(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2010-104501
(P2010-104501A)
(43)公開日　平成22年5月13日(2010.5.13)

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード（参考）
A61B	1/00	(2006.01)	A61B	1/00	300P	2H040
B23K	1/00	(2006.01)	A61B	1/00	300Y	4C061
B23K	1/20	(2006.01)	B23K	1/00	330Z	4K044
C23C	24/04	(2006.01)	B23K	1/20	Z	
G02B	23/24	(2006.01)	B23K	1/20	G	

審査請求 未請求　請求項の数 7　ＯＬ　（全 19 頁）　最終頁に続く

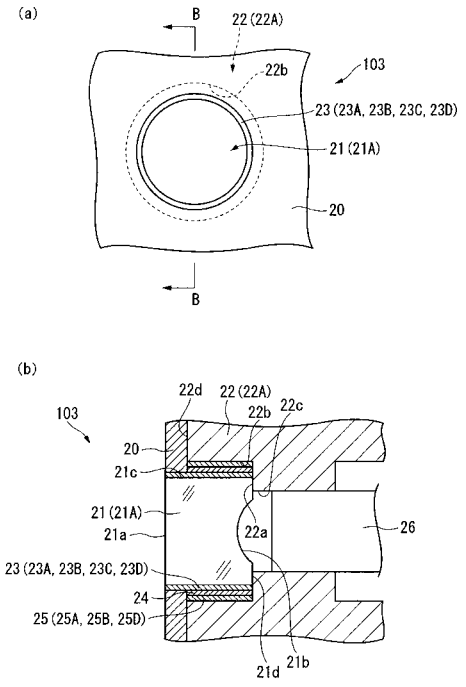
(21)出願番号　特願2008-278291 (P2008-278291)
(22)出願日　平成20年10月29日 (2008.10.29)

(71)出願人　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　100106909
弁理士　棚井　澄雄
(74)代理人　100064908
弁理士　志賀　正武
(74)代理人　100094400
弁理士　鈴木　三義
(74)代理人　100086379
弁理士　高柴　忠夫
(74)代理人　100129403
弁理士　増井　裕士

最終頁に続く

(54)【発明の名称】内視鏡の製造方法

(57)【要約】
【課題】内視鏡の製造方法において、半田付けするための被接着層の形成に要する時間を短縮し、製造効率を向上させることができるようにする。
【解決手段】保持枠２２およびレンズ２１の表面に、半田付けするための被接着層２５、２３を形成する被接着層形成工程と、この被接着層形成工程後に、被接着層２５、２３を介して、保持枠２２とレンズ２１とを半田付けする半田付け工程とを有する内視鏡の製造方法であって、被接着層形成工程は、微粒子原料をエアロゾル化し、被成膜体に噴射して成膜するエアロゾルデポジション法を用いて、被接着層２５、２３の成膜開始から成膜終了までの間で、微粒子原料の成分の少なくとも２種類を変化させ、微粒子原料の２種類の一方の成分比率を１００％から０％に、他方の成分比率を０％から１００％に変化させて成膜するようにした方法とする。
【選択図】図２



【特許請求の範囲】
【請求項１】
保持枠および光学部材の少なくともいずれかである被成膜部材の表面に、半田付けするための被接着層を形成する被接着層形成工程と、該被接着層形成工程後に、前記被接着層を介して、前記保持枠と前記光学部材とを半田付けする半田付け工程とを有する内視鏡の製造方法であって、
前記被接着層形成工程は、
微粒子原料をエアロゾル化し、被成膜体に噴射して成膜するエアロゾルデポジション法を用いて、
前記被接着層の成膜開始から成膜終了までの間で、前記微粒子原料の成分の少なくとも２種類を変化させ、前記微粒子原料の２種類の一方の成分比率を１００％から０％に、他方の成分比率を０％から１００％に変化させて成膜するようにしたことを特徴とする内視鏡の製造方法。
【請求項２】
前記微粒子原料の２種類の一方は、前記被成膜部材に密着する下地層材料からなり、
前記微粒子原料の２種類の他方は、半田付け可能な金属で構成される最表層材料からなり、
前記被成膜部材側に、前記下地層材料の成分比率が１００％の下地層を形成し、
前記被接着層の表面側に、前記最表層材料の成分比率が１００％の最表層を形成することを特徴とする請求項１に記載の内視鏡の製造方法。
【請求項３】
前記下地層と前記最表層との間に、半田と合金化可能な金属からなる微粒子原料により中間層を形成することを特徴とする請求項２に記載の内視鏡の製造方法。
【請求項４】
前記下地層と前記中間層との間に、前記下地層材料と前記中間層を形成する微粒子原料とが混合されそれぞれの成分比率が層厚方向に徐変された下地層側傾斜層を形成することを特徴とする請求項３に記載の内視鏡の製造方法。
【請求項５】
前記中間層と前記最表層との間に、前記中間層を形成する微粒子原料と前記最表層材料とが混合されそれぞれの成分比率が層厚方向に徐変された最表層側傾斜層を形成することを特徴とする請求項３または４に記載の内視鏡の製造方法。
【請求項６】
前記下地層と前記最表層との間に、前記下地層材料と前記最表層材料とが混合されそれぞれの成分比率が層厚方向に徐変された中間傾斜層を形成することを特徴とする請求項２に記載の内視鏡の製造方法。
【請求項７】
前記微粒子原料の２種類の一方は、前記被成膜部材に含まれる物質を含む材料からなることを特徴とする請求項１～６のいずれかに記載の内視鏡の製造方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、内視鏡の製造方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
従来、例えば、医療用の内視鏡の先端部では、体腔内の環境でも安定した液密、気密状態を保つため、例えば金属などからなる硬質の保持枠に対して、例えばレンズやカバーガラスなどの種々の光学部材が半田付けによって固定されている。
この場合、光学部材および保持枠の少なくともいずれかの表面に、金属膜を成膜して半田付け可能な被接着層を形成してから半田付けすることが多い。
例えば、特許文献１には、レンズ枠の母材を加熱する工程と、イオンボンバード工程と

、クロムを下地層として成膜する工程と、ニッケルを中間層として成膜する工程と、中間層が成膜されたレンズ枠を冷却する工程と、金を最表層として成膜する工程とを有するレンズ枠の成膜工程と、レンズの母材を加熱する工程と、クロムを下地層として成膜する工程と、ニッケルを中間層として成膜する工程と、中間層が成膜されたレンズを冷却する工程と金を最表層として成膜する工程とを有するレンズの成膜工程とを備えた内視鏡の製造方法が記載されている。

特許文献１の各成膜工程は、スパッタリング、真空蒸着、イオンプレーティングなどが用いられる。

また、特許文献２には、外筒の開口部の端面をメッキなどで半田付け可能に形成し、光学部材の周囲端面は真空蒸着、スパッタリングなどの真空プロセスによってメタライズした下地層を形成した後、メッキ処理によって下地層を覆うメタライズ層とこのメタライズ層の上に半田メッキ層を形成し、光学部材の端面と開口部の端面とを半田にて接合固定した内視鏡が記載されている。

【特許文献１】特開２００６－２３９２２０号公報
【特許文献２】特開平９－２６５０４６号公報
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００３】

しかしながら、上記のような従来の内視鏡の製造方法には、以下のような問題があった。

特許文献１、２のいずれの技術でも、スパッタリング、真空蒸着、イオンプレーティングなどの真空成膜法によって成膜するので、高真空の環境で成膜を行う必要があり、成膜時間に加えて、高真空への真空引きの時間やリーク時間などが必要となり、製造のリードタイムが長くなるという問題がある。

また、特許文献１では、これに加えて加熱工程、冷却工程を含むため、さらにリードタイムが長くなるという問題がある。

また、真空成膜法では、成膜材料の種類が金属や特定の化合物に限られてしまうため、半田の接着力を上げるためには被接着層を多層化しなければならず、製造に手間がかかるという問題がある。

【０００４】

本発明は、上記のような問題に鑑みてなされたものであって、半田付けするための被接着層の形成に要する時間を短縮し、製造効率を向上させることができる内視鏡の製造方法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】
【０００５】

上記の課題を解決するために、本発明の内視鏡の製造方法は、保持枠および光学部材の少なくともいずれかである被成膜部材の表面に、半田付けするための被接着層を形成する被接着層形成工程と、該被接着層形成工程後に、前記被接着層を介して、前記保持枠と前記光学部材とを半田付けする半田付け工程とを有する内視鏡の製造方法であって、前記被接着層形成工程は、微粒子原料をエアロゾル化し、被成膜体に噴射して成膜するエアロゾルデポジション法を用いて、前記被接着層の成膜開始から成膜終了までの間で、前記微粒子原料の成分の少なくとも２種類を変化させ、前記微粒子原料の２種類の一方の成分比率を１００％から０％に、他方の成分比率を０％から１００％に変化させて成膜するようにした方法とする。

この発明によれば、被接着層形成工程において、エアロゾルデポジション法を用いて、被接着層の成膜開始から成膜終了までの間で、微粒子原料の成分の少なくとも２種類を変化させ、微粒子原料の２種類の一方の成分比率を１００％から０％に、他方の成分比率を０％から１００％に変化させて成膜するので、微粒子原料の一方を被接着層を形成する側の部材と密着して接合強度に優れる材質とし、微粒子原料の他方を半田に対する接合性に優れた材質とすることで、半田付け工程において被接着層を形成した保持枠や光学部材に

対する半田付けを良好に行うことができる。
この被接着層は、エアロゾルデポジション法で成膜するため、高真空の環境でなくてもまた加熱工程を行わなくても形成することができる。また、微粒子原料は、微粒子化できる材料であれば、特に制限が無く、成分比率も自由に設定することができるため、真空成膜法に比べて被接着層の材料の選択の幅を広げることが可能となる。
なお、微粒子原料の成分比率を１００％から０％に、または０％から１００％に変える変え方は、ステップ状に変化させてもよいし、連続的に変化させてもよい。
本明細書では、光学部材は、光を透過させて用いる部材一般を意味する。例えば、レンズ、光透過部材、プリズム、透過型回折格子などが挙げられる。

【０００６】
また、本発明の内視鏡の製造方法では、前記微粒子原料の２種類の一方は、前記被成膜部材に密着する下地層材料からなり、前記微粒子原料の２種類の他方は、半田付け可能な金属で構成される最表層材料からなり、前記被成膜部材側に、前記下地層材料の成分比率が１００％の下地層を形成し、前記被接着層の表面側に、前記最表層材料の成分比率が１００％の最表層を形成することが好ましい。
この場合、被接着層の被成膜部材側に下地層材料が１００％の下地層が、表面側に最表層材料が１００％の最表層が、それぞれ形成されるので、被成膜部材に良好に密着し、接合強度が向上されるとともに、半田に対する接合性を向上させることができる。

【０００７】
また、本発明の下地層、最表層を形成する内視鏡の製造方法では、前記下地層と前記最表層との間に、半田と合金化可能な金属からなる微粒子原料により中間層を形成することが好ましい。
この場合、半田と合金化可能な金属からなる微粒子原料による中間層が形成されるので、最表層により中間層が覆われる。そのため、中間層の酸化が抑制されるとともに、中間層を構成する微粒子原料の表面側への析出を抑えることができ、また最表層の下層側でも半田との合金化が可能となり、これらが相俟って、半田との接合強度をより向上させることができる。

【０００８】
また、本発明の下地層、中間層、最表層を形成する内視鏡の製造方法では、前記下地層と前記中間層との間に、前記下地層材料と前記中間層を形成する微粒子原料とが混合されそれぞれの成分比率が層厚方向に徐変された下地層側傾斜層を形成することが好ましい。
この場合、下地側傾斜層により、下地層と中間層との間の接合強度を向上させることができる。

【０００９】
また、本発明の下地層、中間層、最表層を形成する内視鏡の製造方法では、前記中間層と前記最表層との間に、前記中間層を形成する微粒子原料と前記最表層材料とが混合されそれぞれの成分比率が層厚方向に徐変された最表層側傾斜層を形成することが好ましい。
この場合、最表層側傾斜層により、最表層と中間層との間の接合強度を向上させることができる。

【００１０】
また、本発明の下地層、最表層を形成する内視鏡の製造方法では、前記下地層と前記最表層との間に、前記下地層材料と前記最表層材料とが混合されそれぞれの成分比率が層厚方向に徐変された中間傾斜層を形成することが好ましい。
この場合、中間傾斜層により、下地層と最表層との間の接合強度を向上させることができる。

【００１１】
また、本発明の内視鏡の製造方法では、前記微粒子原料の２種類の一方は、前記被成膜部材に含まれる物質を含む材料からなることが好ましい。
この場合、微粒子原料の２種類の一方は、被成膜部材に含まれる物質を含む材料からなるため、被成膜部材に対する接合強度を向上させることができる。

【発明の効果】
【００１２】
本発明の内視鏡の製造方法によれば、被接着層をエアロゾルデポジション法で成膜するため、高真空の環境や加熱工程を用いなくてもよいので、半田付けするための被接着層の形成に要する時間を短縮し、製造効率を向上させることができるという効果を奏する。
【発明を実施するための最良の形態】
【００１３】
以下では、本発明の実施形態について添付図面を参照して説明する。すべての図面において、実施形態が異なる場合であっても、同一または相当する部材には同一の符号を付し、共通する説明は省略する。
【００１４】
［第１の実施形態］
本発明の第１の実施形態に係る内視鏡の製造方法について説明する。
図１は、本発明の第１の実施形態に係る内視鏡の製造方法によって製造された内視鏡の概略構成を示す模式的な斜視図である。図２（ａ）は、図１におけるＡ視の部分拡大図である。図２（ｂ）は、図２（ａ）におけるＢ－Ｂ断面図である。図３は、本発明の第１の実施形態に係る内視鏡の製造方法によって形成された被接着層の模式的な断面図である。
なお、これらの図面では、見易さのため、各部の寸法比は誇張されている（以下の図面も同じ）。
【００１５】
本実施形態の内視鏡の製造方法により製造される内視鏡１００は、例えば、医療用など被検者の体腔内に挿入して用いることができるものである。
内視鏡１００の概略構成は、図１に示すように、被検者の体内に挿入する細長の挿入部１０２と、挿入部１０２に接続された操作部１０７と、操作部１０７と電気的な接続をとるとともに、照明光を供給するユニバーサルコード１０８とからなる。
挿入部１０２の先端側には、先端から照明光を照射し体内からの反射光を撮像する先端部１０３、先端部１０３で受光した光を伝送する光ファイバーを収納するとともに湾曲動作可能とされた可撓管状の湾曲部１０４が設けられている。
【００１６】
このため、先端部１０３には、照明光を出射する照明レンズや、反射光を撮像するための撮像レンズや、光を透過させる開口カバーなどの光学部材が、必要に応じて設けられている。図２（ａ）、（ｂ）にこのような光学部材の保持部の一例を示す。
先端部１０３には、照明光を出射する照明ユニット２６と、照明ユニット２６から出射される照明光を先端側に照射するレンズ２１（光学部材）と、照明ユニット２６、レンズ２１を同軸上に一体に保持する保持枠２２と、レンズ２１の先端側のレンズ側面２１ｃを貫通させて保持枠２２の先端面２２ｄとを覆う先端カバー２０とが設けられている。
【００１７】
レンズ２１は、照明光を一定の照明領域に照射するため、照明光を拡散または集光させる適宜の屈折力を有するレンズ面２１ａ、２１ｂを備える光学部材である。
レンズ２１の光軸方向の一方の端部には、光軸方向の位置決めを行う位置決め面２１ｄが形成されている。レンズ２１の外周部は、円筒状のレンズ側面２１ｃの全体に、レンズ２１を保持枠２２に半田付けするための被接着層２３が形成されている。
本実施形態では、レンズ２１の材料は、光学ガラスであるＬＡＨ５８（株式会社オハラ製）を採用している。
【００１８】
被接着層２３は、本実施形態では、図３に示すように、レンズ側面２１ｃから下地層３０、最表層３１がこの順に積層されてなる。
下地層３０は、被成膜面であるレンズ側面２１ｃとの良好な接合強度を得るための層部分であり、クロム、チタン、銅、シリコンのいずれかを、後述するエアロゾルデポジション法（以下、ＡＤ法と略称する）によって厚さ１００ｎｍに成膜されたものである。

最表層３１は、半田付け可能な金属からなる層部分であり、良好な半田付けを行うことができ、下地層３０との接合強度が良好となる金属からなる。本実施形態では、金、銀、ニッケル、白金、銅のいずれかを、ＡＤ法によって厚さ１０００ｎｍに成膜されたものである。ただし、銅を用いる場合には、下地層３０、最表層３１のいずれか一方に用いるものとする。

下地層３０の厚さは、１００ｎｍより薄くてもよいが、２０ｎｍ以上、１００ｎｍ以下であることが好ましい。また、最表層３１の厚さは、１０００ｎｍより薄くてもよいが、２０ｎｍ以上、１０００ｎｍ以下であることが好ましい。

【００１９】

保持枠２２は、略円筒状部材であり、先端側の表面２２ｄから、レンズ２１を挿入可能な内径を有する円形穴部が設けられている。この円形穴部は、保持枠２２に円形穴として形成されたレンズ保持部２２ｂの内周円筒面全体に、レンズ２１を半田付けするための被接着層２５が形成されてなる。

レンズ保持部２２ｂの穴底部は、中心にレンズ２１の外径より小径で、照明ユニット２６を外嵌可能な内径を有する照明ユニット保持部２２ｃが設けられている。照明ユニット保持部２２ｃとレンズ保持部２２ｂとの間には、レンズ２１の位置決め面２１ｄを受けて、光軸方向に位置決めするレンズ受け面２２ａが形成されている。

保持枠２２の材質は、適宜の金属を採用することができる。本実施形態では、ステンレス鋼材であるＳＵＳ３０３を採用している。

【００２０】

被接着層２５は、本実施形態では、図３に示すように、レンズ保持部２２ｂから、被接着層２３と同様の下地層３０、最表層３１が積層されてなる。

被接着層２５に用いる下地層３０は、保持枠２２の材質との接合強度が良好となる材料を選択することが好ましい。被成膜部材に含まれる物質からなる材料は、接合強度を向上させることができるため、より好ましい材料である。例えば、ステンレス鋼からなる保持枠２２の場合、クロムは被成膜部材に含まれる物質となっているため、下地層３０として好適である。

本実施形態では、被接着層２５は厚さも含めて、被接着層２３と同一の構成としているが、下地層３０、最表層３１の厚さは、レンズ２１、保持枠２２の材質や半田の種類に応じて、それぞれ異なる厚さとしてもよい。

【００２１】

レンズ２１の被接着層２３と保持枠２２の被接着層２５との間には、半田層２４が形成されている。半田層２４の厚さは、本実施形態の場合、５０μｍとしている。

【００２２】

このような構成の内視鏡１００は、レンズ２１のレンズ側面２１ｃ、保持枠２２のレンズ保持部２２ｂに、それぞれ被接着層２３、２５を形成する被接着層形成工程と、この被接着層形成工程後に、被接着層２３、２５を介して、レンズ２１と保持枠２２とを半田付けする半田付け工程とを備える方法により製造される。

以下では、このような本発明の実施形態に係る内視鏡の製造方法について、被接着層形成工程を中心に説明する。まず、ＡＤ法を行うための薄膜成膜装置について説明する。

図４は、本発明の第１の実施形態に係る内視鏡の製造方法に用いることができる薄膜成膜装置の一例の概略構成を示す模式的な構成図である。

【００２３】

図４に示すように、薄膜形成装置５０は、第１のチャンバー５１と、第１のガスボンベ５２と、第２のチャンバー５３と、第２のガスボンベ５４と、薄膜処理室５５とを備えており、第１のチャンバー５１と第１のガスボンベ５２との間に配管６１が設けられ、第２のチャンバー５３と第２のガスボンベ５４との間に配管６２が設けられ、第１のチャンバー５１および第２のチャンバー５３と薄膜処理室５５との間に配管６３が設けられている。

第１のチャンバー５１には、下地層３０を成膜するためのクロム、チタン、銅、シリコ

ンのいずれかを微粒子化した微粒子原料３（下地層材料）が投入されている。また、第２のチャンバー５３には、最表層３１を成膜するための金、銀、ニッケル、白金、銅のいずれかを微粒子化した微粒子原料５（最表層材料）が投入されている。

第１のガスボンベ５２（第２のガスボンベ５４）には、微粒子原料３（微粒子原料５）と攪拌・混合してエアロゾル４（エアロゾル６）を形成するための高圧ガスが充填されている。高圧ガスの種類としては、Ｈｅガスを好適に用いることができるが、特にこれに制限されることなく、良好な成膜品質が得られればどのようなガスを用いてもよい。

【００２４】

また、配管６３には、第１のチャンバー５１側に流量調整弁６３ａ、第２のチャンバー５３側に流量調整弁６３ｂがそれぞれ設けられており、薄膜処理室５５内にある先端部分には、配管６３を通して供給されるエアロゾル４、６を被成膜部材７０に向かって噴射するノズル６３ｃが設けられている。特に図示しないが、ノズル６３ｃと被成膜部材７０との間には、エアロゾル４、６の噴射範囲を規制するマスク部材を配置してもよい。

薄膜処理室５５の内部には、被成膜部材７０を移動可能に保持する保持機構５６が設けられている。

保持機構５６は、保持機構５６ａ上で、ｘ軸、ｙ軸（図４の裏面から表面に向かう方向）、ｚ軸の３軸方向への移動および各軸回りの回転が制御可能に設けられた移動機構５６ｂと、被成膜部材７０を保持するため、移動機構５６ｂの先端に設けられた保持部５６ｃとを備える。

また、薄膜処理室５５には、排気を行うために不図示の減圧ポンプに接続された配管６４が設けられており、配管６４には弁６４ａが設けられている。

が設けられている。

【００２５】

本実施形態の被接着層形成工程は、レンズ２１、保持枠２２に共通のため、以下では、それらを被成膜部材７０として説明する。

まず、第１のチャンバー５１内に、微粒子原料３を投入する。ついで、この第１のチャンバー５１内に第１のガスボンベ５２からガスを導入し、微粒子原料３をガス攪拌してエアロゾル４を形成する。

また、第２のチャンバー５３内に微粒子原料５を投入し、第２のガスボンベ５４からガスを導入し、ガス攪拌してエアロゾル６を形成する。このとき、流量調整弁６３ａ、６３ｂはそれぞれ閉じておき、第１のチャンバー５１と第２のチャンバー５３の内部がそれぞれ加圧状態となるようにする。第１のチャンバー５１、第２のチャンバー５３の圧力としては、例えば、５ｋＰａ～１００ｋＰａの範囲が好適である。

また、薄膜処理室５５内の保持機構５６の保持部５６ｃに被成膜部材７０を保持させ、ついで配管６４に設けられた弁６４ａを開いて、減圧ポンプ（図示せず）により薄膜処理室５５内部を大気圧下まで減圧した後、弁６４ａを閉じる。

ここで、薄膜処理室５５の圧力は、第１のチャンバー５１および第２のチャンバー５３との圧力差によってエアロゾル４、６が適宜の速度に加速されるような低圧であればよく、第１のチャンバー５１および第２のチャンバー５３の圧力に対して、例えば、５ｋＰａ程度の圧力差にすることが好ましい。

したがって、薄膜処理室５５内の圧力は、例えば、５０Ｐａ～１ｋＰａとすることができ、例えば、スパッタリング、真空蒸着、イオンプレーティングなどの真空成膜法で必要となるような高真空状態に比べて、高圧状態で成膜することができる。このため、これらの真空成膜法を用いる場合に比べて、薄膜処理室５５の減圧工程にかかる時間を低減することができ、被接着層形成工程にかかる時間を短縮することができる。

【００２６】

次に、この状態で流量調整弁６３ａを開くことにより、第１のチャンバー５１と薄膜処理室５５との圧力差によって、ノズル６３ｃから被成膜部材７０に向けてエアロゾル４を高速噴射する。このとき、被成膜部材７０は、エアロゾル４が、レンズ２１のレンズ側面２１ｃ上に均等に噴射されていくように、移動機構５６ｂによってノズル６３ｃに対して

相対移動させる。
エアロゾル４が、被成膜部材７０の表面に噴射されると、ＡＤ法で周知のいわゆる常温衝撃固化現象によって、被成膜部材７０の表面に、微粒子原料３が薄膜状に固着されていく。これにより、下地層３０が形成されていく。
レンズ側面２１ｃ上に、所定厚さ、例えば、厚さ１００ｎｍの下地層３０が形成されたら、流量調整弁６３ａを閉止する。
【００２７】
次に、流量調整弁６３ｂを開くことにより、同様にして、ノズル６３ｃから被成膜部材７０に向けてエアロゾル６を噴射する。
このとき、被成膜部材７０は、エアロゾル６が、下地層３０上に均等に噴射されていくように、移動機構５６ｂによってノズル６３ｃに対して相対移動させる。この結果、下地層３０の上面に、微粒子原料５が薄膜状に固着されていく。これにより、最表層３１が形成されていく。
下地層３０上に、所定厚さ、例えば、厚さ１０００ｎｍの最表層３１が形成されたら、流量調整弁６３ｂを閉止する。
このようにして、被成膜部材７０の表面に、下地層３０、最表層３１が積層される。すなわち、被成膜部材７０がレンズ２１、保持枠２２の場合に、それぞれ、被接着層２３、２５が形成される。以上で、被接着層形成工程が終了する。
【００２８】
本工程は、被接着層２３（２５）の成膜開始から成膜終了までの間で、レンズ側面２１ｃから１００ｎｍの間で、微粒子原料３が１００％となる下地層３０、それより上層で、微粒子原料５が１００％となる最表層３１を形成するように、被成膜部材に向けて噴射する微粒子原料の成分を変化させて成膜するようにした工程となっている。
【００２９】
なお、本工程では、微粒子原料３、５は、微粒子のままエアロゾル化されていればよいため、それぞれを溶融させたり、揮発させたりする必要はないが、微粒子原料３、５の固化現象を促進して成膜効率を向上するために、配管６３にヒーター等を設置して、ノズル６３ｃから噴射するエアロゾル４、６を加熱しておいてもよい。
また、図４は模式図のため、被成膜部材７０の外周側にエアロゾル４、６が噴射されるように描かれているが、被成膜部材７０が保持枠２２の場合には、保持枠２２の内周面側のレンズ保持部２２ｂに向かって、エアロゾル４、６が噴射されるように、移動機構５６ｂの姿勢を制御することは言うまでもない。
【００３０】
次に、半田付け工程を行う。
すなわち、被接着層２３が形成されたレンズ２１を、被接着層２５が形成されたレンズ保持部２２ｂ内に挿入して、レンズ２１の位置決め面２１ｄをレンズ受け面２２ａに当接させた状態で、被接着層２３、２５の間に溶融された半田を流し込んで半田付けを行う。
これにより、被接着層２３、２５の間に、半田層２４が形成され、半田層２４と被接着層２３、２５のそれぞれの最表層３１で半田が合金化され、レンズ２１が、保持枠２２に接合される。
この結果、レンズ２１の外周部が、保持枠２２に対して、周方向に液密、気密状態に密着される。
このとき、最表層３１は、下地層３０を介してレンズ側面２１ｃおよびレンズ保持部２２ｂにそれぞれ接合されているため、良好な接着強度が得られる。
【００３１】
以上では、保持枠２２にレンズ２１を半田付けする場合の例で説明したが、レンズ２１に代えて、光透過部材であるガラス板やレンズ作用を有するガラス製の透過型回折格子などであっても同様に半田付けすることができる。
【００３２】
このように、本実施形態に係る内視鏡の製造方法によれば、被接着層２３、２５をＡＤ

法で成膜するため、高真空の環境や加熱工程を用いなくてもよく、半田付けするための被接着層２３、２５の形成に要する時間を短縮し、製造効率を向上させることができる。

【００３３】

［第２の実施形態］

次に、本発明の第２の実施形態に係る内視鏡の製造方法について説明する。

図５は、本発明の第２の実施形態に係る内視鏡の製造方法によって形成された被接着層の模式的な断面図である。図６は、本発明の第２の実施形態に係る内視鏡の製造方法に用いることができる薄膜成膜装置の一例の概略構成を示す模式的な構成図である。

【００３４】

本実施形態の内視鏡の製造方法により製造される内視鏡１００Ａは、図１、２に示すように、上記第１の実施形態による内視鏡１００の先端部１０３において、レンズ２１、被接着層２３、２５に代えて、レンズ２１Ａ（光学部材）、被接着層２３Ａ、２５Ａを備えるものである。以下、上記第１の実施形態と異なる点を中心に説明する。

【００３５】

レンズ２１Ａは、レンズ２１と同様の形状のレンズであり、レンズ母材の材質を、光学ガラスよりも耐薬品性に優れる、Al_2O_3（アルミナ）を主成分とするサファイアガラスに変更したものである。

被接着層２３Ａ（２５Ａ）は、図５に示すように、レンズ２１Ａのレンズ側面２１ｃ（保持枠２２のレンズ保持部２２ｂ）から、下地層３０、中間層３２、最表層３１がこの順に積層されたものである。

中間層３２は、下地層３０と最表層３１との接合強度を向上するために設けられた層部分であり、半田と合金化可能な金属からなる。

本実施形態では、一例として、下地層３０の厚さを５０ｎｍとし、最表層３１の厚さを５００ｎｍとしており、中間層３２は、ニッケル、白金、銅のいずれかを、ＡＤ法によって厚さ２０００ｎｍに成膜している。ただし、中間層３２に銅を用いる場合、下地層３０、最表層３１は、銅以外の材料を採用する。また、中間層３２に白金を用いる場合、最表層３１には白金以外の材料を採用する。

中間層３２の厚さは、１００ｎｍ以上、４０００ｎｍ以下とすることが好ましい。

【００３６】

このような構成の被接着層２３Ａ、２５Ａの被接着層形成工程は、図６に示す薄膜形成装置５０Ａによって、上記第１の実施形態と略同様にして行うことができる。

薄膜形成装置５０Ａは、上記第１の実施形態に用いる薄膜形成装置５０に、第３のチャンバー５７、第３のガスボンベ５８を追加したものである。

第３のチャンバー５７には、中間層３２を成膜するためのニッケル、白金、銅のいずれかを微粒子化した微粒子原料７が投入されている。

第３のガスボンベ５８には、微粒子原料７と攪拌・混合してエアロゾル８を形成するための高圧ガスが充填されている。高圧ガスの種類としては、上記第１の実施形態と同様にＨｅガスを好適に用いることができるが、特にこれに制限されることなく、良好な成膜品質が得られればどのようなガスを用いてもよい。

そして、第３のチャンバー５７は、流量調整弁６３ｄを介して、配管６３に接続されている。

【００３７】

本実施形態の被接着層形成工程は、上記第１の実施形態と同様にして、所定厚さ、例えば５０ｎｍの下地層３０を形成した後に、中間層３２を成膜し、その後、上記第１の実施形態と同様にして、所定厚さ、例えば、５００ｎｍの最表層３１を形成する。

このため、第３のチャンバー５７には、予め微粒子原料７が投入され、第３のガスボンベ５２から高圧ガスを導入し、微粒子原料７をガス攪拌してエアロゾル８を形成しておく。

また、第３のチャンバー５７の圧力としては、上記第１の実施形態の第１のチャンバー５１、第２のチャンバー５３の圧力と同様の圧力範囲を採用することができる。

【００３８】
中間層３２を成膜するには、下地層３０の成膜終了後、流量調整弁６３ｄを開くことにより、ノズル６３ｃから被成膜部材７０に向けてエアロゾル８を噴射する。
このとき、被成膜部材７０は、エアロゾル８が、下地層３０上に均等に噴射されていくように、移動機構５６ｂによってノズル６３ｃに対して相対移動させる。これにより、下地層３０の上面に、微粒子原料７が薄膜状に固着されていく。これにより、中間層３２が形成されていく。
下地層３０上に、所定厚さ、例えば、厚さ２０００ｎｍの中間層３２が形成されたら、流量調整弁６３ｄを閉止する。そして、上記第１の実施形態と同様にして、最表層３１を成膜する。
このようにして、被成膜部材７０の表面に、下地層３０、中間層３２、最表層３１が積層される。すなわち、被成膜部材７０がレンズ２１Ａ、保持枠２２の場合に、それぞれ、被接着層２３Ａ、２５Ａが形成される。以上で、被接着層形成工程が終了する。
【００３９】
本工程は、下地層３０と最表層３１との間に、半田と合金化可能な金属からなる微粒子原料７により中間層３２を形成する工程になっている。
なお、半田付け工程は、上記第１の実施形態と同様のため説明を省略する。
【００４０】
本実施形態の内視鏡の製造方法によれば、半田と合金化可能な金属からなる微粒子原料７による中間層３２が形成されるので、最表層３１により中間層３２の表面側への析出を押さえるとともに、最表層３１の下層側でも半田との合金化が可能となり、半田との接合強度をより向上させることができる。
中間層３２は、最表層３１によって覆われるため、酸化しやすい材料あるいは、酸化されると半田との接合性が劣ってしまう材料でも好適に採用することができる。このため、金などの酸化しにくい高価な材料に比べて、安価な材料、例えば、ニッケルなどを用いることで、良好な半田付けが可能な被接着層２３Ａ、２５Ａを、安価に形成することができる。
また、最表層３１に用いる材料が、下地層３０に用いる材料との接合強度が良好でない場合に、最表層３１および下地層３０に対してより接合強度が高い材質を中間層３２として選択することで、最表層３１の接合強度を向上することができる。
【００４１】
また、本実施形態の被接着層形成工程は、第１のチャンバー５１、第２のチャンバー５３、第３のチャンバー５７が、配管６３によりノズル６３ｃに接続された薄膜形成装置５０Ａによって行うことができるため、１つの薄膜処理室５５内で、被成膜部材７０を連続的に成膜処理することができる。そのため、真空成膜法などのように、成膜材料を切り替えるごとに、段取り替えをしたり、薄膜処理室内の雰囲気を切り替えたりする必要がなく、効率的な製造を行うことができる。
【００４２】
［第３の実施形態］
次に、本発明の第３の実施形態に係る内視鏡の製造方法について説明する。
図７（ａ）は、本発明の第３の実施形態に係る内視鏡の製造方法によって形成された被接着層の模式的な断面図である。図７（ｂ）は、本発明の第３の実施形態に係る内視鏡の製造方法によって形成された被接着層の深さと成分比率との関係を示す模式的なグラフである。横軸は最表層からの深さ、縦軸は成分比率を示す。
【００４３】
本実施形態の内視鏡の製造方法により製造される内視鏡１００Ｂは、図１、２に示すように、上記第１の実施形態による内視鏡１００の先端部１０３において、レンズ２１、被接着層２３、２５に代えて、レンズ２１Ａ、被接着層２３Ｂ、２５Ｂを備えるものである。以下、上記第１、第２の実施形態と異なる点を中心に説明する。
【００４４】

被接着層２３Ｂ（２５Ｂ）は、図７（ａ）に示すように、レンズ２１Ａのレンズ側面２１ｃ（保持枠２２のレンズ保持部２２ｂ）から、下地層３０、傾斜層３３（中間傾斜層）、最表層３１がこの順に積層されたものである。

傾斜層３３は、下地層３０の材料と最表層３１の材料とが混合されそれぞれの成分比率が層厚方向に徐変された層部分である。

本実施形態では、一例として、下地層３０の厚さ（図７（ａ）のh_3～h_2、図７（ｂ）の領域γ）を５０ｎｍとし、最表層３１の厚さ（図７（ａ）のh_1～h_0、図７（ｂ）の領域α）を５００ｎｍとしている。

そして、傾斜層３３は、一例として厚さ２０００ｎｍに形成され、その下地層３０側最下位置（図示のh_2）から最表層３１側の最上位置（図示のh_1）の範囲（図７（ｂ）の領域β）で、h_2からh_1に向かって、下地層３０の材料の成分比率が、曲線２０１に従って、１００％から０％に徐々に減少し、最表層３１の材料の成分比が、曲線２００に従って、０％から１００％に徐々に増大する傾斜成分分布を有している。

なお、傾斜層３３の厚さは、１００ｎｍ以上、４０００ｎｍ以下とすることが好ましい。

【００４５】

このような被接着層２３Ｂ（２５Ｂ）を形成する本実施形態の被接着層形成工程は、図４に示した薄膜形成装置５０を用いて容易に行うことができる。

すなわち、上記第１の実施形態と同様にして、下地層３０を形成した後、流量調整弁６３ａの開放率を徐々に低減し、流量調整弁６３ａの開放率の低減量に合わせて、流量調整弁６３ｂを開放していく。これにより、配管６３内に、エアロゾル４、６がそれぞれ流量調整弁６３ａ、６３ｂの開放率に対応する量だけ混合され、微粒子原料３、５の成分比が徐々に変化する状態で、ノズル６３ｃから被成膜部材７０に向けて噴射される。

このようにして下地層３０の上面に傾斜層３３が形成されていく。傾斜層３３が、図示のh_1に到達すると、流量調整弁６３ａの開放率が０％、流量調整弁６３ｂの開放率１００％となり、最表層３１上に、傾斜層３３が形成される。このような傾斜層３３は、従来の真空成膜法では形成することができないものである。

この後は、上記第１の実施形態の最表層３１を形成する工程と同様であり、最表層３１が所定厚さに到達したとき、弁６４ｂを閉止して、被接着層形成工程を終了する。

このようにして、被接着層２３Ｂ（２５Ｂ）が形成される。半田付け工程は、上記第１の実施形態と同様のため説明を省略する。

【００４６】

本実施形態の内視鏡の製造方法によれば、傾斜層３３によって、下地層３０と最表層３１との間に、下地層３０の性質を持つ層部分から最表層３１の性質を持つ層部分に成分比率が徐変されるため、下地層３０から最表層３１に急峻に変化して、境界面が形成される第１の実施形態の場合に比べて、下地層３０と最表層３１との間の接合強度をより向上することができる。

すなわち、下地層３０と最表層３１とが境界面を介して積層される場合、下地層３０と最表層３１との接合強度は、下地層材料と最表層材料との間の接合特性で決まり、各材料の組合せによっては、境界面での接合強度が低くなる場合があるが、本実施形態によれば、接合強度をより向上することができるため、このような課題を解決することができる。

また、傾斜層３３は、薄膜形成装置５０の流量調整弁６３ａ、６３ｂの開放率を変化させるだけの一続きの工程として行うことができる。そのため、段取り替えなども不要であり、効率的な製造を行うことができる。

【００４７】

次に、本実施形態の変形例の内視鏡の製造方法について説明する。

図８（ａ）は、本発明の第３の実施形態の変形例に係る内視鏡の製造方法によって形成された被接着層の模式的な断面図である。図８（ｂ）は、本発明の第３の実施形態の変形例に係る内視鏡の製造方法によって形成された被接着層の深さと成分比率との関係を示す模式的なグラフである。横軸は最表層からの深さ、縦軸は成分比率を示す。

【００４８】
本変形例は、上記第３の実施形態の被接着層形成工程において、被接着層２３Ｂに代えて、被接着層２３Ｃを形成する。
被接着層２３Ｃは、図８（ａ）に示すように、レンズ２１Ａのレンズ側面２１ｃから、下地層３４、傾斜層３５（中間傾斜層）、最表層３１がこの順に積層されたものである。以下、上記第３の実施形態と異なる点を中心に説明する。
【００４９】
下地層３４は、レンズ２１Ａの主成分であるアルミナを微粒子化した微粒子原料３Ｃを用いたＡＤ法によって形成されたものである。
傾斜層３５は、下地層３４の材料と最表層３１の材料とが混合されそれぞれの成分比率が、上記第３の実施形態と同様に、層厚方向に徐変された層部分である。
本実施形態では、一例として、下地層３４の厚さ（図８（ａ）のh_3～h_2、図８（ｂ）の領域γ）を５０ｎｍとし、最表層３１の厚さ（図８（ａ）のh_1～h_0、図８（ｂ）の領域α）を５００ｎｍとしている。
そして、傾斜層３５は、一例として厚さ２０００ｎｍに形成され、その下地層３４側最下位置（図示のh_2）から最表層３１側の最上位置（図示のh_1）の範囲（図８（ｂ）の領域β）で、h_2からh_1に向かって、下地層３４の材料の成分比率が、曲線２０３に従って、１００％から０％に徐々に減少し、最表層３１の材料の成分比が、曲線２０２に従って、０％から１００％に徐々に増大する傾斜成分分布を有している。
この場合、サファイアガラス製のレンズ２１Ａは主成分がアルミナであるため、曲線２０３に示すように、レンズ２１Ａのレンズ側面２１ｃ（図示のh_3）よりレンズ２１Ａの内部側（図８（ｂ）の領域δ）でも、成分比率は略変わらないことになる。
なお、傾斜層３５の厚さは、１００ｎｍ以上、４０００ｎｍ以下とすることが好ましい。
【００５０】
このような被接着層２３Ｃは、薄膜形成装置５０Ａにおいて、微粒子原料３を、微粒子原料３Ｃに変えるだけで、上記第３の実施形態と同様にして形成することができる。
このように本変形例によれば、微粒子化さえできれば、セラミックスであっても、金属とまったく同様にして成膜できるＡＤ法の特徴を生かして、被成膜部材と略同一材質からなる下地層３４を形成することにより、被接着層２３Ｃが下地層３４により、レンズ２１Ａと一体的に密着され、良好な接合強度を備えるようにすることができる。
【００５１】
［第４の実施形態］
次に、本発明の第４の実施形態に係る内視鏡の製造方法について説明する。
図９（ａ）は、本発明の第４の実施形態に係る内視鏡の製造方法によって形成された被接着層の模式的な断面図である。図９（ｂ）は、本発明の第４の実施形態に係る内視鏡の製造方法によって形成された被接着層の深さと成分比率との関係を示す模式的なグラフである。横軸は最表層からの深さ、縦軸は成分比率を示す。
【００５２】
本実施形態の内視鏡の製造方法により製造される内視鏡１００Ｄは、図１、２に示すように、上記第１の実施形態による内視鏡１００の先端部１０３において、レンズ２１、被接着層２３、２５に代えて、レンズ２１Ａ、被接着層２３Ｄ、２５Ｄを備えるものである。以下、上記第１、第２の実施形態と異なる点を中心に説明する。
【００５３】
被接着層２３Ｄ（２５Ｄ）は、図９（ａ）に示すように、レンズ２１Ａのレンズ側面２１ｃ（保持枠２２のレンズ保持部２２ｂ）から、下地層３０、第１傾斜層３６（下地層側傾斜層）、中間層３２、第２傾斜層３７（最表層側傾斜層）、最表層３１がこの順に積層されたものである。
【００５４】
第１傾斜層３６は、下地層３０の材料と中間層３２の材料とが混合されそれぞれの成分

比率が層厚方向に徐変された層部分である。
本実施形態では、一例として、下地層３０の厚さ（図９（ａ）のｋ$_5$～ｋ$_4$、図９（ｂ）の領域γ）を５０ｎｍとし、中間層３２の厚さ（図９（ａ）のｋ$_3$～ｋ$_2$、図９（ｂ）の領域β$_2$）を２０００ｎｍとしている。
そして、第１傾斜層３６は、一例として厚さ１００ｎｍに形成され、その下地層３０側最下位置（図示のｋ$_4$）から中間層３２側の最上位置（図示のｋ$_3$）の範囲（図９（ｂ）の領域β$_3$）で、ｋ$_4$からｋ$_3$に向かって、下地層３０の材料の成分比率が、曲線２０６に従って、１００％から０％に徐々に減少し、中間層３２の材料の成分比が、曲線２０５に従って、０％から１００％に徐々に増大する傾斜成分分布を有している。
なお、第１傾斜層３６の厚さは、２０ｎｍ以上、１０００ｎｍ以下とすることが好ましい。

【００５５】
第２傾斜層３７は、中間層３２の材料と最表層３１の材料とが混合されそれぞれの成分比率が層厚方向に徐変された層部分である。
本実施形態では、一例として、最表層３１の厚さ（図９（ａ）のｋ$_1$～ｋ$_0$、図９（ｂ）の領域α）を５００ｎｍとしている。
そして、第２傾斜層３７は、一例として厚さ１００ｎｍに形成され、その中間層３２側最下位置（図示のｋ$_2$）から最表層３１側の最上位置（図示のｋ$_1$）の範囲（図９（ｂ）の領域β$_1$）で、ｋ$_2$からｋ$_1$に向かって、中間層３２の材料の成分比率が、曲線２０５に従って、１００％から０％に徐々に減少し、最表層３１の材料の成分比が、曲線２０４に従って、０％から１００％に徐々に増大する傾斜成分分布を有している。
なお、第２傾斜層３７の厚さは、１００ｎｍ以上、２０００ｎｍ以下とすることが好ましい。

【００５６】
このような構成の被接着層２３Ｄ、２５Ｄの被接着層形成工程は、図６に示す薄膜形成装置５０Ａによって、下地層３０、中間層３２、最表層３１は、上記第２の実施形態と略同様にして、第１傾斜層３６、第２傾斜層３７は、上記第３の実施形態と略同様にして行うことができる。
すなわち、下地層３０（領域γ）を成膜するときには、流量調整弁６３ａを全開して、流量調整弁６３ｂ、６３ｄを閉止する。次に、第１傾斜層３６（領域β$_3$）を成膜するときは、流量調整弁６３ａの開放率を徐々に低減し、流量調整弁６３ａの開放率の低減量に合わせて、流量調整弁６３ｄの開放率を０％から１００％に開放していく。
次に、中間層３２（領域β$_2$）を成膜するときには、流量調整弁６３ａを閉止して、流量調整弁６３ｄを全開する。次に、第２傾斜層３７（領域β$_1$）を成膜するときは、流量調整弁６３ｄの開放率を徐々に低減し、流量調整弁６３ｄの開放率の低減量に合わせて、流量調整弁６３ｂの開放率を０％から１００％に開放していく。
次に、最表層３１を成膜するときには、流量調整弁６３ｄ、６３ａを閉止した状態で、流量調整弁６３ｂを全開する。以上で、被接着層形成工程を終了する。
このようにして、被接着層２３Ｄ（２５Ｄ）が形成される。半田付け工程は、上記第１の実施形態と同様のため説明を省略する。

【００５７】
本実施形態の内視鏡の製造方法によれば、第１傾斜層３６によって、下地層３０と中間層３２との間に、下地層３０の性質を持つ層部分から中間層３２の性質を持つ層部分に成分比率が徐変されるため、下地層３０から中間層３２に急峻に変化して、境界面が形成される第２の実施形態の場合に比べて、下地層３０と中間層３２との間の接合強度を向上することができる。
また、第２傾斜層３７によって、中間層３２と最表層３１との間に、中間層３２の性質を持つ層部分から最表層３１の性質を持つ層部分に成分比率が徐変されるため、中間層３２から最表層３１に急峻に変化して、境界面が形成される第２の実施形態の場合に比べて、中間層３２と最表層３１との間の接合強度を向上することができる。

すなわち、下地層３０と中間層３２、および、中間層３２と最表層３１とが、それぞれ境界面を介して積層される場合、各材料の組合せによっては、境界面での接合強度が低くなる場合があるが、本実施形態によれば、上記第３の実施形態と同様に、接合強度をより向上することができるため、このような課題を解決することができる。

また、第１傾斜層３６、第２傾斜層３７は、薄膜形成装置５０Ａの流量調整弁６３ａ、６３ｂ、６３ｄの開放率を変化させるだけの一続きの工程として行うことができる。そのため、段取り替えなども不要であり、効率的な製造を行うことができる。

【００５８】

なお、上記の説明では、光学部材および保持枠のいずれの表面にも被接着層を形成する場合の例で説明したが、光学部材および保持枠のいずれか一方の表面が半田付け可能な表面が形成されている場合には、光学部材および保持部材のいずれか他方にのみ、被接着層を形成してもよい。例えば、保持枠がステンレス鋼からなる場合、ステンレス鋼用の半田を用いれば、保持枠には被接着層を形成しなくてもよい。また、例えば、光学部材のガラス材料が、半田付け可能なガラス材料からなる場合には、光学部材には被接着層を形成しなくてもよい。

【００５９】

また、上記の説明では、いずれも、下地層、最表層を有する場合の例で説明したが、被成膜部材との接合強度に問題が無ければ、例えば、上記第３、第４の実施形態において、下地層３０、最表層３１の厚さを略０として、被接着層が、略傾斜層３３のみ（第３の実施形態）、または第１傾斜層３６、中間層３２、第２傾斜層３７（第４の実施形態）のみからなるように変形してもよい。

【００６０】

また、上記の説明では、被接着層を構成する材料が、２種類または３種類の場合で説明したが、２種類以上の適宜数の材料を用いることができる。

例えば、４種類以上の材料を用いて、中間層を２種類以上設けてもよい。また、それに応じて、各中間層の間に隣接する中間同士の傾斜層を形成してもよい。

また、例えば、４種類以上の材料を用いて、下地層、中間層、最表層の少なくともいずれかを２種類以上の材料が混合された層として形成してもよい。

【００６１】

また、上記の各実施形態、変形例に説明したすべての構成要素は、技術的に可能であれば、本発明の技術的思想の範囲で適宜組み合わせて実施することができる。

【図面の簡単な説明】

【００６２】

【図１】本発明の第１の実施形態に係る内視鏡の製造方法によって製造された内視鏡の概略構成を示す模式的な斜視図である。

【図２】図１におけるＡ視の部分拡大図、およびそのＢ－Ｂ断面図である。

【図３】本発明の第１の実施形態に係る内視鏡の製造方法によって形成された被接着層の模式的な断面図である。

【図４】本発明の第１の実施形態に係る内視鏡の製造方法に用いることができる薄膜成膜装置の一例の概略構成を示す模式的な構成図である。

【図５】発明の第２の実施形態に係る内視鏡の製造方法によって形成された被接着層の模式的な断面図である。

【図６】本発明の第２の実施形態に係る内視鏡の製造方法に用いることができる薄膜成膜装置の一例の概略構成を示す模式的な構成図である。

【図７】本発明の第３の実施形態に係る内視鏡の製造方法によって形成された被接着層の模式的な断面図、およびそれによって形成された被接着層の深さと成分比率との関係を示す模式的なグラフである。

【図８】本発明の第３の実施形態の変形例に係る内視鏡の製造方法によって形成された被接着層の模式的な断面図、およびそれによって形成された被接着層の深さと成分比率との関係を示す模式的なグラフである。

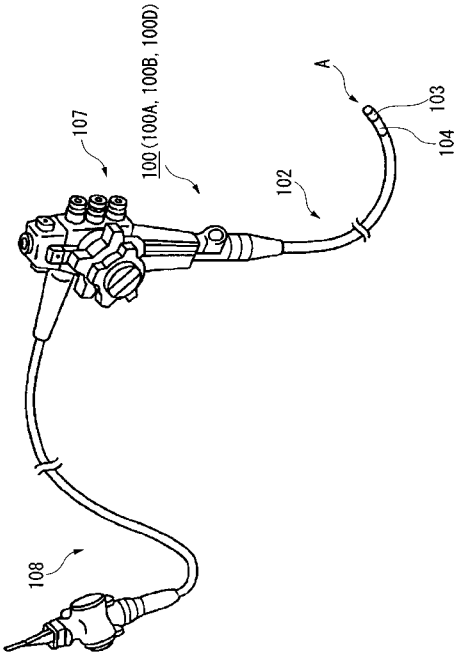
【図９】本発明の第４の実施形態に係る内視鏡の製造方法によって形成された被接着層の模式的な断面図、およびそれによって形成された被接着層の深さと成分比率との関係を示す模式的なグラフである。

【符号の説明】

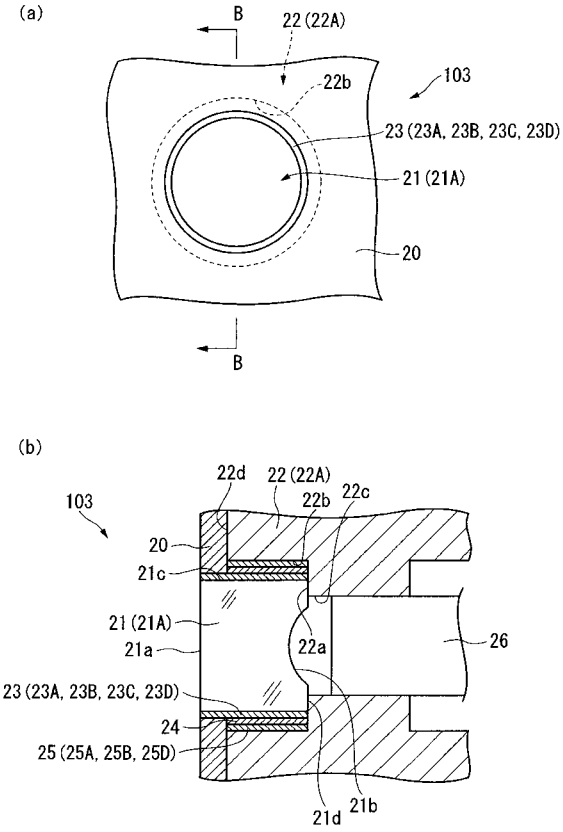
【００６３】

３、３Ｃ　微粒子原料（下地層材料）
４、４Ｃ、６、８　エアロゾル（エアロゾル化された微粒子原料）
５　微粒子原料（最表層材料）
７　微粒子原料
２１、２１Ａ　レンズ（光学部材）
２１ｃ　レンズ側面
２２　保持枠
２２ｂ　レンズ保持部
２３、２３Ａ、２３Ｂ、２３Ｃ、２３Ｄ　被接着層
２４　半田層
２５、２５Ａ、２５Ｂ、２５Ｄ　被接着層
３０、３４　下地層
３１　最表層
３２　中間層
３５　傾斜層（中間傾斜層）
３６　第１傾斜層（下地層側傾斜層）
３７　第２傾斜層（最表層側傾斜層）
５０、５０Ａ　薄膜形成装置
６３ａ、６３ｂ、６３ｄ　流量調整弁
６３ｃ　ノズル
７０　被成膜部材
１００、１００Ａ、１００Ｂ、１００Ｄ　内視鏡
１０３　先端部

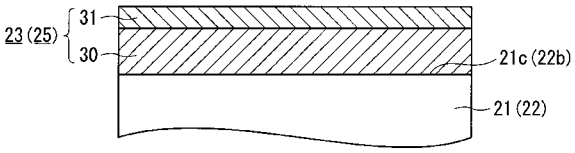
【図１】


107
100 (100A, 100B, 100D)
A
103
104
102
108

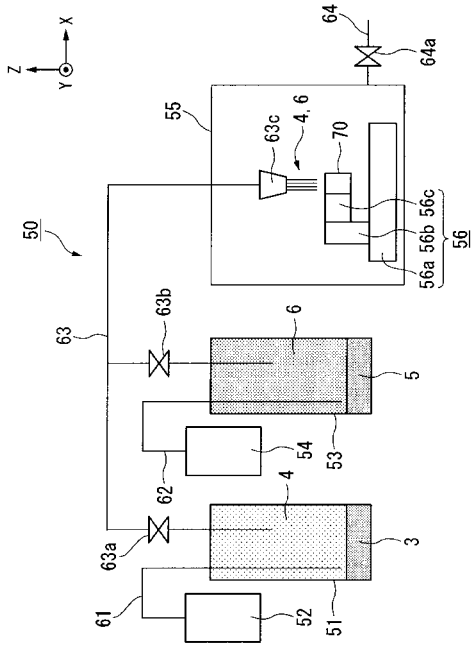
【図２】


(a)
B
22 (22A)
22b
103
23 (23A, 23B, 23C, 23D)
21 (21A)
20
B
(b)
103
22d
22 (22A)
22b
22c
20
21c
21 (21A)
21a
22a
26
23 (23A, 23B, 23C, 23D)
24
25 (25A, 25B, 25D)
21d
21b

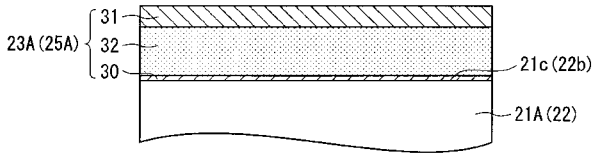
【図３】


23 (25)
31
30
21c (22b)
21 (22)

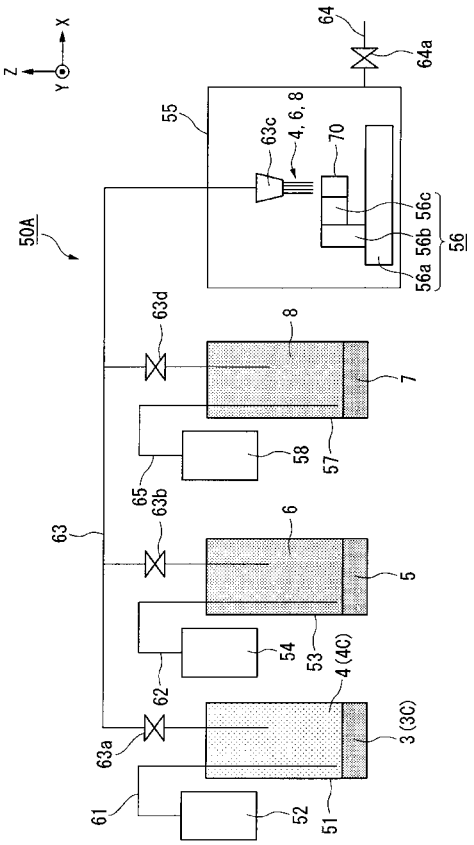
【図４】


Z
X
Y
64
64a
55
63c
4, 6
70
56c
56b
56
56a
50
63b
6
63
5
54
53
62
4
3
63a
61
52
51

【図５】

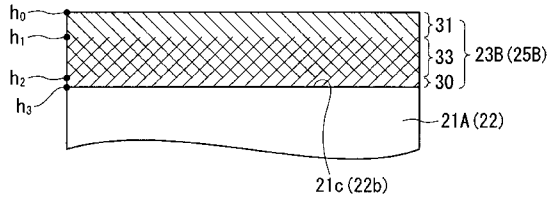


【図６】

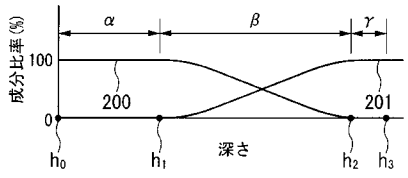


【図７】

(a)

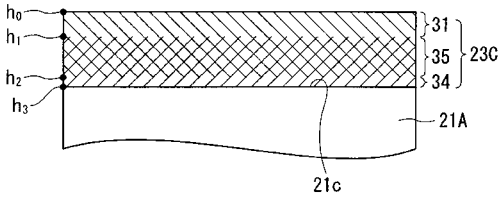


(b)

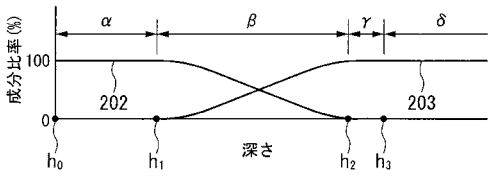


【図８】

(a)

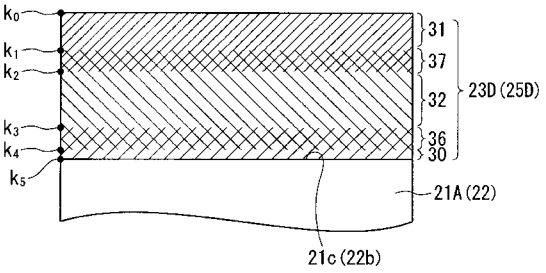


(b)

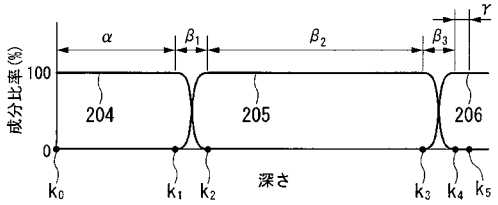


【図９】

(a)


k0
k1
k2
k3
k4
k5
31
37
32
36
30
23D (25D)
21A (22)
21c (22b)

(b)


α
β1
β2
β3
γ
成分比率(%)
100
0
204
205
206
深さ
k0
k1
k2
k3
k4
k5

フロントページの続き

(51)Int.Cl.	FI		テーマコード（参考）
	Ｃ２３Ｃ 24/04		
	Ｇ０２Ｂ 23/24	Ａ	

(72)発明者 根岸 広明
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

Ｆターム(参考) 2H040 CA01 CA23 DA11 DA14 DA15 DA21 GA02
4C061 FF40 JJ06
4K044 AA12 AB02 BA02 BA06 BA08 BA19 BB03 BB11 BC08 CA29
CA51 CA53

专利名称(译)	内窥镜的制造方法		
公开(公告)号	JP2010104501A	公开(公告)日	2010-05-13
申请号	JP2008278291	申请日	2008-10-29
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	根岸広明		
发明人	根岸 広明		
IPC分类号	A61B1/00 B23K1/00 B23K1/20 C23C24/04 G02B23/24		
FI分类号	A61B1/00.300.P A61B1/00.300.Y B23K1/00.330.Z B23K1/20.Z B23K1/20.G C23C24/04 G02B23/24.A A61B1/00.715 A61B1/00.731		
F-TERM分类号	2H040/CA01 2H040/CA23 2H040/DA11 2H040/DA14 2H040/DA15 2H040/DA21 2H040/GA02 4C061/FF40 4C061/JJ06 4K044/AA12 4K044/AB02 4K044/BA02 4K044/BA06 4K044/BA08 4K044/BA19 4K044/BB03 4K044/BB11 4K044/BC08 4K044/CA29 4K044/CA51 4K044/CA53 4C161/FF40 4C161/JJ06		
代理人(译)	塔奈澄夫		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：在内窥镜的制造方法中，为了缩短形成用于进行焊接的接合层所需的时间并提高制造效率。 ŽSOLUTION：制造内窥镜的方法包括形成粘合层25和23的粘合层形成步骤，用于在保持框架22和透镜21的表面上进行焊接，以及焊接保持框架22和透镜的焊接步骤在粘合层形成步骤之后，通过粘合层25和23形成图21所示的粘合层。在粘合层形成步骤中，使用气溶胶沉积工艺，用于使颗粒状原料气雾化，将其喷射到主体上以形成膜并形成膜，从而改变颗粒原料的至少两种组分。从成膜层25和23的成膜端开始成膜，两种颗粒原料中的一种的成分率从100％变为0％，另一种的成分率从0％变化到100％，电影就形成了。 Ž