

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5259319号
(P5259319)

(45) 発行日 平成25年8月7日(2013.8.7)

(24) 登録日 平成25年5月2日(2013.5.2)

(51) Int.Cl.

F 1

A 6 1 B 1/00 (2006.01)

G 0 2 B 23/26 (2006.01)

A 6 1 B 1/00 3 0 0 B

G 0 2 B 23/26 B

A 6 1 B 1/00 3 0 0 Y

請求項の数 12 (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2008-241403 (P2008-241403)
 (22) 出願日 平成20年9月19日(2008.9.19)
 (65) 公開番号 特開2010-69096 (P2010-69096A)
 (43) 公開日 平成22年4月2日(2010.4.2)
 審査請求日 平成23年9月16日(2011.9.16)

(73) 特許権者 000000376
 オリンパス株式会社
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
 (74) 代理人 100076233
 弁理士 伊藤 進
 (72) 発明者 神崎 和宏
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
 リンパス株式会社内
 審査官 大塚 裕一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡用アダプタ、内視鏡

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内視鏡の挿入部の先端側に対し着脱自在な内視鏡用アダプタであって、
 先端に開口を有する枠体と、
 前記枠体内において、前記先端から被検部位に照明光を照射する発光体が封止用樹脂に覆われた状態で前記開口から露出するように設けられた発光体ユニットと、
 前記発光体ユニットの外周面と前記枠体の内周面との間に充填された、前記枠体に前記発光体ユニットを水密的に接着する接着用樹脂と、
 を具備し、
 前記枠体は、前記内周面において前記発光体ユニットの径方向に沿った第1の面を有しており、前記接着用樹脂は、少なくとも前記第1の面と前記封止用樹脂の外周面とを接合するように充填されており、
 前記枠体の前記内周面に、前記発光体ユニットの照明軸方向に沿った溝が、前記開口に連通するように形成されており、
 前記第1の面は、前記溝の前記照明軸方向の底面に形成されていることを特徴とする内視鏡用アダプタ。

【請求項 2】

前記溝の前記照明軸方向における深さは、前記発光体ユニットの照明軸方向における長さよりも浅く形成されていることを特徴とする請求項1に記載の内視鏡用アダプタ。

【請求項 3】

10

20

前記溝は、前記照明軸方向に沿って多段に形成されており、

前記第 1 の面は、前記多段に形成された前記溝の各底面に形成されていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の内視鏡用アダプタ。

【請求項 4】

前記枠体の前記先端における先端面は、前記封止用樹脂の先端面よりも、前記照明軸方向において突出して位置していることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の内視鏡用アダプタ。

【請求項 5】

前記発光体ユニットは、前記径方向に沿った第 2 の面を前記外周面に有しており、前記接着用樹脂は、少なくとも前記第 1 の面と前記封止用樹脂の外周面と前記第 2 の面とを接合するよう充填されていることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の内視鏡用アダプタ。

【請求項 6】

前記第 1 の面は、前記枠体の前記内周面における少なくとも一部に形成されていることを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の内視鏡用アダプタ。

【請求項 7】

被検部位に挿入される挿入部を具備する内視鏡において、

前記挿入部の先端に設けられた、該先端に開口を有する枠体と、

前記枠体内において、前記先端から前記被検部位に照明光を照射する発光体が封止用樹脂に覆われた状態で前記開口から露出するよう設けられた発光体ユニットと、

前記発光体ユニットの外周面と前記枠体の内周面との間に充填された、前記枠体に前記発光体ユニットを水密的に接着する接着用樹脂と、

を具備し、

前記枠体は、前記内周面において前記発光体ユニットの径方向に沿った第 1 の面を有しており、前記接着用樹脂は、少なくとも前記第 1 の面と前記封止用樹脂の外周面とを接合するよう充填されており、

前記枠体の前記内周面に、前記発光体ユニットの照明軸方向に沿った溝が、前記開口に連通するよう形成されており、

前記第 1 の面は、前記溝の前記照明軸方向の底面に形成されていることを特徴とする内視鏡。

【請求項 8】

前記溝の前記照明軸方向における深さは、前記発光体ユニットの照明軸方向における長さよりも浅く形成されていることを特徴とする請求項 7 に記載の内視鏡。

【請求項 9】

前記溝は、前記照明軸方向に沿って多段に形成されており、

前記第 1 の面は、前記多段に形成された前記溝の各底面に形成されていることを特徴とする請求項 7 または 8 に記載の内視鏡。

【請求項 10】

前記枠体の前記先端における先端面は、前記封止用樹脂の先端面よりも、前記照明軸方向において突出して位置していることを特徴とする請求項 7 ~ 9 のいずれか 1 項に記載の内視鏡。

【請求項 11】

前記発光体ユニットは、前記径方向に沿った第 2 の面を前記外周面に有しており、前記接着用樹脂は、少なくとも前記第 1 の面と前記封止用樹脂の外周面と前記第 2 の面とを接合するよう充填されていることを特徴とする請求項 7 ~ 10 のいずれか 1 項に記載の内視鏡。

【請求項 12】

前記第 1 の面は、前記枠体の前記内周面における少なくとも一部に形成されていることを特徴とする請求項 7 ~ 11 のいずれか 1 項に記載の内視鏡。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内視鏡の挿入部の先端側に対し着脱自在な内視鏡用アダプタ、内視鏡に関する。

【背景技術】

【0002】

周知のように、内視鏡は、医療分野及び工業用分野において広く利用されている。医療分野において用いられる内視鏡は、細長い挿入部を被検部位である体腔内に挿入することによって、体腔内の臓器を観察したり、必要に応じて処置具の挿通チャンネル内に挿入した処置具を用いて各種処置をしたりすることができる。

10

【0003】

また、工業用分野において用いられる内視鏡は、細長い挿入部を被検部位であるジェットエンジン内や、工場の配管等に挿入することによって、被検部位の傷及び腐蝕等の観察や各種処置等を行うことができる。

【0004】

内視鏡の挿入部の挿入方向先端（以下、単に先端と称す）側の先端部内に、対物レンズユニットや、CCD等の撮像素子を具備する撮像部や、被検部位を照明する発光体ユニット等が具備されている構成が周知である。

【0005】

尚、内視鏡としては、挿入方向前方の被検部位を観察するための直視型の内視鏡と、挿入方向とは直交する方向の被検部位を観察するための側視型の内視鏡とが周知であり、各内視鏡は、観察対象や用途に応じて使い分けられている。

20

【0006】

また、対物レンズユニットや発光体ユニットが、挿入部の先端部に着脱自在な既知の光学アダプタ内に設けられた構成も周知である。尚、光学アダプタとしては、挿入方向前方の被検部位を観察するための直視アダプタと、挿入方向とは直交する方向の被検部位を観察するための側視アダプタとが周知であり、各アダプタは、観察対象や用途に応じて使い分けられている。また、直視アダプタ、側視アダプタのそれぞれにおいて、視野角の異なる複数のアダプタが存在するとともに、これらも、観察対象や用途に応じて使い分けられている。

30

【0007】

ところで、内視鏡の挿入部の先端部内において、対物レンズユニットを構成する対物レンズは、被検部位を観察するため、直視側の内視鏡であれば挿入部の先端部の先端面からレンズ面が露出するように設けられているとともに、側視型の内視鏡であれば、挿入部の先端部の側面からレンズ面が露出するように設けられている。

【0008】

具体的には、対物レンズは、挿入部の先端部内に設けられたレンズ枠の内周に、対物レンズの外周が、エポキシ系接着剤等の樹脂接着剤で接着されることにより水密的に固定されている。尚、このことは、光学アダプタ内において、対物レンズをレンズ枠に固定する場合であっても同様である。

40

【0009】

しかしながら、この接着構成では、挿入部の先端側や、光学アダプタに衝撃が付与された場合や、経年劣化等によって、対物レンズをレンズ枠に固定する接着剤が剥がれてしまう場合があるといった問題があった。

【0010】

このような問題に鑑み、特許文献1では、レンズ枠の内周面において、対物レンズの外周面に対向する位置に、接着剤の溜まり部を形成することにより、該溜まり部を介して充填された接着剤により、対物レンズをレンズ枠により強固に固定する技術が開示されている。

【特許文献1】特開平5 - 113542号公報

50

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

ところで、挿入部の先端部内、または光学アダプタ内に設けられる発光体ユニットとしては、例えば金属から構成された筒状の筐体上に、発光体である複数のLEDが設けられ、該複数のLEDが、例えばエポキシ系の樹脂から構成された封止剤によって覆われた構成が周知である。

【0012】

このように構成された発光体ユニットは、例えば複数のLEDから照射された照明光によって被検部位を照射するため、通常、封止剤によって覆われた複数のLEDが、直視型の内視鏡であれば、挿入部の先端部の先端面から露出するよう、または側視型の内視鏡であれば、挿入部の先端部の側面から露出するよう、先端部内に設けられた枠体等の内部に固定されている。

10

【0013】

具体的には、発光体ユニットは、枠体等の内周に、上述したように樹脂接着剤を介して固定されている。尚、以上のことは、光学アダプタ内に発光体ユニットを設ける場合であっても同様である。

【0014】

複数のLEDが発光すると、発光体ユニットは、発光に伴う発熱により高温となる。この際、発光体ユニットや、発光体ユニット周りの部材、例えば発光体ユニットを固定する接着剤や、発光体ユニットが固定される枠体等は、熱膨張する。

20

【0015】

尚、各部材が熱膨張した状態において、複数のLEDが消灯すると、発光体ユニットや、接着剤、枠体等は、元の温度に戻り収縮する。即ち、複数のLEDの発光、消灯に伴い、発光体ユニットや、接着剤、枠体等は、膨張収縮する。

【0016】

さらに、低温環境下において、内視鏡や光学アダプタを用いた場合、発光体ユニットや、接着剤、枠体等は、低温となって収縮する。また、この状態において、複数のLEDが発光すると、発光体ユニットや、接着剤、枠体等は、発光に伴う発熱により膨張する。即ち、この場合であっても、複数のLEDの発光、消灯に伴い、発光体ユニットや、接着剤、枠体等は、膨張収縮する。尚、以上のことは、発光体が、蛍光体から構成されている場合であっても同様である。

30

【0017】

ここで、発光体ユニットの筐体が、金属から構成されており、複数のLEDを覆う封止剤が樹脂から構成されており、接着剤が樹脂から構成されており、さらに枠体が金属から構成されている場合、金属と樹脂、さらには、金属間、樹脂間においても、各部材により熱膨張係数が異なることから、上述したような複数のLEDの発光、消灯に伴う膨張収縮の大きさや膨張収縮速度は、各部材により異なる。

【0018】

よって、複数のLEDの発光、消灯に伴い、各部材が膨張収縮を繰り返すと、枠体と発光体ユニットとを固定する接着剤が、枠体または発光体ユニットから、発光体ユニットの径方向に剥離しやすくなってしまう。

40

【0019】

具体的には、枠体が金属から構成され、封止剤及び接着剤が樹脂から構成され、筐体が金属から構成されている場合、接着剤は、封止剤に対しては共に樹脂から構成されていることから、熱膨張係数が略等しいため剥離し難いが、枠体及び筐体に対しては、熱膨張係数が接着剤とは大きくことなる金属から構成されていることから、接着剤は、発光体ユニットの径方向に剥離しやすくなってしまうといった問題があった。

【0020】

接着剤が、枠体または発光体ユニットから剥離してしまうと、枠体内に液体が進入して

50

しまい、発光体に電力を供給するケーブルがショートするまたは層間短絡（レアショート）してしまう可能性がある。仮に、接着剤が、枠体または発光体ユニットから剥離してしまうと、内視鏡使用中に、発光体が消灯してしまう、または発光量が低下してしまう等の問題が考えられる他、LED自体も水に浸漬してしまい、LEDの寿命が低下してしまう、さらには、液体が対物レンズユニットに進入してしまうと、対物レンズ視野が阻害されてしまうといった問題も考えられる。尚、以上のことは、発光体が、蛍光体から構成されている場合であっても同様である。

【0021】

尚、膨張収縮に伴う接着剤の剥離は、特許文献1に開示されてように、枠体の内周面に接着剤の溜まり部を設けるのみでは、確実に防ぐことができるかが定かではない。また、接着剤と枠体または発光体ユニットとの接触面積を大きくするため、枠体及び発光体ユニットの体積を大きく形成することも考えられるが、この構成では、挿入部の先端部または光学アダプタの外径が太径化することから好ましくない。

【0022】

以上から、発光体の発光に伴う発熱による膨張収縮によって、枠体及び発光体ユニットから接着剤が剥離してしまうことを、挿入部の先端部または光学アダプタを太径化することなく防ぐことのできる技術が望まれていた。

【0023】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、挿入部の先端部または光学アダプタを太径化することなく、発光体の発光に伴う熱により、発光体ユニット、枠体、接着剤が熱収縮したとしても、発光体ユニットの接着剤による枠体への固定を水密的に維持することができる内視鏡用アダプタ、内視鏡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】

【0024】

上記目的を達成するために本発明による一態様の内視鏡用アダプタは、内視鏡の挿入部の先端側に対し着脱自在な内視鏡用アダプタであって、先端に開口を有する枠体と、前記枠体内において、前記先端から被検部位に照明光を照射する発光体が封止用樹脂に覆われた状態で前記開口から露出するよう設けられた発光体ユニットと、前記発光体ユニットの外周面と前記枠体の内周面との間に充填された、前記枠体に前記発光体ユニットを水密的に接着する接着用樹脂と、を具備し、前記枠体は、前記内周面において前記発光体ユニットの径方向に沿った第1の面を有しており、前記接着用樹脂は、少なくとも前記第1の面と前記封止用樹脂の外周面とを接合するよう充填されており、前記枠体の前記内周面に、前記発光体ユニットの照明軸方向に沿った溝が、前記開口に連通するよう形成されており、前記第1の面は、前記溝の前記照明軸方向の底面に形成されている。

【0025】

また、本発明による一態様の内視鏡は、被検部位に挿入される挿入部を具備する内視鏡において、前記挿入部の先端に設けられた、該先端に開口を有する枠体と、前記枠体内において、前記先端から前記被検部位に照明光を照射する発光体が封止用樹脂に覆われた状態で前記開口から露出するよう設けられた発光体ユニットと、前記発光体ユニットの外周面と前記枠体の内周面との間に充填された、前記枠体に前記発光体ユニットを水密的に接着する接着用樹脂と、を具備し、前記枠体は、前記内周面において前記発光体ユニットの径方向に沿った第1の面を有しており、前記接着用樹脂は、少なくとも前記第1の面と前記封止用樹脂の外周面とを接合するよう充填されており、前記枠体の前記内周面に、前記発光体ユニットの照明軸方向に沿った溝が、前記開口に連通するよう形成されており、前記第1の面は、前記溝の前記照明軸方向の底面に形成されている。

【発明の効果】

【0026】

本発明によれば、挿入部の先端部または光学アダプタを太径化することなく、発光体の発光に伴う熱により、発光体ユニット、枠体、接着剤が熱収縮したとしても、発光体ユニットの接着剤による枠体への固定を水密的に維持することができる内視鏡用アダプタ、内

10

20

30

40

50

視鏡を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0027】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。尚、以下、内視鏡装置は、携帯性に優れたショルダ式の工業用の内視鏡装置を例に挙げて説明する。また、以下に示す実施の形態においては、発光体ユニットが内視鏡用アダプタに設けられた場合を例に挙げて説明する。さらに、内視鏡用アダプタは、側視用アダプタを例に挙げて説明する。

【0028】

(第1実施の形態)

図1は、本実施の形態を示す内視鏡用アダプタが装着される内視鏡を具備する内視鏡装置の斜視図である。

10

図1に示すように、内視鏡装置1は、内視鏡2と、該内視鏡2に接続された装置本体3と、内視鏡用アダプタ(以下、単にアダプタと称す)55とにより主要部が構成されている。

【0029】

内視鏡2は、細長で可撓性を有する細径の挿入部25と、該挿入部25の挿入方向Uの後端側に接続された、把持部27を有する操作部24と、該操作部24の把持部27から延出された可撓性を有するユニバーサルコード26とにより主要部が構成されている。

【0030】

挿入部25に、該挿入部25の挿入方向Uの先端側から順に、アダプタ55が着脱自在な先端部15と、操作部24の湾曲操作レバー31の湾曲操作により、例えば上下/左右方向に湾曲される湾曲部22と、可撓性部材にて形成された長尺な可撓管部23とが連設されており、可撓管部23の後端部が操作部24に接続されている。

20

【0031】

操作部24に、湾曲部22を湾曲動作させる湾曲操作レバー31が少なくとも4方向に傾倒自在となるよう直立して配設されている。

【0032】

湾曲操作レバー31は、操作者により傾倒方向が変化されることによって、湾曲部22を上下/左右の4方向の内、いずれかの方向に、挿入部25内に挿通された図示しない湾曲操作ワイヤを介して湾曲動作させる。

30

【0033】

尚、操作部24には、湾曲操作レバー31の他、例えば先端部15内に設けられた図示しない撮像素子における各種撮像動作を指示する各種スイッチ(不図示)が配設されている。

【0034】

操作部24から延出したユニバーサルコード26の端部が接続された装置本体3は、例えば箱状を有しており、例えばマグネシウムダイキャストにより構成された外装筐体35により覆われた内部に、画像処理用のCPU等の電気部品(図示されず)や、後述するLED7(図3参照)に電源を供給する図示しないバッテリーユニット等が配設されている。

【0035】

40

また、装置本体3の外装筐体35に、内視鏡2の撮像素子により撮像された内視鏡画像を表示するモニタ107が、外装筐体35に対し開閉自在に固定されている。尚、モニタ107は、外装筐体35に対し着脱自在であっても構わない。

【0036】

また、装置本体3の携帯性を向上させるため、装置本体3を操作者の肩等に掛けるためのベルト10が、例えば装置本体3に対して着脱自在となるよう、外装筐体35に2点で固定されている。

【0037】

さらに、箱状の外装筐体35の4辺に、装置本体3を戴置するためのゴム(例えばNBR)等により形成された、例えば4つの脚部58が固定されている。

50

【 0 0 3 8 】

次に、アダプタ 5 5 の構成について、図 2、図 3 を用いて説明する。

図 2 は、図 1 のアダプタの構成の概略を示す断面図、図 3 は、図 2 中の III 線で囲った位置のアダプタの部分拡大断面図である。

【 0 0 3 9 】

図 2 に示すように、アダプタ 5 5 は、鉄、チタン、ステンレス等の金属から、内部に断面略上向きのコ字状の空間 4 0 i を有するよう、挿入方向 U に沿って略円柱状に形成された枠体 4 0 を具備して構成されている。

【 0 0 4 0 】

枠体 4 0 の挿入方向 U の後端部側に、挿入方向 U に沿って穴部 5 5 h が形成されており、枠体 4 0 の後端部側の穴部 5 5 h が形成された部位の外周面に、鉄、チタン、ステンレス等の金属から筒状に形成された止め輪 7 1 の先端側の内周が嵌合されて固定されている。また、止め輪 7 1 の内周面には、図示しないネジ部が形成されている。穴部 5 5 h に先端部 1 5 が嵌合され、止め輪 7 1 のネジ部が先端部 1 5 の外周に形成された図示しないネジ部に螺合されることにより、アダプタ 5 5 は、先端部 1 5 に装着される。

【 0 0 4 1 】

また、枠体 4 0 の穴部 5 5 h の底面となる挿入方向 U の後端面に、穴部 5 5 h 及び空間 4 0 i に連通する挿入方向 U に沿った貫通孔 4 0 h が形成されており、該貫通孔 4 0 h には、挿入方向 U に沿った光軸を有するレンズ 4 3 が固定されている。

【 0 0 4 2 】

さらに、枠体 4 0 の挿入方向 U の先端側の側面に、先端側から順に、内部の空間 4 0 i に連通する開口 4 0 k 1、4 0 k 2 が形成されている。開口 4 0 k 2 には、該開口 4 0 k 2 からレンズ面が露出されるよう、被検部位を観察する対物レンズ 4 1 が枠体 4 0 に、接着用樹脂等で固定されている。

【 0 0 4 3 】

また、枠体 4 0 の空間 4 0 i において、対物レンズ 4 1 の挿入方向 U に略直交する後述する照明軸方向 L の下方に、対物レンズ 4 1 に入光した光をレンズ 4 3 へと反射させる、言い換えれば、対物レンズ 4 1 に入光した光の光軸を、照明軸方向 L から挿入方向 U へと変換するプリズム 4 2 が枠体 4 0 に固定されている。

【 0 0 4 4 】

さらに、空間 4 0 i において、プリズム 4 2 よりも挿入方向 U の先端側に、発光体ユニット 5 が設けられている。具体的には、発光体ユニット 5 は、図 3 に示すように、例えば鉄、チタン、ステンレス等の金属から円筒状に形成された筐体 6 と、該筐体 6 の照明軸方向 L の上面に設けられた被検部位に照明光を照射する発光体である LED 7 と、該 LED 7 を覆う、例えばエポキシ系の封止用樹脂 8 とにより主要部が構成されており、LED 7 が、開口 4 0 k 1 から露出されるよう、空間 4 0 i において発光体ユニット 5 の照明軸方向 L に沿って位置する枠体 4 0 に対し、照明軸方向 L に沿って固定されている。

【 0 0 4 5 】

より具体的には、図 3 に示すように、発光体ユニット 5 は、空間 4 0 i に位置する枠体 4 0 の照明軸方向 L に沿った発光体ユニット 5 の外周面 5 g を覆う面（以下、内周面と称す）4 0 n に対し、発光体ユニットの外周面 5 g と枠体 4 0 の内周面 4 0 n との間において充填された、例えばエポキシ系の接着用樹脂 1 1 によって、水密的に接着固定されている。

【 0 0 4 6 】

尚、この際、接着用樹脂 1 1 は、外周面 5 g と内周面 4 0 n との間において、少なくとも枠体 4 0 の発光体ユニット 5 の径方向 K に沿った第 1 の面である照明軸方向 L の先端面 4 0 s と、封止用樹脂 8 の外周面 8 g とを接合するよう充填されている。また、側視アダプタにおける発光体ユニット 5 の径方向 K は、挿入部 2 5 の挿入方向 U と一致している。尚、先端面 4 0 s は、必ずしも径方向 K に対し平行である必要はなく、径方向 K に対して、数度～数十度程度傾いていても構わない。

【 0 0 4 7 】

次に、本実施の形態の作用について、図 3 及び図 4 を用いて説明する。図 4 は、図 3 の
枠体、発光体ユニット、接着用樹脂が、LED の点灯消灯に伴い熱収縮した際の先端位置
におけるアダプタの部分拡大断面図である。

【 0 0 4 8 】

例えば、発光体ユニット 5 の LED 7 が点灯されると、LED 7 の発光による発熱に伴
い、上述したように、枠体 40、発光体ユニット 5 の筐体 6 及び封止用樹脂 8、接着用樹
脂 11 は、径方向 K 及び照明軸方向 L において熱膨張する。

【 0 0 4 9 】

また、LED 7 が消灯されると、枠体 40、筐体 6、封止用樹脂 8、接着用樹脂 11 は
、径方向 K 及び照明軸方向 L において熱収縮する。即ち、枠体 40、筐体 6、封止用樹脂
8、接着用樹脂 11 は、LED 7 の点灯消灯に伴い、径方向 K 及び照明軸方向 L において
膨張収縮する。

【 0 0 5 0 】

この際、図 3 に示すように、径方向 K において、枠体 40、筐体 6 が熱収縮する大きさ
P1、P2 は、枠体 40、筐体 6 が上述したように金属から形成されていることから、接
着用樹脂 11、封止用樹脂 8 が熱収縮する大きさ P3、P4 よりも小さくなっている (P
1 = P2 < P3 = P4)。

【 0 0 5 1 】

尚、径方向 K において、枠体 40 が熱収縮する大きさ P1 は、筐体 6 が熱収縮する大き
さ P2 と同じであるとは限らず、接着用樹脂 11 が熱収縮する大きさ P3 も、封止用樹脂
8 が熱収縮する大きさ P4 と同じであるとは限らないが、略同じ大きさであることが好ま
しい (P1 P2 < P3 P4)。

【 0 0 5 2 】

よって、図 4 に示すように、熱膨張係数の違いにより、接着用樹脂 11 は、熱収縮に伴
う径方向 K に作用する力 Q によって、熱収縮する大きさが接着用樹脂 11 よりも小さい筐
体 6 の外周面 6g 及び枠体 40 の内周面 40n から剥離して、各部材間に間隙 12 が形成
されてしまう。

【 0 0 5 3 】

しかしながら、接着用樹脂 11 は、封止用樹脂 8 の外周面 8g に対しては、封止用樹脂
8 とほぼ同じ材質のものを使用しているため剥離しにくく、また、枠体 40 の先端面 40s
に対しては、接着用樹脂 11 の径方向 K に作用する熱収縮に伴う力 Q に対し、先端面 40s
に作用する径方向 K のせん断応力 S は、非常に小さいものであることから (S < Q)
、剥離せずに接着した状態のままとなる。

【 0 0 5 4 】

即ち、接着用樹脂 11 による発光体ユニット 5 の封止用樹脂 8 の外周面 8g と、枠体 40
の先端面 40s とでの接着が完全に剥がれてしまうことがない。

【 0 0 5 5 】

尚、枠体 40、筐体 6、封止用樹脂 8、接着用樹脂 11 に対しては、熱収縮に伴い、照
明軸方向 L にも熱収縮するが、照明軸方向 L においては、接着用樹脂 11 は、部材間にお
いて挟まれて位置していないことから、接着用樹脂 11 に対し照明軸方向 L に作用する熱
収縮に伴う力は、図 4 中、封止用樹脂 8 側上方に逃がされるため、発光体ユニット 5 の外
周面 5g と、枠体 40 の内周面 40n との間から接着用樹脂 11 が完全に剥離してしまう
要因からは無視できる。

【 0 0 5 6 】

このように、本実施の形態においては、枠体 40 の内周面 40n に発光体ユニット 5 の
外周面 5g を固定する接着用樹脂 11 は、外周面 5g と内周面 40n との間において、少
なくとも枠体 40 の径方向 K に沿った面である先端面 40s と、封止用樹脂 8 の外周面 8g
とを接合するよう充填されていると示した。

【 0 0 5 7 】

10

20

30

40

50

このことによれば、LED 7 の点灯消灯に伴い、枠体 40、筐体 6、封止用樹脂 8、接着用樹脂 11 が径方向 K に熱収縮したとしても、接着用樹脂 11 は、筐体 6 の外周面 6g 及び枠体 40 の内周面 40n に対しては、熱収縮に伴う力 Q によって剥離してしまうが、封止用樹脂 8 の外周面 8g 及び枠体 40 の先端面 40s に対しては、接着したままの状態となることから、枠体 40 の内周面 40n に対する発光体ユニット 5 の外周面 5g の接着状態（水密状態）を維持することができる。

【0058】

以上から、アダプタ 55 を太径化することなく接着用樹脂 11 の枠体 40 及び発光体ユニット 5 に対する接着面積を増やすことができ、さらに、LED 7 の発光に伴う熱により、発光体ユニット 5、枠体 40、接着用樹脂 11 が熱収縮したとしても、発光体ユニット 5 の接着用樹脂 11 による枠体 40 への固定を水密的に維持することができるアダプタ 55 を提供することができる。

10

【0059】

（第 2 実施の形態）

図 5 は、本実施の形態を示すアダプタの構成の概略を示す拡大斜視図、図 6 は、図 5 中の VI-VI 線に沿う断面図、図 7 は、図 6 中の VII 線で囲った位置のアダプタの部分拡大断面図である。

【0060】

この第 2 実施の形態のアダプタの構成は、上述した図 1～図 4 に示した第 1 実施の形態のアダプタと比して、枠体の照明軸方向に沿った内周面に、開口に連通する周状の溝が形成されている点が異なる。よって、この相違点のみを説明し、第 1 実施の形態と同様の構成には同じ符号を付し、その説明は省略する。

20

【0061】

図 5～図 7 に示すように、枠体 40 の内周面 40n において、開口 40k1 に臨む位置に、径方向 K において幅 M1 を有する、照明軸方向 L に沿った溝 13 が周状に形成されている。尚、図 6 に示すように、溝 13 の深さ V は、照明軸方向 L において、発光体ユニット 5 の照明軸方向 L における長さ W よりも浅く形成されている（ $V < W$ ）。

【0062】

また、図 7 に示すように、内周面 40n に溝 13 が形成されたことにより、内周面 40n には、径方向 K において幅 M1 を有する径方向 K に沿った第 1 の面 40t1 である溝 13 の底面 13t（以下、面 40t1 と示す）が形成されている。尚、面 40t1 は、必ずしも径方向 K に対し平行である必要はなく、径方向 K に対して、数度～数十度程度傾いていても構わない。

30

【0063】

また、本実施の形態においても、図 7 に示すように、枠体 40 の内周面 40n と、発光体ユニット 5 の外周面 5g との間に、発光体ユニット 5 を枠体 40 の内周面 40n に対し水密的に接着する接着用樹脂 11 が充填されている。

【0064】

尚、本実施の形態においては、図 7 に示すように、枠体 40 に対して接着用樹脂 11 は、枠体 40 の先端面 40s には接着されず、面 40t1 と、内周面 40n に溝 13 によって形成された内周面 40n1 と、内周面 40n における内周面 40n1 以外の内周面 40n9 にのみ接着されるよう充填されている。

40

【0065】

具体的には、接着用樹脂 11 は、外周面 5g と内周面 40n との間において、少なくとも枠体 40 の径方向 K に沿った面である面 40t1 と、封止用樹脂 8 の外周面 8g とを接合するよう充填されている。

【0066】

次に、本実施の形態の作用について、図 7 及び図 8 を用いて説明する。図 8 は、図 7 の枠体、発光体ユニット、接着用樹脂が、LED の点灯消灯に伴い熱収縮した際の先端位置におけるアダプタの部分拡大断面図である。

50

【 0 0 6 7 】

例えば、発光体ユニット 5 の L E D 7 が点灯消灯されると、枠体 4 0、筐体 6、封止用樹脂 8、接着用樹脂 1 1 は、L E D 7 の点灯消灯に伴い、径方向 K 及び照明軸方向 L において膨張収縮する。

【 0 0 6 8 】

この際、上述した第 1 実施の形態と同様に、径方向 K において、枠体 4 0、筐体 6 が熱収縮する大きさ P_1 、 P_2 は、枠体 4 0、筐体 6 が上述したように金属から形成されていることから、接着用樹脂 1 1、封止用樹脂 8 が熱収縮する大きさ P_3 、 P_4 よりも小さくなっている ($P_1 = P_2 < P_3 = P_4$)。

【 0 0 6 9 】

尚、径方向 K において、枠体 4 0 が熱収縮する大きさ P_1 は、筐体 6 が熱収縮する大きさ P_2 と同じであるとは限らず、接着用樹脂 1 1 が熱収縮する大きさ P_3 も、封止用樹脂 8 が熱収縮する大きさ P_4 と同じであるとは限らないが、略同じ大きさであることが好ましい ($P_1 = P_2 < P_3 = P_4$)。

【 0 0 7 0 】

よって、図 8 に示すように、熱膨張係数の違いにより、接着用樹脂 1 1 は、熱収縮に伴う径方向 K に作用する力 Q によって、熱収縮する大きさが接着用樹脂 1 1 よりも小さい筐体 6 の外周面 6 g 及び枠体 4 0 の内周面 4 0 n 9、内周面 4 0 n 1 から剥離して、各部材間に隙間 1 2 が形成されてしまう。

【 0 0 7 1 】

しかしながら、接着用樹脂 1 1 は、封止用樹脂 8 の外周面 8 g に対しては、封止用樹脂 8 とほぼ同じ材質のものを使用しているため剥離しにくく、また、枠体 4 0 の面 4 0 t 1 に対しては、接着用樹脂 1 1 の径方向 K に作用する熱収縮に伴う力 Q に対し、面 4 0 t 1 に作用する径方向 K のせん断応力 S は、非常に小さいものであることから ($S < Q$)、剥離せずに接着した状態のままとなる。

【 0 0 7 2 】

即ち、接着用樹脂 1 1 による発光体ユニット 5 の封止用樹脂 8 の外周面 8 g と、枠体 4 0 の径方向 K に沿った面 4 0 t 1 とでの接着が完全に剥がれてしまうことがない。

【 0 0 7 3 】

尚、本実施の形態においても、枠体 4 0、筐体 6、封止用樹脂 8、接着用樹脂 1 1 に対しては、熱収縮に伴い、照明軸方向 L にも熱収縮するが、照明軸方向 L においては、接着用樹脂 1 1 は、部材間において挟まれて位置していないことから、接着用樹脂 1 1 に対し照明軸方向 L に作用する熱収縮に伴う力は、図 8 中、封止用樹脂 8 側上方に逃がされるため、発光体ユニット 5 の外周面 5 g と、枠体 4 0 の内周面 4 0 n との間から接着用樹脂 1 1 が完全に剥離してしまう要因からは無視できる。

【 0 0 7 4 】

このように、本実施の形態においては、枠体 4 0 の内周面 4 0 n において、開口 4 0 k 1 に臨む位置に、径方向 K において幅 M 1 を有する、照明軸方向 L に沿った溝 1 3 が周状に形成されていると示した。

【 0 0 7 5 】

また、枠体 4 0 の内周面 4 0 n に発光体ユニット 5 の外周面 5 g を固定する接着用樹脂 1 1 は、外周面 5 g と内周面 4 0 n との間において、少なくとも枠体 4 0 の径方向 K に沿った面である溝 1 3 による面 4 0 t 1 と、封止用樹脂 8 の外周面 8 g とを接合するよう充填されていると示した。

【 0 0 7 6 】

このことによれば、L E D 7 の点灯消灯に伴い、枠体 4 0、筐体 6、封止用樹脂 8、接着用樹脂 1 1 が径方向 K に熱収縮したとしても、接着用樹脂 1 1 は、筐体 6 の外周面 6 g 及び枠体 4 0 の内周面 4 0 n 9、4 0 n 1 に対しては、熱収縮に伴う力 Q によって剥離してしまっても、封止用樹脂 8 の外周面 8 g 及び枠体 4 0 の面 4 0 t 1 に対しては、接着したままの状態となることから、枠体 4 0 の内周面 4 0 n に対する発光体ユニット 5 の外周

10

20

30

40

50

面 5 g の接着状態（水密状態）を維持することができる。以上から、上述した第 1 実施の形態と同様の効果を得ることができる。

【 0 0 7 7 】

また、上述した第 1 実施の形態の構成では、図 3 中の 2 点鎖線に示すように、作業者によって接着用樹脂 1 1 が少なく充填されてしまい、枠体 4 0 の先端面 4 0 s 及び封止用樹脂 8 の外周面 8 g に対する接着用樹脂 1 1 の接着面積が十分確保できず、接着用樹脂 1 1 が、先端面 4 0 s 及び外周面 8 g から剥がれてしまう場合が考えられる、または経年劣化や衝撃によって、接着用樹脂 1 1 の照明軸方向 L の上方が削られた際、接着用樹脂 1 1 が先端面 4 0 s から剥がれてしまう場合も考えられる。

【 0 0 7 8 】

しかしながら、本実施の形態に示した構成では、径方向 K への熱収縮があっても枠体 4 0 に対し接着用樹脂 1 1 が接着している面 4 0 t 1 は、先端面 4 0 s よりも照明軸方向 L において深く位置している溝 1 3 の底面 1 3 t に形成されていることから、作業者により、接着用樹脂 1 1 が、先端面 4 0 s よりも多少少なく充填されたとしても、接着用樹脂 1 1 は、確実に面 4 0 t 1 の全面に接着されるため、面 4 0 t 1 に対する接着用樹脂 1 1 の接着面積が確実に確保できる。

【 0 0 7 9 】

また、経年劣化や衝撃によって、接着用樹脂の照明軸方向 L の上方が削られてしまったとしても、面 4 0 t 1 まで削られなければ、接着用樹脂 1 1 は、確実に面 4 0 t 1 の全面に接着された状態のままとなることから、枠体 4 0 の径方向 K の沿った面に対する接着用樹脂 1 1 の接着性、即ち、接着用樹脂 1 1 の耐久性を、第 1 実施の形態よりも、確実に確保することができる。

【 0 0 8 0 】

尚、以下、変形例を、図 9 ~ 図 1 1 を用いて示す。図 9 は、図 6 のアダプタの変形例の構成の概略を示す断面図、図 1 0 は、図 9 中の X 線で囲った位置のアダプタの部分拡大断面図、図 1 1 は、図 1 0 の枠体、発光体ユニット、接着用樹脂が、LED の点灯消灯に伴い熱収縮した際の先端位置におけるアダプタの部分拡大断面図である。

【 0 0 8 1 】

上述した実施の形態においては、溝 1 3 は、径方向 K において幅 M 1 を有して形成されていると示した。

【 0 0 8 2 】

これに限らず、図 9、図 1 0 に示すように、溝 1 3 ' が、径方向 K において、幅 M 1 よりも広い幅 M 2 に形成されていても構わない。この場合、図 1 0 に示すように、封止用樹脂 8 ' は、断面視した状態で溝 1 3 ' 内に位置するよう、径方向 K に筐体 6 よりもはみ出す径に形成されている。

【 0 0 8 3 】

また、本構成においても、枠体 4 0 に対して接着用樹脂 1 1 は、枠体 4 0 の先端面 4 0 s には接着されず、内周面 4 0 n 9 と、面 4 0 t 1 ' (1 3 t ') と、内周面 4 0 n に、溝 1 3 ' によって形成された内周面 4 0 n 1 ' にのみ接着されるよう充填されている。尚、内周面 4 0 t 1 ' も、必ずしも径方向 K に対し平行である必要はなく、径方向 K に対して、数度 ~ 数十度程度傾いていても構わない。

【 0 0 8 4 】

具体的には、接着用樹脂 1 1 は、外周面 5 g と内周面 4 0 n との間において、少なくとも枠体 4 0 の径方向 K に沿った面である面 4 0 t 1 ' と、封止用樹脂 8 の外周面 8 g ' 及び底面 8 t ' における筐体 6 から径方向 K にはみ出した位置とを接合するよう充填されている。

【 0 0 8 5 】

次に、本構成の作用を説明する。

例えば、発光体ユニット 5 の LED 7 が点灯消灯されると、枠体 4 0、筐体 6、封止用樹脂 8、接着用樹脂 1 1 は、LED 7 の点灯消灯に伴い、径方向 K 及び照明軸方向 L にお

10

20

30

40

50

いて膨張収縮する。

【 0 0 8 6 】

この際、図 1 1 に示すように、熱膨張係数の違いにより、接着用樹脂 1 1 は、熱収縮に伴う径方向 K に作用する力 Q によって、熱収縮する大きさが接着用樹脂 1 1 よりも小さい筐体 6 の外周面 6 g 及び枠体 4 0 の内周面 4 0 n 9、内周面 4 0 n 1 ' から剥離して、各部材間に隙 1 2 が形成されてしまう。

【 0 0 8 7 】

しかしながら、接着用樹脂 1 1 は、封止用樹脂 8 ' の外周面 8 g ' に対しては、封止用樹脂 8 とほぼ同じ材質のものを使用しているため剥離しにくく、また、枠体 4 0 の面 4 0 t 1 ' 及び封止用樹脂 8 ' の底面 8 t ' に対しては、接着用樹脂 1 1 の径方向 K に作用する熱収縮に伴う力 Q に対し、面 4 0 t 1 ' 及び底面 8 t ' に作用する径方向 K のせん断応力 S は、非常に小さいものであることから ($S < Q$)、剥離せずに接着した状態のままとなる。

【 0 0 8 8 】

即ち、接着用樹脂 1 1 による発光体ユニット 5 の封止用樹脂 8 ' の外周面 8 g ' と、枠体 4 0 の径方向 K に沿った面 4 0 t 1 ' とで接着が完全に剥がれてしまうことがない。

【 0 0 8 9 】

よって、このような構成によれば、熱収縮後であっても、封止用樹脂 8 ' に対して接着用樹脂 1 1 は、外周面 8 g ' のみならず、底面 8 t ' にも接着していることから、上述した本実施の形態よりも封止用樹脂 8 ' に対する接着用樹脂 1 1 の接着性が向上する。尚、その他の効果は、上述した実施の形態と同様である。

【 0 0 9 0 】

尚、以下、別の変形例を、図 1 2 ~ 図 1 6 を用いて示す。図 1 2 は、図 6 の枠体に形成された溝の形状の変形例を示すアダプタの断面図、図 1 3 は、図 6 の枠体に形成された溝の図 1 2 とは異なる形状の変形例を示すアダプタの部分断面図、図 1 4 は、図 6 の枠体に形成された溝の図 1 2、図 1 3 とは異なる形状の変形例を示すアダプタの断面図である。

【 0 0 9 1 】

また、図 1 5 は、図 6 の枠体に形成された溝の図 1 2 ~ 図 1 4 とは異なる形状の変形例を示すアダプタの断面図、図 1 6 は、図 6 の枠体に形成された溝の図 1 2 ~ 図 1 5 とは異なる形状の変形例を示すアダプタの断面図である。

【 0 0 9 2 】

本実施の形態においては、図 6 に示すように、枠体 4 0 の内周面 4 0 n において、開口 4 0 k 1 に臨む位置に、照明軸方向 L に沿った 1 段の溝 1 3 が周状に形成されていると示した。

【 0 0 9 3 】

これに限らず、図 1 2 ~ 図 1 6 に示すように、溝は、照明軸方向 L に沿って多段状に形成されていても構わない。

【 0 0 9 4 】

具体的には、図 1 2 に示すように、枠体 4 0 の内周面 4 0 n において、開口 4 0 k 1 に臨む位置に、照明軸方向 L に沿って周状に形成された溝は、発光体ユニット 5 から径方向 K の外側に向かう程、深さが浅くなるよう、枠体 4 0 の径方向 K に沿った第 1 の面である面 4 0 t 4、4 0 t 3 が、底面 5 3 t 1、5 3 t 2 にそれぞれ形成された 2 段の溝 5 3 であっても構わない。尚、面 4 0 t 4、4 0 t 3 は、必ずしも径方向 K に対し平行である必要はなく、径方向 K に対して、数度 ~ 数十度程度傾いていても構わない。

【 0 0 9 5 】

また、2 段の溝は、図 1 3 に示すように、図 1 2 とは逆に、発光体ユニット 5 から径方向 K の外側に向かう程、深さが深くなるよう、枠体 4 0 の径方向 K に沿った第 1 の面である面 4 0 t 4、4 0 t 3 が、底面 5 3 t 1、5 3 t 2 にそれぞれ形成された溝 5 3 ' であっても構わない。

【 0 0 9 6 】

また、２段の溝は、図１４に示すように、発光体ユニット５から径方向Ｋの外側に向かう程、深さが浅くなるよう傾斜面６３ｋ１、６３ｋ２が形成されているとともに、傾斜面６３ｋ１と傾斜面６３ｋ２との間に、両面を繋ぐ枠体４０の径方向Ｋに沿った第１の面である面４０ｔ５が底面６３ｔ１に形成された２段の溝６３であっても構わない。尚、面４０ｔ５は、必ずしも径方向Ｋに対し平行である必要はなく、径方向Ｋに対して、数度～数十度程度傾いていても構わない。

【００９７】

さらに、２段の溝は、図１５に示すように、発光体ユニット５から径方向Ｋの外側に向かう程、深さが浅くなるよう傾斜面７３ｋ１が形成されているとともに、傾斜面７３ｋ１の径方向Ｋの外側に、枠体４０の径方向Ｋに沿った第１の面である面４０ｔ６が底面７３

10

【００９８】

また、２段の溝は、図１６に示すように、発光体ユニット５から径方向Ｋの外側に向かう程、深さが浅くなるよう枠体４０の径方向Ｋに沿った第１の面である面４０ｔ７が底面８３ｔ１に形成されているとともに、面４０ｔ７の外側に、傾斜面８３ｋ１が形成された２段の溝８３であっても構わない。尚、面４０ｔ７は、必ずしも径方向Ｋに対し平行である必要はなく、径方向Ｋに対して、数度～数十度程度傾いていても構わない。

【００９９】

20

また、他端状の溝は、２段に限らず、３段以上に形成されていても構わない。また、図１２～図１６に示した構成においても、本実施の形態同様、溝５３、５３'、６３、７３、８３の深さは、照明軸方向Ｌにおいて、発光体ユニット５の照明軸方向Ｌにおける長さＷよりも浅く形成されている。

【０１００】

尚、以下、別の変形例を、図１７を用いて示す。図１７は、図６の枠体に形成された溝が、枠内の照明軸方向に沿った内周面の一部のみに形成された変形例を示すアダプタの断面図である。

【０１０１】

本実施の形態においては、溝１３は、枠体４０の内周面４０ｎにおいて、開口４０ｋ１に臨む位置に、照明軸方向Ｌに沿って周状に形成されていると示した。

30

【０１０２】

これに限らず、図１７に示すように、枠体４０の内周面４０ｎにおいて、開口４０ｋ１に臨む位置の少なくとも一部に、照明軸方向Ｌに沿って形成されていても構わない。具体的には、発光体ユニット５周りにおける水密的に弱い部位のみに、溝１３が形成されていても構わない。

【０１０３】

また、以下、別の変形例を、図１８を用いて示す。図１８は、図６の発光体ユニットの外周面にも、径方向に沿った面が形成されている変形例を示すアダプタの断面図である。

【０１０４】

40

本実施の形態においては、枠体４０の内周面４０ｎにおいて、開口４０ｋ１に臨む位置に、照明軸方向Ｌに沿って周状に溝１３が形成されており、内周面４０ｎに、溝１３によって、径方向Ｋに沿った面４０ｔ１が形成されていると示した。

【０１０５】

これに加え、図１８に示すように、発光体ユニット５においても、開口４０ｋ１に臨む位置に、照明軸方向Ｌに沿って周状に溝９３が形成され、外周面５ｇに、溝９３に起因する、径方向Ｋに沿った第２の面６ｇ１が形成されていても構わない。尚、面６ｇ１は、必ずしも径方向Ｋに対し平行である必要はなく、径方向Ｋに対して、数度～数十度程度傾いていても構わない。

【０１０６】

50

この際、接着用樹脂 11 は、発光体ユニット 5 の外周面 5g と枠体 40 の内周面 40n との間において、少なくとも面 40t1 と封止用樹脂 8 の外周面 8g と第 2 の面 6g1 とを接合するよう充填されている。

【0107】

このことによれば、接着用樹脂 11 は、発光体ユニット 5 に対し、熱収縮後、封止用樹脂 8 の外周面 8g のみならず、第 2 の面 6g1 に対しても上述した理由と同様に、接着状態（水密状態）が維持されることから、発光体ユニット 5 に対する接着性が、本実施の形態よりも向上する。尚、その他の効果は、本実施の形態と同様である。また、本構成においても、図 17 に示したように、発光体ユニット 5 に対し、水密的に弱い部位のみ、溝 93 が形成されていても構わない。

10

【0108】

（第 3 実施の形態）

図 19 は、本実施の形態を示すアダプタの構成の概略を示す断面図、図 20 は、図 19 中の IIX 線で囲った位置のアダプタの部分拡大断面図である。

【0109】

この第 3 実施の形態のアダプタの構成は、上述した図 5 ～ 図 8 に示した第 2 実施の形態のアダプタと比して、照明軸方向において、枠体の先端面が封止用樹脂の先端面よりも突出して位置している点異なる。よって、この相違点のみを説明し、第 2 実施の形態と同様の構成には同じ符号を付し、その説明は省略する。

【0110】

図 19、図 20 に示すように、枠体 40 の先端面 40s' は、封止用樹脂 8 の先端面 8s よりも照明軸方向 L において、突出して位置している。

20

【0111】

また、枠体 40 内周面 40n において、開口 40k1 に臨む位置に、照明軸方向 L に沿った溝 33 が周状に形成されている。尚、本構成においても、第 2 実施の形態同様、溝 33 の深さは、照明軸方向 L において、発光体ユニット 5 の照明軸方向 L における長さ W よりも浅く形成されている。

【0112】

また、図 20 に示すように、内周面 40n に溝 33 が形成されたことにより、内周面 40n には、径方向 K に沿った第 1 の面 40t2 である溝 13 の底面 33t（以下、面 40t2 と示す）が形成されている。尚、面 40t2 は、必ずしも径方向 K に対し平行である必要はなく、径方向 K に対して、数度～数十度程度傾いていても構わない。

30

【0113】

また、本実施の形態においても、図 20 に示すように、枠体 40 の内周面 40n と、発光体ユニット 5 の外周面 5g との間に、発光体ユニット 5 を枠体 40 の内周面 40n に対し水密的に接着する接着用樹脂 11 が充填されている。

【0114】

尚、本実施の形態においては、図 20 に示すように、枠体 40 に対して接着用樹脂 11 は、枠体 40 の先端面 40s には接着されず、内周面 40n9 と、面 40t2 と、内周面 40n に溝 33 によって形成された内周面 40n2 にのみ接着されるよう充填されている。

40

【0115】

具体的には、接着用樹脂 11 は、外周面 5g と内周面 40n との間において、少なくとも枠体 40 の径方向 K に沿った面である面 40t2 と、封止用樹脂 8 の外周面 8g とを接合するよう充填されている。

【0116】

次に、本実施の形態の作用について、図 20 及び図 21 を用いて説明する。図 21 は、図 20 の枠体、発光体ユニット、接着用樹脂が、LED の点灯消灯に伴い熱収縮した際の先端位置におけるアダプタの部分拡大断面図である。

【0117】

50

例えば、発光体ユニット5のLED7が点灯消灯されると、枠体40、筐体6、封止用樹脂8、接着用樹脂11は、LED7の点灯消灯に伴い、径方向K及び照明軸方向Lにおいて膨張収縮する。

【0118】

この際、上述した第1実施の形態と同様に、径方向Kにおいて、枠体40、筐体6が熱収縮する大きさP1、P2は、枠体40、筐体6は、上述したように、金属から形成されていることから、接着用樹脂11、封止用樹脂8が熱収縮する大きさP3、P4よりも小さくなっている($P1 = P2 < P3 = P4$)。

【0119】

尚、径方向Kにおいて、枠体40が熱収縮する大きさP1は、筐体6が熱収縮する大きさP2と同じであるとは限らず、接着用樹脂11が熱収縮する大きさP3も、封止用樹脂8が熱収縮する大きさP4と同じであるとは限らないが、略同じ大きさであることが好ましい($P1 = P2 < P3 = P4$)。

【0120】

よって、図21に示すように、熱膨張係数の違いにより、接着用樹脂11は、熱収縮に伴う径方向Kに作用する力Qによって、熱収縮する大きさが接着用樹脂11よりも小さい筐体6の外周面6g及び枠体40の内周面40n9、該内周面40nにおける外周面8gの対向位置である内周面40n2'から剥離して、各部材間に隙間12が形成されてしまう。

【0121】

しかしながら、封止用樹脂8の外周面8gに対しては、封止用樹脂8とほぼ同じ材質のものを使用しているため剥離しにくく、また、枠体40の面40t2に対しては、接着用樹脂11の径方向Kに作用する熱収縮に伴う力Qに対し、面40t2に作用する径方向Kのせん断応力Sは、非常に小さいものであることから($S < Q$)、剥離せずに接着した状態のままとなる。

【0122】

さらに、枠体40の内周面40n2における内周面40n2'以外の部位は、剥離せず接着した状態のままとなる。これは、枠体40の内周面40n2における内周面40n2'以外の部位は、径方向Kにおいて対向する部材がないため、該部位に接着する接着用樹脂11に作用する熱収縮に伴う力が逃げるためである。

【0123】

以上から、接着用樹脂11による発光体ユニット5の封止用樹脂8の外周面8gと、枠体40の内周面40nに溝33によって形成された内周面40n2とで接着が完全に剥がれてしまうことがない。

【0124】

尚、本実施の形態においても、枠体40、筐体6、封止用樹脂8、接着用樹脂11に対しては、熱収縮に伴い、照明軸方向Lにも熱収縮するが、照明軸方向Lにおいては、接着用樹脂11は、部材間において挟まれて位置していないことから、接着用樹脂11に対し照明軸方向Lに作用する熱収縮に伴う力は、図21中、封止用樹脂8側上方に逃がされるため、発光体ユニット5の外周面5gと、枠体40の内周面40nとの間から接着用樹脂11が完全に剥離してしまう要因からは無視できる。

【0125】

このように、本実施の形態においては、枠体40の先端面40s'は、封止用樹脂8の先端面8sよりも照明軸方向Lにおいて、突出して位置していると示した。

【0126】

また、枠体40の内周面40nにおいて、開口40k1に臨む位置に、照明軸方向Lに沿った溝33が周状に形成されていると示した。

【0127】

さらに、枠体40の内周面40nに発光体ユニット5の外周面5gを固定する接着用樹脂11は、外周面5gと内周面40nとの間において、少なくとも枠体40の径方向Kに

10

20

30

40

50

沿った面である面 4 0 t 2 と、封止用樹脂 8 の外周面 8 g とを接合するよう充填されていると示した。

【 0 1 2 8 】

このことによれば、LED 7 の点灯消灯に伴い、枠体 4 0、筐体 6、封止用樹脂 8、接着用樹脂 1 1 が径方向 K に熱収縮したとしても、接着用樹脂 1 1 は、筐体 6 の外周面 6 g 及び枠体 4 0 の内周面 4 0 n 9、4 0 n 2 ' に対しては、熱収縮に伴う力 Q によって剥離してしまうが、封止用樹脂 8 の外周面 8 g 及び枠体 4 0 の溝 3 3 による面 4 0 t 2、枠体 4 0 の内周面 4 0 n 2 における内周面 4 0 n 2 ' 以外の部位に対しては、接着したままの状態となることから、枠体 4 0 の内周面 4 0 n に対する発光体ユニット 5 の外周面 5 g の接着状態（水密状態）を維持することができる。

10

【 0 1 2 9 】

また、上述した第 1 実施の形態の構成では、図 3 中の 2 点鎖線に示すように、作業によって、接着用樹脂 1 1 が少なく充填されてしまい、枠体 4 0 の先端面 4 0 s 及び封止用樹脂 8 の外周面 8 g に対する接着用樹脂 1 1 の接着面積が十分確保できず、接着用樹脂 1 1 が、先端面 4 0 s 及び外周面 8 g から剥がれてしまう場合や、または経年劣化や衝撃によって、接着用樹脂 1 1 の照明軸方向 L の上方が削られた際、接着用樹脂 1 1 が先端面 4 0 s から剥がれてしまう場合が考えられる。

【 0 1 3 0 】

しかしながら、本実施の形態に示した構成では、枠体 4 0 の先端面 4 0 s ' は、封止用樹脂 8 の先端面 8 s よりも照明軸方向 L において突出して位置していることから、作業によって、内周面 4 0 n と外周面 5 0 g との間に、十分な量の接着用樹脂 1 1 が安定して充填される。

20

【 0 1 3 1 】

また、径方向 K への熱収縮があっても枠体 4 0 に対し接着用樹脂 1 1 が接着している面 4 0 t 2 は、先端面 4 0 s ' よりも照明軸方向 L において深く位置している溝 3 3 の底面 3 3 t に形成されていることから、作業により、図 2 1 の 2 点鎖線に示すように、接着用樹脂 1 1 が、先端面 4 0 s ' よりも多少少なく充填されたとしても、接着用樹脂 1 1 は、確実に面 4 0 t 1 の全面に接着されるため、接着面積が確実に確保できる。

【 0 1 3 2 】

また、経年劣化や衝撃によって、接着用樹脂の照明軸方向 L の上方が、図 2 1 の 2 点鎖線に示すように削られてしまったとしても、面 4 0 t 2 まで削られなければ、接着用樹脂 1 1 は、確実に面 4 0 t 2 の全面に接着された状態のままとなることから、枠体 4 0 の径方向 K の沿った面に対する接着用樹脂 1 1 の接着性、即ち、接着用樹脂 1 1 の耐久性を、第 1 実施の形態よりも、確実に確保することができる。尚、その他の効果は、上述した第 1 実施の形態と同様である。

30

【 0 1 3 3 】

また、本実施の形態においても、溝 3 3 は、多段状に形成されていても構わないし、発光体ユニット 5 に溝が形成されていても構わないし、さらには、溝 3 3 は、水密的に弱い部位のみに、部分的に形成されていても構わない。

【 0 1 3 4 】

また、上述した第 1 ～第 3 実施の形態においては、アダプタは、側視アダプタを例に挙げて示したが、これに限らず、直視用アダプタに適用しても、上述した第 1 ～第 3 実施の形態と同様の効果を得ることができるということは、云うまでもない。

40

【 0 1 3 5 】

さらに、上述した第 1 ～第 3 実施の形態においては、発光体ユニットが、内視鏡用アダプタに設けられた場合を例に挙げて説明したが、挿入部 2 5 の先端部 1 5 に設けられた場合に、適用しても上述した第 1 ～第 3 実施の形態と同様の効果を得ることができることは、勿論である。

【 0 1 3 6 】

また、上述した第 1 ～第 3 実施の形態においては、枠体に対する発光体ユニットの固定

50

を例に挙げて示したが、これに限らず、発熱の伴う部材の枠体に対する固定に、本実施の形態は適用可能である。

【 0 1 3 7 】

さらに、本実施の形態においては、発光体は、LEDを例に挙げて示したが、これに限られるものではなく、例えば、LD（レーザダイオード）から供給された光により発光する蛍光体であっても構わない。

【 0 1 3 8 】

詳述すれば、LDからの光を挿入部先端までライトガイドで導く構成において、挿入部先端に位置するライトガイド端部（発光体）を封止樹脂で封止する構成の挿入部先端部（発光体ユニット）が挙げられる。

10

【 0 1 3 9 】

また、上述した第1～第3実施の形態においては、モニタ107は、装置本体3の外装筐体35に対して、回動自在であって、着脱自在であるとして示した。これに限らず、モニタ107は、内視鏡2の操作部24に対して、回動自在であって、着脱自在であっても構わない。

【 0 1 4 0 】

この場合、内視鏡装置1としては、図1の内視鏡2の操作部24にモニタ107が設けられた構成や、図示しないが、装置本体が、挿入部を有する内視鏡の操作部に設けられ、該操作部に、モニタが設けられた構成等が挙げられる。

【 0 1 4 1 】

20

さらに、上述した第1～第3実施形態においては、内視鏡装置には、携帯性に優れたシヨルダ式の工業用の内視鏡装置を例に挙げて説明したが、これに限らず、挿入部を装置本体に収納する大型の工業用の内視鏡装置に適用してもよいことは勿論である。

【 0 1 4 2 】

また、工業用の内視鏡装置に限定されず、医療用の内視鏡装置に適用しても本実施の形態と同様の効果を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 1 4 3 】

【図1】第1実施の形態を示す内視鏡用アダプタが装着される内視鏡を具備する内視鏡装置の斜視図。

30

【図2】図1のアダプタの構成の概略を示す断面図。

【図3】図2中のIII線で囲った位置のアダプタの部分拡大断面図。

【図4】図3の枠体、発光体ユニット、接着用樹脂が、LEDの点灯消灯に伴い熱収縮した際の先端位置におけるアダプタの部分拡大断面図。

【図5】第2実施の形態を示すアダプタの構成の概略を示す拡大斜視図。

【図6】図5中のVI-VI線に沿う断面図。

【図7】図6中のVII線で囲った位置のアダプタの部分拡大断面図。

【図8】図7の枠体、発光体ユニット、接着用樹脂が、LEDの点灯消灯に伴い熱収縮した際の先端位置におけるアダプタの部分拡大断面図。

【図9】図6のアダプタの変形例の構成の概略を示す断面図。

40

【図10】図9中のX線で囲った位置のアダプタの部分拡大断面図。

【図11】図10の枠体、発光体ユニット、接着用樹脂が、LEDの点灯消灯に伴い熱収縮した際の先端位置におけるアダプタの部分拡大断面図。

【図12】図6の枠体に形成された溝の形状の変形例を示すアダプタの断面図。

【図13】図6の枠体に形成された溝の図12とは異なる形状の変形例を示すアダプタの部分断面図。

【図14】図6の枠体に形成された溝の図12、図13とは異なる形状の変形例を示すアダプタの断面図。

【図15】図6の枠体に形成された溝の図12～図14とは異なる形状の変形例を示すアダプタの断面図。

50

【図 1 6】図 6 の枠体に形成された溝の図 1 2 ~ 図 1 5 とは異なる形状の変形例を示すアダプタの断面図。

【図 1 7】図 6 の枠体に形成された溝が、枠内の照明軸方向に沿った内周面の一部のみに形成された変形例を示すアダプタの断面図。

【図 1 8】図 6 の発光体ユニットの外周面にも、径方向に沿った面が形成されている変形例を示すアダプタの断面図。

【図 1 9】第 3 実施の形態を示すアダプタの構成の概略を示す断面図。

【図 2 0】図 1 9 中の IIX 線で囲った位置のアダプタの部分拡大断面図。

【図 2 1】図 2 0 の枠体、発光体ユニット、接着用樹脂が、LED の点灯消灯に伴い熱収縮した際の先端位置におけるアダプタの部分拡大断面図。

10

【符号の説明】

【 0 1 4 4 】

2 ... 内視鏡

5 ... 発光体ユニット

5 g ... 発光体ユニットの外周面

6 g 1 ... 第 2 の面

7 ... LED (発光体)

8 ... 封止用樹脂

8 g ... 封止用樹脂の外周面

8 s ... 封止用樹脂の先端面

20

1 1 ... 封止用樹脂

1 3 ... 溝

1 3 ' ... 溝

1 3 t ... 溝の底面

1 3 t ' ... 溝の底面

1 5 ... 先端部

2 5 ... 挿入部

3 3 ... 溝

3 3 t ... 溝の底面

4 0 ... 枠体

30

4 0 n ... 枠体の内周面

4 0 k 1 ... 先端部

4 0 s ... 第 1 の面

4 0 t 1 ... 第 1 の面

4 0 t 1 ' ... 第 1 の面

4 0 t 2 ... 第 1 の面

4 0 t 3 ... 第 1 の面

4 0 t 4 ... 第 1 の面

4 0 t 5 ... 第 1 の面

5 3 ... 溝

40

5 3 ' ... 溝

5 3 t 1 ... 溝の底面

5 3 t 2 ... 溝の底面

5 5 ... アダプタ (内視鏡用アダプタ)

6 3 ... 溝

6 3 t 1 ... 溝の底面

7 3 ... 溝

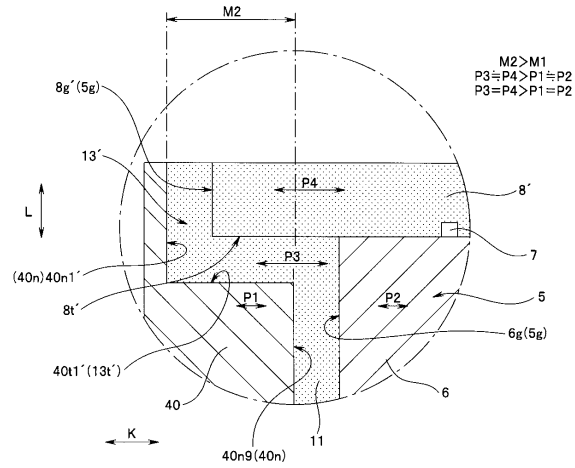
8 3 ... 溝

8 3 t 1 ... 溝の底面

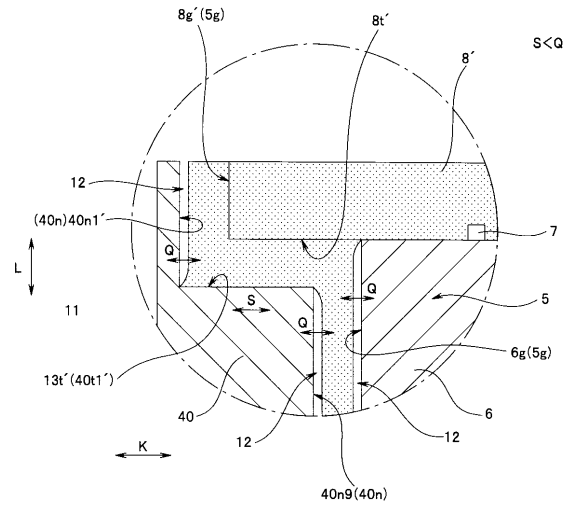
K ... 径方向

50

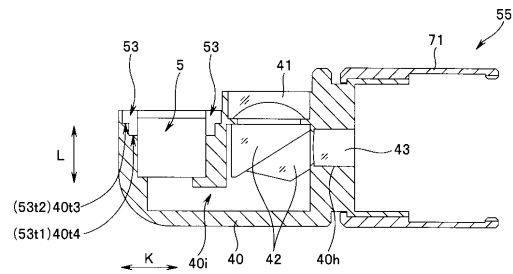
【図 10】



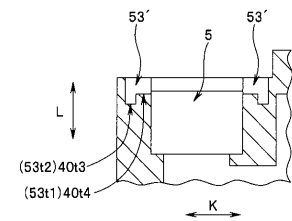
【図 11】



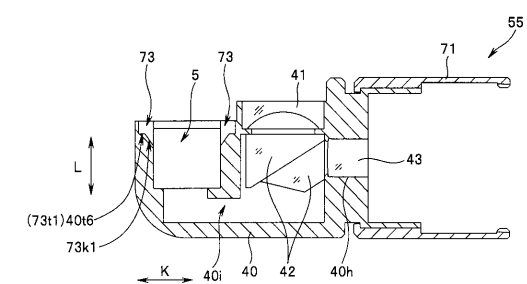
【図 12】



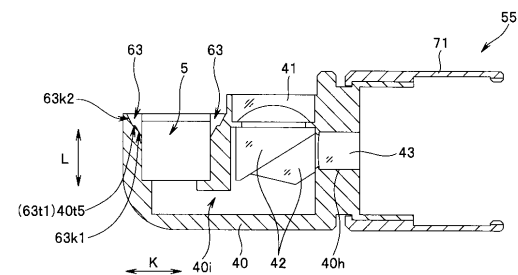
【図 13】



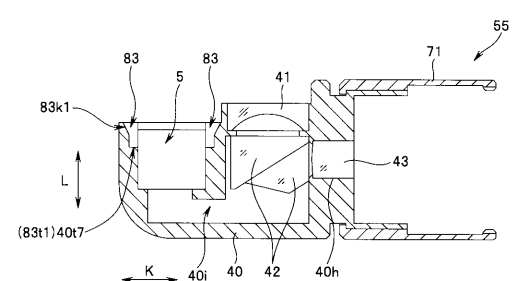
【図 15】



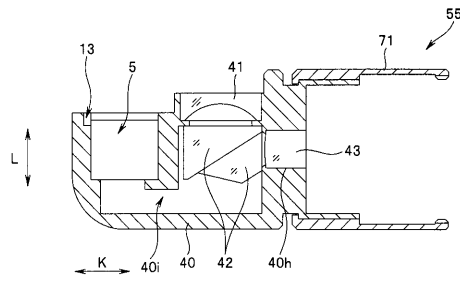
【図 14】



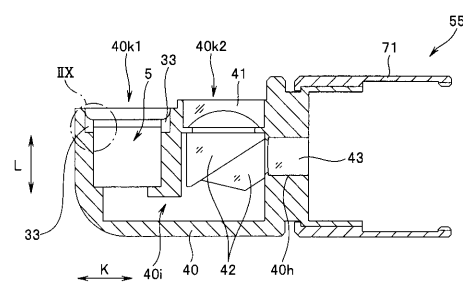
【図 16】



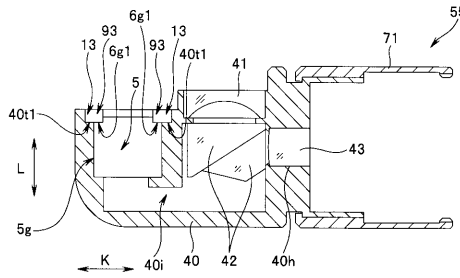
【図 17】



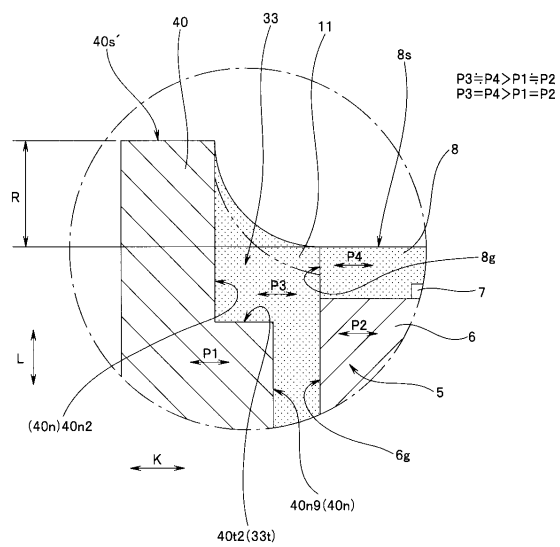
【図 19】



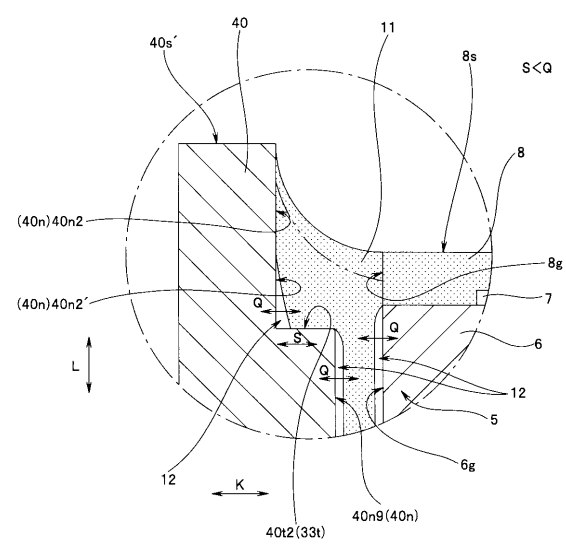
【図 18】



【図 20】



【図 21】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2006-239185(JP,A)
特開2002-051971(JP,A)
特開平05-113542(JP,A)
特開昭61-107210(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 1/00 ~ 1/32
G02B 23/24 ~ 23/26

