

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6101163号  
(P6101163)

(45) 発行日 平成29年3月22日 (2017.3.22)

(24) 登録日 平成29年3月3日 (2017.3.3)

(51) Int. Cl.

F 1

GO 1 N 21/88 (2006.01)

GO 1 N 21/88

Z

GO 2 B 6/36 (2006.01)

GO 2 B 6/36

GO 2 B 6/06 (2006.01)

GO 2 B 6/06

A

GO 2 B 6/42 (2006.01)

GO 2 B 6/42

GO 2 B 25/00 (2006.01)

GO 2 B 25/00

請求項の数 6 (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2013-134324 (P2013-134324)  
 (22) 出願日 平成25年6月26日 (2013.6.26)  
 (65) 公開番号 特開2015-10851 (P2015-10851A)  
 (43) 公開日 平成27年1月19日 (2015.1.19)  
 審査請求日 平成27年9月15日 (2015.9.15)

(73) 特許権者 000004226  
 日本電信電話株式会社  
 東京都千代田区大手町一丁目5番1号  
 (74) 代理人 110001243  
 特許業務法人 谷・阿部特許事務所  
 (72) 発明者 山口 城治  
 東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日  
 本電信電話株式会社内  
 (72) 発明者 樋口 雄一  
 東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日  
 本電信電話株式会社内  
 (72) 発明者 石井 雄三  
 東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日  
 本電信電話株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 端面観察装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光軸方向に貫通する欠落部があり、被検体の端面の直近に配置されたレンズと、  
 光源と、  
 画像受像部と、  
 前記レンズと前記光源とを光学的に接続した第1の光伝搬路と、  
 前記被検体の端面画像が前記画像受像部に結像するように、前記レンズと前記画像受像  
 部とを光学的に接続した第2の光伝搬路と、  
 前記レンズの欠落部に配置された、前記被検体の端面に付着した異物を清掃するクリー  
 ナ機構である不透明な構造体と、  
 を備えていることを特徴とする端面観察装置。

【請求項 2】

前記第2の光伝搬路は、前記レンズと焦点の異なる前記画像受像部の直近に配置された  
 第2のレンズを含むことを特徴とする請求項1に記載の端面観察装置。

【請求項 3】

前記第1の光伝搬路と前記第2の光伝搬路が物理的に分離されていることを特徴とする  
 請求項1又は2に記載の端面観察装置。

【請求項 4】

前記第2の光伝搬路は、バンドルファイバを含むことを特徴とする請求項1乃至3のい  
 ずれかに記載の端面観察装置。

**【請求項 5】**

前記第 1 の光伝搬路は、バンドルファイバを含むことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の端面観察装置。

**【請求項 6】**

前記第 1 の光伝搬路と前記第 2 の光伝搬路が物理的に分離されていないことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の端面観察装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、光コネクタの端面状態の観察を行う端面観察装置に関する。

10

**【背景技術】****【0002】**

光通信において、光コネクタは各種ネットワーク装置や光ファイバ間を接続するための必要不可欠な部品であり、光コネクタでの損失を低減することは良好な光通信を実現する上で非常に重要である。光コネクタにおける損失要因は主に、コネクタ端面におけるゴミ、異物の付着や汚れである。そのため、従来から光コネクタの接続時にはコネクタ端面の清掃や観察が重要な作業になっている。

**【0003】**

光コネクタは、雄コネクタであるプラグと、雌コネクタであり、ネットワーク装置などでプラグの差し込み口となるレセプタクルとから構成される。

20

**【0004】**

これまでに、これら光コネクタのプラグ、レセプタクルそれぞれについて、クリーナや端面観察装置が提案されている。例えば、レセプタクル内のコネクタ端面用のリーナテープを備えたクリーナ（特許文献 1 参照）やレセプタクル内のコネクタ端面の観察装置（特許文献 2 参照）などがある。

**【0005】**

光コネクタの清掃作業と観察作業はコネクタ接続時などに交互に繰り返し行う作業である。

**【先行技術文献】****【特許文献】**

30

**【0006】**

【特許文献 1】特開 2004 - 219602 号公報

【特許文献 2】特開平 10 - 19728 号公報

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0007】**

しかしながら、清掃装置と観察装置とは別装置で提供されるものであるため、それぞれの装置を使用した清掃作業、観察作業に加えて、それら装置の交換作業が必ず発生することから、作業全体が繁雑になるという課題があった。

**【0008】**

40

本発明は、このような課題に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、端面観察装置と、端面観察作業以外の作業を行う装置とを一体化した端面観察装置を提供することにある。

**【課題を解決するための手段】****【0009】**

上記の課題を解決するために、本発明は、端面観察装置であって、光軸方向に貫通する欠落部があり、被検体の端面の直近に配置されたレンズと、光源と、画像受像部と、前記レンズと前記光源とを光学的に接続した第 1 の光伝搬路と、前記被検体の端面画像が前記画像受像部に結像するように、前記レンズと前記画像受像部とを光学的に接続した第 2 の光伝搬路と、前記レンズの欠落部に配置された、前記被検体の端面に付着した異物を清掃

50

するクリーナ機構である不透明な構造体と、を備えていることを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載の端面観察装置において、前記第 2 の光伝搬路は、前記レンズと焦点の異なる前記画像受像部の直近に配置された第 2 のレンズを含むことを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 又は 2 に記載の端面観察装置において、前記第 1 の光伝搬路と前記第 2 の光伝搬路が物理的に分離されていることを特徴とする。

請求項 4 に記載の発明は、請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の端面観察装置において、前記第 2 の光伝搬路は、バンドルファイバを含むことを特徴とする。

10

【 0 0 1 4 】

請求項 5 に記載の発明は、請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の端面観察装置において、前記第 1 の光伝搬路は、バンドルファイバを含むことを特徴とする。

請求項 6 に記載の発明は、請求項 1 又は 2 に記載の端面観察装置において、前記第 1 の光伝搬路と前記第 2 の光伝搬路が物理的に分離されていないことを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 1 5 】

本発明は、端面観察装置と、端面観察作業以外の作業を行う装置とを一体化することで、操作性の向上や作業時間の短縮等の効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

20

【 0 0 1 6 】

【図 1】本発明の実施形態 1 に係る端面観察装置の構成を示す図である。

【図 2】本発明の実施形態 2 に係る端面観察装置の構成を示す図である。

【図 3】本発明の実施形態 3 に係る端面観察装置の構成を示す図である。

【図 4】レセプタクルの光コネクタ端面を本発明の実施形態 1 に係る端面観察装置で観察している状態を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 7 】

本発明の実施形態に係る端面観察装置は、コネクタ端面の観察機構として中央部に軸方向に貫通する穴が設けられたレンズを用い、そのレンズの穴に光コネクタ清掃用のクリーナが設けられている。このクリーナは、コネクタ端部の光ファイバ端面にクリーニングテープを押しつけ、クリーナ端面の面内の一軸上で摺動させる構造を持つ。クリーニングテープの摺動ガイド機構は、コネクタ端部においてコネクタ開口の径より細径である。またクリーニングテープはコネクタ中央の光ファイバ端面近傍部に押しつけられ、摺動により端面の異物を除去する。本発明の実施形態に係る端面観察装置では、クリーニング機構と観察機構とが一体化し、それらを同時に使用することも可能となっている。

30

【 0 0 1 8 】

以下、本発明の実施形態について、詳細に説明する。

【 0 0 1 9 】

(実施形態 1)

40

図 1 に、本発明の実施形態 1 に係る端面観察装置の構成を示す。図 1 において 1 点鎖線で示したものは観察、清掃される光コネクタ 200 である。端面観察装置 100 は、光コネクタ 200 の中央に対向するように端面を清掃するクリーニングテープ 101、そのガイド機構 102 が配置されている。尚、図示していないが、ガイド機構 102 と共に、クリーニングテープ 101 を一定の方向に摺動する摺動機構を備えている。

【 0 0 2 0 】

端面観察装置 100 は、コネクタ端面を観察するためのレンズ 103 を先端に備えており、レンズ 103 は中央部に軸方向に貫通する穴が設けられたリング形状をしている。レンズの穴部分にはクリーニングテープ 101、ガイド機構 102 が配置されている。

【 0 0 2 1 】

50

レンズ１０３は、２重筒構造を構成する外側円筒状部１０４と内側円筒部１０６の一端に設置されており、光コネクタ２００の端面の像はリング形状のレンズ１０３の円環部を透過して、内側円筒部１０６の他端に設置された受像素子１０５に結像する。

【００２２】

また、光コネクタ２００の端面を照明するための光源１０７が、外側円筒状部１０４の他端に設置されている。実施形態１では、外側円筒状部１０４の内面および内側円筒部１０６の外表面は光線を反射する反射面であり、光源１０７の照明光が外側円筒状部１０４と内側円筒部１０６との間を伝搬して光コネクタ２００の端面を照射可能にしている。

【００２３】

実施形態１のように、リング形状のレンズ１０３を用い、穴部にクリーニングテープ１０１やガイド機構１０２からなるクリーニング機構を配置することで、光コネクタ端面のクリーニング装置と観察装置の一体化が可能になる。

【００２４】

実施形態１では、レンズを中央部に貫通穴を設けたリング形状のレンズとした例を示したが、クリーニング機構が配置できるよう、レンズ１０３の軸方向に貫通して欠落した部分があれば良く、例えばＵ字形状のような切欠きのあるレンズでも良い。レンズに欠落部があることで、像の明るさやコントラストはある程度落ちるが、欠落部の面積とレンズ開口を適当に設計することで画像の分解能の劣化を抑えることができる。

【００２５】

また受像素子１０５にはＣＣＤやＣＭＯＳなどを用いれば良い。また照明光の伝搬では、反射面を用いた筒状の伝搬路を用いるため省スペースかつパワー効率の良い伝搬が可能になる。尚、照明光の伝搬は、端面像の伝搬と同じように内側円筒状部１０６内の空間を用いてもよい。この場合、前述の伝搬路よりさらに小径の構造が可能になり、細径コネクタの観察に適する。

【００２６】

（実施形態２）

図２に、本発明の実施形態２に係る端面観察装置の構成を示す。実施形態２は、実施形態１に対し、内側円筒状部１０６を省き、受像素子１０５の前にさらにレンズ１０８を設置している。このレンズ１０８の焦点距離とリング形状レンズ１０３の焦点距離の比で受像素子に結像する像の倍率が決定する。実施形態２における伝搬光路では、端面像を伝搬する光線が２枚のレンズ間でほぼ平行光で伝搬するため、中心部にクリーニング機構などの障害物があっても高精細に像を伝搬することが可能となる。そのため、端面に付着した異物のサイズなどの検知がより容易になる。

【００２７】

（実施形態３）

図３に、本発明の実施形態３に係る端面観察装置の構成を示す。実施形態３では、端面像の伝搬光路にバンドルファイバ１０９を用いる。レンズ１０３とレンズ１０８との間をバンドルファイバ１０９で接続することで、２つのレンズの光軸を一致させる必要がなくなり、例えば受像素子面１０５をコネクタ端面に対して傾けて配置することが可能になり、空間を有効に使用する装置構成が可能になる。

【００２８】

さらに、端面像の伝搬光路と同様に、照明光の伝搬光路にバンドルファイバを使用することで、照明光の伝搬光路を結像の伝搬光路と平行に配置する必要がなくなり、空間をより有効に利用した伝搬光路配置が可能になる。

【００２９】

図４に、レセプタクルの光コネクタ端面を本発明の実施形態１に係る端面観察装置で観察している状態を示す。レセプタクルでは、割スリーブ３００と呼ばれる筒状の部材の中に光コネクタ２００が配置される。そのため端面観察装置１００の先端部の最外径を割スリーブ３００の内径以下にすることにより、割スリーブ３００内に進入しレセプタクル内の光コネクタ２００の端面のクリーニングおよび端面観察が可能になる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 0 】

以上のように、いずれの実施形態においても、光コネクタ近傍の最外径をコネクタ径以下にすることで、レセプタクル、プラグいずれの光コネクタにおいても、クリーニング機構と一体化可能な端面観察装置 1 0 0 を構成することができる。

## 【 0 0 3 1 】

また、クリーニング機構と観察機構を一体化した実施形態を記載したが、本発明の端面観察装置は、クリーニング機構を被検体の端面を操作する、例えばブローバや触針装置、加工装置などに交換すれば、それぞれにおいて操作前後の像の観察ができるため操作性の向上や作業時間の短縮等の効果を奏することが可能である。

## 【 符号の説明 】

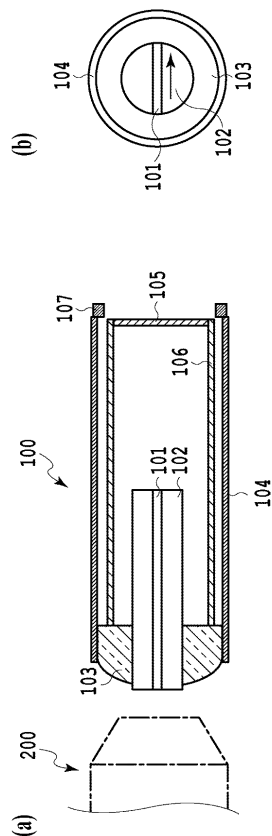
10

## 【 0 0 3 2 】

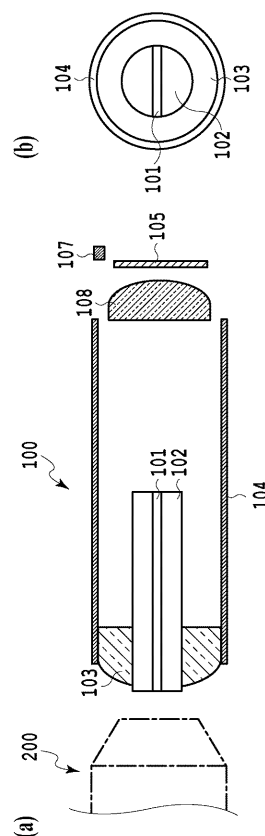
- 1 0 1 クリーニングテープ
- 1 0 2 ガイド機構
- 1 0 3、1 0 8 レンズ
- 1 0 4 外側円筒状部
- 1 0 5 受像素子
- 1 0 6 内側円筒状部
- 1 0 7 光源
- 1 0 9 バンドルファイバ
- 2 0 0 光コネクタ
- 3 0 0 割スリーブ

20

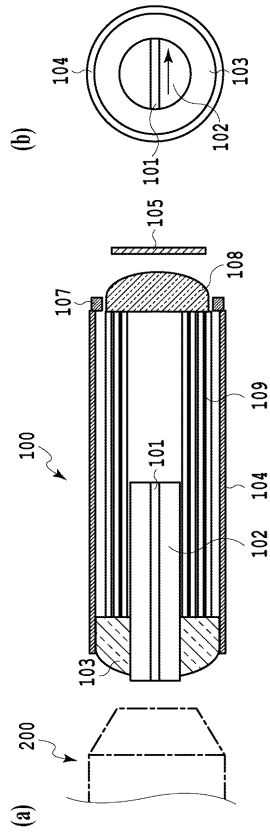
【 図 1 】



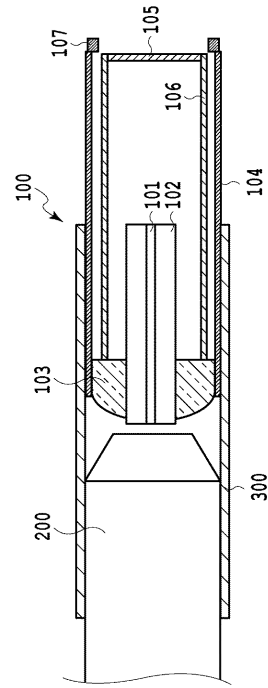
【 図 2 】



【図 3】



【図 4】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I	
<b>B 0 8 B</b>	<b>11/00</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>B 0 8 B</b> 11/00 Z
<b>G 0 2 B</b>	<b>25/02</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>G 0 2 B</b> 25/02
<b>G 0 1 M</b>	<b>11/00</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>G 0 1 M</b> 11/00 T

(72)発明者 橋本 悦  
 東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内

(72)発明者 葉玉 恒一  
 東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内

審査官 小野寺 麻美子

(56)参考文献 特開平06-094409(JP,A)  
 特開平05-079814(JP,A)  
 特開2008-224746(JP,A)

## (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 1 N	2 1 / 8 4	-	G 0 1 N	2 1 / 9 5 8
G 0 1 M	1 1 / 0 0	-	G 0 1 M	1 1 / 0 8
G 0 1 B	1 1 / 0 0	-	G 0 1 B	1 1 / 3 0
G 0 2 B	6 / 0 2			
G 0 2 B	6 / 0 4	-	G 0 2 B	6 / 0 8
G 0 2 B	6 / 2 4			
G 0 2 B	6 / 2 7			
G 0 2 B	6 / 3 0	-	G 0 2 B	6 / 3 4
G 0 2 B	6 / 3 6	-	G 0 2 B	6 / 4 3
G 0 2 B	9 / 0 0	-	G 0 2 B	1 7 / 0 8
G 0 2 B	2 1 / 0 2	-	G 0 2 B	2 1 / 0 4
G 0 2 B	2 5 / 0 0	-	G 0 2 B	2 5 / 0 4
B 0 8 B	1 / 0 0	-	B 0 8 B	1 / 0 4
B 0 8 B	5 / 0 0	-	B 0 8 B	1 3 / 0 0