(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第5772362号
(P5772362)

(45)発行日　平成27年9月2日(2015.9.2)　(24)登録日　平成27年7月10日(2015.7.10)

(51)Int.Cl.		F I		
A61B 1/04	(2006.01)	A61B	1/04	360E
G02B 23/26	(2006.01)	G02B	23/26	D
G02B 23/24	(2006.01)	G02B	23/24	A

請求項の数 6　(全 12 頁)

(21)出願番号　特願2011-170018(P2011-170018)
(22)出願日　平成23年8月3日(2011.8.3)
(65)公開番号　特開2013-31606(P2013-31606A)
(43)公開日　平成25年2月14日(2013.2.14)
審査請求日　平成26年8月4日(2014.8.4)

(73)特許権者　000006747
株式会社リコー
東京都大田区中馬込１丁目３番６号
(74)代理人　100089118
弁理士　酒井　宏明
(72)発明者　田中　千尋
東京都大田区中馬込１丁目３番６号　株式会社リコー内
(72)発明者　藤本　剛
東京都大田区中馬込１丁目３番６号　株式会社リコー内
(72)発明者　金谷　志生
東京都大田区中馬込１丁目３番６号　株式会社リコー内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】ファイバースコープ

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
一方の端部にレンズが装着された光伝送媒体と、
前記光伝送媒体の他方の端部近傍に装着され、前記光伝送媒体の外周を覆う被覆部材と、
前記レンズから取り込まれ前記光伝送媒体を通過した光学像を光電変換する画像変換部と、
前記光伝送媒体が貫通する第１貫通孔が形成され、前記第１貫通孔に前記光伝送媒体が貫通した状態で、前記画像変換部の所定位置に前記被覆部材を着脱可能に接続する接続部材と、
前記被覆部材と前記接続部材との間に設けられ、前記被覆部材を前記所定位置に接続する際に前記被覆部材を前記画像変換部の方向に付勢する弾性部材と、を備え、
前記画像変換部は、前記光伝送媒体を通過した前記光学像を反射させる鏡面部材を有し、
前記所定位置は、前記被覆部材から突き出した前記光伝送媒体の他方の端部が、前記鏡面部材の端部に当接する位置であり、
前記第１貫通孔の径は、前記レンズの外径より大きく、前記弾性部材の外径より小さいことを特徴とするファイバースコープ。
【請求項２】
前記弾性部材は、さらに前記光伝送媒体が貫通する第２貫通孔が形成され、前記被覆部

材を前記所定位置に接続する際に、前記第２貫通孔に前記光伝送媒体が貫通した状態で、前記被覆部材を前記画像変換部の方向に付勢し、
前記第２貫通孔の径は、前記レンズの外径より大きく、前記被覆部材の外径よりも小さいことを特徴とする請求項１に記載のファイバースコープ。
【請求項３】
前記接続部材と前記弾性部材とが一体となって形成されていることを特徴とする請求項１または２に記載のファイバースコープ。
【請求項４】
前記弾性部材は、金属で形成されていることを特徴とした請求項１～３のいずれか一つに記載のファイバースコープ。
【請求項５】
前記弾性部材は、バネであることを特徴とした請求項１～４のいずれか一つに記載のファイバースコープ。
【請求項６】
前記画像変換部により光電変換された電気信号を受信して画像として表示する表示部と、
前記画像変換部から前記表示部に前記電気信号を伝達する伝達部材とをさらに備えることを特徴とする請求項１～５のいずれか一つに記載のファイバースコープ。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、物体の細部や内部を撮影するファイバースコープに関する。
【背景技術】
【０００２】
従来から、医療分野や産業分野において物体の細部や内部を撮影する場合に、ファイバースコープ（内視鏡）が利用されている。ファイバースコープは、一般的にファイバー（光ファイバー）と画像変換部（光電変換部）とにより構成されている。ファイバーは先端（一方の端部）に撮像するためのレンズが装着されている。そして、ファイバーの他方の端部には画像変換部へ接続するための接続部品が装着されており、画像変換部とファイバーとは着脱可能な構成となっている。このようなファイバースコープは、レンズにより取り込まれた画像がファイバーを通って画像変換部に送られ、画像変換部で電気信号に変換された後、画像としてモニタなどに表示される。
【０００３】
例えば、カメラ付き携帯電話などの携帯端末に容易に取り付けられ、狭い場所などの画像を得ることができる携帯端末用スコープユニットが開示されている（特許文献１参照）。携帯端末用スコープユニットは、被写体の光学像を得る撮像レンズ、光学像を携帯電話のカメラレンズへ伝送するイメージガイド、撮像レンズ近傍に一端が配置されたライトガイド、該ライドガイドの終端側へ光を導入する照明装置等を備えている。そして、イメージガイドの終端側を携帯電話に着脱可能に装着する装着手段（接続部品）としての吸盤が設けられており、吸盤の吸着面を携帯電話のカメラレンズの周囲に吸着させることで、スコープユニットを携帯電話に対して着脱可能に装着している。
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
ファイバースコープは、ファイバー自体が細く、先端に装着されたレンズも極めて小さいため、傷や割れ等の損傷が生じやすい。従って、交換時には画像変換部へ接続するため接続部品も含めての交換、すなわちファイバーおよび接続部品をまるごと交換するのが一般的である。特許文献１の携帯端末用スコープユニットでは、上述のように、装着手段である吸盤によって携帯電話に着脱可能な構成となっているが、イメージガイドの交換時には、イメージガイドと吸盤等の装着手段の両方を一体で交換しなければならない。

【０００５】
しかしながら、ファイバースコープの交換時に、ファイバー（レンズを含む）および接続部品をまるごと交換するとなると、不具合を生じてない部品があっても、ファイバーおよび接続部品を構成する全ての部品を新しい部品に交換することになり、交換時のコストが高くなってしまうという問題があった。
【０００６】
本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、不具合を生じていない部品を再利用することで交換部品を少なくして、交換時に掛かるコストを軽減するファイバースコープを得ることを目的とする。
【課題を解決するための手段】
【０００７】
上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明のファイバースコープは、一方の端部にレンズが装着された光伝送媒体と、前記光伝送媒体の他方の端部近傍に装着され、前記光伝送媒体の外周を覆う被覆部材と、前記レンズから取り込まれ前記光伝送媒体を通過した光学像を光電変換する画像変換部と、前記光伝送媒体が貫通する第１貫通孔が形成され、前記第１貫通孔に前記光伝送媒体が貫通した状態で、前記画像変換部の所定位置に前記被覆部材を着脱可能に接続する接続部材と、前記被覆部材と前記接続部材との間に設けられ、前記被覆部材を前記所定位置に接続する際に前記被覆部材を前記画像変換部の方向に付勢する弾性部材と、を備え、前記画像変換部は、前記光伝送媒体を通過した前記光学像を反射させる鏡面部材を有し、前記所定位置は、前記被覆部材から突き出した前記光伝送媒体の他方の端部が、前記鏡面部材の端部に当接する位置であり、前記第１貫通孔の径は、前記レンズの外径より大きく、前記弾性部材の外径より小さいことを特徴とする。
【発明の効果】
【０００８】
本発明によれば、不具合を生じていない部品を再利用することで交換部品を少なくして、交換時に掛かるコストを軽減するという効果を奏する。
【図面の簡単な説明】
【０００９】
【図１】図１は、実施の形態１にかかるファイバースコープの全体構成図である。
【図２】図２は、実施の形態１にかかるファイバースコープの画像変換部の内部構成を示す断面図である。
【図３－１】図３－１は、本実施の形態で使用されるファイバーの断面図である。
【図３－２】図３－２は、本実施の形態で使用されるファイバーの断面図である。
【図４】図４は、画像変換部から取り外した場合のファイバー部分を示す図である。
【図５】図５は、画像変換部へファイバー部分を接続する場合の説明図である。
【図６】図６は、スリーブとミラーコーンの拡大図である。
【図７】図７は、画像変換部から取り外した場合のファイバー部分を示す図である。
【図８】図８は、ファイバーから接続部品を取り外す際の説明図である。
【図９】図９は、画像変換部から取り外した場合のファイバー部分を示す図である。
【図１０】図１０は、ファイバーから接続部品および弾性体を取り外した場合の説明図である。
【図１１－１】図１１－１は、本実施の形態の接続部品の側面図である。
【図１１－２】図１１－２は、本実施の形態の接続部品の斜視図である。
【図１２】図１２は、ファイバーから接続部品を取り外す際の説明図である。
【図１３】図１３は、ファイバーから接続部品を取り外す際の説明図である。
【図１４】図１４は、ファイバーから接続部品およびバネを取り外した場合の説明図である。
【発明を実施するための形態】
【００１０】

以下に添付図面を参照して、この発明にかかるファイバースコープの最良な実施の形態を詳細に説明する。

【００１１】

（実施の形態１）

図１は、実施の形態１にかかるファイバースコープの全体構成図である。図２は、実施の形態１にかかるファイバースコープの画像変換部の内部構成を示す断面図である。図１および図２に示すように、ファイバースコープは、モニタ１と、画像出力ハーネス２と、画像変換部３と、ファイバー４と、レンズ５と、接続部６（接続部品７および弾性体８）と、スリーブ９（図４参照）とから主に構成されている。

【００１２】

ファイバースコープは、部品の交換時や収納時の利便性から、接続部６によってファイバー部分（レンズ５、ファイバー４およびスリーブ９）が画像変換部３に対して着脱可能に接続されており、長期間の使用による消耗や傷、損傷が起こりやすいファイバー部分が交換可能となっている。

【００１３】

レンズ５は、ファイバー４の一方の端部（先端）に装着され、物体の細部や内部などを撮影するものであり、光を屈折させて拡散または収束させる光学素子である。

【００１４】

ファイバー４は、通信に使用されるケーブルの一種で、データを光信号に変換して伝送するケーブルのことである。ファイバースコープは、医療現場で体内を撮影する場合に使用したり、工場で装置内の非常に狭い部分を撮影する場合などに使用するため、ファイバーは極めて細いものが求められる。本実施の形態では、一例として直径２ｍｍのファイバーを使用している。

【００１５】

図３－１、図３－２は、本実施の形態で使用されるファイバーの断面図である。図３－１は、光の進行方向に対して垂直な断面図であり、図３－２は、ファイバー４の中心付近を含む光の進行方向と平行な断面図である。

【００１６】

図３－１、図３－２に示すように、ファイバー４は、中心付近に設けられた複数のファイバー４ａと、ファイバー４ａの外側に設けられた複数のファイバー４ｂとから構成されている。ファイバー４ａとファイバー４ｂとは、ファイバー自体としては同様の材質である。ファイバー４ｂには、ＬＥＤ（Light Emitting Diode）３７（図６参照）などの光源から発射された照明光が通る。ファイバー４ａには、レンズ５から取り込まれた画像（光学像）が通る。

【００１７】

画像変換部３は、レンズ５から取り込まれファイバー４を通過した画像（光学像）を光電変換するものである。画像変換部３は、基板３１と、撮像素子３２と、レンズ群３３と、ミラーコーン３４とから主に構成されており、それらが一つのＢＯＸ内に収容された構成となっている。

【００１８】

ミラーコーン３４は、ファイバー４側が円錐形状に形成されており、レンズ５で取り込みファイバー４を通過してきた画像（光学像）を鏡面となっている円錐形状の内壁で反射させ、レンズ群３３に入射させるものである。レンズ群３３は、ミラーコーン３４から入射されたレンズ５で取り込んだ画像を結像するものである。撮像素子３２は、レンズ群３３で結像された画像（光学像）を光電変換（電気信号に変換）するものであり、例えば、ＣＣＤ（Charge Coupled Device Image Sensor）などである。基板３１は、撮像素子３２が固定されるものである。そして、画像変換部３は、各構成が収容されたＢＯＸにＡＣアダプタを接続するための穴が形成されており、ＡＣアダプタ（不図示）を介して外部から電源が供給されている。

【００１９】

画像出力ハーネス２は、画像変換部３から送出された電気信号をモニタ１に伝達する配線である。モニタ１は、画像変換部３から送出された電気信号を受信して、該電気信号に基づいて画像を表示するものである。

【００２０】

ここで、ファイバースコープで撮影した物体の画像がモニタ１から出力されるまでの流れを説明する。まず、ファイバー４の先端に装着されたレンズ５から取り込まれた画像が、ファイバー４の内部を全反射して進み、画像変換部３へ送られる。画像変換部３では、ファイバー４から送られてきた画像がミラーコーン３４の枠内を通り、レンズ群３３で結像される。結像された画像は撮像素子３２により光電変換され、基板３１や画像出力ハーネス２を伝ってモニタ１の画面へ画像となって出力される。

【００２１】

接続部６は、ファイバー部分（ファイバー４、レンズ５、およびスリーブ９）と画像変換部３とを着脱可能に接続するものであり、接続部品７と弾性体８とから構成されている。

【００２２】

図４は、画像変換部から取り外した場合のファイバー部分を示す図である。図４に示すように、接続部品７と弾性体８には、ファイバー４が貫通している。そして、ファイバー４の一方の端部（先端）にはレンズ５が装着され、レンズ５が装着された端部と反対の端部（後端）にはスリーブ９が装着されている。図４では、ファイバー４を画像変換部３に締結する方向である矢印Ａ方向（ファイバー４を画像変換部３へ差し込む方向）をＸ軸、Ｘ軸と垂直で紙面上側へ向かう方向をＹ軸、Ｘ軸と垂直で紙面裏側から表側へ向かう方向をＺ軸とする。なお、接続部品７と弾性体８は、全体形状が把握しやすいようにファイバー４に対して斜めに記載された斜視図となっている。

【００２３】

接続部品７は、画像変換部３の所定位置にスリーブ９を着脱可能に接続するものであり、円柱形状に形成され、スリーブ９の装着側が開口されている。また、接続部品７は、ＹＺ平面の中心付近に、Ｘ方向の貫通孔７ａが形成されており、貫通孔７ａにファイバー４が貫通している。貫通孔７ａの径は、レンズ５の外径より大きく、弾性体８の外径より小さく形成されている。詳細は後述する（図７参照）。

【００２４】

弾性体８は、円柱形状に形状された弾性部材であって、スリーブ９と接続部品７との間に設けられている。弾性体８は、接続部品７がスリーブ９を画像変換部３の所定位置に装着する際に、スリーブ９を付勢する。また弾性体８にも、ＹＺ平面の中心付近に、Ｘ方向の貫通孔８ａが形成されており、貫通孔８ａにファイバー４が貫通している。貫通孔８ａの径は、レンズ５の外径より大きく、スリーブ９の外径よりも小さく形成されている。詳細は後述する（図９参照）。

【００２５】

スリーブ９は、筒状に形成され、ファイバー４のレンズ５が装着された端部と反対の端部（後端）近傍に装着され、ファイバー４の周りをファイバー４の外周に沿って覆う（被覆する）ものである。本実施の形態では、一例として、厚み約１ｍｍ、長さ約２ｃｍ程度のスリーブ９がファイバー４を覆っていて、スリーブ９の端部は円錐形状に形成され、中心付近（頂点付近）から鉛筆の芯のようにファイバー４の後端が突き出した状態となっている。ここでは、スリーブ９は鉛筆のような形状で構成されているが、これに限定されることはなく、ファイバー４を覆い、かつファイバー４の後端が突き出せる形状であればよい。

【００２６】

図５は、画像変換部へファイバー部分を接続する場合の説明図である。図５に示すように、画像変換部３の各構成は上述したようにＢＯＸ内に収容されている。そのＢＯＸの外壁から内部に向けて、ファイバー４に装着されたスリーブ９を差し込むための孔部３５が形成されている。そして、ＢＯＸの外壁には、孔部３５と同軸のアダプタ３６が取り付け

られている。このアダプタ３６の外周には雄ねじが形成されており、接続部品７の開口された部分の内壁にはアダプタ３６と締結できるように雌ねじが形成されている。

【００２７】

ファイバー部分を画像変換部３に接続する場合、画像変換部３の孔部３５へファイバー４に装着されたスリーブ９を矢印Ａ方向に差し込み、接続部品７をアダプタ３６へ締結することで、弾性体８を介してスリーブ９（およびスリーブ９に覆われたファイバー４）を画像変換部３の内部の所定位置に付勢する構造となっている。ここで、所定位置とは、ファイバー４に装着されたスリーブ９から突き出したファイバー４の後端が、ミラーコーン３４の端部に当接して固定される位置を示している。

【００２８】

図６は、スリーブとミラーコーンの拡大図である。図６では、ファイバー部分が画像変換部３に接続されている状態である。ファイバー部分を接続部品７でＢＯＸに締結する場合、接続部品７が弾性体８を押圧し、その押圧力によりスリーブ９がミラーコーン３４に押し当てられて、確実に位置決めされる。図６に示すように、ファイバー４の後端４ｃがミラーコーン３４の円錐形状部３４ａの端部に当接すると、画像変換部３の内部に設置されているＬＥＤ３７から発射された光がミラーコーン３４の円錐形状部３４ａの外壁で反射してファイバー４ｂに入射し、ファイバー４の先端に装着されたレンズ５まで光を供給する。

【００２９】

次に、接続部品７および弾性体８に形成された貫通孔の詳細について説明する。図７は、画像変換部から取り外した場合のファイバー部分を示す図である。図８は、ファイバーから接続部品を取り外す際の説明図である。図７では、接続部品７のファイバー４が通る貫通孔７ａの径をＲ、ファイバー４の先端に装着されたレンズ５の外径をｒ、弾性体８の外径をR_1としている。このとき、ｒ＜Ｒ＜R_1の関係が成り立っている状態である。

【００３０】

このように、接続部品７の貫通孔７ａの径Ｒがレンズ５の外径ｒより大きいため（ｒ＜Ｒ）、図８に示すように、接続部品７を矢印Ｂ方向へ抜いてファイバー４から取り外すことができる。従って、ファイバー４から取り外した接続部品７は損傷などの不具合がない場合には再利用が可能となる。つまり、ファイバー部分の交換の際、接続部品７は交換せずに、ファイバー４、レンズ５、スリーブ９、および弾性体８のみの交換が可能になり、交換時に掛かるコストを軽減することができる。

【００３１】

一方、接続部品７の貫通孔７ａの径Ｒが弾性体８の外径R_1より小さいため（Ｒ＜R_1）、接続部品７は、スリーブ９が装着されたファイバー４の後端側（矢印Ｂ方向と反対方向）へは抜くことができない。従って、ファイバー４を画像変換部３に接続する場合には、接続部品７は確実に弾性体８と接触することになり、スリーブ９を画像変換部３のＢＯＸ内の所定位置に確実に押し付けることができる。

【００３２】

図９は、画像変換部から取り外した場合のファイバー部分を示す図である。図１０は、ファイバーから接続部品および弾性体を取り外した場合の説明図である。図９では、弾性体８のファイバー４が通る貫通孔８ａの径をR_2、ファイバー４の先端に装着されたレンズ５の外径をｒ、ファイバー４の後端に装着されたスリーブ９の外径をr_mとしている。このとき、ｒ＜R_2＜r_mの関係が成り立っている状態である。

【００３３】

このように、弾性体８の貫通孔８ａの径R_2がレンズ５の外径ｒより大きいため（ｒ＜R_2）、図１０に示すように、弾性体８を矢印Ｂ方向へ抜いてファイバー４から取り外すことができる。従って、ファイバー４から取り外した接続部品７と弾性体８は損傷などの不具合がない場合には再利用が可能となる。つまり、ファイバー部分の交換の際、接続部品７と弾性体８は交換せずに、ファイバー４、レンズ５、およびスリーブ９のみの交換が可能となり、交換時に掛かるコストをより軽減することができる。

【００３４】
一方、弾性体８の貫通孔８ａの径R_2がスリーブ９の外径r_mより小さいため（$R_2 < r_m$）、弾性体８は、スリーブ９が装着されたファイバー４の後端側（矢印Ｂ方向と反対方向）へは抜くことができない。従って、ファイバー４を画像変換部３に接続する場合には、弾性体８は確実にスリーブ９と接触することになり、スリーブ９を画像変換部３のＢＯＸ内の所定位置に確実に押し付けることができる。
【００３５】
このように、本実施の形態のファイバースコープは、レンズ５が装着されたファイバー４が貫通し、画像変換部３にファイバー部分を接続する接続部品７および弾性体８がファイバー４の先端側（レンズ５の装着側）から抜くことができる構成となっている。従って、画像変換部３からファイバー部分を取り外して交換する際に、接続部品７および弾性体８の片方もしくは両方に損傷などの不具合が生じていない場合は、ファイバー部分から取り外して再利用することができ、その結果、ファイバー部分を交換する際の交換部品を少なくして、交換時に掛かるコストを軽減することができる。
【００３６】
（実施の形態１の変形例）
実施の形態１のファイバースコープは、ファイバー部分と画像変換部３とを接続する際に弾性体８が使用されている。本変形例では、この弾性体８が金属で形成されている。このように、弾性体８が金属で形成されていると、ゴムなどの弾性体より耐摩耗性に優れているとともに、温度等の環境変化に強いため、経時劣化が緩やかで、長期間使用することが可能となる。
【００３７】
（実施の形態２）
実施の形態１のファイバースコープは、先端にレンズ５が装着され、後端にスリーブ９が装着されたファイバーを、接続部品７および弾性体８によって画像変換部３に接続する構成となっていた。本実施の形態のファイバースコープは、接続部品と弾性体とが一体となって形成された構成となっている。
【００３８】
ファイバースコープの全体構成は、実施の形態１と同様であるため説明を省略し（図１等参照）、異なる構成である接続部品について説明する。図１１－１は、本実施の形態の接続部品の側面図である。図１１－２は、本実施の形態の接続部品の斜視図である。
【００３９】
図１１－１、図１１－２に示すように。本実施の形態の接続部品１０は、実施の形態１における接続部品７と弾性体８とが一体になっているものである。接続部品１０は、画像変換部３の所定位置にスリーブ９を着脱可能に接続するものであり、スリーブ９を画像変換部３の所定位置に装着する際に、スリーブ９を付勢するものである。また、接続部品１０は、ＹＺ平面の中心付近に、Ｘ方向の貫通孔１０ａが形成されており、貫通孔１０ａにファイバー４が貫通する。貫通孔１０ａの径は、レンズ５の外径より大きく、スリーブ９の外径より小さく形成されている。
【００４０】
図１２は、ファイバーから接続部品を取り外す際の説明図である。接続部品１０の貫通孔１０ａの径がレンズ５の外径より大きいため、図１２に示すように、接続部品１０を矢印Ｂ方向へ抜いてファイバー４から取り外すことができる。従って、ファイバー４から取り外した接続部品１０は損傷などの不具合がない場合には再利用が可能となる。つまり、ファイバー部分の交換の際、接続部品１０は交換せずに、ファイバー４、レンズ５、およびスリーブ９のみの交換が可能になり、交換時に掛かるコストを軽減することができる。
【００４１】
一方、接続部品１０の貫通孔１０ａの径がスリーブ９の外径より小さいため、接続部品１０は、スリーブ９が装着されたファイバー４の後端側（矢印Ｂ方向と反対方向）へは抜くことができない。従って、ファイバー４を画像変換部３に接続する場合には、接続部品

１０は確実にスリーブ９と接触することになり、スリーブ９を画像変換部３のＢＯＸ内の所定位置に確実に押し付けることができる。

【００４２】

このように、本実施の形態のファイバースコープは、レンズ５が装着されたファイバー４が貫通し、画像変換部３にファイバー部分を接続する接続部品１０がファイバー４の先端側（レンズ５の装着側）から抜くことができる構成となっている。従って、画像変換部３からファイバー部分を取り外して交換する際に、接続部品１０に損傷などの不具合が生じていない場合は、ファイバー部分から取り外して再利用することができ、その結果、ファイバー部分を交換する際の交換部品を少なくして、交換時に掛かるコストを軽減することができる。

【００４３】

（実施の形態３）

実施の形態１のファイバースコープは、先端にレンズ５が装着され、後端にスリーブ９が装着されたファイバーを、接続部品７および弾性体８によって画像変換部３に接続する構成となっていた。本実施の形態のファイバースコープは、弾性体としてバネが使用されて構成されている。

【００４４】

ファイバースコープの全体構成は、実施の形態１と同様であるため説明を省略し（図１等参照）、異なる構成である弾性体について説明する。図１３は、ファイバーから接続部品を取り外す際の説明図である。図１４は、ファイバーから接続部品およびバネを取り外した場合の説明図である。

【００４５】

バネ８０は、コイルバネ形状の弾性部材であって、スリーブ９と接続部品７との間に設けられており、スリーブ９を画像変換部３の所定位置に装着する際に、スリーブ９を付勢するものである。またバネ８０は、コイル状に巻回されているため、ＹＺ平面の中心付近に、Ｘ方向の孔部８０ａが形成されており、孔部８０ａにファイバー４が貫通している。孔部８０ａの径は、レンズ５の外径より大きく、スリーブ９の外径よりも小さく形成されている。ここでは、バネ８０としてコイルバネを用いた構成となっているが、これに限定されることはなく、バネ８０として板バネ、スプリングワッシャーなどを用いた構成としてもよい。

【００４６】

実施の形態１と同様に、接続部品７の貫通孔７ａの径はレンズ５の外径より大きいため、図１３に示すように、接続部品７を矢印Ｂ方向へ抜いてファイバー４から取り外すことができる。従って、ファイバー４から取り外した接続部品７は損傷などの不具合がない場合には再利用が可能となる。つまり、ファイバー部分の交換の際、接続部品７は交換せずに、ファイバー４、レンズ５、スリーブ９、およびバネ８０のみの交換が可能になり、交換時に掛かるコストを軽減することができる。

【００４７】

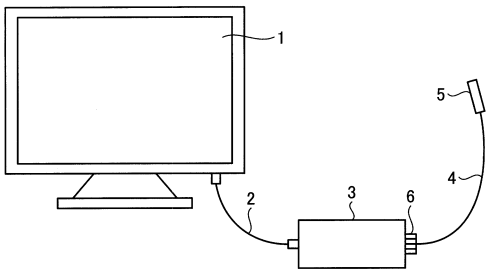
また、実施の形態１と同様に、接続部品７の貫通孔７ａの径はバネ８０の外径より小さいため、スリーブ９が装着されたファイバー４の後端側（矢印Ｂ方向と反対方向）へは抜くことができない。従って、ファイバー４を画像変換部３に接続する場合には、接続部品７は確実にバネ８０と接触することになり、スリーブ９を画像変換部３のＢＯＸ内の所定位置に確実に押し付けることができる。

【００４８】

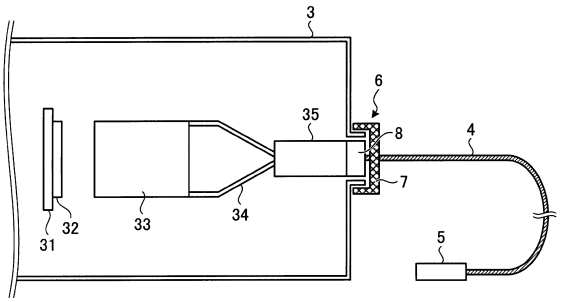
また、バネ８０の孔部８０ａの径がレンズ５の外径より大きいため、図１４に示すように、バネ８０を矢印Ｂ方向へ抜いてファイバー４から取り外すことができる。従って、ファイバー４から取り外した接続部品７とバネ８０は損傷などの不具合がない場合には再利用が可能となる。つまり、ファイバー部分の交換の際、接続部品７とバネ８０は交換せずに、ファイバー４、レンズ５、およびスリーブ９のみの交換が可能となり、交換時に掛かるコストをより軽減することができる。

【００４９】
　また、バネ８０の孔部８０ａの径がスリーブ９の外径より小さいため、バネ８０は、スリーブ９が装着されたファイバー４の後端側（矢印Ｂ方向と反対方向）へは抜くことができない。従って、ファイバー４を画像変換部３に接続する場合には、バネ８０は確実にスリーブ９と接触することになり、スリーブ９を画像変換部３のＢＯＸ内の所定位置に確実に押し付けることができる。
【００５０】
　このように、弾性体としてバネを用いることで、機械部品として占める空間を小さくすることができ、ファイバースコープの小型軽量化が可能となる。また、弾性体としてバネ８０を用いた場合、接続部品７やスリーブ９との接触面積を少なくできるので耐磨耗性に優れた構成にすることができる。
【００５１】
　また、本実施の形態のファイバースコープは、レンズ５が装着されたファイバー４が貫通し、画像変換部３にファイバー部分を接続する接続部品７およびバネ８０がファイバー４の先端側（レンズ５の装着側）から抜くことができる構成となっている。従って、画像変換部３からファイバー部分を取り外して交換する際に、接続部品７およびバネ８０の片方もしくは両方に損傷などの不具合が生じていない場合は、ファイバー部分から取り外して再利用することができ、その結果、ファイバー部分を交換する際の交換部品を少なくして、交換時に掛かるコストを軽減することができる。
【符号の説明】
【００５２】
　１　モニタ
　２　画像出力ハーネス
　３　画像変換部
　４　ファイバー
　５　レンズ
　６　接続部
　７、１０　接続部品
　７ａ、１０ａ　貫通孔
　８　弾性体
　８ａ　貫通孔
　９　スリーブ
　３１　基板
　３２　撮像素子
　３３　レンズ群
　３４　ミラーコーン
　３５　孔部
　３６　アダプタ
　８０　バネ
　８０ａ　孔部
【先行技術文献】
【特許文献】
【００５３】
【特許文献１】特開２００５－１９２５８３号公報

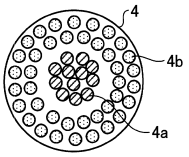
【図１】



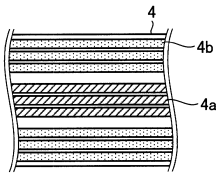
【図２】



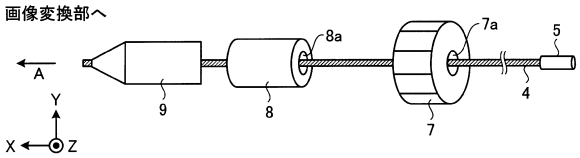
【図３－１】



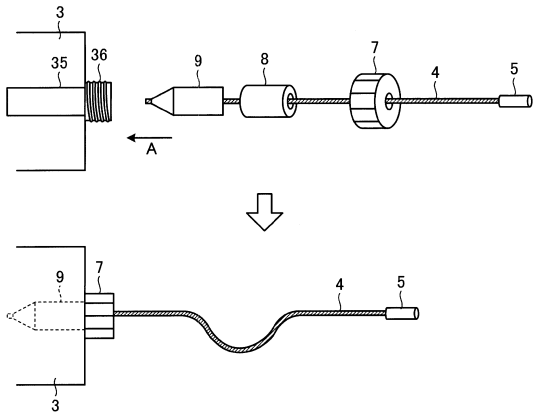
【図３－２】



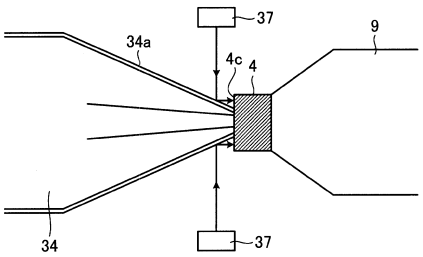
【図４】



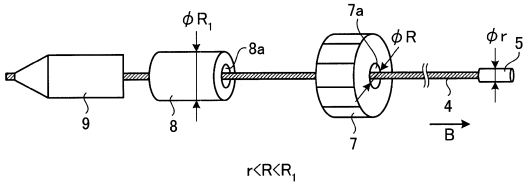
【図５】



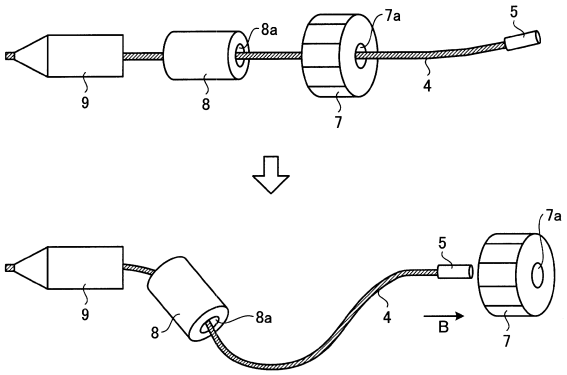
【図６】



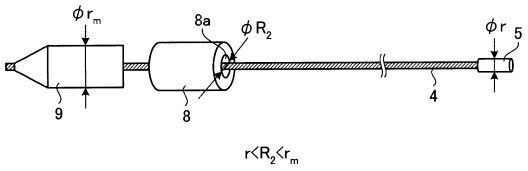
【図７】



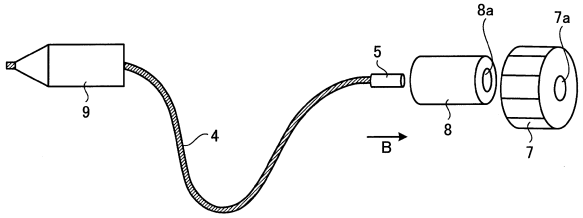
【図８】



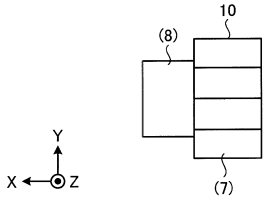
【図９】



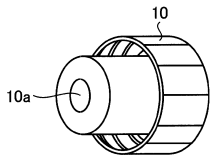
【図１０】



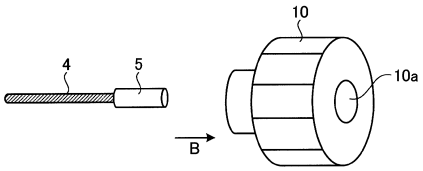
【図１１－１】



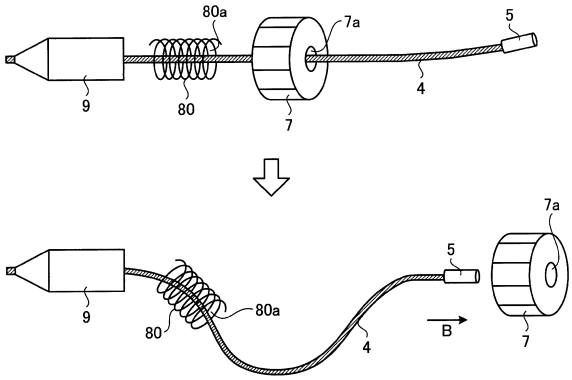
【図１１－２】



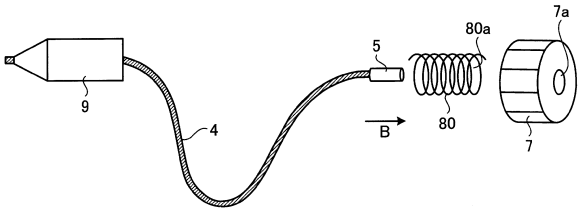
【図１２】



【図１３】



【図１４】



フロントページの続き

(72)発明者　中嶋　充
東京都大田区中馬込１丁目３番６号　株式会社リコー内
(72)発明者　小形　哲也
東京都大田区中馬込１丁目３番６号　株式会社リコー内

審査官　安田　明央

(56)参考文献　特開平０６－２５０１０４（ＪＰ，Ａ）
実開昭６０－１８６４１９（ＪＰ，Ｕ）
特開２００１－０５０５００（ＪＰ，Ａ）
実開昭６１－１５７９１０（ＪＰ，Ｕ）
特開昭６３－２７００２０（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－１３９８１９（ＪＰ，Ａ）
実開昭６２－１４４１２（ＪＰ，Ｕ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ａ６１Ｂ　１／００－　１／３２
Ｇ０２Ｂ　２３／２４－２３／２６
Ｇ０２Ｂ　６／２６－　６／２７
Ｇ０２Ｂ　６／３０－　６／３４
Ｇ０２Ｂ　６／４２－　６／４３
Ｇ０１Ｎ　２１／００－２１／０１
Ｇ０１Ｎ　２１／１７－２１／６１