(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年3月26日(26.03.2020)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2020/059853 A1

(51) 国際特許分類:
G02B 6/36 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2019/036962

(22) 国際出願日： 2019年9月20日(20.09.2019)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(30) 優先権データ：
特願 2018-177413 2018年9月21日(21.09.2018) JP

(71) 出願人: 株式会社巴川製紙所 (**TOMOEGAWA CO., LTD.**) [JP/JP]; 〒1048335 東京都中央区京橋二丁目１番３号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 後藤 誠 (**GOTO, Makoto**); 〒4240831 静岡県静岡市清水区入江一丁目３番６号 株式会社巴川製紙所内 Shizuoka (JP). 鈴木 正義 (**SUZUKI, Masayoshi**); 〒4240831 静岡県静岡市清水区入江一丁目３番６号 株式会社巴川製紙所内 Shizuoka (JP).

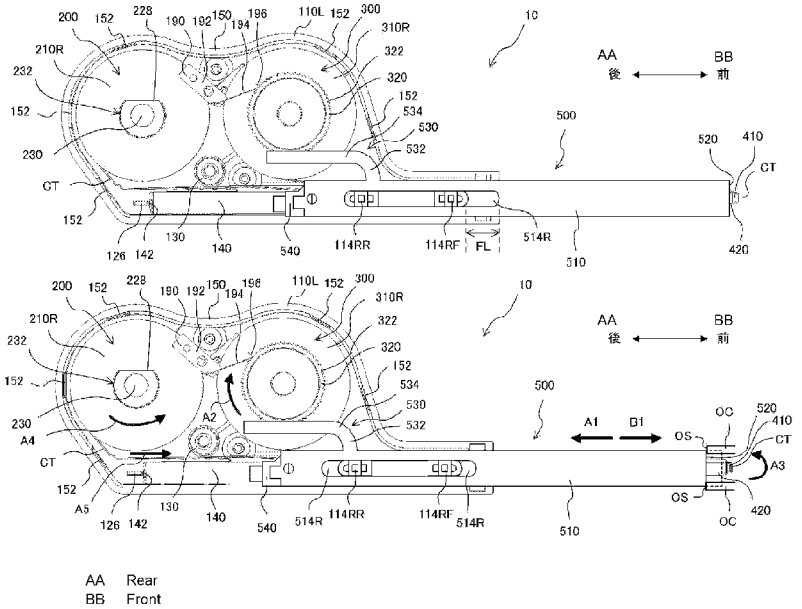
(74) 代理人: 伊藤 温 (**ITOH, Atsushi**); 〒1040045 東京都中央区築地４－１－１ 東劇ビル４階 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,

(54) **Title:** OPTICAL CONNECTOR CLEANING TOOL

(54) 発明の名称： 光コネクタ用清掃具

[図13]



(57) **Abstract:** [Problem] To provide an optical connector cleaning tool that is resistant to static electricity and can accurately remove dust located on an end surface of an optical connector. [Solution] The present invention comprises: a body in which is housed a supply/holding body that holds, in a suppliable state, a cleaning body that comprises a layer capable of holding contaminants and that is for cleaning an end surface of an optical connector; a cleaning head on which is positioned the cleaning body supplied from the body, the cleaning head being held at a fixed holding position with

WO 2020/059853 A1

［続葉有］

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

respect to the body; a control body that is capable of engaging with the optical connector and can be displaced from a first position to a second position different from the first position with respect to the cleaning head while remaining in a state of engagement with the optical connector; and a supply mechanism that transmits the movement of the control body being displaced, from the first position to the second position, to the cleaning element to thereby displace the cleaning body and supply the same to the cleaning head. When the control body is positioned at the first position, the cleaning head is separated from the end surface of the optical connector. While the control body is being displaced from the first position to the second position, the cleaning body is displaced by the supply mechanism. When the control body is positioned at the second position, the cleaning head contacts the end surface of the optical connector.

(57) 要約: 【課題】 帯電を生じさせ難く光コネクタの端面に位置する塵埃を的確に除去できる光コネクタ用清掃具を提供する。 【解決手段】 汚染体を保持可能な層を有し光コネクタの端面を清掃するための清掃体が供給可能に保持される供給保持体が収納される本体と、前記本体から供給された清掃体が位置づけられる清掃ヘッドであって、前記本体に対して一定の保持位置に保持された清掃ヘッドと、前記光コネクタと係合可能であり、かつ、前記光コネクタと係合した状態を維持しつつ前記清掃ヘッドに対して第１の位置から前記第１の位置と異なる第２の位置まで変位可能な制御体と、前記制御体が前記第１の位置から前記第２の位置まで変位する動作を清掃体に伝達して清掃体を変位させて前記清掃ヘッドに供給する供給機構と、を備え、前記制御体が前記第１の位置に位置するときには、前記清掃ヘッドは前記光コネクタの端面から離隔し、前記制御体が前記第１の位置から前記第２の位置に変位する間に、前記供給機構によって清掃体が変位し、前記制御体が前記第２の位置に位置するときには、前記清掃ヘッドが前記光コネクタの端面と接触する。

明　細　書

発明の名称 ： 光コネクタ用清掃具

技術分野

[0001] 光コネクタのフェルールの端面を清掃するための光コネクタ用清掃具に関する。

背景技術

[0002] 光コネクタを清掃するための光コネクタ用清掃具として、不織布を光コネクタのフェルールの端面に当接させた状態にして不織布を移動させるものが知られている（例えば、特許文献１及び２参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２０１４－３５４８９号公報

特許文献2：特許第５９５５４５３号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 光ファイバを光コネクタに接続するときには、光ファイバ端面を光コネクタのフェルールの端面と向かい合わせにする。このため、光コネクタのフェルールの端面や光ファイバ端面に塵埃が付着していたときには、伝送損失が増大することになる。このようなことから、光コネクタ用清掃具を用いて光コネクタのフェルールの端面を清掃する必要がある。

[0005] 前述した光コネクタ用清掃具は、光コネクタのフェルールの端面に位置する塵埃を布によって除去するものである。この光コネクタ用清掃具では、フェルールの端面を布で掃拭するため、光コネクタのフェルールなどの部材が帯電する場合がある。このため、帯電により、光コネクタのフェルールの端面に塵埃が引き寄せられたり、電気的な不具合を生じさせたりする可能性が生じた。さらに、布でフェルール端面を掃拭した際に塵埃が光コネクタのフェルールの端面に擦られて、フェルール端面が傷つけられる場合もあった。

[0006] 本発明は、上述の点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、帯電を生じさせ難く塵埃を的確に除去できる光コネクタ用清掃具を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明による光コネクタ用清掃具の特徴は、

汚染体を保持可能な層を有し光コネクタの端面を清掃するための清掃体が供給可能に保持される供給保持体が収納される本体と、

前記本体から供給された清掃体が位置づけられる清掃ヘッドであって、前記本体に対して一定の保持位置に保持された清掃ヘッドと、

前記光コネクタと係合可能であり、かつ、前記光コネクタと係合した状態を維持しつつ前記清掃ヘッドに対して第１の位置から前記第１の位置と異なる第２の位置まで変位可能な制御体と、

前記制御体が前記第１の位置から前記第２の位置まで変位する動作を清掃体に伝達して清掃体を変位させて前記清掃ヘッドに供給する供給機構と、を備え、

前記制御体が前記第１の位置に位置するときには、前記清掃ヘッドは前記光コネクタの端面から離隔し、

前記制御体が前記第１の位置から前記第２の位置に変位する間に、前記供給機構によって清掃体が変位し、

前記制御体が前記第２の位置に位置するときには、前記清掃ヘッドが前記光コネクタの端面と接触する。

発明の効果

[0008] 帯電を生じさせ難く光コネクタの端面に位置する塵埃を的確に除去できる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本実施の形態による清掃具１０の全体の概略を示す斜視図である。

[図2]本実施の形態による清掃具１０の全体の概略と光コネクタＯＣとを示す斜視図である。

[図3]本実施の形態による清掃具１０の左側面を示す側面図である。

[図4]本実施の形態による清掃具１０の右側面を示す側面図である。

[図5]本実施の形態による清掃具１０の右ハウジング１１０Ｒを外した状態を示す斜視図である。

[図6]本実施の形態による清掃具１０の左ハウジング１１０Ｌを外した状態を示す斜視図である。

[図7]本実施の形態による清掃具１０の供給リール２００及び巻取リール３００を外した状態を示す斜視図である。

[図8]本実施の形態による清掃具１０の右ハウジング１１０Ｒの構成を示す斜視図である。

[図9]本実施の形態による清掃具１０の左ハウジング１１０Ｌの構成を示す斜視図である。

[図10]本実施の形態による清掃具１０のヘッド部４００（ヘッド部４００及びヘッド保持体４２０）の構成を示す斜視図である。

[図11]本実施の形態による清掃具１０のヘッド部４００における清掃体ＣＴの経路を示す斜視図である。

[図12]本実施の形態による清掃具１０のヘッド部４００における清掃体ＣＴの経路を示す断面図である。

[図13]本実施の形態による清掃具１０の巻取制御体５００の移動の変化を示す断面図である。

[図14]本実施の形態による清掃具１０の巻取制御体５００の移動の変化を示す断面図である。

[図15]本実施の形態による清掃具１０のラチェット歯車３２２とラック５３６と供給リール用歯止め１８０を示す概略図である。

[図16]本実施の形態による清掃具１０を用いて光コネクタのフェルールＦＥの端面ＥＳを清掃する過程を示す断面図である。

[図17]本実施の形態による清掃具１０を用いて光コネクタのフェルールＦＥの端面ＥＳを清掃する過程を示す断面図である。

[図18]本実施の形態による清掃具１００の供給リール２００及び巻取リール３０００を外した状態を示す斜視図である。

発明を実施するための形態

[0010] ＜＜＜＜本実施の形態の概要＞＞＞＞

＜＜第１の実施の態様＞＞

第１の実施の態様によれば、

汚染体を保持可能な層（例えば、後述する樹脂層ＲＬなど）を有し光コネクタの端面（例えば、後述する光コネクタのフェルールＦＥの端面ＥＳなど）を清掃するための清掃体（例えば、後述する清掃体ＣＴなど）が供給可能に保持される供給保持体（例えば、後述する供給リール２００など）が収納される本体（例えば、後述するハウジング１００など）と、

前記本体から供給された清掃体が位置づけられる清掃ヘッドであって、前記本体に対して一定の保持位置に保持された清掃ヘッド（例えば、後述する清掃ヘッド４１０など）と、

前記光コネクタと係合可能であり、かつ、前記光コネクタと係合した状態を維持しつつ前記清掃ヘッドに対して第１の位置から前記第１の位置と異なる第２の位置まで変位可能な制御体（例えば、後述する巻取制御体５００など）と、

前記制御体が前記第１の位置から前記第２の位置まで変位する動作を清掃体に伝達して清掃体を変位させて前記清掃ヘッドに供給する供給機構（例えば、後述するラック５３６及びラチェット歯車３２２など）と、を備え、

前記制御体が前記第１の位置に位置するときには、前記清掃ヘッドは前記光コネクタの端面から離隔し、

前記制御体が前記第１の位置から前記第２の位置に変位する間に、前記供給機構によって清掃体が変位し、

前記制御体が前記第２の位置に位置するときには、前記清掃ヘッドが前記光コネクタの端面と接触する光コネクタ用清掃具（例えば、後述する清掃具１０など）が提供される。

[0011] 光コネクタ用清掃具は、本体と清掃ヘッドと供給機構とを備える。

[0012] 本体は、清掃体の供給保持体が収納される。清掃体は、光コネクタの端面を清掃するための部材である。清掃体は、汚染体を保持可能な層（以下、保持可能層と称する）を有する。光コネクタの端面に保持可能層を押圧することで、光コネクタの端面に存在する汚染体（塵埃など）を保持可能層に転着させて、光コネクタの端面から汚染体を除去することができる。供給保持体には、清掃体が供給可能（送り出し可能）に保持される。

[0013] 清掃体は、長尺な形状を有するものが好ましい。また、清掃体は、可撓性を有するものが好ましい。例えば、テープ状や糸状の形状にすることができる。清掃体は、供給保持体に供給可能に収納できるものであればよい。清掃体の大きさ及び形状は、本体から清掃ヘッドに供給して光コネクタの端面を清掃できるものであれば、適宜に選択することができる。

[0014] 清掃ヘッドは、本体から離隔しかつ本体に対して一定の保持位置に保持される。清掃ヘッドは、本体に対して不動の位置に保持されている。清掃ヘッドには、本体から供給された清掃体が位置づけられる。このようにしたことで、清掃作業の際に、清掃ヘッドは、本体との相対位置や相対距離がほとんど変化しないので、光コネクタ用清掃具（本体や清掃ヘッドなど）を一定の姿勢に保ちつつ、光コネクタの端面に清掃体を押圧することができ、光コネクタの端面から汚染体を保持可能層に的確に転着させることができる。

[0015] 制御体は、光コネクタと係合することができる。例えば、操作者が光コネクタ用清掃具を光コネクタに近づけることで、制御体を光コネクタに係合させることができる。制御体は、清掃ヘッドに対して第１の位置から第２の位置まで変位することができる。第１の位置及び第２の位置は、互いに離隔している。制御体は、清掃ヘッドに対して相対的に変位できればよく、光コネクタに対しては、変位しなくてもよい。

[0016] 供給機構は、制御体が第１の位置から第２の位置まで変位する動作を清掃体に伝達する。清掃体は、伝達された動作によって変位して清掃ヘッドに供給される。

[0017] 制御体が第１の位置に位置するときには、清掃ヘッドは光コネクタの端面から離隔する。すなわち、制御体が第１の位置に位置するときには、未だ、清掃体によって光コネクタを清掃する状態にはなっていない。

[0018] 制御体が第１の位置から第２の位置に変位する間に、供給機構によって清掃体が変位する。制御体が第１の位置から第２の位置までの間に、清掃体が変位し、清浄な清掃体を清掃ヘッドに供給することができる。

[0019] 制御体が前記第２の位置に位置するときに、清掃ヘッドが光コネクタの端面と接触するので、清浄な清掃体を光コネクタの端面に接触させて光コネクタの端面を清掃することができる。

[0020] すなわち、第１の実施の態様による光コネクタ用清掃具は、制御体が第１の位置に位置するときには、清掃ヘッドは光コネクタの端面から離隔しており、第１の位置から第２の位置に変位する間に清掃体を変位させ、第２の位置に位置するときには、清掃ヘッドは光コネクタの端面と接触する。

[0021] 制御体が変位することで、供給機構を介して制御体の動作を清掃体に伝達し、本体から清掃体が清掃ヘッドに供給される。

[0022] また、制御体が第１の位置に位置するときには、清掃ヘッドは光コネクタの端面から離隔し、制御体が第２の位置に位置するときには、清掃ヘッドは光コネクタの端面と接触すればよく、制御体が第１の位置から第２の位置に変位する間に、清掃ヘッドが徐々にコネクタの端面に近づいてもよい。

[0023] ＜＜第２の実施の態様＞＞

第２の実施の態様は、第１の実施の態様において、

前記本体に対して一定の位置に設けられ一定の形状を有するヘッド保持体（例えば、後述するヘッド保持体４２０など）を、更に備え、

前記清掃ヘッドは、前記ヘッド保持体の一定の位置に設けられて、前記本体に対して前記保持位置に保持される。

[0024] ヘッド保持体は、一定の形状を有する。すなわち、ヘッド保持体は、制御体の変位や供給機構などによって形状が変化することはなく、時間的に形状が変化することはない。また、ヘッド保持体は、一定の大きさを有するのが

好ましい。

[0025] さらに、ヘッド保持体は、本体に対してほぼ一定の位置に設けられている。すなわち、ヘッド保持体は、制御体の変位や供給機構などによって位置が変化することはなく、時間的に位置が変化することはない。

[0026] 清掃ヘッドは、ヘッド保持体の一定の位置に設けられる。このようにしたことにより、清掃ヘッドは、本体に対して一定の保持位置に保持されることになる。したがって、制御体が変位している状態においても、供給機構が動作している状態においても、清掃ヘッドは、本体に対して一定の保持位置に保持された状態を維持する。清掃ヘッドは、ヘッド保持体から突出し露出して配置される。

[0027] なお、ヘッド保持体は、本体と別体に構成されても一体に構成されてもよい。別体に構成したときには、組み立てやメンテナンスを容易にすることができる。一体に構成したときには、組み立て工程を省くことができる。

[0028] ＜＜第３の実施の態様＞＞

第３の実施の態様は、第２の実施の態様において、

前記ヘッド保持体は、前記本体から供給される清掃体を前記清掃ヘッドに向かって直線状に案内する。

[0029] ヘッド保持体は、清掃体を本体から清掃ヘッドに案内するための案内部材としても機能する。清掃体は、汚染体を保持可能な層を有するため、清掃ヘッドに案内されるまでの過程で汚染されないようにする必要がある。このため、ヘッド保持体は、清掃ヘッドに案内されるまでに、清掃体を湾曲させたり屈曲させたりすることなく、直線状（平面状）に案内する。このようにすることで、最短でかつヘッド保持体や他の部材などの接触がないようにして清掃ヘッドに供給することができ、清掃体の汚染を防止することができる。

[0030] ＜＜第４の実施の態様＞＞

第４の実施の態様は、第３の実施の態様において、

前記清掃ヘッドに供給された清掃体を回収して保持する回収保持体（例えば、後述する巻取リール３００など）をさらに備え、

前記供給機構は、前記制御体の動作を前記回収保持体を伝達して前記回収保持体に清掃体を回収させ、清掃体の回収に伴って清掃体を牽引して、前記本体から前記清掃ヘッドに清掃体を供給する。

[0031] 回収保持体は、清掃ヘッドに供給された清掃体を回収して保持する。さらに、供給機構は、制御体の動作を回収保持体に伝達し回収保持体によって清掃体を回収させ、この清掃体の回収動作に伴って清掃体を牽引する。すなわち、まず、供給機構が、制御体の動作を回収保持体に伝達し、回収保持体は清掃体を回収する。清掃体の回収動作によって清掃体が牽引されて、牽引動作が、清掃体を介して供給保持体に伝達されて、供給保持体に保持されている清掃体が清掃ヘッド向かって供給される。なお、清掃体は、供給保持体から清掃ヘッドを経て回収保持体に至るまで一体に連続的に形成されているものが好ましい。清掃体は、供給保持体から清掃ヘッドに供給され、光コネクタの端面の清掃によって、汚染体が転着された後に、清掃ヘッドから回収されて回収保持体に保持される。このようにすることで、清浄な状態の保持可能層を有する清掃体を清掃ヘッドに供給し、光コネクタの端面の清掃によって汚染体が転着されて汚染された清掃体を回収保持体に回収するので、清浄な清掃体を清掃ヘッドに常に位置づけることができる。

[0032] ＜＜第５の実施の態様＞＞

第５の実施の態様は、第１の実施の態様において、

前記制御体を第１の位置（例えば、後述する最大前方位置ＭＦなど）に戻すための付勢力を前記制御体に加える付勢力発生手段（例えば、後述するコイルバネ１４０など）を更に備え、

前記付勢力発生手段は、清掃体の移動経路から離隔した位置に配置されている。

[0033] 付勢力発生手段は、付勢力を制御体に加えることで、制御体をホームポジションに戻す。付勢力発生手段は、清掃体の移動経路から離隔した位置に配置されている。清掃体の移動経路は、供給保持体から清掃ヘッドを経て回収保持体に至るまでの経路である。

[0034] 付勢力発生手段を、清掃体の移動経路から離隔した位置に配置することで、付勢力発生手段の動作によって生ずる汚染体が清掃体の保持可能層等に付着することを防止して、保持可能層等の清浄性を維持して、清掃ヘッドに供給することができる。

[0035] さらに、付勢力発生手段を、ヘッド保持体から離隔した位置に配置するのが好ましい。付勢力発生手段の動作によって生ずる汚染体が、ヘッド保持体に到達しにくくして清掃体の保持可能層等に付着することを防止することができる。

[0036] ＜＜第６の実施の態様＞＞

清掃体は、長尺で可撓性を有するものが好ましくフィルム状、不織布状、織布状等であってもよい。清掃体は、汚染物を転着させて除去できるものであれよい。また、清掃体は、長手方向に沿って一体で連続的に形成されているものが好ましい。さらにまた、清掃体は、保持可能層を被覆する被覆フィルムを剥離可能に有するものが好ましい。

[0037] ＜＜第７の実施の態様＞＞

供給保持体は、清掃体を送り出し可能に収容されていればよい。供給保持体は、清掃体を収容空間に蓄えておき、清掃体を収容空間から送り出す。さらに、供給保持体は、第１の回転軸（例えば、後述する後側突出部１１８など）を中心に回転可能な回転体であるのが好ましい。清掃体は、供給保持体に巻回されて保持されており、供給保持体の回転に従って巻回が解かれ供給保持体から徐々に送り出される。供給保持体に巻回されて保持されているときには、汚染体を保持可能な層は、隣接して重なっている清掃体によって覆われている。清掃体の巻回が解かれることで、隣接して重なっていた清掃体が離隔して汚染体を保持可能な層が露出する。

[0038] ＜＜第８の実施の態様＞＞

回収保持体は、清掃体を収容して回収できばよい。回収保持体は、清掃体を収容するための収容空間に蓄える。さらに、回収保持体は、第１の回転軸と異なる第２の回転軸（例えば、後述する前側突出部１１６など）を中心に

回転可能な回転体であるのが好ましい。第２の回転軸は、第１の回転軸から離隔した位置にあるのが好ましい。また、第２の回転軸は、第１の回転軸と平行であるのが好ましい。なお、第１の回転軸と第２の回転軸とが同軸であってもよい。第１の回転軸と第２の回転軸とが同軸である場合には、供給保持体と回収保持体とは互いに平行に並んで配置される。なお、第１の回転軸と第２の回転軸とが平行に配置されていなくても、供給保持体は清掃体を送り出すことができ、回収保持体は、清掃体を収容できるものであればよい。清掃体は、供給保持体の回転に従って徐々に巻回されて回収される。

[0039] ＜＜第９の実施の態様＞＞

ヘッド保持体は、長尺な形状を有し、ヘッド保持体は、本体から突出して配置され、本体から突出して最も離隔した位置が、清掃ヘッドを保持するための保持位置である。配設されてる光ケーブルなどの各種のケーブル類の隙間から清掃ヘッドを光コネクタに近づけることができる。

[0040] ＜＜第１０の実施の態様＞＞

ヘッド保持体は、中空の形状を有し、

ヘッド保持体の内側に清掃体が移動可能に配置され、

制御体は、ヘッド保持体の長手方向に沿ってかつヘッド保持体の外側を変位することができる。ヘッド保持体の内側に清掃体が配置され、ヘッド保持体の外側を制御体が変位するので、制御体の操作によって、清掃体を汚染させることがなく、保持可能層の清浄性を保つことができる。制御体は、長尺な形状を有するのが好ましい。

[0041] ＜＜第１１の実施の態様＞＞

ヘッド保持体は、供給保持体から送り出された清掃体が清掃ヘッドに向って移動する供給経路と、清掃ヘッドを経由した清掃体が回収保持体に向かって移動する回収経路との双方の経路を有する。ヘッド保持体の内部においては、供給経路と回収経路とは平行に位置する。なお、本実施の形態において、ヘッド保持体において供給経路と回収経路とが平行であるとは、ヘッド保持体における供給経路と回収経路との間隔の変動幅が、供給経路の移動距離

及び回収経路の移動距離に対する変動率が、１０分の１（１／１０）内にあることをいう。

[0042] すなわち、（ヘッド保持体における供給経路と回収経路との最大間隔－ヘッド保持体における供給経路と回収経路との最小間隔）／（供給経路の移動距離）≦１／１０、及び（ヘッド保持体における供給経路と回収経路との最大間隔－ヘッド保持体における供給経路と回収経路との最小間隔）／（回収経路の移動距離）≦１／１０が成立すれば、供給経路と回収経路とは平行である。ヘッド保持体における供給経路と回収経路との最大間隔は、例えば、後述する図１２に示すＤＸであり、ヘッド保持体における供給経路と回収経路との最小間隔は、例えば、後述する図１２に示すＤＮである。また、供給経路の移動距離や回収経路の移動距離は、例えば、後述する図１２に示すＬＮである。

[0043] このように、ヘッド保持体において清掃体の供給経路と回収経路とを平行にしたことにより、ヘッド保持体を細くすることができ、光ケーブルなどの多数のケーブル類が配置されているような環境であっても、ケーブル類の隙間を利用して清掃ヘッドを光コネクタに近づけることができる。

[0044] ＜＜第１２の実施の態様＞＞

前述したように、付勢力発生手段は、清掃体の移動経路から離隔した位置に配置されている。より具体的には、付勢力発生手段は、ヘッド保持体とは異なる位置に配置される。より詳細には、付勢力発生手段は、ヘッド保持体における供給経路及び回収経路から離隔した位置に配置されている。

[0045] 付勢力発生手段は、ヘッド保持体を挟んで清掃ヘッドから離隔して位置に配置されている。言い換えれば、付勢力発生手段と清掃ヘッドとは、ヘッド保持体を挟んで離隔した位置に配置される。付勢力発生手段の動作によって汚染体が発生する場合であっても、汚染体が清掃ヘッドに到達しにくくして清掃ヘッドに供給された清掃体を清浄に保つことができる。

[0046] さらに、付勢力発生手段は、供給保持体の第１の回転軸と回収保持体の第２の回転軸とを結ぶ線に平行に、かつ供給保持体及び回収保持体に隣接した

位置に配置される。

[0047] ヘッド保持体及び制御体の長手方向は、供給保持体の第１の回転軸と回収保持体の第２の回転軸とを結ぶ線に平行である。ヘッド保持体及び制御体は同軸に配置される。

[0048] さらにまた、付勢力発生手段の変位方向は、制御体の変位方向と同じである。付勢力発生手段に生ずる付勢力を制御体に的確に伝達させることができる。

[0049] ＜＜＜＜本実施の形態の詳細＞＞＞＞

以下に、実施の形態について図面に基づいて説明する。

[0050] 図１は、本実施の形態による清掃具１０の全体の概略を示す斜視図である。図２は、本実施の形態による清掃具１０の全体の概略と光コネクタＯＣとを示す斜視図である。図３は、本実施の形態による清掃具１０の左側面を示す側面図である。図４は、本実施の形態による清掃具１０の右側面を示す側面図である。図５は、本実施の形態による清掃具１０の右ハウジング１１０Ｒを外した状態を示す斜視図である。図６は、本実施の形態による清掃具１０の左ハウジング１１０Ｌを外した状態を示す斜視図である。図７は、本実施の形態による清掃具１０の供給リール２００及び巻取リール３００を外した状態を示す斜視図である。図８は、本実施の形態による清掃具１０の右ハウジング１１０Ｒの構成を示す斜視図である。図９は、本実施の形態による清掃具１０の左ハウジング１１０Ｌの構成を示す斜視図である。図１０は、本実施の形態による清掃具１０のヘッド部４００（ヘッド部４００及びヘッド保持体４２０）の構成を示す斜視図である。図１１は、本実施の形態による清掃具１０のヘッド部４００における清掃体ＣＴの経路を示す斜視図である。なお、図５～図９では、簡便のため、キャップ１６０を省略して示した。

[0051] ＜＜＜清掃具１０＞＞＞

清掃具１０は、清掃体ＣＴを用いて、光コネクタのフェルールの端面を清掃するための光コネクタ用の清掃具（清掃工具）である。

[0052] ＜＜＜方向＞＞＞

本明細書で用いる方向について、説明する（図１及び図２参照）。

[0053] ＜前・後・長手＞

清掃具１０の清掃ヘッド４１０が位置する側や方向を前側や前方向とし、ハウジング１００が位置する側や方向を後側や後方向とする。なお、前後方向は、ヘッド部４００の長手方向と称する場合もある。

[0054] ＜右・左＞

後側から前側に向かって右の側や方向を右側や右方向と称し、後側から前側に向かって左の側や方向を左側と称する。

[0055] ＜下・上＞

また、コイルバネ１４０が位置する側や方向を下側や下方向や下部と称し、供給リール２００や巻取リール３００が位置する側や方向を上側や上方向や上部と称する。

＜上流・下流＞

清掃体ＣＴを送り出して供給する側を上流と称し、清掃体ＣＴが巻き取られる側が下流と称する。後述する供給リール２００が上流となり、巻取リール３００が下流となる。

[0056] ＜清掃体ＣＴ＞

清掃体ＣＴは、長尺で可撓性を有し、少なくとも樹脂層を有しており、樹脂層が、コネクタ端面及びガイドピンＧＰに接触することで塵埃などの汚れを除去することができる。清掃体ＣＴは、例えば、テープ状の形状や糸状などの一体で連続した形状を有する。

[0057] 清掃体ＣＴの幅は、特に限定されないが、少なくとも清掃対象である、光コネクタのフェルールＦＥの端面ＥＳの幅以上か、または、さらにガイドピンＧＰを含んだ幅以上とすることができる。

[0058] 清掃体ＣＴの厚みは、特に限定されないが、例えば、０．０５ｍｍ～２ｍｍとすることができる。

[0059] 清掃体ＣＴは、樹脂層単独であってもよく、基材上に積層されていてもよ

い。また、剥離フィルムが積層されていてもよい。基材は、樹脂層だけで清掃体ＣＴとして支持ができない場合に、支持材として用いることができる。剥離フィルムは、本発明の清掃具１０を使用していない期間に、清掃体ＣＴの清掃面を汚れや破損から保護するために用いることができる。

[0060] 前記清掃体ＣＴは、清掃体ヘッドに送られ、清掃体ヘッド上で光コネクタのフェルールＦＥの端面ＥＳ及びガイドピンＧＰに接触させられる。このとき、基材は、樹脂層の清掃体ヘッドに接する表面に積層される。また、剥離フィルムは、樹脂層の基材とは反対側の表面に積層される。剥離フィルムは、清掃体ＣＴが清掃体ヘッドに到達する前に、剥離され、清掃体ＣＴから除外される。

[0061] 樹脂層は、光コネクタのフェルールＦＥの端面ＥＳ及びガイドピンＧＰとの接触により、汚れが除去できる限りにおいて、特に限定されず、例えば、粘着剤、樹脂フォーム（発泡体）、ガイドピンＧＰが埋設、刺突又は貫通できる柔軟性を有する樹脂、不織布、織布等を挙げることができる。

[0062] 粘着剤の材質としては、公知のものを用いることができ、例えば、ゴム系粘着剤、アクリル系粘着剤、シリコーン系粘着剤、ウレタン系粘着剤等が挙げられる。これら粘着剤には、粘着付与剤、充填剤等の添加剤が配合されていてもよい。公知の粘着剤は、容易に入手が可能であり、粘着力や糊残り防止効果を容易に改変することができるという利点を有する。

[0063] 粘着剤は、接触により汚れを清掃体ＣＴに付着させる機能があれば接着剤でもよく、例えば、弱い粘着性を有するオレフィン系接着剤等を用いることが可能である。接着剤は、コネクタ端面及びガイドピンＧＰに接触したときに、糊残り等コネクタ端面への汚染を抑制又は防止対策を施したものが好ましい。

[0064] 前記樹脂フォーム(発泡体)は、公知のものを使用することができる。樹脂フォーム（発泡体）が形成する清掃面に汚れを捕捉できるメカニズムは解明のための検証が必要ではあるが、例えば、柔軟な清掃面に押し付けられた汚れが樹脂フォーム（発泡体）に埋没（あるいは半埋没）して清掃面から離脱

しにくくなり、樹脂フォーム（発泡体）に捕捉されることが、一例として考えられる。

[0065] 別の考察例としては、光コネクタのフェルールＦＥの端面ＥＳやガイドピンＧＰを樹脂フォーム（発泡体）に押し付けた際、樹脂フォーム（発泡体）中の気泡が圧し潰されて、内部の大気が外部に押し出される。さらに、連続気泡の一部が圧し潰されて、遮断される。この際、樹脂フォーム（発泡体）表面と、光コネクタのフェルールＦＥの端面ＥＳやガイドピンＧＰの表面は、減圧されて吸着される。さらに、小さなゴミは気泡内に吸い込まれ、気泡よりも大きなゴミは、気泡内が減圧することにより吸着されることも一例として考えられる。

[0066] また、種々検証の結果、樹脂フォーム（発泡体）はガイドピンＧＰを貫通させてもガイドピンＧＰへの異物の付着が生じないことを把握した。これは、樹脂フォーム（発泡体）は、気泡を有するため、非常に柔軟な材質であるとともに、ガイドピンＧＰが刺突、貫通し易い。従って、ガイドピンＧＰが、樹脂フォーム（発泡体）に刺突、貫通した際、樹脂フォーム（発泡体）が、ガイドピンＧＰの側面部に絡みつき、ガイドピンＧＰの側面部のゴミを効率よく除去できると考えられる。樹脂フォーム以外であっても貫通によりガイドピンＧＰへの異物の付着が生じないものであれば好適に用いることができる。

[0067] 樹脂フォーム（発泡体）の材質は、特に限定されず、公知のものを用いることができる。例えば、ウレタン樹脂、（メタ）アクリル樹脂、飽和ポリエステル樹脂、酢酸ビニル系樹脂、塩化ビニル系樹、エポキシ系樹脂、オレフィン樹脂、スチレン樹脂、メラミン樹脂、尿素樹脂フェノール樹脂、シリコーン樹脂等を含む樹脂フォーム（発泡体）を挙げることができる。これらの材質は、少なくとも１つ又は複数組み合わせて用いることができる。これらのうち、柔軟性が優れ、圧縮残留歪みが低くなることからウレタンフォームが好適である。また、強度に優れるとともに軽量性、断熱性に優れていることから、（メタ）アクリルフォームを用いることも好適である。また樹脂フ

ォーム（発泡体）は、ウレタンフォームと、（メタ）アクリルフォームとを混合して用いる場合には、その混合比により、ウレタンフォームの特性と、アクリルフォームの特性を、用途などに合わせて調整することが可能であることから好適である。

[0068] 樹脂フォーム（発泡体）に含まれる気泡の構造は、特に限定されず、公知のものを用いることができる。気泡の構造としては、各気泡が樹脂フォーム（発泡体）中で、独立して存在する独立気泡構造、又は、各気泡が樹脂フォーム（発泡体）中で連続的に繋がっている連続気泡構造を有することができる。連続気泡構造は、各気泡が、連通貫通孔によって接続されている場合や、独立気泡の壁部を破壊して接続されている場合を含む。前述したようにガイドピンＧＰが樹脂フォーム（発泡体）を刺突又は貫通し易くなり、効率よくゴミを除去することができるため連続気泡構造を有する樹脂フォーム（発泡体）が好ましい。

[0069] 前記樹脂フォーム（発泡体）の製造方法は特に限定されず、公知の方法により、発泡体を製造することができる。例えば、樹脂フォーム（発泡体）は、化学発泡、物理発泡のいずれの製法のものでもよく、独立気泡を形成後、物理的に気泡を粉砕して連通した連続気泡発泡体でもよい。例えば、特開２０１２－５６９８５号公報に開示されている発泡体の製造方法などが好適である。

[0070] 前記柔軟性を有する樹脂としては、公知のものを用いることができ、例えば、ポリウレタン樹脂やポリアクリル樹脂を挙げることができる。またそれらをゲル化したゲル材を含むことができる。ゲル材としては、一般にポリウレタンゲルと呼ばれる、軟質ポリウレタン樹脂などを用いることができる。ゲル材は、変形しやすいと同時に、ガイドピンＧＰが、容易に、埋設、刺突又は貫通することができる。この場合にゲル材の粘着力が弱い場合でも、軟質ポリウレタンのもつ柔らかさによる埋設効果や、刺突や貫通することで、光コネクタの端面やガイドピンＧＰから、汚れを除去することができる。

[0071] また、ゲル材は微粘着であるため、光コネクタの脱着が容易であり、糊残

り等を生じず、さらに汚れが付着した軟質ポリウレタンの表面を水で濡らした無塵布で清掃することで、再利用が可能である。前記軟質ポリウレタンとしては、例えば、特開２００１－３１６４４８号公報に開示されている軟質組成物などを好適に用いることができる。

[0072] 基材の材質は、特に限定されず、公知のものを使用することができる。例えば、合成樹脂、天然樹脂等の樹脂類、天然のゴム類や合成ゴム等のゴム類、天然繊維や合成繊維、繊維、紙、をシート状に形成したものを用いることができる。これらの材質は、本発明の効果を阻害しない限りにおいて、いずれのものも使用可能である。例えば、樹脂の押出成形シート、樹脂シートの細幅切断加工、繊維の撚合せ、繊維の編込み（メッシュ材や織布など）、積層布，不織布、紙等を用いることができる。

[0073] 繊維の編込みとしては、例えば、目開き０．５～２．０ｍｍ程度の網目構造のメッシュ材を用いることができる。

[0074] 清掃体ＣＴと、光コネクタとが、接触する際、清掃体ＣＴがガイドピンＧＰ及び穴？の形状を追従するように変形する場合には、清掃体ＣＴは、柔軟性を有する必要があるため、基材はオレフィン系やポリ塩化ビニル系の合成樹脂が好適である。

[0075] 一方、清掃体ＣＴと、光コネクタとが、接触する際、ガイドピンＧＰが清掃体ＣＴを貫通する場合には、貫通が容易な構造や貫通が容易な材質の基材を用いることが好適であり、例えば、網状に構成された繊維の編込み、積層布、不織布等を好適に用いることができる。

[0076] 基材として、繊維の編込みや、積層布、不織布等の空隙を含む材質を用いる場合には、樹脂層の一部を、基材の空隙内に侵入（含浸）した状態とすることができる。このような状態とすることで、基材と樹脂層の密着が強固なものとなる。従って、光コネクタのフェルールＦＥの端面ＥＳやガイドピンＧＰを清掃体ＣＴから取り外す際に、樹脂層が基材から脱離して、光コネクタのフェルールＦＥの端面ＥＳやガイドピンＧＰに付着するという、糊残りが生じにくくなるという利点もある。

[0077] 貫通が容易な材質の基材としては、紙、不織布、織布や樹脂のフィルムを好適に用いることができる。貫通が容易な樹脂としては、特に限定されないが、ポリエチレン樹脂などのポリオレフィン樹脂などのように一定の伸びを示した後に容易に破断する樹脂や、一軸延伸又は二軸延伸されたポリプロピレン樹脂（ＰＰ）やポリエチレンテレフタレート樹脂（ＰＥＴ）などの様に易切断性加工を施した樹脂などを好適に用いることができる。

[0078] 剥離フィルムの材質は、公知のものを用いることができ、特に限定されない。樹脂フィルムや紙などのシート状の材質の樹脂層側の面に剥離加工が施されていればよい。剥離加工は、特に限定されないが、例えば、ジメチルシロキサンなどの剥離剤を塗布するなどの方法を挙げることができる。

[0079] ＜＜＜清掃具１０の構成＞＞＞

清掃具１０は、主に、ハウジング１００と供給リール２００と巻取リール３００とヘッド部４００と巻取制御体５００とを備える。これらのハウジング１００、供給リール２００、巻取リール３００、ヘッド部４００、巻取制御体５００は、ＡＢＳ樹脂（アクリロニトリル、ブタジエン、スチレン共重合合成樹脂）やＰＯＭ（ポリアセタール）樹脂などによって形成される。

[0080] ＜＜＜ハウジング１００＞＞＞

ハウジング１００は、供給リール２００と巻取リール３００とを回転可能に保持する。ハウジング１００は、供給リール２００と巻取リール３００とを前後方向に沿って収納する。ハウジング１００では、巻取リール３００が前側に位置し、供給リール２００が後側に位置する。ハウジング１００は、全体として長尺な形状を有する。

[0081] ハウジング１００は、供給リール２００と巻取リール３００との間の領域に凹部１５０を有し、操作者の指を係合させ易くして、操作者の操作を的確にすることができる。

[0082] ハウジング１００は、右ハウジング１１０Ｒと左ハウジング１１０Ｌとを有する。ハウジング１００の右側の部分を構成するハウジングが右ハウジングであり、ハウジング１００の左側の部分を構成するハウジングが左ハウジ

ングである。右ハウジング１１０Ｒは、係止爪１５４を有し、左ハウジング１１０Ｌは、係止孔１５２を有する。右ハウジング１１０Ｒの外形と、左ハウジング１１０Ｌの外形とは、おおよそ線対称に形成されている。右ハウジング１１０Ｒと左ハウジング１１０Ｌとを向かい合わせにして、右ハウジング１１０Ｒの係止爪を左ハウジング１１０Ｌの係止孔に係止させることで、一体化してハウジング１００を形成することができる。

[0083] ＜＜右ハウジング１１０Ｒ＞＞

右ハウジング１１０Ｒは、ハウジング１００の右側の部分を構成するハウジングである。

[0084] ＜案内用溝部１１２Ｒ＞

右ハウジング１１０Ｒの下部には、２本の案内用溝部１１２Ｒが形成されている。案内用溝部１１２Ｒが、巻取制御体５００の右側の側面に形成されている案内用突条５１２Ｒと係合することで、巻取制御体５００を前後方向に案内しつつ移動させることができる。

[0085] ＜ストッパ１１４ＲＦ及びストッパ１１４ＲＲ＞

ストッパ１１４ＲＦは、右ハウジング１１０Ｒの下部の前方に配置され、ストッパ１１４ＲＲは、右ハウジング１１０Ｒの下部の後方に配置される。ストッパ１１４ＲＦは、巻取制御体５００の最大前方位置ＭＦを画定し、ストッパ１１４ＲＲは、巻取制御体５００の最大後方位置ＭＲを画定する。

[0086] ストッパ１１４ＲＦ及びストッパ１１４ＲＲは、巻取制御体５００の右側に形成された移動制御孔５１４Ｒと係合して、最大前方位置ＭＦで巻取制御体５００を停止させたり（後述する図１３（ａ）の状態）、最大後方位置ＭＲで巻取制御体５００を停止させたり（後述する図１４の状態）することができる。

[0087] また、ストッパ１１４ＲＦは、ヘッド保持体４２０の右側の側面に形成されている前側の係止孔４２４ＲＦと係合し、ストッパ１１４ＲＲは、ヘッド保持体４２０の右側の側面に形成されている後側の係止孔４２４ＲＲと係合して、ヘッド保持体４２０をハウジング１００に係止する。

[0088] ＜前側突出部１１６及び後側突出部１１８（回転可能に保持）＞

前側突出部１１６及び後側突出部１１８は、右方向に向かって突出して形成されている。前側突出部１１６には、巻取リール３００の貫通孔３３０が挿入されて、前側突出部１１６は、巻取リール３００を回転可能に保持する。後側突出部１１８には、供給リール２００の貫通孔２３０が挿入されて、後側突出部１１８は、供給リール２００を回転可能に保持する。

[0089] ＜残量確認用窓１２０＞

残量確認用窓１２０は、供給リール２００に巻回されている残りの清掃体ＣＴの量（残量）を視認するための貫通孔である。操作者は、清掃体ＣＴの残量を確認して、操作を進めることができる。

[0090] ＜歯止め保持部１２２Ｒ＞

歯止め保持部１２２Ｒは、凹状（窪み状）に形成され、巻取リール用歯止め１９０の固定端部１９２を収容して保持することができる。歯止め保持部１２２Ｒには、巻取リール用歯止め１９０の固定端部１９２が固定される。

[0091] ＜バネ保持部１２４Ｒ＞

バネ保持部１２４Ｒは、後述するバネ保持部１２４Ｌと向かい合わせになって、コイルバネ１４０を伸縮可能に保持する。特に、コイルバネ１４０が縮んだ状態となったときでも、コイルバネ１４０を円筒状の形状を維持して安定的に保持することができる。

[0092] ＜バネ係止収容部１２８＞

バネ係止収容部１２８は、後述する左ハウジング１１０Ｌに形成されているバネ係止部１２６を収容する。バネ係止部１２６をバネ係止収容部１２８によって覆うことにより、バネ係止部１２６に係止されたコイルバネ１４０の固定端部１４２がバネ係止部１２６から外れないようにすることができる。

[0093] ＜＜左ハウジング１１０Ｌ＞＞

＜案内用溝部１１２Ｌ＞

左ハウジング１１０Ｌの下部には、２本の案内用溝部１１２Ｌが形成され

ている。

案内用溝部１１２Ｌが、巻取制御体５００の左側の側面に形成されている案内用突条５１２Ｌと係合することで、巻取制御体５００を前後方向に案内しつつ移動させることができる。

[0094] ＜ストッパ１１４ＬＦ及びストッパ１１４ＬＲ＞

ストッパ１１４ＬＦは、左ハウジング１１０Ｌの下部の前方に配置され、ストッパ１１４ＬＲは、左ハウジング１１０Ｌの下部の後方に配置される。ストッパ１１４ＲＦ及びストッパ１１４ＲＲと同様に、巻取制御体５００の最大前方位置ＭＦと最大後方位置ＭＲとを画定する。ストッパ１１４ＬＦは、巻取制御体５００の最大前方位置ＭＦを画定し、ストッパ１１４ＬＲは、巻取制御体５００の最大後方位置ＭＲとを画定する。

[0095] ストッパ１１４ＬＦ及びストッパ１１４ＬＲは、巻取制御体５００の左側に形成された移動制御孔５１４Ｌと係合して、最大前方位置ＭＦで巻取制御体５００を停止させたり、最大後方位置ＭＲで巻取制御体５００を停止させたりすることができる。

[0096] また、ストッパ１１４ＬＦは、ヘッド保持体４２０の左側の側面に形成されている前側の係止孔４２４ＬＦと係合し、ストッパ１１４ＬＲは、ヘッド保持体４２０の左側の側面に形成されている後側の係止孔４２４ＬＲを係合して、ヘッド保持体４２０をハウジング１００に係止する。

[0097] ＜歯止め保持部１２２Ｌ＞

歯止め保持部１２２Ｌは、凹状（窪み状）に形成され、供給リール用歯止め１８０の固定端部１８２を収容して保持することができる。歯止め保持部１２２Ｌには、供給リール用歯止め１８０の固定端部１８２が固定される。

[0098] ＜バネ保持部１２４Ｌ＞

前述したように、バネ保持部１２４Ｌは、バネ保持部１２４Ｒと向かい合わせとなって、コイルバネ１４０を伸縮可能に保持する。

[0099] ＜バネ係止部１２６＞

バネ係止部１２６は、コイルバネ１４０の固定端部１４２を係止する。バ

ネ係止部１２６は、コイルバネ１４０が伸縮動作したときでも、コイルバネ１４０を安定して保持することができる。バネ係止部１２６は、前述した右ハウジング１１０Ｒに形成されているバネ係止収容部１２８に収容される。コイルバネ１４０の固定端部１４２がバネ係止部１２６から外れないようにすることができる。

[0100] ＜＜清掃体ガイドローラ１３０＞＞

供給リール２００と巻取リール３００との間には、清掃体ガイドローラ１３０が回転可能に設けられている。清掃体ガイドローラ１３０は、略円筒状の形状を有する。清掃体ガイドローラ１３０は、清掃体ＣＴと当接して清掃体ＣＴを湾曲させて、清掃体ＣＴの移動方向を変更する。具体的には、供給リール２００から送り出された清掃体ＣＴを一定の方向に変更して、清掃ヘッド４１０に向かって案内することができる。清掃体ＣＴを一定の方向に向かうように調整することで、供給リール２００に巻回されている清掃体ＣＴの残量に依存することなく、安定して清掃ヘッド４１０に向かって送り出すことができる。

[0101] ＜＜コイルバネ１４０＞＞

コイルバネ１４０は、コイル状に形成されたバネであり、伸縮可能に形成されている。なお、各図では、簡便のため、コイルバネ１４０を円柱状の形状で示した。コイルバネ１４０は、伸縮の状態に応じて付勢力を生じさせる。コイルバネ１４０は、固定端部１４２と移動端部１４４との２つの端部を有する。固定端部１４２は、左ハウジング１１０Ｌのバネ係止部１２６に係止される。移動端部１４４は、巻取制御体５００のコイルバネ押圧部５４０に係合される。巻取制御体５００が後側に移動したときには、コイルバネ１４０は縮み、巻取制御体５００が前側に移動したときには、コイルバネ１４０は伸びる。コイルバネ１４０は、巻取制御体５００に付勢力を印加する。

[0102] ＜＜供給リール用歯止め１８０＞＞

供給リール用歯止め１８０は、板バネ構造を有し、固定端部１８２と板バネ部１８４とを有する。固定端部１８２は、左ハウジング１１０Ｌの歯止め

保持部１２２Ｌに固定される。板バネ部１８４は、長尺な形状を有し、長手方向に対して垂直な方向に撓んで弾性変形することができる。

[0103] 板バネ部１８４の先端には、係合端１８６を有する。係合端１８６は、屈曲した形状を有する。係合端１８６は、供給リール２００のピニオン体２２０のラチェット歯車２２２と係合する。板バネ部１８４は、ラチェット爪として機能する。板バネ部１８４によるラチェット機構については後述する。

[0104] ＜＜巻取リール用歯止め１９０＞＞

巻取リール用歯止め１９０は、板バネ構造を有し、固定端部１９２と板バネ部１９４とを有する。固定端部１９２は、右ハウジング１１０Ｒの歯止め保持部１２２Ｒに固定される。板バネ部１９４は、長尺な形状を有し、長手方向に対して垂直な方向に撓んで弾性変形することができる。

[0105] 板バネ部１９４の先端には、係合端１９６を有する。係合端１９６は、屈曲した形状を有する。係合端１９６は、巻取リール３００のピニオン体３２０のラチェット歯車３２２と係合する。板バネ部１９４は、ラチェット爪として機能する。板バネ部１９４によるラチェット機構については後述する。

[0106] ＜＜キャップ１６０及びキャップ保持部１７０＞＞

キャップ１６０は、清掃ヘッド４１０に着脱可能に被せるための被覆体である。清掃ヘッド４１０をキャップ１６０で被覆することで、清掃体ＣＴの樹脂層ＲＬの汚染を防止することができる。また、ハウジング１００の後部には、キャップ保持部１７０が形成されている。清掃具１０で清掃作業をするときには、清掃ヘッド４１０からキャップ１６０を取り外す必要がある。取り外したキャップ１６０をキャップ保持部１７０に取り付けることによって、作業者は、キャップ１６０を手で持つことなく清掃することができ、清掃作業を簡便にすることができる。

[0107] ＜＜＜供給リール２００＞＞＞

供給リール２００は、主に、左供給リール枠２１０Ｌ及び右供給リール枠２１０Ｒを有する。左供給リール枠２１０Ｌと右供給リール枠２１０Ｒとの間に、未使用の清掃体ＣＴが送り出し可能（供給可能）に巻回される。

[0108] ＜＜左供給リール枠２１０Ｌ＞＞

左供給リール枠２１０Ｌは、略円盤状の形状を有する。左供給リール枠２１０Ｌは、主に、ピニオン体２２０と、固定部２２４と、貫通孔２３０とを有する。

[0109] ＜ピニオン体２２０＞

左供給リール枠２１０Ｌは、ピニオン体２２０を有する。ピニオン体２２０は、左供給リール枠２１０Ｌの外側（左ハウジング１１０Ｌと面する側）に形成されている。ピニオン体２２０は、高さの低い略円筒状の形状を有する。ピニオン体２２０は、左供給リール枠２１０Ｌと一体に同軸に形成されている。ピニオン体２２０の外周面に沿ってラチェット歯車（ラチェットギヤ）２２２が形成されている。

[0110] ラチェット歯車２２２は、非対称の歯面を有する歯の列によって構成される。ラチェット歯車２２２の歯は、歯先を挟んで圧力角が小さい歯面（傾きが急な（傾きが大きい）歯面）（以下、傾斜大歯面と称する）と圧力角が大きい歯面（傾きが緩い（傾きが小さい）歯面）（以下、傾斜小歯面と称する）とによって構成される。傾斜大歯面によって係合面が構成され、傾斜小歯面によってスリップ面、摺動面が構成される。歯面の傾きによって、供給リール２００の回転を許可する回転方向（回転許可方向）と回転を禁止する回転方向（回転禁止方向）とを規定することができる。ラチェット歯車２２２と、前述した供給リール用歯止め１８０の係合端１８６とによって、ラチェット機構（戻り防止機構）を構成する。

[0111] このラチェット機構によって、供給リール２００は、第１の回転方向（例えば、時計回り）の回転を許可する（回転許可方向）一方、第１の回転方向とは逆方向の第２の回転方向（例えば、反時計回り）の回転を禁止する（回転禁止方向）ことができる。

[0112] ＜固定部２２４＞

固定部２２４が、左供給リール枠２１０Ｌの中心部から突出して形成されている。供給リール２００では、固定部２２４は、右供給リール枠２１０Ｒ

に向かって配置される。固定部２２４は、間隙（図示せず（後述する巻取リール３００の固定部３２４の間隙３２６と同様））を有し、清掃体ＣＴの長手側の第１の端部（図示せず）を間隙に挟持させることで清掃体ＣＴが固定される。固定部２２４の先端部には、平坦部２２８が形成され右供給リール枠２１０Ｒを保持することができる。

[0113] 左供給リール枠２１０Ｌの中心部には貫通孔２３０が形成され、貫通孔２３０には右ハウジング１１０Ｒの後側突出部１１８が挿入される。

[0114] ＜右供給リール枠２１０Ｒ＞

右供給リール枠２１０Ｒは、略円盤状の形状を有する。右供給リール枠２１０Ｒの中心部に円状の貫通孔２３２が形成され、貫通孔２３２には、左供給リール枠２１０Ｌの固定部２２４が挿入される。

[0115] ＜供給リール２００の機能＞

左供給リール枠２１０Ｌと右供給リール枠２１０Ｒとの間の間隙に清掃体ＣＴが巻回される。供給リール２００が回転することで、供給リール２００に巻回されている未使用の清掃体ＣＴを徐々に送り出して清掃ヘッド４１０に向かって送り出すことができる。清掃体が供給リール２００に巻回されて保持されているときには、粘着性の樹脂層は、隣接して重なっている清掃体ＣＴによって覆われている。巻回が解かれることで、隣接して重なっていた清掃体ＣＴが離隔して粘着性の樹脂層が露出する。

[0116] ＜＜＜巻取リール３００＞＞＞

巻取リール３００は、右巻取リール枠３１０Ｒを有する。巻取リール３００には、使用済みの清掃体ＣＴが巻回される。

[0117] ＜＜右巻取リール枠３１０Ｒ＞＞

右巻取リール枠３１０Ｒは、略円盤状の形状を有する。右巻取リール枠３１０Ｒは、主に、ピニオン体３２０と、固定部３２４と、貫通孔３３０とを有する。

[0118] ＜ピニオン体３２０＞

右巻取リール枠３１０Ｒは、ピニオン体３２０を有する。ピニオン体３２

０は、右巻取リール枠３１０Ｒの外側（右ハウジング１１０Ｒと面する側）に形成されている。ピニオン体３２０は、高さの低い略円筒状の形状を有する。ピニオン体３２０は、右巻取リール枠３１０Ｒと一体に同軸に形成されている。ピニオン体３２０の外周面に沿ってラチェット歯車（ラチェットギヤ）３２２が形成されている。

[0119] ラチェット歯車３２２は、非対称の歯面を有する歯の列によって構成される。ラチェット歯車３２２の歯は、歯先を挟んで圧力角が小さい歯面（傾きが急な歯面）と圧力角が大きい歯面（傾きが緩い歯面）とによって構成される。歯面の傾きによって、巻取リール３００の回転を許可する回転方向（回転許可方向）と回転を禁止する回転方向（回転禁止方向）とを規定することができる。ラチェット歯車３２２と、前述した巻取リール用歯止め１９０の係合端１９６とによって、ラチェット機構（戻り防止機構）を構成する。

[0120] このラチェット機構によって、巻取リール３００は、第１の回転方向（例えば、時計回り）の回転を許可する（回転許可方向）一方、第１の回転方向とは逆方向の第２の回転方向（例えば、反時計回り）の回転を禁止する（回転禁止方向）ことができる。

[0121] ＜＜固定部３２４＞＞

固定部３２４が、右巻取リール枠３１０Ｒの中心部から突出して形成されている。巻取リール３００では、固定部３２４は、左ハウジング１１０Ｌに向かって配置される。固定部３２４は、間隙３２６を有し、清掃体ＣＴの長手側の第２の端部（図示せず）を間隙３２６に挟持することで清掃体ＣＴが固定される。右巻取リール枠３１０Ｒの中心部には貫通孔３３０が形成され、貫通孔３３０には、右ハウジング１１０Ｒの前側突出部１１６が挿入される。

[0122] なお、本実施の形態では、左巻取リール枠は存在しないが、左巻取リール枠を設けてもよい。左巻取リール枠を設けることで、巻き取った後の清掃体ＣＴを的確に保持することができる。

[0123] ＜＜＜ヘッド部４００＞＞＞

ヘッド部４００は、ハウジング１００から前方向に向かって突出して配置される。ヘッド部４００は、清掃ヘッド４１０とヘッド保持体４２０とを有する。

[0124] ＜＜清掃ヘッド４１０＞＞

清掃ヘッド４１０は、清掃体ＣＴを光コネクタのフェルールＦＥの端面ＥＳに当接させるための当接部４１２を有する。当接部４１２は、光コネクタのフェルールＦＥの端面ＥＳに応じた大きさ及び形状を有する。

[0125] ＜収容孔４１４＞

当接部４１２には、光コネクタのフェルールＦＥの端面ＥＳから突出する２本のガイドピンＧＰを収容するための２つの収容孔４１４が形成されている。収容孔４１４を形成したことにより、光コネクタのフェルールＦＥの端面ＥＳのガイドピンＧＰの根本まで、清掃体ＣＴの樹脂層ＲＬを到達させることができ、ガイドピンＧＰの根本付近の塵埃も的確に除去することができる。ガイドピンＧＰの根本付近に付着した塵埃の除去については、後で詳述する（後述する図１６及び図１７参照）。

[0126] 清掃ヘッド４１０は、長尺で薄く扁平の直方体状の形状を有する。清掃ヘッド４１０は、後述するヘッド保持体４２０の前側の端部４２６の一定の位置に保持される。供給リールから送り出された清掃体ＣＴは、当接部４１２に案内されて当接部４１２に位置づけられる。清掃ヘッド４１０は、ヘッド保持体４２０に着脱可能に設けることができる。光コネクタのフェルールＦＥの端面ＥＳに応じて、対応する清掃ヘッド４１０に適宜に交換することができる。

[0127] 当接部４１２に位置づけられた清掃体ＣＴの樹脂層ＲＬは、光コネクタのフェルールＦＥの端面ＥＳと向かい合わせにされて、樹脂層ＲＬが光コネクタのフェルールＦＥの端面ＥＳに当接されることで、光コネクタのフェルールＦＥの端面ＥＳに存在する塵埃が樹脂層ＲＬに転着される。この転着によって、光コネクタのフェルールＦＥの端面ＥＳの塵埃を除去することができる。その後、清掃体ＣＴは、当接部４１２から巻取リール３００に向かって

巻き取られる。なお、清掃体ＣＴの変位については、後で詳述する。

[0128] ＜＜ヘッド保持体４２０＞＞

ヘッド保持体４２０は、長尺な一定の形状を有する。具体的には、ヘッド保持体４２０は、長尺な角筒状の形状を有し、中空の構造を有する。ヘッド保持体４２０は、供給リール２００から巻取リール３００に至るまでの清掃体ＣＴを移動可能に収容する。具体的には、ヘッド保持体４２０は、供給リール２００から送り出され、前述した清掃ヘッド４１０の当接部４１２を経由して、巻取リール３００に巻き取られるまでの清掃体ＣＴを移動可能に収容する。

[0129] ＜保持孔４２２＞

ヘッド保持体４２０の前部の側面には、保持孔４２２が形成されている。保持孔４２２には、清掃ヘッド４１０に形成されているピン４１６が挿入される。このようにして、清掃ヘッド４１０をヘッド保持体４２０の一定の位置に保持することができる。

[0130] ＜係止孔４２４ＲＦ及び４２４ＲＲ並びに係止孔４２４ＬＦ及び４２４ＬＲ＞

ヘッド保持体４２０の後部の右側の側面には、２つの係止孔４２４ＲＦ及び４２４ＲＲが形成されている。係止孔４２４ＲＦは、前側に形成され、係止孔４２４ＲＲは、後側に形成されている。前側の係止孔４２４ＲＦは、右ハウジング１１０Ｒのストッパ１１４ＲＦと係合し、後側の係止孔４２４ＲＲは、右ハウジング１１０Ｒのストッパ１１４ＲＲと係合する。

[0131] また、ヘッド保持体４２０の後部の左側の側面には、２つの係止孔４２４ＬＦ及び４２４ＬＲが形成されている。係止孔４２４ＬＦは、前側に形成され、係止孔４２４ＬＲは、後側に形成されている。前側の係止孔４２４ＬＦは、左ハウジング１１０Ｌのストッパ１１４ＬＦと係合し、後側の係止孔４２４ＬＲは、左ハウジング１１０Ｌのストッパ１１４ＬＲと係合する。

[0132] 係止孔４２４ＲＦ及び４２４ＲＲ並びに係止孔４２４ＬＦ及び４２４ＬＲによって、ヘッド部４００をハウジング１００に係止させることにより、ヘ

ッド部４００をハウジング１００の一定の位置に保持させることができる。

[0133] ＜＜清掃ヘッド４１０の位置＞＞

清掃ヘッド４１０は、一定の形状を有しかつハウジング１００に対して一定の位置に係止されているヘッド保持体４２０の一定の位置に保持されている。したがって、清掃ヘッド４１０は、ハウジング１００に対して常に一定の位置に位置する。すなわち、清掃ヘッド４１０は、清掃作業の作業前、作業中、作業後の全てに亘って、ハウジング１００に対して移動することはなく、ハウジング１００やヘッド保持体４２０に対して常に一定の位置に保持される。清掃ヘッド４１０をハウジング１００やヘッド保持体４２０に対して一定の位置に保持されるようにしたことで、清掃ヘッド４１０の当接部４１２に供給されている清掃体ＣＴを光コネクタのフェルールＦＥの端面ＥＳに一定の力で押圧することができ、操作者の技量によることなく端面ＥＳの塵埃を安定して除去することができる。

[0134] 清掃ヘッド４１０の前端は、ヘッド保持体４２０から突出し、清掃ヘッド４１０の当接部４１２は、ヘッド保持体４２０から突出した位置に配置される。このようにすることで、清掃体ＣＴが外部に向かって露出し、光コネクタのフェルールＦＥの端面ＥＳに、当接部４１２に供給されている清掃体ＣＴを的確に当接することができる。

[0135] また、清掃ヘッド４１０の前端のみをヘッド保持体４２０から突出させることより、清掃体ＣＴの樹脂層ＲＬが汚染されにくくすることができる。なお、前述したキャップ１６０を清掃ヘッド４１０に取り付けることができ、清掃具１０を使用しないときに、清掃体ＣＴの樹脂層ＲＬが汚染されないようにでき、清浄な状態を維持することができる。

[0136] ＜＜ヘッド保持体４２０の内部の構成＞＞

ヘッド保持体４２０の内部には、清掃ヘッド４１０と清掃体ＣＴのみが配置される。すなわち、ヘッド保持体４２０の内部には、供給リール２００から清掃ヘッド４１０に供給される清掃体ＣＴ（供給用清掃体ＣＴ）と、清掃ヘッド４１０と、清掃ヘッド４１０を経由して巻取リール３００に巻き取ら

れる清掃体ＣＴ（回収用清掃体ＣＴ）とのみが存在する。また、供給リール２００から送り出された清掃体ＣＴの樹脂層ＲＬは、露出した状態となる。このため、ヘッド保持体４２０の内部では、供給用清掃体ＣＴ及び回収用清掃体ＣＴを直線状（平面状）に保ちつつ移動させる。このようにすることで、清掃体ＣＴの樹脂層ＲＬがヘッド保持体４２０の内壁と接触しないようにして、樹脂層ＲＬが汚染されることを防止することができる。

[0137] さらに、後述する可動可能な制御本体５１０は、ヘッド保持体４２０の外側に配置されており、ヘッド保持体４２０は、隔壁として機能する。例えば、制御本体５１０の摺動（移動）によって塵埃が発生した場合であっても、ヘッド保持体４２０によって塵埃を遮断してヘッド保持体４２０の内部に進入させにくくでき、樹脂層ＲＬの汚染を防止することができる。

[0138] さらにまた、制御本体５１０を駆動するためのコイルバネ１４０は、ハウジング１００の後部に配置されており、すなわち、ヘッド保持体４２０から離隔した位置に配置されており、コイルバネ１４０の伸縮によって塵埃が発生した場合であっても樹脂層ＲＬの汚染を防止することができる。

[0139] また、ハウジング１００の後部に配置されているコイルバネ１４０は、バネ保持部１２４Ｌ及び１２４Ｒの内部に収納されており、バネ保持部１２４Ｌ及び１２４Ｒは、隔壁として機能し、コイルバネ１４０の伸縮による塵埃が広がることを防止できる。

[0140] ＜＜開口部４２８＞＞

ヘッド保持体４２０は、清掃体ＣＴの移動方向に沿って、３つの開口部４２８を有する。ヘッド保持体４２０は、いわゆる肉抜きした形状を有する。３つの開口部４２８を設けたことにより、清掃体ＣＴがヘッド保持体４２０の内部を移動する際に、ヘッド保持体４２０と接触することを防止して、清掃体ＣＴの清浄状態を保つことができる。また、ヘッド保持体４２０との接触を防止することで、清掃体ＣＴを安定して移動させることができる。開口部は３つに限られない。

[0141] ＜＜＜巻取制御体５００＞＞＞

巻取制御体５００は、制御本体５１０と制御用端面５２０と巻取用延在部５３０とコイルバネ押圧部５４０とを有する。

[0142] ＜＜制御本体５１０＞＞

制御本体５１０は、長尺な略角筒状の形状を有し、長手方向に貫通している。すなわち、制御本体５１０は、中空の構造を有し、制御本体５１０の内側には、前述したヘッド部４００（ヘッド保持体４２０及び清掃ヘッド４１０）が収容される。制御本体５１０は、内側に収容したヘッド部４００に対して、ヘッド部４００の長手方向に沿って移動することができる。制御本体５１０は、ヘッド部４００の長手方向に沿ってヘッド部４００の外側を移動することができ、制御本体５１０の移動によって、巻取制御体５００の全体も、ヘッド部４００及びハウジング１００に対してヘッド部４００の長手方向に沿って移動することができる。巻取制御体５００の動作及び操作については、後述する。

[0143] ＜案内用突条５１２Ｒ及び案内用突条５１２Ｌ＞

制御本体５１０の右側の側面には、２本の案内用突条５１２Ｒが形成されている。２本の案内用突条５１２Ｒは、長尺な畝状の形状を有する。２本の案内用突条５１２Ｒは、制御本体５１０の長手方向に沿って、互いに平行に、制御本体５１０の右側の側面の上部と下部との二箇所に形成されている。

[0144] 制御本体５１０の左側の側面には、２本の案内用突条５１２Ｌが形成されている。２本の案内用突条５１２Ｌは、長尺な畝状の形状を有する。２本の案内用突条５１２Ｒは、制御本体５１０の長手方向に沿って、互いに平行に、制御本体５１０の左側の側面の上部と下部との二箇所に形成されている。

[0145] ＜移動制御孔５１４Ｒ及び移動制御孔５１４Ｌ＞

制御本体５１０の右側の側面には、長尺な移動制御孔５１４Ｒが形成されている。移動制御孔５１４Ｒは、略長円状の貫通孔の形状を有する。移動制御孔５１４Ｒは、制御本体５１０の長手方向に沿って、２本の長尺な案内用突条５１２Ｒの間に形成されている。

[0146] 制御本体５１０の左側の側面には、長尺な移動制御孔５１４Ｌが形成され

ている。移動制御孔５１４Ｌは、略長円状の貫通孔の形状を有する。移動制御孔５１４Ｌは、制御本体５１０の長手方向に沿って、２本の長尺な案内用突条５１２Ｌの間に形成されている。

[0147] 移動制御孔５１４Ｒ及び移動制御孔５１４Ｌは、制御本体５１０の右側の側面と左側の側面とで互いに向かい合って形成されている。

[0148] ＜＜制御用端面５２０＞＞

制御用端面５２０は、制御本体５１０の前端部に形成された端面である。制御用端面５２０は、光コネクタＯＣのハウジング端面ＯＳと向かい合って当接し、ハウジング端面ＯＳと係合可能に形成されている。具体的には、フェルールＦＥの端面ＥＳを清掃する作業の際に、操作者によって清掃具１０が把持されて、清掃具１０が光コネクタＯＣに近づけられると、まず、制御用端面５２０が、光コネクタＯＣのハウジング端面ＯＳと向かい合うように清掃具１０が位置づけられ、制御用端面５２０が、光コネクタＯＣのハウジング端面ＯＳと当接（係合）するまで近づけられる。

[0149] さらに、制御本体５１０の制御用端面５２０が、光コネクタＯＣのハウジング端面ＯＳと当接（係合）した状態を維持しつつ、操作者が清掃具１０に力を加えると、制御本体５１０は、ハウジング端面ＯＳによって押圧されて、ハウジング１００の後方に相対的に移動するとともに、清掃ヘッド４１０の当接部４１２が、光コネクタＯＣのフェルールＦＥの端面ＥＳに向かって近づく。制御本体５１０が、ハウジング１００の後方に相対的に移動することによって、清掃体ＣＴが供給リール２００から新たに送り出されて、清掃ヘッド４１０の当接部４１２に供給される清掃体ＣＴが移動する。

[0150] 操作者が清掃具１０にさらに、力を加えると、制御本体５１０は、さらにハウジング１００の後方に相対的に移動するとともに、清掃ヘッド４１０の当接部４１２は、光コネクタＯＣのフェルールＦＥの端面ＥＳにさらに近づき当接する。制御本体５１０が、ハウジング１００の後方にさらに移動することによって、清掃体ＣＴが供給リール２００から新たに送り出されて、清掃体ＣＴの清浄な樹脂層ＲＬが清掃ヘッド４１０の当接部４１２に供給され

る。このため、清掃ヘッド４１０の当接部４１２が、光コネクタＯＣのフェルールＦＥの端面ＥＳに当接するときには、清掃体ＣＴの清浄な樹脂層ＲＬがフェルールＦＥの端面ＥＳと接触することになる。

[0151] このように、操作者が清掃具１０に力を加えて、清掃具１０を光コネクタＯＣに押し込むことによって、清掃ヘッド４１０の当接部４１２を光コネクタＯＣのフェルールＦＥの端面ＥＳに近づけつつ清掃体ＣＴを供給リール２００から送り出して、常に、清掃体ＣＴの清浄な樹脂層ＲＬをフェルールＦＥの端面ＥＳに当接させることができる。なお、清掃ヘッド４１０、制御本体５１０及び清掃体ＣＴの具体的な動作については、図１３～図１７で後述する。

[0152] なお、操作者が清掃具１０に力を加えると、制御本体５１０は、ハウジング１００及びヘッド部４００に対して相対的に移動するが、清掃ヘッド４１０の当接部４１２が、光コネクタＯＣのフェルールＦＥの端面ＥＳと係合した状態となっており、巻取制御体５００や制御本体５１０は、光コネクタＯＣに対して静止した状態となっている。実際には、ハウジング１００及びヘッド部４００が光コネクタＯＣに向かって移動する。

[0153] ＜＜巻取用延在部５３０＞＞

巻取用延在部５３０は、制御本体５１０から巻取リール３００に向かって延在して設けられている。巻取用延在部５３０は、湾曲部５３２とラック形成部５３４とを有する。

[0154] ＜湾曲部５３２＞（付勢力発生部）

湾曲部５３２は、略９０度湾曲した形状を有する。湾曲部５３２は、ヘッド部４００の長手方向に対して略垂直に突出し、略９０度湾曲してヘッド部４００の長手方向と略平行になって巻取リール３００に向かって延在する。湾曲部５３２は、弾性変形可能な材質で形成され、適宜に弾性変形することができる。

[0155] ＜ラック形成部５３４＞

ラック形成部５３４は、湾曲部５３２に接続され、略直線状の長尺な形状

を有する。ラック形成部５３４は、ヘッド部４００の長手方向に沿ってラック（歯先が平面状に並んだ歯の列）５３６が形成されている。ラック５３６は、巻取リール３００のラチェット歯車３２２と係合する。

[0156] 制御本体５１０が前後方向に移動することで、ラック形成部５３４も前後方向に移動することができる。ラック形成部５３４の前後方向の移動によって、巻取リール３００を回転させることができる。制御本体５１０と巻取リール３００との動作については、後で詳述する。

[0157] ＜コイルバネ押圧部５４０＞

巻取制御体５００の後側の端部には、コイルバネ押圧部５４０が形成されている。コイルバネ押圧部５４０には、コイルバネ１４０の移動端部１４４が係合されている。コイルバネ１４０は、バネ保持部１２４Ｌとバネ保持部１２４Ｒとによってコイルバネ１４０の側部が支持され、コイルバネ押圧部５４０と左ハウジング１１０Ｌのバネ係止部１２６との間で伸縮可能に保持される。

[0158] ＜＜＜清掃具１０の動作（清掃具１０に対する操作）＞＞＞＞

以下では、清掃具１０の動作について説明する。前述したように、操作者が清掃具１０を光コネクタＯＣに押し込むことで巻取制御体５００をハウジング１００及びヘッド部４００に対して移動させることができる。以下では、まず、巻取制御体５００のみの動作を説明し、次に、巻取制御体５００及び巻取リール３００の動作について説明する。

[0159] ＜＜＜巻取制御体５００の動作（制御本体５１０に対する操作＞＞＞

前述したように、制御本体５１０は、中空の構造を有し、制御本体５１０の内側には、前述したヘッド部４００（ヘッド保持体４２０及び清掃ヘッド４１０）に収容される。制御本体５１０は、内側に収容されたヘッド部４００に対してヘッド部４００の外側を移動することができる。具体的には、操作者が清掃具１０を光コネクタＯＣに押し込むことで、制御本体５１０を光コネクタＯＣのハウジング端面ＯＳに係合させて、ヘッド部４００の長手方向（すなわち、清掃体ＣＴの前後方向）に沿って制御本体５１０を移動させ

ることができる。

[0160] ＜巻取制御体５００の最大前方位置ＭＦ＞

図１３（ａ）は、制御本体５１０が最も前側に位置するときの状態を示す。移動制御孔５１４Ｒがストッパ１１４ＲＦと係合し、移動制御孔５１４Ｌがストッパ１１４ＬＦと係合するときに、制御本体５１０は、ストッパ１１４ＲＦ及びストッパ１１４ＬＦによって係止され、制御本体５１０が最も前側に位置する（最大前方位置ＭＦ）。操作者が制御本体５１０に力が加えていないときには、コイルバネ１４０の付勢力によって、制御本体５１０は、前方に移動して最大前方位置ＭＦに位置づけられる。この最大前方位置ＭＦが、制御本体５１０のホームポジションとなる。

[0161] ＜巻取制御体５００の中間位置＞

図１３（ｂ）は、制御本体５１０が最大前方位置ＭＦから少し後方に移動した状態を示す。前述したように、制御本体５１０の制御用端面５２０が、光コネクタＯＣのハウジング端面ＯＳと当接（係合）した状態を維持しつつ、操作者が清掃具１０に力を加えると、制御本体５１０は、ハウジング端面ＯＳによって押圧されて、最大前方位置ＭＦからハウジング１００の後方に向かって移動する。制御本体５１０が後側に移動したときには、制御本体５１０の一部がハウジング１００の内部に収容されるとともに、ヘッド保持体４２０の一部が、制御本体５１０から露出して、清掃ヘッド４１０の当接部４１２が、光コネクタＯＣのフェルールＦＥの端面ＥＳに近づく。

[0162] ＜フェルールＦＥとの当接＞

操作者が清掃具１０を光コネクタＯＣに押し込む力をさらに強めることによって、制御本体５１０がさらに後側に移動したときには、ヘッド保持体４２０の一部が、制御本体５１０からさらに露出して、当接部４１２は、光コネクタＯＣのフェルールＦＥの端面ＥＳと当接する。

[0163] ＜巻取制御体５００の最大後方位置ＭＲ＞

図１４は、移動制御孔５１４Ｒがストッパ１１４ＲＲと係合し、移動制御孔５１４Ｌがストッパ１１４ＬＲと係合したときに、制御本体５１０は、ス

トッパ１１４ＲＲ及びストッパ１１４ＬＲによって係止され、制御本体５１０が最も後側に位置する（最大後方位置ＭＲ）。このように、制御本体５１０は、最大後方位置ＭＲで停止させることができる。制御本体５１０を最大後方位置ＭＲで停止させることで、操作者が清掃具１０を光コネクタＯＣに押し込む力を強めて光コネクタＯＣのフェルールＦＥを強く押圧しようとした場合であっても、フェルールＦＥを損傷させることを防止することができる。

[0164] 前述したように、コイルバネ１４０が制御本体５１０の後部に設けられており、コイルバネ１４０は、制御本体５１０に対して付勢力を印加する。操作者が制御本体５１０に加える力を弱めたときには、コイルバネ１４０の付勢力によって、制御本体５１０は、最大前方位置ＭＦまで移動し、ホームポジションに戻ることができる。このように、巻取制御体５００は、最大前方位置ＭＦと最大後方位置ＭＲとの間で移動することができる。

[0165] ＜＜巻取制御体５００及び巻取リール３００の動作＞＞

前述したように、制御本体５１０の移動によって、巻取制御体５００は、清掃具１０の後方又は前方に移動することができる。ここで、巻取制御体５００の動作と巻取リール３００の動作とについて説明する。

[0166] 前述したように、制御本体５１０は、巻取用延在部５３０を有し、巻取用延在部５３０には、ラック５３６が形成されている。このラック５３６は、巻取リール３００のラチェット歯車３２２と係合する。また、巻取リール用歯止め１９０は、板バネ部１９４を有し、板バネ部１９４には、係合端１９６が形成されている。この係合端１９６も巻取リール３００のラチェット歯車３２２と係合する。すなわち、巻取リール３００のラチェット歯車３２２には、制御本体５１０のラック５３６と、巻取リール用歯止め１９０の係合端１９６との２つの部材が係合し、互いの係合状態によって、巻取リール３００を動作を制御することができる。図１５は、ラック５３６とラチェット歯車３２２との係合と、係合端１９６とラチェット歯車３２２との係合との状態を示す概略図である。なお、ラック５３６は、巻取用延在部５３０によ

って覆われているが（図１３及び図１４等参照）、図１５では、説明のためにラック５３６を明示した。

[0167] ＜＜制御本体５１０に力が加えられたとき＞＞

＜ラチェット歯車３２２とラック５３６との係合＞

制御本体５１０が後方に向かう力（図１３（ｂ）及び図１５の矢印Ａ１参照）が印加されたときには、巻取リール３００のラチェット歯車３２２の傾斜大歯面と、巻取用延在部５３０のラック５３６の傾斜大歯面とが、向かい合って係合する。この係合により、巻取用延在部５３０のラック５３６から巻取リール３００のラチェット歯車３２２へ、巻取リール３００が回転し得る力が伝達される。図１３（ｂ）及び図１５の図面上では、巻取リール３００が時計回り（矢印Ａ２参照）に回転し得る力が伝達される。巻取用延在部５３０のラック５３６と巻取リール３００のラチェット歯車３２２とによってラックアンドピニオン機構が構成され、直進運動を回転運動に変換して動作を伝達する。

[0168] ＜ラチェット歯車３２２と係合端１９６との係合解除＞

巻取リール３００のラチェット歯車３２２に力（図１３（ｂ）及び図１５の図面上で時計回りに回転しようとする力（矢印Ａ２参照））が伝達されるときには、巻取リール３００は、巻取リール３００のラチェット歯車３２２の傾斜大歯面と、板バネ部１９４の係合端１９６の傾斜大歯面とが互いに離隔する方向に移動する。このため、巻取リール３００のラチェット歯車３２２の傾斜大歯面と、板バネ部１９４の係合端１９６の傾斜大歯面とが係合することはなく、巻取リール３００の回転動作は禁止されない。したがって、操作者が制御本体５１０に力を加えて巻取制御体５００を後方に移動させることで（図１３（ｂ）及び図１５の矢印Ａ１参照）、巻取リール３００を時計回りに回転（図１３（ｂ）及び図１５の矢印Ａ２参照）させることができる。

[0169] なお、巻取リール３００が回転（図１３（ｂ）及び図１５の図面上で時計回りの回転）するときには、板バネ部１９４の係合端１９６の傾斜小歯面と

、巻取リール３００のラチェット歯車３２２の傾斜小歯面とが接触する。さらに、巻取リール３００の回転に従って、板バネ部１９４は、ラチェット歯車３２２の歯と摺動しながら、ラチェット歯車３２２の歯によって押圧されて徐々に弾性変形する。板バネ部１９４の係合端１９６が、ラチェット歯車３２２の歯先を通過したときに、板バネ部１９４は、弾性変形が解除されて元の形状に戻る。

[0170] ＜清掃体ＣＴの牽引及び供給＞

このように、制御本体５１０に力が加えられて巻取制御体５００が後方に移動するときには、制御本体５１０の移動によって巻取リール３００に力が伝達されて、巻取リール３００が回転することができる。巻取リール３００が回転することで、清掃体ＣＴが牽引されて（図１３（ｂ）の矢印Ａ３参照）巻取リール３００に巻回される。清掃体ＣＴが牽引されることで、供給リール２００から清掃体ＣＴが新たに送り出され（図１３（ｂ）の矢印Ａ４参照）、清掃体ＣＴの清浄な樹脂層ＲＬが清掃ヘッド４１０の当接部４１２に供給される（図１３（ｂ）の矢印Ａ５参照）。制御本体５１０に力が加えられて巻取制御体５００が後方に移動するときに、巻取制御体５００を最大後方位置ＭＲまで移動させることができる（図１４の状態）。

[0171] ＜＜制御本体５１０への力が弱まったとき＞＞

＜ラチェット歯車３２２とラック５３６との係合＞

次に、巻取制御体５００を後方に移動させた後に、制御本体５１０への力が弱まったときには、前述したように、コイルバネ１４０の付勢力によって、巻取制御体５００は、前方に向かって移動しようとする（図１５及び図１３（ｂ）の矢印Ｂ１参照）。すなわち、巻取制御体５００は、巻取リール３００のラチェット歯車３２２の傾斜大歯面と、巻取用延在部５３０のラック５３６の傾斜大歯面とが互いに離隔する方向に移動しようとする。したがって、巻取リール３００のラチェット歯車３２２の傾斜大歯面と、巻取用延在部５３０のラック５３６の傾斜大歯面とが係合することなく、巻取制御体５００の前方への移動は禁止されない。

[0172] なお、巻取制御体５００が前方に移動するときには、巻取用延在部５３０のラック５３６の傾斜小歯面は、巻取リール３００のラチェット歯車３２２の傾斜小歯面と接触する。さらに、巻取制御体５００の移動に従って、巻取用延在部５３０は、ラチェット歯車３２２の歯と摺動しながら、ラチェット歯車３２２の歯によって押圧されて徐々に弾性変形する。巻取用延在部５３０のラック５３６は、ラチェット歯車３２２の歯先を通過したときに、弾性変形が解除されて元の形状に戻る。

[0173] ＜ラチェット歯車３２２と係合端１９６との係合＞

さらに、巻取制御体５００が前方に移動するときには、巻取用延在部５３０のラック５３６の傾斜小歯面と、巻取リール３００のラチェット歯車３２２の傾斜小歯面との接触により、巻取リール３００が回転し得る力が加えられる。図１５の図面上では、巻取リール３００が反時計回りに回転し得る力が伝達される（図１５の破線の矢印Ｂ２参照）。巻取リール３００のラチェット歯車３２２に反時計回りに回転しようとする力が伝達されるときには、巻取リール３００のラチェット歯車３２２の傾斜大歯面と、板バネ部１９４の係合端１９６の傾斜大歯面とが、向かい合って係合する。この係合により、巻取リール３００に反時計回りに回転し得る力が伝達されても、巻取リール３００の回転動作が禁止され、巻取リール３００が反時計回りに回転することはない。ラチェット歯車３２２と係合端１９６との係合によって、逆戻り防止機構が構成される。

[0174] ＜ラチェット歯車２２２と係合端１８６との係合＞

前述したように、供給リール用歯止め１８０は、板バネ部１８４を有し、板バネ部１８４には、係合端１８６が形成されている（図６参照）。また、供給リール２００にはラチェット歯車２２２設けられている。板バネ部１８４の係合端１８６は、供給リール２００のラチェット歯車２２２と係合する。清掃体ＣＴが供給リール２００に逆戻りする方向の力が、清掃体ＣＴを介して加えられたときには、供給リール２００のラチェット歯車２２２の傾斜大歯面と、板バネ部１８４の係合端１８６の傾斜大歯面とが、向かい合って

係合する。この係合により、供給リール２００に清掃体ＣＴが逆戻りする方向の力が伝達されても、供給リール２００の回転動作が禁止される。ラチェット歯車２２２と係合端１８６との係合によって、逆戻り防止機構が構成される。

[0175] このように、制御本体５１０への力が弱まったときには、巻取リール３００が回転することなく、巻取制御体５００は、コイルバネ１４０の付勢力によって、前方に向かって移動する（図１５及び図１３（ｂ）の矢印Ｂ１参照）。したがって、巻取リール３００に巻回されている清掃体ＣＴが解放されることなく、巻回された状態を維持して、巻取制御体５００をホームポジションに戻すことできる（図１３（ａ）の状態）。巻取制御体５００をホームポジションに戻す際に、巻取リール３００の回転動作を禁止することで、塵埃で汚染された清掃体ＣＴが清掃ヘッド４１０に戻ることを防ぐことができる。

[0176] ＜清掃体ＣＴの送り長さＦＬ＞

巻取制御体５００は、ストッパ１１４ＲＦ及びストッパ１１４ＬＦによって最大前方位置ＭＦに位置づけられ、ストッパ１１４ＲＲ及びストッパ１１４ＬＲによって最大後方位置ＭＲに位置づけられる。このため、常に、巻取制御体５００を一定の長さ（図１３（ａ）及び図１４のＦＬ参照）だけ移動させることができ、清掃体ＣＴの送り長さも一定にすることができ、操作者の技量や熟練度によることなく常に清浄な樹脂層ＲＬを清掃ヘッド４１０の当接部４１２に供給することができる。

[0177] ＜＜＜清掃体ＣＴの経路＞＞＞

供給リール２００では、清掃体ＣＴが巻回されており、清掃体ＣＴの樹脂層ＲＬは、隣接する清掃体ＣＴによって覆われる。このため、清掃体ＣＴの樹脂層ＲＬが汚染されることはない。

[0178] 供給リール２００は、ハウジング１００に保持され、供給リール２００から送り出された清掃体ＣＴは、清掃ヘッド４１０に達するまで、ハウジング１００及びヘッド保持体４２０に収容されており、清掃体ＣＴの樹脂層ＲＬ

を清浄に保つことができる。

[0179] 清掃体ＣＴが供給リール２００から送り出されるときに、巻回が解かれて清掃体ＣＴの樹脂層ＲＬは露出する。リール２００から送り出された後、清掃体ＣＴの樹脂層ＲＬは、いずれの部材と接触することなく直進して清掃ヘッド４１０に到達するのが好ましい。樹脂層ＲＬの反対側の面は、ローラやガイドなどによって、清掃体ＣＴの経路を適宜に変更することができる。また、清掃体ＣＴの樹脂層ＲＬが部材と接触する場合でも、清浄な部材を用いることで、清掃体ＣＴの樹脂層ＲＬを清浄に保つことができる。

[0180] ＜＜＜＜清掃作業の流れ＞＞＞＞

まず、操作者によって制御用端面５２０が光コネクタＯＣのハウジング端面ＯＳと当接（係合）するまで近づけられる。次に、制御本体５１０の制御用端面５２０が、光コネクタＯＣのハウジング端面ＯＳと当接（係合）した状態を維持しつつ、操作者が清掃具１０に力を加えると、制御本体５１０は、ハウジング端面ＯＳによって押圧されて、ハウジング１００の後方に相対的に移動するとともに、清掃ヘッド４１０の当接部４１２が、光コネクタＯＣのフェルールＦＥの端面ＥＳに向かって近づく。

[0181] 制御本体５１０がハウジング１００の後方に相対的に移動することにより（図１３（ｂ）の矢印Ａ１）、巻取リール３００が、制御本体５１０の移動に応じた回転角度で巻取方向に回転する（図１３（ｂ）の矢印Ａ２）。巻取リール３００の回転により清掃体ＣＴが牽引されて（図１３（ｂ）の矢印Ａ３）、巻取リール３００に巻回される。

[0182] 巻取リール３００によって清掃体ＣＴが牽引されることで（図１３（ｂ）の矢印Ａ３）、供給リール２００から清掃体ＣＴが送り出されて（図１３（ｂ）の矢印Ａ４）、清掃体ＣＴの清浄な樹脂層ＲＬが清掃ヘッド４１０の当接部４１２に供給される（図１３（ｂ）の矢印Ａ５）。

[0183] この後、操作者が、清掃具１０への力を強めて清掃ヘッド４１０の当接部４１２を光コネクタのフェルールＦＥの端面ＥＳに向けて近づけ、清掃体ＣＴの樹脂層ＲＬを光コネクタのフェルールＦＥの端面ＥＳに押圧することで

、光コネクタのフェルールＦＥの端面ＥＳの塵埃を樹脂層ＲＬに転着させて、光コネクタのフェルールＦＥの端面ＥＳを清掃することができる。

[0184] このように構成したことにより、制御本体５１０の相対的に移動に伴って、清掃体ＣＴが牽引され続ける。すなわち、清掃ヘッド４１０の当接部４１２が光コネクタＯＣのフェルールＦＥの端面ＥＳに到達するまで、制御本体５１０は移動し続けて清掃体ＣＴが牽引される。このため、清掃体ＣＴの樹脂層ＲＬが光コネクタのフェルールＦＥの端面ＥＳに押圧されるまでの間に、清掃ヘッド４１０の当接部４１２に位置していた清掃体ＣＴは当接部４１２から離隔した位置に移動し、清掃体ＣＴの清浄な樹脂層ＲＬが当接部４１２に新たに供給されて位置づけられる。すなわち、清掃体ＣＴの樹脂層ＲＬが光コネクタのフェルールＦＥの端面ＥＳと当接するよりも前に、清掃体ＣＴの清浄な樹脂層ＲＬを当接部４１２に新たに供給することができる。

[0185] 清掃が終わった後に、操作者が、清掃具１０への力を弱めることで、コイルバネ１４０の付勢力によって制御本体５１０を前方に相対的に移動させてホームポジションに戻す。

[0186] なお、制御本体５１０が前方に移動するときには、ラチェット歯車３２２は、係合端１９６によって係止されており、巻取リール３００の回転が禁止されるため、清掃体ＣＴは移動することなく、清掃ヘッド４１０の当接部４１２に供給された清掃体ＣＴの樹脂層ＲＬは当接部４１２の位置で維持される。

[0187] ＜＜＜＜清掃具１０による清掃の過程＞＞＞＞

図１６（ａ）～図１６（ｄ）は、清掃具１０を用いて、光コネクタのフェルールＦＥの端面ＥＳを清掃する過程を示す断面図である。例えば、ＭＰＯコネクタなどの清掃に用いることができる。図１６（ａ）～図１６（ｄ）は、清掃過程におけるフェルールＦＥと清掃体ＣＴとの相対的な位置関係を示す。図１６（ａ）～図１６（ｄ）に示す例では、フェルールＦＥに、１２本の光ファイバーＯＦの端部が並んで設けられている。また、フェルールＦＥには、２本のガイドピンＧＰが、１２本の光ファイバーＯＦを挟んでフェル

ールＦＥの端面ＥＳから垂直（端面ＥＳから離隔する方向）に突出して設けられている。

[0188] まず、作業者が清掃具１０を把持し、図２に示すように、清掃具１０の清掃ヘッド４１０を光コネクタＯＣの開口部ＯＰと向かい合わせにして近づける。次いで、光コネクタＯＣのハウジング端面ＯＳに制御本体５１０の制御用端面５２０に係合させて清掃具１０に力を加える。力を加えることで、制御本体５１０をハウジング１００内に収納させつつ、光コネクタＯＣの開口部ＯＰに清掃ヘッド４１０を挿入することができ、ヘッド部４００の当接部４１２を光コネクタＯＣのフェルールＦＥの端面ＥＳに近づけることができる。さらに、清掃具１０への力を強めることで、清掃体ＣＴの樹脂層ＲＬをフェルールＦＥの端面ＥＳに密着させることができる。具体的な過程を以下で説明する。

[0189] まず、図１６（ａ）に示すように、作業者が光コネクタＯＣの開口部ＯＰに清掃ヘッド４１０を挿入すると、清掃体ＣＴの樹脂層ＲＬは、フェルールＦＥの端面ＥＳと離隔した位置で向かい合う。

[0190] さらに、作業者が光コネクタＯＣに向かって清掃具１０に力を加えると、図１６（ｂ）に示すように、光コネクタＯＣのハウジング端面ＯＳに制御本体５１０の制御用端面５２０が係合し、ヘッド部４００の当接部４１２の清掃体ＣＴの樹脂層ＲＬが光コネクタＯＣのフェルールＦＥの端面ＥＳに近づく。図１６（ｂ）に示す状態では、清掃体ＣＴの樹脂層ＲＬは、フェルールＦＥの２本のガイドピンＧＰの先端部と接触し、２本のガイドピンＧＰによって押圧されて弾性変形する。

[0191] 次いで、作業者がさらに力を加えると、図１６（ｃ）に示すように、清掃体ＣＴの樹脂層ＲＬは光コネクタＯＣのフェルールＦＥの端面ＥＳにさらに近づく。このとき、樹脂層ＲＬは、２本のガイドピンＧＰによって押圧されるとともに、樹脂層ＲＬに生じた付勢力（復元力）によって２本のガイドピンＧＰを覆い始める。

[0192] 次に、作業者が清掃具１０にさらに力を加えると、図１６（ｄ）に示すよ

うに、樹脂層ＲＬがフェルールＦＥの端面ＥＳまで到達する。このとき、２本のガイドピンＧＰの接触によって弾性変形した箇所は、樹脂層ＲＬに生じた付勢力（復元力）により２本のガイドピンＧＰの根本まで樹脂層ＲＬによって覆われる。２本のガイドピンＧＰの根本まで樹脂層ＲＬで覆うことで、樹脂層ＲＬとフェルールＦＥの端面ＥＳとの間に隙間が生ずることなく樹脂層ＲＬをフェルールＦＥの端面ＥＳの全体に密着させることができる。２本のガイドピンＧＰの根本まで樹脂層ＲＬを付着させることで、フェルールＦＥの端面ＥＳの全体の塵埃を樹脂層ＲＬの粘着力で転着させることができる、塵埃は、フェルールＦＥの端面ＥＳに静電気力などで付着している。２本のガイドピンＧＰの根本の周囲や２本のガイドピンＧＰに付着している塵埃も、樹脂層ＲＬの粘着力によって転着させて除去することができる。樹脂層ＲＬの弾性係数や硬度などを適宜に選択することで、樹脂層ＲＬの付勢力（復元力）を用いて、２本のガイドピンＧＰの全体を樹脂層ＲＬで被覆することができる。

[0193] 清掃ヘッド４１０には、２本のガイドピンＧＰを収容するための収容孔４１４が形成されており、樹脂層ＲＬがフェルールＦＥの端面ＥＳまで到達するときも、ガイドピンＧＰの全体とともに樹脂層ＲＬが収容孔４１４に収容される。収容孔４１４を設けたことにより、ガイドピンＧＰが形成されているフェルールＦＥであっても、的確に塵埃を除去することができる。また、樹脂層ＲＬも収容孔４１４に収容できるので、付勢力（復元力）による樹脂層ＲＬの変形も妨げられることがなく、ガイドピンＧＰの全体を樹脂層ＲＬで覆うことができる。

[0194] 前述した図１６（ａ）～図１６（ｄ）は、樹脂層ＲＬが、２本のガイドピンＧＰによって穿刺されることなく、２本のガイドピンＧＰの形状及び大きさに応じて弾性変形し、樹脂層ＲＬに生じた付勢力（復元力）によって、２本のガイドピンＧＰの根本まで樹脂層ＲＬに被覆されていく例を示したが、２本のガイドピンＧＰを樹脂層ＲＬに穿刺させて樹脂層ＲＬを塑性変形させてもよい。図１７（ａ）～図１７（ｄ）は、樹脂層ＲＬが塑性変形する場合

の例を示す図である。なお、樹脂層ＲＬを弾性変形させるか、塑性変形させるかは、樹脂層ＲＬのショアＡ硬度などを適宜に定めればよい。

[0195] 図１７（ａ）は図１６（ａ）と同じ状態である。図１７（ｂ）に示すように、２本のガイドピンＧＰが清掃体ＣＴ（樹脂層ＲＬ）に接触して押圧されると、樹脂層ＲＬは、２本のガイドピンＧＰによって穿刺されて塑性変形し、２本のガイドピンＧＰとの接触の当初から刺衝が始まる。次いで、清掃体ＣＴを押し込むと、図１７（ｃ）に示すように、さらに塑性変形が進行し、徐々に２本のガイドピンＧＰは、樹脂層ＲＬに刺衝されていく。最終的には、図１７（ｄ）に示すように、樹脂層ＲＬは塑性変形しながら、清掃体ＣＴはフェルールＦＥの端面ＥＳに到達する。このように、樹脂層ＲＬを塑性変形させる場合でも、２本のガイドピンＧＰの根本まで清掃体ＣＴの樹脂層ＲＬを付着させることができる。この場合も、２本のガイドピンＧＰの根本の周囲や２本のガイドピンＧＰに付着している塵埃も、樹脂層ＲＬの粘着力によって転着させて除去することができる。

[0196] ＜＜＜＜変形例１＞＞＞＞

前述した実施の形態の清掃体ＣＴでは剥離フィルムがない例を示したが、清掃体ＣＴに剥離フィルムを設けてもよい。剥離フィルムは、樹脂層ＲＬを被覆するためのフィルムであり、剥離フィルムを設けることで、樹脂層ＲＬの粘着性を維持したり汚染を防止したりすることができる。

[0197] 清掃体ＣＴに剥離フィルムを設けたときには、清掃体ＣＴを剥離フィルムとともに供給リール２００に巻回しておき、供給リール２００から送り出すときに、剥離フィルムを剥がして、清掃ヘッド４１０に供給することができる。

[0198] 剥離フィルムの剥離は、曲率半径を小さくして清掃体ＣＴを湾曲させて、清掃体ＣＴの曲がり具合を大きくすることで、剥離フィルムを剥がれやすくすることができる。また、剥離した剥離フィルムを収容するための剥離フィルム収容リールを設けるのが好ましい。剥離された剥離フィルムが樹脂層ＲＬと再び接触して、清掃体ＣＴの円滑な移動を妨げることを防止することが

できる。さらに、剥離された剥離フィルムの接触によって、樹脂層ＲＬの粘着性を低下させたり清浄性を低下させたりすることを防止することもできる。

[0199] 剥離した剥離フィルムを収容せずに、排出孔を設けて、ハウジング１００から剥離とともに排出させるようにしてもよい。剥離フィルム収容リールを設けるための空間を確保する必要がなくなり、ハウジング１００を小さくすることで、清掃具１０の全体を小型化することができる。さらに、排出した剥離フィルムを切断するためのカッターを排出孔に設けてもよい。

[0200] ＜＜＜＜変形例２＞＞＞＞

前述した実施の形態の清掃具１０では、光コネクタＯＣの端面ＥＳに押圧されて塵埃が転着された清掃体ＣＴを巻取リール３００によって回収する例を示したが、排出孔を設けて、塵埃で汚染された清掃体ＣＴをハウジング１００から排出するようにしてもよい。巻取リール３００を設けるための空間を確保する必要がなくなり、ハウジング１００を小さくすることで、清掃具１０の全体を小型化することができる。さらに、排出した清掃体ＣＴを切断するためのカッターを排出孔に設けてもよい。

[0201] ＜＜＜＜変形例３＞＞＞＞

前述した実施の形態の清掃具１０では、ハウジング１００の前側に巻取リール３００を配置し、ハウジング１００の後側に供給リール２００を配置する例を示したが、供給リール２００を前側に配置し、巻取リール３００を後側に配置してもよい。樹脂層ＲＬが露出してから清掃ヘッド４１０の当接部４１２に到達するまでの距離を短くすることができ、樹脂層ＲＬが汚染される可能性を低くして、粘着性を維持して的確に塵埃を転着させることができる。

[0202] ＜＜＜＜変形例４＞＞＞＞

前述した実施の形態の清掃具１０では、供給リール２００及び巻取リール３００の各々を互いに離隔して異なる回転軸で回転可能に配置する例を示したが、供給リール２００及び巻取リール３００を同軸上に回転可能に配置し

てもよい。前後方向に小型化することができる。

[0203] ＜＜＜＜変形例５＞＞＞＞

前述した実施の形態の清掃具１０では、ハウジング１００とヘッド部４００と別体に準備されて接合して清掃具１０を構成する例を示したが、ハウジング１００とヘッド部４００と予め一体に形成されたものでもよい。

[0204] ＜＜＜＜変形例６＞＞＞＞

前述した実施の形態の清掃具１０では、制御本体５１０の移動によって、巻取リール３００のみを回転させる例を示したが、供給リール２００のラチェット歯車２２２に制御本体５１０の動作を伝達させて、巻取リール３００とともに供給リール２００を回転させるようにしてもよい。清掃体ＣＴの牽引によって供給リール２００を回転させる必要がなくなり、清掃体ＣＴに牽引力を加えずに済み、牽引力によって清掃体ＣＴを引き伸ばしたり破損させたりすることを防止することができる。

[0205] ＜＜＜＜変形例７＞＞＞＞

前述した実施の形態の清掃具１０では、２本のガイドピンＧＰを収容するための収容孔４１４を設けたが、収容孔４１４を設けなくてもよい。当接部４１２を収容孔４１４のない平坦な形状にすることができ、ガイドピンＧＰが存在しないフェルールＦＥの場合には、フェルールＦＥの端面ＥＳの全面に樹脂層ＲＬを均一の押圧力で押圧することができる。

[0206] ＜＜＜＜変形例８＞＞＞＞

前述した実施の形態の清掃具１０では、コイルバネ１４０を用いて、巻取制御体５００や制御本体５１０に付勢力を印加する例を示したが、付勢力を発生されることができるものであればよく、コイルバネの他、板バネなどの各種のバネや、ゴムなどの樹脂などで形成された弾性体などにすることができる。

[0207] ＜＜＜＜変形例９＞＞＞＞

前述した実施の形態の清掃具１０では、ヘッド保持体４２０の内部においては、清掃体ＣＴの供給経路と回収経路とが平行となる例を示したが、供給

経路と回収経路とを非平行となるようにしてもよい。

[0208] ＜＜＜＜他の実施の形態＞＞＞＞

図１８は、清掃具１００の供給リール２００及び巻取リール３０００を外した状態を示す斜視図である。

[0209] 図１８に示す清掃具１００は、巻取リール３０００が、清掃具１０の巻取リール３００と異なる点を除いて同じ構成を有する。清掃具１０の巻取リール３００は、右巻取リール枠３１０Ｒのみを有する。これに対して、巻取リール３０００は、右巻取リール枠３１０Ｒと左巻取リール枠３１０Ｌとを有する。このようにすることで、清掃体ＣＴを右巻取リール枠３１０Ｒと左巻取リール枠３１０Ｌとの間に保持することができる。このため、長尺な形状を有する清掃体ＣＴが巻き取られる際に、清掃体ＣＴが蛇行することを防止でき、清掃体ＣＴを巻取リール３０００に的確に巻き取ることができる。清掃体ＣＴ同士が巻取リール３０００で絡まることを未然に防止して、清掃体ＣＴを最後まで巻き取ることができ、無駄を防止することができる。

[0210] なお、供給リール２００は、清掃具１０においても清掃具１００においても、右供給リール枠２１０Ｒ及び左供給リール枠２１０Ｌを有する。このため、安定した姿勢で清掃体ＣＴを清掃ヘッド４１０に供給でき、他の部材などとの接触を防止し、清浄な状態のまま清掃ヘッド４１０に供給することができる。

[0211] ＜＜＜清掃体ＣＴの別の形態＞＞＞

次に、本発明の光コネクタ用清掃具の構成部材として特に適する清掃体ＣＴについて詳述する。清掃体ＣＴについて既に説明された事項については、ここでは説明を省略する場合がある。ここで説明された事項は、矛盾の生じない範囲で、本発明に係る全ての実施の形態に対して適用することが可能である。

[0212] 以下、清掃体ＣＴを形成する樹脂層がポリウレタン樹脂である場合について説明する。

[0213] ＜＜＜物性＞＞＞

以下、清掃体ＣＴの各物性について説明する。清掃性能評価（ピン転写、ゴミ除去、ファイバ部転写）については、清掃体が樹脂層と基材とを含む場合、樹脂層と基材とを含んだ状態にて評価を行う。物性評価（引張強度、引裂き強度、伸び、伸び率、ヒステリシスロス、硬度）については、清掃体が樹脂層と基材とを含む場合、基材から樹脂層を分離して、樹脂層単独（単層）にて評価、測定を行う。

[0214] ＜＜アスカーＣ硬度＞＞

清掃体ＣＴの樹脂層のアスカーＣ硬度は、好ましくは４０～９０であり、より好ましくは６５～８５である。清掃体ＣＴの樹脂層のアスカーＣ硬度が、かかる範囲にあることで清掃対象表面の形状を追従することができ、汚染物質の捕集性能が高くなる。特にガイドピンが突設された光ファイバ用の光コネクタの接続端面に用いた場合には、ガイドピンの形状を追従することが可能となり、ガイドピン及び光コネクタ接続端面の清掃効果が著しくできる。

[0215] 清掃体ＣＴの樹脂層のアスカーＣ硬度は、ＪＩＳ　Ｋ７３１２：１９９６「熱硬化性ポリウレタンエラストマー成形物の物理試験方法」に記載の方法で測定される。測定は、アスカーゴム硬度計Ｃ型を用いて行われる。なお、測定においては、ポリウレタン樹脂の硬化完了後、２５℃、５０％ＲＨの環境下で２４時間保存した清掃体ＣＴの樹脂層を用いるものとする。

[0216] ＜＜引張強度等の引張特性＞＞

清掃体ＣＴの樹脂層の引張強度は、好ましくは０．５５～３０ＭＰａであり、より好ましくは０．６～３０ＭＰａであり、特に好ましくは０．６５～２２ＭＰａである。

[0217] 清掃体ＣＴの樹脂層の引張強度が、かかる範囲にあることで清掃対象表面の形状を追従することができ、汚染物質の捕集性能が高くなる。特にガイドピンが突設された光ファイバ用の光コネクタの接続端面に用いた場合には、ガイドピンの形状を追従することが可能となり、ガイドピン及び光コネクタ接続端面の清掃効果が著しくできる。

[0218] 清掃体ＣＴの樹脂層の破断伸びは、好ましくは１００～１５０ｍｍであり、より好ましくは１０５～１４０ｍｍでる。清掃体ＣＴの樹脂層の破断伸びが、かかる範囲にあることで清掃対象表面の形状を追従することができ、汚染物質の捕集性能が高くなる。特にガイドピンが突設された光ファイバ用の光コネクタの接続端面に用いた場合には、ガイドピンの形状を追従することが可能となり、ガイドピン及び光コネクタ接続端面の清掃効果が著しくできる。

[0219] 清掃体ＣＴの樹脂層の破断伸び率は、好ましくは２００～７００％であり、より好ましくは４００～６５０％である。清掃体ＣＴの樹脂層の破断伸び率が、かかる範囲にあることで清掃対象表面の形状を追従することができ、汚染物質の捕集性能が高くなる。特にガイドピンが突設された光ファイバ用の光コネクタの接続端面に用いた場合には、ガイドピンの形状を追従することが可能となり、ガイドピン及び光コネクタ接続端面の清掃効果が著しくできる。

[0220] 清掃体ＣＴの樹脂層の引張強度は、ＪＩＳ　Ｋ７３１２：１９９６「加硫ゴム及び熱可塑性ゴム－引張特性の求め方」に記載の、ダンベル試験片を用いた測定方法で測定される。ダンベル試験片形状は、ダンベル状３号形試験片とする。測定は、材料試験機を用いて行う。材料試験機のクロスヘッド速度は、１００ｍｍ／ｍｉｎとする。引張強度、破断伸び及び破断伸び率は、同時に測定することができる。

[0221] ＜＜引裂強度＞＞

清掃体ＣＴの樹脂層の引裂強度は、好ましくは３Ｎ～３０Ｎであり、より好ましくは５Ｎ～１６Ｎである。清掃体ＣＴの樹脂層の引裂強度が、かかる範囲にあることで清掃対象表面の形状を追従することができ、汚染物質の捕集性能が高くなる。特にガイドピンが突設された光ファイバ用の光コネクタの接続端面に用いた場合には、ガイドピンの形状を追従することが可能となり、ガイドピン及び光コネクタ接続端面の清掃効果が著しくできる。

[0222] 清掃体ＣＴの樹脂層の引裂強度は、ＪＩＳ　Ｋ７３１２：１９９６「加硫

ゴム及び熱可塑性ゴム－引裂強さの求め方」に記載の、アングル形試験片を用いた測定方法で測定される。測定は、材料試験機を用いて行う。材料試験機のクロスヘッド速度は、１００ｍｍ／ｍｉｎとする。

[0223] ＜＜ヒステリシスロス＞＞

清掃体ＣＴの樹脂層のヒステリシスロスは、好ましくは３～６０％以下であり、より好ましくは５～５０％である。清掃体ＣＴの樹脂層のヒステリシスロスが、かかる範囲にあることで清掃対象表面の形状を追従することができ、汚染物質の捕集性能が高くなる。特にガイドピンが突設された光ファイバ用の光コネクタの接続端面に用いた場合には、ガイドピンの形状を追従することが可能となり、ガイドピン及び光コネクタ接続端面の清掃効果が著しくできる。

[0224] 清掃体ＣＴのヒステリシスロスは、ＪＩＳ　Ｋ７３１２：１９９６「熱硬化性ポリウレタンエラストマー成形物の物理試験方法」に記載の方法で測定される。測定は、材料試験機を用いた引張ヒステリシス試験により行う。試験片形状は、ダンベル状３号形試験片とする。材料試験機のクロスヘッド速度を１０００ｍｍ／ｍｉｎとし、引張・圧縮を３０サイクル繰り返した後のヒステリシスロスを測定する。

[0225] 清掃体ＣＴの樹脂層がこのような特性を有する場合、清掃体ＣＴが清掃対象表面の形状を追従することができ、特にガイドピンが突設された光ファイバ用の光コネクタの接続端面に用いた場合には、ガイドピンの形状を追従することが可能となり、ガイドピン及び光コネクタ接続端面への清掃効果が著しく高い。また、一度清掃体ＣＴに捕集された汚染体が、再度清掃対象表面に付着する再付着も起こらないため、清掃効果を著しく向上させることが可能である。

[0226] ＜＜＜樹脂層の材質＞＞＞

＜＜ポリウレタン樹脂＞＞

ポリウレタン樹脂は、ポリオールと、ポリイソシアネートとを有するポリウレタン樹脂組成物から形成され、その組成中に、その他の成分を含んでい

てもよい。

[0227] ＜ポリオール＞

ポリオールの、１分子の構造内に含まれる水酸基数（以降、官能基数とする場合がある）は、好ましくは２～５であり、より好ましくは２～３である。ポリオールの水酸基数が、かかる範囲にある場合には、伸びが良く、破断し難い、形状追従性の高いポリウレタン樹脂物とすることができる。ポリオールとして複数種類のポリオールを含む場合は、各ポリオールの割合と各ポリオールの水酸基数とを乗じた値を算出し、それらの値を加算することで、ポリオールの水酸基数を計算することができる。

[0228] ポリオールの数平均分子量は、好ましくは１００～６０００である。ポリオールの数平均分子量がかかる範囲にある場合には、伸びが良く、破断し難い、形状追従性の高いポリウレタン樹脂物とすることができる。

[0229] 具体的なポリオールとしては、特に限定されないが、ポリエステルポリオール、ポリカーボネートポリオール、ポリエーテルポリオール、ポリエステルエーテルポリオール、ポリジエン系ポリオール、水添ポリジエンポリオール、及び、これらのポリマーポリオール等が挙げられる。ポリオールは、単独で用いてもよく、２種以上を用いてもよい。

[0230] ポリエステルポリオールとしては、ポリオールとポリカルボン酸を脱水縮合反応して得られるポリエステルポリオールや、ε－カプロラクトン、メチルバレロラクトン等のラクトンモノマーの開環重合で得られるポリエステルポリオール等が挙げられる。

[0231] ポリエステルポリオールを形成するポリオールは、特に限定されない。ポリオールとしては、例えば、エチレングリコール、１，３－プロピレングリコール、１，２－プロピレングリコール、１，３－ブタンジオール、１，４－ブタンジオール、１，５－ペンタンジオール、１，６－ヘキサンジオール、３－メチル－１，５－ペンタンジオール、ネオペンチルグリコール、１，８－オクタンジオール、１，９－ノナンジオール、１，４－テトラコサンジオール、１，６－テトラコサンジオール、１，４－ヘキサコサンジオール、

１，６－オクタコサンジオールグリセリン、トリメチロールプロパン、トリメチロールエタン、ヘキサントリオール、ペンタエリスリトール、ソルビトール、マンニトール、ソルビタン、ジグリセリン、ジペンタエリスリトール等の脂肪族ポリオール；１，２－シクロヘキサンジオール、１，４－シクロヘキサンジオール、シクロヘキサンジメタノール，トリシクロデカンジメタノール、シクロペンタジエンジメタノール、２，５－ノルボルナンジオール、１，３－アダマンタンジオール、ダイマージオール等の脂環族ポリオール；ビスフェノールＡ、ビスフェノールＦ、フェノールノボラック、クレゾールノボラック等の芳香族ポリオール；等を挙げることができる。これらは１つ又は複数を組み合せて用いることができる。

[0232] ポリエステルポリオールを形成するポリカルボン酸は、その分子構造中にカルボキシル基を複数有する物であれば特に限定されない。ポリカルボン酸としては、例えば、コハク酸、アジピン酸、セバシン酸及びアゼライン酸等の脂肪族ポリカルボン酸；フタル酸、テレフタル酸、イソフタル酸及びナフタレンジカルボン酸等の芳香族ポリカルボン酸；ヘキサヒドロフタル酸、ヘキサヒドロテレフタル酸及びヘキサヒドロイソフタル酸等の脂環族ポリカルボン酸；又はこれらの酸エステル；等を挙げることができる。これらは、１つ又は複数を組み合せて用いることができる。

[0233] ポリカーボネートポリオールとしては、例えば、エチレングリコール、１，２－プロピレングリコール、１，３－プロピレングリコール、１，３－ブタンジオール、１，４－ブタンジオール、１，５－ペンタンジオール、１，６－ヘキサンジオール、３－メチル－１，５－ペンタンジオール、ネオペンチルグリコール、１，８－オクタンジオール、１，９－ノナンジオール、ジエチレングリコール等の多価アルコールと、ジエチレンカーボネート、ジメチルカーボネート、ジエチルカーボネート等と、を反応させて得られるものが挙げられる。

[0234] ポリエーテルポリオールとしては、例えば、エチレンオキシド、プロピレンオキシド、テトラヒドロフラン等の環状エーテルを重合させて得られる、

ポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコール、ポリテトラメチレンエーテルグリコール等、及び、これらのコポリエーテルが挙げられる。また、グリセリンやトリメチロールエタン等の多価アルコールを用い、上記の環状エーテルを重合させて得ることもできる。

[0235] ポリエステルエーテルポリオールとしては、ポリカルボン酸と、ジエチレングリコール、又はプロピレンオキシド付加物等のグリコール等とを脱水縮合反応で得られるもの等が挙げられる。

[0236] ポリエステルエーテルポリオールを形成するポリカルボン酸としては、例えば、コハク酸、アジピン酸、セバシン酸及びアゼライン酸等の脂肪族ポリカルボン酸；フタル酸、テレフタル酸、イソフタル酸及びナフタレンジカルボン酸等の芳香族ポリカルボン酸；ヘキサヒドロフタル酸、ヘキサヒドロテレフタル酸及びヘキサヒドロイソフタル酸等の脂環族ポリカルボン酸；又はこれらの酸エステル；を挙げることができる。これらは、１つ又は複数を組み合せて用いることができる。

[0237] ポリマーポリオールは、ポリオール中でエチレン性不飽和モノマーを重合させることにより得られる。

[0238] エチレン性不飽和モノマーとしては、

アクリル系モノマー、例えば、（メタ）アクリロニトリル、メチルメタクリレート等のアルキル（メタ）アクリレート（アルキル部分は、炭素数１～２０、又は、それ以上であってもよい）；

炭化水素系モノマー、例えば、スチレン等の芳香族不飽和炭化水素、α－オレフィン、ブタジエン等の脂肪族不飽和炭化水素（炭素数２～２０又はそれ以上の炭素数のアルケン、アルカジエン等）；

並びにこれらの２種以上の併用［例えばアクリロニトリル／スチレンの併用（重量比１００／０～８０／２０）］；

が挙げられる。

[0239] これらポリオールのうち、ポリエーテルポリオール、ポリエステルポリオール、ポリマーポリオールをポリオールとして含むことが好ましく、これら

のうち二つ以上をポリオールとして含むことがより好ましい。これらのポリオールを用いた場合には、伸びが良く、破断し難い、形状追従性の高いポリウレタン樹脂物を得ることができる。

[0240] ＜ポリイソシアネート＞

具体的なポリイソシアネートとしては特に限定されず、２官能のポリイソシアネートであっても３官能以上のポリイソシアネートであってもよい。

[0241] ２官能のポリイソシアネートとしては、

２，４－トルエンジイソシアネート（２，４－ＴＤＩ）、２，６－トルエンジイソシアネート（２，６－ＴＤＩ）、ｍ－フェニレンジイソシネート、ｐ－フェニレンジイソシアネート、４，４’－ジフェニルメタンジイソシアネート（４，４’－ＭＤＩ）、２，４’－ジフェニルメタンジアネート（２，４’－ＭＤＩ）、２，２’－ジフェニルメタンジイソシアネート（２，２’－ＭＤＩ）、水素添加ＭＤＩ、モノメリックジフェニルメタンジイソシアネート（モノメリックＭＤＩ）、キシリレンジイソシアネート、３，３’－ジメチル－４，４’－ビフェニレンジイソネート、３，３’－ジメトキシ－４，４’－ビフェニレンジイソシアネート、ポリメチレンポリフェニルポリイソシアネート、１，５－ナフタレンジイソシアネート、キシリレンジイソシアネート（ＸＤＩ）、水素添加ＸＤＩ、テトラメチルキシレンジイソシアネート（ＴＭＸＤＩ）、等の芳香族系のもの；

シクロヘキサン－１，４－ジイソシアネート、イソホロンジイソシアネート、ジシクロヘキシルメタン－４，４’－ジイソシアネート、メチルシクロヘキサンジイソシアネート等の脂環族のもの；ブタン－１，４－ジイソシアネート、ヘキサメチレンジイソシアネート、イソプロピレンジイソシアネート、メチレンジイソシアネート、リジンジイソシアネート等のアルキレン系のもの；

等が挙げられる。

[0242] ３官能以上のポリイソシアネートとしては、

１－メチルベンゾール－２，４，６－トリイソシアネート、１，３，５－

トリメチルベンゾール－２，４，６－トリイソシアネート、ビフェニル－２，４，４’－トリイソシアネート、ジフェニルメタン－２，４，４’－トリイソシアネート、メチルジフェニルメタン－４，６，４’－トリイソシアネート、４，４’－ジメチルジフェニルメタン－２，２’，５，５’テトライソシアネート、トリフェニルメタン－４，４’，４”－トリイソシアネート、ポリメリックＭＤＩ、リジンエステルトリイソシアネート、１，３，６－ヘキサメチレントリイソシアネート、１，６，１１－ウンデカントリイソシアネート、ビシクロヘプタントリイソシアネート、１，８－ジイソシアナトメチルオクタン等；

が挙げられる。

[0243] ポリイソシアネートは、これらのポリイソシアネートの変性体や誘導体であってもよい。また、イソシアネートは、１つ又は複数を組み合せて用いることができる。

[0244] ポリイソシアネートは、芳香族系及び脂肪族のものを含むことが好ましく、芳香族系のものを含むことがより好ましい。ポリイソシアネートは、４，４’－ジフェニルメタンジイソシアネート（４，４’－ＭＤＩ）、２，４’－ジフェニルメタンジアネート（２，４’－ＭＤＩ）、２，２’－ジフェニルメタンジイソシアネート（２，２’－ＭＤＩ）、水素添加ＭＤＩ、モノメリックジフェニルメタンジイソシアネート（モノメリックＭＤＩ）、ヘキサメチレンジイソシアネートを含むことが特に好ましい。

[0245] ポリイソシアネートのＮＣＯ％は、好ましくは１０～７０であり、より好ましくは２０～６０であり、特に好ましくは３０～５５である。

[0246] ポリイソシアネートのＮＣＯ％が、かかる範囲にある場合には、伸びが良く、破断し難い、形状追従性の高いポリウレタン樹脂物を得ることができる。

[0247] このような成分を含むポリウレタン樹脂組成物をシート状等に成形したのち、光や熱などにより硬化させて、樹脂層を製造することができる。

[0248] ＜＜＜＜清掃具１０の別の形態＞＞＞＞

次に、本発明の光コネクタ用清掃具の特に適する構成部材について詳述する。ここで説明された事項は、矛盾の生じない範囲で、本発明に係る全ての実施の形態に対して適用することが可能である。

[0249] 清掃体ＣＴと接触し得る部材（例えば、ヘッド部４００、清掃ヘッド４１０、ヘッド保持体４２０など）は、フィラーを含有することが好ましい。一部の部材がフィラーを含有してもよいし、全ての部材がフィラーを含有してもよい。また、各部材は、一部の領域のみフィラーを含むように形成されてもよいし、部材全体がフィラーを含むように形成されてもよい。

[0250] 清掃体ＣＴと接触し得る部材がフィラーを含有することで、当該部材の清掃体ＣＴと接触し得る箇所（清掃体ＣＴと接触し得る面）に、フィラーが表出することにより凹凸が形成される、乃至は、部材の肉厚部に埋設されたフィラーに沿った凹凸が形成される。この凹凸によって、清掃体ＣＴと部材との密着が防止され、清掃体ＣＴを滑らかに繰り出すことができる。

[0251] なお、このようなフィラーを各部材に含有させる方法としては特に限定されず、（１）部材を製造する際に予めフィラーを練り込んでおく方法、（２）熱や溶剤等により部材表面の粘度を下げた状態で、部材表面にフィラーを埋設させる方法、（３）フィラーを含む接着剤や樹脂材料を部材表面に塗布する方法、等が挙げられる。

[0252] フィラーの材質としては、特に限定されず、樹脂フィラーや無機フィラーを使用することができる。部材成型用の材料がマイナスに帯電しやすいところ、相対的にプラスに帯電しやすいフィラーを導入した場合、部材の帯電を防止し、清掃体ＣＴと部材との密着が防止され、清掃体ＣＴを滑らかに繰り出すことができる。このような観点としては、フィラーは、ＰＯＭフィラー、ＰＰフィラー、ＰＥＴフィラー、アクリル樹脂フィラー、ガラスフィラーであることが好ましく、ガラスフィラーであることがより好ましい。フィラーは、１種単独で用いてもよく、２種以上を用いてもよい。

[0253] このようなフィラーの粒径は特に限定されないが、例えば、０．１～１０００μｍ、好ましくは１～１００μｍとすることができる。

また、清掃体ＣＴと接触し得る部材は、清掃体ＣＴと接触し得る箇所を粗面化してもよいし、構成部材そのものによって凹凸を施してもよい。これにより、清掃体ＣＴと部材との密着が防止され、清掃体ＣＴを滑らかに繰り出すことができる。

[0254] 上述したように、本発明は、実施の形態によって記載したが、この開示の一部をなす記載及び図面はこの発明を限定するものであると理解すべきでない。本発明は、ここでは記載していない様々な実施の形態等を含むことはもちろんである。

[0255] 特に、本実施の形態によって記載された所定の清掃具は、使用済みの清掃体ＣＴを交換可能とする形態、および、使用済みの清掃体ＣＴを交換不可能とする形態（使い捨ての形態）のいずれも含むものである。使用済みの清掃体ＣＴを交換可能とする形態において、清掃体ＣＴの交換方法は、従来公知の方法を採用可能であり、例えば、供給リールおよび／または巻取リールごと、使用済みの清掃体ＣＴを交換可能としてもよい。

[0256] また、このような観点によれば、本発明を、所定の機構を有する所定の光コネクタ用清掃具で使用されるのに適した所定の清掃体ＣＴと解することが可能である。特に、所定の機構を有する所定の光コネクタ用清掃具が清掃体ＣＴを交換可能である場合、交換用の清掃体ＣＴも本発明に含まれるものと解することが可能である。

[0257] また、別の観点によれば、本発明を、所定の清掃体ＣＴを使用するのに適した所定の光コネクタ用清掃具とすることも可能である。

実施例

[0258] 次に、本発明に係る清掃具１０の構成材料として好ましく使用される清掃体ＣＴの具体例を、実施例および参考例により詳細に説明する。なお、本発明はこの実施例には何ら限定されない。

[0259] ＜＜＜＜清掃体ＣＴの製造＞＞＞＞

以下のようにして、実施例１～８、および、参考例１～３に係る清掃体ＣＴを得た。

[0260] ＜＜＜実施例１＞＞＞

数平均分子量１５００のエステル系ジオール１０質量％と、数平均分子量２０００のエーテル系ジオール８０質量％と、数平均分子量１５００のエーテル系トリオール質量１０％と、を合わせた混合物を調整し主剤とした。

モノメリックジフェニルメタンジイソシアネートカルボジイミド変性イソシアネートと、数平均分子量３０００のエーテル系のトリオールと、数平均分子量５００のエステル系ジオールと、の混合物を８０℃で２時間反応させ、ＮＣＯ約１８．９％のプレポリマーを硬化剤とした。

硬化剤を容器に移し、主剤のポリオールが有する水酸基と、硬化剤のポリイソシアネートが有するイソシアネート基を当量比１．２（イソシアネート基の当量／水酸基の当量）となるように主剤を秤取り、撹拌しながら硬化剤に滴下した。

滴下完了後触媒（ジブチルチンジラウレート　０．３ｇ）を添加し、十分に混合した後、真空下で脱泡したものを、実施例１に係る混合液とした。

[0261] ＜＜清掃性能評価用の清掃体ＣＴ＞＞

次に、清掃性能評価用の清掃体ＣＴを以下のように製造した。

得られた混合液を、離型処理を施した厚み２５μｍのＰＥＴフィルム（東レフィルム加工；セラピールＢＫＥ-ＲＸ）の非離型面上に流し、アプリケーター（フィルムアプリケーターＮｏ．３５０ＦＡ；コーティングテスター工業）を用いて３５０μｍの膜厚のフィルム状物とした。

フィルム状物を乾燥炉にて１００℃で６０分間加熱し、ウレタン化反応を起こし、硬化を完了させた。

[0262] 以上のようにして、３５０μｍの厚さのシート状物である清掃体ＣＴを得た。なお、ＰＥＴフィルムは、清掃体ＣＴの基材としてそのまま用いた。

[0263] ＜＜樹脂層の物性評価用の清掃体ＣＴ（物性評価用サンプル）＞＞

また、樹脂層の物性評価用の清掃体ＣＴ（物性評価用サンプル）を以下のように製造した。

得られた混合液を、離型処理を施した厚み２５μｍのＰＥＴフィルム（東レフィルム加工；セラピールＢＫＥ-ＲＸ）の離型面上に流し、アプリケーター（フィルムアプリケーターＮｏ．３５０ＦＡ；コーティングテスター工業）を用いて３５０μｍの膜厚のフィルム状物とした。

フィルム状物を乾燥炉にて１００℃で６０分間加熱し、ウレタン化反応を起こし、硬化を完了させた。

[0264] ＜＜＜実施例２～８、参考例１～３＞＞＞

表１、２に記載の各種条件にて実施例１と同様に、実施例２～８、及び、参考例１～３に係る清掃体ＣＴ、清掃体CTの樹脂層を得た。

[0265] なお、各実施例および参考例で使用した、主剤および硬化剤の組み合わせは以下の通りである。

[0266]

[表1]

実施例1	主剤	分子量約1500のエステル系ジオール10質量%と分子量2000のエーテル系ジオール80質量%の混合物と分子量約1500のエーテル系トリオール10質量%を合わせた混合物
	硬化剤	ヘキサメチレンジイソシアネートと分子量500～6000のエステル系又はエーテル系トリオール混合物と分子量100～6000のエステル系又はエーテル系のジオール混合物を80℃2時間で反応させたNCO約12質量%のプレポリマー
実施例2	主剤	分子量約800～2000のエステル系ジオール10質量%とエーテル系ジオール70質量%の混合物と分子量約1000～2000のエーテル系トリオール20質量%を合わせた混合物
	硬化剤	モノメリックジフェニルメタンジイソシアネートカルボジイミド変性イソシアネートと分子量3000～6000のエステル又はエーテル系のトリオール混合物と分子量500～3000エステル系又は、エーテル系のジオール混合物を80℃で２時間反応させたNCO約18.9質量%のプレポリマー
実施例3	主剤	分子量約1500のエステル系ジオール10質量%と分子量3000のエーテル系ジオール80質量%の混合物と分子量約1500のエーテル系トリオール10質量%を合わせた混合物
	硬化剤	モノメリックジフェニルメタンジイソシアネートカルボジイミド変性イソシアネートと分子量3000～6000のエステル又はエーテル系のトリオール混合物と分子量500～3000エステル系又は、エーテル系のジオール混合物を80℃で２時間反応させたNCO約18.9質量%のプレポリマー
実施例4	主剤	分子量約1500のエステル系ジオール10質量%と分子量3000のエーテル系ジオール80質量%の混合物と分子量約1500のエーテル系トリオール10質量%を合わせた混合物
	硬化剤	モノメリックジフェニルメタンジイソシアネートカルボジイミド変性イソシアネートと分子量3000～6000のエステル又はエーテル系のトリオール混合物と分子量500～3000エステル系又は、エーテル系のジオール混合物を80℃で２時間反応させたNCO約30質量%のプレポリマー
実施例5	主剤	分子量約1500のエステル系ジオール10質量%と分子量2000のエーテル系ジオール80質量%の混合物と分子量約1500のエーテル系トリオール10質量%を合わせた混合物
	硬化剤	モノメリックジフェニルメタンジイソシアネートカルボジイミド変性イソシアネートと分子量3000～6000のエステル又はエーテル系のトリオール混合物と分子量500～3000エステル系又は、エーテル系のジオール混合物を80℃で２時間反応させたNCO約18.9質量%のプレポリマー
実施例6	主剤	分子量約800～2000のエステル系ジオール10質量%とエーテル系ジオール70質量%の混合物と分子量約1000～2000のエーテル系トリオール20質量%を合わせた混合物
	硬化剤	ヘキサメチレンジイソシアネートと分子量500～6000のエステル系又はエーテル系トリオール混合物と分子量100～6000のエステル系又はエーテル系のジオール混合物を80℃2時間で反応させたNCO約12質量%のプレポリマー
実施例7	主剤	分子量200～800のエステル系ジオール10質量%とエーテル系ジオール80質量%の混合物と分子量200～800のエステル系トリオール5質量%とエーテル系トリオール5質量%を合わせた混合物
	硬化剤	モノメリックジフェニルメタンジイソシアネートカルボジイミド変性イソシアネートと分子量3000～6000のエステル又はエーテル系のトリオール混合物と分子量500～3000エステル系又は、エーテル系のジオール混合物を80℃で２時間反応させたNCO約18.9質量%のプレポリマー
実施例8	主剤	分子量200～800のエステル系ジオール10質量%とエーテル系ジオール70質量%の混合物と分子量200～800のエステル系トリオール15質量%とエーテル系トリオール5質量%を合わせた混合物
	硬化剤	モノメリックジフェニルメタンジイソシアネートカルボジイミド変性イソシアネートと分子量3000～6000のエステル又はエーテル系のトリオール混合物と分子量500～3000エステル系又は、エーテル系のジオール混合物を80℃で２時間反応させたNCO約18.9質量%のプレポリマー
参考例1	主剤	分子量約6000のエーテル系のジオール約40質量%とトリオール約10質量%の混合物と分子量約6000のエーテル系ジオールポリマーポリオール約40質量%とトリオールポリマーポリオール約10質量%の混合物を合わせた混合物
	硬化剤	ヘキサメチレンジイソシアネートと分子量500～6000のエステル系又はエーテル系トリオール混合物と分子量100～6000のエステル系又はエーテル系のジオール混合物を80℃2時間で反応させたNCO約12質量%のプレポリマー
参考例2	主剤	分子量約2000のエーテル系ジオール約45質量%とエステル系トリオール約5質量%の混合物と分子量約3000のエーテル系のジオール約45質量%とエステル系トリオール約5質量%の混合物を合わせた混合物
	硬化剤	モノメリックジフェニルメタンジイソシアネートと分子量3000～5000のエステル系又は、エーテル系のトリオール混合物と分子量200～3000のエステル系又は、エーテル系のジオール混合物を80℃2時間反応させたNCO約8.8質量%のプレポリマー
参考例3	主剤	分子量約6000のエーテル系のジオール約40質量%とトリオール約10質量%の混合物と分子量約6000のエーテル系ジオールポリマーポリオール約40質量%とトリオールポリマーポリオール約10質量%の混合物を合わせた混合物
	硬化剤	モノメリックジフェニルメタンジイソシアネートと分子量3000～5000のエステル系又は、エーテル系のトリオール混合物と分子量200～3000のエステル系又は、エーテル系のジオール混合物を80℃2時間反応させたNCO約8.8質量%のプレポリマー

[0267] <<<<評価>>>>

得られた各実施例及び参考例の清掃体ＣＴについて、以下の評価試験を実

施した。各評価結果を表２に示す。

[0268] ＜＜＜樹脂層の物性評価＞＞＞

＜＜アスカーＣ硬度＞＞

アスカーＣ硬度を、ＪＩＳ　Ｋ７３１２：１９９６「熱硬化性ポリウレタンエラストマー成形物の物理試験方法」に記載の方法に準じて測定した。

（試験片の作製）

アルミカップの容器内に各混合液を入れ、１０ｍｍ厚さの樹脂層が得られるように調整し、１００℃６０分間で硬化させた後、２５℃、５０％ＲＨの環境下で２４時間保存した、測定サンプルを作製した。

（測定条件）

測定は、高分子計器株式会社製アスカーゴム硬度計Ｃ型を用いて行った。

[0269] ＜＜引張強度等の引張特性＞＞

＜引張強度、破断伸び、破断伸び率＞

引張強度、破断伸び、破断伸び率を、ＪＩＳ　Ｋ７３１２：１９９６「熱硬化性ポリウレタンエラストマー成形物の物理試験方法」に記載の、ダンベル試験片を用いた測定方法に準じて測定した。

（試験片の作製）

各清掃体ＣＴの樹脂層（厚み３５０μｍのシート）を、ダンベル状３号形試験片形状に成形し、ダンベル試験片を作製した。

（測定条件）

測定は、島津製作所製材料試験機ＡＧＳ－Ｘ（ロードセル：５ｋＮ）を用いて、基材から樹脂層を剥離、分離し、樹脂層単層での測定を行った。

材料試験機のクロスヘッド速度を１００ｍｍ／ｍｉｎとし、サンプルが破断した際の荷重とクロスヘッドの変位量から、引張強度、破断伸び及び破断伸び率を測定した。

[0270] ＜引裂強度＞

引裂強度を、ＪＩＳ　Ｋ７３１２：１９９６「熱硬化性ポリウレタンエラストマー成形物の物理試験方法」に記載の、アングル形試験片を用いた測定

方法に準じて測定した。

（試験片の作製）

各清掃体ＣＴの樹脂層（厚み３５０μｍのシート）を、アングル形試験片形状に成形し、アングル型試験片を作製した。

（測定条件）

測定は、島津製作所製材料試験機ＡＧＳ－Ｘ（ロードセル：５ｋＮ）を用いて、基材から樹脂層を剥離、分離した樹脂層単層での測定を行った。

材料試験機のクロスヘッド速度は、１００ｍｍ／ｍｉｎとして測定を行った。

[0271] ＜＜ヒステリシスロス＞＞

ヒステリシスロスは、ＪＩＳ　Ｋ７３１２：１９９６「熱硬化性ポリウレタンエラストマー成形物の物理試験方法」に記載のダンベル試験片を用いた測定方法に準じて測定した。

（試験片の作製）

各清掃体ＣＴの樹脂層（厚み３５０μｍのシート）を、ダンベル状３号形試験片形状に成形し、ダンベル試験片を作製した。

（測定条件）

測定は、島津製作所製材料試験機ＡＧＳ－Ｘ（ロードセル：５ｋＮ）を用いて、基材から樹脂層を剥離、分離した樹脂層単層での測定を行った。

材料試験機のクロスヘッド速度を１０００ｍｍ／ｍｉｎとして、引張・圧縮を３０サイクル繰り返した後のヒステリシス損失を測定した。クロスヘッドの変位量と荷重を測定し、サイクル試験後の荷重と変位量曲線から測定した。

[0272] ＜＜＜清掃性能評価＞＞＞

＜＜ピン転写性、ゴミ除去性の評価＞＞

ピン転写性及びゴミ除去性の評価を下記の方法で行った。

評価には、（株）扇港産業社製のＭＰＯジャンパーコード、両端１２ＭＰＯ付、ＯＭ３コード型、全長１ｍ、フラット研磨又は、ＡＰＣ８度研磨、オ

ス‐メスを用い、予め接続点面に、紙粉やＡＣダストＦＩＮＥを付着させて評価用コネクタとした。

コネクタの接続端面を、各清掃体ＣＴの表面に当接させたのち、コネクタの接続端面のガイドピン及び表面を観察し、ピンへのゴミ転写汚染の有無、コネクタの接続端面のゴミ除去性を確認した。

観察は、キーエンス社製マイクロスコープ（型式ＶＨＸ－５００Ｆ）にて任意の倍率で行った。またＳｕｍｉｘ社製のＭａｎｔａ＋を用いて測定した。

ピン転写性及びゴミ除去性の判定は、以下のように行った。

◎：ガイドピン及びコネクタ接続端面のゴミが完全に除去された。

○：接続端面上には一部ゴミが残っていたが、ファイバ上のゴミは除去され、接続自体には問題が生じなかった。

×：ゴミが完全に除去されなかった。

[0273] ＜＜光ファイバ部転写性評価＞＞

得られた各実施例及び参考例の汚染物質捕集体について、ファイバ部転写性の評価を下記の方法で行った。

評価には、（株）扇港産業社製のＭＰＯジャンパーコード、両端１２ＭＰＯ付、ＯＭ３コード型、全長1ｍ、フラット研磨又は、ＡＰＣ8度研磨、オス－メスを用い、予め接続点面に、紙粉やＡＣダストＦＩＮＥを付着させて評価用コネクタとした。

コネクタの接続端面（光ファイバ部を含む）を、各汚染物質捕集体に表面に当接させたのち、コネクタの接続端面の光ファイバ部の表面を観察し、異物と転写物の有無を確認した。

観察は、Ｓｕｍｉｘ社製のＭａｎｔａ＋を用いてコネクタの光ファイバの観察を行った。

光ファイバ部の転写性の判定は、以下のように行った。

◎：光ファイバ部のゴミが完全に除去された。

○：接続端面上には一部ゴミが残っていたが、ファイバ上のゴミは除去され

、接続自体には問題が生じなかった。

×：ゴミが完全に除去されなかった。

[0274] [表2]

No		実施例１	実施例２	実施例３	実施例４	実施例５	実施例６	実施例７	実施例８	参考例１	参考例２	参考例３
主剤(質量部)		102	100	100	100	102	102	102	102	102	102	102
硬化剤（質量部）		25	100	30	30	25	25	25	25	25	25	25
硬化温度		100℃	100℃	100℃	100℃	100℃	100℃	100℃	100℃	100℃	100℃	100℃
塗布厚		350μm	350μm	350μm	350μm	350μm	350μm	350μm	350μm	350μm	350μm	350μm
清掃性能評価	基材塗布面	非離型面	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←
	ピン転写	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	×	×	○
	ゴミ除去	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	○	○	×
	ファイバ部転写	◎	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	○	○
	判定	○	○	◎	◎	◎	◎	◎	○	×	×	×
物性評価	基材塗布面	離型面	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←
	引張強度（MPa）	0.6	2.34	0.65	3.96	7.0	22.0	20.7	30.0	0.5	1.6	35
	引裂き強度（N）	5.2	4.03	6.51	9.27	5.9	15.6	13.0	18.8	1.2	12.8	22.1
	破断伸び（mm）	139.0	130	86.67	210.00	135.0	111.7	105.0	102.0	45.0	373.3	94
	破断伸び率（%）	648.0	4.03	6.51	9.27	637.5	458.3	425.0	412.0	125.0	1766.7	195
	ヒステリシスロス	26.0	33.0	31.3	28.2	5.3	49.9	49.4	52.4	2.0	22.3	53.5
	硬度（アスカ－C）	40	40	65	68	67	85	85	90	35	38	95

[0275] また、各実施例に係る清掃体ＣＴを実際に清掃具１０に組み込んで使用したところ、清掃具の動作を阻害することなく、光コネクタの端面の汚染体を容易に捕集可能であることが確かめられた。

符号の説明

[0276] １０　清掃具

１００　ハウジング

１４０　コイルバネ

２００　供給リール

３００　巻取リール

４１０　清掃ヘッド

４２０　ヘッド保持体

５００　巻取制御体

ＣＴ　清掃体

ＲＬ　樹脂層

ＭＦ　最大前方位置

ＭＲ　最大後方位置

請求の範囲

[請求項1] 汚染体を保持可能な層を有し光コネクタの端面を清掃するための清掃体が供給可能に保持される供給保持体が収納される本体と、

前記本体から供給された清掃体が位置づけられる清掃ヘッドであって、前記本体に対して一定の保持位置に保持された清掃ヘッドと、

前記光コネクタと係合可能であり、かつ、前記光コネクタと係合した状態を維持しつつ前記清掃ヘッドに対して第１の位置から前記第１の位置と異なる第２の位置まで変位可能な制御体と、

前記制御体が前記第１の位置から前記第２の位置まで変位する動作を清掃体に伝達して清掃体を変位させて前記清掃ヘッドに供給する供給機構と、を備え、

前記制御体が前記第１の位置に位置するときには、前記清掃ヘッドは前記光コネクタの端面から離隔し、

前記制御体が前記第１の位置から前記第２の位置に変位する間に、前記供給機構によって清掃体が変位し、

前記制御体が前記第２の位置に位置するときには、前記清掃ヘッドが前記光コネクタの端面と接触する光コネクタ用清掃具。

[請求項2] 前記本体に対して一定の位置に設けられ一定の形状を有するヘッド保持体を、更に備え、

前記清掃ヘッドは、前記ヘッド保持体の一定の位置に設けられて、前記本体に対して前記保持位置に保持される請求項１に記載の光コネクタ用清掃具。

[請求項3] 前記ヘッド保持体は、前記本体から供給される清掃体を前記清掃ヘッドに向かって直線状に案内する請求項２に記載の光コネクタ用清掃具。

[請求項4] 前記清掃ヘッドに供給された清掃体を回収して保持する回収保持体をさらに備え、

前記供給機構は、前記制御体の動作を前記回収保持体を伝達して前

記回収保持体に清掃体を回収させ、清掃体の回収に伴って清掃体を牽引して、前記本体から前記清掃ヘッドに清掃体を供給する請求項３に記載の光コネクタ用清掃具。

[請求項5] 前記制御体を第１の位置に戻すための付勢力を前記制御体に加える付勢力発生手段を更に備え、

前記付勢力発生手段は、前記供給保持体に隣接し清掃体の移動経路と異なる位置に配置されている請求項１に記載の光コネクタ用清掃具。

[請求項6] 前記ヘッド保持体は、前記清掃体と向かい合う面に少なくとも１つの貫通孔を有する、請求項３に記載の光コネクタ用清掃具。

[請求項7] 前記ヘッド保持体は、フィラーを含む、請求項３に記載の光コネクタ用清掃具。

[請求項8] 前記回収保持体は、前記清掃体を巻き取って回収する回転保持体であり、間隙を有して互いに向かい合う２つのリール枠であって、巻き取った前記清掃体を前記間隙に保持する２つのリール枠を有する、請求項４に記載の光コネクタ用清掃具。

[請求項9] 前記清掃体は、ポリウレタン樹脂を含む樹脂層を有し、

前記樹脂層は、引張強度が０．６～３０ＭＰａであり、アスカーＣ硬度が４０～９０であり、ヒステリシスロスが５～５３である、請求項１に記載の光コネクタ用清掃具。

[図1]

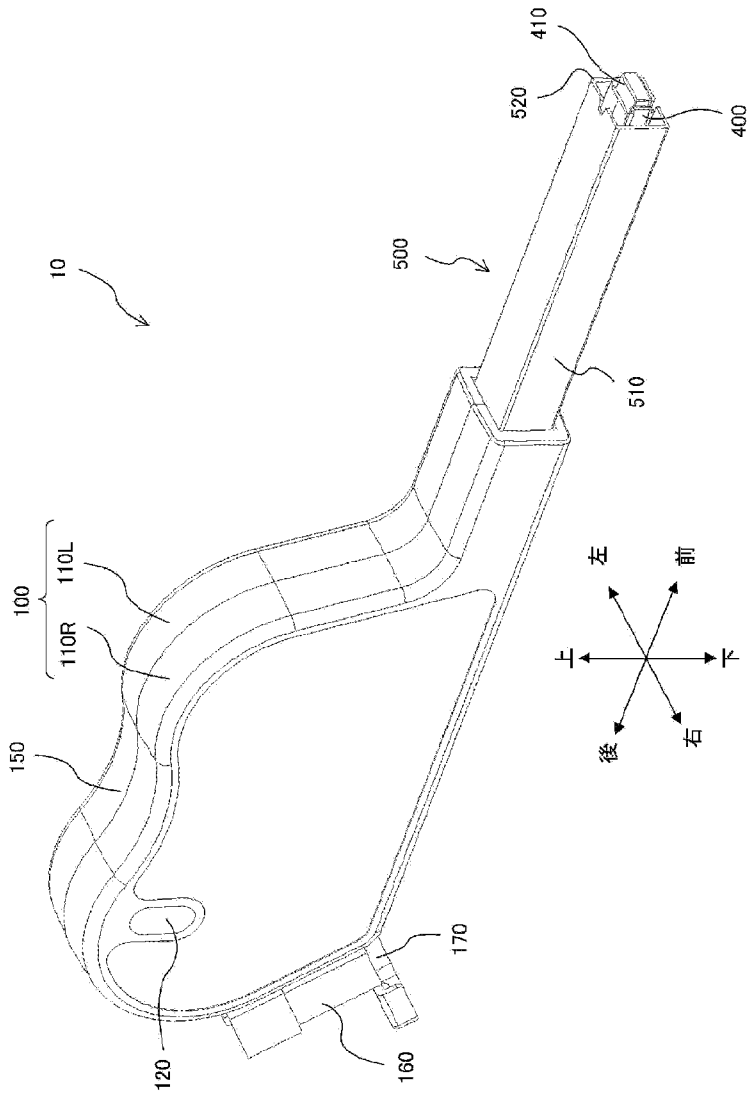


図1

[図2]

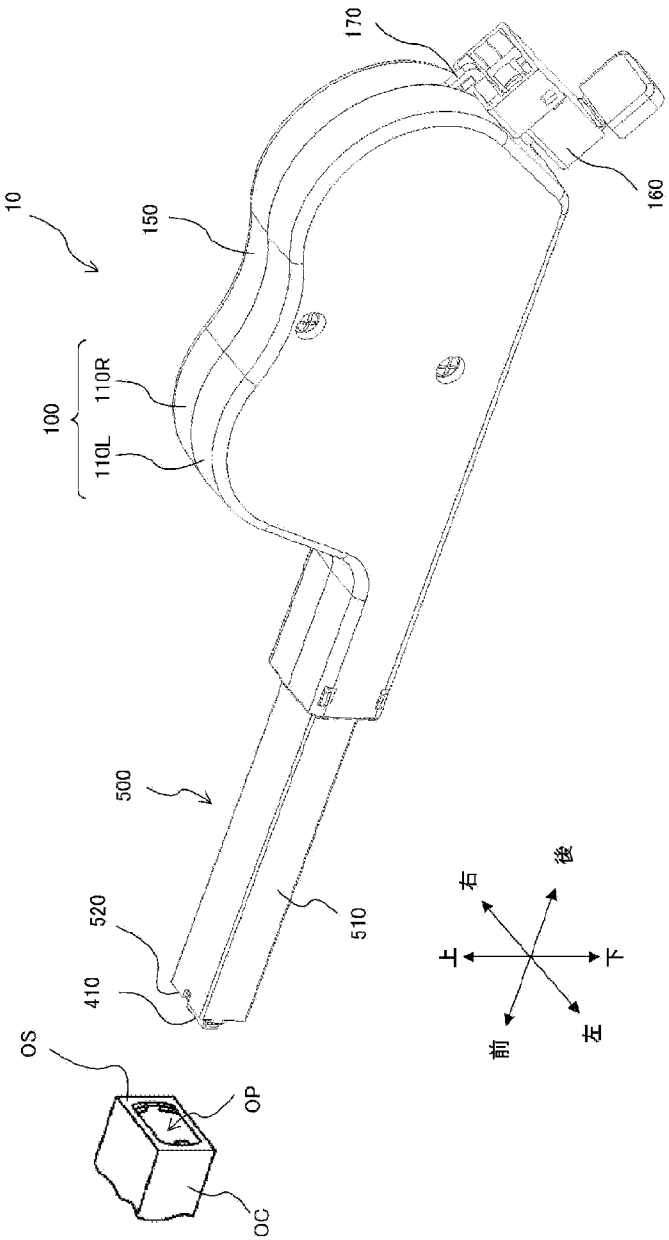


図2

[図3]

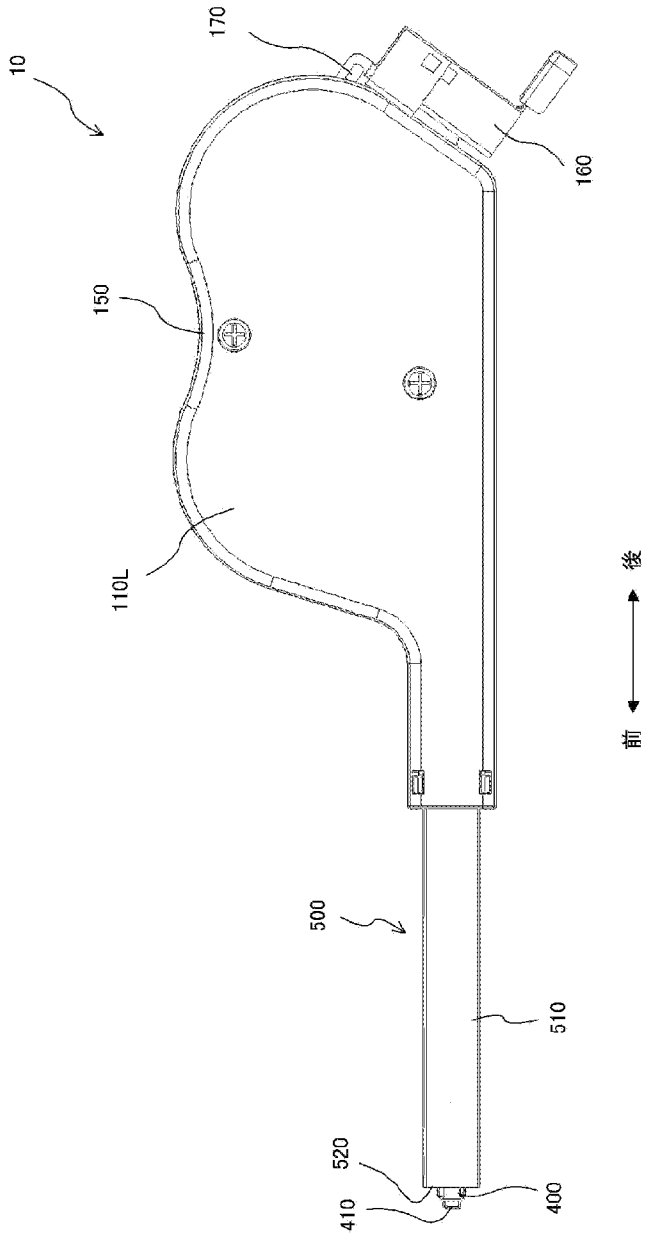


図3

[図4]

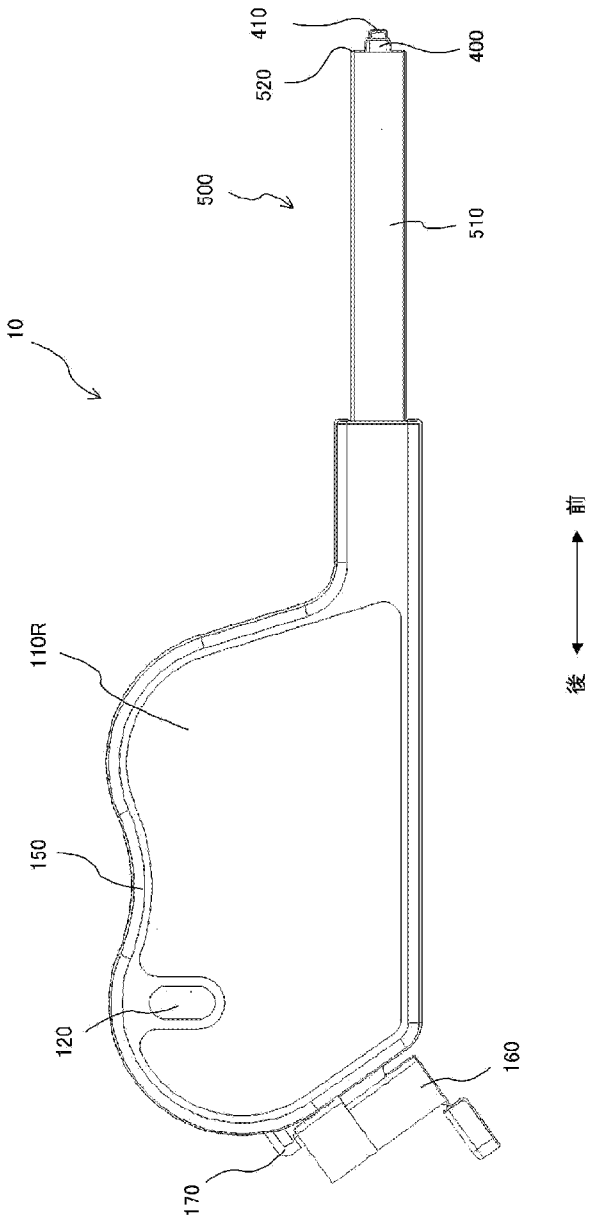


図4

[図5]

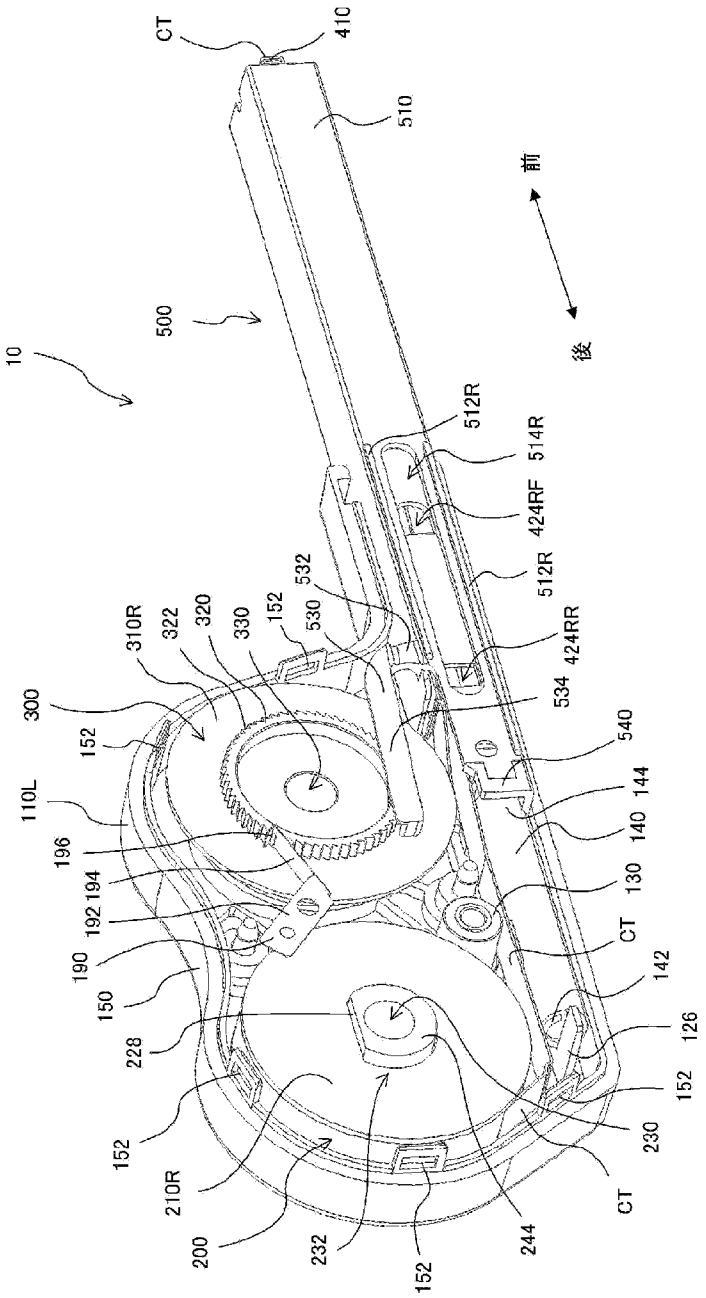

10
500
CT
410
510
前
後
512R
514R
424RF
512R
424RR
532
530
534
152
310R
322
320
330
300
152
110L
196
194
192
190
150
228
152
210R
200
232
152
244
CT
230
152
126
142
CT
130
140
144
540

図5

[図6]

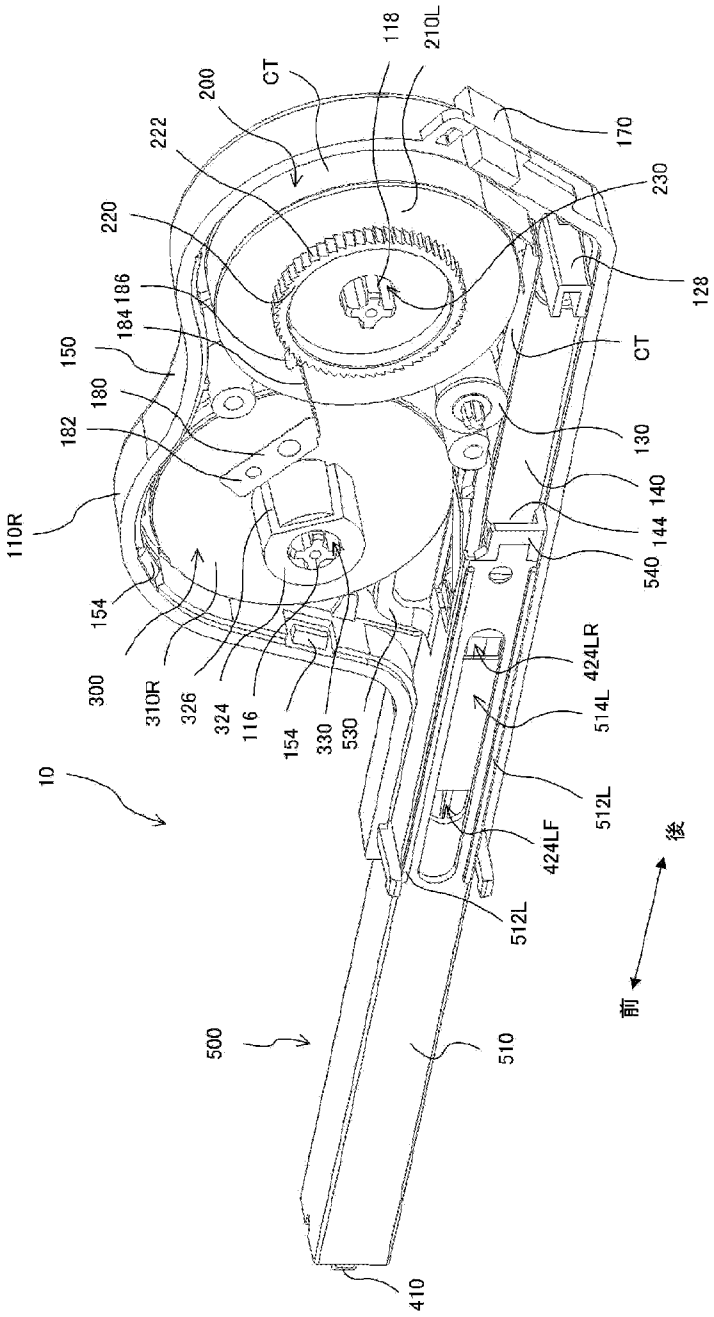

118
210L
200
CT
222
170
220
230
186
184
128
150
CT
180
182
130
110R
140
144
540
154
424LR
300
310R
326
324
116
154
330
530
514L
512L
424LF
512L
10
後
前
500
510
410

図6

[図7]

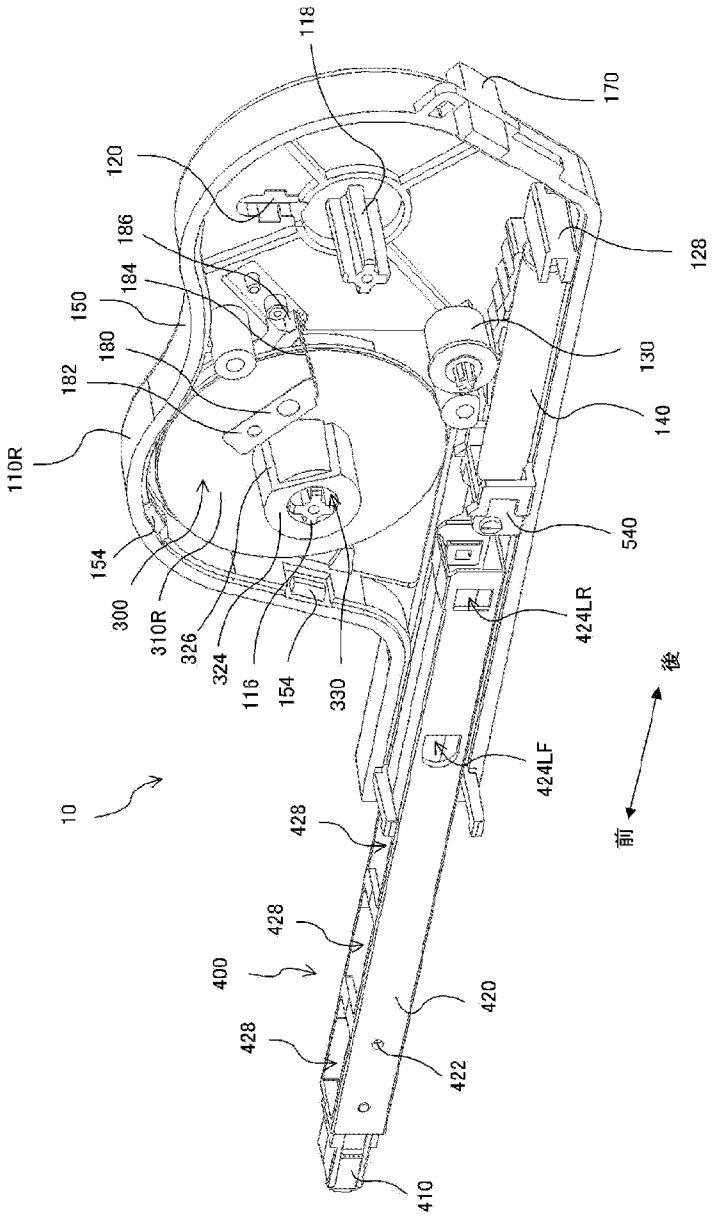

118
170
120
186
184
150
180
182
110R
154
300
310R
326
324
116
154
330
128
130
140
540
424LR
424LF
後
前
10
428
428
400
428
420
422
410

図7

[図8]

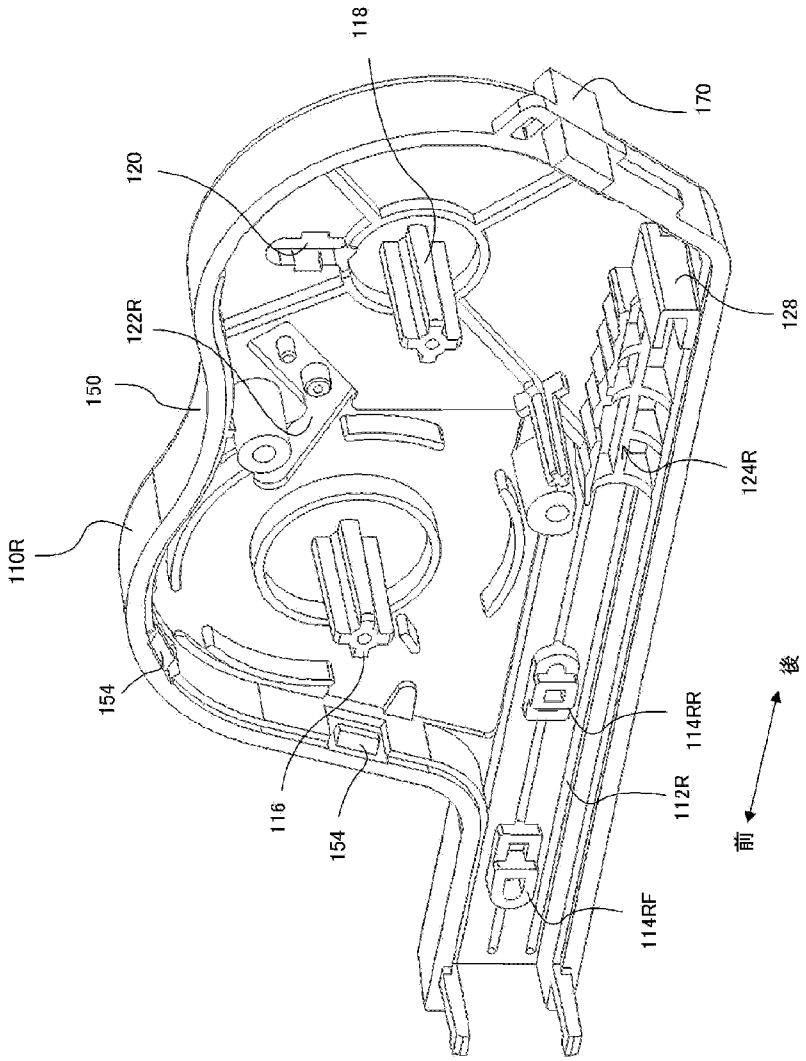

118
170
120
128
122R
150
124R
110R
154
114RR
112R
116
154
前
後
114RF

図8

[図9]

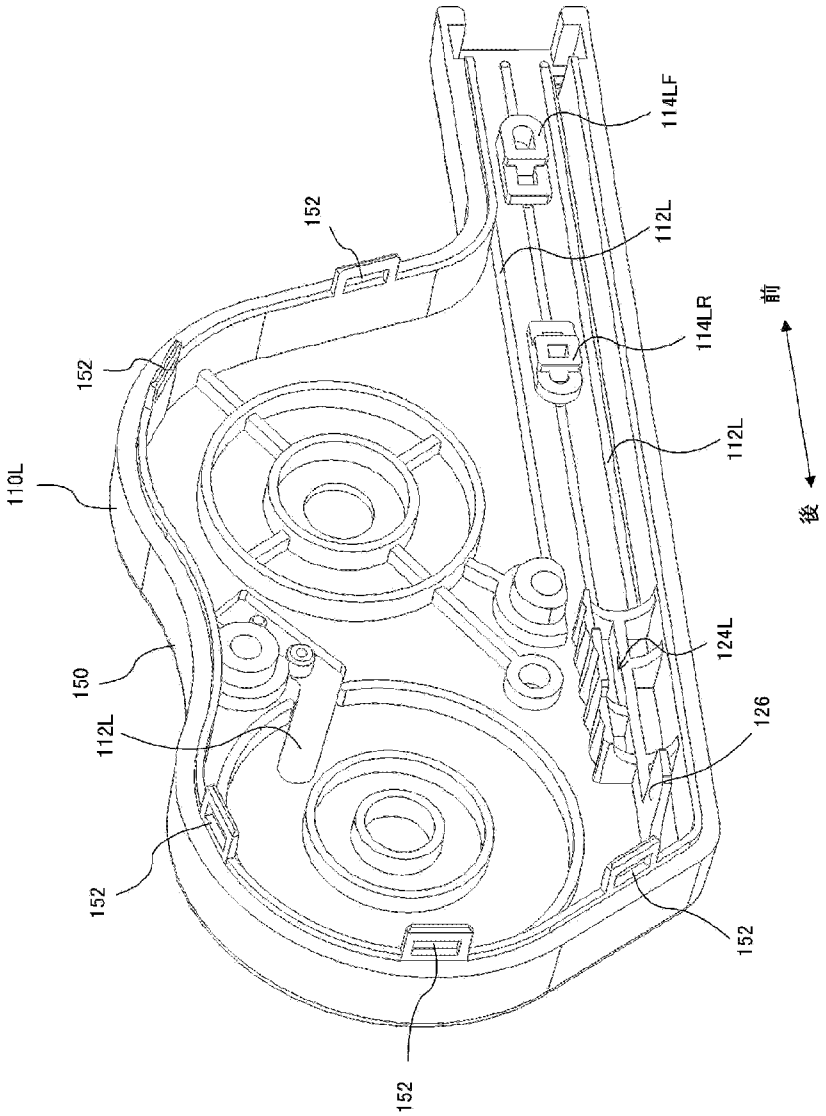

114LF
152
112L
114LR
前
152
112L
110L
後
150
124L
112L
126
152
152
152

図9

[図10]

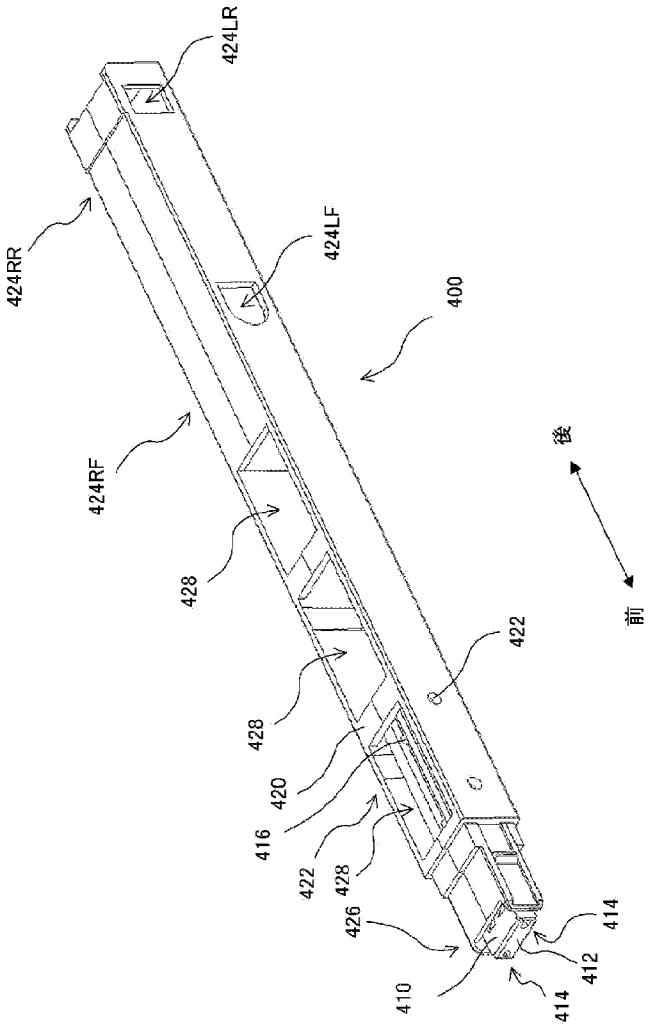

424LR
424RR
424LF
400
424RF
後
428
前
422
428
420
416
422
428
426
414
412
410
414

図10

[図11]

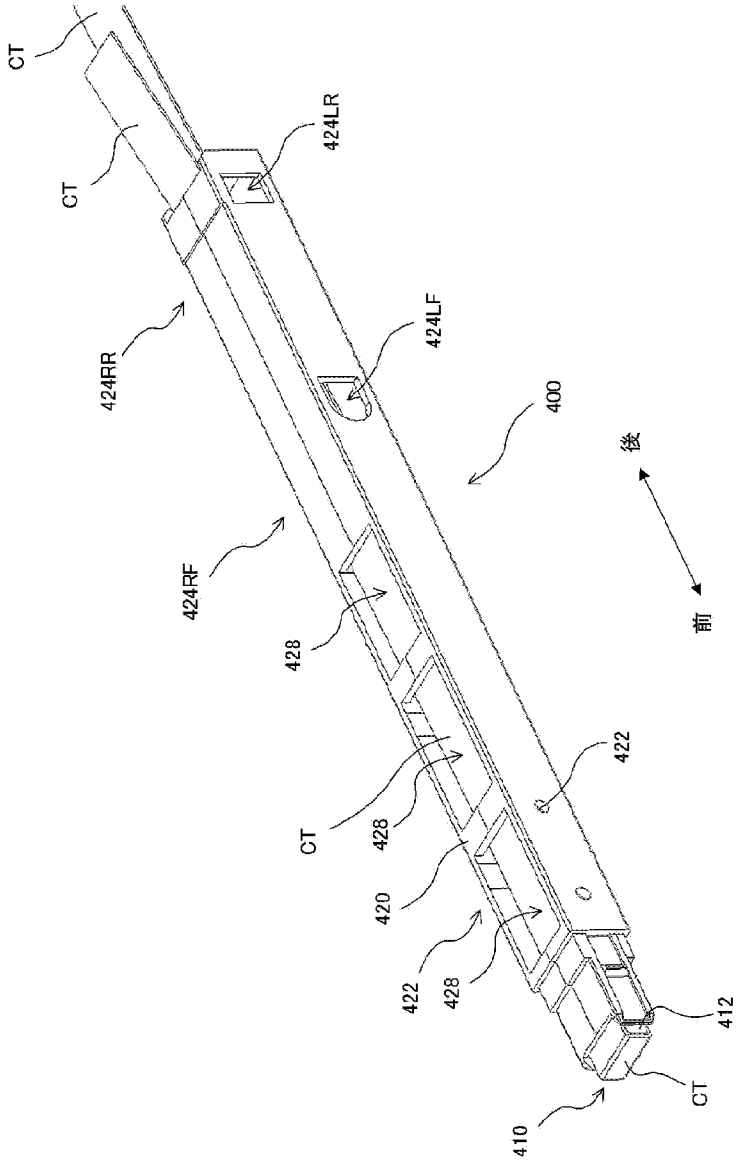

CT
CT
424LR
424RR
424LF
400
後
424RF
428
前
422
CT
428
420
422
428
412
CT
410

図11

[図12]

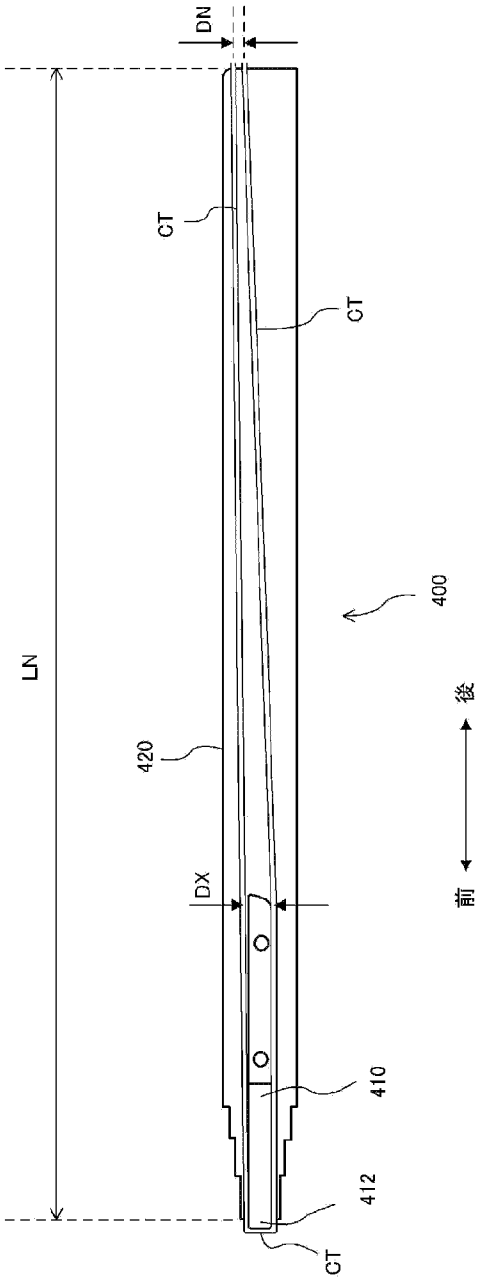


図12

[図13]

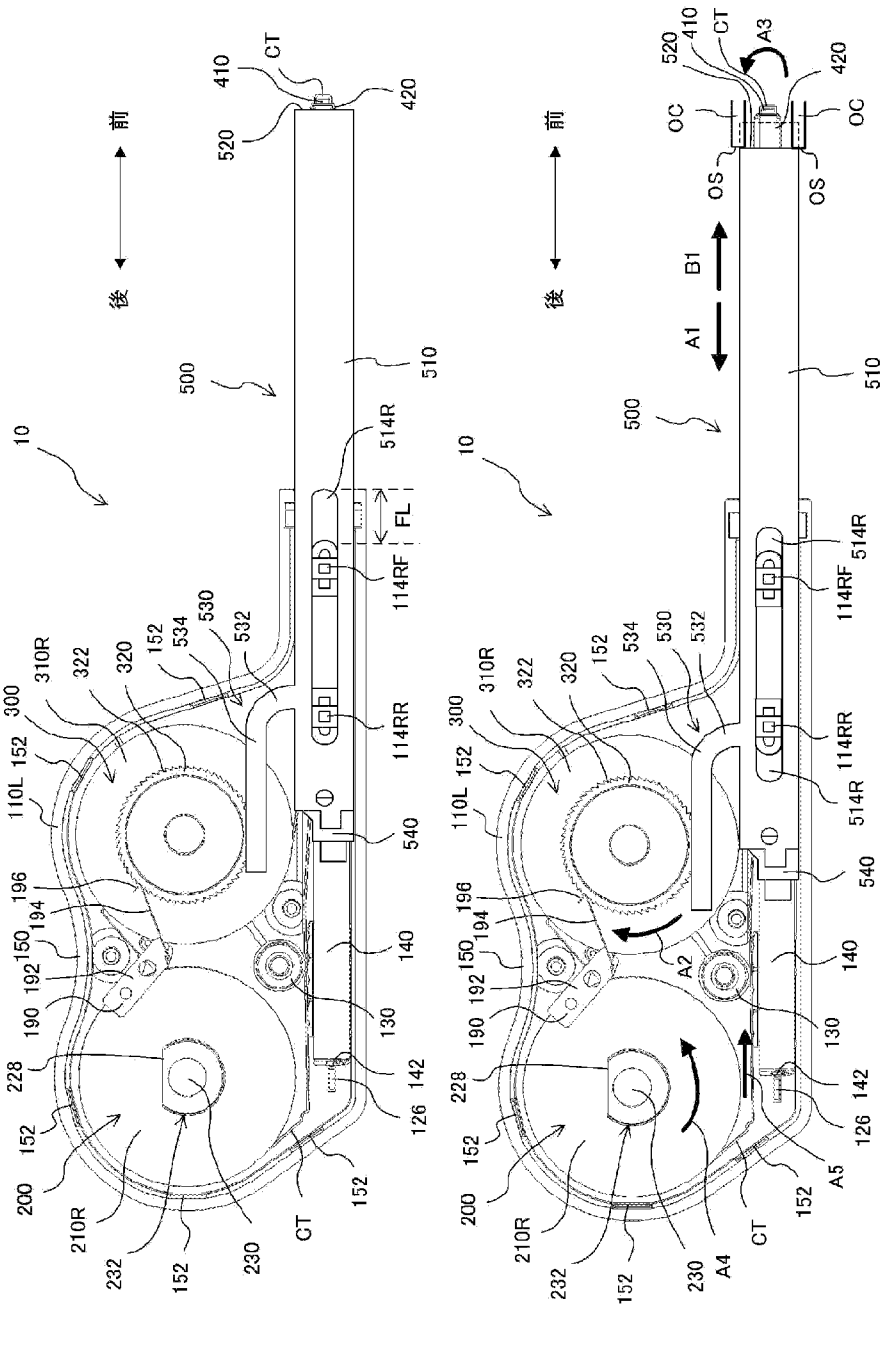

前
後
10
500
510
520
410
CT
420
514R
FL
114RF
114RR
540
140
130
142
126
152
200
210R
232
230
310R
322
320
534
530
532
300
110L
196
194
150
192
190
228
A1
B1
A2
A3
A4
A5
OC
OS

図13

[図14]

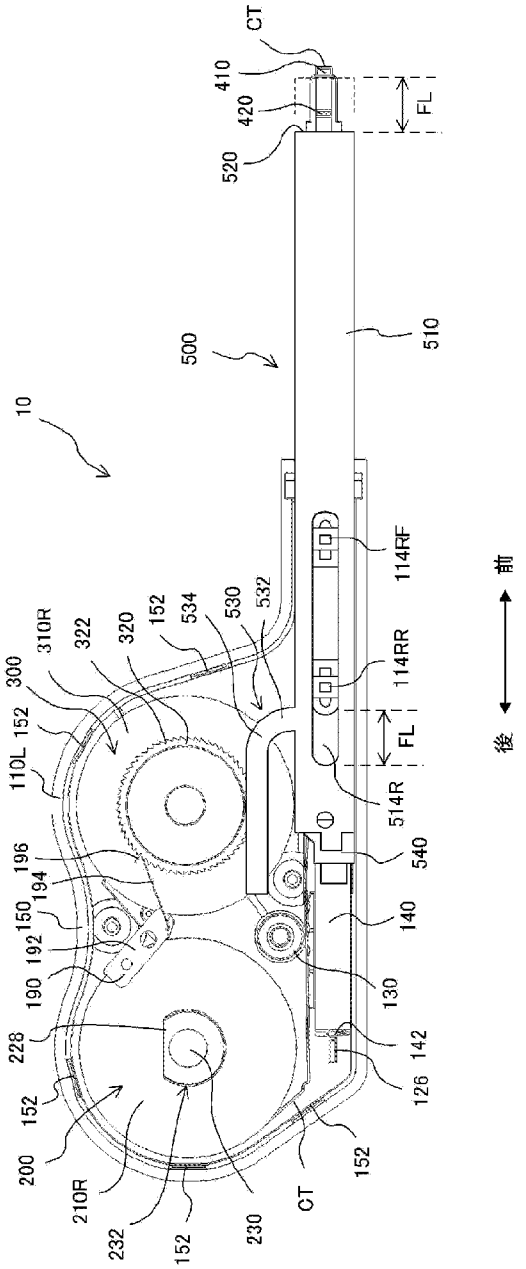

CT
410
420
520
FL
500
510
10
114RF
114RR
514R
540
140
130
142
126
152
CT
230
152
232
210R
200
228
190
192
150
194
196
300
310R
322
320
152
534
530
532
110L
152
後
前

図14

[図15]

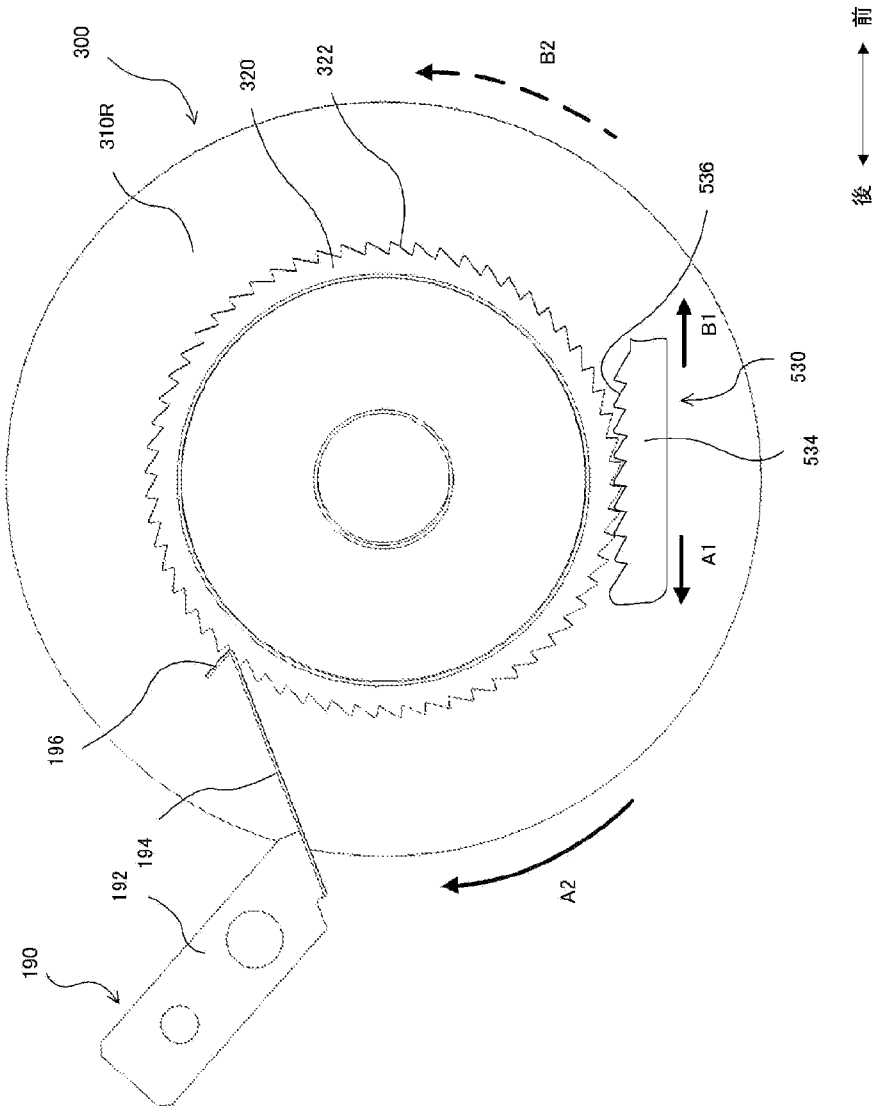


図15

[図16]

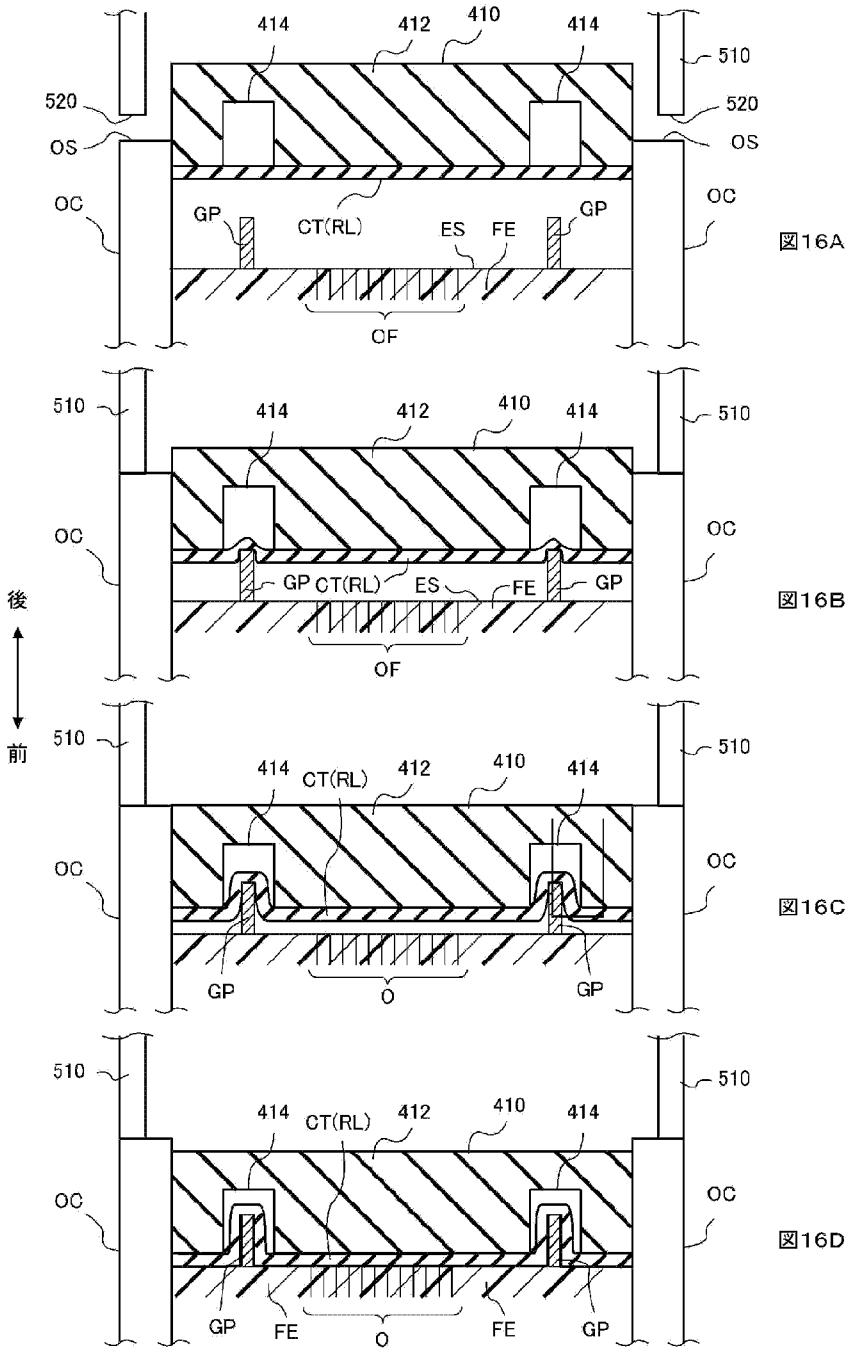

414
412
410
414
510
520
OS
OC
GP
CT(RL)
ES
FE
GP
OF
図16A
510
414
412
410
414
510
OC
GP
CT(RL)
ES
FE
GP
OF
図16B
後
前
510
414
CT(RL)
412
410
414
510
OC
GP
O
GP
図16C
510
414
CT(RL)
412
410
414
510
OC
GP
FE
O
FE
GP
図16D

図16

[図17]

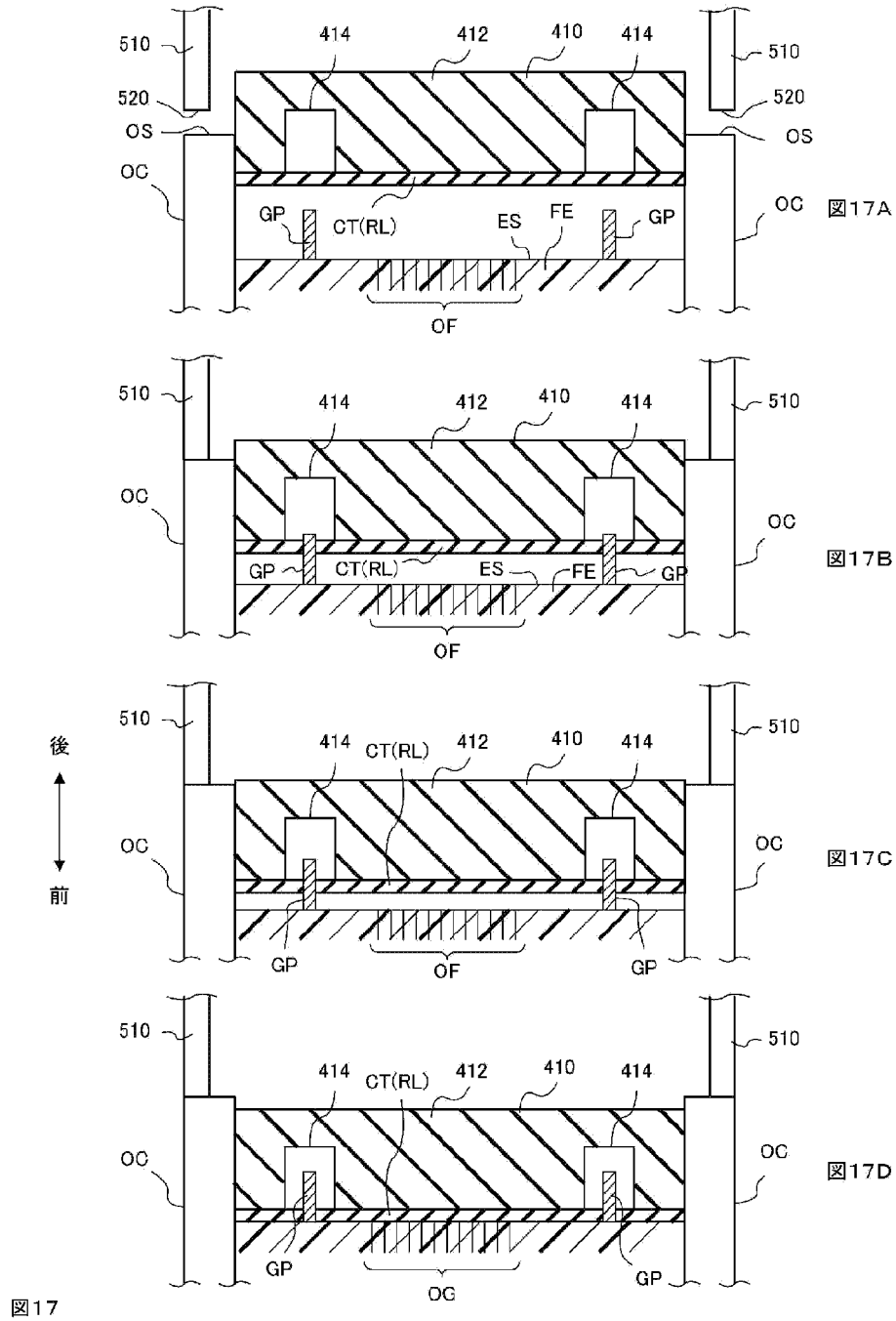

510
414
412
410
414
510
520
520
OS
OS
OC
OC
GP
CT(RL)
ES
FE
GP
OF
図17A
510
414
412
410
414
510
OC
OC
GP
CT(RL)
ES
FE
GP
OF
図17B
後
前
510
414
CT(RL)
412
410
414
510
OC
OC
GP
OF
GP
図17C
510
414
CT(RL)
412
410
414
510
OC
OC
GP
OG
GP
図17D

図17

[図18]

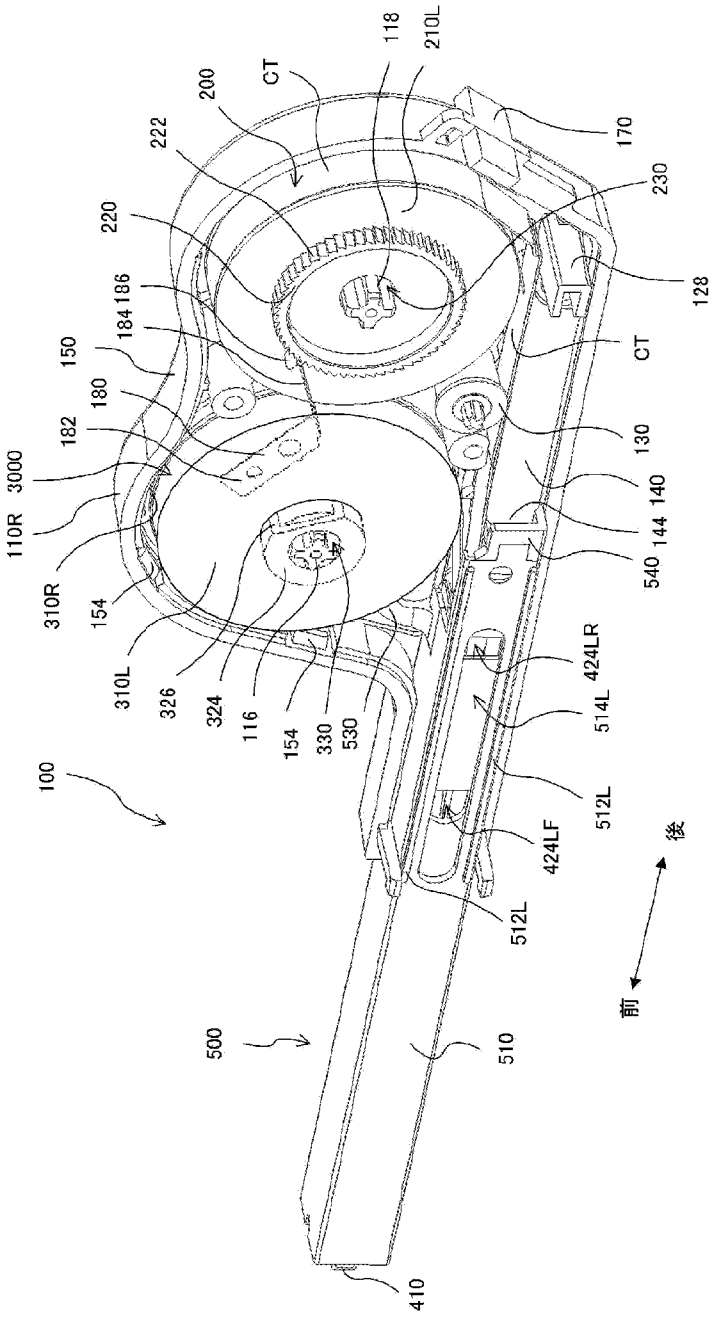

118
210L
200
CT
222
170
220
230
186
184
128
150
CT
180
182
130
3000
140
110R
144
310R
540
154
424LR
310L
326
514L
324
116
154
330
530
512L
100
424LF
512L
後
前
500
510
410

図18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/036962

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. G02B6/36(2006.01)i

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)
Int. G02B6/36

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2003/0098045 A1 (3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY) 29 May 2003, entire text, all drawings & WO 03/047775 A2	1-9
A	US 6758605 B1 (TELOPS INC.) 06 July 2004, entire text, all drawings & WO 2004/073896 A2	1-9

☒ 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	Date of mailing of the international search report
10 December 2019 (10.12.2019)	17 December 2019 (17.12.2019)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/036962

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2014/141405 A1 (NTT ADVANCED TECHNOLOGY CORPORATION) 18 September 2014, entire text, all drawings & US 2016/0041345 A1, entire text, all drawings & CN 105122108 A	1-9
A	JP 2014-081445 A (OLYMPUS CORP.) 08 May 2014, entire text, all drawings (Family: none)	1-9
P, X P, Y	JP 6498814 B1 (FUJIKURA LTD.) 10 April 2019, paragraphs [0032]-[0049], fig. 2-3 & JP 2019-184861 A	1-8 9
P, Y	WO 2019/176404 A1 (TOMOEGAWA CO., LTD.) 19 September 2019, paragraphs [0012]-[0015], fig. 4 (Family: none)	9

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１９／０３６９６２

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G02B6/36(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G02B6/36

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１９年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１９年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１９年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
A	US 2003/0098045 A1 (3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY) 2003.05.29, 全文、全図 & WO 03/047775 A2	1-9
A	US 6758605 B1 (TELOPS INC.) 2004.07.06, 全文、全図 & WO 2004/073896 A2	1-9

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー

「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献

「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 １０．１２．２０１９	国際調査報告の発送日 １７．１２．２０１９
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	特許庁審査官（権限のある職員）　２Ｌ　１１７０ 井部　紗代子 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２９５

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
A	WO 2014/141405 A1 (エヌ・ティ・ティ・アドバンステクノロジ株式会社) 2014.09.18, 全文、全図 & US 2016/0041345 A1, 全文、全図 & CN 105122108 A	1-9
A	JP 2014-081445 A (オリンパス株式会社) 2014.05.08, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-9
P, X	JP 6498814 B1 (株式会社フジクラ)	1-8
P, Y	2019.04.10, 段落［００３２］－［００４９］、[図２］－［図３］ & JP 2019-184861 A	9
P, Y	WO 2019/176404 A1 (株式会社巴川製紙所) 2019.09.19, 段落［００１２］－［００１５］、[図４］ （ファミリーなし)	9