

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコ-ト* (参考)
C 0 3 C 4/00		C 0 3 C 4/00	2 H 0 4 0
A 6 1 B 1/00	300	A 6 1 B 1/00	300 T 2 H 0 4 6
G 0 2 B 6/06		G 0 2 B 6/06	4 C 0 6 1
23/26		23/26	C 4 G 0 6 2

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 10数)

(21)出願番号	特願2001 - 114427(P2001 - 114427)	(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
(22)出願日	平成13年4月12日(2001.4.12)	(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、内視鏡レンズ系、および内視鏡

(57)【要約】

【課題】様々な薬品に対して優れた耐薬品性を有する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、ガラスを構成材料とする。このガラスは、次のような性質 ~ を満足する。性質 : このガラスの屈折率n dは、1 . 5 4 ~ 1 . 6 4である。性質 : このガラスのアッペ数v dは、3 5 ~ 4 5である。性質 : このガラスの屈伏点は、5 0 0 以下である。また、このガラスのヌープ硬さH kは、3 8 0 ~ 4 8 0であることが好ましい。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ガラスを構成材料とする内視鏡用の光学部品であって、

前記ガラスの屈折率 n_d は、 $1.54 \sim 1.64$ であり、

前記ガラスのアッペ数 v_d は、 $35 \sim 45$ であり、
前記ガラスの屈伏点は、 500 以下であることを特徴とする内視鏡用光学部品。

【請求項 2】 前記ガラスのヌーブ硬さ H_k は、 $380 \sim 480$ である請求項 1 に記載の内視鏡用光学部品。 10

【請求項 3】 前記ガラスは、ISO-8424 に規定する耐酸性試験を行った場合、クラスが 2.0 以下となる性質を有する請求項 1 または 2 に記載の内視鏡用光学部品。

【請求項 4】 前記ガラスは、ISO-9689 に規定する耐洗剤試験を行った場合、クラスが 2.0 以下となる性質を有する請求項 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】 ガラスモールド法により製造されたものである請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の内視鏡用光学部品。 20

【請求項 6】 ガラスと接触する面がニッケルで構成された金型を用いて製造されたものである請求項 5 に記載の内視鏡用光学部品。

【請求項 7】 レンズまたはカバーガラスである請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載の内視鏡用光学部品。

【請求項 8】 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 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備えたことを特徴とする内視鏡レンズ系。 30

【請求項 10】 少なくとも一部分が内視鏡の表面に露出する光学部品を、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で構成したことを特徴とする内視鏡レンズ系。

【請求項 11】 複数の光学部品で構成された内視鏡レンズ系であって、

少なくともレンズ系の最先端側に位置する光学部品を、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 40 で構成したことを特徴とする内視鏡レンズ系。

【請求項 12】 対物レンズ系、または照明光を照射する投射レンズ系である請求項 9 ないし 11 のいずれかに記載の内視鏡レンズ系。

【請求項 13】 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。

【請求項 14】 前記内視鏡用光学部品の少なくとも一部分が、内視鏡の表面に露出している請求項 13 に記載の内視鏡。

【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、内視鏡に取り付けられるレンズ系、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、頻繁に洗浄剤、消毒薬、滅菌ガス等の各種薬品に、さらされるものがある。

【0003】 近年、内視鏡に対して施される消毒、滅菌、洗浄の方法が、多様になってきた。これに対応して、内視鏡がさらされる消毒薬、洗浄剤の種類も増大してきている。

【0004】 ところが、従来の内視鏡用の光学部品は、このような新しい消毒薬、洗浄剤に十分対応できているとは言い難い。このため、医療現場で新しい消毒薬や洗浄剤を採用した場合、内視鏡を洗浄、消毒した際に、光学部品の表面が曇ったり、変色したりする可能性がある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 本発明の目的は、様々な薬品に対して優れた耐薬品性を有する内視鏡用光学部品、内視鏡レンズ系、および内視鏡を提供することにある。

【0006】

【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。

【0007】 (1) ガラスを構成材料とする内視鏡用の光学部品であって、前記ガラスの屈折率 n_d は、 $1.54 \sim 1.64$ であり、前記ガラスのアッペ数 v_d は、 $35 \sim 45$ であり、前記ガラスの屈伏点は、 500 以下であることを特徴とする内視鏡用光学部品。この内視鏡用光学部品は、様々な薬品に対して優れた耐薬品性を有する。

【0008】 (2) 前記ガラスのヌーブ硬さ H_k は、 $380 \sim 480$ である上記 (1) 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薬品性が、さらに高いものとなる。

【0009】 (3) 前記ガラスは、ISO-8424 に規定する耐酸性試験を行った場合、クラスが 2.0 以下となる性質を有する上記 (1) または (2) に記載の内視鏡用光学部品。このようなガラスで構成された内視鏡用光学部品は、度重なる殺菌処理にさらされても、曇り、変色等を、生じにくい。

【0010】 (4) 前記ガラスは、ISO-9689 に規定する耐洗剤試験を行った場合、クラスが 2.0 以下となる性質を有する上記 (1) ないし (3) のいずれかに記載の内視鏡用光学部品。このようなガラスで構成された内視鏡用光学部品は、度重なる洗浄処理にさらさ 50

れても、曇り、変色等を、生じにくい。

【0011】(5) ガラスモールド法により製造されたものである上記(1)ないし(4)のいずれかに記載の内視鏡用光学部品。本発明者は、前述したような性質を有するガラスを光学部品に加工する最適な方法は、ガラスモールド法であることを突き止めた。換言すれば、ガラスモールド法を用いると、本発明の内視鏡用光学部品を、製造し易くなる。

【0012】(6) ガラスと接触する面がニッケルで構成された金型を用いて製造されたものである上記(5)に記載の内視鏡用光学部品。このような金型を用いると、本発明の内視鏡用光学部品を、さらに好適に製造できるようになる。

【0013】(7) レンズまたはカバーガラスである上記(1)ないし(6)のいずれかに記載の内視鏡用光学部品。内視鏡の被写体表示能を長期にわたってより低下しにくくするには、このような部品に耐薬品性を付与すると良い。

【0014】(8) 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(7)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。

【0015】(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備えたことを特徴とする内視鏡レンズ系。このようなレンズ系を備えた内視鏡では、洗浄、消毒・殺菌等の処理により、被写体表示能が、低下しにくい。

【0016】(10) 少なくとも一部分が内視鏡の表面に露出する光学部品を、上記(1)ないし(8)のいずれかに記載の内視鏡用光学部品で構成したことを特徴とする内視鏡レンズ系。

【0017】(11) 複数の光学部品で構成された内視鏡レンズ系であって、少なくともレンズ系の最先端側に位置する光学部品を、上記(1)ないし(8)のいずれかに記載の内視鏡用光学部品で構成したことを特徴とする内視鏡レンズ系。このようなレンズ系を内視鏡に用いると、内視鏡の被写体表示能が、長期にわたって低下しにくくなる。

【0018】(12) 対物レンズ系、または照明光を照射する投射レンズ系である上記(9)ないし(11)のいずれかに記載の内視鏡レンズ系。本発明をこのようなレンズ系に適用すると、内視鏡の耐久性向上効果を、特に大きく期待できる。

【0019】(13) 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。

【0020】(14) 前記内視鏡用光学部品の少なく

とも一部分が、内視鏡の表面に露出している上記(13)に記載の内視鏡。これにより、前述した効果が、さらに向上する。

【0021】

【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。

【0022】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。

【0023】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。

【0024】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。

【0025】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45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。

【0026】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。

【0027】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。

【0028】このような挿入部可撓管 1 の基部部には、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 6 1、6 2 が設置されている。この操作ノブ 6 1、6 2 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。

【0029】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 4 4、4 5 および信号線 3 1 1 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 8 3 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 8 1 と、画像信号用コネクタ 8 2 とを有している。光ファイバー束 4 4、4 5 は、光源用コネクタ 8 1 に接続されている。また、信号線 3 1 1 は、信号処理回路 8 3 に接続されている。この信号処理回路 8 3 は、画像信号用コネクタ 8 2 に接続されている。この画像信号用コネクタ 8 2 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 8 1 には、図示しない光源プロセッサ装置が接続される。

【0030】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 8 1 を介して、光ファイバー束 4 4、4 5 内に入射する。この光は、光ファイバー束 4 4、4 5 内を通り、光ファイバー束 4 4、4 5 の先端から出射する。この出射光は、平凹レンズ 4 6、4 7 を通って、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 4 6、4 7 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 1 0 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。

【0031】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 3 3 内に入射する。そして、平凹レンズ 3 3、平凸レンズ 3 4、平凹レンズ 3 5 および両凸レンズ 3 6 により、この反射光は、撮像素子 3 1 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 3 7 により、撮像素子 3 1 に入射する前に、反射光から高周波成分が除去される。

【0032】撮像素子 3 1 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 3 1 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 3 1 1 を介して、光源差込部 8 に伝送される。

【0033】この画像信号は、光源差込部 8 にて、信号処理回路 8 3 に入力される。そして、信号処理回路 8 3 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、この画像信号用コネクタ 8

2 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、モニタ装置に入力される。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。

【0034】このようにして使用された後、電子内視鏡 1 0 は、洗浄、消毒・滅菌に付されることとなる。このとき、電子内視鏡 1 0 の表面は、洗浄剤、消毒液・滅菌ガス等にさらされる。

【0035】前述したように、本実施形態の電子内視鏡 1 0 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 1 0 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 1 0 では、平凹レンズ 4 6、4 7、および平凹レンズ 3 3 の一部分は、電子内視鏡 1 0 の表面に露出している。このため、電子内視鏡 1 0 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 4 6、4 7、および平凹レンズ 3 3 は、洗浄剤、消毒液・滅菌ガス等の各種薬品にさらされることとなる。近年、このような洗浄、消毒に用いられる薬品の種類が増えてきた。このため、平凹レンズ 4 6、4 7、および平凹レンズ 3 3 は、様々な種類の薬品に対して、高い耐薬品性を有していることが望まれる。そこで、本発明者は、内視鏡用光学部品に高い耐薬品性を付与すべく研究を重ねた。そして、本発明者は、内視鏡用光学部品を構成する材料に下記のような性質を満足するものを用いると、その光学部品は、様々な種類の薬品に対して、高い耐薬品性を備えることを発見した。

【0036】前提：光学部品の構成材料は、ガラスである。

性質：このガラスの屈折率 n_d は、 $1.54 \sim 1.64$ である。

性質：このガラスのアッペ数 v_d は、 $35 \sim 45$ である。

性質：このガラスの屈伏点は、 500 以下である。

【0037】このような性質を有する材料で構成された内視鏡用光学部品は、様々な種類の薬品に対して、高い耐薬品性を有している。今のところ、ガラスがこのような性質を有していると、何故優れた耐薬品性が得られるのかは突き止められていない。あくまでも推測であり確証はないが、このような性質を有するガラスは、製造・加工時、剛性、軟化時の粘度、表面状態が適度なものとなり、成形、研磨等で歪み、潜傷等が生じにくく、表面が劣化しにくいからかもしれない。この点については未だ不明である。ただ、後述する実施例で開示したデータからも分かるように、ガラスが性質 ~ を満足する内視鏡用光学部品は、様々な種類の薬品に対して、高い耐薬品性を有するということは、結論と言える。

【0038】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には、本発明の内視鏡用光学部品を用いることが好ましい。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、劣化の脅威にさらされやすい。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。

【0039】このような内視鏡用光学部品では、ガラスの屈折率 n_d は、1.55 ~ 1.63 の範囲内であることが好ましく、1.56 ~ 1.62 の範囲内であることがより好ましい。これにより、前述した効果をより効果的に得られるようになる。同様の観点から、ガラスのアッペ数 v_d は、36 ~ 44 の範囲内であることが好ましく、37 ~ 43 の範囲内であることがより好ましい。さらには同様の観点から、ガラスの屈伏点は、490 以下であることが好ましく、485 以下であることがより好ましい。これにより、前述した効果がさらに効果的に得られるようになる。なお、屈伏点の好ましい範囲の下限値は、特に限定されないが、例えば、350 以上、さらには 400 以上に設定することができる。

【0040】以上述べたガラスの屈折率 n_d 、アッペ数 v_d 、屈伏点は、例えば、ガラス中の重金属イオン、特に鉛イオンの含有量を調整することにより、調整することができる。

【0041】このようなガラスは、さらに下記に述べるような性質を満足することが好ましい。

【0042】ガラスのヌーブ硬さ H_k は、380 ~ 480 程度であることが好ましく、390 ~ 460 程度であることがより好ましく、400 ~ 450 程度であることがさらに好ましい。本発明者は、前述した性質 ~ を満たすガラスでは、ヌーブ硬さ H_k をこのような範囲内に設定すると、得られる光学部品の耐薬品性がさらに向上することを発見した。換言すれば、ガラスが性質 ~ を満たし、かつヌーブ硬さ H_k がこのような値を満足すると、光学部品の耐薬品性がさらに高くなる。また、光学部品をガラスモールド法により製造する場合（後述

参照）、ガラスのヌーブ硬さ H_k がこのような値を満足するものであると、成形がより容易となる。しかも、光学部品の表面を劣化させないように研磨することも容易となる。

【0043】また、ガラスは、ISO - 8424 に規定する耐酸性試験を行った場合、クラスが 2.0 以下となる性質を有するものであることが好ましい。このようなガラスで構成された内視鏡用光学部品は、度重なる殺菌処理にさらされても、曇り、変色等を、生じにくい。

【0044】さらには、ガラスは、ISO - 9689 に規定する耐洗剤試験を行った場合、クラスが 2.0 以下となる性質を有するものであることが好ましい。このようなガラスで構成された内視鏡用光学部品は、度重なる洗浄処理にさらされても、曇り、変色等を、生じにくい。

【0045】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。このような微小なレンズは、その大きさから、レンズを成形する際、研磨する際などに単位面積あたりでの加わる力が大きい。このため、このようなレンズは、一般に、表面に潜傷（肉眼では見えない極めて微小な傷）等が生じやすく、その結果、耐薬品性が劣弱になりやすい。本発明の優れているところは、このようなレンズでも、高い耐薬品性を確保できることである。このような点を通じて、本発明は、内視鏡の細径化に寄与することができる。

【0046】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 程度に設定できる。

【0047】このようなレンズは、ガラスモールド法により製造されたものであることが好ましい。本発明者は、様々な検査・測定の結果から、前述した性質 ~ を有するガラスの最適な成形方法は、ガラスモールド法であることを突き止めた。前述した性質 ~ を有するガラスは、ガラスモールド法で成形しやすい。

【0048】このとき、金型には、ガラス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。本発明者は、前述した性質 ~ を有するガラスは、ニッケルと相性が良いことを発見した。したがって、ガラス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性質 ~ を有するガラスを成形すると、潜傷の発生、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、ガラス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、超硬合金やステンレス等の鉄系金属を用いることが好ましい。

【0049】なお、ガラスモールド法を行う場合の成形温度は、特に限定されないが、300 ~ 600 程度と

することが好ましく、420～500 程度とすることがより好ましい。前述した性質～を有するガラスは、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、1～50 kgf/mm²程度が好ましく、1～20 kgf/mm²程度がより好ましい。

【0050】なお、レンズをガラスモールド法以外の方法で製造してもよいことは、言うまでもない。

【0051】なお、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。すなわち、電子内視鏡10では、内視鏡の内部に埋設されるガラス製光学部品の全てに、前述した性質～を満たすようなガラスよりなる光学部品を用いてもよいし、少なくとも一部の光学部品を、前述した性質～を満たさないようなガラスよりなる光学部品で構成してもよい。

【0052】以上述べた実施形態では、光学部品として*20

表1

	屈折率 n d		アッペ数 v d		屈伏点 (℃)		種類
実施例 1	○	1. 5 7	○	4 3	○	4 6 6	LF6
実施例 2	○	1. 5 8	○	4 1	○	4 8 0	LF5
実施例 3	○	1. 6 0	○	3 9	○	4 8 5	F8
実施例 4	○	1. 6 1	○	3 7	○	4 7 9	F3
比較例 1	○	1. 5 9	↑	6 2	○	4 0 4	PSK60
比較例 2	↑	1. 8 2	↑	4 7	×	7 3 2	LaSF09
比較例 3	↑	1. 8 1	↓	2 5	×	6 3 5	SPL6

【0058】表1で用いた○、↑、↓、×の記号は、下記のような値を意味している。

・屈折率 n d

○： 1. 5 4 屈折率 n d 1. 6 4

↑： 屈折率 n d > 1. 6 4

↓： 屈折率 n d < 1. 5 4

・アッペ数 v d

○： 3 5 アッペ数 v d 4 5

↑： アッペ数 v d > 4 5

↓： アッペ数 v d < 3 5

・屈伏点

○： 500 以下

×： 500 を超える

【0059】なお、実施例1のガラスのヌーブ硬さHkは、420であった。実施例2のガラスのヌーブ硬さHkは、445であった。実施例3のガラスのヌーブ硬さHkは、400であった。実施例4のガラスのヌーブ硬さHkは、410であった。

【0060】また、各実施例のガラスに対してISO - 50

*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、カバーガラスなどにも適用することができる。

【0053】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。

【0054】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。

【0055】

【実施例】以下、本発明の具体的実施例について説明する。

【0056】§1. ガラスの性質と光学部品の製造

[1.1] 下記表1に示すような性質を有するガラスを用意した。

【0057】

【表1】

8424に規定する耐酸性試験を行った。その結果、実施例1のガラスのクラスは、1.0であった。実施例2のガラスのクラスは、1.0であった。実施例3のガラスのクラスは、1.0であった。実施例4のガラスのクラスは、1.0であった。

【0061】さらに、各実施例のガラスに対してISO - 9689に規定する耐洗剤試験を行った。その結果、実施例1のガラスのクラスは、1.0であった。実施例2のガラスのクラスは、1.0であった。実施例3のガラスのクラスは、2.0であった。実施例4のガラスのクラスは、2.0であった。

【0062】[1.2] 各実施例および比較例のガラスに対して、下記表2に示すような条件で、ガラスモールド法を行い、ガラス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。ただし、比較例のガラスについては、超硬金型を用いた。

【0063】

【表2】

表 2¹²

	成形温度 (℃)	成形圧力 (kgf/mm ²)
実施例 1	486	10
実施例 2	500	10
実施例 3	505	10
実施例 4	409	10
比較例 1	424	10
比較例 2	752	10
比較例 3	655	10

【0064】そして、得られた成形品に対して研磨を行い、直径2mm、コバ厚1.2mm、最大厚さ1.2mmの平凹レンズを、完成させた。

【0065】[1.3]各実施例および比較例のガラス板を研削、研磨することにより、全体にわたって均一な厚さを有する厚さ0.5mmのカバーガラスを、作製した。

【0066】§2.光学部品の耐薬品性

[2.1]得られた各実施例および比較例の平凹レンズおよびカバーガラスに対して、下記の試験を行った。 10

【0067】(1)耐過酸化水素系消毒液試験
平凹レンズおよびカバーガラスを、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±1に保った。

【0068】(2)耐過酢酸系消毒液試験
平凹レンズおよびカバーガラスを、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。

【0069】(3)耐グルタルアルデヒド系消毒液試験
平凹レンズおよびカバーガラスを、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。 20

【0070】(4)耐酵素系洗浄剤試験
平凹レンズおよびカバーガラスを、10wt%酵素系洗浄剤(RUHOF社製ENDOZIME)に、3週間浸漬した。酵素系洗浄剤水溶液の温度は、22±1に保った。

【0071】(5)耐アルコール消毒液試験
平凹レンズおよびカバーガラスを、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 30
は、22±1に保った。

【0072】(6)耐ヨウ素系消毒液試験
平凹レンズおよびカバーガラスを、10wt%ヨウ素系消

毒液(AMSCO社製WESCODYNE)に、3週間浸漬した。ヨウ素系消毒液の温度は、22±1に保った。

【0073】(7)耐エチレンオキサイドガス試験
平凹レンズおよびカバーガラスに対して、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、加温=55、加湿=50%、減圧=71kPa、加圧=69kPa、ガス濃度=450mg/l、前処理=1時間、滅菌=5時間、換気(55)=12時間。

【0074】[2.2]試験後、各平凹レンズおよびカバーガラスについて、下記のような基準に従い、曇り(白ヤケを含む)の有無、および変色(青ヤケを含む)の有無を、評価した。また、下記のような基準に従い、各平凹レンズおよびカバーガラスの光透過率の減少率を、測定した。

【0075】(A)曇りの有無

○：全ての部品において、曇りが全く確認されなかった。

×：少しでも曇りが確認されたものは、×とした。

【0076】(B)変色の有無

○：全ての部品において、変色が全く確認されなかった。

×：少しでも変色が確認されたものは、×とした。

【0077】(C)光透過率の変化

○：試験前の部品の光透過率を基準として、試験後の部品の光透過率が、全て99%以上であった。

×：試験前の部品の光透過率を基準として、試験後の部品の光透過率が99%未満となったものが、1個でもあった。

結果を、下記表3～6に示す。

【0078】

【表3】

表3 13

	(1) 耐過酸化水素系消毒液試験			(2) 耐過酢酸系消毒液試験		
	(A)	(B)	(C)	(A)	(B)	(C)
実施例1	○	○	○	○	○	○
実施例2	○	○	○	○	○	○
実施例3	○	○	○	○	○	○
実施例4	○	○	○	○	○	○
比較例1	×	○	×	×	○	×
比較例2	×	○	×	×	○	×
比較例3	×	○	×	×	○	×

【0079】

* * 【表4】
表4

	(3) 耐グルタルアルデヒド系消毒液試験			(4) 耐酵素系洗浄剤試験		
	(A)	(B)	(C)	(A)	(B)	(C)
実施例1	○	○	○	○	○	○
実施例2	○	○	○	○	○	○
実施例3	○	○	○	○	○	○
実施例4	○	○	○	○	○	○
比較例1	×	○	×	○	○	○
比較例2	×	○	×	○	○	○
比較例3	×	○	×	○	○	○

【0080】

* * 【表5】
表5

	(5) 耐アルコール消毒液試験			(6) 耐ヨウ素系消毒液試験		
	(A)	(B)	(C)	(A)	(B)	(C)
実施例1	○	○	○	○	○	○
実施例2	○	○	○	○	○	○
実施例3	○	○	○	○	○	○
実施例4	○	○	○	○	○	○
比較例1	○	○	○	×	×	×
比較例2	○	○	○	×	×	×
比較例3	○	○	○	×	×	×

【0081】

【表6】

表 6 15

	(7) 耐エチレンオキシ ドガス試験		
	(A)	(B)	(C)
実施例 1	○	○	○
実施例 2	○	○	○
実施例 3	○	○	○
実施例 4	○	○	○
比較例 1	○	○	○
比較例 2	○	○	○
比較例 3	○	○	○

【0082】これらの表からも分かるように、比較例の光学部品は、いずれかの試験において、満足する結果が得られなかった。

【0083】これに対し、実施例の光学部品は、全ての試験において、優れた結果が得られた。これらの結果から、本実施例の内視鏡用光学部品は、様々な薬品に対し、極めて高い耐薬品性を有していることが分かる。

【0084】その後、各実施例の平凹レンズを、平凹レンズ 32 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取り付けた。そして、これらの電子内視鏡を用いて、被写体を撮影してみた。その結果、いずれの実施例の光学部品を備えた電子内視鏡においても、好適に被写体の画像を表示できた。

【0085】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、様々な薬品に対して優れた耐薬品性を有する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。また、本発明

の内視鏡用光学部品は、成形しやすい。したがって、本発明の内視鏡用光学部品は、製造しやすい。

【図面の簡単な説明】

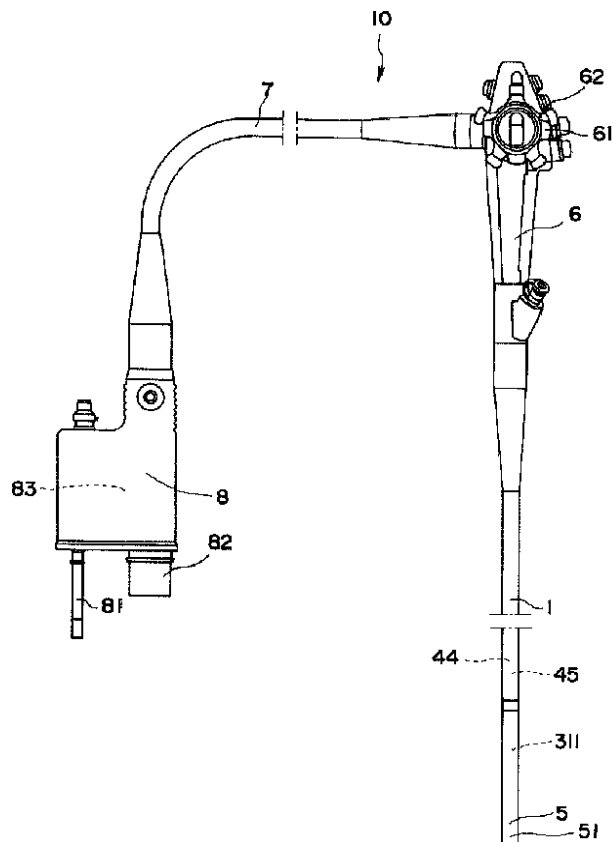
【図 1】本発明の内視鏡用光学部品を適用した電子内視鏡を示す全体図である。

【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。

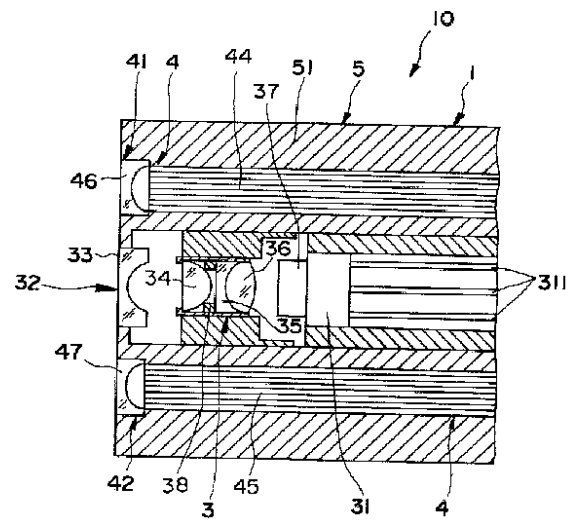
【符号の説明】

10	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
	51	先端部
	6	操作部
	61、62	操作ノブ
	7	接続部可撓管
30	8	光源差込部
	81	光源用コネクタ
	82	画像信号用コネクタ
	83	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 CA22 CA23 GA02
2H046 AA03 AA08 AD02 AZ08 AZ09
4C061 FF03 FF40 JJ01 JJ11
4G062 AA04 BB01 MM02 NN01 NN29
NN33 NN34

专利名称(译)	内窥镜光学组件，内窥镜镜头系统和内窥镜		
公开(公告)号	JP2002316833A	公开(公告)日	2002-10-31
申请号	JP2001114427	申请日	2001-04-12
[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 C03C4/00 G02B6/06		
FI分类号	C03C4/00 A61B1/00.300.T G02B6/06 G02B23/26.C A61B1/00.730 A61B1/00.731 A61B1/07.733		
F-TERM分类号	2H040/BA00 2H040/CA12 2H040/CA22 2H040/CA23 2H040/GA02 2H046/AA03 2H046/AA08 2H046/AD02 2H046/AZ08 2H046/AZ09 4C061/FF03 4C061/FF40 4C061/JJ01 4C061/JJ11 4G062/AA04 4G062/BB01 4G062/MM02 4G062/NN01 4G062/NN29 4G062/NN33 4G062/NN34 4C161/FF03 4C161/FF40 4C161/JJ01 4C161/JJ11		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种用于内窥镜的光学部件，该光学部件对各种化学产品具有优异的耐化学性。本发明的内窥镜用光学部件使用玻璃作为构成材料。该玻璃满足以下性质1至3。性质■：该玻璃的折射率nd为1.54至1.64。特性■：该玻璃的阿贝数vd为35至45。物性■：该玻璃的屈服点为500℃以下。该玻璃的努氏硬度Hk优选为380～480。

と実施形態では、光学部品として*20 【表1】
表1

	屈折率n d		アッベ数v d		屈伏点 (℃)		種類
実施例1	○	1. 5 7	○	4 3	○	4 6 6	LF6
実施例2	○	1. 5 8	○	4 1	○	4 8 0	LF5
実施例3	○	1. 6 0	○	3 9	○	4 8 5	F8
実施例4	○	1. 6 1	○	3 7	○	4 7 9	F3
比較例1	○	1. 5 9	↑	6 2	○	4 0 4	PSK60
比較例2	↑	1. 8 2	↑	4 7	×	7 3 2	LaSF09
比較例3	↑	1. 8 1	↓	2 5	×	6 3 5	SPL6