

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4011564号
(P4011564)

(45) 発行日 平成19年11月21日(2007.11.21)

(24) 登録日 平成19年9月14日(2007.9.14)

(51) Int.C1.

F 1

G 02 B 6/36 (2006.01)

G 02 B 6/36

請求項の数 27 (全 37 頁)

(21) 出願番号 特願2004-196711 (P2004-196711)
 (22) 出願日 平成16年7月2日 (2004.7.2)
 (65) 公開番号 特開2005-181971 (P2005-181971A)
 (43) 公開日 平成17年7月7日 (2005.7.7)
 審査請求日 平成19年3月27日 (2007.3.27)
 (31) 優先権主張番号 特願2003-293006 (P2003-293006)
 (32) 優先日 平成15年8月13日 (2003.8.13)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)
 (31) 優先権主張番号 特願2003-400172 (P2003-400172)
 (32) 優先日 平成15年11月28日 (2003.11.28)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 000147350
 株式会社精工技研
 千葉県松戸市松飛台296番地の1
 (74) 代理人 100083806
 弁理士 三好 秀和
 (74) 代理人 100100712
 弁理士 岩崎幸邦
 (74) 代理人 100100929
 弁理士 川又 澄雄
 (74) 代理人 100095500
 弁理士 伊藤 正和
 (74) 代理人 100101247
 弁理士 高橋 俊一
 (74) 代理人 100098327
 弁理士 高松 俊雄

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】光ファイバコネクタ用クリーナ、及び光ファイバコネクタの接続面の清掃方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

光ファイバコネクタ用クリーナ(1)であって、
 ハウジング(10)と、
 前記ハウジング内部に配置された清掃テープの巻き取り手段(32)および送り出し手段(34)と、
 前記ハウジングの外側に突出する棒状の清掃部(21)を有する清掃手段(20)であって、前記清掃部の先端に、前記送り出し手段から送り出された前記清掃テープが露出した状態でテープの長さ方向に移動可能に張架され、前記清掃部の先端を前記光ファイバコネクタの端面に接触させて前記端面を清掃する清掃手段と、

前記ハウジング内部において、前記清掃部に対して同軸に接続され、かつ前記ハウジングに対して回転自在に支承される清掃部回転手段(23)と、

前記巻き取り手段及び前記清掃部回転手段をほぼ同時にそれぞれ所定の方向に所定の角度回転させた後、前記清掃部回転手段を元の位置まで逆回転させる伝動手段(40)と、を備える光ファイバコネクタ用クリーナ。

【請求項2】

光ファイバコネクタ用クリーナ(1)であって、
 ハウジング(10)と、
 前記ハウジング内部に装着された清掃テープ(T)の巻き取り手段(32)および送り出し手段(34)と、

10

20

前記ハウジングの外側に突出する棒状の清掃部(21)を有する清掃手段(20)であつて、前記清掃部の先端に、前記送り出し手段から送り出された前記清掃テープが露出した状態でテープの長さ方向に移動可能に張架され、前記清掃部の先端を前記光ファイバコネクタの端面に接触させて前記端面を清掃する清掃手段と、

前記ハウジング内部において、前記清掃部に対して同軸に接続され、かつ前記ハウジングに対して回転自在に支承される清掃部回転手段(23)と、

前記清掃部に対して同軸に配置され、かつ前記ハウジングに支承される清掃テープのガイド手段(22)と、

前記巻き取り手段及び前記清掃部回転手段をほぼ同時にそれぞれ所定の方向に所定の角度回転させた後、前記清掃部回転手段を元の位置まで逆回転させる伝動手段(40)と、
10を備える光ファイバコネクタ用クリーナ。

【請求項3】

前記伝動手段(40)が、前記巻き取り手段(32)及び送り出し手段(34)と清掃部回転手段(23)とをほぼ同時に回転させる請求項1又は2に記載の光ファイバコネクタ用クリーナ。

【請求項4】

前記清掃部(21)が、中空の棒状部材(211)と、前記棒状部材の先端に配置された滑り性の良い部材(212)と、を備える請求項1～3のいずれか1項に記載の光ファイバコネクタ用クリーナ。

【請求項5】

前記清掃部(21)が、中空の棒状部材(211)と、前記棒状部材の先端に回転自在に装着されたローラ(212)と、を有する請求項1～3のいずれか1項に記載の光ファイバコネクタ用クリーナ。
20

【請求項6】

前記清掃部(21)の主要部が中実の棒状部材(212G)である請求項1又は2に記載の光ファイバコネクタ用クリーナ。

【請求項7】

前記清掃テープ(T)が、毛羽立ち防止処理が施された布である請求項1又は2に記載の光ファイバコネクタ用クリーナ。
30

【請求項8】

前記清掃テープ(T)が、毛羽立ち防止処理が施された織布である請求項1又は2に記載の光ファイバコネクタ用クリーナ。

【請求項9】

前記伝動手段(40)が、前記清掃部回転手段の延伸軸を横切る方向に昇降するアーム(412)を備え、前記アームの下降運動により前記巻き取り手段(32)を第1の方向に第1の角度回転させると同時に、前記清掃部回転手段(23)を第2の方向に第2の角度回転させ、かつ前記アームの上昇運動により前記清掃部回転手段を前記第2の方向と反対に前記第2の角度回転させるように構成されている請求項1又は2に記載の光ファイバコネクタ用クリーナ。

【請求項10】

前記伝動手段(40)が、前記清掃部回転手段の延伸軸を横切る方向に昇降するアーム(412)を備え、前記アームの下降運動により前記巻き取り手段(32)を第1の方向に第1の角度回転させかつ前記清掃部回転手段(23)を第2の方向に第2の角度回転させると同時に、前記送り出し手段(34)を前記巻き取り手段の回転に応じて回転させ、かつ前記アームの上昇運動により前記清掃部回転手段を前記第2の方向と反対に前記第2の角度回転させるように構成されている請求項1又は2に記載の光ファイバコネクタ用クリーナ。
40

【請求項11】

前記伝動手段のアーム(412)が、その長手方向に沿って形成された複数の切欠き(412a, 412b)を有し、前記清掃部回転手段(23)が、その外周面に設けられた
50

複数の突起（233）を有し、前記アームが下降運動するとき、前記アームの切欠きにより前記清掃部回転手段の突起が順次押し下げられ、前記清掃部回転手段が所定の方向に所定の角度回転し、前記アームが上昇運動するとき、前記アームの切欠きにより前記清掃部回転手段の突起が順次押上げられ、前記清掃部回転手段が前記所定の方向と反対に所定の角度回転する請求項9又は10に記載の光ファイバコネクタ用クリーナ。

【請求項12】

前記伝動手段のアーム（412）が、複数の切欠き溝を有するラック（413A）を有し、前記清掃部回転手段は、前記ラックに噛み合う複数の歯を有するピニオン（231A）を有し、前記アームの上昇または下降運動により前記清掃部回転手段が所定の方向またはその反対方向に回転するように構成されている請求項9又は10に記載の光ファイバコネクタ用クリーナ。

【請求項13】

光ファイバコネクタ用クリーナ（1）を用いて光ファイバコネクタのフェルール端面を清掃する方法であって、

クリーナのハウジング（10）内部の送り出し手段（34）から送り出され、且つ前記ハウジング内部の巻き取り手段（32）に巻き取られる清掃テープ（T）を、前記ハウジングから外側に突出する棒状の清掃部（21）の先端に、露出した状態でテープの長さ方向に移動可能に張架する工程と、

前記清掃部の先端の清掃テープを光ファイバコネクタのフェルール端面に接触させる工程と、

前記巻き取り手段及び前記清掃部を同時にそれぞれ所定の方向に所定の角度回転させることにより、前記清掃テープをその長手方向に一定の距離だけ移動させると同時に、前記清掃テープを前記光ファイバコネクタの接続面上で回転させる工程と、

前記回転させる工程の後に、前記清掃部を元の位置まで逆回転させる工程と、
を有する方法。

【請求項14】

光ファイバコネクタ用クリーナ（1）を用いて光ファイバコネクタのフェルール端面を清掃する方法であって、

クリーナのハウジング（10）内部の送り出し手段（34）から送り出され、且つ前記ハウジング内部の巻き取り手段（32）に巻き取られる清掃テープ（T）を、前記ハウジングから外側に突出する棒状の清掃部（21）の先端に、露出した状態でテープの長さ方向に移動可能に張架する工程と、

前記清掃部の先端を光ファイバコネクタに挿入する工程と、

前記清掃部の先端の清掃テープを前記光ファイバコネクタのフェルール端面に接触させる工程と、

前記清掃テープを前記フェルール端面に接触させている間に、前記巻き取り手段及び前記清掃部を同時にそれぞれ所定の方向に所定の角度回転させることにより、前記清掃テープを移動させると同時に回転させる工程と、

前記回転させる工程の後に、前記清掃部を元の位置まで逆回転させる工程と、
を有する方法。

【請求項15】

光ファイバコネクタのフェルールの端面を清掃するための光ファイバコネクタ用クリーナ（501）であって、

ハウジング（503）と、

前記ハウジングの一端に設けられた清掃部（505、605）であって、棒状部材（507）を有し、前記棒状部材はその延伸軸を中心として回転可能に前記ハウジングに支持され、前記棒状部材の先端には、清掃テープ（T）が露出した状態でテープ長さ方向に移動可能に支持される清掃部と、

前記ハウジングに設けられた移動可能な操作部（535）と、

前記棒状部材および前記操作部に結合され、前記操作部の移動に応じて前記棒状部材を

10

20

30

40

50

前記延伸軸を中心として回転させる清掃部回転駆動手段（525）と、

前記操作部に結合され、前記操作部の移動に応じて前記清掃テープを巻き取り、前記棒状部材の先端において前記清掃テープをテープの長さ方向に移動させる巻き取り手段（545）と、

を有し、

前記清掃部回転駆動手段が、前記操作部の第1の移動により、前記棒状部材を前記延伸軸回りの順方向に回転させ、前記操作部の第2の移動により、前記棒状部材を逆方向へ回転させて元の位置に戻し、

前記巻き取り手段が、前記ハウジングに回転可能に支持されて前記清掃テープを巻き取る巻き取り部（549）を有し、前記巻き取り部が、前記操作部の第1および第2の移動のどちらによっても、所定の回転方向へ回転して前記清掃テープを巻き取り、前記棒状部材の先端において前記清掃テープをテープの長さ方向に移動させる、光ファイバコネクタ用クリーナ。

【請求項16】

前記清掃部回転駆動手段（525）が、

前記棒状部材（507）の基端に結合されたピニオン（527）と、

前記操作部（535）に設けられ、前記ピニオンと噛み合うラック（529）と、
を含む、請求項15に記載の光ファイバコネクタ用クリーナ。

【請求項17】

前記巻き取り手段（545）が、

前記ハウジング（503）に設けられた軸（557）に回転可能に支持されて前記清掃テープ（T）を巻き取る巻き取り部（551）と、

前記軸の延伸方向において前記巻き取り部の両側に配置され、前記軸に回転可能に支持される第1の回転駆動板（553）および第2の回転駆動板（555）と、

前記巻き取り部と第1回転駆動板の間に設けられた第1のラチエット機構（559）と、

、
前記巻き取り部と第2回転駆動板の間に設けられた第2のラチエット機構（561）と、
、
を有し、

前記第1および第2のラチエット機構は、前記軸を中心とする第1の回転方向の回転のみを前記巻き取り部に伝達する、請求項15に記載の光ファイバコネクタ用クリーナ。

【請求項18】

前記巻き取り手段（545）が、前記操作部（535）の移動に応じて移動する可動部材（575）を有し、前記可動部材が、前記第1の回転駆動板（553）に設けられた第1のピニオン（554）に噛み合う第1のラック（571）と、前記第2の回転駆動板（555）に設けられた第2のピニオン（556）に噛み合う第2のラック（573）と、
を有し、

前記第1および第2のラックが、前記操作部の移動に応じて前記第1および第2の回転駆動板を互いに反対の方向に回転させるよう、前記第1および第2のピニオンと噛み合う、請求項17に記載の光ファイバコネクタ用クリーナ。

【請求項19】

前記清掃部回転駆動手段（525）が、前記ピニオン（527）と前記棒状部材（507）を結合するばね（513）を有する請求項16に記載の光ファイバコネクタ用クリーナ。

【請求項20】

前記清掃部（505）が、前記棒状部材（507）を支持するガイドスリーブ（511）を有し、前記ガイドスリーブが、前記ハウジング（503）の長手軸に対する前記延伸軸の角度を変更するよう、前記ハウジングに旋回可能に支持される、請求項15に記載の光ファイバコネクタ用クリーナ。

【請求項21】

10

20

30

40

50

前記清掃部(505)が、
前記ハウジング(503)に支持された筒状のガイドスリーブ(511)と、
前記ガイドスリーブの内側面に前記延伸軸に沿って摺動可能に支持され、前記棒状部材(507)と清掃テープ(T)を前記延伸軸に沿って摺動可能に収容する筒状の外側ガイド部材(509)と、
を有し、

前記棒状部材が、前記清掃部回転駆動手段(525)からの回転力を受けるように、連結部材(513)を介して前記清掃部回転駆動手段に連結され、

前記外側ガイド部材が、前記ガイドスリーブに形成された段部(511a)と係合可能な係合部(509c)を有し、前記段部と係合部とが係合するように、前記外側ガイド部材と前記棒状部材の間に設けたばね(515)により、前記延伸軸に沿って前記棒状部材の先端方向に付勢される、請求項15に記載の光ファイバコネクタ用クリーナ。10

【請求項22】

前記清掃部(605)が、
前記ハウジング(503)に支持された筒状のガイドスリーブ(611)と、
前記ガイドスリーブの内側面に前記延伸軸に沿って摺動可能に支持され、前記棒状部材(607)と清掃テープ(T)を前記延伸軸に沿って摺動可能に収容する筒状の外側ガイド部材(609)と、

前記延伸軸を中心として回転可能に前記ガイドスリーブの基部に支持されたロータリージョイント(619)であって、前記棒状部材の基端と前記延伸軸に対する周方向において互いに不動に且つ前記延伸軸に沿って摺動可能に係合するロータリージョイントと、20
を有し、

前記ロータリージョイントが、前記清掃部回転駆動手段(525)からの回転力を受けるように、連結部材(613)を介して前記清掃部回転駆動手段に連結され、

前記棒状部材が、前記ガイドスリーブに設けられた係合部(621a)と係合可能な棒状部材フランジ(607c)を有し、前記棒状部材フランジが前記係合部と係合するように、前記棒状部材フランジと前記ロータリージョイントの間に設けられたばね(617)により、前記延伸軸に沿って前記棒状部材の先端方向に付勢され、

前記外側ガイド部材が、前記ガイドスリーブに形成された段部(611a)と係合可能な外側ガイド部材フランジ(609c)を有し、前記外側ガイド部材フランジが前記段部と係合するように、前記外側ガイド部材フランジと前記ガイドスリーブの係合部の間に設けられたばね(615)により、前記延伸軸に沿って前記棒状部材の先端方向に付勢される、請求項15に記載の光ファイバコネクタ用クリーナ。30

【請求項23】

前記清掃部回転駆動手段(525)が、前記棒状部材(607)および前記操作部(535)に機械的に結合され、

前記巻き取り手段(545)が、前記操作部に機械的に結合される、請求項15に記載の光ファイバコネクタ用クリーナ。

【請求項24】

前記清掃部(605)が、前記棒状部材(607)の先端を露出させた状態で前記棒状部材及び清掃テープの外周を取囲む外側ガイド部材(609)を有し、前記棒状部材及び外側ガイド部材がそれぞれ独立して前記先端の方向に付勢されている請求項15に記載の光ファイバコネクタ用クリーナ。40

【請求項25】

前記清掃部(505)が、基端部において、ハウジング(503)に設けられた軸(517)に支持され、前記軸を支点としてハウジングに対して所定の角度旋回可能である請求項15に記載の光ファイバコネクタ用クリーナ。

【請求項26】

前記清掃部(505)に着脱自在に装着可能なカバー(591)をさらに有し、前記カバーが、オス側端子が挿入されるのに適合された挿入孔(593)を備えた筒状部(5950

5) を有する請求項 15 に記載の光ファイバコネクタ用クリーナ。

【請求項 27】

前記カバー(591)が、前記挿入孔(593)を覆うキャップ(597)をさらに有する請求項 26 に記載の光ファイバコネクタ用クリーナ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光通信機器等に組み込まれている光ファイバコネクタのフェルール端面(接続端面)を清掃するために用いられるクリーナに関するもので、詳しくは、アダプタが装着された状態の光ファイバコネクタのフェルール端面を清掃するに好適なクリーナに関する。 10

【背景技術】

【0002】

光通信機器に関わる機器類に組み込まれている光ファイバコネクタは、接続と切り離しが高い頻度で行われる。そのため、切り離した際に埃や油脂等が光ファイバコネクタの端面に付着して、伝送性能の低下を招くことがある。そこで、光ファイバコネクタを着脱した際に、そのフェルール端面の清掃が行われる。

【0003】

しかし、着脱される側、即ち、挿入される側(雄側)のコネクタは、清掃する端面が露出しているため比較的容易に清掃できるものの、機器に組み込まれた受け手側(雌側)のコネクタは、接続用のアダプタなどが取り付けられているため清掃する端面が奥まった位置にあり、清掃が難しいという問題がある。このため、清掃具について様々な提案がされているが、実用に供することができるような清掃性に優れたもののがなく、通常は棒状の先端に清掃用の纖維を巻きつけた綿棒のようなものが使用されている。 20

【特許文献 1】特許 3350850 号公報

【特許文献 2】特開平 9-285766 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、綿棒のような清掃具の場合、個人によるバラツキや清掃毎のバラツキが出て均一な清掃が困難であること、光通信機器のような大量のコネクタが組み込まれた装置では清掃に多くの時間が掛かること、清掃の際に清掃用の纖維が脱落して挿入損失の増大を招くおそれがあること等の問題がある。 30

【0005】

そこで、本発明は、操作性、清掃性に優れると共に、光ファイバコネクタのオス端子とメス端子の両方の清掃が確実に行える光ファイバコネクタ用クリーナの提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本願発明による光ファイバコネクタ用クリーナは、ハウジングと、前記ハウジング内部に配置された清掃テープの巻き取り手段および送り出し手段と、前記ハウジングの外側に突出する棒状の清掃部を有する清掃手段であって、前記清掃部の先端に、前記送り出し手段から送り出された前記清掃テープが露出した状態で前進移動可能に張架され、前記清掃部の先端を前記光ファイバコネクタの端面に接触させて前記端面を清掃する清掃手段と、前記ハウジング内部において、前記清掃部に対して同軸に接続され、かつ前記ハウジングに対して回転自在に支承される清掃部回転手段と、前記巻き取り手段及び前記清掃部回転手段をほぼ同時にそれぞれ所定の方向に所定の角度回転させた後、前記清掃部回転手段を元の位置まで反転させる伝動手段と、を備える。 40

【0007】

または、本願発明の光ファイバコネクタ用クリーナは、ハウジングと、前記ハウジング

50

内部に装着された清掃テープの巻き取り手段および送り出し手段と、前記ハウジングの外側に突出する棒状の清掃部を有する清掃手段であって、前記清掃部の先端に、前記送り出し手段から送り出された前記清掃テープが露出した状態で前進移動可能に張架され、前記清掃部の先端を前記光ファイバコネクタの端面に接触させて前記端面を清掃する清掃手段と、前記ハウジング内部において、前記清掃部に対して同軸に接続され、かつ前記ハウジングに対して回転自在に支承される清掃部回転手段と、前記清掃部に対して同軸に接続され、かつ前記ハウジングに対して回転自在に支承される清掃テープのガイド手段と、前記巻き取り手段及び前記清掃部回転手段をほぼ同時にそれぞれ所定の方向に所定の角度回転させた後、前記清掃部回転手段を元の位置まで反転させる伝動手段と、を備える。

【0008】

10

好ましくは、前記伝動手段は、前記巻き取り手段及び送り出し手段と清掃部回転手段とをほぼ同時に回転させる。

【0009】

好ましくは、前記清掃部が、中空の棒状部材と、前記棒状部材の先端に配置された滑り性の良い部材と、を備える。

【0010】

好ましくは、前記清掃部が、中空の棒状部材と、前記棒状部材の先端に回転自在に装着されたローラと、を有する。

【0011】

好ましくは、前記清掃部の主要部が中実の棒状部材である。 20

【0012】

好ましくは、前記清掃テープは、毛羽立ち防止処理が施された布である。

【0013】

前記清掃テープは、毛羽立ち防止処理が施された織布であってもよい。

【0014】

好ましくは、前記伝動手段は、鉛直方向に昇降するアームを備え、前記アームの下降運動により前記巻き取り手段を第1の方向に第1の角度回転させると同時に、前記清掃部回転手段を第2の方向に第2の角度回転させ、かつ前記アームの上昇運動により前記清掃部回転手段を前記第2の方向と反対に前記第2の角度回転させるように構成されている

好ましくは、前記伝動手段は、鉛直方向に昇降するアームを備え、前記アームの下降運動により前記巻き取り手段を第1の方向に第1の角度回転させかつ前記清掃部回転手段を第2の方向に第2の角度回転させると同時に、前記送り出し手段を第3の方向に前記第1の角度回転させ、かつ前記アームの上昇運動により前記清掃部回転手段を前記第2の方向と反対に前記第2の角度回転させるように構成されている。 30

【0015】

好ましくは、前記伝動手段のアームは、その長手方向に沿って形成された複数の切欠きを有し、前記清掃部回転手段は、その外周面に設けられた複数の突起を有し、前記アームが下降運動するとき、前記アームの切欠きにより前記清掃部回転手段の突起が順次押し下げられ、前記清掃部回転手段が所定の方向に所定の角度回転し、前記アームが上昇運動するとき、前記アームの切欠きにより前記清掃部回転手段の突起が順次押上げられ、前記清掃部回転手段が前記所定の方向と反対に所定の角度回転する。 40

【0016】

好ましくは、前記伝動手段のアームは、複数の切欠き溝を有するラックを有し、前記清掃部回転手段は、前記ラックに噛み合う複数の歯を有するピニオンを有し、前記アームの上昇または下降運動により前記清掃部回転手段が所定の方向またはその反対方向に回転するように構成されている。

【0017】

本願発明による光ファイバコネクタのフェルール端面の清掃方法は、清掃テープの表面を光ファイバコネクタのフェルール端面に接触させる工程と、前記清掃テープをその長手方向に一定の距離だけ移動させる工程と、前記清掃テープが移動している間に、前記清掃

50

テープを前記光ファイバコネクタの接続面上で回転させる工程と、を有する。

【0018】

または、本願発明による光ファイバコネクタのフェルール端面の清掃方法は、清掃テープが移動可能に張架される清掃部の先端を光ファイバコネクタに挿入する工程と、前記清掃部の先端の清掃テープを前記光ファイバコネクタのフェルール端面に接触させる工程と、前記清掃テープを前記フェルール端面に接触させている間に、前記清掃テープを移動させると同時に回転させる工程と、を有する。

【0019】

または、光ファイバコネクタ用クリーナは、片手で持てる大きさに形成されたハウジングと、前記ハウジングの先端に設けられた、延伸軸を有する棒状の清掃部と、前記ハウジング内に配置された巻き取り手段及び送り出し手段と、前記送り出し手段から繰り出され前記清掃部の先端に掛け回わされた後、前記巻き取り手段に巻き取られる清掃テープと、前記清掃部を前記延伸軸を中心に所定量回転させる清掃部回転手段と、前記巻き取り手段を駆動すると同時に前記清掃部回転手段を駆動する手動操作部と、を有し、前記清掃部は、前記清掃テープが側面および先端部に掛け回わされた棒状の内側ガイド部材と、前記内側ガイド部材の先端を露出させた状態で前記内側ガイド部材及び清掃テープの外周を取囲む外側ガイド部材と、を有し、内側ガイド部材及び外側ガイド部材はそれぞれ独立して前記先端の方向に付勢されている。

【0020】

好ましくは、清掃部は、基端部において、ハウジングに設けられた軸に支持され、前記軸を支点としてハウジングに対して所定の角度旋回可能である。

【0021】

好ましくは、前記清掃部に着脱自在に装着可能なカバーをさらに有し、前記カバーはオス側端子が挿入されるのに適合された挿入孔を備えた筒状部を有する。

【0022】

好ましくは、前記カバーは、前記挿入孔を覆うキャップをさらに有する。

【0023】

または、光ファイバコネクタ用クリーナは、ハウジングと、前記ハウジングの一端に設けられた清掃部であって、棒状部材を有し、前記棒状部材はその延伸軸を中心として回転可能に前記ハウジングに支持され、前記棒状部材の先端には、清掃テープが露出した状態でテープ長さ方向に移動可能に支持される清掃部と、前記ハウジングに設けられた移動可能な操作部と、前記棒状部材および前記操作部に結合され、前記操作部の移動に応じて前記棒状部材を前記延伸軸を中心として回転させる清掃部回転駆動手段と、前記操作部に結合され、前記操作部の移動に応じて前記清掃テープを巻き取り、前記棒状部材の先端において前記清掃テープを前進させる巻き取り手段と、を有する。

【0024】

好ましくは、前記清掃部回転駆動手段は、前記操作部の第1の移動により、前記棒状部材を前記延伸軸回りの順方向に回転させ、前記操作部の第2の移動により、前記棒状部材を逆方向へ回転させて元の位置に戻し、前記巻き取り手段は、前記ハウジングに回転可能に支持されて前記清掃テープを巻き取る巻き取り部を有し、前記巻き取り部は、前記操作部の第1および第2の移動のどちらによても、所定の回転方向へ回転して前記清掃テープを巻き取り、前記棒状部材の先端において前記清掃テープを前進させる。

【0025】

好ましくは、前記清掃部回転駆動手段は、前記棒状部材の基端に設けられたピニオンと、前記操作部に設けられ、前記ピニオンと噛み合うラックと、を含む。

【0026】

好ましくは、前記巻き取り手段は、前記ハウジングに設けられた軸に回転可能に支持されて前記清掃テープを巻き取る巻き取り部と、前記軸の延伸方向において前記巻き取り部の両側に配置され、前記軸に回転可能に支持される第1の回転駆動板および第2の回転駆

10

20

30

40

50

動板と、前記巻き取り部と第1回転駆動板の間に設けられた第1のラチェット機構と、前記巻き取り部と第2回転駆動板の間に設けられた第2のラチェット機構と、を有し、前記第1および第2のラチェット機構は、前記軸を中心とする第1の回転方向の回転のみを前記巻き取り部に伝達する。

【0027】

好ましくは、前記巻き取り手段は、前記操作部の移動に応じて移動する可動部材を有し、前記可動部材は、前記第1の回転駆動板に設けられた第1のピニオンに噛み合う第1のラックと、前記第2の回転駆動板に設けられた第2のピニオンに噛み合う第2のラックと、を有し、前記第1および第2のラックは、前記操作部の移動に応じて前記第1および第2の回転駆動板を互いに反対の方向に回転させるように、前記第1および第2のピニオンと噛み合う。

10

【0028】

好ましくは、前記清掃部回転駆動手段は、前記ピニオンと前記棒状部材を結合するばねを有する。

【0029】

好ましくは、前記清掃部は、前記棒状部材を支持するガイドスリーブを有し、前記ガイドスリーブは、前記ハウジングの長手軸に対する前記延伸軸の角度を変更するように、前記ハウジングに旋回可能に支持される。

【0030】

好ましくは、前記清掃部は、前記ハウジングに支持された筒状のガイドスリーブと、前記ガイドスリーブの内側面に前記延伸軸に沿って摺動可能に支持され、前記棒状部材と清掃テープを前記延伸軸に沿って摺動可能に収容する筒状の外側ガイド部材と、を有し、前記棒状部材は、前記清掃部回転駆動手段からの回転力を受けるように、連結部材を介して前記清掃部回転駆動手段に連結され、前記外側ガイド部材は、前記ガイドスリーブに形成された段部と係合可能な係合部を有し、前記段部と係合部とが係合するように、前記外側ガイド部材と前記棒状部材の間に設けたばねにより、前記延伸軸に沿って前記棒状部材の先端方向に付勢される。

20

【0031】

好ましくは、前記清掃部は、前記ハウジングに支持された筒状のガイドスリーブと、前記ガイドスリーブの内側面に前記延伸軸に沿って摺動可能に支持され、前記棒状部材と清掃テープを前記延伸軸に沿って摺動可能に収容する筒状の外側ガイド部材と、前記延伸軸を中心として回転可能に前記ガイドスリーブの基部に支持されたロータリージョイントであって、前記棒状部材の基端と前記延伸軸に対する周方向において互いに不動に且つ前記延伸軸に沿って摺動可能に係合するロータリージョイントと、を有し、前記ロータリージョイントは、前記清掃部回転駆動手段からの回転力を受けるように、連結部材を介して前記清掃部回転駆動手段に連結され、前記棒状部材は、前記ガイドスリーブに設けられた係合部と係合可能な棒状部材フランジを有し、前記棒状部材フランジが前記係合部と係合するように、前記棒状部材フランジと前記ロータリージョイントの間に設けられたばねにより、前記延伸軸に沿って前記棒状部材の先端方向に付勢され、前記外側ガイド部材は、前記ガイドスリーブに形成された段部と係合可能な外側ガイド部材フランジを有し、前記外側ガイド部材フランジが前記段部と係合するように、前記外側ガイド部材フランジと前記ガイドスリーブの係合部の間に設けられたばねにより、前記延伸軸に沿って前記棒状部材の先端方向に付勢される。

30

【0032】

好ましくは、前記ハウジングは細長い形状を有する。

【0033】

好ましくは、前記清掃部回転駆動手段は、前記棒状部材および前記操作部に機械的に結合され、前記巻き取り手段は、前記操作部に機械的に結合される。

40

【発明の効果】

【0034】

50

本願発明によれば、操作性、清掃性に優れると共に、光ファイバコネクタのオス端子とメス端子の両方の清掃が確実に行える光ファイバコネクタ用クリーナを提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0035】

第1の実施の形態

図1を参照すると、光ファイバコネクタ用クリーナ1は、長く伸びたハウジング10と、ハウジング10の長手方向の一端に取り付けられた清掃手段20と、ハウジング10内に取り付けられた清掃テープ巻き取り手段32および清掃テープ送り出し手段34と、ハウジング10の外側にその操作部が突出する伝動手段40と、を含む。

10

【0036】

ハウジング10は、外周に沿って外壁を貫通する孔10a、10b、10cを含む。ハウジング10は、清掃手段20に対応して位置決めされた軸受け11a、11bを含む。ハウジング10は、巻き取り手段32と送り出し手段34に対応して位置決めされた軸12a、12bを含む。ハウジング10は、清掃テープTのガイド用のポスト13a、13b、13c、13dと、巻き取り手段32の回転を送り出し手段34に伝達するためのリンクの働きをする捻りばね35の揺動回転の中心を成す軸受13eと、を含む。ケース10は、側面から突出するブラケット14を有する。ブラケット14は、前記側面に対して傾いたトップ壁15を含む。

【0037】

20

清掃テープTには、例えば、トレシー(登録商標)のような極細纖維製の布を用いる。極細纖維は、例えば、毛羽立ちのないポリエスチル纖維であり、その規格は、0.06デニール、纖維径約2μmである。極細纖維は、1~2μmの油膜の中に入り込むので、油汚れも掻き取り可能である。また、清掃テープTの縁部は、加熱裁断処理または超音波切断処理によって毛羽立ちを防止する。

【0038】

図4を参照すると、清掃手段20は、清掃部21と、清掃部21と一体のガイド22と、清掃部21及びガイド22を軸線上で支持する清掃部回転手段23と、を含む。

【0039】

30

清掃部21は、アダプタが取り付けられた光ファイバコネクタのフェルール端面(接続端面)を清掃できるように、アダプタ内に挿入可能な寸法である。

【0040】

図5、6を参照すると、清掃部21は、中空の円筒(棒状部材)211と、円筒211の先端部において露出する円柱状のローラ212と、を含む。円筒211の先端は、開口211aを有する。円筒211の内壁は、ローラ212を回転可能に支持する。ローラ212の一部は、開口211aから外に突出している(図5参照)。清掃テープTは、ローラ212に張架されて円筒211の先端から露出し、清掃の際、汚れを拭き取る。

【0041】

図4に示すように、清掃テープのガイド機構22は、円筒21が固定された円形の第1のガイド221と、第1のガイド221から軸方向に隔てられた円形の第2のガイド222と、第1のガイド221と第2のガイド222を同心的に連結する支持軸223と、を含む。

40

【0042】

第1のガイド221は、支持軸223に対して面対称に形成された矩形の第1の開口221a、221bを有する。第2のガイド222は、支持片223に対して面対称に形成された矩形の第2の開口222a、222bを有する。

【0043】

第2のガイド222a、222bの短辺および長辺は、第1のガイド221a、221bよりも長い。

【0044】

50

2種類のガイド221、222は、開口221a、221b、222a、222b内における清掃テープTの回転方向の移動を許容する。この移動は、清掃テープTの回転による、軸線周りの清掃テープTの捩れを緩和する。

【0045】

図1において清掃部回転手段23は、回転胴231と、この回転胴231の軸方向両端に接続された回転軸232、235と、を有する。回転軸232、235は、軸受け11a、11bによって回転可能に支持される。回転軸232は、支持軸223、および回転胴231と一体に連結されている。回転胴231は、その表面に突出する複数のピン233を有する。ピン233は、後述するアーム412が円弧状を呈し、かつこれが回転中心の周りに揺動する場合は軸線に対して斜めに配置される。

10

【0046】

清掃テープTの巻き取り手段32は、清掃テープTを巻き取る環状のリール31を含み、送り出し手段34は清掃テープTを送り出す環状のリール33を含む。リール31、33は、軸12a、12bの周りに回転自在に支持される。リール31、33は、それぞれ、リール31、33と一体的に回転可能な第1および第2のラチェット32A、34Aを含む。第1のラチェット32Aは、径方向に対して時計方向へ斜めに延びる歯321を有する。第2のラチェット34Aは、径方向に対して反時計方向へ斜めに延びる歯341を有する。

【0047】

巻き取り手段32と送り出し手段34の間には、巻き取り手段32の回転を送り出し手段34に伝達するリンク機構として機能する捻りばね35が設けられている。ばね35は、弾性材料、例えば板ばね材の曲げ加工により形成され、軸受け13eを中心に揺動(Swing)自在に枢着されている。ばね35の両端は、巻き取り手段32のラチェット32Aの歯321および送り出し手段34のラチェット34Aの歯341とそれぞれ係合する。

20

【0048】

より詳細には、巻き取り手段32のラチェット32Aが捻りばね35の一端を時計方向に1ピッチ揺動させると、捻りばね35の他端が送り出し手段34のラチェット34Aを1ピッチ反時計方向に回転させる。また、ばね35は、巻き取り手段32および送り出し手段34の逆回転を防止する。

30

【0049】

伝動手段40は、作業者の握力が加えられるハンドル41を含む。ハンドル41は基端を有するレバー411と、レバー411の先端から垂直方向に延びる円弧状に湾曲したアーム412と、を含む。レバー411の基端は、ピボット413を使用して、ブラケット14に回転自在に取り付けられる。

【0050】

アーム412の先端は、互いに離れた2つの切欠き412a、412bを有する。切欠き412a、412bは、それぞれアーム412の反対の側面から横切るように延びる。切欠き412a、412bは、清掃部回転手段23のピン233と係合する。この切り欠き412a、412bとピン233との係合により、清掃部回転手段23に連結された清掃部23を回転し、清掃部21に掛けられた清掃テープTに回転運動を与えることができる。ピン233の数とアーム412の切欠きの数は回転胴231の外径の大きさによって任意の数に選択され得る。

40

【0051】

伝動手段40は、板ばね材がブラケット14上のポスト14aに巻きつけられ曲げ加工された捻りばね43を含む。ばね43の一端43aは、第1ラチェット32の歯321と係合する。ラチェット32の歯321とばね43の係合により、巻き取りリール31および送り出しリール33を回転し、清掃テープTを走行させることができる。

【0052】

ばね43の他端43bは、ケース10の側面に付勢される。ばね43は、先端部分43

50

c で略直角に曲げられる。ばね 4 3 は、先端部分 4 3 c とポスト 1 4 a の間で、レバー 4 1 1 に接している。ばね 4 3 により付勢されたレバー 4 1 1 がストップ壁 1 5 に当たって止まり、ハンドル 4 1 が原位置に位置決めされる。

【0053】

図 7 を参照して、クリーナ 1 の使用方法を説明する。

【0054】

例えば、アダプタが取り付けられた光ファイバコネクタを清掃する場合、先ず、清掃部 2 1 をアダプタ内に挿入し、ローラ 2 1 2 上の清掃テープ T を光ファイバコネクタのフェルール端面に接触させる。

【0055】

次に、図 7 (a) に示すように、ハンドル 4 1 を鉛直方向に押し下げる。これにより、レバー 4 1 1 は、ピボット 4 1 3 を中心に、反時計方向 A 1 に回転する。この回転により、ハンドル 4 1 のアーム 4 1 2 は、孔 1 0 b の中へ進み、捻りばね 4 3 は孔 1 0 c の中へ進む。

【0056】

このとき、巻き取りリール 3 1 のラチェット 3 2 A に係合する捻りばね 4 3 によって、巻き取りリール 3 1 が反時計方向 R 1 に回転する。同時に、この巻き取りリール 3 1 の回転により、巻き取りリール 3 1 のラチェット 3 2 A と送り出しリール 3 3 のラチェット 3 4 A に係合する捻りばね 3 5 が時計方向に回転し、送り出しリール 3 3 が反時計方向 R 2 に回転する。

【0057】

巻き取りリール 3 1 の回転と送り出しリール 3 3 の回転により、清掃テープ T が送り出しリール 3 3 から繰り出され、巻き取りリール 3 1 へ巻き取られる。

【0058】

より詳細には、清掃テープ T は、ポスト 1 3 a 、 1 3 b を経て、第 2 テープガイド 2 2 2 のガイド溝 2 2 2 b と第 1 テープガイド 2 2 1 のガイド溝 2 2 1 b を通り、清掃部 2 1 に向かって前進する。さらに、清掃テープ T は、清掃部 2 1 先端のローラ 2 1 2 で折り返し、第 1 テープガイド 2 2 1 のガイド溝 2 2 1 a 、第 2 テープガイド 2 2 2 のガイド溝 2 2 2 a を通り、ガイドポスト 1 3 c 、 1 3 d を経て、巻き取りリール 3 1 に巻き取られる。

【0059】

一方、上記ハンドル 4 1 の押し下げにほぼ同期して、清掃部 2 1 の円筒 2 1 1 を支持する清掃部回転手段 2 3 のノックピン 2 3 3 が、ハンドル 4 1 2 の切欠き 4 1 2 a 、 4 1 2 b の上側に順次係合して、清掃部 2 1 を所定の角度、軸回転させる。これにより、清掃テープ T は、一定の長さ走行・回転しながらフェルール端面を清掃する。

【0060】

図 7 (b) を参照して、清掃後、ハンドル 4 1 を解放すると、捻りばね 4 3 の反発力によって、ノックピン 2 3 3 がハンドル 4 1 2 の先端側の切欠き 4 1 2 a 、 4 1 2 b の下側に、順次係合して、所定の角度、反転してテープ T の捻りを解放する。

【0061】

ハンドル 4 1 を解放したとき、捻りばね 4 3 は巻き取りリール 3 1 に対して反転方向の力を加えるが、巻き取りリール 3 1 は捻りばね 3 5 により反転が防止されている。このため、捻りばね 4 3 の先端 4 3 a は、時計方向にラチェット 3 2 の歯 3 2 1 をスキップして元の状態に戻る。巻き取りリール 3 1 が反転せずに静止しているため、捻りばね 3 5 により、送り出しリール 3 3 も静止している。したがって、ハンドル 4 1 を解放しても張架されている清掃テープ T にはたるみが生じない。

【0062】

以上のクリーナ 1 によれば、清掃テープ T は、前進しながら回転して、コネクタのフェルール端面の汚れを拭き取る。即ち、清掃部 2 1 の先端の清掃面 T 1 は新たな清掃テープに更新されつつ、フェルール端面上で回転するので、フェルール端面は常に清浄な清掃テ

10

20

30

40

50

ープで種々の方向から擦られることになる。

【0063】

このため清掃テープを移動させながら清掃する方式や、清掃テープを回転させて清掃する方式のクリーナに比べて優れた清掃効果を得ることが出来る。

【0064】

第1の変形の形態

図8は、第1実施形態の清掃部21の中空棒状部材211の先端に装着されるローラ212の他の実施形態を示す。

【0065】

図8(a)に示す樽型形状のローラは、通常の殆どのコネクタのフェルール端面に用いることが出来る。図8(b)に示す鼓型ローラーは、通常のコネクタの中で特に斜め球面研磨されたフェルール端面等において好適に使用できる。

【0066】

図8(c)に示すローラ表面に渦巻形の帯状突起を設けたもの、及び、図8(d)に示すローラ表面に所定間隔で円盤状の突起を設けたものは、コネクタ表面に強固に付着した汚れがある場合に好適に使用できる。

【0067】

第2の変形の形態

図9は、第1実施形態のガイド22の他の実施形態を示す。

【0068】

図9(a)は、清掃部21の棒状部材211の後端に設けた断頭円錐形のガイド部材22Aを示す。図9(b)は、このガイド部材22Aの斜視図である。

【0069】

ガイド部材22Aには、テープをガイドするための扁平な矩形断面を有する貫通孔224A、225Aが設けられている。ガイド孔224A、225Aは清掃手段の棒状部材の後端から、テープの送り出し側と巻き取り側に向けて互いに離隔するように、ガイド部材22Aの軸に対して傾斜して設けられている。これにより、清掃部21の軸回転によって清掃テープに捻りが加えられても、清掃テープが走行するときの摩擦抵抗の増大を防ぐことが出来る。したがって、清掃テープをより円滑に走行させることができる。

【0070】

図9(c)は、他の断頭円錐形のガイド部材22Bを示す。

【0071】

ガイド部材22Bには、ガイド部材22Aと同様に、扁平な矩形断面の貫通孔224B、225Bが設けられ、貫通孔224B、225Bは、テープの送り出し側と巻き取り側に向けて互いに離隔するようにガイド部材22Bの軸に対して傾斜している。貫通孔224B、225Bは、さらに、テープの送り出し側と巻き取り側に向けて断面が拡大しており、これにより、清掃テープが捻られた場合の走行抵抗の増大を防ぐことができる。したがって、清掃テープをより一層円滑に走行させることができる。

【0072】

第3の変形の形態

図10を参照すると、清掃部21Gは、清掃部回転手段23の回転軸232から延長された中実の棒状体211Gを含む。この棒状体211Gの先端には、清掃テープTが掛けられ、折り返されている。

【0073】

棒状体211Gの両側側面には、清掃テープ案内溝(図示は省略)が形成され、棒状体211Gは略H字型の横断面を有する。これにより、清掃テープTが前記棒状体211Gの側面に沿って前進する際に、清掃テープTが棒状体211Gの側面から離脱するおそれがない。

【0074】

第4の変形の形態

10

20

30

40

50

図11を参照すると、ハンドル41Aは、ラック413Aを備えた円弧状に湾曲したアーム412Aを含む。清掃部回転手段23Aは、前記ラック413Aと噛み合うピニオン231Aを有する回転胴231Aを含む。アーム412Aが枢着支点413(図1)を中心として揺動する場合、ラック231Aおよびピニオン413Aの歯は、斜めにテーパーをつけられた状態に形成される。

【0075】

第2の実施の形態

図12を参照すると、光ファイバコネクタ用クリーナ1Fは、清掃テープTを前進させる巻き取り手段31Fおよび送り出し手段33Fと、清掃テープTを回転させる清掃手段20Fと、それぞれの機構のアクチュエータと、を含む。

10

【0076】

巻き取り手段31Fは、ハウジング内で軸12F1に回転可能に支持された巻き取り用のリールを含む。送り出し手段33Fは、ハウジング10F内で軸12F2に回転可能に支持された送り出し用のリールを含む。

【0077】

清掃テープTは、ポスト13a、13b、13c、13dによって、ガイドされる。

【0078】

清掃手段20Fは、先端に一体に固定された清掃部21およびガイド22と、ガイド22の支持片223に固定された回転軸25Fと、回転軸25Fに接続された減速用のギアボックス24Fを含む。

20

【0079】

アクチュエータは、巻き取り手段31F、送り出し手段33Fのそれぞれを駆動するモータM1、M2を含む。巻き取り手段31FとモータM1とは、一対のかさ歯車71、72によって、相互に接続される。送り出し手段33FとモータM2とは、一対のかさ歯車73、74によって、相互に接続される。アクチュエータは、ギアボックス24Fを駆動するモータM3をさらに含む。モータM1、M2、M3は、リード線W1、W2、W3によって、電池Bと電気的に接続される。

【0080】

このクリーナ1Fによれば、モータM1、M2、M3を稼動することによって、巻き取り手段31F、送り出し手段33F、および清掃手段20Fを共に駆動する。

30

【0081】

清掃テープTが一定の長さだけ前進し、かつ清掃手段20F(清掃部21)が一定の回転角度だけ回転した後、清掃部回転手段20F(清掃部21)は反転するように構成されている。この反転により、清掃部21とポスト13bおよび13cの間の清掃テープTの捻りが開放される。

【0082】

したがって、清掃テープTの清掃面は、前進しながら回転して、光ファイバコネクタの接続面の汚れを拭き取ることができる。

【0083】

第3の実施の形態

40

図13は、本願発明の第3の実施形態の光ファイバコネクタ用クリーナ501を示す。

【0084】

クリーナ501は、ハウジング503と、ハウジング503の先端に設けた清掃部505と、ハウジング503の上面に設けた上下方向に移動可能な手動操作部535と、を有する。

【0085】

ハウジング503は、片手で持って使用できるように前後(図13において左右方向)に長く作られ、左右に分解可能となっている。

【0086】

以下、ハウジング503の長手方向をz方向とし、手動操作部535の移動方向をy方

50

向とする。

【0087】

図14は、ハウジング503を分解した状態のクリーナ501を示す。クリーナ501は、ハウジング503内に、清掃部505の内側ガイド部材507を回転する清掃部回転手段525と、使用済みの清掃テープTを巻き取る巻き取り手段545と、清掃テープTを繰り出す送り出し手段547と、をさらに有する。

【0088】

図15は、クリーナ501の前方部分の拡大図であり、清掃部505の縦断面を示す。図16(a)、(b)、(c)は、それぞれ図15の線XVIA、XVIB、XVICに沿って切断された、清掃部505の横断面を示す。

【0089】

図15に示すように、清掃部505は、清掃テープTが掛けられた内側ガイド部材507と、前記内側ガイド部材507と清掃テープTとを取囲む筒状の外側ガイド部材509と、前記外側ガイド部材509を取囲む筒状のガイドスリーブ511と、を含む。

【0090】

内側ガイド部材507は、基部507aと、この基部507aから前方(図15において左側)に延伸し清掃部505の先端を成す延伸部507bと、を有する。図16(a)、(b)に示すように、延伸部507bは幅の狭い薄板状に形成されている。これにより、高密度に実装された配線架のコネクタであっても清掃作業を容易に行なうことができる。

【0091】

延伸部507bの先端面は、清掃する光ファイバコネクタのフェルール端面に合わせて、凹球面状に形成されてもよい。これにより、クリーナの清掃性をより向上することができる。

【0092】

図15に示すように、清掃テープTは、基部507aの溝508aから、延伸部507bの下側面、先端面、上側面を通って、基部507aの溝508bへと移動可能に掛けられている。清掃テープTは、外側ガイド部材509から突出している延伸部507bの先端においてのみ、外部に露出している。

【0093】

このように、外側ガイド部材509が内側ガイド部材507及び清掃テープTを覆うことにより、清掃テープTを汚れから保護すると共に、清掃テープTを内側ガイド部材507から外れないよう円滑に走行させることができる。

【0094】

図16(c)に示すように、内側ガイド部材507の基部507aには、z軸を中心とする径方向に延伸し、外側ガイド部材509のスリット512a、512bと係合する係合部510a、510bが形成されている。スリット512a、512bは、z方向に細長く形成されている。これにより、内側ガイド部材507は、外側ガイド部材509に対して、z軸を中心とする円周方向には回転を規制されながら、z方向にスライドすることができる。

【0095】

図15に示すように、内側ガイド部材507は、基部507aと後述の清掃部回転手段525との間に設けた第1のばね513により前方(矢印B)へ付勢される。外側ガイド部材509は、内側ガイド部材507との間に設けた第2のばね515により、外側ガイド部材509に形成された段部509cとガイドスリーブ511に形成された段部511aとが係合するように、前方(矢印B)へ付勢される。第1のばね513および第2のばねは、コイルばねであり、清掃テープTはこれらのはねの内側を通っている。

【0096】

上記構成により、第2のばね515に抗して、外側ガイド部材509を内側ガイド部材507に対して後方にスライドすることにより、内側ガイド部材507の外側ガイド部材

10

20

30

40

50

509から突出する部分の長さLを延長することができる。これにより、例えば、図23に示すように端子P₃が開口の奥にある場合でも、外側ガイド部材509を開口回りの縁に押し当て、内側ガイド部材507の先端を端子P₃に接触させ、端子P₃を清掃することができる。このとき、内側ガイド部材507の先端面は、第1のねね513の弾力により、端子P₃の端面と所定の圧力で接触するため、端子P₃に傷をつける恐れがない。

【0097】

再び図15を参照すると、ガイドスリーブ511は、基端部において、ハウジング503に設けた旋回軸517により旋回自在に支持される。

【0098】

ガイドスリーブ511は、位置決め手段519によりハウジング503に対して所定の角度に位置決めされる。より詳細には、位置決め手段519は、ハウジング503に固定された複数の係合凹部523a、b、c、dと、ガイドスリーブ511の基端部から延伸し、前記係合凹部523a、b、c、dと係合可能な係合凸部521aを有する係合アーム521と、を有する。

【0099】

係合凹部523a、b、c、dは、旋回軸517を中心とする円弧上に所定の角度間隔で配置される。したがって、旋回軸517を支点にガイドスリーブ511を旋回させ、係合凸部521aを係合凹部523a、b、c、dの1つと係合させることにより、清掃部505をハウジング503に対して所定の角度に位置決めすることができる。

【0100】

係合凸部521aを、図15において最上部の係合凹部523aと係合させたとき、清掃部505は、ハウジング503の長手方向zに対して平行に位置決めされる。

【0101】

一方、係合凸部521aを、図15において最下部の係合凹部523dと係合させたとき、清掃部505は、図24に示すように、ハウジング503の長手方向zに対して上方に傾いて位置決めされる。このように、清掃部505を所定の角度上向きとすることで、コネクタの端子P₁から放射されるレーザが作業者の目に直接入らないように下向きとした端子P₄に対しても、正しく接触させることができると共に、容易、かつ、確実に汚れ落しが行なえる。

【0102】

再び図15を参照すると、清掃部回転手段525は、ピニオン527と、このピニオン527と噛み合うラック529と、を含む。

【0103】

ピニオン527の軸531は、ハウジング503に設けた軸受533a、bによってz軸周りに回転可能に両端支持されている。

【0104】

ラック529は、手動操作部535(図14)から延伸するアーム537に設けられ、手動操作部535と共に上下方向(y方向)に移動可能である。

【0105】

ピニオン527とラック529の噛み合いにより、ラック529のy方向の移動量がピニオン527のz軸回りの回転量となる。すなわち、手動操作部535を上方又は下方へ移動させると、ラック529が上方又は下方へ移動し(矢印C)、ピニオン527に正転又は逆転の回転動力が与えられる。

【0106】

軸531の、清掃部505側の端部531bには、前述の第1のねね513の一端が固定されている。第1のねね513は、他端が前記内側ガイド部材507の基部507aに固定されている。これにより、第1のねね513は、清掃部回転手段525からの回転動力を内側ガイド部材507に伝達する。即ち、第1のねね513は、内側ガイド部材507を付勢する付勢機能に加えて、清掃部回転手段525からの回転動力を内側ガイド部材507に伝達する回転動力伝達機能を備えている。清掃部回転手段525が第1のねね5

10

20

30

40

50

13を介して内側ガイド部材507に接続されることにより、清掃部505をz軸に対して傾いて位置決めした場合(図24)でも、内側ガイド部材507に回転動力を伝達し、内側ガイド部材507を延伸軸A回りに回転させることができる。

【0107】

図17(a)、21(b)、21(c)は、それぞれ図15の線XVIIA、XVIIIB、XVIIICに沿って切断された、軸531の各部の断面を示す。

【0108】

軸531は、清掃テープTが軸531に沿って移動するように案内する溝や開口を有する。これにより、軸531に沿って互いに逆方向に進む清掃テープTの未使用部分と使用済み部分が互いに接触して絡まることを防止し、清掃テープTをスムースに移動させることができる。10

【0109】

再び図14を参照すると、前記手動操作部535は、ハウジング503に設けたガイド部材541により上下方向(y方向)のみ移動可能に支持されると共に、ハウジング503に設けた支持部材544との間の第3のばね543により上方へ付勢されている。これにより、手動操作部535は、第3のばね543に抗して矢印Wに示すように押圧することで下降し、押圧を解除すると第3のばね543により上昇し、元の位置に復帰する。

【0110】

前記巻き取り手段545は、使用済みの清掃テープTを巻き取る巻き取りリール549を有する。20

【0111】

図18は、図14の矢印XVIIの方向から見た巻き取りリール549の分解図である。

【0112】

巻き取りリール549は、胴部551と、この胴部551の両サイドに設けた第1の回転フランジ553および第2の回転フランジ555と、を含む。胴部551と第1および第2回転フランジ553、555は、それぞれ、yz面に延在する円盤状の形状を有し、ハウジング503に設けた軸557(図14)に回転自在に支持される。第1回転フランジ553の外側面(胴部551と反対側の面)には第1のピニオン554が設けられ、第2回転フランジ555の外側面には第2のピニオン556が設けられている。30

【0113】

胴部551と第1回転フランジ553の間には、第1回転フランジの図14における反時計回りの回転運動のみを胴部551に伝達する第1のラチエット機構559が設けられている。第1ラチエット機構559は、胴部551の第1フランジ553側の側面に設けた複数の歯563と、第1回転フランジ553に設けた、前記歯563と噛み合い可能かつ外側(胴部551の反対側)へ撓み可能な爪565と、を含む。

【0114】

同様に、胴部551と第2回転フランジ555の間には、第2回転フランジの図14における反時計方向の回転運動のみを胴部551に伝達する第2のラチエット機構561が設けられている。第2ラチエット機構561は、胴部551の第2フランジ555側の側面に設けた複数の歯567と、第2回転フランジ555に設けた、前記歯567と噛み合い可能かつ外側(胴部551の反対側)へ撓み可能な爪569と、を含む。40

【0115】

再び図14を参照すると、前記巻き取り手段545は、前記巻き取りリール549を回転させる可動フレーム575を有する。可動フレーム575は、前記第1ピニオン554と噛み合う駆動ギアとしての第1のラック571と、前記第2ピニオン556と噛み合う駆動ギアとしての第2のラック573と、を有する。

【0116】

可動フレーム575は、ハウジング503に設けたガイドレール(図示せず)により上下方向(y方向)のみにスライド自在に支持される。50

【0117】

図19は、図14のXIX-XIX線に沿って切断した部分断面図であり、第1ラック571と第1ピニオン554、第2ラック573と第2ピニオン556の噛み合いを示す。

【0118】

第1ラック571は第1ピニオン554の前方(図19における左側)の歯と噛み合い、第2ラック573は第2ピニオン556の後方(図19における右側)の歯と噛み合う。より詳細には、図14に示すように、第1ラック571と第1ピニオン554、および、第2ラック573と第2ピニオン556は、互いに軸557を中心として180度回転した位置で噛み合っている。これにより、可動フレーム575と共に第1および第2ラック571、573が上下方向(y方向)へ移動するとき、第1および第2ピニオン554、556は互いに逆方向に回転する。 10

【0119】

図19と図20(a)および(b)を参照して、前記ラチェット機構559、561の作用を含む、巻き取りリール549の動作を説明する。

【0120】

図20(a)は、可動フレーム575が下方へ(矢印E)移動するときの動作を示す。

【0121】

第1ラック571は、第1ピニオン554を介して第1回転フランジ553を反時計回りに回転させる(矢印F)。第2ラック573は、第2ピニオン556を介して第2回転フランジ555を時計回りに回転させる(矢印G)。 20

【0122】

ところで、胴部551は、前述の第1および第2ラチェット機構559、561により、反時計回りに回転する回転フランジ553、555のみに連れ回る。したがって、胴部551は、第1回転フランジ553に連れ回り、反時計回りに回転する(矢印H)。なお、第2ラチェット機構561の爪569が外側に撓んで歯567を乗り越え、第2回転フランジ555は時計回りに空回りする。

【0123】

図20(b)は、可動フレーム575が上方へ(矢印I)移動するときの動作を示す。

【0124】

第1ラック571は、第1ピニオン554を介して第1回転フランジ553を時計回りに回転させる(矢印J)。第2ラック573は第2ピニオン556を介して第2回転フランジ555を反時計回りに回転させる(矢印K)。 30

【0125】

したがって、胴部551は、反時計回りに回転する第2回転フランジ555に連れ回り、反時計回りに回転する(矢印M)。なお、第1ラチェット機構559の爪565が外側に撓んで歯563を乗り越え、第1回転フランジ553は時計回りに空回りする。

【0126】

したがって、可動フレーム555が上下方向のどちらに移動するときも、胴部551は、図14における反時計回りに回転し、それにより清掃テープTが巻き取られる。 40

【0127】

再び図14を参照すると、巻き取り手段545は、手動操作部535に連動して可動フレーム575を上下方向に移動させるクランクロッド577をさらに有する。

【0128】

クランクロッド577は、一端において、ハウジング503に設けた軸579に旋回可能に支持される。クランクロッド577の他端には、ハウジング503内の手動操作部535に設けた長孔539aと係合するピン581が設けられ、クランクロッド577のほぼ中間部位には、可動フレーム575に設けた長孔575aと係合する駆動ピン583が設けられている。長孔539aおよび575aはz方向に長く形成され、クランクロッド577の旋回に伴うピン581および駆動ピン583のz方向の移動を吸収する。 50

【0129】

手動操作部 535 が矢印 W に示すように押圧され、第 3 のばね 543 の弾力に反して下方に移動するとき、クランクロッド 577 のピン 581 が押し下げられ、クランクロッド 577 は軸 579 を支点として下方に旋回する。可動フレーム 575 は、クランクロッド 577 の駆動ピン 583 により押し下げられ、下方へ移動する。

【0130】

押圧が解除され、手動操作部 535 が第 3 のばね 543 の弾力により上方へ移動するとき、クランクロッド 577 のピン 581 が押し上げられ、クランクロッド 577 は軸 579 を支点として上方に旋回する。可動フレーム 575 は、クランクロッド 577 の駆動ピン 583 により押し上げられ、上方へ移動する。

10

【0131】

上記巻き取り手段 545 によれば、手動操作部 535 が押圧されると、可動フレーム 575 は下方へ移動し、巻き取りリール 549 の胴部 551 は第 1 回転フランジ 553 と共に反時計回りに回転する。手動操作部 535 の押圧が解除されると、可動フレーム 575 は上方へ移動し、巻き取りリール 549 の胴部 551 は第 2 回転フランジ 555 と共に図 14 における反時計回りに回転する。

【0132】

したがって、手動操作部 535 の押圧および押圧の解除のいずれの操作によっても、清掃テープ T が巻き取りリール 549 に所定量ずつ巻き取られる。

【0133】

送り出し手段 547 は、清掃テープ T の未使用部分が巻かれたリール 585 を含む。リール 585 は、ハウジング 503 に設けた軸 587 に回転可能に支持される。

20

【0134】

リール 585 は、例えば、軸 587 の外周面に設けた突起（図示せず）や軸 587 に通してハウジング 503 とリール 585 の間に配置したばね（図示せず）等により、回転時に適度な抵抗を受ける。これにより、清掃テープ T が必要以上にリール 585 から送り出され、清掃部 505 の先端 507b 等においてたるみが生じるのを防止することができる。

【0135】

清掃テープ T は、巻き取りリール 549 に巻き取られ、リール 585 から図 14 の矢印 a、b、c、d、e に沿って移動するので、清掃部 505 の先端には、常に清掃テープ T の未使用部分が供給される。

30

【0136】

清掃テープ T の使用量及び残量は、ハウジング 503 に設けた覗き窓 589 を通して外から確認することができる。

【0137】

このように構成されたクリーナ 501 によれば、手動操作部 535 を押圧操作することで、使用済みの清掃テープ T が巻き取り手段 545 によって巻き取られると共に、送り出し手段 547 からきれいな清掃テープ T が送り出される。従って、常にきれいな清掃テープ T によって端子面の汚れを落すことが可能となる。

40

【0138】

清掃部 505 には、図 13 に示すようなカバー 591 を着脱自在に装着することができる。カバー 591 は、取外した時に紛失しないようにバンド 592 によってハウジング 503 に結合されることが望ましい。

【0139】

図 21 は、カバー 591 が装着された清掃部 505 の先端を示す。

【0140】

カバー 591 は、筒状部 595 と、筒状部 595 の先端に着脱可能に取り付けられたキャップ 597 と、を備える。筒状部 595 は先端に挿入孔 593 を有し、挿入孔 593 は、コネクタの接続端子面がアダプタで包囲されていないオス側端子 P₁ が挿入されるよう

50

に適合されている。挿入孔 593 は、キャップ 597 により覆うことができる。

【0141】

クリーナー 501 を使用しない時、清掃部 505 にカバー 591 の筒状部 595 を装着し、筒状部 595 の先端にキャップ 597 を嵌めることにより、清掃部 505 の先端 507b を汚れから守ることができる。

【0142】

クリーナー 501 をオス側端子 P₁ の清掃に使用する場合には、カバー 591 を清掃部 505 に装着し、筒状部 595 からキャップ 597 を外した状態で、挿入孔 593 にオス側端子 P₁ を挿入する。これにより、オス側端子 P₁ の端子面を、清掃部 505 の先端 507b の清掃テープ T に接触させ、端子面の汚れを落すことができる。

10

【0143】

第5の変形の形態

図22(a)および(b)は、第5の変形の形態における清掃部 605 を示す。

【0144】

図22(a)を参照すると、この清掃部 605 は、清掃部回転手段(図示せず)からの回転動力を内側ガイド部材 607 に伝達するためのねね 613 と、内側ガイド部材 607 を前方へ付勢するためのねね 617 と、を別々に備えている点と、内側ガイド部材 607 の先端 607b が外側ガイド部材 609 の内側に配置されている点と、が第3実施形態の清掃部 505 と異なっている。

【0145】

清掃部 605 は、清掃テープ T が掛けられた内側ガイド部材 607 と、前記内側ガイド部材 607 および清掃テープ T の前方(図22(a)において左側)部分を取囲む筒状の外側ガイド部材 609 と、前記内側ガイド部材 607 および清掃テープ T と前記外側ガイド部材 609 の後方部分を取囲む筒状のガイドスリーブ 611 と、を含む。

20

【0146】

図示のように、内側ガイド部材 607 の先端 607b は、通常は外側ガイド部材 609 の内側に位置する。これにより、先端 607b の清掃テープ T が使用前に汚れるのを防ぐことができる。

【0147】

ガイドスリーブ 611 内の基端側には、ロータリージョイント 619 が、内側ガイド部材 607 の延伸軸 A を中心として回転可能に支持されている。ロータリージョイント 619 の基端 619a には、第1のねね 613 の一端が固定され、第1のねね 613 の他端は清掃部回転手段に固定されている。ロータリージョイント 619 の先端側には、内側ガイド部材 607 の基部 607a の外周と係合する係合部 619b が設けられている。

30

【0148】

内側ガイド部材 607 は、ロータリージョイント 619 に対して、延伸軸 A の方向にスライドすることができる。また、内側ガイド部材 607 は、ロータリージョイント 619 に対して延伸軸 A に対する周方向には不動に係合する。これにより、ロータリージョイント 619 は、第1のねね 613 から伝達される回転動力により回転すると共に、内側ガイド部材 607 を回転させる。

40

【0149】

ガイドスリーブ 611 内の中間部には、ストッパー 621 が固定されている。ストッパー 621 は、延伸軸 A に垂直な面内に延在する環状部 621a を有し、この環状部 621a は、ガイドスリーブ内に2つのねね収容孔 623、625 を画定している。

【0150】

前方にある第1のねね収容孔 623 には、外側ガイド部材 609 の基端 609a に設けられたフランジ 609c が配置されている。外側ガイド部材 609 は、このフランジ 609c がガイドスリーブ 611 の先端に形成された段部 611a に係合するように、フランジ 609c とストッパー 621 の間に設けた第2のねね 615 により延伸軸 A に沿って前方に付勢される。外側ガイド部材 609 は、第2ねね 615 に抗して押圧することにより

50

、ガイドスリーブ 611 に対して後方にスライドする。

【0151】

後方にある第2のばね収容孔 625 には、内側ガイド部材 607 の基部 607a と延伸部 607b の間に設けたフランジ 607c が配置されている。内側ガイド部材 607 は、このフランジ 607c がストッパー 621 に係合するように、フランジ 607c とロータリージョイント 619 の間に設けた第3のばね 617 により延伸軸 A に沿って前方に付勢される。内側ガイド部材 607 は、この第3のばね 617 の弾性により、清掃するコネクタ端面に対する押圧力を一定に保つことができる。

【0152】

1つのばねが付勢機能と回転動力伝達機能を備える場合、ばね定数が大きいため、内側ガイド部材先端の押圧力が必要以上に大きくなり、清掃テープ T が円滑に走行しないことがある。しかし、上述のように、回転動力を伝達するばね 613 と、前方へ付勢するばね 617 を別々に設け、付勢用ばねのばね定数を回転動力伝達用ばねのばね定数より小さくすることにより、清掃テープ T を円滑に走行させることができる。

【0153】

図 22 (c) は、アダプタ A D が装着されている光ファイバコネクタの端面 P₂ を清掃するときの清掃部 605 を示す。図示のように、外側ガイド部材 609 がガイドスリーブ 611 に対して後方にスライドしながら、内側ガイド部材 607 の先端 607b がアダプタ A D の割スリーブ A D 1 に挿入されている。

【0154】

より詳細には、まず、外側ガイド部材 609 の先端 609b がアダプタ A D の割スリーブ A D 1 の先端に当接するように清掃部 605 を位置決めし、端面 P₂ に向かって前進させる。外側ガイド部材 609 は、割スリーブ A D 1 に押し戻され、第2のばね 615 を圧縮する。内側ガイド部材 607 およびガイドスリーブ 611 は、外側ガイド部材 609 に対して前方へ移動する。これにより、内側ガイド部材 607 の先端 607b が外側ガイド部材 609 から突出し、先端 607b の清掃テープ T がコネクタの端面 P₂ に接触する。

【0155】

第3実施形態と同様に端面 P₂ を清掃した後、清掃部 605 をアダプタ A D から引き離すと、外側ガイド部材 609 は第2のばね 615 の付勢により図 22 (a) に示す位置に戻り、内側ガイド部材 607 の先端 607b は再び外側ガイド部材 609 の内部に収容される。

【0156】

このように、内側ガイド部材 607 の先端 607b が外側ガイド部材 609 の内部に位置するので、使用前に清掃テープ T が汚れるのを防ぐと共に、使用時に清掃テープ T がコネクタのフェルール端面以外の部分に接触して汚れるのを防ぐことができる。

【0157】

以上の説明から明らかなように、本願発明による光ファイバコネクタ用クリーナおよび光ファイバコネクタのフェルール端面の清掃方法の実施形態は、以下の特徴を有する。

【0158】

(1) 光ファイバコネクタ用クリーナ 1 は、

ハウジング 10 と、

前記ハウジング内部に配置された清掃テープ T の巻き取り手段 32 および送り出し手段 34 と、

前記ハウジングの外側に突出する棒状の清掃部 21 を有する清掃手段 20 であって、前記清掃部の先端に、前記送り出し手段から送り出された前記清掃テープが露出した状態で前進移動可能に張架され、前記清掃部の先端を前記光ファイバコネクタの端面に接触させて前記端面を清掃する清掃手段と、

前記ハウジング内部において、前記清掃部に対して同軸に接続され、かつ前記ハウジングに対して回転自在に支承される清掃部回転手段 23 と、

前記巻き取り手段及び前記清掃部回転手段をほぼ同時にそれぞれ所定の方向に所定の角

10

20

30

40

50

度回転させた後、前記清掃部回転手段を元の位置まで反転させる伝動手段 4 0 と、を備える。

【0159】

(2) 光ファイバコネクタ用クリーナ 1 は、ハウジング 10 と、

前記ハウジング内部に装着された清掃テープ T の巻き取り手段 3 2 および送り出し手段 3 4 と、

前記ハウジングの外側に突出する棒状の清掃部 2 1 を有する清掃手段 2 0 であって、前記清掃部の先端に、前記送り出し手段から送り出された前記清掃テープが露出した状態で前進移動可能に張架され、前記清掃部の先端を前記光ファイバコネクタの端面に接触させて前記端面を清掃する清掃手段と、

前記ハウジング内部において、前記清掃部に対して同軸に接続され、かつ前記ハウジングに対して回転自在に支承される清掃部回転手段 2 3 と、

前記清掃部に対して同軸に接続され、かつ前記ハウジングに対して回転自在に支承される清掃テープのガイド手段 2 2 と、

前記巻き取り手段及び前記清掃部回転手段をほぼ同時にそれぞれ所定の方向に所定の角度回転させた後、前記清掃部回転手段を元の位置まで反転させる伝動手段 4 0 と、を備える。

【0160】

(3) 前記伝動手段 4 0 は、前記巻き取り手段 3 2 及び送り出し手段 3 4 と清掃部回転手段 2 3 とをほぼ同時に回転させる。

【0161】

(4) 前記清掃部 2 1 が、中空の棒状部材 2 1 1 と、前記棒状部材の先端に配置された滑り性の良い部材 2 1 2 と、を備える。

【0162】

(5) 前記清掃部 2 1 が、中空の棒状部材 2 1 1 と、前記棒状部材の先端に回転自在に装着されたローラと、を有する。

【0163】

(6) 前記清掃部 2 1 の主要部が中実の棒状部材である。

【0164】

(7) 前記清掃テープ T は、毛羽立ち防止処理が施された布である。

【0165】

(8) 前記清掃テープ T は、毛羽立ち防止処理が施された織布である。

【0166】

(9) 前記伝動手段 4 0 は、鉛直方向に昇降するアーム 4 1 2 を備え、前記アームの下降運動により前記巻き取り手段 3 2 を第 1 の方向に第 1 の角度回転させると同時に、前記清掃部回転手段 2 3 を第 2 の方向に第 2 の角度回転させ、かつ前記アームの上昇運動により前記清掃部回転手段を前記第 2 の方向と反対に前記第 2 の角度回転させるように構成されている。

【0167】

(10) 前記伝動手段 4 0 は、鉛直方向に昇降するアーム 4 1 2 を備え、前記アームの下降運動により前記巻き取り手段 3 2 を第 1 の方向に第 1 の角度回転させかつ前記清掃部回転手段 2 3 を第 2 の方向に第 2 の角度回転させると同時に、前記送り出し手段 3 4 を第 3 の方向に前記第 1 の角度回転させ、かつ前記アームの上昇運動により前記清掃部回転手段を前記第 2 の方向と反対に前記第 2 の角度回転させるように構成されている。

【0168】

(11) 前記伝動手段 4 0 のアーム 4 1 2 は、その長手方向に沿って形成された複数の切欠き 4 1 2 a、4 1 2 b を有し、前記清掃部回転手段 2 3 は、その外周面に設けられた複数の突起 2 3 3 を有し、前記アームが下降運動するとき、前記アームの切欠きにより前記清掃部回転手段の突起が順次押し下げられ、前記清掃部回転手段が所定の方向に所定の

10

20

30

40

50

角度回転し、前記アームが上昇運動するとき、前記アームの切欠きにより前記清掃部回転手段の突起が順次押上げられ、前記清掃部回転手段が前記所定の方向と反対に所定の角度回転する。

【0169】

(12) 前記伝動手段40のアーム412Aは、複数の切欠き溝413Aを有するラックを有し、前記清掃部回転手段23Aは、前記ラックに噛み合う複数の歯231Aを有するピニオンを有し、前記アームの上昇または下降運動により前記清掃部回転手段が所定の方向またはその反対方向に回転するように構成されている。

【0170】

(13) 光ファイバコネクタのフェルール端面を清掃する方法は、
清掃テープの表面を光ファイバコネクタのフェルール端面に接触させる工程と、
前記清掃テープをその長手方向に一定の距離だけ移動させる工程と、
前記清掃テープが移動している間に、前記清掃テープを前記光ファイバコネクタの接続面上で回転させる工程と、
を有する。

【0171】

(14) 光ファイバコネクタのフェルール端面を清掃する方法は、
清掃テープが移動可能に張架される清掃部の先端を光ファイバコネクタに挿入する工程と、
前記清掃部の先端の清掃テープを前記光ファイバコネクタのフェルール端面に接触させる工程と、
前記清掃テープを前記フェルール端面に接触させている間に、前記清掃テープを移動させると同時に回転させる工程と、
を有する。

【0172】

(15) 光ファイバコネクタ用クリーナ501は、
片手で持てる大きさに形成されたハウジング503と、
前記ハウジングの先端に設けられた、延伸軸Aを有する棒状の清掃部505と、
前記ハウジング内に配置された巻き取り手段545及び送り出し手段547と、前記送り出し手段から繰り出され前記清掃部の先端に掛け回わされた後、前記巻き取り手段に巻き取られる清掃テープTと、
前記清掃部を前記延伸軸を中心に所定量回転させる清掃部回転手段525と
前記巻き取り手段545を駆動すると同時に前記清掃部回転手段を駆動する手動操作部535と、
を有し、

前記清掃部は、前記清掃テープが側面および先端部に掛け回わされた棒状の内側ガイド部材507と、前記内側ガイド部材の先端を露出させた状態で前記内側ガイド部材及び清掃テープの外周を取囲む外側ガイド部材509と、を有し、内側ガイド部材及び外側ガイド部材はそれぞれ独立して前記先端の方向に付勢されている。

【0173】

(16) 清掃部505は、基端部において、ハウジング503に設けられた軸517に支持され、前記軸を支点としてハウジングに対して所定の角度旋回可能である。

【0174】

(17) 光ファイバコネクタ用クリーナは、前記清掃部505に着脱自在に装着可能なカバー591をさらに有し、前記カバーはオス側端子が挿入されるのに適合された挿入孔593を備えた筒状部595を有する。

【0175】

(18) 前記カバー591は、前記挿入孔593を覆うキャップ597をさらに有する。

【0176】

10

20

30

40

50

(19) 光ファイバコネクタ用クリーナ501は、
ハウジング503と、

前記ハウジングの一端に設けられた清掃部505、605であって、棒状部材507を有し、前記棒状部材はその延伸軸Aを中心として回転可能に前記ハウジングに支持され、前記棒状部材の先端には、清掃テープTが露出した状態でテープ長さ方向に移動可能に支持される清掃部と、

前記ハウジングに設けられた移動可能な操作部535と、

前記棒状部材および前記操作部に結合され、前記操作部の移動に応じて前記棒状部材を前記延伸軸を中心として回転させる清掃部回転駆動手段525と、

前記操作部に結合され、前記操作部の移動に応じて前記清掃テープを巻き取り、前記棒状部材の先端において前記清掃テープを前進させる巻き取り手段545と、
を有する。

【0177】

(20) 前記清掃部回転駆動手段525は、前記操作部535の第1の移動により、前記棒状部材507、607を前記延伸軸A回りの順方向に回転させ、前記操作部の第2の移動により、前記棒状部材を逆方向へ回転させて元の位置に戻し、

前記巻き取り手段545は、前記ハウジング503に回転可能に支持されて前記清掃テープを巻き取る巻き取り部551を有し、前記巻き取り部は、前記操作部の第1および第2の移動のどちらによっても、所定の回転方向へ回転して前記清掃テープTを巻き取り、前記棒状部材の先端において前記清掃テープを前進させる。

【0178】

(21) 前記清掃部回転駆動手段525は、
前記棒状部材507、607の基端に設けられたピニオン527と、
前記操作部535に設けられ、前記ピニオンと噛み合うラック529と、
を含む。

【0179】

(22) 前記巻き取り手段545は、

前記ハウジング503に設けられた軸557に回転可能に支持されて前記清掃テープTを巻き取る巻き取り部551と、

前記軸の延伸方向において前記巻き取り部の両側に配置され、前記軸に回転可能に支持される第1の回転駆動板553および第2の回転駆動板555と、

前記巻き取り部と第1回転駆動板の間に設けられた第1のラチエット機構559と、
前記巻き取り部と第2回転駆動板の間に設けられた第2のラチエット機構561と、
を有し、

前記第1および第2のラチエット機構は、前記軸を中心とする第1の回転方向の回転のみを前記巻き取り部に伝達する。

【0180】

(23) 前記巻き取り手段545は、前記操作部535の移動に応じて移動する可動部材575を有し、前記可動部材は、前記第1の回転駆動板553に設けられた第1のピニオン554に噛み合う第1のラック571と、前記第2の回転駆動板555に設けられた第2のピニオン556に噛み合う第2のラック573と、を有し、

前記第1および第2のラックは、前記操作部535の移動に応じて前記第1および第2の回転駆動板を互いに反対の方向に回転させるように、前記第1および第2のピニオンと噛み合う。

【0181】

(24) 前記清掃部回転駆動手段525は、前記ピニオン527と前記棒状部材507、607を結合するばね513、613を有する。

【0182】

(25) 前記清掃部505、605は、前記棒状部材507、607を支持するガイドスリーブ511、611を有し、前記ガイドスリーブは、前記ハウジング503の長手軸

10

20

30

40

50

z に対する前記延伸軸 A の角度を変更するように、前記ハウジングに旋回可能に支持される。

【0183】

(26) 前記清掃部 505、605 は、

前記ハウジング 503 に支持された筒状のガイドスリーブ 511、611 と、

前記ガイドスリーブの内側面に前記延伸軸 A に沿って摺動可能に支持され、前記棒状部材 507、607 と清掃テープ T を前記延伸軸に沿って摺動可能に収容する筒状の外側ガイド部材 509、609 と、

を有し、

前記棒状部材は、前記清掃部回転駆動手段 525 からの回転力を受けるように、連結部材 513、613 を介して前記清掃部回転駆動手段に連結され、

前記外側ガイド部材は、前記ガイドスリーブに形成された段部 511a、611a と係合可能な係合部 509c、609c を有し、前記段部と係合部とが係合するように、前記外側ガイド部材と前記棒状部材の間に設けたばね 515、615 により、前記延伸軸に沿って前記棒状部材の先端方向に付勢される。

【0184】

(27) 前記清掃部 605 は、

前記ハウジング 503 に支持された筒状のガイドスリーブ 611 と、

前記ガイドスリーブの内側面に前記延伸軸 A に沿って摺動可能に支持され、前記棒状部材 607 と清掃テープ T を前記延伸軸に沿って摺動可能に収容する筒状の外側ガイド部材 609 と、

前記延伸軸を中心として回転可能に前記ガイドスリーブの基部に支持されたロータリージョイント 619 であって、前記棒状部材 607 の基端 607a と前記延伸軸に対する周方向において互いに不動に且つ前記延伸軸に沿って摺動可能に係合するロータリージョイントと、
を有し、

前記ロータリージョイントは、前記清掃部回転駆動手段 525 からの回転力を受けるように、連結部材 613 を介して前記清掃部回転駆動手段に連結され、

前記棒状部材は、前記ガイドスリーブに設けられた係合部 621a と係合可能な棒状部材フランジ 607c を有し、前記棒状部材フランジが前記係合部と係合するように、前記棒状部材フランジと前記ロータリージョイントの間に設けられたばね 617 により、前記延伸軸に沿って前記棒状部材の先端方向に付勢され、

前記外側ガイド部材は、前記ガイドスリーブに形成された段部 611a と係合可能な外側ガイド部材フランジ 609c を有し、前記外側ガイド部材フランジが前記段部と係合するように、前記外側ガイド部材フランジと前記ガイドスリーブの係合部の間に設けられたばね 615 により、前記延伸軸に沿って前記棒状部材の先端方向に付勢される。

【0185】

(28) 前記ハウジング 503 は細長い形状を有する。

【0186】

(29) 前記清掃部回転駆動手段 525 は、前記棒状部材 507、607 および前記操作部 535 に機械的に結合され、

前記巻き取り手段 545 は、前記操作部に機械的に結合される。

【0187】

以上の如き、光ファイバコネクタ用クリーナ 1、1F、および 501 によれば、以下の利点が得られる。

【0188】

(1) 清浄な清掃テープをコネクタのフェルール端面に接触させながら、移動および回転させてコネクタのフェルール端面を清掃するため、きわめて短い時間で優れた清掃効果が得られると共に、汚れが再付着することがない。また、個人による清掃のバラツキや清掃毎のバラツキがない。さらに、清掃テープの無駄な使用を少なくすることができる。

10

20

30

40

50

【0189】

(2) 手動操作部(ハンドル)の下降運動により、巻き取り手段及び清掃部をほぼ同時に回転させることができ、簡単な操作で清掃テープを移動させながら回転させてフェルール端面を清掃することができる。

【0190】

(3) 手動操作部(ハンドル)の上昇運動により、清掃部を他方向に反転させて清掃テープの捩れを解放し、元の状態に戻すことができるため、毎回同じ状態で清掃作業を行うことができる。

【0191】

(4) 清掃テープのガイド機構が設けられているため、送り出し手段から繰り出された清掃テープを清掃部に向けて確実に前進させることができ、安定した清掃効果が得られる。
10

【0192】

(5) 巣き取り手段および送り出し手段をほぼ同時に回転させるため、清掃テープをコネクタのフェルール端面に接触させながら走行させるにもかかわらず、清掃テープが弛んでガイドポストから外れ、走行が困難となるおそれがない。従って、清掃作業を安定して繰り返し行うことができる。

【0193】

(6) 清掃部が滑り性の良い部材を先端に備えた中空の棒状部材を有することにより、清掃テープを棒状部材によってガイドして確実に先端に到達させると共に、先端において容易に走行させることができる。
20

【0194】

(7) 清掃部が中空の棒状部材の先端に設けたローラを有することにより、清掃テープをより一層円滑に、より小さな駆動力で走行させることができる。

【0195】

(8) 清掃部が中実の棒状部材棒状を有することにより、清掃テープをより容易に張架することができる。

【0196】

(9) 清掃テープに毛羽立ち防止処理が施された布が用いられることにより、清掃の際に纖維の一部が脱落して挿入損失の増大を招くことがない。
30

【0197】

(10) 清掃テープに毛羽立ち防止処理が施された織布が用いられることにより、織布の織目によってフェルール端面が種々の方向から擦られ、より優れた清掃効果を得ることができる。

【0198】

(11) 清掃部の回転を、手動操作部(ハンドル)に設けられた複数の切欠きと、清掃部回転手段に設けられた複数の突起と、の係合によって行うことにより、清掃テープの走行と回転とを同期させたクリーナを容易に製造することができる。

【0199】

(12) 清掃部の回転を、手動操作部(ハンドル)に設けられたラックと、清掃部に接続されたピニオンとの噛み合いによって行うことにより、清掃テープの走行と回転とを同期させたクリーナを容易に製造することができる。
40

【0200】

(13) 細長い内側ガイド部材の先端に清掃テープが掛けられた構成により、実装密度が高く、狭い開口の奥に設けられたフェルール端面も確実に清掃することができる。

【0201】

(14) 清掃テープを内側ガイド部材と外側ガイド部材でガイドすることにより、清掃テープが外れることなく安定して走行すると共に、外側ガイド部材によって汚れ等から保護される。

【0202】

50

(15) 内側ガイド部材がハウジングに対して伸縮自在に付勢されることにより、常に一定圧でフェルール端面を清掃することができ、フェルール端面と強く接触して端面に傷を付けるおそれがない。

【0203】

(16) フェルール端面が開口奥に位置する場合でも、その開口縁に外側ガイド部材を当接させて内側ガイド部材を前進させることにより、確実かつ容易にフェルール端面を清掃することができる。

【0204】

(17) フェルール端面が下を向いている場合でも、清掃部をハウジングに対して上向きにセットして使用することによりフェルール端面に正しく当てることができ、清掃性および使用勝手を向上させることができる。

10

【0205】

(18) 清掃部にカバーを装着することにより、清掃テープを汚れから保護することができる。さらにキャップを装着することにより、長期間使用しない場合でも汚れや塵埃等のカバー内への侵入から保護することができる。

【0206】

(19) 清掃部にカバーを装着し、先端に挿入孔を備えることにより、オス端子を挿入孔に挿入して容易、かつ、迅速に清掃することができる。

【0207】

(20) 内側ガイド部材が外側ガイド部材の内側に位置することにより、使用前の清掃テープを汚れから保護することができる。また、使用時に清掃するフェルール端面以外のコネクタ内部に接触するのを防止することができる。

20

【0208】

(21) 内側ガイド部材に回転動力を伝達するばねと内側ガイド部材を付勢するばねとを別々に備えることにより、内側ガイド部材をフェルール端面に適切な圧力で接触させ、フェルール端面を傷つけることなく、良好に清掃することができる。

【0209】

なお、本発明は、説明された実施形態に限るものではなく、適宜の変更を行うことにより、その他様々な態様で実施可能である。

【0210】

30

例えば、第3実施形態の巻き取り手段545において、第1および第2ラック571、573は、操作部535に一体的に設けるように構成してもよい。

【0211】

実験例

図25から図28を参照して、クリーナ1の清掃効果を評価した。

【0212】

実験1～3では、汚れ塗布前、汚れ塗布後、及び清掃後に、フェルールの端面の反射減衰量(dB)を50回測定した。

【0213】

実験1では、テープを回転させて、フェルールのフェルール端面を清掃した(図25(a)、図26参照)。

40

【0214】

実験2では、テープを進行させて、フェルールのフェルール端面を清掃した(図25(b)、図27参照)。

【0215】

実験3では、実施の形態と同様に、テープを進行させつつ回転して、フェルールのフェルール端面を清掃した(図25(c)、図28)。

【0216】

その結果、図25を参照して、実験1、実験2における清掃後の反射減衰量は、約40～45dBの範囲にある。一方、実験3における清掃後の反射減衰量は約55dBであり

50

、実験 3 の清掃効果は、実験 1, 2 と比較して、向上した。従って、清掃テープを進行および回転させて清掃する本実施形態のクリーナは、清掃テープを単に進行または回転させて清掃するクリーナに比べて清掃効果の点で優れていることを示している。

【産業上の利用可能性】

【0217】

クリーナ 1、1 F、501 は、光通信機器に組み込まれた光ファイバコネクタの接続面の清掃に用いられる。特に、光ファイバコネクタがアダプタに装着された場合、光ファイバコネクタのフェルールの接続面は、アダプタの奥に配置される。クリーナ 1、1 F、501 はこのような奥まった接続面の清掃に適用可能である。

【0218】

したがって、クリーナ 1、1 F、501 は、光通信接続機器の出荷時のテストや、光通信接続機器に設置された光ファイバコネクタを何らかの理由で再接続する際のテストに好適である。

【図面の簡単な説明】

【0219】

【図 1】図 1 は、本願発明に従う第 1 の実施形態の光ファイバコネクタ用クリーナの平面図であり、この図において上蓋は外されている。

【図 2】図 2 (a) は、図 1 における矢視 II A の側面図であり、図 2 (b) は、図 1 における矢視 II B の側面図であり、図 2 (c) は、図 1 の線 II C に沿って切断した断面図である。

【図 3】図 3 (a) は、図 1 における矢視 III A の正面図であり、図 3 (b) は、図 1 における矢視 III B の後面図である。

【図 4】図 4 (a)、(b) は、図 1 における清掃部回転手段の拡大図であり、図 4 (a) において、ガイド 22 は省略されている。

【図 5】図 5 (a)、(b) は、図 1 における清掃部の拡大図である。

【図 6】図 6 (a)、(b) は、図 5 において、テープを除いた清掃部の拡大図である。

【図 7】図 7 は、クリーナの動作を説明するための平面図であり、図 7 (a) は、ハンドルを押し込んでいる間の動作、図 7 (b) は、ハンドルを解放した後の動作を示す。

【図 8】図 8 (a)、(b)、(c)、(d) は、図 1 のクリーナのローラの変形の形態を示す拡大図である。

【図 9】図 9 は、図 1 のクリーナのガイドの変形の形態を示す拡大図であり、図 9 (a) は平面図、図 9 (b)、(c) は斜視図である。

【図 10】図 10 は、図 1 のクリーナの清掃部回転手段およびハンドルの変形の形態を示す拡大図であり、図 10 (a) は正面図、図 10 (b) は側面図である。

【図 11】図 11 は、図 1 のクリーナの清掃部回転手段およびハンドルの変形の形態を示す拡大図であり、図 11 (a) はガイドを除いた正面図、図 11 (b) は側面図である。

【図 12】図 12 は、本願発明に従う第 2 の実施形態の光ファイバコネクタ用クリーナを示し、図 12 (a) は一部を破断した平面図であり、図 12 (b) は一部を破断した側面図である。

【図 13】図 13 は、本願発明に従う第 3 の実施形態の光ファイバコネクタ用クリーナを示す側面図である。

【図 14】図 14 は、ハウジングを分解した状態で図 13 のクリーナを示す側面図である。

【図 15】図 15 は、図 14 のクリーナの前方部分の拡大図であり、清掃部の断面を示す。

【図 16】図 16 (a)、(b)、(c) は、図 15 の線 XVI A、XVI B、XVI C に沿って切断された断面図である。

【図 17】図 17 (a)、(b)、(c) は、図 15 の線 XVII A、XVII B、XVII C に沿って切断された断面図である。

【図 18】図 18 は、図 14 の矢印 XVII I の方向から見た巻き取りリールの分解図で

10

20

30

40

50

ある。

【図19】図19は、図14のXIX-XIX線に沿って切断した部分断面図である。

【図20】図20(a)および(b)は、巻き取りリールの動作を示す。

【図21】図21は、カバーが装着された清掃部を示す。

【図22】図22は、図13のクリーナの清掃部の第5の変形の形態を示す。

【図23】図23は、開口奥に位置するメス側端子の清掃動作を示す。

【図24】図24は、下向きコネクタの清掃動作を示す。

【図25】図25は、クリーナの清掃効果を示すグラフであり、図25(a)は、テープを回転した場合、図25(b)はテープを走行した場合、図25(c)はテープを回転且つ走行した場合の結果である。

10

【図26】図26は、実験1に係わる繰り返し実験結果を示すグラフである。

【図27】図27は、実験2に係わる繰り返しの実験結果を示すグラフである。

【図28】図28は、実験3に係わる繰り返しの実験結果を示すグラフである。

【符号の説明】

【0220】

1、1F クリーナ

10 ハウジング

20 清掃手段

21 清掃部

211 円筒

20

212 ローラ

22 ガイド

23、20F 清掃部回転手段

233 ピン

31 リール

32 巻き取り手段

32A ラチエット

33 リール

34 送り出し手段

34A ラチエット

30

35 捻りばね

40 伝動手段

41 ハンドル

412 アーム

43 捻りばね

501 クリーナ

503 ハウジング

505、605 清掃部

507、607 内側ガイド部材

40

509、609 外側ガイド部材

511、611 ガイドスリーブ

513、613 第1のばね

515、615 第2のばね

525 清掃部回転手段

527 ピニオン

529 ラック

535 手動操作部

545 巻き取り手段

547 送り出し手段

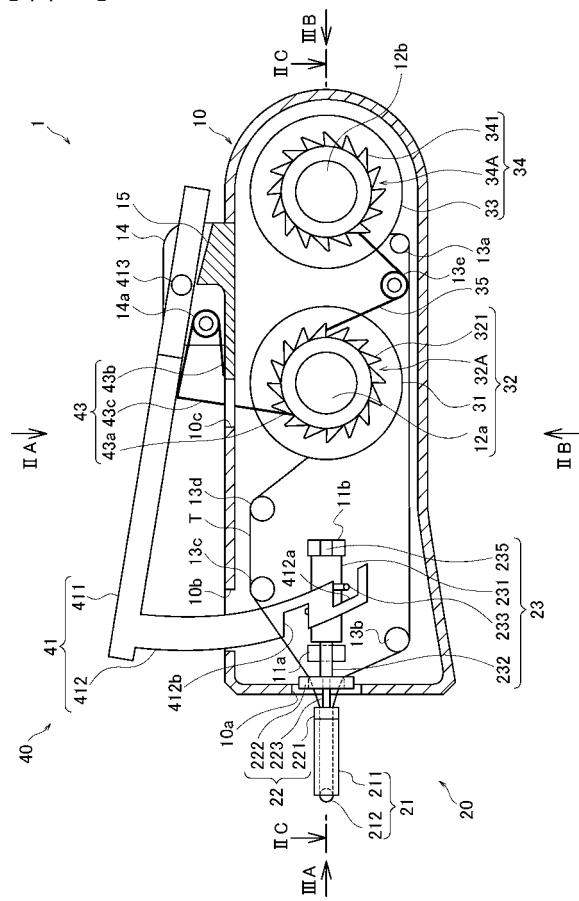
549 巻き取りリール

50

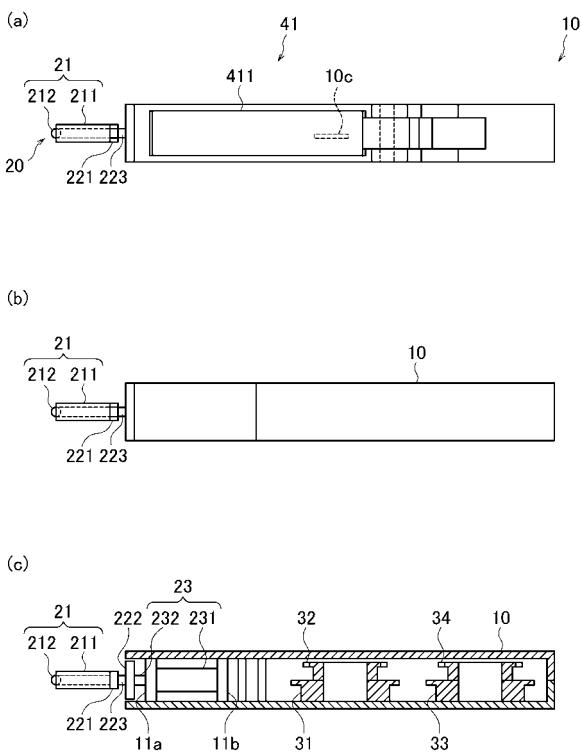
- 5 5 1 胴部
5 5 3 第 1 の回転フランジ
5 5 4 第 1 のピニオン
5 5 5 第 2 の回転フランジ
5 5 6 第 2 のピニオン
5 5 9 第 1 のラチェット機構
5 6 1 第 2 のラチェット機構
5 7 1 第 1 のラック
5 7 3 第 2 のラック
5 7 5 可動フレーム
5 7 7 クランククロッド
5 9 1 カバー
T 清掃テープ

10

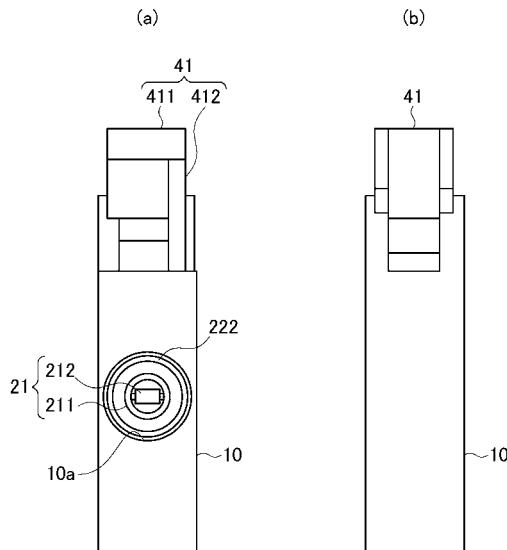
【 図 1 】



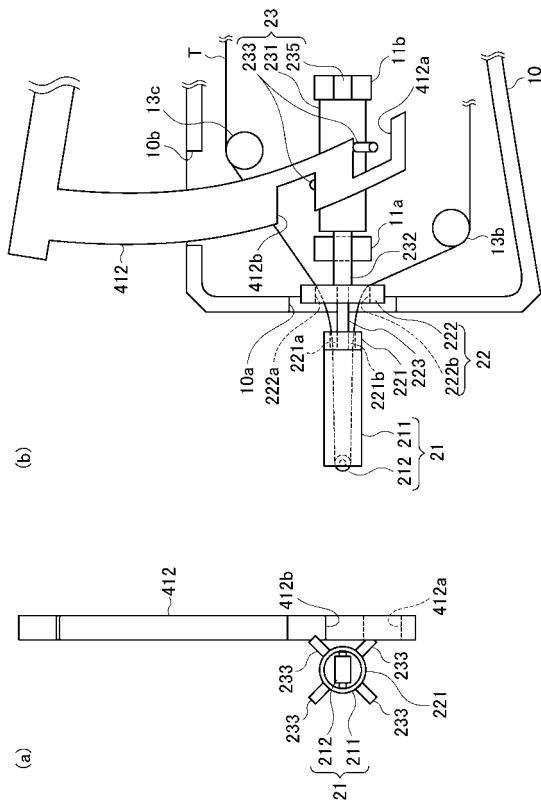
【 図 2 】



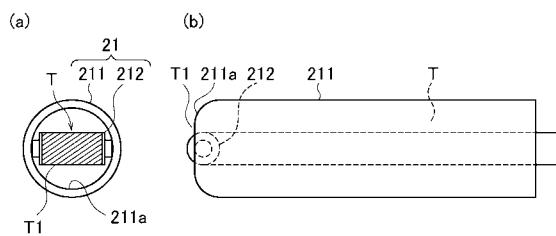
【 図 3 】



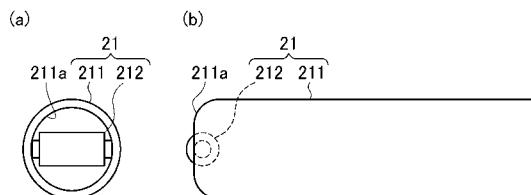
【 図 4 】



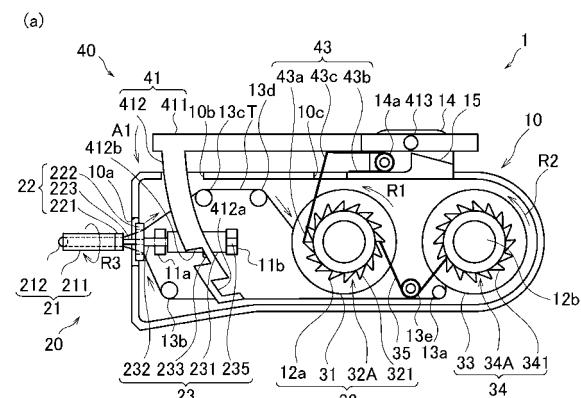
【 図 5 】



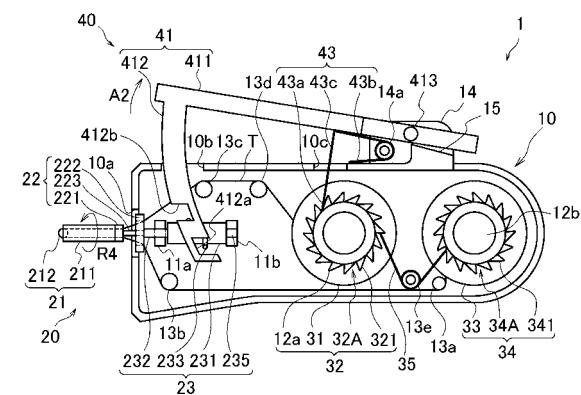
【 図 6 】



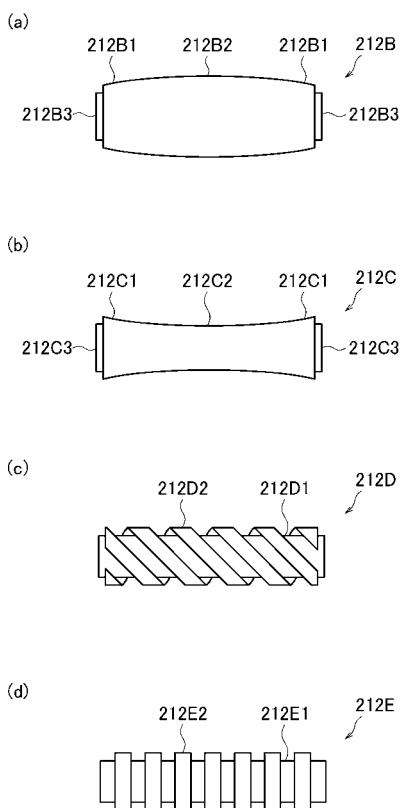
【図7】



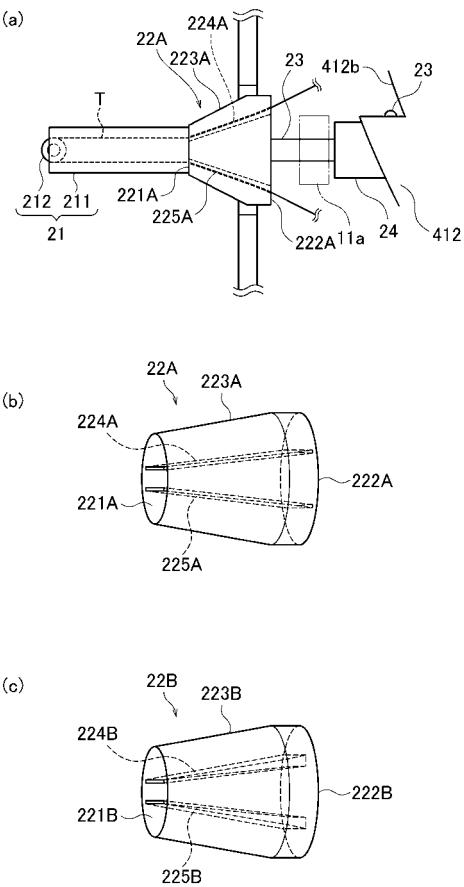
(b)



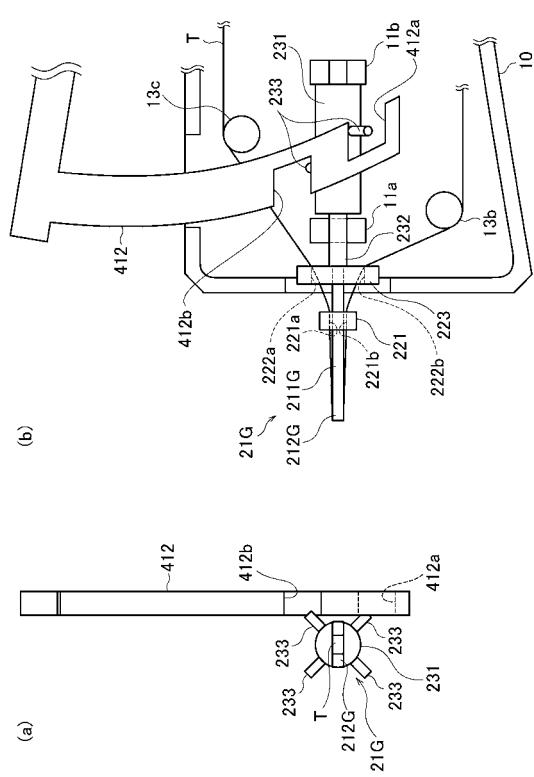
【図8】



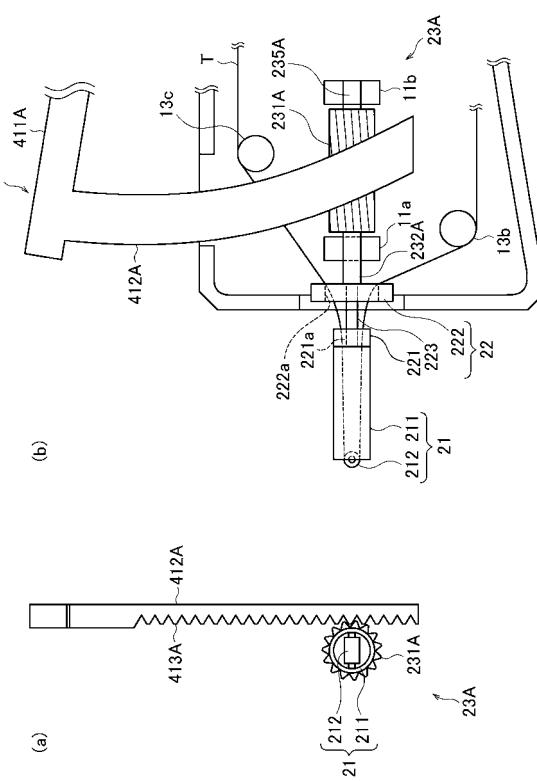
【 四 9 】



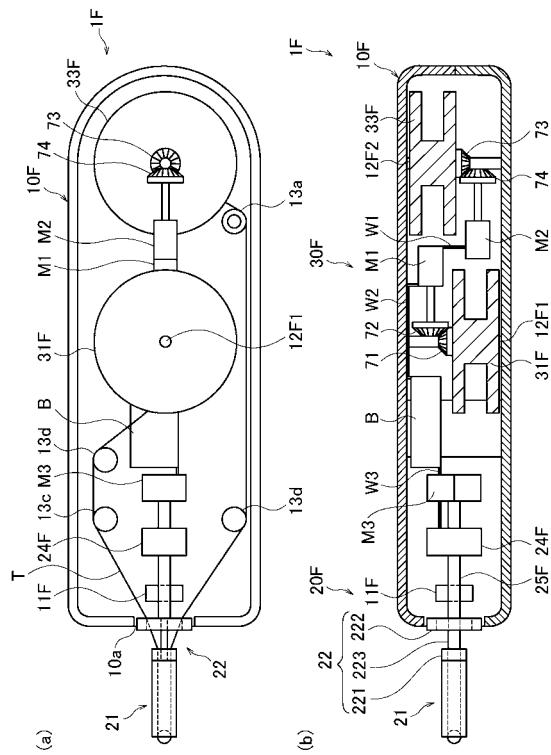
【 図 1 0 】



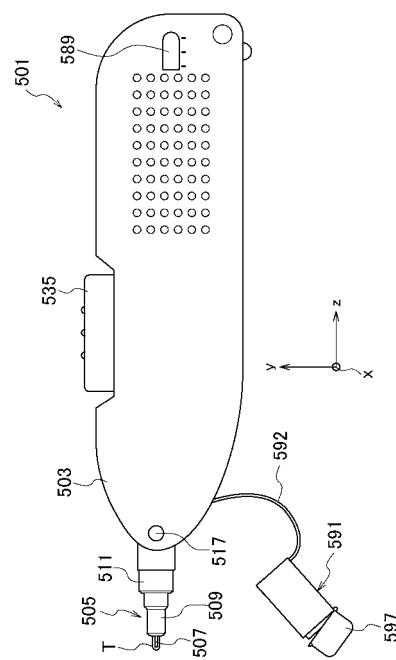
【 図 1 1 】



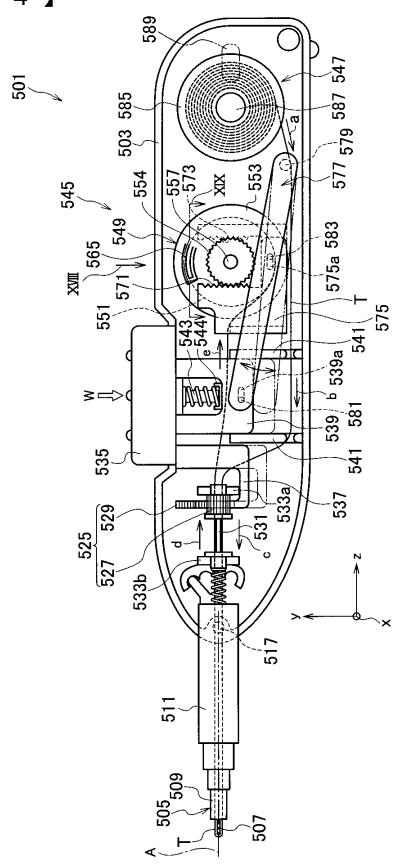
【 図 1 2 】



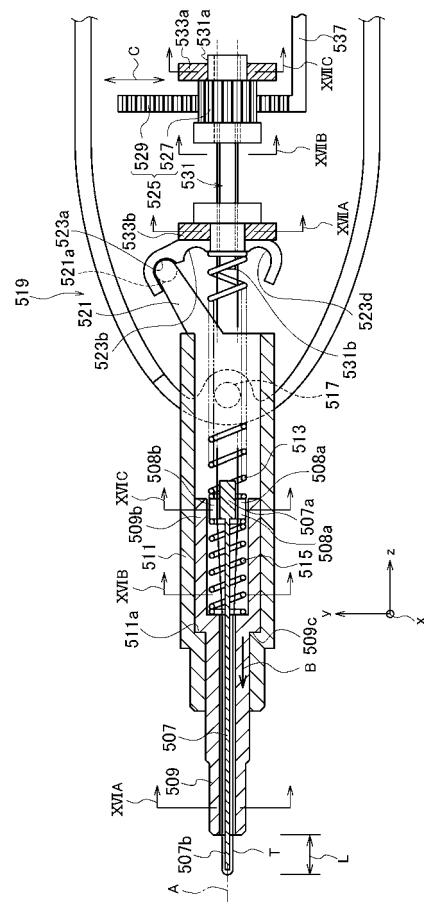
【 図 1 3 】



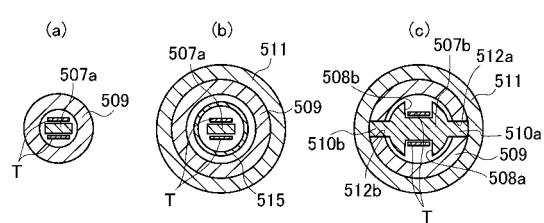
【 図 1 4 】



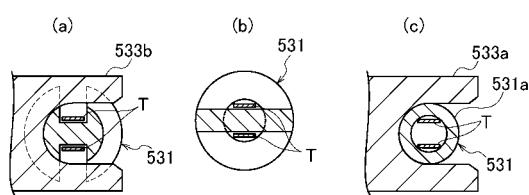
【図15】



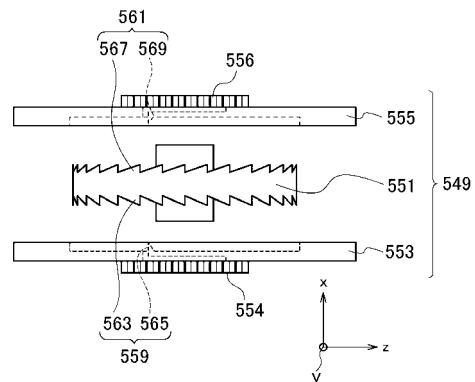
【図16】



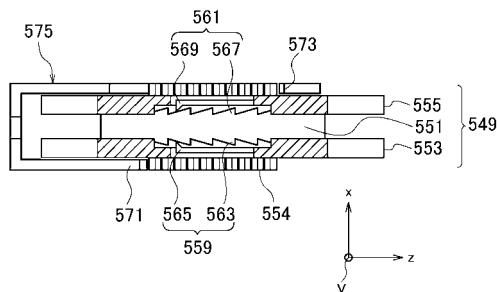
【図17】



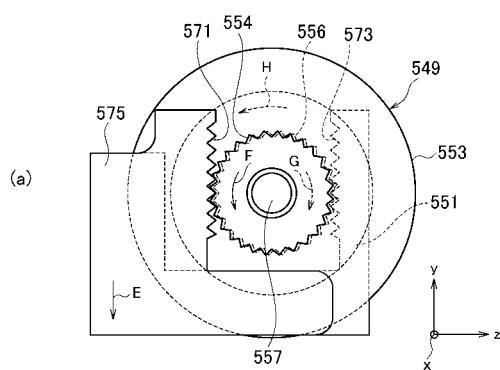
【図18】



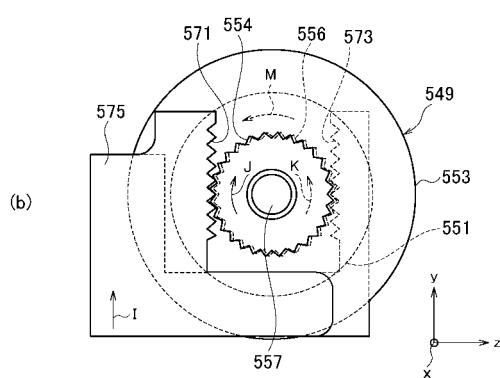
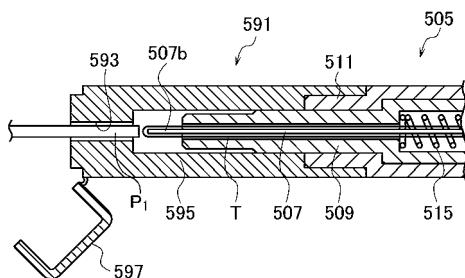
【図19】



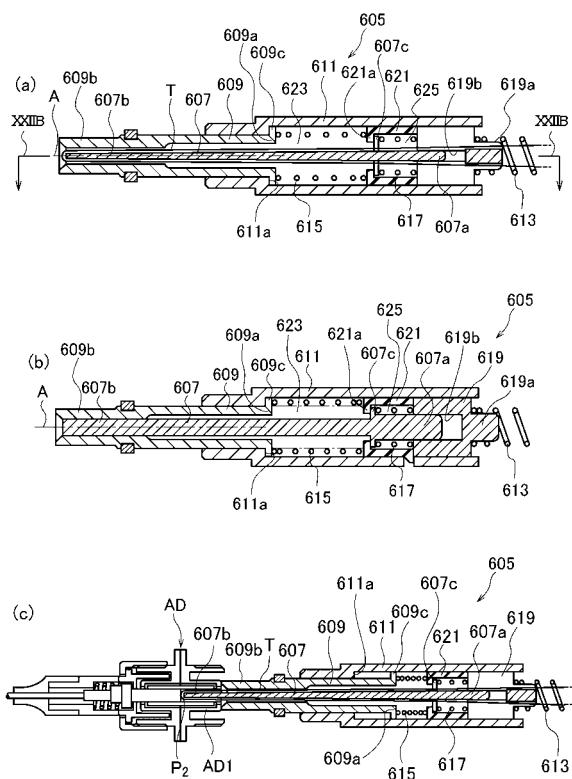
【図20】



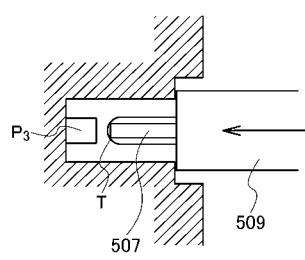
【図21】



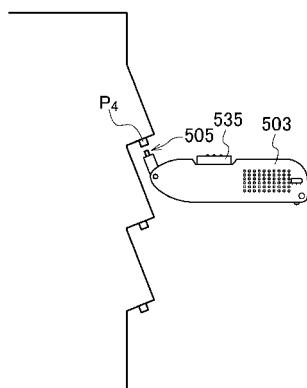
【 図 2 2 】



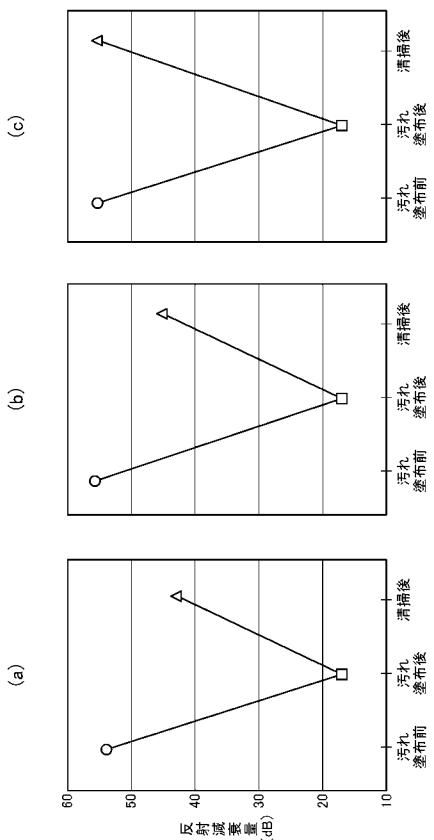
【 図 2 3 】



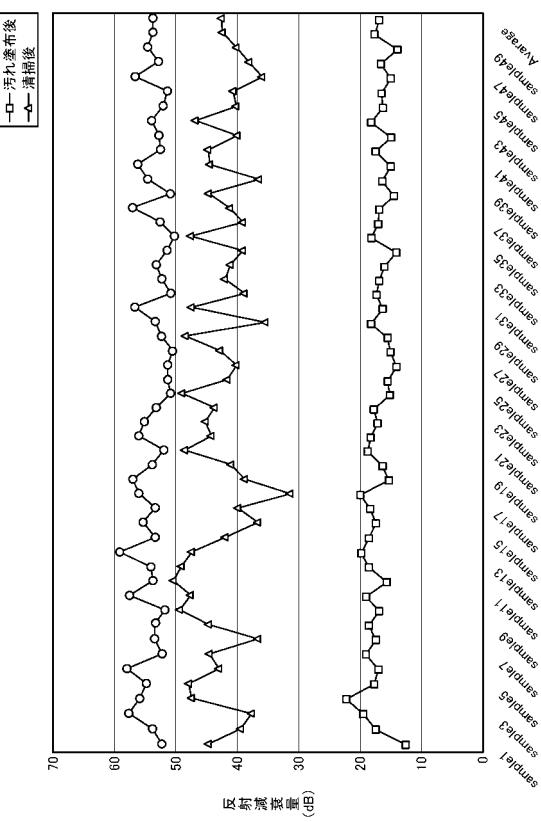
【 図 2 4 】



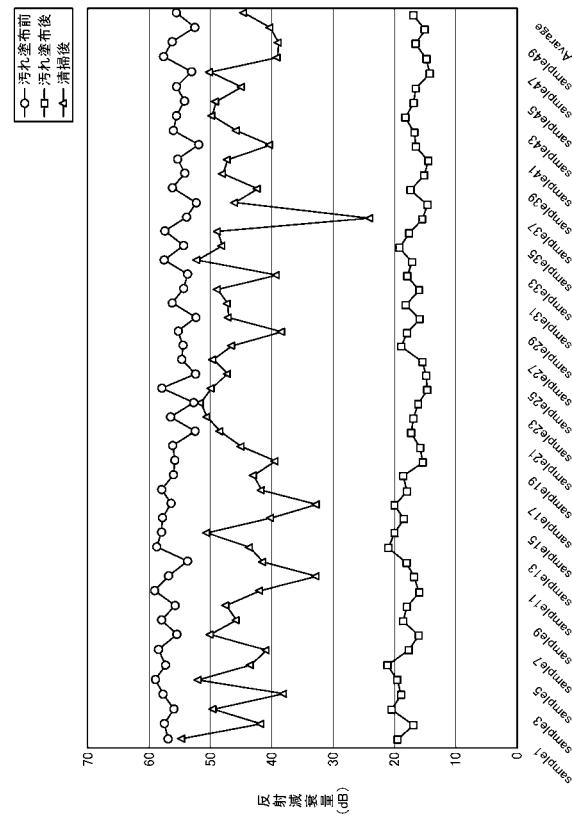
【 図 25 】



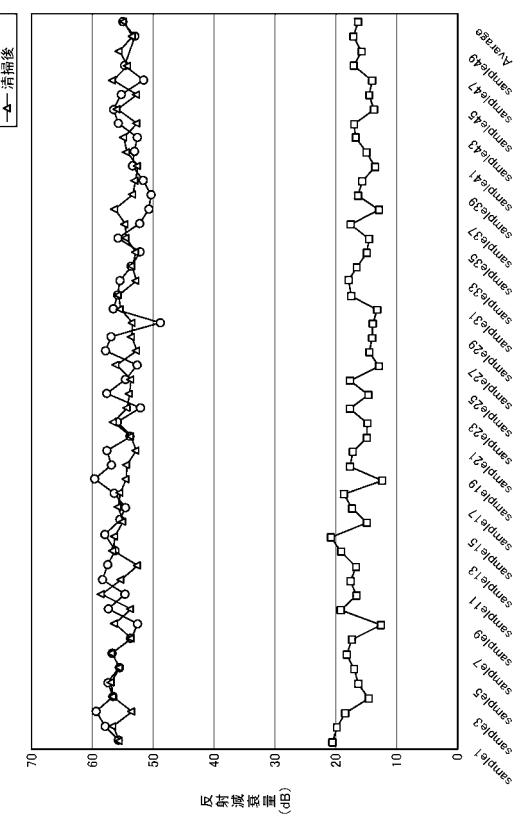
【図26】



【図27】



【図28】



フロントページの続き

(72)発明者 木田 貴久
千葉県松戸市松飛台286番地の23 株式会社精工技研内

(72)発明者 田口 勝久
千葉県松戸市松飛台286番地の23 株式会社精工技研内

審査官 和田 将彦

(56)参考文献 特開2002-090576(JP, A)
特開平09-197182(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 02 B 6 / 36