

【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5年11月22日(2023.11.22)

【国際公開番号】WO2022/181548
 【出願番号】特願2023-502396(P2023-502396)
 【国際特許分類】
G 0 2 B 6/38(2006.01)
 【F I】
 G 0 2 B 6/38

10

【手続補正書】
 【提出日】令和5年8月22日(2023.8.22)
 【手続補正1】
 【補正対象書類名】明細書
 【補正対象項目名】0006
 【補正方法】変更
 【補正の内容】
 【0006】

[本開示が解決しようとする課題]

20

特許文献1等が開示されているプラグレセプタクルコネクタの一端(特許文献1の図8の左端)には、レセプタクル又はアダプタ等を介して別の光コネクタ(例えばSC型光コネクタ又はLC型光コネクタ)が接続される。一方、プラグレセプタクルコネクタの他端(特許文献1の図8の右端)には、別の光コネクタ(例えばSC型光コネクタ又はLC型光コネクタ)が挿入されて接続される。この際、プラグレセプタクルコネクタのフェルールの両端それぞれは、接続された各光コネクタのフェルールと光接続される。この光接続された状態で、右側の光コネクタが上下左右に曲げられると、プラグレセプタクルコネクタのフェルールに曲げ応力が加わり、これにより、フェルール間の光接続において接続損失を生じてしまうことがある。

【手続補正2】

30

【補正対象書類名】明細書
 【補正対象項目名】0008
 【補正方法】変更
 【補正の内容】
 【0008】

[本開示の実施形態の説明]

最初に本開示の実施形態の内容を列記して説明する。本開示の一実施形態に係る光コネクタは、フェルール、フェルールホルダ、ハウジング、及び、回転防止構造を備える。フェルールは、第1方向に延在する貫通孔を有し、貫通孔内に光ファイバを保持する。フェルールホルダは、フェルールの外周上に配置され、フェルールに固定される。ハウジングは、フェルール及びフェルールホルダを内部に収納する。回転防止構造は、フェルールの外側であって且つハウジング内に設けられ、第1方向に沿った軸を中心としたフェルールの回転をフェルールホルダを介して防止する。フェルールホルダは、フェルールの内部に収納する筒状のホルダ本体と、ホルダ本体の外周から第1方向に交差する第2方向に沿って外側に突出する鍔部と、を有する。鍔部は、回転防止構造と嵌合する構成を有する。鍔部の第1方向における中心は、フェルールの第1方向における中央領域に位置している。

40

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書
 【補正対象項目名】0014
 【補正方法】変更

50

【補正の内容】

【0014】

一実施形態として、上記何れかの光コネクタは、フェルールの端部の外周を覆って第1方向においてフェールホルダに隣接して配置される割スリーブを更に備えてもよい。この割スリーブは、第1方向におけるスリーブ長さの半分がフェールの端部を覆うように、ハウジング内に配置されていてもよい。この場合、光コネクタのフェールと、当該光コネクタに接続される他の光コネクタのフェールとの光接続を割スリーブにより均等に保護することができる。よって、これらのフェール間の光接続をより確実に保護して、曲げによる光接続損失を低減することが可能となる。ここでいう「スリーブ長さの半分」は、割スリーブの長手方向における幅の50%を意味するのではなく、割スリーブの長手方向における幅の50%の長さに対して±5%以内の幅ズレは含む趣旨である。

10

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0016】

一実施形態として、回転防止構造は、第2方向に沿って突出する一对の爪部を有してもよく、鏝部は、一对の爪部に嵌合する一对の凹部を有してもよい。この場合、より簡易な構成により、フェールの回転を防止することができる。この実施形態において、一对の爪部及び一对の凹部が、光コネクタの上下方向に沿って設けられていてもよい。ハウジングは上下方向において変形しやすい傾向があるが、この場合、爪部と凹部との上下方向に隙間が形成されてフェールがハウジングに対して上下方向に動きやすくなる。これにより、ハウジングからの力がフェールに加わり難くなり、ハウジングの変形によるフェールの曲げ等が生じ難くなり、曲げによる光接続損失を低減することが可能となる。また、この実施形態において、一对の爪部及び一对の凹部が、光コネクタの左右方向に沿って設けられていてもよい。この場合、爪部と凹部との隙間は小さくなる傾向があり、フェールはハウジングに対して左右に動き難い。しかしながら、ハウジングは左右方向における剛性が高く変形しにくい。よって、左右方向の隙間が小さくてもフェールに力が加わり難いため、この構成であっても曲げによる光接続損失を低減することが可能である。ここでいう上下方向とは、SC型の光コネクタでは、他の側面に比べて幅が長い側面を上下面とした場合の上下方向であり、LC型の光コネクタでは、ラッチが設けられている面を上面とした場合の上下方向である。なお、回転防止構造は、鏝部の前記第1方向に直交する断面形状に対して相補的な形状を有してもよい。

20

30

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0023

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0023】

フェールホルダ20の配置箇所は、より詳細には、図6に示すように、鏝部22の長手方向における中心C2がフェール10の長手方向における中央領域D1内に位置するように、フェールホルダ20は、フェール10に固定される。この中央領域D1は、例えば、フェール10の長手方向に沿った中心C1を基準として、フェール10の全長D2の7.5%に相当する幅をフェールの中心C1からフェール10の一端13, 14それぞれに向けて広げた範囲内の領域であってもよい。この中央領域D1は、例えば、フェール10の長手方向に沿った中心C1を基準として、フェール10の全長D2の5%に相当する幅をフェールの中心C1からフェール10の一端13, 14それぞれに向けて広げた範囲内の領域としてもよい。フェールホルダ20の鏝部22の中心C2がフェール10の中心C1に一致するように配置してもよい。

40

50

【手続補正 6】

【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】

割スリーブ40は、図3及び図4に示すように、長手方向に延在するスリット41が形成された筒形状の部材であり、フェルール10と第1の光コネクタ3のフェルールとの光接続における調芯を行う。割スリーブ40は、例えばジルコニア等のセラミックス又は金属から構成され、調芯が為された両フェルールを外部の衝撃から保護する。このような割スリーブ40は、本実施形態においては、フェルール10の一端14側の外周であって長手方向においてフェルールホルダ20の横に隣接して配置される。割スリーブ40は、長手方向の半分の長さ部分がフェルール10を覆い、残りの半分の長さを第1の光コネクタ3のフェルールを覆うように、配置させてもよい(図14も参照)。ここでいう「半分」は、割スリーブ40の長手方向における幅の50%を意味するのではなく、割スリーブ40の長手方向における幅の50%の長さに対して±5%以内の幅ズレは含む趣旨である。

10

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0028

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0028】

ハウジング60は、フェルール10、フェルールホルダ20、プラグフレーム30、割スリーブ40、及び、ラッチ50を内部に収納して保護する部材である。ハウジング60は、前端側のプラグ部61及び後端側のレセプタクル部62を有しており、プラグ部61の先端からフェルール10の一端13が突出して露出し、レセプタクル部62の後端の内側においてフェルール10の一端14が露出するように構成されている。レセプタクル部62は、第1の光コネクタ3の先端部が挿入されるように形成されている。このようなハウジング60は、例えば、ポリブチレンテレフタレート(PBT)樹脂、ポリエーテルイミド(PEI)樹脂、ポリカーボネート(PC)樹脂、又はポリアミド(PA)樹脂から形成されており、ガラス等の強化繊維をこれら樹脂に含んで構成してもよい。ハウジング60は、その機械強度を更に上げるため、曲げ弾性率が1000MPa以上である樹脂材料から形成されていてもよい。プラグフレーム30及びラッチ50は、ハウジング60の上述した材料と同様の樹脂材料から形成されていてもよい。曲げ弾性率は、例えば、JIS K7171(ISO178)に準拠して測定した値である。

20

30

【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0029

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0029】

ここで、上述したセンタリング構成を有するプラグレセプタクルコネクタによる作用効果について、図9と図10とを用いて説明する。図9は、比較例に係るプラグレセプタクルコネクタの構成を示す断面図であり、図10は、上述した本実施形態に係るプラグレセプタクルコネクタの構成を示す断面図である。図9及び図10にいずれにおいても、コネクタの曲げ応力が加えられた場合のフェルールにおける曲げモーメントM1、M2を示している。

40

【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0030

50

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0030】

図9の(a)部及び(b)部に示すように、比較例に係るプラグレセプタクルコネクタ502では、フェルール10の外周に配置されるフェルールホルダ20の鍔部22が、左側(プラグ側)に寄っている。即ち、フェルールホルダ20の鍔部22の中心C2がフェルール10の長手方向における中心領域から外れて左に寄った構成になっている。このため、比較例では、鍔部22からフェルール10の一端13までの距離D3に対して、鍔部22からフェルール10の一端14までの距離D4が非常に大きく(例えばD3の1.5倍以上)となっている。このような構成のプラグレセプタクルコネクタ502に対して下方に曲げ応力V1が加わると(図1も参照)、支点となる鍔部22が左寄りであることから、フェルール10に加わる曲げモーメントが右側(レセプタクル側)において、モーメントM1として非常に大きくなってしまふ。つまり、フェルール10と第1の光コネクタ3のフェルールとの間にズレが生じやすくなってしまふ。

10

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0033

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0033】

20

また、本実施形態に係るプラグレセプタクルコネクタ2では、ハウジング60は、曲げ弾性率が10000MPa以上である樹脂材料から形成されていてもよい。この場合、プラグレセプタクルコネクタの剛性を主に担保するハウジング自体が変形しづらくなるため、ハウジング内部に配置されるフェルール10等に対する外力(曲げ等)の影響を低減することができる。よって、この構成によれば、フェルール10にかかる曲げ応力自体を低減して、曲げによる光接続損失を低減することが可能となる。例えば、ハウジング60の材料に曲げ弾性率が10000MPa以上の材料を用いた場合、曲げ弾性率が10000MPaより小さい場合(例えば、曲げ弾性率が5400MPaの材料を用いた場合)に比べて、光損失を1/2程度に抑えることができる。

【手続補正11】

30

【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】

また、本実施形態に係るプラグレセプタクルコネクタ2は、フェルール10の端部の外周を覆って長手方向においてフェルールホルダ20に隣接して配置される割スリーブ40を更に備えている。割スリーブ40は、長手方向におけるスリーブ長さの半分がフェルール10の端部を覆うように、ハウジング60内に配置されていてもよい。この場合、プラグレセプタクルコネクタ2のフェルール10と、第1の光コネクタ3のフェルールとの光接続を割スリーブ40により均等に保持できる。よって、これらのフェルール間の光接続をより確実に保護して、曲げによる光接続損失を低減することが可能となる。

40

【手続補正12】

【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】

また、本実施形態に係るプラグレセプタクルコネクタ2では、回転防止構造であるプラグフレーム30は、径方向に沿って突出する一対の爪部31a, 31b(相補的な形状)

50

を有しており、鏝部 2 2 は、一对の爪部 3 1 a , 3 1 b に嵌合する一对の凹部 2 3 a , 2 3 b を有している。ここで、相補的な形状とは、例えば、一方の構造が凸である場合に、他方の構造が凹のように互いに補い合う形状を意味し、互いに補い合う形状であれば、他の形状であってもよい。これにより、簡易な構成により、フェルール 1 0 の回転を防止することができる。この実施形態において、一对の爪部 3 1 a , 3 1 b 及び一对の凹部 2 3 a , 2 3 b が、プラグレセプタクルコネクタ 2 の上下方向に沿って設けられていてもよい。ハウジング 6 0 は上下方向において変形しやすい傾向があるが、この構成では、爪部 3 1 a , 3 1 b と凹部 2 3 a , 2 3 b との上下方向に隙間が形成されてフェルール 1 0 がハウジング 6 0 に対して上下方向に動きやすくなっている。これにより、ハウジング 6 0 からの力がフェルール 1 0 に加わり難くなり、ハウジング 6 0 の変形によるフェルール 1 0 の曲げ等が生じ難くなり、曲げによる光接続損失を低減することが可能となる。一对の爪部 3 1 a , 3 1 b 及び一对の凹部 2 3 a , 2 3 b が、プラグレセプタクルコネクタ 2 の左右方向に沿って設けられていてもよい。この場合、爪部 3 1 a , 3 1 b と凹部 2 3 c , 2 3 d との隙間は小さくなる傾向があり、フェルール 1 0 はハウジング 6 0 に対して左右に動き難くなる。しかしながら、ハウジング 6 0 は左右方向における剛性が高く変形しにくい。よって、左右方向の隙間が小さくてもフェルール 1 0 に力が加わり難いため、この構成であっても曲げによる光接続損失を低減することが可能である。ここでいう上下方向とは、S C 型の光コネクタでは、他の側面に比べて幅が長い側面を上下面とした場合の上下方向である。

10

【手続補正 1 3】

20

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 4 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 4 1】

フェルールホルダ 1 2 0 は、第 1 実施形態のフェルールホルダ 2 0 と同様に、筒状のフランジ部材であり、フェルール 1 1 0 の外周上に配置されフェルール 1 1 0 に対して固定される。フェルールホルダ 1 2 0 は、フェルール 1 1 0 を内部に収納する筒状のホルダ本体 1 2 1 と、ホルダ本体 1 2 1 の外周から径方向に沿って外側に突出する鏝部 1 2 2 と、を有する。フェルールホルダ 1 2 0 は、第 1 実施形態と同様に、鏝部 1 2 2 がフェルール 1 1 0 の長手方向における略中央に位置するように配置される。つまり、フェルールホルダ 1 2 0 の配置箇所は、鏝部 1 2 2 の長手方向における中心がフェルール 1 1 0 の長手方向における中央領域内に位置するように、フェルールホルダ 1 2 0 はフェルール 1 1 0 に固定される（図 6 を参照）。この中央領域は、第 1 実施形態と同様に、例えば、フェルール 1 1 0 の長手方向に沿った中心を基準として、フェルール 1 1 0 の全長の 5 % 又は 7 . 5 % に相当する幅をフェルールの中心からフェルール 1 1 0 の一端 1 1 3 , 1 1 4 それぞれに広げた範囲内の領域であってもよい。なお、第 2 実施形態におけるプラグレセプタクルコネクタ 1 0 2 において、フェルールホルダ 1 2 0 の鏝部 1 2 2 の中心がフェルール 1 1 0 の中心に一致するように配置してもよい。

30

【手続補正 1 4】

40

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 5 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 5 1】

また、本実施形態に係るプラグレセプタクルコネクタ 1 0 2 は、フェルール 1 1 0 の端部の外周を覆って長手方向においてフェルールホルダ 1 2 0 に隣接して配置される割スリーブ 1 4 0 を備えている。割スリーブ 1 4 0 は、長手方向におけるスリーブ長さの半分がフェルール 1 1 0 の端部を覆うように、ハウジング内に配置されていてもよい。この場合、プラグレセプタクルコネクタ 1 0 2 のフェルール 1 1 0 と、第 1 の光コネクタ 1 0 3 の

50

フェルール 103a との光接続を割スリーブ 140 により均等に保護することができる。よって、これらのフェルール間の光接続をより確実に保護して、曲げによる光接続損失を低減することが可能となる。

【手続補正 15】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0052

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0052】

また、本実施形態に係るプラグレセプタクルコネクタ 102 は、割スリーブ 140 を保持するレセプタクルフレーム 160 の前端部 161 を備えており、割スリーブ 140 の外周面とスリーブホルダである前端部 161 の内周面との間には隙間が設けられている。例えば、割スリーブ 140 の外周とスリーブホルダの内周の中心が一致した際のこの隙間は、フェルール 110 の外側に向かう径方向における幅が 0.35 mm 以上であってもよい。この場合、フェルール同士の光接続を保護する割スリーブ 140 を、ハウジングを構成するプラグフレーム 130 及びレセプタクルフレーム 160 内においてある程度自由に移動させることができる。よって、割スリーブ 140 に曲げ応力がかかったとしても、割スリーブ 140 によるフェルール同士の光接続の保護を継続させ、曲げによる光接続損失を低減することが可能となる。

【手続補正 16】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 2

【補正方法】変更

【補正の内容】

10

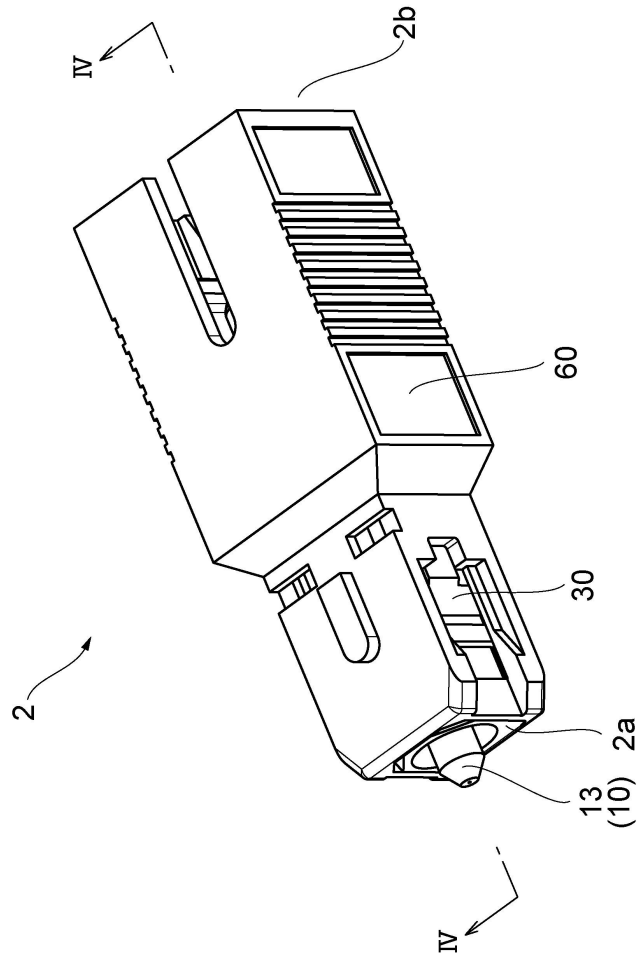
20

30

40

50

【 図 2 】



10

20

30

40

50