

(19)日本国特許庁 ( J P )

(12) **公開特許公報** ( A )

(11)特許出願公開番号

**特開2002 - 350742**

( P2002 - 350742A )

(43)公開日 平成14年12月4日 (2002.12.4)

(51) Int. Cl <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-コ-ト* ( 参考 )
G 0 2 B 23/26		G 0 2 B 23/26	C 2 H 0 4 0 B 4 C 0 6 1
A 6 1 B 1/00	300	A 6 1 B 1/00	300 T
G 0 2 B 1/04		G 0 2 B 1/04	
23/24		23/24	A
審査請求 未請求 請求項の数 9 O L ( 全 9 数 )			

(21)出願番号 特願2001 - 152546(P2001 - 152546)

(22)出願日 平成13年5月22日(2001.5.22)

(71)出願人 000000527

旭光学工業株式会社

東京都板橋区前野町2丁目36番9号

(72)発明者 田中 千成

東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光学

工業株式会社内

(72)発明者 江口 勝

東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光学

工業株式会社内

(74)代理人 100091292

弁理士 増田 達哉 ( 外 1 名 )

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 内視鏡用光学部品、および内視鏡

(57)【要約】

【課題】薬品や滅菌ガスに対する変質、劣化の少ない内視鏡用光学部品を提供すること。

【解決手段】本発明の内視鏡用光学部品は、樹脂を構成材料としており、この樹脂は、該樹脂による厚さ3mmの板材を形成し、この板材を次の薬液に次の条件で浸漬したとき、試験前の光透過率を基準として、試験後の光の透過率の減少率が5%以内となる性質を有している：22、12wt%過酸化水素系消毒液に3週間；55、0.8wt%過酢酸系消毒液に3週間；60、0.5wt%グルタルアルデヒド系消毒液に3週間；22、10wt%酵素系洗浄剤に3週間；22、85vol%エタノール水溶液に3週間。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 樹脂で構成された内視鏡用の光学部品であって、

前記樹脂は、該樹脂による厚さ3mmの板材を形成し、この板材を下記の薬液に下記の条件で浸漬したとき、いずれの場合も、試験前の光透過率を基準として、試験後の光の透過率の減少率が5%以内となる性質を有することを特徴とする内視鏡用光学部品。

- ・22、12wt%過酸化水素系消毒液に3週間
- ・55、0.8wt%過酢酸系消毒液に3週間
- ・60、0.5wt%グルタルアルデヒド系消毒液に3週間
- ・22、10wt%酵素系洗浄剤に3週間
- ・22、85vol%エタノール水溶液に3週間

【請求項2】 前記樹脂は、前記板材に対して下記の条件でエチレンオキサイドガス滅菌を行ったとき、試験前の光透過率を基準として、試験後の光の透過率の減少率が5%以内となる性質を有する請求項1に記載の内視鏡用光学部品。

- ・酸化エチレンガス：二酸化炭素 = 20 : 80、温度55、湿度50%、ガス濃度450mg/L、滅菌時間5時間

【請求項3】 前記樹脂は、ポリカーボネート樹脂および/または環状ポリオレフィン系樹脂を含む請求項1または2に記載の内視鏡用光学部品。

【請求項4】 少なくとも一部分が内視鏡の表面に露出するように、内視鏡に取り付けられる請求項1ないし3のいずれかに記載の内視鏡用光学部品。

【請求項5】 表面の少なくとも一部分に、コート層を有する請求項1ないし4のいずれかに記載の内視鏡用光学部品。

【請求項6】 前記コート層は、シリコン系材料で構成されている請求項5に記載の内視鏡用光学部品。

【請求項7】 前記コート層の硬度は、鉛筆引っかき値で、4H以上である請求項5または6に記載の内視鏡用光学部品。

【請求項8】 内視鏡の表面に露出する部分は、少なくとも前記コート層で覆われる請求項5ないし7のいずれかに記載の内視鏡用光学部品。

【請求項9】 請求項1ないし8のいずれかに記載の内視鏡用光学部品を有することを特徴とする内視鏡。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、内視鏡に用いられる光学部品、および内視鏡に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】内視鏡は、使用する都度、洗浄および消毒・滅菌を行う必要がある。内視鏡は、通常複数の光学部品を有しているが、その中には、洗浄、消毒の毎に、頻りに洗浄剤、消毒薬等の各種薬品、あるいは滅菌ガス

に、さらされるものがある。

【0003】ところで、内視鏡用の光学部品としては、成形性に優れる等の理由から、樹脂製のものをを用いることが、提案されている。しかしながら、樹脂製の光学部品は、消毒や滅菌に対しての耐性に劣るものが多く、実用性に乏しいものであった。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、薬品や滅菌ガスに対する変質、劣化の少ない内視鏡用光学部品、および内視鏡を提供することにある。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】このような目的は、下記の本発明により達成される。

【0006】(1) 樹脂で構成された内視鏡用の光学部品であって、前記樹脂は、該樹脂による厚さ3mmの板材を形成し、この板材を下記の薬液に下記の条件で浸漬したとき、いずれの場合も、試験前の光透過率を基準として、試験後の光の透過率の減少率が5%以内となる性質を有することを特徴とする内視鏡用光学部品。

- ・22、12wt%過酸化水素系消毒液に3週間
- ・55、0.8wt%過酢酸系消毒液に3週間
- ・60、0.5wt%グルタルアルデヒド系消毒液に3週間
- ・22、10wt%酵素系洗浄剤に3週間
- ・22、85vol%エタノール水溶液に3週間

このような内視鏡用光学部品は、優れた耐薬品性を有する。特に、種々の薬品に対する耐薬品性を有する。

【0007】(2) 前記樹脂は、前記板材に対して下記の条件でエチレンオキサイドガス滅菌を行ったとき、試験前の光透過率を基準として、試験後の光の透過率の減少率が5%以内となる性質を有する上記(1)に記載の内視鏡用光学部品。

- ・酸化エチレンガス：二酸化炭素 = 20 : 80、温度55、湿度50%、ガス濃度450mg/L、滅菌時間5時間

このような内視鏡用光学部品は、優れた耐滅菌ガス性を有する。

【0008】(3) 前記樹脂は、ポリカーボネート樹脂および/または環状ポリオレフィン系樹脂を含む上記(1)または(2)に記載の内視鏡用光学部品。これにより、耐薬品性・耐滅菌ガス性がさらに向上する。

【0009】(4) 少なくとも一部分が内視鏡の表面に露出するように、内視鏡に取り付けられる上記(1)ないし(3)のいずれかに記載の内視鏡用光学部品。このような部位に本発明の内視鏡用光学部品を取り付けると、内視鏡の被写体表示能が、長期にわたって極めて低下しにくくなる。

【0010】(5) 表面の少なくとも一部分に、コート層を有する上記(1)ないし(4)のいずれかに記載の内視鏡用光学部品。これにより、内視鏡用光学部品の

耐久性、耐薬品性・耐滅菌ガス性等が、より高いものとなる。

【0011】(6) 前記コート層は、シリコン系材料で構成されている上記(5)に記載の内視鏡用光学部品。シリコン系材料は、前記樹脂との密着性に優れている。しかも、シリコン系材料は、耐薬品性・耐滅菌ガス性にも優れている。したがって、内視鏡用光学部品の耐久性、耐薬品性・耐滅菌ガス性等が、さらに高いものとなる。

【0012】(7) 前記コート層の硬度は、鉛筆引っかき値で、4H以上である上記(5)または(6)に記載の内視鏡用光学部品。これにより、内視鏡用光学部品の耐久性が、さらに向上する。

【0013】(8) 内視鏡の表面に露出する部分は、少なくとも前記コート層で覆われる上記(5)ないし(7)のいずれかに記載の内視鏡用光学部品。これにより、内視鏡の被写体表示能が、長期にわたって極めて低下しにくくなる。

【0014】(9) 上記(1)ないし(8)のいずれかに記載の内視鏡用光学部品を有することを特徴とする内視鏡。これにより、長期にわたって画質等が劣化しにくい内視鏡を得ることができる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明を添付図面に示す好適実施形態に基づいて詳細に説明する。

【0016】図1は、本発明の内視鏡用光学部品を適用した電子内視鏡(電子スコープ)を示す全体図である。以下、図1中、上側を「基端」、下側を「先端」として説明する。図2は、図1に示す電子内視鏡の先端部を示す縦断面図である。なお、図2では、左側が先端方向、右側が基端方向となっている。

【0017】図1に示すように、電子内視鏡10は、可撓性(柔軟性)を有する長尺物の挿入部可撓管1と、挿入部可撓管1の先端部に設けられた湾曲管5と、挿入部可撓管1の基端部に設けられ、術者が把持して電子内視鏡10全体を操作する操作部6と、操作部6に接続された接続部可撓管7と、接続部可撓管7の先端側に設けられた光源差込部8とで構成されている。

【0018】挿入部可撓管1は、生体の管腔内に挿入して使用される。図2に示すように、この挿入部可撓管1は、被写体に照明光を照射する照明手段4と、被写体の画像を撮影する撮像手段3とを有している。

【0019】照明手段4は、挿入部可撓管1(および接続部可撓管7)の長手方向に沿って配設された光ファイバー束(ライトガイド)44、45と、光ファイバー束44の先端部に配置された投射レンズ系41と、光ファイバー束45の先端部に配置された投射レンズ系42とを備えている。投射レンズ系41は、光ファイバー束44の先端部に取り付けられた平凹レンズ46で構成されている。また、投射レンズ系42は、光ファイバー束4

5の先端部に取り付けられた平凹レンズ47で構成されている。

【0020】撮像手段3は、湾曲管5の先端部51に設置された対物レンズ系32と、かかる対物レンズ系32の基端側に設置された光学フィルタ37と、この光学フィルタ37の基端側に隣接して設けられた撮像素子(CCDイメージセンサー)31と、この撮像素子31に接続され、挿入部可撓管1(および接続部可撓管7)の長手方向に沿って配設された信号線311とを備えている。対物レンズ系32は、挿入部可撓管5の先端に設置された平凹レンズ33と、この平凹レンズ33の基端側に離間して設けられた平凸レンズ34と、この平凸レンズ34の基端側に間隔リング38を介して設けられた平凹レンズ35と、この平凹レンズ35の基端側に接合された両凸レンズ36とで構成されている。

【0021】このような先端部51では、平凹レンズ46、47、および平凹レンズ33の先端面は、電子内視鏡10の先端面に露出している。後述するように、本実施形態の電子内視鏡10は、これら内視鏡表面に露出している光学部品に、大きな特徴を有する。

【0022】このような挿入部可撓管1の基端部には、操作部6が設けられている。この操作部6には、その側面に操作ノブ61、62が設置されている。この操作ノブ61、62を操作すると、挿入部可撓管1内に配設されたワイヤー(図示せず)が牽引されて、湾曲管5が4方向に湾曲し、その方向を変えることができる。

【0023】この操作部6には、接続部可撓管7が接続されている。この接続部可撓管7内を通り、光ファイバー束44、45および信号線311は、光源差込部8に接続されている。この光源差込部8は、内部に、画像信号を処理する信号処理回路83を有している。また、光源差込部8は、その先端部に、光源用コネクタ81と、画像信号用コネクタ82とを有している。光ファイバー束44、45は、光源用コネクタ81に接続されている。また、信号線311は、信号処理回路83に接続されている。この信号処理回路83は、画像信号用コネクタ82に接続されている。この画像信号用コネクタ82には、図示しない光源プロセッサ装置が接続される。さらには、この光源プロセッサ装置には、図示しないモニタ装置が接続される。また、光源用コネクタ81には、図示しない光源プロセッサ装置が接続される。

【0024】この光源プロセッサ装置を作動させると、光源プロセッサ装置から発せられた光(照明光)が、光源用コネクタ81を介して、光ファイバー束44、45内に入射する。この光は、光ファイバー束44、45内を通り、光ファイバー束44、45の先端から出射する。この出射光は、平凹レンズ46、47を通して、観察部位(被写体)に照射される。このとき、出射光は、平凹レンズ46、47を通ることにより、拡散、均一化される。その結果、電子内視鏡10は、観察部位を、広

範囲にわたってムラなく照明することができる。

【0025】照射された照明光は、観察部位で反射し、被写体像を形成する反射光となる。この反射光の一部は、平凹レンズ33内に入射する。そして、平凹レンズ33、平凸レンズ34、平凹レンズ35および両凸レンズ36により、この反射光は、撮像素子31の受光面上に結像するように導かれる。この際、光学フィルタ37により、撮像素子31に入射する前に、反射光から高周波成分が除去される。

【0026】撮像素子31は、その受光面に導かれた反射光を、受光する。その結果、被写体像が撮像される。そして、撮像素子31からは、撮像された被写体像に対応した画像信号(CCD信号)が出力される。この画像信号は、信号線311を介して、光源差込部8に伝送される。

【0027】この画像信号は、光源差込部8にて、信号処理回路83に入力される。そして、信号処理回路83により、画像信号に、所定の信号処理が施される。この処理が施された画像信号は、画像信号用コネクタ82を介して、光源プロセッサ装置に出力される。この出力された画像信号は、光源プロセッサ装置により、所定のテレビジョン信号に変換される。したがって、モニタ装置を光源プロセッサ装置に接続すると、テレビジョン信号が、モニタ装置に出力される。その結果、モニタ装置では、撮像素子で撮像された被写体の画像(電子画像)、すなわち動画の内視鏡モニタ画像が、表示される。

【0028】このようにして使用された後、電子内視鏡10には、洗浄、消毒・滅菌が施されることとなる。このとき、電子内視鏡10の表面は、洗浄剤、消毒液・滅菌ガス等にさらされる。

【0029】前述したように、本実施形態の電子内視鏡10では、光学系の最先端側に位置する光学部品は、その一部が、電子内視鏡10の表面に露出している。すなわち、本実施形態の電子内視鏡10では、平凹レンズ46、47、および平凹レンズ33の一部は、電子内視鏡10の表面に露出している。このため、電子内視鏡10に対して洗浄、消毒・滅菌等が施されると、これら平凹レンズ46、47、および平凹レンズ33は、洗浄剤、消毒液等の各種薬品または滅菌ガスにさらされることとなる。そこで、本発明では、このような洗浄剤、消毒液・滅菌ガス等にさらされることとなる光学部品を、下記のような性質を有する材料で構成した。

【0030】前提：光学部品の構成材料は、樹脂(プラスチック)である。

性質：前記樹脂は、該樹脂による厚さ3mmの板材を形成し、この板材を下記の薬液に下記～のいずれの条件で浸漬した場合でも、試験前の光透過率を基準として、試験後の光の透過率の減少率が5%以内となる性質を有する。なお、本明細書における光の透過率は、例えば、可視光の透過率を指標とすることができる。

条件：22、12wt%過酸化水素系消毒液に3週間

条件：55、0.8wt%過酢酸系消毒液に3週間

条件：60、0.5wt%グルタルアルデヒド系消毒液に3週間

条件：22、10wt%酵素系洗浄剤(例えばRUHOF社製「ENDOZIME」)に3週間

条件：22、85vol%エタノール水溶液に3週間

【0031】さらには、前記樹脂は、該樹脂による厚さ3mmの板材を形成し、この板材に対して下記の条件でエチレンオキサイドガス滅菌を行ったとき、試験前の光透過率を基準として、試験後の光の透過率の減少率が5%以内となる性質を有することが好ましい。

条件：酸化エチレンガスの体積：二酸化炭素の体積=20：80、温度55、湿度50%、ガス濃度450mg/L、滅菌時間5時間

【0032】このような樹脂は、ポリカーボネート樹脂および/または環状ポリオレフィン系樹脂を含む樹脂で構成されていることが好ましい。

【0033】このような樹脂で構成された内視鏡用光学部品は、高い耐薬品性または耐滅菌ガス性を有する。したがって、このような内視鏡用光学部品を内視鏡に用いると、内視鏡の耐薬品性または耐滅菌ガス性が向上する。この場合、少なくとも一部分が内視鏡の表面に露出する部品として、本発明の内視鏡用光学部品を用いることが好ましい。

【0034】具体的には、本実施形態の電子内視鏡10では、平凹レンズ46、47、および平凹レンズ33は、少なくとも、本発明の内視鏡用光学部品で構成されていることが好ましい。これらの光学部品は、洗浄、消毒・滅菌等の毎に、様々な薬品または滅菌ガスにさらされることとなる。換言すれば、かかる部位に位置する光学部品は、劣化しやすい。そこで、かかる部位に位置する光学部品に本発明の内視鏡用光学部品を用いると、内視鏡に対して繰り返し洗浄、消毒・滅菌等の処理を施しても、これらの光学部品に曇り、変色等が生じることが、好適に防止されるようになる。したがって、洗浄、消毒・滅菌等の処理を内視鏡に対して繰り返し施しても、電子内視鏡10では、被写体の画像が不明確になることが防止される。このように、本発明の内視鏡用光学部品を平凹レンズ46、47、および平凹レンズ33に用いれば、電子内視鏡10は、長期にわたり鮮明な画像を表示し続けることができるようになる。

【0035】以下、本発明の内視鏡用光学部品について、さらなる説明を加える。

【0036】本発明の内視鏡用光学部品が構成材料としてポリカーボネート樹脂を含有する場合、かかるポリカーボネート樹脂としては、例えば、ビスフェノールA系ポリカーボネート樹脂などが挙げられる。

【0037】このようなポリカーボネート樹脂の重量平均分子量は、特に限定されないが、1,000～10

0,000程度であることが好ましく、3,000~30,000程度であることがより好ましい。

【0038】また、ポリカーボネート樹脂の熱変形温度は、特に限定されないが、90~140程度であることが好ましい。

【0039】なお、内視鏡用光学部品がポリカーボネート樹脂とともにポリカーボネート樹脂以外の樹脂を含有する場合、かかる内視鏡用光学部品は、ポリカーボネート樹脂を50wt%以上含有することが好ましく、80wt%以上含有することがより好ましく、95wt%以上含有することがさらに好ましい。これにより、前述した効果がより顕著に得られる。

【0040】本発明の内視鏡用光学部品が構成材料として環状ポリオレフィン系樹脂を含有する場合、かかる環状ポリオレフィン系樹脂としては、例えば、環状オレフィン重合体、環状共役系ジエン重合体、ノルボルネン類重合体、これらの共重合体、これらと他のモノマーとの共重合体などが挙げられる。

【0041】このような環状ポリオレフィン系樹脂の重量平均分子量は、特に限定されないが、1,000~100,000程度であることが好ましく、5,000~50,000程度であることがより好ましい。

【0042】また、環状ポリオレフィン系樹脂の熱変形温度は、特に限定されないが、90~140程度であることが好ましい。

【0043】なお、内視鏡用光学部品が環状ポリオレフィン系樹脂とともに環状ポリオレフィン系樹脂以外の樹脂を含有する場合、かかる内視鏡用光学部品は、環状ポリオレフィン系樹脂を50wt%以上含有することが好ましく、80wt%以上含有することがより好ましく、95wt%以上含有することがさらに好ましい。これにより、前述した効果がより効果的に得られるようになる。

【0044】なお、内視鏡用光学部品は、ポリカーボネート樹脂と環状ポリオレフィン系樹脂とのポリマーブレンド、ポリマーアロイなどで構成されていてもよい。また、内視鏡用光学部品は、これら以外の樹脂で構成されていてもよい。

【0045】このような内視鏡用光学部品を構成する樹脂の屈折率 $n_d$ は、特に限定されないが、1.50~1.70程度であることが好ましい。また、かかる樹脂のアッペ数 $d$ は、特に限定されないが、25~70程度であることが好ましい。

【0046】また、内視鏡用光学部品を構成する樹脂のロックウェル硬さは、特に限定されないが、70~100程度であることが好ましい。前述した樹脂では、ロックウェル硬さをこのような範囲内に設定すると、光学部品表面の傷付きが防止されるとともに、得られる光学部品の耐薬品性・耐滅菌ガス性がさらに向上する。また、射出成形等により成形して光学部品を製造する場合（後述参照）、樹脂のロックウェル硬さがこのような値を満

足するものであると、成形性がより向上する。

【0047】平凹レンズ33のように光学部品がレンズの場合、レンズの直径は、特に限定されないが、5mm以下であることが好ましく、3mm以下であることがより好ましい。本発明の優れているところは、このような微小なレンズでも、高い耐薬品性・耐滅菌ガス性を確保できることである。なお、以上述べたレンズの直径の好ましい範囲の下限値は、特に限定されないが、例えば、0.5mm程度とすることができる。

【0048】このような内視鏡用光学部品は、射出成形等により成形して製造されたものであることが好ましい。前述した条件を満足する樹脂、その中でも特にポリカーボネート樹脂および環状ポリオレフィン系樹脂は、内視鏡用光学部品のような微細な部品に、容易かつ高い精度で成形できる。しかも、このような樹脂は、例えば平凹レンズ33が非球面の微細で複雑な表面形状を有している場合でも、かかる平凹レンズ33を、容易かつ好適に成形・製造できる。加えて、このような樹脂は、成形時の加熱により、変質しにくい。このような利点に加えて、このような樹脂は、さらに、大量生産に適しているという利点を有している。

【0049】この場合、成形方法は、公知のいずれの方法を用いてもよいが、射出成形法を用いることが好ましい。前述した樹脂は、特に射出成形法により成形しやすい。したがって、射出成形法を用いると、微小であるにもかかわらず、面精度等に極めて優れた内視鏡用光学部品が得られる。

【0050】このとき、成形金型には、樹脂と接触する面がニッケルで構成されたものを用いると良い。樹脂と接触する面がニッケルで構成された金型を用いて前述した樹脂を成形すると、表面性状の劣化等を抑制しつつ、好適に内視鏡用光学部品を製造できる。このような金型としては、ニッケルを材料として構成された金型、樹脂と接触する面にニッケルメッキが施された金型などが挙げられる。後者の場合、金型の基材には、ステンレス等の鉄系材料などを用いることが好ましい。

【0051】なお、成形温度は、特に限定されないが、120~350程度とすることが好ましく、240~300程度とすることがより好ましい。前述した樹脂は、成形温度をこのような温度範囲内に設定すると、好適に成形することができる。成形圧力は、特に限定されないが、220~500kg/cm<sup>2</sup>程度とすることが好ましく、250~300kg/cm<sup>2</sup>程度とすることがより好ましい。

【0052】このような内視鏡用光学部品は、表面の少なくとも一部分にコート層を有していることが好ましい。これにより、光学部品の光学特性や、耐傷付性、耐薬品性・耐滅菌ガス性、耐久性を高めることができる。

【0053】この場合、少なくとも内視鏡の表面に露出する部分は、コート層で覆われていることが好ましい。

したがって、本実施形態の場合、平凹レンズ46、47、および平凹レンズ33の先端面はコート層で覆われていることが好ましい。これにより、内視鏡は、さらに高い耐薬品性・耐滅菌ガス性等を得ることができる。また、これにより、内視鏡用光学部品が、傷つき等から好適に保護されるようになる。なお、図では、コート層の記載は省略した。また、コート層は、2層以上を積層したものでよい。

【0054】また、内視鏡用光学部品は、その表面が全てコート層で覆われていることが、より好ましい。このようにすると、コート層の形成が容易となる。しかも、耐薬品性・耐滅菌ガス性等のさらなる向上も、望むことができる。

【0055】このようなコート層は、樹脂以外の材料で構成されていてもよいが、樹脂で構成されていることが好ましい。このような樹脂としては、例えば、シリコン系材料、フッ素系材料などが挙げられる。

【0056】その中でも、コート層は、シリコン系材料で構成されていることがより好ましい。本発明者は、シリコン系材料は、前述した樹脂、特にポリカーボネート樹脂または環状ポリオレフィン系樹脂を含む樹脂との間で、密着性が特に優れていることを見出した。しかも、シリコン系材料は、耐薬品性・耐滅菌ガス性にも優れている。したがって、内視鏡用光学部品の表面に形成するコート層をシリコン系材料で構成すると、内視鏡用光学部品の耐久性および耐薬品性・耐滅菌ガス性がさらに高まる。その結果、洗浄剤、消毒液等の各種薬品または滅菌ガスに長期間にわたって繰り返しさらされても、内視鏡用光学部品は、より劣化しにくくなる。

【0057】シリコン系材料としては、例えば、ポリシロキサン類、シランカップリング剤と無機物との混合反応物などが挙げられる。その中でも、本発明に用いられるシリコン系材料としては、シランカップリング剤と無機物との混合反応物が好ましい。このような材料は、耐薬品性・耐滅菌ガス性に特に優れている。

【0058】このようなコート層の厚さは、特に限定されないが、0.1~100 $\mu$ m程度であることが好ましく、0.1~50 $\mu$ m程度であることがより好ましい。コート層が薄すぎると、耐薬品性・耐滅菌ガス性の向上効果が大きく望めなくなる場合がある。一方、コート層が厚すぎると、コート層の内部応力が高まり、コート層と前述した樹脂との密着性が低下する場合がある。その

結果、長期的な目で見ると、耐薬品性・耐滅菌ガス性の低下が生じる可能性が、考えられる。

【0059】このコート層の硬度は、鉛筆引っかき値(JIS K 5400)で、4H以上であることが好ましく、5H以上であることがより好ましい。コート層がこのような鉛筆引っかき値を有していると、内視鏡用光学部品の耐久性が向上する。また、コート層がこのような鉛筆引っかき値を有していると、内視鏡用光学部品の耐薬品性・耐滅菌ガス性が、長期にわたって、より低下しにくくなる。

【0060】このようなコート層を形成する方法としては、例えば、スピンコート等の塗布法、デッピング等の浸漬法などが挙げられる。その中でも、コート層の形成方法としては、浸漬法が好ましい。浸漬法によると、均一で耐久性が向上するようなコート層を、容易に形成できる。

【0061】なお、平凹レンズ46、47、および平凹レンズ33の基端側に位置する光学部品、具体的には平凸レンズ34、平凹レンズ35および両凸レンズ36では、全ての光学部品を本発明の内視鏡用光学部品で構成してもよいし、少なくとも一部の光学部品を本発明の内視鏡用光学部品で構成しなくてもよい。

【0062】以上述べた実施形態では、光学部品としてレンズを挙げたが、本発明は、レンズ以外の光学部品、例えば、カバー部材などにも適用することができる。

【0063】以上述べた実施形態では、内視鏡が備えるレンズ系(すなわち内視鏡レンズ系)として対物レンズ系および投射レンズ系を挙げたが、本発明は、対物レンズ系、投射レンズ系以外のレンズ系、例えば、接眼レンズ系などにも適用することができる。

【0064】以上述べた実施形態では、本発明の内視鏡用光学部品を電子内視鏡に適用した場合を例に説明したが、本発明の内視鏡用光学部品および内視鏡レンズ系を、光学式内視鏡(ファイバー内視鏡)にも適用できることは、言うまでもない。

【0065】

【実施例】以下、本発明の具体的実施例について説明する。

【0066】下記表1に示すような樹脂を用意した。

【0067】

【表1】

表1 樹脂の種類と物性

	種類	熱変形温度 (℃)	屈折率n <sub>d</sub>	アッベ数ν <sub>d</sub>	ロックウェル 硬さ
実施例1	環状ポリオレフィン系樹脂 日本ゼオン株式会社製 「ゼオネックス」	120	1.53	58	95
実施例2	環状ポリオレフィン系樹脂 三井化学株式会社製 「アベル」	120	1.54	54	95
実施例3	ポリカーボネート樹脂 三菱化学株式会社製 ビスフェノールA系ポリカーボネート樹脂	120	1.59	31	70
比較例	ポリメチルメタクリレート	90	1.49	58	80

【0068】各実施例および比較例の樹脂を、厚さ3mmの板材に成形し、これらの板材に対して、下記(1-1)~(6)のいずれかの操作を施した。

【0069】(1-1)板材を、12wt%過酸化水素系消毒液に、3週間浸漬した。過酸化水素系消毒液の温度は、22に保った。

【0070】(1-2)板材を、12wt%過酸化水素系消毒液に、3週間浸漬した。過酸化水素系消毒液の温度は、22に保った。その後、この板材に対して、次のような条件でエチレンオキサイドガス滅菌を行った；酸化エチレンガス：二酸化炭素 = 20 : 80、温度55、湿度50%、減圧7.1kPa、加圧6.9kPa、ガス濃度450mg/L、前処理1時間、滅菌時間5時間、換気(55)12時間。

【0071】(2-1)板材を、0.8wt%過酢酸系消毒液に、3週間浸漬した。過酢酸系消毒液の温度は、55に保った。

【0072】(2-2)板材を、0.8wt%過酢酸系消毒液に、3週間浸漬した。過酢酸系消毒液の温度は、55に保った。その後、この板材に対して、前記と同様の条件でエチレンオキサイドガス滅菌を行った。

【0073】(3-1)板材を、0.5wt%グルタルアルデヒド系消毒液に、3週間浸漬した。グルタルアルデヒド系消毒液の温度は、60に保った。

【0074】(3-2)板材を、0.5wt%グルタルアルデヒド系消毒液に、3週間浸漬した。グルタルアルデヒド系消毒液の温度は、60に保った。その後、この板材に対して、前記と同様の条件でエチレンオキサイドガス滅菌を行った。

【0075】(4-1)板材を、10wt%酵素系洗浄剤

(RUHOF社製「ENDOZIME」)水溶液に、3週間浸漬した。酵素系洗浄剤水溶液の温度は、22に保った。

【0076】(4-2)板材を、10wt%酵素系洗浄剤(RUHOF社製「ENDOZIME」)水溶液に、3週間浸漬した。酵素系洗浄剤水溶液の温度は、22に保った。その後、この板材に対して、前記と同様の条件でエチレンオキサイドガス滅菌を行った。

【0077】(5-1)板材を、85vol%エタノール水溶液に、3週間浸漬した。エタノール水溶液の温度は、22に保った。

【0078】(5-2)板材を、85vol%エタノール水溶液に、3週間浸漬した。エタノール水溶液の温度は、22に保った。その後、この板材に対して、前記と同様の条件でエチレンオキサイドガス滅菌を行った。

【0079】(6)板材に対して、次のような条件でエチレンオキサイドガス滅菌を行った；酸化エチレンガス：二酸化炭素 = 20 : 80、温度55、湿度50%、減圧7.1kPa、加圧6.9kPa、ガス濃度450mg/L、前処理1時間、滅菌時間5時間、換気(55)12時間。

【0080】これらの操作を行う前の板材の光透過率と行った後の板材の光透過率とをそれぞれ測定し、これらの値から、各板材の光透過率の減少率を求めた。なお、これらの測定には、可視光を用いた。

【0081】結果を、下記表2に示す。なお、表中、0%とは、0.5%未満を意味する。

【0082】

【表2】

13  
表2 樹脂の物性（透過光の減少率 [%]）

	浸漬	滅菌	実施例1	実施例2	実施例3	比較例
(1-1)	○	×	1	1	0	10
(1-2)	○	○	1	1	0	10
(2-1)	○	×	1	1	0	15
(2-2)	○	○	1	1	0	15
(3-1)	○	×	1	1	0	1
(3-2)	○	○	1	1	0	1
(4-1)	○	×	1	1	0	7
(4-2)	○	○	1	1	0	7
(5-1)	○	×	0	0	0	10
(5-2)	○	○	0	0	0	10
(6)	×	○	0	0	0	0

【0083】このような性質を有する樹脂を用いて、射出成形を行い、樹脂を平凹レンズの形状に成形した。この成形には、ステンレス基材の表面にニッケルメッキが施された金型を用いた。

【0084】各実施例の樹脂よりなる成形品の表面全体に、ディッピング法により、シリコン系材料よりなるコート層（厚さ5 μm）を形成した。なお、比較例の成形品には、コート層は設けなかった。

【0085】以上により、直径2mm、コバ厚1.2mm、最大厚さ1.2mmの平凹レンズを、最終的に、完成させた。なお、実施例1の光学部品のコート層の硬度は、鉛筆引っかけ値で、5Hであった。実施例2の光学部品のコート層の硬度は、鉛筆引っかけ値で、5Hであった。実施例3の光学部品のコート層の硬度は、鉛筆引っかけ値で、5Hであった。

【0086】このようにして得られた各実施例および比較例の平凹レンズを、平凹レンズ33および平凹レンズ46、47として、図1、2に示すような構造の電子内視鏡に組み込み、各実施例および比較例についてそれぞれ11体ずつ、内視鏡を完成させた。

【0087】そして、これらの内視鏡に対して、前記(1-1)~(6)のいずれかの操作を施した。

【0088】その後、これらの電子内視鏡を用いて、被写体を観察してみた。その結果、比較例の光学部品を備えた電子内視鏡では、レンズの曇りにより、観察画像が一部不鮮明になっていた。これに対し、本実施例の光学部品を備えた電子内視鏡では、いずれも、レンズの曇りもなく、観察画像が鮮明であった。

【0089】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、薬品や滅菌ガスに対する変質、劣化の少ない内視鏡用光学部品を提供できる。この内視鏡用光学部品を用いると、洗浄、殺菌・消毒等の処理を繰り返し行っても画質等が

劣化しにくい内視鏡を得ることができる。

【0090】特に、本発明の内視鏡用光学部品は、一種ではなく、種々の薬品に対する耐薬品性を有するので、かかる内視鏡用光学部品を備えた内視鏡では、薬品を選ばずに洗浄、殺菌・消毒等を行うことができ、汎用性が広い。また、本発明の内視鏡用光学部品の構成材料は、成形性に優れている。したがって、本発明の内視鏡用光学部品は、その形状が複雑であっても、容易に製造することができ、しかも寸法精度も高いため、光学的性能も優れている。また、量産にも適しているため、製造コストも安価である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の内視鏡用光学部品を適用した電子内視鏡を示す全体図である。

【図2】図1に示す電子内視鏡の先端部を示す縦断面図である。

【符号の説明】

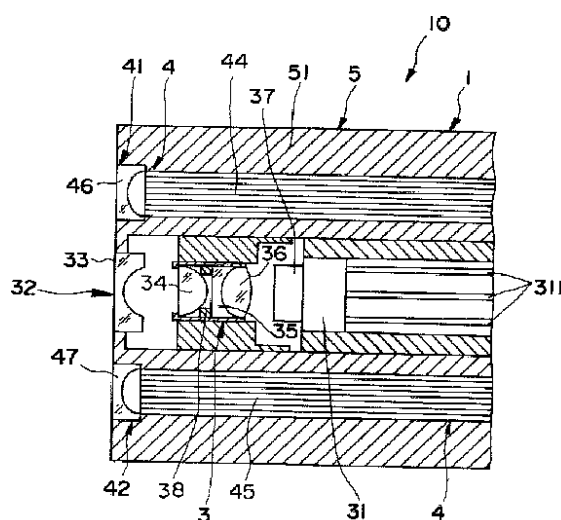
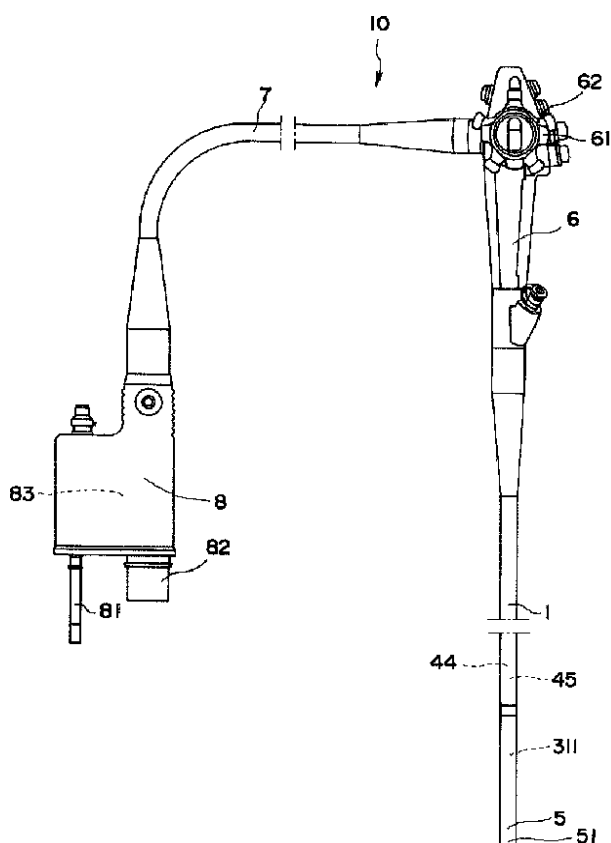
10	電子内視鏡
1	挿入部可撓管
3	撮像手段
31	撮像素子
311	信号線
32	対物レンズ系
33	平凹レンズ
34	平凸レンズ
35	平凹レンズ
36	両凸レンズ
37	光学フィルタ
38	間隔リング
4	照明手段
41、42	投射レンズ系
44、45	光ファイバー束
46、47	平凹レンズ

- 5 湾曲管
- 5 1 先端部
- 6 操作部
- 6 1、6 2 操作ノブ
- 7 接続部可撓管

- \* 8 光源差込部
- 8 1 光源用コネクタ
- 8 2 画像信号用コネクタ
- 8 3 信号処理回路

【図1】

【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 阿部 祐尚  
 東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光  
 学工業株式会社内

Fターム(参考) 2H040 BA00 CA12 CA23 CA30 DA03  
 DA13 GA02  
 4C061 AA00 BB02 CC06 DD03 FF40  
 JJ03

专利名称(译)	内窥镜光学元件和内窥镜		
公开(公告)号	<a href="#">JP2002350742A</a>	公开(公告)日	2002-12-04
申请号	JP2001152546	申请日	2001-05-22
[标]申请(专利权)人(译)	旭光学工业株式会社		
申请(专利权)人(译)	旭光学工业株式会社		
[标]发明人	田中千成 江口勝 阿部祐尚		
发明人	田中 千成 江口 勝 阿部 祐尚		
IPC分类号	G02B23/26 A61B1/00 G02B1/04 G02B23/24		
FI分类号	G02B23/26.C G02B23/26.B A61B1/00.300.T G02B1/04 G02B23/24.A A61B1/00.717 A61B1/00.730 A61B1/00.731		
F-TERM分类号	2H040/BA00 2H040/CA12 2H040/CA23 2H040/CA30 2H040/DA03 2H040/DA13 2H040/GA02 4C061/AA00 4C061/BB02 4C061/CC06 4C061/DD03 4C061/FF40 4C061/JJ03 4C161/AA00 4C161/BB02 4C161/CC06 4C161/DD03 4C161/FF40 4C161/JJ03		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

要解决的问题：为内窥镜提供光学元件，不易变质和化学品和消毒气体的劣化。 解决方案：本发明的内窥镜用光学部件包括树脂作为构成材料，从树脂形成厚度为3mm的板材，在下列条件下将该板材浸入下列化学溶液中，试验后透光率的降低率在5%以内，参考试验前的透光率：22°C3周，12wt%过氧化氢基消毒液；在55°C下，在0.8wt%过乙酸消毒剂溶液中，在60wt%下，在0.5wt%戊二醛消毒剂中3周；3周，在10wt%酶基洗涤剂中，22°C，3周；22°C，85vol%乙醇在水溶液中3周。