

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4933691号  
(P4933691)

(45) 発行日 平成24年5月16日 (2012.5.16)

(24) 登録日 平成24年2月24日 (2012.2.24)

(51) Int.Cl.

F I

G O 2 B 6/36 (2006.01)

G O 2 B 6/36

請求項の数 4 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2000-384309 (P2000-384309)	(73) 特許権者	500408359
(22) 出願日	平成12年12月18日 (2000.12.18)		コーニング ケーブル システムズ リミ
(65) 公開番号	特開2001-183550 (P2001-183550A)		テッド ライアビリティ カンパニー
(43) 公開日	平成13年7月6日 (2001.7.6)		アメリカ合衆国 ノースカロライナ州 2
審査請求日	平成19年12月18日 (2007.12.18)		8603-0489 ヒッコリー ビーオー
(31) 優先権主張番号	09/464815		ボックス 489
(32) 優先日	平成11年12月17日 (1999.12.17)	(74) 代理人	100059959
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 中村 稔
		(74) 代理人	100067013
			弁理士 大塚 文昭
		(74) 代理人	100082005
			弁理士 熊倉 禎男
		(74) 代理人	100065189
			弁理士 穴戸 嘉一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 マルチファイバ型フェルール、マルチファイバ型コネクタ及びその予備組立て方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

長手方向内部キャビティを備えたコネクタハウジングと、

互いに反対側に位置した前面及び後面との間に長手方向に延びていて、前面を貫通して開口した複数の光ファイバ用ボアを備えた窓無しマルチファイバ型フェルールとを有し、

前記フェルールは、複数の側面を有し、各側面の少なくとも一部は、前記フェルールの側面間の横断面が実質的に矩形であるように平らであり、前記フェルールの各側面は、光ファイバ用ボアに通じる窓が無いように連続した表面であり、

前記窓無しマルチファイバ型フェルールは、前記コネクタハウジングによって形成された内部キャビティ内に少なくとも一部が配置されていて、それにより、光ファイバが設けられていないマルチファイバ型コネクタを形成し、マルチファイバ型コネクタは、光ファイバ用ボア内への複数の光ファイバの挿入に先立って予め組み立てられており、

光ファイバ用ボア内への複数の光ファイバの挿入に先立って、前記コネクタハウジングに挿入されて連結される部分を有する圧着本体を更に有し、

光ファイバ用ボア内への複数の光ファイバの挿入に先立って、前記圧着本体と前記フェルールとの間で前記コネクタハウジングによって形成されている内部キャビティ内に配置されたばねを更に有し、前記ばねは、前記フェルールを前記コネクタハウジングに対して前方に押圧している

ことを特徴とする予備組立てマルチファイバ型コネクタ。

【請求項 2】

10

20

前記フェルールは、前記後面を貫通して開口していて、複数の光ファイバ用ボアと連通した内部キャビティを備え、前記フェルールは、前記フェルールの後面から前記フェルールの前面に向かう長手方向に内方にテーパし、それにより、コネクタの予備組立てに続いて行われる光ファイバ用ボア内への複数の光ファイバの挿入を容易にする内部キャビティを備えていることを特徴とする請求項 1 記載の予備組立てマルチファイバ型コネクタ。

【請求項 3】

前記フェルールは、前記フェルールの後面から前記フェルールの前面に向かう長手方向に細まっている段付き形態を有する内部キャビティを備えていることを特徴とする請求項 2 記載の予備組立てマルチファイバ型コネクタ。

【請求項 4】

前記ばねを長手方向に貫通して延びていて、光ファイバ用ボア内への複数の光ファイバの挿入に先立って、前記フェルールの後面に近いところに配置された一端を備える引き込みチューブを更に有し、前記引き込みチューブは、コネクタの予備組立て後に行われる光ファイバ用ボア内への複数の光ファイバの挿入を容易にすることを特徴とする請求項 1 記載の予備組立てマルチファイバ型コネクタ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は一般に、マルチファイバ又は多心一括型フェルールに関し、特に、フェルールによって形成された光ファイバ用ボア内への複数の光ファイバの挿入に先立って、コネクタ内にあらかじめ組み込み可能な窓無し矩形マルチファイバ型フェルールに関する。

【0002】

【発明の背景】

光ファイバのコネクタ接続にあたって、フェルールを 1 又は 2 以上の光ファイバの端部に取り付ける。しかる後、光ファイバコネクタの他の構成部品、例えばばね、コネクタハウジング、圧着本体及び圧着バンドを組み立てる。フェルールはもっぱらコネクタハウジングによって形成された内部キャビティ内に収納されるが、フェルールの前部は、コネクタハウジングを越えて突出し、或いは露出する。その結果、フェルールによって形成された光ファイバ用ボアを貫通して延び、代表的にはフェルールの前面を越えて僅かに突出する光ファイバの端部は、光ファイバコネクタの組立て後に露出する。フェルールの前面を互いに接触させ、或いは少なくとも互いに近接して位置させるよう 1 対の光ファイバコネクタを互いに嵌合させることにより、光ファイバコネクタが取り付けられた光ファイバの端部は一般に互いに整列し、光信号が最小量の減衰量でこれらを通過することができるようになる。

【0003】

当初、個々の光ファイバへの取り付け用として、シングルファイバ又は単心型フェルールが開発された。これらシングルファイバ型フェルールは典型的には円筒形のものであり、これを貫通して長手方向に延びる単一の光ファイバ用ボアを備えている。シングルファイバ型フェルールを光ファイバに取り付けるために、エポキシをシングルファイバ型フェルールによって形成された光ファイバ用ボア内に注入し、次に、光ファイバを光ファイバ用ボア内に挿入する。エポキシがいったん硬化すると、シングルファイバ型フェルールを光ファイバの端部にしっかりと取り付けられる。

【0004】

シングルファイバ型フェルールは極めて有用であり、種々の用途で一般に利用されているが、用途の数が多くなるにつれて、複数の光ファイバ相互の光結合（光インタコネクション）が要望されることになった。したがって、複数の光ファイバの端部に取り付けられて複数の光ファイバの相互結合を容易にするためのマルチファイバ型フェルールを有するマルチファイバ型（「多心一括型」ともいう）コネクタが開発された。この点に関し、ノースカロライナ州ヒッコリー所在のシーコア・コーポレーション（Siecor Corporation）は、SC-DC 形フェルールと呼ばれる全体として円筒形のマルチファイバ型フェルールを

10

20

30

40

50

有する光ファイバコネクタを開発した。全体として円筒形のマルチファイバ型フェルールは、これを貫通して長手方向に延びる複数の光ファイバ用ボアを備えているが、全体として円筒形のマルチファイバ型フェルールは、エポキシを光ファイバ用ボア内に注入し、次に、光ファイバを光ファイバ用ボア中に挿入して、エポキシがいったん硬化すると光ファイバが全体として円筒形のマルチファイバ型フェルール内に固定されるようになっている点において、シングルファイバ型フェルールと非常によく似た手法で組み立てられる。

#### 【 0 0 0 5 】

全体として円筒形のマルチファイバ型フェルール、例えばシーコア・コーポレーションによって開発された S C - D C 形フェルールは、種々の用途で有用であるが、多くの用途では、横断面が実質的に矩形のフェルールが必要となっている。これについては、横断面が実質的に矩形の形をしたマルチファイバ型フェルールを開示している日本国東京所在の日本電信電話公社（現 N T T ）に譲渡された米国特許第 5 , 2 1 4 , 7 3 0 号を参照されたい。円筒形マルチファイバ型フェルールと同様に、全体として矩形のマルチファイバ型フェルールもまた、光ファイバを挿通させる複数の光ファイバ用ボアを備えている。しかしながら、円筒形マルチファイバ型フェルールとは異なり、光ファイバを光ファイバ用ボア内に挿入する前に、エポキシが最初に光ファイバ用ボア内に注入されることはない。その代わりに、全体として矩形のマルチファイバ型フェルールは代表的には、光ファイバ用ボアの少なくとも中間部分を露出させる窓を備えている。したがって、光ファイバの端部を光ファイバ用ボア中にまず最初に挿入し、次にエポキシをマルチファイバ型フェルールによって形成された窓から注入して、エポキシがいったん硬化すると、光ファイバの端部をマルチファイバ型フェルール内に固定することができるようになっている。

#### 【 0 0 0 6 】

マルチファイバ型フェルールによって形成された窓からのエポキシの注入方式は、光ファイバを全体として矩形のマルチファイバ型フェルール内に固定するには効果的であるが、マルチファイバ型フェルールによって形成された窓からのエポキシの注入方式は、組立て工程を概して複雑にする。この点に関し、マルチファイバ型フェルールによって形成された窓からのエポキシの注入方式は、掃除を必要とする溢流を生じさせ、或いは、コネクタに対するフェルールの自由浮動をできなくすることになる。加うるに、マルチファイバ型フェルールの側面のうち一方に窓を設けることにより、その結果得られるマルチファイバ型フェルールはもはや対称形ではない。したがって、窓を備えたマルチファイバ型フェルールの側部を研磨用取付け具に対して特定の向きで取り付け、それにより、研磨作業中マルチファイバ型フェルールを正しく保持するようにするために、マルチファイバ型フェルールを研磨用取付け具内に設ける際に注意を余計に払う必要がある。

#### 【 0 0 0 7 】

多くの場合、光ファイバコネクタの少なくとも幾つかの部分をあらかじめ組み立てること（予備組立て）が望ましい。この点に関し、マルチファイバ型コネクタの種々の構成部品の予備組立てを、光ファイバコネクタ、特にマルチファイバ型フェルールを複数の光ファイバの端部に取り付ける前に行うのがよい。したがって、マルチファイバ型コネクタを工場で予備組立てし、次に現場に輸送するのがよい。すると、現場において、予備組立て状態にあるコネクタを複数の光ファイバの端部により効率的に取り付けることができる。

#### 【 0 0 0 8 】

残念なことに、光ファイバを光ファイバ用ボア内に挿入した後にエポキシを矩形のマルチファイバ型フェルールによって形成された窓から注入しなければならないという要件のために、矩形のマルチファイバ型コネクタの予備組立て方式を利用できない。この点に関し、マルチファイバ型フェルールを光ファイバの端部に取り付け、エポキシをマルチファイバ型フェルールによって形成された窓から注入した後まで、マルチファイバ型フェルールをコネクタハウジング内に収納することができない。というのは、少なくとも或る場合には、マルチファイバ型フェルールをいったんコネクタハウジング内に収納しても、窓は露出していないからである。加うるに、エポキシが窓を越えて広がり、余分のエポキシの量に起因して、或いはエポキシによりフェルールがハウジングに固定されたために、フェル

ルをコネクタハウジングに対して自由に浮動させることができないようにするという恐れがある。この場合、技術者は、現場でマルチファイバ型フェルールを完全に組み立てなければならない。この点に関し、技術者は先ず最初に、光ファイバの端部をマルチファイバ型フェルールによって形成された光ファイバ用ボア内に挿入し、次に、エポキシをマルチファイバ型フェルールによって形成された窓から注入して光ファイバをマルチファイバ型フェルール内に固定する。いったんエポキシが硬化すれば、技術者は、光ファイバコネクタの他の構成部品をマルチファイバ型フェルールの周り組み付けることができる。明らかなこととして、この組立て方は、それ自体に比較的時間がかかるし、現場で行わなければならないので一層時間がかかる。

【 0 0 0 9 】

10

種々のフェルールを有する多種多様な光ファイバコネクタが開発されたが、改良型マルチファイバ型コネクタ及びマルチファイバ型コネクタの改良型組立て方法が依然として要望されている。この点に関し、光ファイバの端部をマルチファイバ型フェルールによって形成された複数の光ファイバ用ボア内に挿入する前に予備組立て可能な横断面が全体として矩形の改良型マルチファイバ型コネクタが要望されている。したがって、現行方式では技術者がマルチファイバ型コネクタを現場で組立てなければならないという問題が大幅に軽減される。

【 0 0 1 0 】

【 発明の概要 】

したがって、本発明は、関連技術の欠点及び不利益に起因する問題を解決する予備組立てマルチファイバ型コネクタに関する。

20

【 0 0 1 1 】

一特徴によれば、本発明は、少なくとも部分的にあらかじめ組み立てられたマルチファイバ型コネクタであって、長手方向内部キャビティを備えたコネクタハウジングと、互いに反対側に位置した前面及び後面との間に長手方向に延びていて、前面を貫通して開口した複数の光ファイバ用ボアを備えた窓無しマルチファイバ型フェルールとを有し、フェルールは、複数の側面を有し、各側面の少なくとも一部は、フェルールの横断面が実質的に矩形であるように平らであり、フェルールの各側面は、光ファイバ用ボアに通じる窓が無いように連続した表面であり、窓無しマルチファイバ型フェルールは、コネクタハウジングによって形成された内部キャビティ内に少なくとも一部が配置されていて、それにより、光ファイバが設けられていないマルチファイバ型コネクタを形成し、マルチファイバ型コネクタは、光ファイバ用ボア内への複数の光ファイバの挿入に先立って予備組立て可能であることを特徴とする予備組立てマルチファイバ型コネクタを提供する。

30

【 0 0 1 2 】

別の特徴によれば、マルチファイバ型コネクタをあらかじめ組み立てる方法であって、互いに反対側に位置した前面及び後面との間に長手方向に延びていて、前面を貫通して開口した複数の光ファイバ用ボアを備えた窓無しマルチファイバ型フェルールを準備する工程を有し、フェルールは、複数の側面を有し、各側面の少なくとも一部は、フェルールの横断面が実質的に矩形であるように平らであり、フェルールの各側面は、光ファイバ用ボアに通じる窓が無いように連続した表面であり、方法は、コネクタハウジングによって形成された内部キャビティ以内に窓無しマルチファイバ型フェルールを少なくとも部分的に収納し、それによりマルチファイバ型フェルールを形成する工程を更に有し、コネクタハウジングによって形成された内部キャビティ内に窓無しマルチファイバ型フェルールを少なくとも部分的に収納する工程は、光ファイバ用ボア内への複数の光ファイバの挿入に先立って行われ、したがってマルチファイバ型コネクタが予め組み立てられるようになっていることを特徴とする方法が提供される。

40

【 0 0 1 3 】

さらに別の特徴によれば、窓無し形態から窓付き形態に選択的に変換できるフェルールであって、互いに反対側に位置した前面と後面との間で長手方向に延びていて、前面を貫通して開口した少なくとも1つの光ファイバ用ボアを備えるフェルール本体を有し、フェル

50

ール本体は、少なくとも１つの側面を有し、側面は、これを貫通して延びる穴を備え、フェルール本体は、穴を少なくとも部分的に覆ってフェルールの窓無し形態を構成する着脱自在なウェブを更に有し、ウェブは、穴から選択的に取り外すことができ、覆いとしてのウェブが取り出された穴は、フェルールの側面を貫通して、少なくとも１つの光ファイバ用ボア内に開口し、それによりフェルールの窓付き形態を構成する窓を形成するようになっていることを特徴とするフェルールが提供される。

【 0 0 1 4 】

上記の概要説明及び以下の詳細な説明は、例示であって説明のためのものであり、特許請求の範囲に記載された本発明を単に説明するものである。

【 0 0 1 5 】

添付の図面は、本発明の一層の理解を可能にするものであり、本願の一部をなし、本発明の幾つかの実施形態を示し、図面の簡単な説明と一緒に本発明の原理を説明するようになっている。

【 0 0 1 6 】

【 好ましい実施形態の詳細な説明 】

次に、本発明の内容を本発明の好ましい実施形態が示されている添付の図面を参照して以下に詳細に説明する。しかしながら、本発明は、多くの互いに異なる形態で実施できるので本明細書に記載された実施形態に限定されるものと解釈されるべきではなく、かかる実施形態は、本願の開示が十分且つ完全であるように記載されており、本発明の範囲を当業者に完全に知らしめるものである。図面及び明細書を通じて同一の符号は同一の部分を示している。

【 0 0 1 7 】

図 1 及び図 2 に示すように、マルチファイバ型コネクタ 1 0 は、複数の光ファイバの端部に組み付けられる複数の構成部品を有している。マルチファイバ型コネクタ 1 0 は、長手方向に延びる内部キャビティを構成するコネクタハウジング 1 2 及びコネクタをいったん図 1 及び図 2 に示すように組み立てると、コネクタハウジング 1 2 によって形成される内部キャビティ内に少なくとも部分的に収納されるマルチファイバ型フェルール 1 4 を有している。以下に詳細に説明するように、本発明のマルチファイバ型フェルール 1 4 は窓無しフェルールであり、横断面が実質的に矩形である。マルチファイバ型フェルール 1 4 及びコネクタハウジング 1 2 に加えて、本発明のマルチファイバ型コネクタ 1 0 は、コネクタハウジング 1 2 に作動的に連結される圧着本体 1 6 及び圧着本体 1 6 とフェルール 1 4 との間でコネクタハウジング 1 2 によって形成された内部キャビティ内に収納されていて、フェルール 1 4 をコネクタハウジング 1 2 に対して前方に押圧するばね 1 8 を更に有するのがよい。本発明の実施にとっては必ずしも必要ではないが、マルチファイバ型コネクタ 1 0 は、圧着本体 1 6 及びばね 1 8 を貫通して長手方向に延びていて、フェルール 1 4 の後面に近いところに位置した一端部を有し、コネクタ 1 0 の予備組立て後に、光ファイバ用ボア 2 2 内への複数の光ファイバの挿入を容易にする引き込みチューブ 2 0 を更に有するのがよい。光ファイバがリボン状になっていない場合、マルチファイバ型コネクタ 1 0 は、引き込みチューブ内に設けられた仕切りを更に有するのがよく、この仕切りは、光ファイバを互いに分離し、光ファイバをマルチファイバフェルール 1 4 によって形成された光ファイバ用ボア 2 2 内へ引き込む 1 対の（挿入される光ファイバの本数に応じて）長手方向に延びるチャンネルを形成する。

【 0 0 1 8 】

本発明によれば、光ファイバ用ボア 2 2 内への複数の光ファイバの挿入に先立って、マルチファイバ型コネクタ 1 0 の予備組立てを行うことができる。この点に関し、マルチファイバ型フェルール 1 4 を、コネクタハウジング 1 2 によって形成された内部キャビティ内に少なくとも部分的に収納して、マルチファイバ型フェルール 1 4 の前面をコネクタハウジング 1 2 の前端部から露出させるようにする。これについては図 1 を参照されたい。次に、ばね 1 8 をコネクタハウジング 1 2 によって形成された内部キャビティ内に設けて、ばね 1 8 の前方端部がフェルール 1 4 の後面に接触するようにする。マルチファイバ型フ

10

20

30

40

50

フェルール 14 の後面は、ばね 18 の前方端部に係合し、ばね 18 をマルチファイバ型フェルール 14 に対して心出しする構造的特徴、例えば弧状凹部又は弧状突出部を有するのがよいが、本発明のマルチファイバ型コネクタ 10 は、所望ならば、追加のばね心出し要素 19 を更に有するのがよい。次に、圧着本体 16 をコネクタハウジング 12 に作動的に取り付け、ばね 18 を圧着本体 16 とフェルール 14 との間でサンドイッチし、それによりばね 18 がフェルール 14 をコネクタハウジング 12 に対して前方に押圧するようにする。代表的には、圧着本体 16 は、1 対の前方に延びるアーム 16a を有し、アームは各々、外方に延びるタブ 16b を支持している。前方に延びるアームをコネクタハウジング 12 によって形成された内部キャビティの後方部分内に挿入することにより、外方に延びるタブ 16b は、コネクタハウジング 12 の側壁によって形成された対応関係の窓 12a に嵌まり込むことができ、それにより、圧着本体 16 をコネクタハウジング 12 に連結する。本発明の実施にとっては必ずしも必要ではないが、引き込みチューブ 20 もまた、圧着本体 16 を通してばね 18 内へ挿入し、これらを貫通して長手方向に延びるようにする。この場合、引き込みチューブの一端部をフェルール 14 の後面の近いところに位置させる。その目的は、後で行うフェルール 14 によって形成された光ファイバ用ボア 22 内への複数の光ファイバの挿入を容易にすることにある。光ファイバ用ボア 22 内へ挿入されるべき光ファイバ（図示せず）がリボン状になっていなければ、仕切りもまた、引き込みチューブ内へ設けて光ファイバを互いに更に分離し、光ファイバをこれらのそれぞれの光ファイバ用ボア 22 内へ引き込むのがよい。

#### 【0019】

上述のように、かくして、本発明のマルチファイバ型コネクタ 10 は、マルチファイバ型フェルール 14 によって形成された光ファイバ用ボア 22 内への複数の光ファイバの挿入に先立って、予備組立てを行うことができる。したがって、マルチファイバ型コネクタ 10 の予備組立てを、効率的に且つ場合によっては自動的に工場で行うことができ、したがって次に予備組立状態のマルチファイバ型コネクタ 10 を輸送することができるようになる。現場では、予備組立状態のマルチファイバ型コネクタ 10 を光ファイバの端部に容易に取り付けることができ、それにより、現場での光ファイバのコネクタ接続効率が向上する。というのは、マルチファイバ型コネクタ 10 の構成部品の各々を現場で組立てる必要がないからである。本発明の予備組立されたマルチファイバ型コネクタ 10 を現場で複数の光ファイバの端部に取り付けるために、コネクタブーツ（図示せず）及び圧着バンド（図示せず）を代表的には、光ファイバの端部上に滑るようにして嵌める。しかる後、光ファイバを覆っている保護外被を好ましくは後方に剥ぎ取って光ファイバの端部を露出させる。次に、代表的には注射器を用いてエポキシをマルチファイバ型フェルール 14 の後方端部を内へ、そして光ファイバ用ボア 22 内へ注入する。次に、光ファイバの端部を引き込みチューブ 20 内へ、そしてマルチファイバ型フェルール 14 のそれぞれの光ファイバ用ボア 22 内へ挿入する。エポキシがいったん硬化すると、マルチファイバ型フェルール 14 は、複数の光ファイバの端部にしっかりと取り付けられる。組立て工程を完了させるために、光ファイバケーブルの抗張力体を圧着本体 16 に装着し、次に圧着バンド方複数の光ファイバに沿って前方に滑らせて圧着本体 16 の後部上に嵌める。圧着バンドを圧着本体 16 の周りに押し付けると、光ファイバケーブルの抗張力体をこれらの間に固定することができる。最後に、コネクタブーツを複数の光ファイバに沿って前方に滑らせて、少なくとも部分的に圧着バンド上に嵌めるのがよい。その目的は、複数の光ファイバの歪取りを別途行うことにある。

#### 【0020】

図 3 に詳細に示すように、本発明のマルチファイバ型フェルール 14 は、互いに反対側に位置した前面 14a と後面 14b との間で長手方向に延びている。加うるに、マルチファイバ型フェルール 14 は、前面を貫通して開口していて、上述したように光ファイバをそれぞれ挿通させる複数の光ファイバ用ボア 22 を備えている。前面及び後面に加え、マルチファイバフェルール 14 は、複数の側面 14c を有し、各側面の少なくとも一部は平らである。したがって、本発明のマルチファイバ型フェルール 14 は、横断面が実質的に矩

形であり、MT型コネクタと互換性がある。図3及び図4に示すように、マルチファイバ型フェルール14のシャフトの最も前方に位置した部分は、フェルール14の前面の研磨を容易にするための1対の長手方向に延びる溝25を備えるのがよい。加うるに、フェルール14のコナ部を丸くし又は湾曲させるのがよい。その目的は、フェルール14の肩のサイズを大きくし、それに対応してマルチファイバ型コネクタ10のコネクタハウジング12内へのフェルール14の嵌まり具合を向上させることにある。しかしながら、本発明の目的上、湾曲したコナ部及び長手方向に延びる溝を備えた図3に示すフェルール14は、広い方の各側面の少なくとも一部が平らなので実質的に矩形であると考えられる。この実施形態のフェルール14の各側面はまた、連続した表面であって窓が無く、もし窓があればこれは従来のMTP型フェルールの側面を貫通して開口し、これを通して延びる光ファイバ用ボアを露出させることになる。

10

#### 【0021】

本発明のマルチファイバ型フェルール14は窓無しなので、マルチファイバ型フェルール14では、従来法の場合のようにエポキシを窓から注入する方法とは別のある方法で光ファイバをマルチファイバ型フェルール14内に固定する必要がある。この点に関し、エポキシをフェルール14の後面14bによって形成される開口部内へ、そして光ファイバ用ボア22内へ注入する。エポキシを種々の方法で注入することができるが、エポキシは代表的には注射器を用いて注入される。次に、光ファイバをそれぞれの光ファイバ用ボア22内へ挿入し、エポキシがいったん硬化すると、光ファイバはこの中に固定される。しかる後、フェルール14の前面14a及び光ファイバの端部を研磨することができる。したがって、本発明のマルチファイバ型コネクタ10は、光ファイバ用ボア内へのそれぞれの複数の光ファイバの挿入に先立って、予備組立てを行うことができる。というのは、本発明のマルチファイバ型フェルール14は窓無しであり、したがって、従来型MTPフェルールでは必要とされるが、これとは異なり、本発明のマルチファイバ型フェルール14では、エポキシを窓から注入することが挿入することができないからである。

20

#### 【0022】

光ファイバを本発明のマルチファイバ型コネクタ10の予備組立て後にそれぞれの光ファイバ用ボア22内へ挿入しなければならないので、マルチファイバ型フェルール14は好ましくは、後面14bを貫通して開口し、複数の光ファイバ用ボア22と連通した内部キャビティを備えている。内部キャビティは好ましくは、光ファイバ用ボア22内へのそれぞれの光ファイバの挿入を容易にするような寸法形状に設定されている。例えば、図3及び図4に示すように、内部キャビティは、フェルール14の後面からフェルール14の前面14bに向かう長手方向に内方にテーパしている。したがって、マルチファイバ型フェルール14によって形成された内部キャビティは、フェルール14の後面に近いところで最も大きく、光ファイバ用ボア22に近いところでは小さい。マルチファイバ型フェルール14によって形成される内部キャビティは種々の形態をとることができるが、有利な一実施形態の内部キャビティは、フェルール14の後面からフェルール14の前面に向かう長手方向に細まっている段付き形態である。

30

#### 【0023】

フェルール14のシャフトが4.4mm×2.45mmであり、フェルールの拡大後部が3mm×5.05mmである特定の一実施形態では、フェルールの後面14bに近いところに位置する内部キャビティ24の部分24aは、直径が1.5mmの円形部分24bにつながる30°の面取り部を最初に形成している。第1の円形部分は次に、直径が1.16mmの第2の円形部分24cに移行する。次に、内部キャビティの幾何学的形状としての円は、内方に15°の角度でテーパし、平らな部分24dに移行し、この平らな部分24dは、光ファイバ用ボア22の代表的なりボン様式の入口につながっている。この点に関し、平らな幾何学的形状部分から光ファイバ用ボア22への移行は、内部キャビティの有効面積を光ファイバ用ボア22の外寸に近いサイズまで減少させるよう内方に15°でテーパした移行領域24eで実現されている。したがって、コネクタ10の予備組立て後に、複数の光ファイバを内部キャビティ内へ送り込み、そしてそれぞれの光ファイバ用ボア22内へ挿

40

50

入することができる。光ファイバを内部キャビティ中に挿入し、そして光ファイバ用ボア 22 内へ挿入する前に、エポキシを光ファイバ用ボア 22 内に注入してあるので、本発明の窓無しマルチファイバ型フェルール 14 は、光ファイバ用ボア 22 内への複数の光ファイバの挿入に先立って、マルチファイバ型コネクタ 10 の予備組立てを容易にする。

#### 【0024】

図 3 ~ 図 5 に示すマルチファイバ型フェルール 14 は、窓無し形態専用に製作されているが、本発明の別の特徴によれば、窓無し形態から窓付き形態に選択的に変換できるフェルール 30 もまた提供される。例えば、図 6 に示すように、フェルールは、互いに反対側に位置した前面 32 と後面 34 との間で長手方向に延びるフェルール本体を有し、フェルール本体の前面を貫通して開口した少なくとも 1 つの光ファイバ用ボア 35 が設けられている。前面 32 及び後面 34 に加えて、フェルール本体は、少なくとも 1 つの側面 36 を有している。本発明のこの特徴によれば、側面は、これを貫通して延びる穴 38 を備えている。穴 38 を側面の任意の部分に形成することができるが、穴 38 は好ましくは、従来型窓付きフェルールによって窓が形成される位置に対応した位置に形成される。フェルール本体の横断面が実質的に矩形である図示の実施形態では、フェルール本体は好ましくは、広い方の側面 36 のうち一方の中間部分に穴 38 を有する。

#### 【0025】

穴 38 の位置とは無関係に、本発明のこの実施形態のフェルール本体は、穴を少なくとも部分的に覆い、より典型的には、穴を完全に覆う着脱自在なウェブ 40 を更に有している。したがって、本発明のこの実施形態のフェルール 30 は、ウェブが穴を少なくとも部分的に覆っている場合、窓無し形態を構成する。しかしながら、ウェブは、穴から選択的に取り外し可能であり、覆いとしてのウェブが取り出された穴 38 は、フェルールの側面を貫通し、少なくとも 1 つの光ファイバ用ボア 35 内へ開口した窓を形成する。ウェブをいったん穴から選択的に取り外すと、窓付き形態のフェルールが構成される。したがって、光ファイバをフェルールによって形成された光ファイバ用ボア内に固定するために、フェルール本体の穴によって構成された窓からエポキシを注入することができる。

#### 【0026】

ウェブ 40 を種々の方法で取り外すことができるが、好ましくは、ウェブをフェルール本体の残部に連結するウェブの縁部 42 を折ってウェブをフェルール本体の残部から切り離すのがよい。例えば、ウェブは、本体部分 44 及び本体部分をフェルール本体の残部に連結する縁部を有するのがよい。この実施形態では、縁部は好ましくは、穴 38 の壁からのウェブの選択的に取り外しを容易にするよう本体部分よりも薄い。好ましくは、縁部の厚さは、大抵の場合のウェブに対する不注意な接触が生じた場合に、ウェブが穴の壁から取り除かれなくようにするが、所定の力を受けるとウェブを容易に穴の壁から取り除くことができるよう選択されている。熱硬化性プラスチックで作られたマルチファイバ型フェルールの場合、ウェブは好ましくは、ウェブの前部のところの厚さが約 0.5 mm であり、所望の場合、窓全体を取り外すことができるようウェブの中間部が厚くなっている。

#### 【0027】

着脱自在なウェブ 40 は、穴 38 内の任意の位置に配置できる。しかしながら、着脱自在なウェブは代表的には、図 7 の断面に示すように少なくとも 1 つの光ファイバ用ボア 35 に近いところで穴の底部内に設けられる。加うるに、穴及びこれに対応したウェブは、種々の寸法形状をしていてもよい。しかしながら、代表的には、穴及びこれに対応したウェブは、穴が窓付き形態のフェルールによって形成される複数の光ファイバ用ボア 35 の各々の中に開口し、エポキシを光ファイバ用ボア 35 の各々の中に容易に注入できるように寸法決めされている。

#### 【0028】

本発明のこの実施形態によれば、フェルール 30 を窓付き形態と窓無し形態のいずれかに選択的に構成できる。ウェブ 40 をいったん取り除いてフェルールが窓付き形態になると、フェルールを、光ファイバをそれぞれの光ファイバ用ボア 35 内に結合するためにエポキシを窓から注入できるようにする従来型窓付きフェルールとして利用できる。しかしな



がら、ウェブを穴 3 8 から取り外す前では、フェルールは窓無し形態をとっているので、光ファイバ用ボア内への複数の光ファイバのそれぞれの挿入に先立って、マルチファイバ型コネクタ 1 0 の予備組立を容易にするために上述したように利用することができる。

#### 【 0 0 2 9 】

したがって、本発明の有利な一実施形態のマルチファイバ型コネクタ 1 0 は、断面が実質的に矩形であり、光ファイバ用ボア 2 2 内への複数の光ファイバの挿入に先立ってマルチファイバ型コネクタ 1 0 の予備組立てを可能にするよう構成される窓無しマルチファイバ型フェルール 1 4 を有している。かくして、この実施形態のマルチファイバ型コネクタ 1 0 は、工場で予備組立て可能なので有利であり、そして次に現場に輸送することができ、その時点で、エポキシを注入し、そして複数の光ファイバの端部を光ファイバ用ボア中に挿入してマルチファイバ型コネクタを光ファイバに取り付けることができる。さらに、本発明の別の特徴によれば、種々の用途のうち任意のものに適合するよう窓無し形態から窓付き形態に選択的に変換できるフェルール 3 0 も又提供されている。

#### 【 0 0 3 0 】

当業者であれば、本発明の多くの設計変更例及び他の実施形態を上記説明及び関連の図面中の教示から想到できよう。したがって、本発明は、開示した特定の実施形態に限定されず、設計変更例及び他の実施形態は、特許請求の範囲に記載された本発明の範囲に含まれる。具体的な用語を本明細書中に用いたが、これらは説明のためであって、本発明を限定するものではない。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施形態としての予備組立てマルチファイバ型コネクタの斜視図である。

【図 2】図 1 の予備組立てマルチファイバ型コネクタの断面側面図である。

【図 3】図 1 のマルチファイバ型コネクタの窓無しマルチファイバ型フェルールの斜視図であり、窓無しマルチファイバ型フェルールの実質的に矩形の形状を示す図である。

【図 4】図 3 の窓無しマルチファイバ型フェルールの 4 - 4 線矢視端面図であり、フェルールによって構成されていて、その後面を貫通して開口した内部キャビティを示す図である。

【図 5】図 3 の窓無しマルチファイバ型フェルールの 5 - 5 線矢視端面図であり、窓無しマルチファイバ型フェルールによって構成されていて、その後面を貫通して開口した内部キャビティを示す図である。

【図 6】本発明の別の実施形態としての着脱自在なウェブを有するフェルールの斜視図である。

【図 7】図 6 の着脱自在なウェブを有するフェルールの 7 - 7 線矢視断面図である。

#### 【符号の説明】

- 1 0    マルチファイバ型コネクタ
- 1 2    コネクタハウジング
- 1 4 , 3 0    フェルール
- 1 6    圧着本体
- 1 8    ばね
- 2 0    引き込みチューブ
- 2 2    光ファイバ用ボア
- 3 8    穴
- 4 0    ウェブ

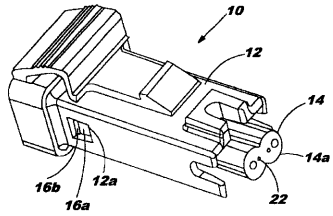
10

20

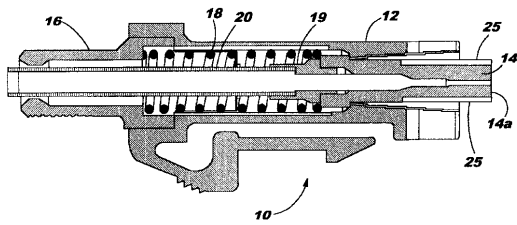
30

40

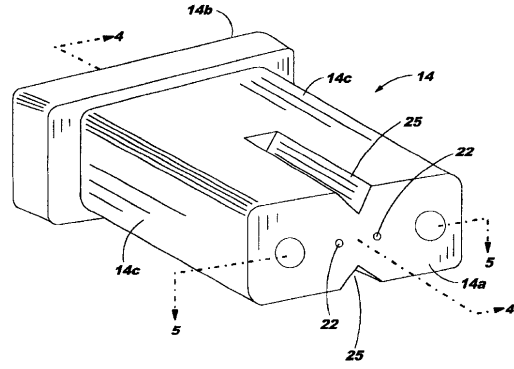
【図 1】



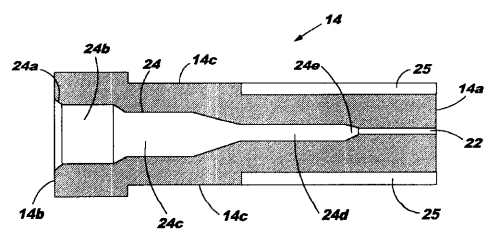
【図 2】



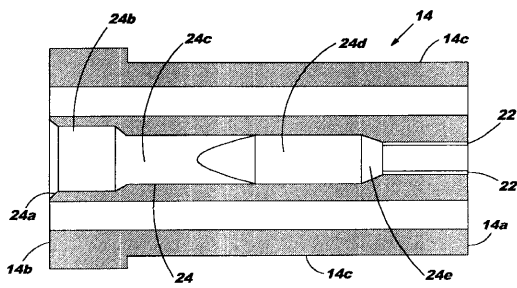
【図 3】



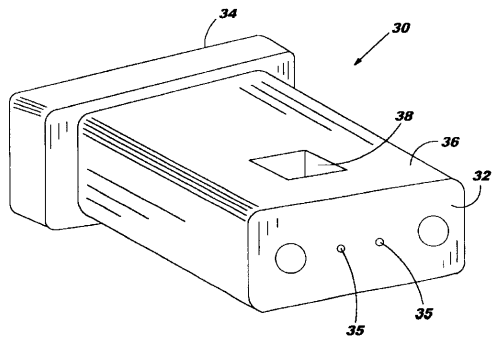
【図 4】



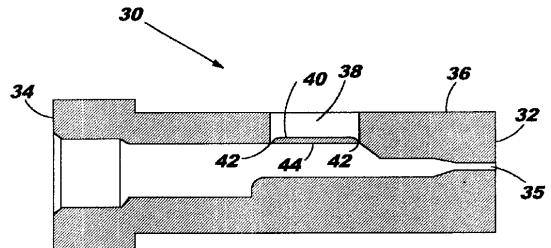
【図 5】



【図 6】



【図 7】



## フロントページの続き

- (74)代理人 100096194  
弁理士 竹内 英人
- (74)代理人 100074228  
弁理士 今城 俊夫
- (74)代理人 100084009  
弁理士 小川 信夫
- (74)代理人 100082821  
弁理士 村社 厚夫
- (74)代理人 100086771  
弁理士 西島 孝喜
- (74)代理人 100084663  
弁理士 箱田 篤
- (74)代理人 100088694  
弁理士 弟子丸 健
- (72)発明者 ディヴィッド エル ディーン ジュニア  
アメリカ合衆国 ノースカロライナ州 28601 ヒッコリー セヴンティーンズ ストリート  
ノースイースト 2520
- (72)発明者 ジェイムズ ピー ルーサー  
アメリカ合衆国 ノースカロライナ州 28602 ヒッコリー スティーブン レーン 30
- (72)発明者 ジョエル シー ロッソン  
アメリカ合衆国 ノースカロライナ州 28601 ヒッコリー フォース ストリート ブール  
ヴァード ノースウェスト 3525
- (72)発明者 マーカス エイ ギーベル  
アメリカ合衆国 ノースカロライナ州 28601 ヒッコリー フィフス ストリート ノース  
イースト 1330 アpartment 75
- (72)発明者 カール エム ワグナー  
アメリカ合衆国 ノースカロライナ州 28601 ヒッコリー フィフス ストリート ノース  
イースト 1330 アpartment 75
- (72)発明者 トーマス シアーコーン  
アメリカ合衆国 ノースカロライナ州 28601 ヒッコリー トゥエンティース アベニュー  
ドライヴ ノースイースト 1750 - 25
- (72)発明者 デニス エム クネクト  
アメリカ合衆国 ノースカロライナ州 28601 ヒッコリー エルムハースト ドライヴ ノ  
ースイースト 4921

審査官 吉田 英一

- (56)参考文献 特開平04-102809(JP,A)  
実開昭63-080510(JP,U)  
特開平08-136763(JP,A)  
特開平08-278433(JP,A)  
実開平04-018804(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02B 6/00-6/54