかるオプトエレクトロニクス集成装置を構成する全ての構成部品及び付属品を含む光ファイバーコネクターを定義するために使用される。

30

【 0 0 0 7 】

本発明は、光ファイバーを接続するためのオプトエレクトロニクス集成装置に関する。前記集成装置は、軸方向に延びるキャビティを有するハウジングを含む。前記キャビティは、光が集成装置中に伝達される第一端又は入力端、及び光が集成装置から外に伝達される第二端又は出力端を有する。一例によれば、ハウジングは、キャビティの第一端に位置されている透明な窓を含み、この窓は、光ファイバーと光学的に接触している。窓は、伝達される光の波長に依存していかなる好適な材料も含むことができる。かかる材料の例は、石英、溶融シリカ、ガラス、サファイア、又は、高エネルギーレーザー窓などの用途のために一般的に使用される透明ガラス材料の他のタイプである。

40

【 0 0 0 8 】

代替的な例では、ハウジングは、キャビティの第一端に位置された透明な円板を含み、この円板は、光ファイバーのための開口を含む。円板は、上述の透明な窓と同じ材料から作られることができる。光ファイバーは、例えば光ファイバーの外側層を円板のガラス材料に融着させることによって円板に固定されることができる。固定は、接着であることができるが、これは本発明にとって必須ではない。

【 0 0 0 9 】

さらに代替的な例では、ハウジングは、キャビティの第一端に位置された金属円板を含み、この円板は、光ファイバーのための開口を含む。円板は、ハウジングと同じ材料から、又は他のいかなる好適な金属材料から作られることができる。光ファイバーは、例えば

50

光ファイバーの外側層を円板の金属材料に融着させることによって円板に接着されることができる。

【0010】

ハウジングは、キャビティの第二端に位置された光ファイバーのための開口を有する末端部分をさらに含む。この末端部分は、光ファイバーを集成装置中の正しい位置に、典型的には接着剤で固定するために使用される。末端部分は、反射器として作用することができる。この場合、それは、金、銅、又は銅の合金のような、反射特性だけでなく良好な熱伝導特性も有する材料を含む。代替的に、末端部分は、ガラス、石英、セラミックスなどのようなレーザー光に対して透明な材料から作られることができる。

【0011】

本明細書において、光ファイバーは、中心コア、及び好適なガラス材料を含む一つ以上のクラッド層を含むものと仮定される。光ファイバーは、外側ジャケット層、又は外側ジャケット層を有する緩衝層をさらに含む。もし単一のジャケット層が使用されるのなら、これは、典型的には、アクリレート材料を含むことができる。もし緩衝層及びジャケット層が使用されるのなら、緩衝層は、シリコンを含むことができ、ジャケット層は、ナイロン又はTefzel（登録商標）などのフッ素系プラスチックを含むことができる。これらの材料は、光ファイバーを構成する好適な材料の一例にすぎない。

【0012】

ハウジング中のキャビティは、前記光ファイバーの包絡面を包囲する流動冷却剤によって供給される冷却室を形成する。冷却剤は、水又は他のいかなる好適な液体であることができる。冷却剤は、ハウジングの一端に供給され、他端から除去されることができるか、又は同じ端に供給されてそこから除去されることができる。少なくとも後者の場合、所望の領域及び/又は集成装置を構成するコネクタ要素の十分な冷却を確実にするために、キャビティ中の光ファイバーを包囲するそらせ板又はガイドが与えられ、冷却剤の流速及び/又は流れ方向が制御される。本明細書の以下の部分において、用語「キャビティ」及び「冷却室」は、同じ特徴を表わすために使用される。また、用語「第一開口」は、冷却剤のための入口を表わすために使用され、「第二開口」は、冷却剤のための出口を表わすために使用される。光ファイバーは、前記窓と光学的に接触しており、末端部分を通して集成装置から外に出る。光ファイバーは、末端部分を通して、案内接着剤によって末端部分中の予め決定された位置に固定される。

【0013】

案内接着剤は、光ファイバーよりも低い屈折率を有し、これは、光ファイバーの光のビームを案内して、光を前記光ファイバーのクラッドの内側に保持することを可能にする。一般的に、光ファイバーのコアの内側に光を保持することが望ましいが、クラッド中への漏出は、生じ得る。従って、案内接着剤は、それと接触している包絡面より低い屈折率を有するべきである。案内接着剤は、レーザーによって放出される、伝達される光の波長に対して光学的に透明であるか又は半透明である。本明細書において、包絡面は、ジャケット層、緩衝層、又はクラッド層であることができ、いずれの場合も、案内接着剤と接触している光ファイバーの外側層である。

【0014】

案内接着剤は、末端部分における冷却剤封止を形成するために、末端部分の少なくとも軸方向長さにならって光ファイバーを完全に包囲するように配置されている。光ファイバーを末端部分の正しい位置に固定することに加えて、案内接着剤は、末端部分の軸方向長さに沿って光ファイバーが末端部分と接触しない状態で保持されるように光ファイバーを固定するように配置されている。案内接着剤の端部は、冷却室に面する末端部分の側で冷却室に露出されることができ、冷却剤と直接接触することによって冷却されることができる。

【0015】

光ファイバーは、コア、少なくとも一つのクラッド層、及び少なくとも一つのジャケット層を含み、ジャケット層は、光ファイバーを被覆する案内接着剤の内部で終わってい

10

20

30

40

50

る。代替的に、光ファイバーは、ジャケット層と接触する少なくとも一つの緩衝層を含むこともできる。緩衝層は、案内接着剤の内部で終わっているか、又は案内接着剤の外側で、冷却室の内側に予め決定された距離で終わっている。緩衝層は、アクリレート材料、シリコン、又は同様の好適な材料から形成されることができる。ジャケット層は、緩衝層の外側に与えられ、ナイロンやフッ素系プラスチック材料などの好適なプラスチック材料から形成されることができる。

【0016】

光ファイバーの正確な設計及び構成は、本発明自体には無関係である。関係のある特徴は、光ファイバーの屈折率、とりわけ光ファイバーのガラス材料（コア及びクラッド）の屈折率であり、これは、案内接着剤の屈折率の上限を決定する。光ファイバーのガラス材料は、コア及びクラッド層を含む。屈折率の例は、1060nmの波長において、熔融シリカについては1.46であり、シリコンについては1.41である。屈折率は、伝達される光の波長に依存している。

10

【0017】

第一の例によれば、緩衝層及びジャケット層は、案内接着剤の内部で終わっている。第二の例によれば、ジャケット層は、案内接着剤の内部で終わっており、一方、緩衝層は、案内接着剤の外側で、冷却室の内側に予め決定された距離で終わっている。さらなる例によれば、キャビティ中を延びるクラッド層は、その長さの少なくとも一部分にわたって表面処理されており、モードストリッパを形成する。

20

【0018】

案内接着剤は、光ファイバーに対して望ましい屈折率を有するいかなる好適な接着材料も含むことができる。好適な材料の非限定的な例は、シリコン、アクリル高分子、アクリレート樹脂、及びエポキシ樹脂のうち的一种以上である。アクリル高分子は、アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、及びアクリル酸ブチルのうち的一种以上によって共重合された物質を含むことができる。エポキシ樹脂は、ラジカルエポキシ樹脂、二成分エポキシ樹脂、又は二重カチオン性エポキシ樹脂のうち的一种以上を含むことができる。

30

【0019】

光ファイバーを包囲して被覆する案内接着剤は、末端部分全体に位置されることが好ましく、それは、ハウジングの端部壁を形成する。代替的に、案内接着剤は、冷却室中に面する末端部分の表面から予め決定された距離だけ延びる中空部分の内側に少なくとも部分的に位置されていることができる。中空部分は、末端部分の一体化部分であることが好ましいが、これは必須ではない。中空部分は、例えば、円筒形、又は放射状フランジのような熱伝達を向上させるいかなる好適な断面を有することができる。

40

【0020】

さらなる例によれば、少なくとも中空部分は、末端部分から冷却キャビティ中まで延びる反射器である。中空部分は、金、銅、又は銅の合金のような良好な光反射性だけでなく良好な熱伝導性を有する材料を含む。これは、熱を冷却剤中に伝達して、接着剤及び包囲する構成要素の加熱を回避するためである。案内接着剤の端部分は、中空部分の端で冷却室に露出されており、冷却剤との直接接触によって冷却される。末端部分自体は、反射器として作用するように配置されることもでき、中空部分と同じ又は同様の材料から形成されることができる。上述の反射器の設計は、冷却キャビティ中に漏出する光からの案内接着剤の加熱を回避する。反射器の表面の反射性は、いかなるレーザー光も吸収しないように高い。熱伝導材料を使用することにより、接着剤が光ファイバーの末端部分から生成された熱に露出されたときに接着剤が効率的に冷却されることを可能にする。

【0021】

さらなる例によれば、案内接着剤の端部表面に封止が与えられることができ、この封止は、光ファイバーの外側表面を包囲する。例えば、円形封止は、光ファイバーと末端部分の間に放射状に延びることができ、案内接着剤と冷却室の間に位置される。封止は、光ファイバーの周りに位置されることができ、そこでそれは末端部分に入るか又は中空反射器に入る。このようにして、封止は、光ファイバーを包囲する案内接着剤に冷却剤が到達す

50

ることを防止し、ハウジングの封止を助ける。末端部分自体は、反射器として作用するように配置されることもできる。かかる反射器のための好適な材料は、金、銅、又は銅の合金のような良好な光反射性だけでなく良好な熱伝導性を有する材料を含む。これは、熱を冷却剤中に反射及び／又は伝達して、接着剤の加熱を回避するためである。

【 0 0 2 2 】

さらなる例によれば、少なくとも中空部分は、ガラス、石英などの好適な透明材料を含む。このようにして、光ファイバーを離れる光は、中空部分を通して冷却剤に伝達されることができる。もし末端部分も透明材料を含むのなら、光はこの部分を通して伝達されることができる。末端部分はまた、冷却剤と接触しており、冷却剤によって冷却される。上述の第一の例と同様に、案内接着剤の端部分は、中空部分の端で冷却室に露出され、冷却剤との直接接触によって冷却される。

10

【 0 0 2 3 】

上述の設計はまた、クラッドモードを回避するためにモードストリッパーと組み合わせられることができる。クラッドモードは、クラッドが周囲媒体より高い屈折率を有するという事実によって光ファイバーのクラッドに制限されるモードである。これらのモードは、一般的に、望ましくない。クラッドモードは、クラッド表面を表面粗面化することによって抑制される。クラッド表面は、クラッド界面での散乱を増大させてクラッドモードを抽出することによって、又はクラッドの屈折率より高い屈折率もしくはクラッドの屈折率と整合する屈折率を有する材料で光ファイバーの一部分を包囲することによって、光が界面に衝突するときに光を散乱させ、クラッド光が屈折率整合材料中に伝達されることを生じる。後者の技術は、モードストリッピングと称される。窓と末端部分の間でキャビティを通して延びる最外クラッド層の部分は、上述のように、かかるモードストリッパーを与えられることができ、それは、例えば、表面粗面化の形態であることができる。

20

【 0 0 2 4 】

緩衝層が案内接着剤内で終わる第一の場合には、モードストリッパーの後でクラッドになお残っている光は、まず冷却剤によって、次に案内接着剤によって、そして最後に緩衝材料によって案内されるだろう。緩衝層が案内接着剤の外側で終わる第二の場合には、モードストリッパーの後でクラッドになお残っている光は、まず冷却剤によって、次に緩衝材料によって案内されるだろう。

【 図面の簡単な説明 】

30

【 0 0 2 5 】

以下、本発明は、添付の図面を参照して詳細に説明される。これらの概略図は、説明のためのみに使用され、本発明の範囲をいかなる点でも限定しない。

【 図 1 A 】 図 1 A は、本発明の第一実施形態によるオプトエレクトロニクス集成装置の概略断面図を示す。

【 図 1 B 】 図 1 B は、図 1 A の集成装置の部分拡大図を示す。

【 図 1 C 】 図 1 C は、本発明による集成装置において使用するための光ファイバーの一例を示す。

【 図 2 A 】 図 2 A は、本発明の第二実施形態によるオプトエレクトロニクス集成装置の概略断面図を示す。

40

【 図 2 B 】 図 2 B は、図 2 A の集成装置の部分拡大図を示す。

【 図 3 A 】 図 3 A は、本発明の第三実施形態によるオプトエレクトロニクス集成装置の概略断面図を示す。

【 図 3 B 】 図 3 B は、図 3 A の集成装置の部分拡大図を示す。

【 図 4 A 】 図 4 A は、本発明の第四実施形態によるオプトエレクトロニクス集成装置の概略断面図を示す。

【 図 4 B 】 図 4 B は、図 4 A の集成装置の部分拡大図を示す。

【 図 5 A 】 図 5 A は、本発明の第五実施形態によるオプトエレクトロニクス集成装置の概略断面図を示す。

【 図 5 B 】 図 5 B は、図 5 A の集成装置の部分拡大図を示す。

50

【図 6 A】図 6 A は、本発明の第六実施形態によるオプトエレクトロニクス集成装置の概略断面図を示す。

【図 6 B】図 6 B は、図 6 A の集成装置の部分拡大図を示す。

【図 7 A】図 7 A は、本発明の第七実施形態によるオプトエレクトロニクス集成装置の概略断面図を示す。

【図 7 B】図 7 B は、図 7 A の集成装置の部分拡大図を示す。

【図 8 A】図 8 A は、本発明の第八実施形態によるオプトエレクトロニクス集成装置の概略断面図を示す。

【図 8 B】図 8 B は、図 8 A の集成装置の部分拡大図を示す。

【図 9 A】図 9 A は、本発明の第九実施形態によるオプトエレクトロニクス集成装置の概略断面図を示す。 10

【図 9 B】図 9 B は、図 9 A の集成装置の部分拡大図を示す。

【発明を実施するための形態】

【0026】

図 1 A は、本発明によるオプトエレクトロニクス集成装置の概略断面図を示す。この図は、本発明の一般的な原理を示し、続く図は、代替的な実施形態を示す。オプトエレクトロニクス集成装置（以下、「集成装置」と称する）は、入力光ファイバー又はレーザーから光を受けるためのデバイスに対して取り付けられるか又は固定される。

【0027】

図 1 A は、本発明の第一実施形態によるオプトエレクトロニクス集成装置 1 の概略断面図を示す。オプトエレクトロニクス集成装置 1（以下、「集成装置 1」と称する）は、レーザー（図示せず）などのコヒーレント光の源から、光ファイバー 2 を通してさらなるデバイス（図示せず）の方に光を伝達するために配置されている。集成装置 1 は、軸方向に延びるキャビティ 4 を有するハウジング 3 を含む。ハウジング 3 中のキャビティ 4 は、前記光ファイバー 2 の包絡面を包囲する流動冷却剤の供給（図示せず）に接続された冷却室を形成する。冷却剤は、水又は他のいかなる好適な液体であることもできる。この例では、冷却剤は、第一開口 5 を通して供給され、キャビティ 4 の同じ端にある第二開口 17 から除去される。少なくとも後者の場合、所望の領域及び / 又は集成装置を構成するコネクタ要素の十分な冷却を確実にするために、キャビティ中の光ファイバーを包囲するそらせ板 6 が与えられ、冷却剤の流速及び / 又は流れ方向が制御される。図 1 A では、冷却剤 30 の流れ方向は、矢印 A によって示される。冷却剤は、第一開口 5 に入り、そらせ板 6 によって案内されて、ハウジング 3 とそらせ板 6 の外側表面の間の環状空間を通過して、キャビティ 4 の第二端 9 から第一端 8 の方に案内される。第一端 8 で、冷却剤は、そらせ板 6 の内側表面と光ファイバー 2 の間の環状空間中に、第二端 9 の方に案内され、そこでは、放射状フランジが環状空間を分離し、冷却剤が第二開口 17 を通して排水されることを可能にする。代替的に、冷却剤は、ハウジングの一端に供給されて、他端から除去されることができる。

【0028】

ハウジング 3 は、キャビティの第一端 8 に位置されている透明な窓 7 を含み、この窓 7 は、伝達される光の波長に適合された材料を含む。好適な材料の例は、石英、熔融シリカ 40、透明セラミックス、ガラス、及びサファイアであり、これらは高エネルギーレーザー窓などの用途のために一般的に使用されるものである。図 1 A では、入射光は、窓 7 を通して光ファイバー 2 の端に集束される。ハウジング 3 は、キャビティ 4 の第二端 9 に位置された光ファイバー 2 のための開口 11（図 1 B 参照）を有する末端部分 10 をさらに含む。末端部分 10 は、集成装置 1 中の正しい位置に光ファイバー 2 を固定するために使用される。

【0029】

光ファイバー 2 の端 2 a は、前記窓 7 と光学的に接触しており、末端部分 10 の開口 11 を通って集成装置 1 から外に延びている。光ファイバー 2 は、開口 11 を通って延び、案内接着剤 12 によって末端部分 10 中の予め決定された位置に固定される（図 1 B 参照 50

【 0 0 3 0 】

【 0 0 3 1 】

10

【 0 0 3 2 】

20

30

【 0 0 3 3 】

図 2 A は、本発明の第二実施形態によるオプトエレクトロニクス集成装置 1 の概略断面図を示す。オプトエレクトロニクス集成装置（以下、「集成装置 1」と称する）は、図 1 A の集成装置 1 と実質的に同一である。対応する構成部品（これらは、全ての意図及び目的について同一である）は、図 1 A 及び図 1 C において使用される参照番号を維持するだろう（参照番号 1 ~ 9、及び 13 ~ 17 参照）。

【 0 0 3 4 】

40

50

に概略的に示されるように、光ファイバー 2 は、コア 13、クラッド層 14、緩衝層 15、及び外側ジャケット層 16 を少なくとも含む。光ファイバー 2 は、図 3 A の集成装置の部分拡大図である図 3 B に示されるように、末端部分 30 中の開口 31 を通過し、この開口 31 の予め決定された位置に案内接着剤 32 によって固定される。

【0042】

この実施例では、ジャケット層 16 は、案内接着剤 32 の内側の第一末端点 36 で終わっており、一方、緩衝層 15 は、案内接着剤 32 の外側の第二末端点 35 で、冷却室キャビティ 4 の内側に予め決定された距離で終わっている。コアを包囲するクラッド層 14 は、窓 7 まで延びる。

【0043】

図 4 A は、本発明の第四実施形態によるオプトエレクトロニクス集成装置 1 の概略断面図を示す。この実施形態は、図 2 A の実施形態と実質的に同一であるが、末端部分は、キャビティ中に延びる円筒形部分を含む。対応する構成部品（これらは、全ての意図及び目的について同一である）は、図 1 A 及び図 1 C において使用される参照番号を維持するだろう（参照番号 1 ~ 9、及び 13 ~ 17 参照）。

【0044】

図 4 A の実施形態は、図 2 A の実施形態とは、光ファイバー 2 の末端部分が異なる。図 1 C に概略的に示されるように、光ファイバー 2 は、コア 13、クラッド層 14、緩衝層 15、及び外側ジャケット層 16 を少なくとも含む。図 4 B は、図 4 A の集成装置の部分拡大図を示す。光ファイバー 2 は、末端部分 40 及び円筒形部分 43 中の開口 41 を通過して、キャビティ 4 中に面する末端部分 40 の表面から予め決定された距離だけ延びる。光ファイバー 2 は、案内接着剤 42 によって末端部分 40 及び円筒形部分 43 中の予め決定された位置に固定される。

【0045】

この実施例では、ジャケット層 16 は、案内接着剤 42 の内側の第一末端点 46 で終わっており、一方、緩衝層 15 は、案内接着剤 42 の外側の第二末端点 45 で、冷却室キャビティ 4 の内側に予め決定された距離で終わっている。この配置は、末端部分 40 及び円筒形部分 43 の内側の案内接着剤 42 の加熱を防止する。クラッドから外に漏出する光は、末端部分 40 及び円筒形部分 43 に到達する前に冷却剤キャビティ 4 中に入る。クラッド層 14 中に残る光は、冷却剤によってまず案内され、次に、緩衝層 15 によって案内されるだろう。コアを包囲するクラッド層 14 は、窓 7 まで延びる。

【0046】

図 5 A は、本発明の第五実施形態によるオプトエレクトロニクス集成装置 1 の概略断面図を示す。この実施形態は、図 1 A の実施形態と実質的に同一である。対応する構成部品（これらは、全ての意図及び目的について同一である）は、図 1 A 及び図 1 C において使用される参照番号を維持するだろう（参照番号 1 ~ 9、及び 13 ~ 17 参照）。

【0047】

図 5 B は、図 5 A の集成装置の部分拡大図を示す。この例によれば、光ファイバー 2 は、末端部分 50 中の開口 51 を通過し、末端部分 50 中の開口 51 中の予め決定された位置に案内接着剤 52 によって固定される。末端部分 50 は、反射器として作用し、キャビティ 4 中の冷却剤と直接接触している。これは、末端部分 50 に衝突する光を反射して冷却剤中に戻して、案内接着剤 52 の加熱を回避するためである。光の反射は、矢印 R によって示されている。末端部分 50 は、金、銅、又は銅の合金のような光反射性で熱伝導性の材料を含む。案内接着剤 52 の端部分は、末端部分 50 の内部端壁でキャビティ 4 中の冷却剤に露出されており、冷却剤との直接接触によっても冷却される。

【0048】

本明細書では、集成装置から外に伝達されるべき熱は、光ファイバーの末端によって生成される。図 5 B では、ジャケット層 16 は、案内接着剤 52 の内側の第一末端点 56 で終わっており、一方、緩衝層 15 は、案内接着剤 52 の内側の第二末端点 55 で終わっている。コアを包囲するクラッド層 14 は、窓 7 まで延びる。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 9 】

図 6 A は、本発明の第六実施形態によるオプトエレクトロニクス集成装置 1 の概略断面図を示す。この実施形態は、図 2 A の実施形態と実質的に同一であるが、末端部分は、キャビティ中に延びる円筒形部分を含む。対応する構成部品（これらは、全ての意図及び目的について同一である）は、図 1 A 及び図 1 C において使用される参照番号を維持するだろう（参照番号 1 ~ 9、及び 13 ~ 17 参照）。

【 0 0 5 0 】

図 6 B は、図 6 A の集成装置の部分拡大図を示す。この例によれば、光ファイバー 2 は、末端部分 60 及び円筒形部分 63 の中の開口 61 を通過して、キャビティ 4 中に面する末端部分 60 の表面から予め決定された距離だけ延びる。光ファイバー 2 は、案内接着剤 62 によって末端部分 60 及び円筒形部分 63 の中の予め決定された位置に固定される。末端部分 60 及び円筒形部分 63 は、反射器として作用し、キャビティ 4 中の冷却剤と直接接触している。これは、光を反射して冷却剤中に戻して、案内接着剤 62 の加熱を回避するためである。光の反射は、末端部分 60 については矢印 R_1 で、円筒形部分 63 については矢印 R_2 で示されている。この配置は、末端部分 60、円筒形部分 63、及び案内接着剤 62 がキャビティ 4 中に漏出した光によって加熱されることを防止する。末端部分 60 及び円筒形部分 63 は、金、銅、又は銅の合金のような良好な光反射性及び熱伝導性を有する材料を含む。案内接着剤 62 の端部分は、末端部分 60 の内部端壁でキャビティ 4 中の冷却剤に露出されており、冷却剤との直接接触によっても冷却される。

【 0 0 5 1 】

本明細書では、集成装置から外に伝達されるべき熱は、冷却剤キャビティ中の光ファイバーから漏出する光によって、及び / 又は末端部分内のクラッド層から外に漏出する光によって生成される。図 6 B では、ジャケット層 16 は、案内接着剤 62 の内側の第一末端点 66 で終わっており、一方、緩衝層 15 は、案内接着剤 62 の内側の第二末端点 65 で終わっている。コアを包囲するクラッド層 14 は、窓 7 まで延びる。熱は、熱伝導材料を通して円筒形部分 63 から末端部分 60 に伝導される。次に、構成要素 60、63 の全体は、冷却剤によって冷却される。

【 0 0 5 2 】

図 7 A は、本発明の第七実施形態によるオプトエレクトロニクス集成装置 1 の概略断面図を示す。この実施形態は、図 6 A の実施形態と実質的に同一であるが、末端部分は、キャビティ中に延びる円筒形部分を含む。対応する構成部品（これらは、全ての意図及び目的について同一である）は、図 1 A 及び図 1 C において使用される参照番号を維持するだろう（参照番号 1 ~ 9、及び 13 ~ 17 参照）。

【 0 0 5 3 】

図 7 B は、図 7 A の集成装置の部分拡大図を示す。図 7 B に示されるように、光ファイバー 2 は、末端部分 60 及び円筒形部分 63 の中の開口 71 を通過して、キャビティ中に面する末端部分 60 の表面から予め決定された距離だけ延びる。光ファイバー 2 は、案内接着剤 62 によって末端部分 60 及び円筒形部分 63 の中の予め決定された位置に固定される。末端部分 60 及び円筒形部分 63 は、上述の図 6 B に関連して記述されたように、反射器として作用する。これに加えて、末端部分 60 及び円筒形部分 63 は、キャビティ 4 中の冷却剤と直接接触している。これは、熱を冷却剤に伝達して、案内接着剤 62 を冷却するためである。これは、末端部分 60、円筒形部分 63、そして特に末端部分 60 の内部のクラッドから外に漏出する光によって加熱されることができ案内接着剤 62 を冷却するのを助ける。末端部分 60 及び円筒形部分 63 は、金、銅、又は銅の合金のような熱伝導性の材料を含む。

【 0 0 5 4 】

上述のような反射器の設計は、案内接着剤が光ファイバーの末端から生成された熱に露出されるときに案内接着剤を効率的に冷却することを可能にする。反射器の表面の反射性は、いかなるレーザー光の吸収も回避するのに十分高いように選択される。

【 0 0 5 5 】

案内接着剤 6 2 の端部分は、光ファイバー 2 と円筒形部分 6 3 の間に延びる封止 7 7 を与えられている。封止 7 7 は、円筒形部分 6 3 の端でキャビティ 4 中の冷却剤に露出されており、冷却剤が光ファイバー 2 を包囲する案内接着剤 6 2 に到達することを防止し、ハウジングを封止することを助ける。このようにして、案内接着剤 6 2 の端部分は、封止 7 7 によって冷却剤と直接接触しない。封止 7 7 は、ゴム材料などの好適な弾性材料を含む。光ファイバーを包囲する開口が円形であるなら、封止 7 7 は O - リングであることができる。

【 0 0 5 6 】

代替的に、図 5 A に示されるように光ファイバーと末端部分の間に延びる封止は、案内接着剤と冷却室の間に位置されることができる。従って、封止は、それが末端部分に入る場所で光ファイバーの周りに（図 5 A）、又はそれが円筒形反射器に入る場所で光ファイバーの周りに（図 7 A）配置されることができる。

10

【 0 0 5 7 】

図 7 B では、ジャケット層 1 6 は、案内接着剤 6 2 の内側の第一末端点 7 6 で終わっており、一方、緩衝層 1 5 は、案内接着剤 6 2 の内側の第二末端点 7 5 で終わっている。コアを包囲するクラッド層 1 4 は、窓 7 まで延びる。熱は、図 7 A 及び図 7 B では H と示されており、熱伝導材料を通して円筒形部分 6 3 から末端部分 6 0 に伝導される。

【 0 0 5 8 】

図 8 A は、本発明の第八実施形態によるオプトエレクトロニクス集成装置 1 の概略断面図を示す。この実施形態は、図 2 A の実施形態と実質的に同一であるが、末端部分は、キャビティ中に延びる円筒形部分を含む。対応する構成部品（これらは、全ての意図及び目的について同一である）は、図 1 A 及び図 1 C において使用される参照番号を維持するだろう（参照番号 1 ~ 9、及び 1 3 ~ 1 7 参照）。

20

【 0 0 5 9 】

図 8 B は、図 8 A の集成装置の部分拡大図を示す。この例によれば、光ファイバー 2 は、末端部分 8 0 及び円筒形部分 8 3 の中の開口 8 1 を通過して、キャビティ中に面する末端部分 8 0 の表面から予め決定された距離だけ延びる。光ファイバー 2 は、案内接着剤 8 2 によって末端部分 8 0 及び円筒形部分 8 3 の中の予め決定された位置に固定される。末端部分 8 0 及び円筒形部分 8 3 は、ガラス又は石英などの好適な透明材料を含み、キャビティ 4 中の冷却剤と直接接触している。かかる透明材料は、熱伝導性に劣るので、冷却剤キャビティ 4 中に漏出した光は、図中の矢印 T_1 、 T_2 によって示されるように、末端部分 8 0 を通して伝達されるだろう。この例では、ジャケット層 1 6 は、案内接着剤 8 2 の内側の第一末端点 8 6 で終わっており、一方、緩衝層 1 5 は、案内接着剤 8 2 の内側の第二末端点 8 5 で終わっている。コアを包囲するクラッド層 1 4 は、窓 7 まで延びる。

30

【 0 0 6 0 】

代替的な例によれば、図 4 B に示されるように、緩衝層は、冷却剤キャビティ中に予め決定された距離で第二末端点で終わっていることができる。上述のように、これは、末端部分及び円筒形部分の内部の案内接着剤の加熱を防止する。

【 0 0 6 1 】

このようにして、第二末端点 8 5 で光ファイバー 2 を離れる光は、矢印 T_2 によって示されるように、熱を冷却剤に伝達して案内接着剤 8 2 を冷却するために、円筒形部分を通して冷却剤に伝達されることができる。末端部分 8 0 は、透明材料も含み、光は、矢印 T_1 によって示されるようにこの部分を通して集成装置から外に伝達されることができる。末端部分はまた、冷却剤と接触しており、冷却剤によって冷却される。案内接着剤 8 2 の端部分は、円筒形部分 8 3 の端でキャビティ 4 中の冷却剤に露出されており、冷却剤との直接接触によって冷却される。

40

【 0 0 6 2 】

図 9 A は、本発明の第九実施形態によるオプトエレクトロニクス集成装置 1 の概略断面図を示す。この実施形態は、図 6 A の実施形態と実質的に同一であるが、末端部分 6 0 は、キャビティ 4 中に延びる円筒形部分 6 3 を含む。対応する構成部品（これらは、全ての

50

意図及び目的について同一である)は、図 1 A 及び図 1 C において使用される参照番号を維持するだろう(参照番号 1 ~ 9、及び 13 ~ 17 参照)。

【 0 0 6 3 】

図 9 B は、図 9 A の集成装置の部分拡大図を示す。図 9 B に示される例は、図 6 A の例をモードストリッパー 90 と組み合わせて、クラッドモードを除去する。図 9 A 及び 9 B に概略的に示されるように、光ファイバー 2 は、少なくともコア 13、クラッド層 14、緩衝層 15、及び外側ジャケット層 16 を含む。この例では、ジャケット層 16 は、第一末端点 66 で終わっており、緩衝層 15 は、案内接着剤 62 の内側の第二末端点 65 で終わっており、一方、コア及びクラッド 14 は、キャビティ 4 を通して透明な窓 7 まで延びる。クラッドモードは、光が界面に衝突するときに光を散乱するモードストリッパ領域 91 によって抑制される。これは、透明な窓 7 から末端部分 60 の方への光ファイバー 2 の少なくとも一部における表面粗面化によって達成され、この表面粗面化は、クラッド光の散乱を生じさせる。この技術は、モードストリッピングと称される。

【 0 0 6 4 】

本発明は、上述の実施形態に限定されず、特許請求の範囲内で自由に変更されることができる。例えば、使用される光ファイバーは、上述の図に記載されたより少ない数又は多い数の層を含むことができる。さらに、緩衝層及びジャケット層が使用される場合、これらの層は、図 9 B に示されるように、同じ位置で終わる必要はない。上述の実施形態からの特徴を組み合わせることも可能である。例えば、図 7 B においてキャビティに隣接する光ファイバーを包囲する反射器は、他の実施形態においても使用されることができる。

【 0 0 6 5 】

加えて、上述の実施形態は、冷却剤キャビティの第一端に位置される透明な窓を含むハウジングを記述する。特許請求の範囲内で、キャビティの第一端に光ファイバーのための開口を有する金属円板又は透明な円板を与えることも可能である。光ファイバーは、上述のような好適な方法を使用して、かかる円板に固定されることができる。

【 図 1 A 】

【 図 1 C 】

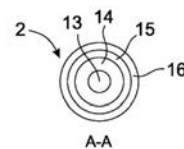
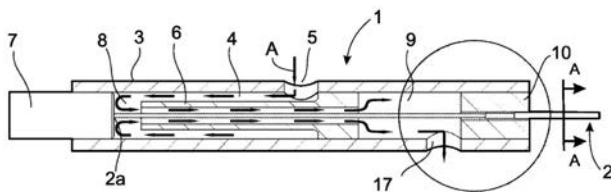


Fig.1c

Fig.1a 【 図 2 A 】

【 図 1 B 】

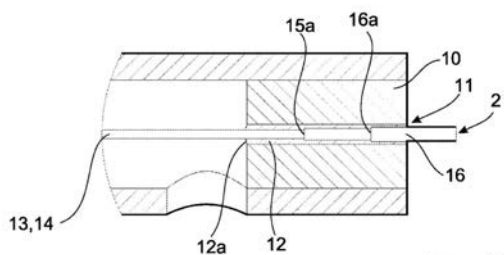


Fig.1b

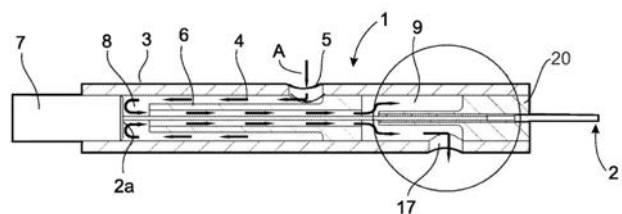


Fig.2a

【図 2 B】

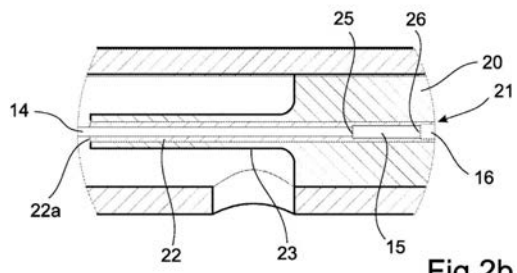


Fig.2b

【図 3 B】

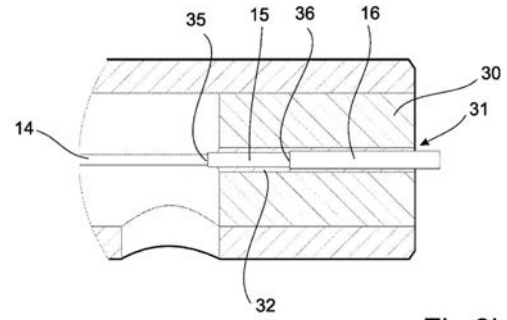


Fig.3b

【図 3 A】

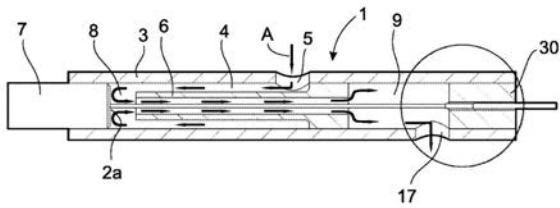


Fig.3a

【図 4 A】

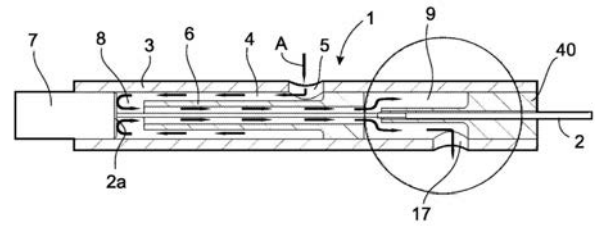


Fig.4a

【図 4 B】

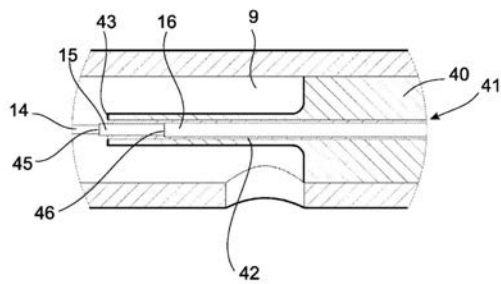


Fig.4b

【図 5 B】

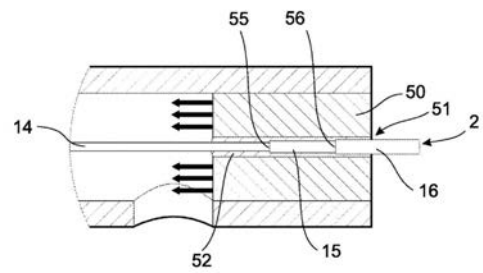


Fig.5b

【図 5 A】

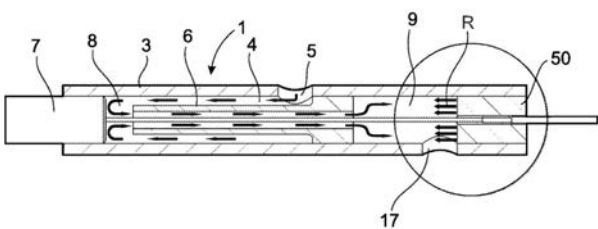


Fig.5a

【図 6 A】

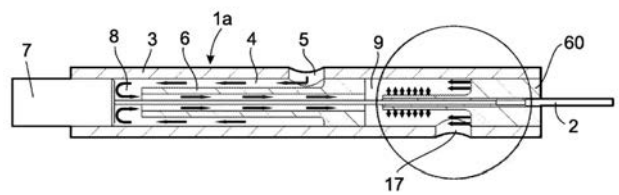


Fig.6a

【図 6 B】

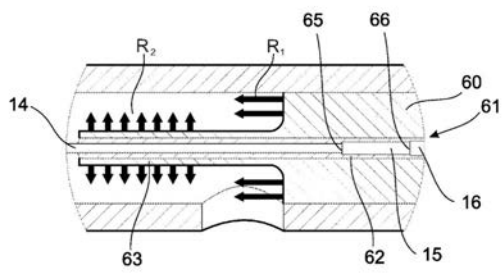


Fig.6b

【図 7 B】

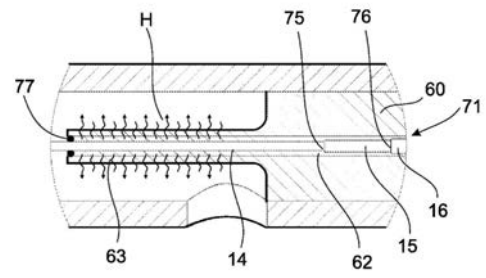


Fig.7b

【図 7 A】

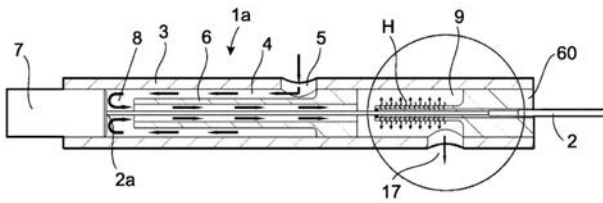


Fig.7a

【図 8 A】

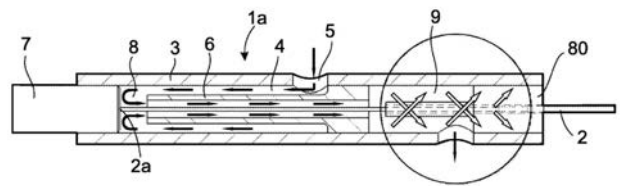


Fig.8a

【図 8 B】

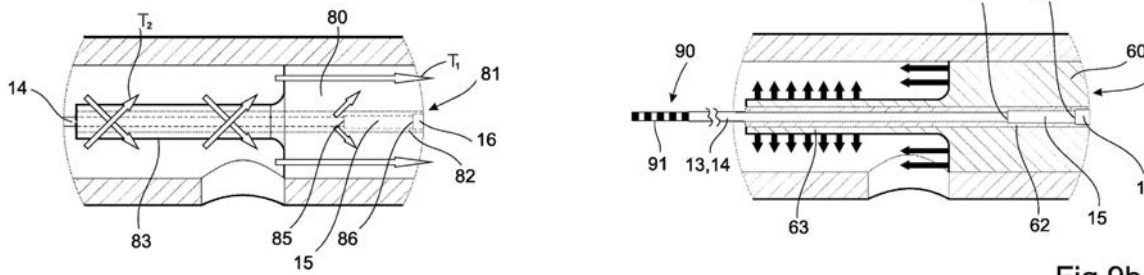


Fig.8b

【図 9 B】

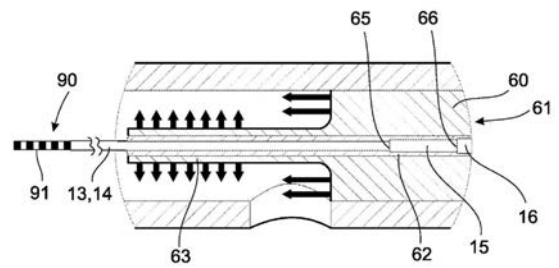


Fig.9b

【図 9 A】

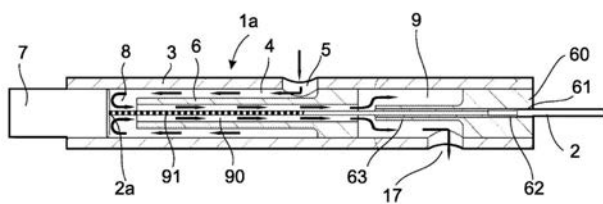


Fig.9a

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/SE2014/051012

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
IPC: see extra sheet		
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)		
IPC: G02B, H01S		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
SE, DK, FI, NO classes as above		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
EPO-Internal, PAJ, WPI data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, X	BLOMSTER, O., BLOMQVIST, M., CAMPBELL, S. AND PÅLSSON, M. Superior power handling in fiber optic cables for multi-kW lasers. In SPIE LASE. International Society for Optics and Photonics, 2014, Vol. 8963, p. 89630B1 - 89639B9 (February 20, 2014); paragraphs [0003], [0006] --	1-17
A	DE 102009025556 A1 (HIGHYAG LASERTECHNOLOGIE GMBH), 16 December 2010 (2010-12-16); paragraphs [0013]-[0032]; figures --	1-17
A	EP 0704728 A2 (MIYACHI TECHNOS KK), 3 April 1996 (1996-04-03); paragraphs [0046]-[0054]; figure 7 --	1-17
☒ 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 09-02-2015		Date of mailing of the international search report 10-02-2015
Name and mailing address of the ISA/SE Patent- och registreringsverket Box 5055 S-102 42 STOCKHOLM Facsimile No. + 46 8 668 02 86		Authorized officer Erik Westin Telephone No. + 46 8 782 25 00

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/SE2014/051012

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 2479594 A1 (OCLARO TECHNOLOGY LTD), 25 July 2012 (2012-07-25); paragraph [0031]; figures --	1-17
A	US 20090304336 A1 (BERGER ROLAND), 10 December 2009 (2009-12-10); paragraphs [0010]-[0024]; figures --	1-17
A	WO 2013095272 A1 (OPTOSKAND AB), 27 June 2013 (2013-06-27); whole document --	1-17
A	WO 2012167102 A1 (FORO ENERGY INC ET AL), 6 December 2012 (2012-12-06); paragraphs [0010]-[0030] -- -----	1-17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/SE2014/051012

Continuation of: second sheet

International Patent Classification (IPC)

G02B 6/42 (2006.01)

G02B 6/38 (2006.01)

H01S 5/022 (2006.01)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/SE2014/051012

DE	102009025556 A1	16/12/2010	NONE		
EP	0704728 A2	03/04/1996	CN	1125325 A	26/06/1996
			US	5699466 A	16/12/1997
EP	2479594 A1	25/07/2012	WO	2012098456 A4	13/09/2012
US	20090304336 A1	10/12/2009	AT	488779 T	15/12/2010
			DE	102006034031 B4	29/01/2009
			DE	502007005704 D1	30/12/2010
			DE	112007002251 A5	02/07/2009
			DK	2080049 T3	14/03/2011
			ES	2356575 T3	11/04/2011
			US	8137004 B2	20/03/2012
			WO	2008011868 A3	03/04/2008
WO	2013095272 A1	27/06/2013	EP	2795282 A1	29/10/2014
			KR	20140107534 A	04/09/2014
			SE	536579 C2	04/03/2014
			SE	1100933 A1	20/06/2013
			US	20140346330 A1	27/11/2014
WO	2012167102 A1	06/12/2012	EP	2715887 A1	09/04/2014
			US	20130011102 A1	10/01/2013

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(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), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), 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, 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, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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