

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-97083

(P2010-97083A)

(43) 公開日 平成22年4月30日(2010.4.30)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G 0 2 B 26/10 (2006.01)	G 0 2 B 26/10 1 0 9	2 H 0 4 5
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 0 0 U	4 C 0 6 1

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2008-269083 (P2008-269083)	(71) 出願人	000113263
(22) 出願日	平成20年10月17日(2008.10.17)		H O Y A 株式会社
			東京都新宿区中落合2丁目7番5号
		(74) 代理人	100090169
			弁理士 松浦 孝
		(74) 代理人	100147762
			弁理士 藤 拓也
		(74) 代理人	100156476
			弁理士 潮 太郎
		(72) 発明者	唐澤 賢志
			東京都新宿区中落合2丁目7番5号 H O
			Y A 株式会社内
		Fターム(参考)	2H045 AE03 AE05 DA02 DA41
			4C061 FF40 FF46 JJ01

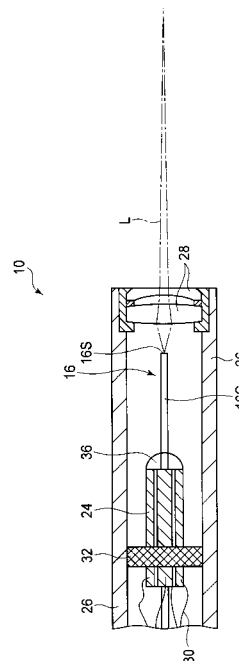
(54) 【発明の名称】 光ファイバスキャナおよび内視鏡装置

(57) 【要約】

【課題】耐久性に優れ、光ファイバを長期間に渡って良好に振動させることのできる光ファイバスキャナ等を提供することを目的とする。

【解決手段】光ファイバスキャナ10は、光ファイバ16とアクチュエータ24を含む。光ファイバ16とアクチュエータ24とは、接合部36により接合されている。接合部36は、例えば低融点ガラスなどの無機材料で形成されている。このため、接合部36の熱膨張係数は、ガラス製の光ファイバ16やアクチュエータ24の熱膨張係数の値に近い値となる。従って、長期間に渡って光ファイバスキャナ10の周囲の温度変化が繰り返されても、光ファイバ16とその周辺部材のいずれかのみが、大幅に膨張、および収縮してしまうことが防止され、光ファイバ16は、アクチュエータ24の制御に基づく適当な振動を持続できる。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

被写体を照明するための照明光を出射する光ファイバと、
前記光ファイバを振動させるアクチュエータとを備え、
前記光ファイバおよび前記アクチュエータよりも融点の低い無機材料により、前記光ファイバと前記アクチュエータとを接合する接合部が形成されていることを特徴とする光ファイバスキャナ。

【請求項 2】

少なくとも前記接合部と前記光ファイバとの境界領域において、前記光ファイバの応力を緩和するための応力緩和部が設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の光ファイバスキャナ。

10

【請求項 3】

前記応力緩和部が、有機系の接着剤により形成されていることを特徴とする請求項 2 に記載の光ファイバスキャナ。

【請求項 4】

前記応力緩和部が、前記照明光の前記被写体からの反射光が前記接合部に入射することを防止することを特徴とする請求項 2 に記載の光ファイバスキャナ。

【請求項 5】

前記照明光の前記被写体からの反射光が前記接合部に入射することを防止するための遮光部材をさらに有することを特徴とする請求項 1 に記載の光ファイバスキャナ。

20

【請求項 6】

前記遮光部材が、前記接合部の表面全域を覆っていることを特徴とする請求項 5 に記載の光ファイバスキャナ。

【請求項 7】

前記無機材料が、ガラスもしくは金スズ合金であることを特徴とする請求項 1 に記載の光ファイバスキャナ。

【請求項 8】

請求項 1 に記載の光ファイバスキャナを備えたことを特徴とする内視鏡装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

30

【0001】

本発明は、光ファイバを振動させながら被写体をスキャンする光ファイバスキャナ、および光ファイバスキャナを備えた内視鏡装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来の内視鏡装置とは異なり、光ファイバを振動させながら照明光を出射し、被写体をスキャンする光ファイバスキャナを備えた内視鏡装置が考えられている（例えば特許文献 1 参照）。このような光ファイバスキャナを備えた内視鏡装置によれば、径の細い先端硬性部で解像度の高い画像が生成可能となる。

【0003】

40

光ファイバスキャナにおいては、光ファイバを高速で振動させるために、圧電素子等のアクチュエータが用いられる。そして高速で振動する光ファイバは、通常、接着剤により所定の位置でアクチュエータに固定されている。

【特許文献 1】 米国特許第 6 2 9 4 7 7 5 号明細書**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

光ファイバを形成するガラスや、アクチュエータの表面を形成する金属等は、光ファイバを固定するために一般に用いられる有機系の接着剤とは性質が大きく異なる。特に、これらの部材間の熱膨張係数の値が大きく異なることから、長期間に渡って使用される間の

50

温度変化の繰り返しにより、これらの部材は一様に膨張、収縮しない。このため、光ファイバの共振周波数、減衰係数等が変化してしまう恐れがあり、光ファイバが、適切に振動されなくなる可能性がある。

【 0 0 0 5 】

また、汎用的な有機系の接着剤により光ファイバが固定されていた場合、接着剤の劣化によっても光ファイバが適切に振動できなくなるおそれがある。特に、高温、多湿の環境下においては、有機系接着剤の加水分解反応等が徐々に進行し、この傾向が著しくなり得る。

【 0 0 0 6 】

本発明は、耐久性に優れ、光ファイバを長期間に渡って良好に振動させることのできる光ファイバスキャナ等を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

本発明の光ファイバスキャナは、被写体を照明するための照明光を出射する光ファイバと、光ファイバを振動させるアクチュエータとを備え、光ファイバおよびアクチュエータよりも融点の低い無機材料により、光ファイバとアクチュエータとを接合する接合部が形成されていることを特徴とする。

【 0 0 0 8 】

光ファイバスキャナにおいては、少なくとも接合部と光ファイバとの境界領域において、光ファイバの応力を緩和するための応力緩和部が設けられていることが好ましい。この場合、応力緩和部は、例えば有機系の接着剤により形成されている。また、応力緩和部は、照明光の被写体からの反射光が接合部に入射することを防止することが好ましい。

【 0 0 0 9 】

光ファイバスキャナは、照明光の被写体からの反射光が接合部に入射することを防止するための遮光部材をさらに有することが好ましい。この場合、遮光部材は、接合部の表面全域を覆っていることがより好ましい。また、無機材料は、例えばガラスもしくは金スズ合金である。

【 0 0 1 0 】

本発明の内視鏡装置は、上述の光ファイバスキャナを備えたことを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 1 1 】

本発明によれば、耐久性に優れ、光ファイバを長期間に渡って良好に振動させることのできる光ファイバスキャナ等を実現できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 2 】

以下、本発明の実施形態を、図面を参照して説明する。図 1 は、第 1 の実施形態における光ファイバスキャナを備えた内視鏡装置の概略的なブロック図である。

【 0 0 1 3 】

内視鏡装置 50 は、被写体 14 の画像を生成するための光ファイバスキャナ 10 を有する。光ファイバスキャナ 10 は、光源 12、光ファイバ 16、複数の集光ファイバ 18、および画像処理部 20 を含む。光源 12 は、制御部 42 の制御の下で、被写体 14 を照明するための照明光 L を出射する。照明光 L は、光ファイバ 16 のコア（図示せず）を介して光ファイバ 16 の先端まで伝達され、出射面 16S から被写体 14 に向けて出射される。

【 0 0 1 4 】

照明光 L は被写体 14 により反射され、反射光 R が集光ファイバ 18 の入射面 18S に入射する。反射光 R は、集光ファイバ 18 により画像処理部 20 に伝達される。画像処理部 20 においては、反射光 R を受光した撮像素子（図示せず）により画像信号が生成され、画像信号に所定の処理が施される。この画像信号が、内視鏡装置 50 のプロセッサ（図示せず）に送信され、さらなる処理が施される。この結果、被写体 14 の画像がモニタ（

10

20

30

40

50

図示せず) 上に表示される。

【 0 0 1 5 】

光ファイバスキャナ 1 0 は、アクチュエータ 2 4 を含む。アクチュエータ 2 4 は、制御部 4 2 の制御により、光ファイバ 1 6 を振動させる。このため光ファイバ 1 6 の先端側、すなわち光ファイバ 1 6 におけるアクチュエータ 2 4 よりも出射面 1 6 S 側の領域が、矢印 A の示すように、ほぼ共振周波数で振動する。

【 0 0 1 6 】

照明光 L が、高速で振動する光ファイバ 1 6 から被写体 1 4 に照射されるため、光ファイバスキャナ 1 0 により、短時間に広範囲のスキャンが可能である。よって内視鏡装置 5 0 においては、光ファイバスキャナ 1 0 等を含む先端硬性部を小径化しても、解像度の高い被写体像を得ることができる。

10

【 0 0 1 7 】

図 2 は、第 1 の実施形態の光ファイバスキャナ 1 0 における光ファイバ 1 6 の先端部を拡大して示す断面図である。

【 0 0 1 8 】

光ファイバ 1 6 は、金属製のハウジング 2 6 の内部に配置されており、ハウジング 2 6 により保護されている。そして光ファイバ 1 6 の出射面 1 6 S 近傍には、照明光 L が透過するレンズユニット 2 8 が設けられている。

【 0 0 1 9 】

アクチュエータ 2 4 は、ハウジング 2 6 内で光ファイバ 1 6 の周囲を取り囲むように配置されている。アクチュエータ 2 4 の端部には、電極 (図示せず) から電力を供給するためのワイヤ 3 0 が接続されている。また、アクチュエータ 2 4 は、絶縁性の保持部材 3 2 により保持されている。なお集光ファイバ 1 8 (図 1 参照) は、ハウジング 2 6 の周囲に沿うように配置されている。

20

【 0 0 2 0 】

高速で振動する光ファイバ 1 6 は、接合部 3 6 によりアクチュエータ 2 4 に固定されている。このように、光ファイバ 1 6 とアクチュエータ 2 4 とを接合する接合部 3 6 は、低融点ガラス (ガラス) 、もしくは金スズ合金等の無機材料で形成されている。接合部 3 6 を形成する無機材料は、光ファイバ 1 6 を形成するガラス、およびアクチュエータ 2 4 の表面を形成する金属よりも融点が高い。このため、光ファイバスキャナ 1 0 の製造時に、光ファイバ 1 6 やアクチュエータ 2 4 を溶かしてしまうといった悪影響なしに、接合部 3 6 が設けられる。

30

【 0 0 2 1 】

なお、接合部 3 6 の無機材料が低融点ガラスである場合、融点とはガラス転移温度を意味し、概ね 5 0 0 以下である。また、無機材料としては、金スズ合金の他にも、スズ、銀、亜鉛、インジウム、ビスマス、銅、ガリウム、カドミウム等のいずれかを含むものや、特に融点の低い合金であるウッドメタル等を用いても良い。

【 0 0 2 2 】

仮に、一般的に用いられる有機系接着剤で接合部 3 6 を形成すると、ガラス製の光ファイバ 1 6 、もしくはアクチュエータ 2 4 に比べ、接合部 3 6 の熱膨張係数の値が著しく大きくなる。従ってこの場合、実質的には接合部 3 6 のみが膨張し、精密な制御が必要とされる光ファイバ 1 6 の振動が不調となり得る。すなわち、光ファイバ 1 6 は、所定の共振周波数、減衰係数で振動することができなくなる可能性がある。そして光ファイバ 1 6 が良好に振動しないことにより、光ファイバスキャナ 1 0 により得られる画像にゆがみが生じるなど、被写体像の画質が低下してしまう。

40

【 0 0 2 3 】

これに対し、無機材料で接合部 3 6 を形成した本実施形態では、接合部 3 6 の熱膨張係数は、光ファイバ 1 6 等の熱膨張係数の値に近い値となる。このため、長期間に渡って光ファイバスキャナ 1 0 の周囲の温度変化が繰り返されても、光ファイバ 1 6 とその周辺部材のいずれかのみが、大幅に膨張、および収縮してしまうことが防止される。

50

【 0 0 2 4 】

この結果、光ファイバ 1 6 は、アクチュエータ 2 4 の制御に基づく適当な振動を持続することが可能である。さらに、上述の無機材料においては、有機系の接着剤とは異なり、加水分解等の劣化反応がほとんど生じない上に、一般的に有機材料よりも硬くて強度に優れるため、接合部 3 6 の耐久性が向上する。

【 0 0 2 5 】

以上のように本実施形態によれば、光ファイバスキャナ 1 0、および光ファイバスキャナ 1 0 を含む内視鏡装置 5 0 において、長期間に渡って良好に振動可能な耐久性に優れた光ファイバ 1 6 を用いることができる。

【 0 0 2 6 】

次に、第 2 の実施形態につき、第 1 の実施形態との相違点を中心に説明する。図 3 は、第 2 の実施形態の光ファイバスキャナ 1 0 における光ファイバ 1 6 の先端部を拡大して示す断面図である。図 4 は、光ファイバ 1 6 において応力が集中する領域を示す断面図である。

【 0 0 2 7 】

本実施形態は、光ファイバスキャナ 1 0 において応力緩和部 4 0 が形成されている点が第 1 の実施形態と異なる。応力緩和部 4 0 は、光ファイバ 1 6 が頻繁に振動することにより、主として光ファイバ 1 6 の基端部側、すなわち接合部 3 6 との境界領域 4 5 (図 4 参照) において生じる応力を緩和するために設けられる。

【 0 0 2 8 】

応力緩和部 4 0 は、例えば有機系の接着剤など、接合部 3 6 の材質よりもヤング率の低い部材で形成されている。このため、境界領域 4 5 に集中する光ファイバ 1 6 の応力を効率的に分散し、微細なひび割れ等の応力に起因した光ファイバ 1 6 や接合部 3 6 の損傷を確実に防止できる。

【 0 0 2 9 】

さらに本実施形態では、以下のように、応力緩和部 4 0 を遮光部材としても活用している。反射光 R (図 1 参照) の一部が接合部 3 6 に入射することを防止するためである。これは、ハウジング 2 6 の内壁面での反射等により、光ファイバ 1 6 を介さずに反射光 R の迷光が接合部 3 6 に入射すると、被写体像の形成に悪影響を与え得るからである。

【 0 0 3 0 】

特に、接合部 3 6 が図示されたようなドーム状である場合、接合部 3 6 が集光レンズとして機能してしまい、反射光 R の迷光による影響が大きくなり得る。本実施形態では、光ファイバスキャナ 1 0 の製造時に流動した低融点ガラスの表面張力によって接合部 3 6 がドーム状であるため、接合部 3 6 の遮光が重要となる。

【 0 0 3 1 】

そこで本実施形態では、例えば有機系接着剤により形成された応力緩和部 4 0 の表面において、有機系接着剤との親和性が高い黒色樹脂等が塗布され、遮光膜 4 8 (図 4 参照・遮光部材) が形成されている。遮光膜 4 8 は、接合部 3 6 の表面全域を覆っており、接合部 3 6 への反射光 R の迷光の入射を確実に防止する。なお図 4 においては、説明の便宜上、遮光膜 4 8 の厚さが誇張されている。また、遮光膜 4 8 を形成することなしに、応力緩和部 4 0 の材料部材に黒色の樹脂等を混ぜて応力緩和部 4 0 を着色しても良い。

【 0 0 3 2 】

以上のように本実施形態によれば、応力緩和部 4 0 を設けることにより、光ファイバスキャナ 1 0 の耐久性をさらに向上させることができる。さらに、応力緩和部 4 0 を遮光部材としても機能させることにより、被写体像の画質を良好に保つことが可能である。

【 0 0 3 3 】

また、本実施形態では、低融点ガラスで形成された接合部 3 6 によりガラス製の光ファイバ 1 6 を保持するため、光ファイバ 1 6 と接合部 3 6 の熱膨張係数の値を互いにほぼ一致する程度まで近づけることができる。このため、低融点ガラス以外の様々な無機材料を用いた場合に比べても、特に、光ファイバ 1 6 の振動を良好なままで維持し続けることが

10

20

30

40

50

可能である。

【 0 0 3 4 】

次に、第 3 の実施形態につき、上述の実施形態との相違点を中心に説明する。図 5 は、第 3 の実施形態の光ファイバスキャナ 1 0 における光ファイバ 1 6 の先端部を拡大して示す断面図である。

【 0 0 3 5 】

本実施形態においては、接合部 3 6 が金スズ合金により形成されている。金スズ合金は、低融点ガラスに比べ、光の透過性が低い。また、低融点ガラスによる接合部 3 6 が、特別な加工なしにはドーム状となるになるため集光レンズとして機能し得る（段落 [0 0 3 0]、図 3 および 4 参照）のに対し、金スズ合金を用いた場合、接合部 3 6 の形状は容易に調整できる。このため本実施形態では、迷光を集光させないように、接合部 3 6 を円錐形に近い形状としている。

【 0 0 3 6 】

このように接合部 3 6 が遮光性を有しているため、第 2 の実施形態とは異なり、応力緩和部 4 0 を遮光部材として機能させることは不要であり、遮光膜 4 8（図 4 参照）も設けられていない。そして応力緩和部 4 0 は、本来の機能である応力緩和のために、光ファイバ 1 6 の境界領域 4 5（図 4 参照）の周辺のみに形成されている。

【 0 0 3 7 】

以上のように本実施形態によれば、金スズ合金等のガラス以外の材質で接合部 3 6 を形成し、接合部 3 6 に遮光性をもたせることにより、遮光部材を別途設けることが不要となり、光ファイバスキャナ 1 0 の構造を簡素化できる。

【 0 0 3 8 】

接合部 3 6、応力緩和部 4 0 の形状、材質等は、いずれの実施形態にも限定されない。例えば、接合部 3 6 の形状を、ドーム状（図 3、4 等参照）あるいは円錐形（図 5 参照）以外の形状としても良い。また、遮光膜 4 8 等の遮光部材を設けることなしに、接合部 3 6 の表面にすり加工を施し、反射光 R（図 1 参照）の迷光の入射を防止しても良い。さらに、光ファイバ 1 6 の側面 1 6 C（図 2 等参照）にも金属性の遮光膜を設け、反射光 R が光ファイバ 1 6 を介して接合部 3 6 に入射することを防止しても良い。

【 0 0 3 9 】

また、上述の実施形態を適宜組み合わせても良い。例えば、低融点ガラス、金スズ合金以外の材質の接合部 3 6 を第 2、3 の実施形態において用いても良い。また、第 3 の実施形態において、第 2 の実施形態における遮光膜 4 8 を設けても良く、遮光性の応力緩和部 4 0 で接合部 3 6 の表面全域を覆っても良い。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 4 0 】

【図 1】第 1 の実施形態における光ファイバスキャナ備えた内視鏡装置の概略的なブロック図である。

【図 2】第 1 の実施形態の光ファイバスキャナにおける光ファイバの先端部を拡大して示す断面図である。

【図 3】第 2 の実施形態の光ファイバスキャナにおける光ファイバの先端部を拡大して示す断面図である。

【図 4】光ファイバにおいて応力が集中する領域を示す断面図である。

【図 5】第 3 の実施形態の光ファイバスキャナにおける光ファイバの先端部を拡大して示す断面図である。

【符号の説明】

【 0 0 4 1 】

- 1 0 光ファイバスキャナ
- 1 6 光ファイバ
- 2 4 アクチュエータ
- 3 6 接合部

10

20

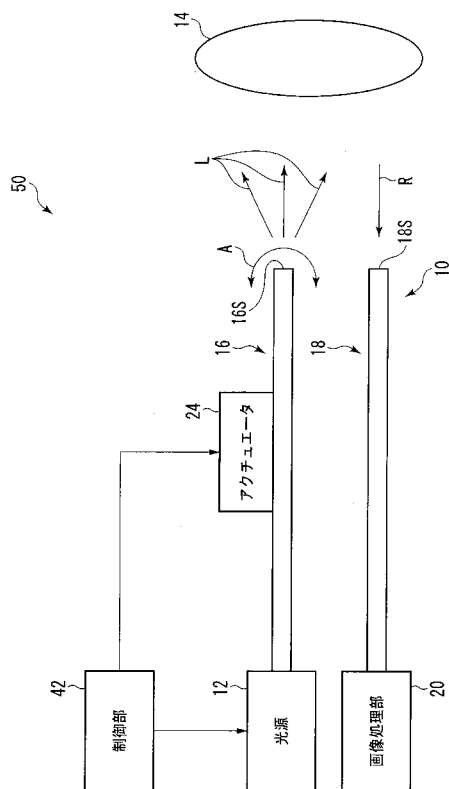
30

40

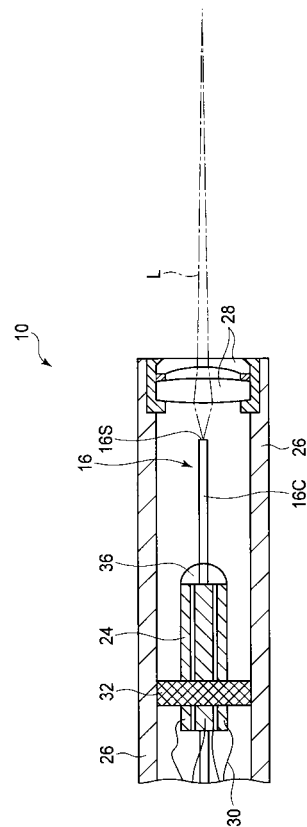
50

- | | |
|-----|-------------|
| 4 0 | 応力緩和部（遮光部材） |
| 4 5 | 境界領域 |
| 4 8 | 遮光膜（遮光部材） |
| 5 0 | 内視鏡装置 |
| L | 照明光 |
| R | 反射光 |

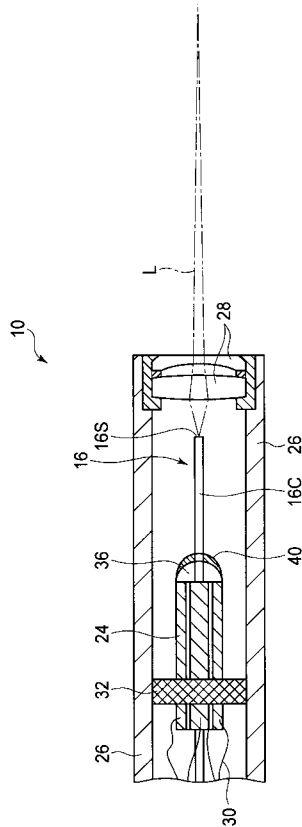
【 図 1 】



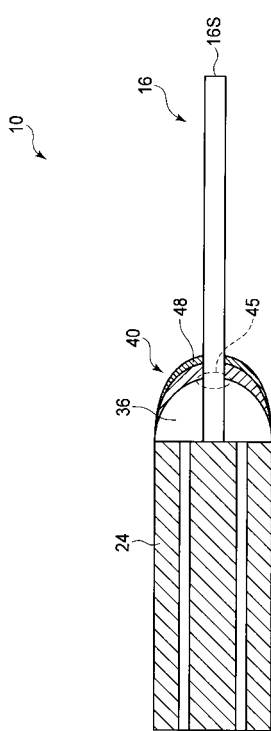
【 図 2 】



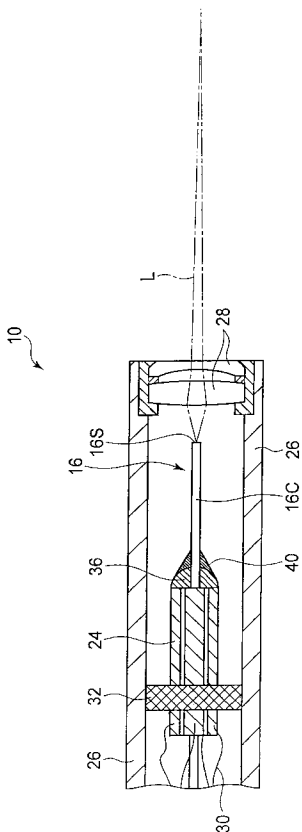
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



专利名称(译)	光纤扫描仪和内窥镜设备		
公开(公告)号	JP2010097083A	公开(公告)日	2010-04-30
申请号	JP2008269083	申请日	2008-10-17
[标]申请(专利权)人(译)	保谷股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	HOYA株式会社		
[标]发明人	唐澤賢志		
发明人	唐澤 賢志		
IPC分类号	G02B26/10 A61B1/00		
FI分类号	G02B26/10.109 A61B1/00.300.U A61B1/00.524 A61B1/00.732 A61B1/07.732		
F-TERM分类号	2H045/AE03 2H045/AE05 2H045/DA02 2H045/DA41 4C061/FF40 4C061/FF46 4C061/JJ01 4C161/FF40 4C161/FF46 4C161/JJ01		
代理人(译)	松浦 孝		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供具有优异耐久性的光纤扫描仪等，能够长时间令人满意地振动光纤。ŽSOLUTION：光纤扫描器10包括光纤16和致动器24. 光纤16通过耦合部分36连接到致动器24.耦合部分36由诸如低熔点的无机材料形成。例如，玻璃。由此，耦合部分36的热膨胀系数接近玻璃光纤16和致动器24的热膨胀系数值。仅防止光纤16或其周边构件中的任一个大幅膨胀或收缩，通过这种布置，即使在长时间内在光纤扫描器10的周边中重复温度变化，并且光纤16也基于致动器24的控制保持适当的振动。

