

(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2006-61273

(P2006-61273A)

(43) 公開日 平成18年3月9日(2006.3.9)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 0 0 Y	2 H 0 4 0
A 6 1 B 1/04 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 0 0 W	4 C 0 6 1
G 0 2 B 23/26 (2006.01)	A 6 1 B 1/04 3 7 0	
	G 0 2 B 23/26 A	

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2004-245315 (P2004-245315)	(71) 出願人	000000376
(22) 出願日	平成16年8月25日 (2004.8.25)		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	100058479
			弁理士 鈴江 武彦
		(74) 代理人	100091351
			弁理士 河野 哲
		(74) 代理人	100088683
			弁理士 中村 誠
		(74) 代理人	100108855
			弁理士 蔵田 昌俊
		(74) 代理人	100075672
			弁理士 峰 隆司
		(74) 代理人	100109830
			弁理士 福原 淑弘

最終頁に続く

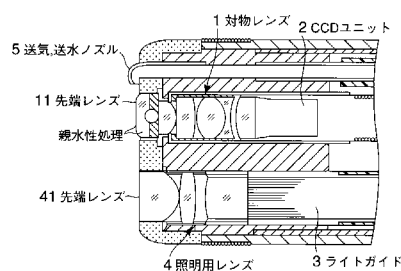
(54) 【発明の名称】 内視鏡光学系

(57) 【要約】

【課題】 体腔等に挿入しても、レンズ等の光学部材の表面への体液の付着や水滴の付着を防止するとともに、生体から発生する水蒸気により曇ることがなく、しかも滅菌処理によりそれらの効果が劣化することのない内視鏡光学系を提供すること。

【解決手段】 内視鏡の挿入部の先端に配置された対物レンズ及び照明用レンズのうち最も物体側のレンズ、又はカバーガラスの外面に、フッ素置換アルキル基含有有機ケイ素化合物及びケイ素非含有のパーフルオロポリエーテルを主成分とする被膜材料を用いてコート膜を形成したことを特徴とする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内視鏡の挿入部の先端に配置された対物レンズ及び照明用レンズのうち最も物体側のレンズ、又はカバーガラスの外面に、フッ素置換アルキル基含有有機ケイ素化合物及びケイ素非含有のパーフルオロポリエーテルを主成分とする被膜材料を用いてコート膜を形成したことを特徴とする内視鏡光学系。

【請求項 2】

内視鏡の挿入部の先端に配置された対物レンズ及び照明用レンズのうち最も物体側のレンズ、又はカバーガラスの外面に、フッ素置換アルキル基含有有機ケイ素化合物、ケイ素非含有のパーフルオロポリエーテル、及び長鎖フルオロアルキルシラン化合物を主成分とする被膜材料を用いてコート膜を形成したことを特徴とする内視鏡光学系。

10

【請求項 3】

接眼レンズを備えた内視鏡と、前記接眼レンズの観察側に接続されたＴＶカメラとを具備し、前記内視鏡の最も観察側のレンズ若しくはそのカバーガラスの外表面、及び前記ＴＶカメラの最も物体側のレンズ若しくはそのカバーガラスの外表面の少なくとも一方に、フッ素置換アルキル基含有有機ケイ素化合物及びケイ素非含有のパーフルオロポリエーテルを主成分とする被膜材料を用いてコート膜を形成したことを特徴とする内視鏡光学系。

【請求項 4】

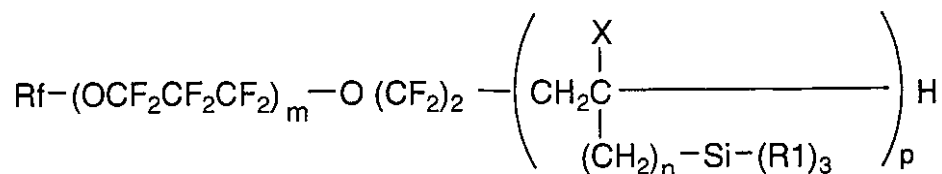
接眼レンズを備えた内視鏡と、前記接眼レンズの観察側に接続されたＴＶカメラとを具備し、前記内視鏡の最も観察側のレンズ若しくはそのカバーガラスの外表面、及び前記ＴＶカメラの最も物体側のレンズ若しくはそのカバーガラスの外表面の少なくとも一方に、フッ素置換アルキル基含有有機ケイ素化合物、ケイ素非含有のパーフルオロポリエーテル、及び長鎖フルオロアルキルシラン化合物を主成分とする被膜材料を用いてコート膜を形成したことを特徴とする内視鏡光学系。

20

【請求項 5】

前記フッ素置換アルキル基含有有機ケイ素化合物が、下記一般式により表わされることを特徴とする請求項 1～4 のいずれかに記載の内視鏡光学系。

【化 1】



30

(式中、Rfは炭素数 1～16 の直鎖状のパーフルオロアルキル基、Xは水素または炭素数 1～5 の低級アルキル基、R1は加水分解可能な基をそれぞれ示し、mは 1～50 の整数、nは 0～2 の整数、pは 1～10 の整数である。)

【請求項 6】

前記ケイ素非含有のパーフルオロポリエーテルが、下記一般式により表わされることを特徴とする請求項 1～4 のいずれかに記載の内視鏡光学系。

40



(式中、Rは炭素数 1～3 のパーフルオロアルキレン基である。)

【請求項 7】

フッ素置換アルキル基含有有機ケイ素化合物とケイ素非含有のパーフルオロポリエーテルの混合割合は、質量比で、1：0.1～1.0であることを特徴とする請求項 1～5 のいずれかに記載の内視鏡光学系。

【請求項 8】

長鎖フルオロアルキルシラン化合物は、下記一般式のいずれかにより表わされることを特徴とする請求項 1～5 のいずれかに記載の内視鏡光学系。



50

(式中、R f は長鎖パーフルオロアルキル基である。)

【請求項 9】

長鎖フルオロアルキルシラン化合物の含有量は、被膜材料中 1 ~ 50 質量%であることを特徴とする請求項 8 に記載の内視鏡光学系。

【請求項 10】

コート層の厚さは、1 ~ 10 nmであることを特徴とする請求項 1 ~ 9 のいずれかに記載の内視鏡光学系。

【請求項 11】

前記コート膜は、内視鏡光学系を組み立てる前に形成されたものであることを特徴とする請求項 1 ~ 10 のいずれかに記載の内視鏡光学系。

10

【請求項 12】

前記コート膜は、内視鏡光学系を組み立てた後、又は、内視鏡使用前に形成されたことを特徴とする請求項 1 ~ 10 のいずれかに記載の内視鏡光学系。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内視鏡に係り、特に、レンズ等の光学部材の表面に、体液の付着による汚れ、水滴の付着、及びその水滴による曇りを防止した、耐久性に優れたコート膜を有する内視鏡光学系に関する。

【背景技術】

20

【0002】

体腔等に挿入してその内部を観察し、処置等を行うための硬性鏡、軟性鏡に代表される内視鏡においては、体液や血液などによる汚れが付着しやすく、かつ、これらの汚れを除去することが困難であるという問題があった。また、特に、医療用内視鏡の場合に、生体から発生する水蒸気により光学系表面が曇るという問題もあった。

【0003】

従来、このような問題を解決するために、観察窓用の対物レンズや照明窓用のレンズの表面に撥水性コートを被着した内視鏡が知られている(例えば、特許文献 1 参照)。

【0004】

また、ゴースト像やフレアー像を防止するために、観察窓用の対物レンズや照明窓用のレンズの表面に親水性コートを被着した内視鏡も知られている(例えば、特許文献 2、特許文献 3 参照)。

30

【特許文献 1】特開平 2 - 129613 号公報

【特許文献 2】特開平 10 - 43128 号公報

【特許文献 3】特開 2001 - 128932 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特に、医療用の内視鏡においては、消毒・滅菌のためにその挿入部先端を消毒液に浸したり、消毒ガスに曝したり、高温の水蒸気中に入れたり(オートクレーブ)、プラズマ滅菌したり等、過酷な使用環境を経なければならないため、このような撥水性又は親水性のコート膜では、レンズから剥がれる可能性が高く、必ずしも内視鏡に継続的に使用できるものではなかった。

40

【0006】

本発明は、従来技術のこのような問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、レンズ等の光学部材の表面に、耐久性の高い撥水性コート膜を形成することにより、体腔等に挿入しても体液の付着や水滴の付着を防止するとともに、生体から発生する水蒸気により曇ることがなく、しかも滅菌処理によりそれらの効果が劣化することのない内視鏡光学系を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

50

【 0 0 0 7 】

本発明の第 1 の態様に係る内視鏡光学系は、内視鏡の挿入部の先端に配置された対物レンズ及び照明用レンズのうち最も物体側のレンズ、又はカバーガラスの外面に、フッ素置換アルキル基含有有機ケイ素化合物及びケイ素非含有のパーフルオロポリエーテルを主成分とする被膜材料を用いてコート膜を形成したことを特徴とする内視鏡光学系を提供する。

【 0 0 0 8 】

本発明の第 2 の態様に係る内視鏡光学系は、内視鏡の挿入部の先端に配置された対物レンズ及び照明用レンズのうち最も物体側のレンズ、又はカバーガラスの外面に、フッ素置換アルキル基含有有機ケイ素化合物、ケイ素非含有のパーフルオロポリエーテル、及び長鎖フルオロアルキルシラン化合物を主成分とする被膜材料を用いてコート膜を形成したことを特徴とする内視鏡光学系を提供する。

10

【 0 0 0 9 】

本発明の第 3 の態様に係る内視鏡光学系は、接眼レンズを備えた内視鏡と、前記接眼レンズの観察側に接続された TV カメラとを具備し、前記内視鏡の最も観察側のレンズ若しくはそのカバーガラスの外表面、及び前記 TV カメラの最も物体側のレンズ若しくはそのカバーガラスの外表面の少なくとも一方に、フッ素置換アルキル基含有有機ケイ素化合物及びケイ素非含有のパーフルオロポリエーテルを主成分とする被膜材料を用いてコート膜を形成したことを特徴とする内視鏡光学系。

【 0 0 1 0 】

本発明の第 4 の態様に係る内視鏡光学系は、接眼レンズを備えた内視鏡と、前記接眼レンズの観察側に接続された TV カメラとを具備し、前記内視鏡の最も観察側のレンズ若しくはそのカバーガラスの外表面、及び前記 TV カメラの最も物体側のレンズ若しくはそのカバーガラスの外表面の少なくとも一方に、フッ素置換アルキル基含有有機ケイ素化合物、ケイ素非含有のパーフルオロポリエーテル、及び長鎖フルオロアルキルシラン化合物を主成分とする被膜材料を用いてコート膜を形成したことを特徴とする内視鏡光学系を提供する。

20

【 0 0 1 1 】

以上の内視鏡光学系において、前記コート膜は、内視鏡光学系を組み立てる前に形成してもよく、或いは、内視鏡光学系を組み立てた後、若しくは内視鏡使用前に形成してもよい。

30

【 0 0 1 2 】

以上のように構成される、本発明の第 1 ～ 第 4 の態様に係る内視鏡光学系によると、レンズ等の光学部材の表面に、優れた撥水・撥油・防汚・防曇効果を有するコート膜を形成したため、内視鏡の使用環境下においても、送水による微細な玉状の水滴が光学部材の表面に付着して残留し、光の乱反射により視認性に支障を来たすことがない。また、体内の水蒸気等の結露によって光学系が曇ることがなく、明瞭な像を安全に観察することができる。しかも、消毒・滅菌等の過酷な使用環境によっても、コート膜の撥水・撥油・防汚・防曇効果は劣化することはない。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 3 】

本発明によると、体腔等に挿入しても体液の付着や水滴の付着を防止するとともに、生体から発生する水蒸気により曇ることがなく、しかも滅菌処理によりそれらの効果が劣化することのない内視鏡光学系が提供される。

40

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 4 】

以下、発明を実施するための最良の形態について説明する。

【 0 0 1 5 】

本発明の一態様に係る内視鏡光学系の特徴は、最も物体側のレンズやカバーガラス等の光学部材の表面に、フッ素置換アルキル基含有有機ケイ素化合物及びケイ素非含有のパーフルオロポリエーテルを主成分とする被膜材料、又はこれに更に長鎖フルオロアルキルシ

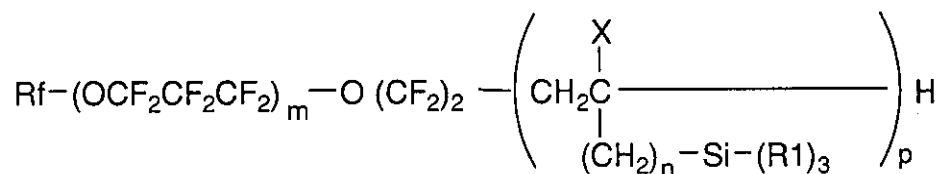
50

ラン化合物を加えた被膜材料を用いて、コート膜を形成したことにある。

【 0 0 1 6 】

被膜材料中のフッ素置換アルキル基含有有機ケイ素化合物は、下記一般式により表わされるものであることが好ましい。

【 化 2 】



10

【 0 0 1 7 】

(式中、R f は炭素数 1 ~ 1 6 の直鎖状のパーフルオロアルキル基、X は水素または炭素数 1 ~ 5 の低級アルキル基、R 1 は加水分解可能な基をそれぞれ示し、m は 1 ~ 5 0 の整数、n は 0 ~ 2 の整数、p は 1 ~ 1 0 の整数である。)

また、ケイ素非含有のパーフルオロポリエーテルは、下記一般式により表わされるものであることが好ましい。

【 0 0 1 8 】

- (R O) -

(式中、R は炭素数 1 ~ 3 のパーフルオロアルキレン基である。)

20

フッ素置換アルキル基含有有機ケイ素化合物とケイ素非含有のパーフルオロポリエーテルの混合割合は、質量比で、1 : 0 . 1 ~ 1 0 であるのが好ましい。フッ素置換アルキル基含有有機ケイ素化合物に対し、ケイ素非含有のパーフルオロポリエーテルの混合割合が少なすぎる場合には、撥水効果が得られないこととなり、多すぎる場合には、べたつき感が出て、防汚性が劣ることとなる。

【 0 0 1 9 】

第 3 成分である長鎖フルオロアルキルシラン化合物は、下記一般式のいずれかにより表わされるものであることが好ましい。

【 0 0 2 0 】

$\text{RfSi}(\text{OCH}_3)_3$ 、 $\text{RfSi}(\text{OCH}_2\text{H}_5)_3$ 、 $\text{RfSi}(\text{OCH}_3)_2$

30

(式中、R f は長鎖パーフルオロアルキル基である。)

この長鎖フルオロアルキルシラン化合物の含有量は、被膜材料中 1 ~ 5 0 質量%であるのが好ましい。

【 0 0 2 1 】

コート層の厚さは、1 ~ 1 0 n m であるのが好ましい。コート層の厚さが 1 n m 未満では、撥水、撥油、防汚、防曇等の本発明の効果が得にくくなり、1 0 n m を越えると、撥油性、防汚性が劣ることとなる。

【 0 0 2 2 】

コート層を形成するための被膜材料の主成分とは、含有量が 5 0 質量%以上、好ましくは 7 0 質量%以上であることを意味する。

40

コート層の形成方法としては、デッピング、蒸着、スピンコート、刷毛塗り等の様々な方法を採用することが出来る。

【 0 0 2 3 】

コート層が形成されるレンズ、カバーガラス等の光学部材としては、光学ガラス、光学結晶等の光学無機材料からなるものを用いることが出来る。光学ガラスとしては、例えば、 SiO_2 : 7 0 ~ 7 3 重量%, Al_2O_3 : 1 . 0 ~ 1 . 8 重量%, Fe_2O_3 : 0 . 0 8 ~ 0 . 1 4 重量%, CaO : 7 ~ 1 2 重量%, MgO : 1 . 0 ~ 4 . 5 重量%, RaO : 1 3 ~ 1 5 重量%の組成を有するものがある。また、光学結晶としては、例えば、合成サファイア (Al_2O_3 結晶) がある。

【 0 0 2 4 】

50

本発明者らは、光学部材としての試料ガラス表面に、デッピングによりコート膜を形成した場合の、コート膜形成後の試料ガラスの曇り難さを調べる実験を行った。なお、デッピング液としては、フッ素置換アルキル基含有有機ケイ素化合物とケイ素非含有のパーフルオロポリエーテルの混合物であるオブツール D S X に、長鎖フルオロアルキルシラン化合物である T S L 8 2 2 3 を添加したものをを用いた。曇り難さの評価は、息を一定時間（3 秒）、試料ガラスに吹きかけた後、試料ガラス表面が曇っている時間を測定する方法により行った。

【0025】

その結果、曇っている時間と T S L 8 2 2 3 の添加量の関係は、図 5 に示すようになった。この図から、この試料の場合、T S L 8 2 2 3 の添加量が増加するにつれて曇っている時間が減少し、添加量が 1 % を越えると曇りが晴れる時間が 1 秒程度になり、曇り防止効果が飽和することが分かった。その理由は、表面の水との接触角が大きくなり、濡れ性が減少して撥水性が増すことによるものと考えられる。なお、この程度の T S L 8 2 2 3 の添加量では、試料の劣化は起こらない。

10

【0026】

同様の撥水性向上、曇り防止効果は、合成サファイア（ Al_2O_3 結晶）についても確認された。

【0027】

このように、光学ガラス、光学結晶等の無機材料からなる光学部材の表面にコート膜を形成することにより、撥水性が増して曇り防止ができる物理的、化学的理由は、完全には明らかにされていないが、様々な光学ガラス、光学結晶等の無機材料に適用し得ることが分かっている。

20

【0028】

以下、本発明の具体的実施形態について説明する。

【0029】

図 1 は、軟性鏡の一種である電子スコープの挿入部先端部の構成の概略を示す断面図である。この電子スコープの挿入部先端部は、図 1 に示すように、挿入した内部を観察するための対物レンズ 1 と、この対物レンズ 1 の結像面に配置された C C D ユニット 2 と、観察面を照明するためのライトガイド 3 と、このライトガイド 3 からの照明光を広げるための照明用レンズ 4 と、対物レンズ 1 の前面が汚れたときに水を吹き付けたり、空気を送るための送気・送水ノズル 5 とを具備している。

30

【0030】

このような構成の挿入部先端部において、対物レンズ 1 の前面が汚れたときに、送気・送水ノズル 5 から送水して水を吹き付け、その前面を洗浄するが、体内温と水温の間に差があると、対物レンズ 1 の前面が体内の水蒸気により曇ることになる。

【0031】

図 1 に示す実施形態に係る電子スコープの挿入部先端においては、対物レンズ 1 の先端レンズ 1 1 の第 1 面（外面）及び第 2 面（内面）に撥水性コート膜を形成して、撥水・撥油・防汚・防曇効果が得られるようにしている。撥水性コート膜は、フッ素置換アルキル基含有有機ケイ素化合物及びケイ素非含有のパーフルオロポリエーテルを主成分とする被膜材料を用いて形成した。フッ素置換アルキル基含有有機ケイ素化合物の具体例としては、K P - 8 0 1（商品名、信越化学工業（株）製）があり、ケイ素非含有のパーフルオロポリエーテルの具体例としては、デムナムシリーズ（商品名、ダイキン工業（株）製）、K R Y T O X シリーズ（商品名、デュポン社製）がある。また、フッ素置換アルキル基含有有機ケイ素化合物とケイ素非含有のパーフルオロポリエーテルの混合物の具体例としては、オブツール D S X（商品名、ダイキン工業（株）製）がある。

40

【0032】

以下、蒸着加熱法で撥水性コート膜を形成する方法について説明する。上記フッ素置換アルキル基含有有機ケイ素化合物及びケイ素非含有のパーフルオロポリエーテルの混合物は、そのまま容器に入れて加熱しても良いが、均一な蒸着膜を多く得られるとの観点から

50

、多孔性材料に含浸させて用いることがより好ましい。多孔性材料としては、銅やステンレスなどの熱伝導性の高い金属粉末を焼結した焼結フィルターを用いることが好ましい。多孔性材料は、適度な蒸着速度を得るという観点から、そのメッシュサイズを好ましくは40～200ミクロン、より好ましくは、80～120ミクロンとすることがよい。

【0033】

フッ素置換アルキル基含有有機ケイ素化合物及びケイ素非含有のパーフルオロポリエーテルの加熱蒸着は、減圧下で行うことが好ましい。その場合の真空蒸着装置内の真空度としては、特に限定されないが、均質な撥水性コート膜を得るための観点から、好ましくは、 $8.0 \times 10^{-1} \text{ Pa} \sim 1.0 \times 10^{-6} \text{ Pa}$ 、より好ましくは、 $5.0 \times 10^{-1} \text{ Pa} \sim 6.0 \times 10^{-4} \text{ Pa}$ であるのがよい。

10

【0034】

フッ素置換アルキル基含有有機ケイ素化合物及びケイ素非含有のパーフルオロポリエーテルの加熱温度は、有機ケイ素化合物の種類や、蒸着する真空条件により異なるが、所望の真空度における有機ケイ素化合物の蒸着開始温度から有機ケイ素化合物の分解温度を超えない範囲であることが好ましい。真空蒸着は、真空蒸着装置を用いて行う。

【0035】

なお、以上の蒸着工程において、対物レンズ1の先端レンズ11の第1面（外面）だけでなく内部の第2面も真空蒸着して撥水性コート膜を形成する理由は、先端レンズ11の周囲を越えて中側に水蒸気が入ることもあり得るので、安全上の配慮から内部の第2面も撥水性コート膜を形成しておくのであり、必ずしも行う必要はない。

20

【0036】

また、図1に示す実施形態において、照明用レンズ4の先端レンズ41の第1面（外面）及び第2面（内面）にも同様の真空蒸着を行って撥水性コート膜を形成しておくこと、水蒸気による照明用レンズ4の曇りに基づく照明光量の低下を防止することが出来るので、より好ましい。

【0037】

図2は、本発明の第2の実施形態に係る、図1に示すものとは別の種類の軟性鏡である側視型ファイバースコープの挿入部先端の断面図である。この側視型ファイバースコープの挿入部先端は、図2に示すように、挿入した内部の側方を観察するための対物レンズ1と、この対物レンズ1の結像面に入射端面が配置されたイメージガイド（光ファイバー束）12と、観察面を照明するためのライトガイド3と、このライトガイド3からの照明光を広げるための照明用レンズ4と、対物レンズ1の前面が汚れたときに水を吹き付けたり、空気を送るための送気・送水ノズル5とを具備している。

30

【0038】

このような構成の挿入部先端部において、対物レンズ1の先端レンズ11は光路を側方に向ける反射プリズムを兼ねており、また、照明用レンズ4は凹レンズ1枚からなる。

【0039】

この実施形態においても、図1に示す実施形態と同様に、対物レンズ1の先端レンズ11の第1面（外面）及び第2面（プリズム入射面）に図2のような真空蒸着を用いて撥水性コート膜を形成し、曇り防止効果が得られるようにしてある。加えて、照明用レンズ4の両面に同様に真空蒸着して撥水性コート膜を形成しておくことがより望ましい。

40

【0040】

次に、本発明の第3の実施形態に係る、光学系を硬性鏡に適用した例について、図3を参照して説明する。図3の（A）は硬性鏡の全体図、（B）は硬性鏡の接眼部の断面図、（C）は硬性鏡の挿入部の先端の断面図をそれぞれ示す。

【0041】

図3に示す硬性鏡の構成の概略は、一体に直線状に連続している接眼部15と挿入部16とからなり、挿入部16の先端には対物レンズ21が、接眼部15のアイピース17内には接眼レンズ22が取り付けられ、対物レンズ21から接眼レンズ22の間にはイメージ伝送レンズ系23が配置されている。また、照明のため、接眼部15の側方に設けられ

50

たライトガイドケーブルコネクタ 18 から挿入部 16 先端までにライトガイド 24 が配置され、その照明用先端が対物レンズ 21 と同じ方向に露出している。そして、対物レンズ 21 の前面にはサファイアからなる対物カバーガラス 25 が配置され、同様に、接眼レンズ 22 の観察側には接眼カバーガラス 26 が配置されている。

【0042】

このように構成される硬性鏡においても、内視鏡下外科手術において腹腔内にこの挿入部 16 を挿入したとき、体内温と室温の間に差があると、体内の水蒸気により対物カバーガラス 25 の外面が曇ってしまう。また、その対物カバーガラス 25 の表面に血液や粘液などの異物が付着して視界が得られない場合がある。その場合、送水及び送気は内視鏡の手元側操作部における弁切替え操作によって、送水時においては、送水管路を通じて送り込まれた洗浄用水を観察用対物カバーガラス 25 の表面に吹き付けることにより、その対物カバーガラス 25 の表面に付着している血液や粘液などの異物を洗浄する。

10

【0043】

この送水を停止した後、今度は送気管路を通じて送り込まれる空気を観察用カバーガラス 25 の表面に吹き付けて、表面に残っている水分を除去乾燥させるものである。

【0044】

しかし、送水による微細な玉状の水滴が親水性のある観察用カバーガラス 15 の表面では付着して残留し、光の乱反射により視認性に支障を来し、また、観察継続が困難となる。

【0045】

そこで、本実施形態においても、対物カバーガラス 25 の外面に真空蒸着を用いて撥水性コート膜を形成し、撥水・撥油・防汚・防曇効果が得られるようにしてある。

20

【0046】

さらに、図 3 に示す実施形態において、接眼カバーガラス 26 の外面にも同様に真空蒸着して撥水性コート膜を形成しておくことがより望ましい。

【0047】

次に、本発明の第 4 の実施形態に係る、図 3 に示すような硬性鏡に TV カメラを接続した例について説明する。図 4 はその全体の構成を示す図であり、図 3 の硬性鏡接眼部 15 のアイピース 17 に撮像レンズ 31 を内蔵するアダプター 30 の一端が接続され、アダプター 30 の他端には、カメラヘッド 50 が接続される。カメラヘッド 50 内には、ローパスフィルターと赤外線カットフィルターからなるフィルター 52 を介して、アダプター 30 内の撮像レンズ 31 の結像面に相当する位置に CCD 51 が配置されており、CCD 51 からの信号は、信号ケーブル 54 を経てコントロールユニット 55 に供給されるようになっている。

30

【0048】

コントロールユニット 55 には、TV 表示装置（図示せず）が接続されており、撮像レンズ 31 によって CCD 51 の撮像面上に結像された硬性鏡による観察像を拡大して表示できるようになっている。

【0049】

図 4 に示すような硬性鏡とアダプター 30 とカメラヘッド 50 との接続は、手術室での内視鏡の使用前に行われるが、接続部間の密閉された空間内の水蒸気がレンズ面あるいはカバーガラス上に結露して曇り、観察像を明瞭に表示できない場合が発生し得る。そこで、本実施形態においては、硬性鏡のアイピース 17 内の接眼レンズ 22 の観察側に設けたカバーガラス 26、アダプター 30 内の撮像レンズ 31 の入射側及び射出側に設けたカバーガラス 33、カメラヘッド 50 の入射側に設けたカバーガラス 53 の外面にそれぞれ、上述した実施形態と同様に、真空蒸着により撥水性コート膜を形成し、曇り防止効果が得られるようにしてある。

40

【0050】

ところで、以上の実施形態においては、内視鏡の各種光学系の撥水性コート膜の形成は、内視鏡等の組み立て前に行うものであったが、内視鏡を組み立てた後、あるいは、内視

50

鏡の使用前に内視鏡光学系の外面に、例えば刷毛塗りにより撥水性コート膜を形成するようにしてもよい。このように、内視鏡の使用前に刷毛塗りして撥水性コート膜を形成すると、同時に内視鏡挿入部の消毒・滅菌を行うことができるので好ましい。

【0051】

なお、商品としての内視鏡のライフサイクルのような長期にわたって曇り防止効果が持続するか否かについての確認は未だなされていないが、長期間の使用により、たとえ曇り防止効果が劣化しても、改めて該当個所に刷毛塗りで撥水性コート膜を形成することにより、部品を交換することなく、容易に曇り防止効果を回復させることができる。

【0052】

また、消毒・滅菌の際にその環境に直接置かれる製品の外面を構成する光学部品は、極めて高い耐久性が要求される。上述した合成サファイア等の光学結晶は、通常の光学ガラスに比較して高い光学的安定性を有しているので、このような光学部品の構成材料として好適である。

【0053】

上記実施形態では、図3示す硬性鏡の対物カバーガラスをサファイアにより構成したが、他の実施形態においても、対物レンズ、照明用レンズの最も物体側のレンズ、あるいはカバーガラス、接眼レンズのカバーガラス、アダプターのカバーガラス等、外面に出ている部分をサファイアで構成することが望ましい。

【0054】

以下、本発明の実施例を示し、本発明の効果をより具体的に説明する。

【0055】

以下の実施例では、コート膜形成用の被膜材料として、オブツールDSX（商品名、ダイキン工業（株）社製）、及びオブツールDSXに長鎖フルオロアルキルシラン化合物としてTSL8223（ $\text{CF}_3(\text{CF}_2)_7\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Si}(\text{Ome})_3$ ）の商品名、GE東芝シリコン（株）社製）を加えたものを用いた。

【0056】

〔物性評価〕

本実施例により撥水处理が施されたレンズについて、以下に示す評価方法により諸物性を評価した。

【0057】

（1）外観

目視にて干渉色の色ムラ及び干渉色変化があるかどうかを調べ、レンズとして使用できる外観かどうかを評価した。

【0058】

（2）耐久性

セーム皮を25℃の水に5分間浸漬し、その後空気中に取り出した。このセーム皮を空気中（25℃、湿度50～60%）で1分間放置した後、500gの荷重をかけて、コート膜が形成されたレンズ表面を5000回及び10000回、擦り（空気中、25℃、湿度50～60%）、その後以下に示す水に対する静止接触角を測定した。5000回擦るのに65分、10000回擦るのに130分を要した。

【0059】

なお、セーム皮は、米国連邦規格（Federal Specifications and Standards）KK-C-300CのグレードBを用いた。また、セーム皮は、久保田鹿皮（株）製のものを用い、耐久性試験は図6に示す装置を用いて行った。なお、図6において、参照符号61はレンズ、62はセーム皮、63は六面体板をそれぞれ示す。

【0060】

水に対する静止接触角は、接触角計（協和界面科学（株）製品、CA-D型）を使用し、25℃で直径2mmの水滴を針先に作り、これをレンズの凸面の最上部に触れさせて、液滴を作り、この時に生ずる液滴と面との角度を測定し、静止接触角とした。静止接触角

10

20

30

40

50

θ は、液滴の底の部分の半径 r （すなわち液滴がレンズ表面と接触する部分の半径）と液滴の高さ h から次の式で計算される。

【 0 0 6 1 】

$$\theta = 2 \times \tan^{-1} (h / r)$$

なお、測定は、水の蒸発による誤差を最小限にするため、液滴をレンズ上に作ったのち 10 秒以内に行った。

【 0 0 6 2 】

このようにして測定したレンズについて、135 プレッシャークッカーテストを 20 時間施して、上記の評価を実施した。

【 0 0 6 3 】

10

（ 3 ）滑り性

新東科学（株）製の連続加重式表面性測定機 T Y P E : 2 2 H を使用して、開始前及び終了後における摩擦係数、摩擦力（ $g f$ ）を測定した。測定は、前記耐久性テストを行う前、耐久性テストを 5 0 0 0 回行った後、耐久性テストを 1 0 0 0 0 回行った後にそれぞれ測定した。

【 0 0 6 4 】

（ 4 ）曇り性評価

ガラスの曇り難さの評価は、息を一定時間（3 秒）試料に吹きかけた後、試料表面上が曇っている時間を測定する方法で行った。このように測定したレンズについて、135 プレッシャークッカーテストを 20 時間施して、上記の評価を実施した。

20

【 0 0 6 5 】

実施例 1

被覆材料 1（オブツール D S X：商品名（ダイキン工業（株）製））を 0.15 ml しみ込ませたステンレス製焼結フィルター（メッシュ 80 ~ 100 ミクロン、18 ϕ × 3 mm）を真空蒸着装置内にセットし、電子銃を用いて該焼結フィルター全体を加熱して、真空蒸着により、上記レンズ枠形状に切削されたレンズにコート膜を形成した。

【 0 0 6 6 】

真空蒸着は、以下の条件で行った。

【 0 0 6 7 】

真空度：3.1 × 10⁻⁴ ~ 8 × 10⁻⁴ Pa（2.3 × 10⁻⁶ ~ 6.0 × 10⁻⁶ Torr） 30

電子銃の条件：加速電圧：6 kV、印加電流：40 mA、照射面積：3.5 × 3.5 cm 平方

蒸着時間：10 秒

なお、蒸着時間は、加熱開始時間から蒸着完了時間を意味する。

【 0 0 6 8 】

その評価結果を下記表 1 に示す。

【 0 0 6 9 】

実施例 2

実施例 1 で使用した被膜材料に、更に長鎖フルオロアルキルシラン化合物を加えたものを用いたことを除いて、実施例 1 と同様にしてコート膜を形成した。その評価結果を下記表 1 に示す。 40

【 0 0 7 0 】

実施例 3

実施例 1 で使用した被膜材料を刷毛塗りすることによりコート膜を形成したことを除いて、実施例 1 と同様にしてコート膜を形成した。その評価結果を下記表 1 に示す。

【 0 0 7 1 】

参考例

撥水性コート膜を形成しなかったサンプルについて、実施例 1 と同様に評価した。その評価結果を下記表 1 に示す。

50

【表 1】

		実施例 1	実施例 2	実施例 3	参考例
撥水处理剤	オブツールDSX	同 左	同 左	同 左	無
	T S L 8 2 2 3	—	同 左	—	—
コート方法		真空蒸着	真空蒸着	刷毛塗り	無
外 観 (初期)		良 好	良 好	良 好	良 好
外 観 (135℃ PCT試験後)		良 好	良 好	良 好	白 濁
曇り試験 (初期)		2 秒	1 秒	2 秒	6 秒
曇り試験 (PCT試験後)		3 秒	1 秒	3 秒	8 秒
耐 久 性 (初期)	0 回	113	112	113	39
	5 0 0 0 回	108	109	111	29
	1 0 0 0 0 回	106	105	108	16
耐久性 (135℃PCT試験 20時間後)	0 回	110	110	111	35
	5 0 0 0 回	106	106	101	25
	1 0 0 0 0 回	103	103	98	16
滑り性 (摩擦係数)	0 回開始	0.18	0.18	0.18	0.25
	0 回終了	0.18	0.18	0.18	0.25
	5 0 0 0 回開始	0.19	0.19	0.19	0.26
	5 0 0 0 回終了	0.19	0.19	0.19	0.27
	1 0 0 0 0 回開始	0.19	0.19	0.19	0.28
	1 0 0 0 0 回終了	0.19	0.19	0.19	0.29

10

20

【 0 0 7 2 】

30

上記表 1 から明らかなように、コート膜を形成した実施例 1 ~ 3 は、いずれも撥水性、滑り性及び耐久性が良好であった。これに対し、コート膜を形成しなかった参考例は、実施例 1 ~ 4 に比べ、撥水性、滑り性及び耐久性が劣っていることがわかる。

【 0 0 7 3 】

以上、本発明の内視鏡光学系を、幾つかの実施形態及び実施例に基づいて説明したが、本発明はこれら実施形態及び実施例に限定されず、種々の変形が可能である。

【 0 0 7 4 】

(付 記)

付記 1 . 内視鏡の挿入部の先端に配置された対物レンズ及び照明用レンズのうち最も物体側のレンズ、又はカバーガラスの外面に、フッ素置換アルキル基含有有機ケイ素化合物及びケイ素非含有のパーフルオロポリエーテルを主成分とする被膜材料を用いてコート膜を形成した内視鏡光学系。

40

【 0 0 7 5 】

付記 2 . 内視鏡の挿入部の先端に配置された対物レンズ及び照明用レンズのうち最も物体側のレンズ、又はカバーガラスの外面に、フッ素置換アルキル基含有有機ケイ素化合物、ケイ素非含有のパーフルオロポリエーテル、及び長鎖フルオロアルキルシラン化合物を主成分とする被膜材料を用いてコート膜を形成した内視鏡光学系。

【 0 0 7 6 】

付記 3 . 接眼レンズを備えた内視鏡と、前記接眼レンズの観察側に接続された T V カメラとを具備し、前記内視鏡の最も観察側のレンズ若しくはそのカバーガラスの外表面、及び

50

前記ＴＶカメラの最も物体側のレンズ若しくはそのカバーガラスの外面の少なくとも一方に、フッ素置換アルキル基含有有機ケイ素化合物及びケイ素非含有のパーフルオロポリエーテルを主成分とする被膜材料を用いてコート膜を形成した内視鏡光学系。

【００７７】

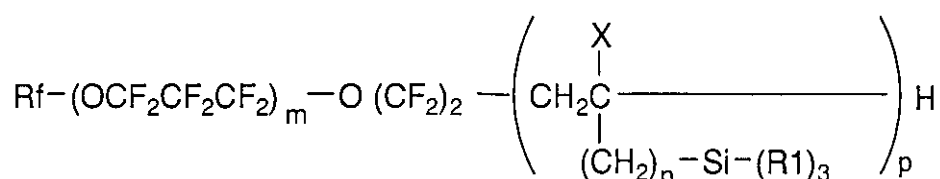
付記４．接眼レンズを備えた内視鏡と、前記接眼レンズの観察側に接続されたＴＶカメラとを具備し、前記内視鏡の最も観察側のレンズ若しくはそのカバーガラスの外表面、及び前記ＴＶカメラの最も物体側のレンズ若しくはそのカバーガラスの外表面の少なくとも一方に、フッ素置換アルキル基含有有機ケイ素化合物、ケイ素非含有のパーフルオロポリエーテル、及び長鎖フルオロアルキルシラン化合物を主成分とする被膜材料を用いてコート膜を形成した内視鏡光学系。

10

【００７８】

付記５．前記フッ素置換アルキル基含有有機ケイ素化合物が、下記一般式により表わされる付記１～４のいずれかの内視鏡光学系。

【化３】



20

【００７９】

（式中、Ｒｆは炭素数１～１６の直鎖状のパーフルオロアルキル基、Ｘは水素または炭素数１～５の低級アルキル基、Ｒ１は加水分解可能な基をそれぞれ示し、ｍは１～５０の整数、ｎは０～２の整数、ｐは１～１０の整数である。）

付記６．前記ケイ素非含有のパーフルオロポリエーテルが、下記一般式により表わされる付記１～４のいずれかの内視鏡光学系。

【００８０】

- (RO) -

（式中、Ｒは炭素数１～３のパーフルオロアルキレン基である。）

付記７．フッ素置換アルキル基含有有機ケイ素化合物とケイ素非含有のパーフルオロポリエーテルの混合割合は、質量比で、１：０．１～１０である付記１～５のいずれかの内視鏡光学系。

30

【００８１】

付記８．長鎖フルオロアルキルシラン化合物は、下記一般式のいずれかにより表わされるものである付記１～５のいずれかの内視鏡光学系。

【００８２】

$\text{RfSi}(\text{OCH}_3)_3$ 、 $\text{RfSi}(\text{OCH}_2\text{H}_5)_3$ 、 $\text{RfSi}(\text{OCH}_3)_3$

（式中、Ｒｆは長鎖パーフルオロアルキル基である。）

付記９．長鎖フルオロアルキルシラン化合物の含有量は、被膜材料中１～５０質量％である付記８の内視鏡光学系。

40

【００８３】

付記１０．コート層の厚さは、１～１０ｎｍである付記１～９のいずれかの内視鏡光学系。

【００８４】

付記１１．コート層の形成は、デッピング、蒸着、スピンコート、刷毛塗りにより行われる付記１～１０のいずれかの内視鏡光学系。

【００８５】

付記１２．コート層が形成されるレンズ又はカバーガラスは、光学ガラス、光学結晶等の光学無機材料からなるものである付記１～１１のいずれかの内視鏡光学系。

【００８６】

50

付記 13 . 光学ガラスは、 SiO_2 : 70 ~ 73 重量% , Al_2O_3 : 1 . 0 ~ 1 . 8 重量% , Fe_2O_3 : 0 . 08 ~ 0 . 14 重量% , CaO : 7 ~ 12 重量% , MgO : 1 . 0 ~ 4 . 5 重量% , RaO : 13 ~ 15 重量% の組成を有する付記 12 の内視鏡光学系。

【0087】

付記 14 . 光学結晶は、合成サファイア (Al_2O_3 結晶) である付記 12 の内視鏡光学系。

【0088】

付記 15 . 前記コート膜は、内視鏡光学系を組み立てる前に形成されたものである付記 1 ~ 14 のいずれかの内視鏡光学系。

10

【0089】

付記 16 . 前記コート膜は、内視鏡光学系を組み立てた後、又は、内視鏡使用前に形成されたものである付記 1 ~ 14 のいずれかの内視鏡光学系。

【図面の簡単な説明】

【0090】

【図 1】本発明の一実施例に係る電子スコープの挿入部先端を示す断面図。

【図 2】本発明の他の実施例に係る側視型ファイバースコープの挿入部先端を示す断面図。

【図 3】本発明の更に他の実施例に係る硬性鏡の全体図、接眼部の断面図、及び挿入部先端の断面図。

20

【図 4】硬性鏡に TV カメラを接続した場合の全体の構成を示す図。

【図 5】息を試料ガラスに吹きかけた後、試料ガラス表面が曇っている時間をとデッピン グ濃度の関係を示す特性図。

【図 6】実施例で用いた耐久性試験装置を示す図。

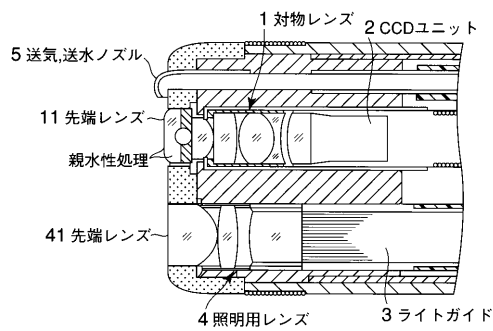
【符号の説明】

【0091】

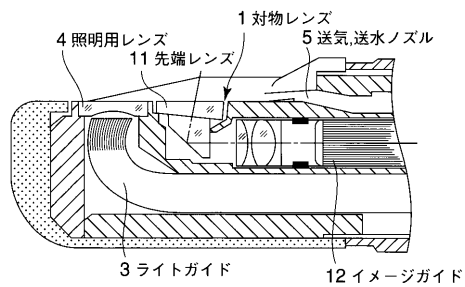
1 . . . 対物レンズ、2 . . . CCD ユニット、3 . . . ライトガイド、4 . . . 照明用レンズ、5 . . . 送気・送水ノズル、11 . . . 先端レンズ、12 . . . イメージガイド、15 . . . 接眼部、16 . . . 挿入部、17 . . . アイピース、18 . . . ライトガイドケーブルコネクタ、21 . . . 対物レンズ、22 . . . 接眼レンズ、23 . . . イメージ伝送レンズ系、24 . . . ライトガイド、25 . . . 対物カバーガラス、26 . . . 接眼カバーガラス、30 . . . アダプター、31 . . . 撮像レンズ、33 , 53 . . . カバーガラス、41 . . . 先端レンズ、50 . . . カメラヘッド、51 . . . CCD、52 . . . フィルター、54 . . . 信号ケーブル、55 . . . コントロールユニット、S . . . 試料、61 . . . レンズ、62 . . . セム皮、63 . . . 六面体板。

30

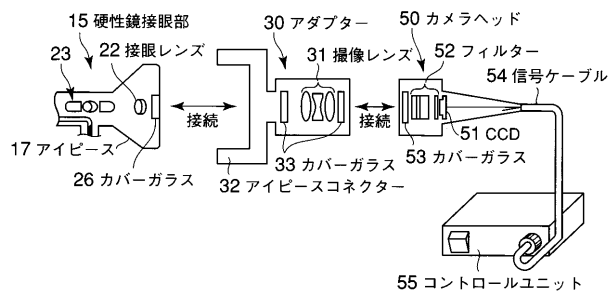
【図 1】



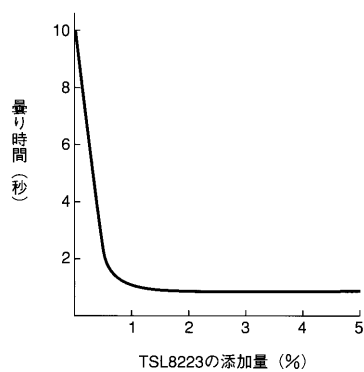
【図 2】



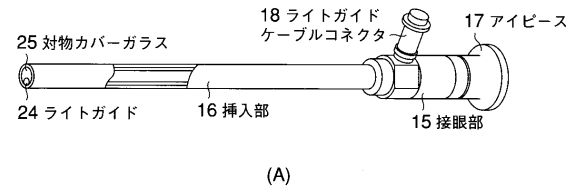
【図 4】



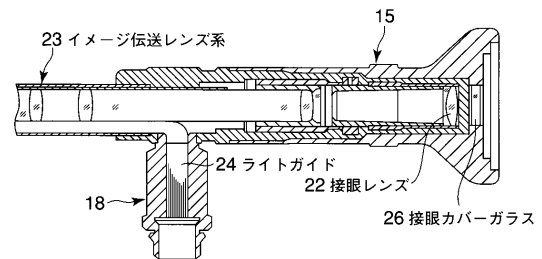
【図 5】



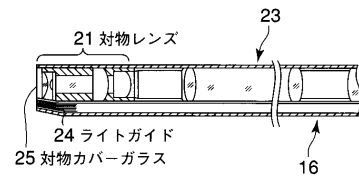
【図 3】



(A)

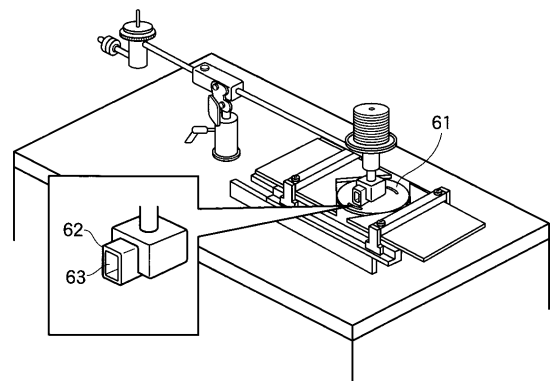


(B)



(C)

【図 6】



フロントページの続き

(74)代理人 100084618

弁理士 村松 貞男

(74)代理人 100092196

弁理士 橋本 良郎

(72)発明者 松本 潤

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス株式会社内

(72)発明者 香川 一郎

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス株式会社内

F ターム(参考) 2H040 BA24 CA11 CA12 CA22 CA28 CA29 DA13 GA01

4C061 CC06 FF38 FF40 JJ01 JJ06

专利名称(译)	内视镜光学系		
公开(公告)号	JP2006061273A	公开(公告)日	2006-03-09
申请号	JP2004245315	申请日	2004-08-25
[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	松本 潤 香川 一郎		
发明人	松本 潤 香川 一郎		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/04 G02B23/26		
FI分类号	A61B1/00.300.Y A61B1/00.300.W A61B1/04.370 G02B23/26.A A61B1/00.731 A61B1/00.733 A61B1/04 A61B1/04.540 A61B1/07.733 A61B1/12.530		
F-TERM分类号	2H040/BA24 2H040/CA11 2H040/CA12 2H040/CA22 2H040/CA28 2H040/CA29 2H040/DA13 2H040/GA01 4C061/CC06 4C061/FF38 4C061/FF40 4C061/JJ01 4C061/JJ06 4C161/CC06 4C161/FF38 4C161/FF40 4C161/JJ01 4C161/JJ06		
代理人(译)	河野 哲 中村 诚		
其他公开文献	JP4727184B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：即使将体液和水滴插入到体腔等中，也要防止体液和水滴粘附到镜头等光学部件的表面。提供一种不会劣化的内窥镜光学系统。解决方案：在布置在内窥镜插入部分末端的物镜和照明透镜的防护玻璃的最外表面或最靠近物镜的最外表面上，含有含氟取代的烷基的有机硅化合物和不含硅的硅化合物。通过使用包含全氟聚醚作为主要成分的涂料来形成涂膜。[选型图]图1

