

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第6部門第2区分

【発行日】令和6年4月4日(2024.4.4)

【国際公開番号】WO2023/281979

【出願番号】特願2023-533480(P2023-533480)

【国際特許分類】

G 0 2 B 6/38(2006.01)

G 0 2 B 6/02(2006.01)

G 0 2 B 6/024(2006.01)

10

【F I】

G 0 2 B 6/38

G 0 2 B 6/02 4 6 1

G 0 2 B 6/024

【手続補正書】

【提出日】令和5年12月19日(2023.12.19)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

20

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0006】

【図1】図1は、本開示の光コネクタにおける主要部の構造を示す図である。

【図2】図2は、フェルールアセンブリの種々の組立工程(調芯作業を含む)を説明するための図である。

【図3】図3は、本開示の光コネクタにおける内部の構造を示す図である。

【図4】図4は、本開示の光コネクタにおけるフェルールアセンブリに適用可能な種々のスリーブ部材の構成を示す図である。

【図5】図5は、比較例に係るフェルールアセンブリの課題を説明するための図である。

30

【図6】図6は、比較例のフェルールアセンブリにおいて、種々の光コネクタ(MU型、LC型、SC型)に適用されるスリーブ部材(スリーブ+フランジ)のスリーブ圧入前後の状態を示す図である。

【図7】図7は、本開示の光コネクタのフェルールアセンブリにおいて、種々の実施形態(MU型、LC型、SC型)に適用されるスリーブ部材の、スリーブ圧入前後の状態を示す図である(位置決め部の対向面20B上で定義される設置基準線L<sub>R</sub>とフランジのへり線E<sub>2</sub>を一致させる構成)。

【図8】図8は、本開示の光コネクタのフェルールアセンブリにおいて、種々の実施形態(MU型、LC型、SC型)に適用されるスリーブ部材の、スリーブ圧入前後の状態を示す図である(位置決め部の傾斜面20Aで定義される設置基準線L<sub>R</sub>とフランジのへり線E<sub>1</sub>を一致させる構成)。

40

【図9】図9は、本開示の光コネクタのフェルールアセンブリにおいて、MU型の実施形態に適用されるスリーブ部材のフランジであって変形吸収部が設けられるへりの数が異なるフランジの設置状態(スリーブ圧入後)を、比較例の場合とともに示す図である。

【図10】図10は、比較例および本実施形態について、スリーブが圧入された状態でのフランジ(MU型)の形状変化を評価した結果を示す図である。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

50

## 【補正の内容】

## 【0012】

(1) 本開示の光コネクタは、その一態様として、光ファイバと、光ファイバの先端部分に取り付けられたフェルールアセンブリと、ハウジングと、を備える。ハウジングは、フェルールアセンブリを収納する空間を定義する内壁面と、フェルールアセンブリの収納位置を定義する位置決め部と、を有する。位置決め部は、内壁面上に設けられ、光ファイバの先端部分の中心軸に対して傾斜するとともにフェルールアセンブリの一部が当接される傾斜面と、フェルールアセンブリに対して傾斜面の反対側に位置するとともにフェルールアセンブリの一部が当接される対向面と、により定義される。フェルールアセンブリは、フェルールと、スリーブ部材と、を含む。フェルールは、光ファイバの端面を含む先端部分に取り付けられる。スリーブ部材は、互いに対向する前方端面および後方端面を有するスリーブと、該スリーブの外周面上に設けられたフランジと、により構成されている。また、スリーブは、前方端面と後方端面とを連絡し、フェルールの一部が前方端面の側から差し込まれた貫通孔を有する。なお、光ファイバの先端部分へフェルールを取り付けるタイミングには、特に構造上の制限はない。例えば、フェルールは、その一部が貫通孔に差し込まれた状態で、該貫通孔内に導入される光ファイバの端面を含む先端部分に取り付けられてもよい。または、フェルールは、予め光ファイバ(スリーブの貫通孔を貫通した状態)の先端部分が取り付けられた状態で、その一部が貫通孔に差し込まれてもよい。フランジは、位置決め部の傾斜面および対向面に対して少なくとも一部がそれぞれ当接されるへりを有する。特に、フランジの外周部分のうち、位置決め部の傾斜面および対向面の少なくとも一方の面に対面する、へりを含む部分は、当該フランジ、特に該フランジの外周部分の変形を抑制するための変形吸収部と、変形吸収部を挟むとともに位置決め部の傾斜面および対向面の少なくとも一方の面に接触する2ヶ所の当接部と、からなる組を含む。

10

20

## 【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0026

【補正方法】変更

## 【補正の内容】

## 【0026】

図1の最下段に示された光コネクタ10の正面図(コネクタ正面(PMF適用例))には、調芯が必要な光ファイバ50としてのPMF50Bの端面、該PMF50Bの先端部分(ガラスファイバ51B)に取り付けられたフェルール110、フェルール110が差し込まれたスリーブ120、およびフランジ130Aが示されている。PMF50Bは、ファイバ軸AX(PMF50Bの中心軸)に沿って伸びるコア52Bと、コア52Bを挟むように配置された応力付与部54と、これらコア52Bおよび応力付与部54をそれぞれ取り囲む共通クラッド53Bと、を備える。調芯後のPMF50Bを含むフェルールアセンブリ100では、基準方位を示す線L<sub>A</sub>と設置基準線L<sub>R</sub>は平行になっている。

30

## 【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0027

【補正方法】変更

## 【補正の内容】

## 【0027】

図2は、フェルールアセンブリの種々の組立工程(調芯作業を含む)を説明するための図である(図2中、「フェルールアセンブリの組立工程」と記す)。具体的に、上段(図2中、「タイプ1」と記す)は、光ファイバ50を、予め組み立てられているフェルールアセンブリ100に対して調芯する方法を説明するための図である。中段(図2中、「タイプ2」と記す)は、先端部分にフェルール110が取り付けられた光ファイバ50を、スリーブ120と一体化したフランジ130Aに対して調芯してフェルールアセンブリ1

40

50

00を組立てる方法を説明するための図である。下段(図2中、「タイプ3」と記す)は、先端部分にフェルール110とスリーブ120が取り付けられた光ファイバ50を、フランジ130Aに対して調芯してフェルールアセンブリ100を組立てる方法を説明するための図である。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0035

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0035】

上述のようなフランジ構造を有するフェルールアセンブリ100が光コネクタ10のハウジング内に設置されると、前方ハウジング20内におけるフランジ130Aの設置状態は、図3の下段に示されたようになる。すなわち、フェルールアセンブリ100が光コネクタ10のハウジング内に設置されると、切欠き部131aを挟むフランジ130Aの当接部が位置決め部の対向面20Bに当接されることとなり、結果、当該フランジ130Aの設置基準線 $L_R$ と対向面20Bが一致した状態が維持される。分離型スリーブ部材の場合、スリーブ120へのフェルール110の圧入、さらにはフランジ130Aの貫通孔132へのスリーブ120の圧入に起因してフランジ130Aの各側面に変形部分220が生じる。また、一体型スリーブ部材500の場合も、スリーブ部分510へのフェルール110の圧入に起因してフランジ部分520の変形が生じる。しかしながら、切欠き部131aが設けられた側面の変形部分220は、該切欠き部131aによって吸収されるため、2つの当接部により定義される設置基準線 $L_R$ の変動が抑制されている。以下では、スリーブ120へのフェルール110の圧入、フランジ130Aの貫通孔132へのスリーブ120の圧入、スリーブ部分510へのフェルール110の圧入を、スリーブ部材のスリーブ圧入、またはスリーブ圧入と呼ぶ。

10

20

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0037

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0037】

図4の上段に示された分離型スリーブ部材は、スリーブ120とフランジ130Aにより構成されている。スリーブ120は、前方端面120aと後方端面120bを有するとともに、前方端面120aと後方端面120bを連絡する貫通孔を有する。フランジ130Aは、スリーブ120の前方端面120aの側が圧入される貫通孔132を有するとともに、前方面130aと後方面130bを有する。スリーブ120の圧入後、スリーブ120の前方端面120aとフランジ130Aの前方面130aは略一致する(スリーブ120の前方端面120aは、フランジ130Aの前方面130aから幾分突き出ているもよく、後退しているもよい)。前方面130aと後方面130bは、いずれも四角形である。特に、前方面130aの形状は、それぞれが対応する位置決め部(例えば、図3の上段に示された傾斜面20Aおよび対向面20B)に当接されるへり135の位置を示すへり線E1からへり線E4により定義され、図示の例では、へり線E2で示されたフランジ130Aのへり135には、変形吸収部としての切欠き部131aが設けられている。このような構成において、切欠き部131aを挟む2ヶ所の当接部(へり線E2に一致した部分)が、対応する位置決め部の対向面20Bに当接される。

30

40

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0043

【補正方法】変更

【補正の内容】

50

## 【 0 0 4 3 】

なお、図 6 は、比較例のフェルールアセンブリにおいて、種々の光コネクタ（MU 型、LC 型、SC 型）に適用されるスリーブ部材（スリーブ+フランジ）の、スリーブ圧入前後の状態を示す図である。具体的に、図 6 の上段（図 6 中、「MU 型」と記す）は、比較例として、MU 型光コネクタに適用されるスリーブ部材の、スリーブ圧入前後の状態を示す図である。図 6 の中段（図 6 中、「LC 型」と記す）は、比較例として、LC 型光コネクタに適用されるスリーブ部材の、スリーブ圧入前後の状態を示す図である。図 6 の下段（図 6 中、「SC 型」と記す）は、比較例として、SC 型光コネクタに適用されるスリーブ部材の、スリーブ圧入前後の状態を示す図である。なお、図 6 に示されたフランジ 2 1 0 A、フランジ 2 1 0 B、およびフランジ 2 1 0 C の各へりは、図 5 に示されたフランジ 2 1 0 A の前方面の側のへり 1 3 5 に相当している。

10

## 【 手 続 補 正 8 】

【 補 正 対 象 書 類 名 】 明 細 書

【 補 正 対 象 項 目 名 】 0 0 4 6

【 補 正 方 法 】 変 更

【 補 正 の 内 容 】

## 【 0 0 4 6 】

なお、図 9 には、本開示の光コネクタのフェルールアセンブリにおいて、MU 型の実施形態に適用されるスリーブ部材のフランジであって変形吸収部が設けられるへり（例えば図 4 等を参照）の数が異なるフランジの設置状態（スリーブ圧入後）が、比較例の場合とともに示されている。具体的に、図 9 の最上段（図 9 中、「比較例」と記す）には、各辺に変形吸収部が設けられていない比較例のフランジ 2 1 0 A の設置状態が示されている。図 9 の第 2 段目（図 9 中、「タイプ 1（1 個の変形吸収部）」と記す）には、1 辺に変形吸収部（切欠き部 1 3 1 a）が設けられたフランジ 1 3 0 A の設置状態が示されている。図 9 の第 3 段目（図 9 中、「タイプ 2（2 個の変形吸収部）」と記す）には、対向する 2 辺に変形吸収部（切欠き部 1 3 1 a および切欠き部 1 3 1 b）が設けられたフランジ 1 3 0 A の設置状態が示されている。図 9 の第 4 段目（図 9 中、「タイプ 3（3 個の変形吸収部）」と記す）には、隣接する 3 辺に変形吸収部（切欠き部 1 3 1 a、切欠き部 1 3 1 c および 切欠き部 1 3 1 d）が設けられたフランジ 1 3 0 A の設置状態が示されている。図 9 の最下段（図 9 中、「タイプ 4（4 個の変形吸収部）」と記す）には、4 辺全てに変形

20

30

## 【 手 続 補 正 9 】

【 補 正 対 象 書 類 名 】 明 細 書

【 補 正 対 象 項 目 名 】 0 0 4 9

【 補 正 方 法 】 変 更

【 補 正 の 内 容 】

## 【 0 0 4 9 】

一方、図 7 の上段に示された本実施形態のフランジ 1 3 0 A（5 0 0）の前方面（例えば図 4 の上段に示された前方面 1 3 0 a に相当）の形状は、四角形である。スリーブ圧入前、へり線 E 2 に一致したフランジ 1 3 0 A の前方面のへり（図 4 に示されたへり 1 3 5 に相当）には、変形吸収部としての切欠き部 1 3 1 a（5 2 1 a）が設けられている。切欠き部 1 3 1 a は、へり線 E 2 上にあり、かつ、該切欠き部 1 3 1 a を挟む 2 ヶ所の当接部が対向面 2 0 B 上の設置基準線 L<sub>R</sub> と一致するように設計されている。スリーブ圧入後、フランジ 1 3 0 A の外周部分にも変形部分 2 2 0 が生じるが、へり線 E 2 に一致したへりに生じる変形部分 2 2 0 は切欠き部 1 3 1 a 内に生じるため、対向面 2 0 B に対してフランジ 1 3 0 A 全体の回転が効果的に抑制される。そのため、本実施形態では、スリーブ圧入後においてもへり線 E 2 と設置基準線 L<sub>R</sub> は一致した状態が維持される。

40

## 【 手 続 補 正 1 0 】

【 補 正 対 象 書 類 名 】 明 細 書

50

【補正対象項目名】 0 0 5 8

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 5 8 】

図 8 の中段に示された例も、上述の図 7 の中段に示された例と同様の効果を有する。すなわち、フランジ 1 3 0 B の前方面の形状は、六角形であり、スリーブ圧入前、へり線 E 1 に一致したフランジ 1 3 0 B の前方面のへりには、変形吸収部としての切欠き部 1 3 2 a が設けられている。切欠き部 1 3 2 a は、へり線 E 1 上にあり、かつ、該切欠き部 1 3 2 a を挟む 2 ヶ所の当接部が傾斜面 2 0 A 上の設置基準線 L<sub>R</sub> と一致するように設計されている。すなわち、この図 8 の中段に示された例では、切欠き部 1 3 2 a を挟む 2 ヶ所の当接部が傾斜面 2 0 A に当接される点で、図 7 の中段に示された例とは異なる。スリーブ圧入後、へり線 E 1 に一致したへりに生じる変形部分 2 2 0 は切欠き部 1 3 2 a 内に生じるため、傾斜面 2 0 A に対してフランジ 1 3 0 B 全体の回転が効果的に抑制される。そのため、本実施形態では、スリーブ圧入後においてもへり線 E 1 と設置基準線 L<sub>R</sub> は一致した状態が維持される。

10

【手続補正 1 1】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 6 0

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 6 0 】

一方、図 7 の下段に示された本実施形態のフランジ 1 3 0 C の前方面（例えば図 4 の上段に示された前方面 1 3 0 a に相当）の形状は、円形であり、上述の S C 型比較例と同様に、その中心から見て 4 方向に、フランジ 1 3 0 C の回転を抑制するための溝（位置決め部の傾斜面 2 0 A および対向面 2 0 B が当接される底部を有する）が設けられている。スリーブ圧入前、切欠き部 1 3 3 a は、へり線 E 2 上にあり、かつ、該切欠き部 1 3 3 a を挟む 2 ヶ所の当接部が対向面 2 0 B 上の設置基準線 L<sub>R</sub> と一致するように設計されている。スリーブ圧入後、フランジ 1 3 0 C の外周部分にも変形部分 2 2 0 が生じるが、へり線 E 2 に一致したへりに生じる変形部分 2 2 0 は切欠き部 1 3 3 a 内に生じるため、フランジ 1 3 0 C 全体としての形状変化は生じにくくなっている。そのため、本実施形態では、スリーブ圧入後においてもへり線 E 2 と設置基準線 L<sub>R</sub> は一致した状態が維持される。

20

30

【手続補正 1 2】

【補正対象書類名】 特許請求の範囲

【補正対象項目名】 全文

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光ファイバと、

前記光ファイバの先端部分に取り付けられたフェルールアセンブリと、

40

前記フェルールアセンブリを収納する空間を定義する内壁面と、前記フェルールアセンブリの収納位置を定義する位置決め部と、を有するハウジングと、

を備え、

前記位置決め部は、前記内壁面上に設けられており、前記光ファイバの前記先端部分の中心軸に対して傾斜するとともに前記フェルールアセンブリの一部が当接される傾斜面と、前記フェルールアセンブリに対して前記傾斜面の反対側に位置するとともに前記フェルールアセンブリの一部が当接される対向面と、により定義され、

前記フェルールアセンブリは、

フェルールと、

互いに対向する前方端面および後方端面を有するスリーブと、前記位置決め部の前記傾

50

斜面および前記対向面に対して少なくとも一部がそれぞれ当接されるへりを有するフランジと、により構成されたスリーブ部材と、

を含み、

前記スリーブは、前記前方端面と前記後方端面とを連絡し、前記光ファイバの前記先端部分が取り付けられる前または取り付けられた後の前記フェルールの一部が前記前方端面の側から差し込まれた貫通孔を有し、

前記フランジの外周部分のうち、前記位置決め部の前記傾斜面および前記対向面の少なくとも一方の面に対面する、前記へりを含む部分は、前記フランジの変形を抑制するための変形吸収部と、前記変形吸収部を挟むとともに前記位置決め部の前記傾斜面および前記対向面の少なくとも一方の面に接触する2ヶ所の当接部と、からなる組を含む、  
光コネクタ。

10

【請求項2】

前記変形吸収部は、前記位置決め部から前記フランジの一部を所定距離離すための切欠き部を含む、

請求項1に記載の光コネクタ。

【請求項3】

前記スリーブ部材、単一部材で構成され、前記スリーブと前記フランジのそれぞれは、前記単一部材の一部分である、

請求項1または請求項2に記載の光コネクタ。

【請求項4】

前記後方端面の側から前記フランジに当接され、前記フランジの前記へりを前記位置決め部の前記傾斜面に押し当てるための弾性体を、さらに備える、

請求項1または請求項2に記載の光コネクタ。

20

【請求項5】

前記光ファイバは、マルチコア光ファイバまたは偏波保持光ファイバである、

請求項1または請求項2に記載の光コネクタ。

【手続補正13】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図10

【補正方法】変更

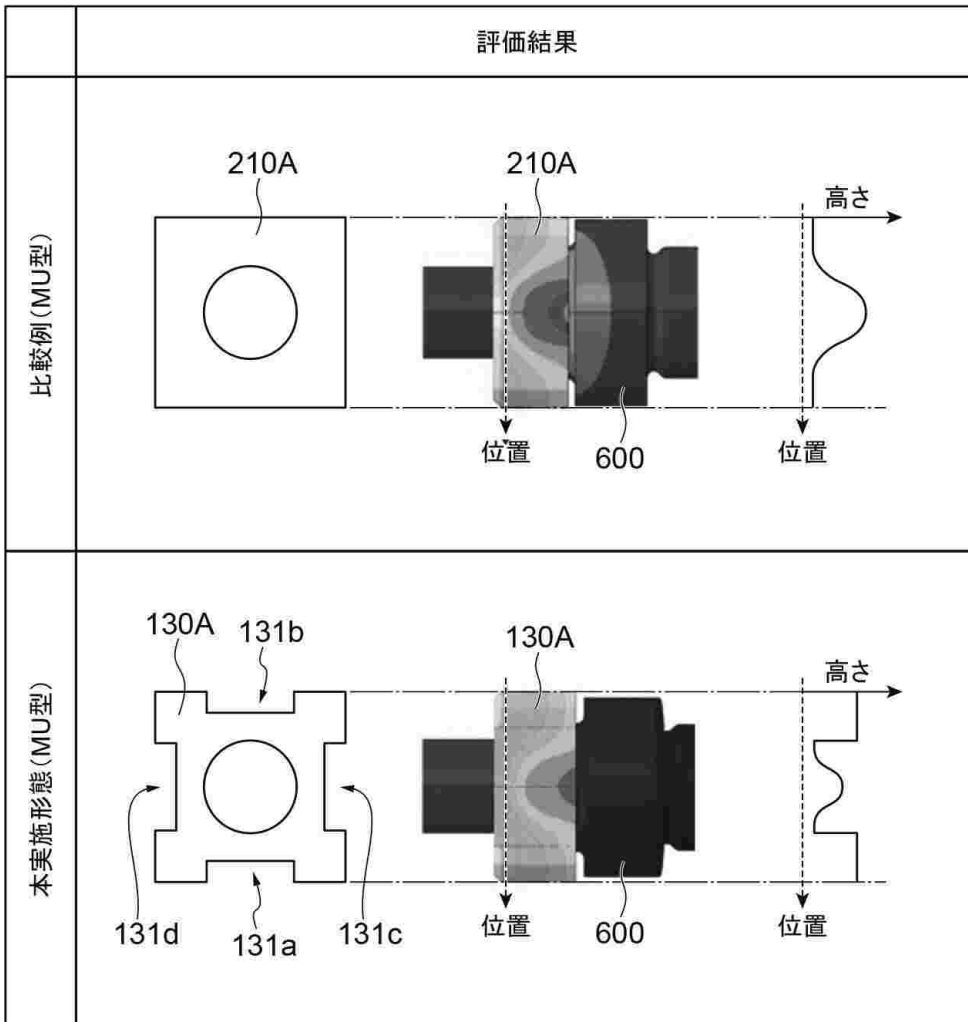
30

【補正の内容】

40

50

【 図 1 0 】



10

20

30

40

50