

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7252411号
(P7252411)

(45)発行日 令和5年4月4日(2023.4.4)

(24)登録日 令和5年3月27日(2023.3.27)

(51)国際特許分類		F I			
A 6 1 B	1/12 (2006.01)	A 6 1 B	1/12	5 3 2	
A 6 1 B	1/00 (2006.01)	A 6 1 B	1/00	7 3 0	
G 0 2 B	23/24 (2006.01)	G 0 2 B	23/24		A

請求項の数 7 (全18頁)

(21)出願番号	特願2022-509379(P2022-509379)	(73)特許権者	000113263 H O Y A 株式会社 東京都新宿区西新宿六丁目 1 0 番 1 号
(86)(22)出願日	令和3年2月10日(2021.2.10)	(74)代理人	100114557 弁理士 河野 英仁
(86)国際出願番号	PCT/JP2021/004941	(74)代理人	100078868 弁理士 河野 登夫
(87)国際公開番号	WO2021/192687	(72)発明者	渡辺 俊貴 東京都新宿区西新宿六丁目 1 0 番 1 号 H O Y A 株式会社内
(87)国際公開日	令和3年9月30日(2021.9.30)	審査官	高松 大
審査請求日	令和4年3月7日(2022.3.7)		
(31)優先権主張番号	特願2020-51567(P2020-51567)		
(32)優先日	令和2年3月23日(2020.3.23)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		
前置審査			

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 内視鏡及び内視鏡の製造方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

挿入部の先端に設けられ、ノズルから洗浄用の液体が噴射される凸形状の観察光学系を備える内視鏡において、

前記観察光学系を囲む先端面のみが凹凸形状を有し、

前記凹凸形状は、前記観察光学系から放射状に延びる溝の形状である内視鏡。

【請求項 2】

前記先端面に凹設された、複数の凹部を有していることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡。

【請求項 3】

前記先端面に凸設された、複数の凸部を有していることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡。

【請求項 4】

前記先端面には、残留液体を吸引する吸引孔が形成されており、

前記溝は、前記観察光学系から前記吸引孔に向かって延びることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡。

【請求項 5】

前記凸部はドット形状であることを特徴とする請求項 3 に記載の内視鏡。

【請求項 6】

前記先端面は、

前記観察光学系の縁部から該縁部の接線方向に延びており、
前記挿入部の挿入方向に対して傾斜していることを特徴とする請求項 1 から 5 の何れか
一項に記載の内視鏡。

【請求項 7】

挿入部の先端に設けられ、ノズルから洗浄用の液体が噴射される凸形状の観察光学系を
備える内視鏡の製造方法において、

前記観察光学系を囲む先端面にのみ、前記観察光学系から放射状に延びる溝を形成する
凹凸加工を施すことを特徴とする内視鏡の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、凸形状の観察光学系を有する内視鏡及び該内視鏡の製造方法に関する。

本出願は、2020年3月23日出願の日本出願第2020-051567号に基づく
優先権を主張し、前記これらの日本出願に記載された全ての記載内容を援用するものであ
る。

【背景技術】

【0002】

従来、内視鏡においては、体内へ挿入する挿入部の先端に、被検体を撮像するための観
察光学系が設けられている。斯かる観察光学系の表面には、洗浄に用いられた液体が残留
し易い。このように、観察光学系に洗浄用の液体が残留していると被検体の明確な画像を
撮りにくい。

20

【0003】

これに対して、特許文献 1 には、挿入部先端からの観察窓の突出量を抑えるとともに、
観察窓の洗浄性と水切れ性を向上することができる内視鏡が開示されている。

【0004】

特許文献 2 には、観察窓の窓面を先端カバーの平坦部から所定高さ突出させると共に、
観察窓の窓面周縁と先端カバーの平坦部との間に傾斜部を備え、先端カバーの平坦部、観
察窓の窓面、及び傾斜部の少なくとも一部を、洗浄用液体との親和性が高い表面特性とす
ることで、観察窓に残留する残液の除去性能を高めた内視鏡が開示されている。

【先行技術文献】

30

【特許文献】

【0005】

【文献】特開 2012-120701 号公報
特開 2016-22006 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

一方、病変部の発見率の向上のために、観察光学系の視野広角化が求められている。斯
かる視野広角化に伴い、観察光学系の対物レンズは凸形状を有し、且つ大径化している。
また、このように凸形状を有する観察光学系においても、上述したように、観察光学系の
表面に洗浄用の液体が残留することを防ぐ必要がある。

40

【0007】

しかし、特許文献 1 の内視鏡においては、観察窓の突出量が抑えられており、観察光学
系の視野広角化が十分に達成できない。また、特許文献 2 の内視鏡においては、観察窓の
窓面周縁と先端カバーの平坦部との間に傾斜部を設けるうえ、斯かる傾斜部の表面特性が
限定されているので、構成が複雑である。

【0008】

本発明は、斯かる事情に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、凸形状
の観察光学系を備える内視鏡において、より簡単な構成にて、観察光学系の表面に洗浄用
の液体が残留することを抑制できる内視鏡及び内視鏡の製造方法を提供することにある。

50

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明に係る内視鏡は、挿入部の先端に設けられ、ノズルから洗浄用の液体が噴射される凸形状の観察光学系を備える内視鏡において、前記観察光学系を囲む凹凸形状の先端面を備える。

【0010】

本発明にあつては、前記観察光学系を囲む前記先端面が凹凸形状を有するので、前記先端面における濡れ性が増し、洗浄後の残留液体が、前記観察光学系及び前記先端面との境界部に集まって止まることなく、前記先端面に広がり移動し易い。

【0011】

本発明に係る内視鏡の製造方法は、挿入部の先端に設けられ、ノズルから洗浄用の液体が噴射される凸形状の観察光学系を備える内視鏡の製造方法において、前記観察光学系を囲む先端面に凹凸加工を施す。

【0012】

本発明にあつては、例えば、プラスト加工、エッチング等の凹凸加工によって、前記先端面が凹凸形状を有する。従つて、前記先端面における濡れ性が増し、洗浄後の残留液体が、前記観察光学系及び前記先端面との境界部に集まって止まることなく、前記先端面に広がり移動し易い。

【0013】

本発明に係る内視鏡の製造方法は、挿入部の先端に設けられ、ノズルから洗浄用の液体が噴射される凸形状の観察光学系を備える内視鏡の製造方法において、金型を用いて、前記観察光学系を囲む凹凸形状の先端面を生成する。

【0014】

本発明にあつては、金型を用いて製造される前記先端面が凹凸形状を有するので、前記先端面における濡れ性が増し、洗浄後の残留液体が、前記観察光学系及び前記先端面との境界部に集まって止まることなく、前記先端面に広がり移動し易い。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、凸形状の観察光学系を備える内視鏡において、より簡単な構成にて、観察光学系の表面に洗浄用の液体が残留することを防止できる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明の実施の形態1に係る内視鏡の外観図である。

【図2】本発明の実施の形態1に係る内視鏡の先端部の外観図である。

【図3】本発明の実施の形態1に係る内視鏡の送気送水ノズルを示す図である。

【図4】本発明の実施の形態1に係る内視鏡において、送気送水ノズルが噴射した水の流路をシミュレーションした結果である。

【図5】本発明の実施の形態1に係る内視鏡において、送気送水ノズルが噴射した水の流路をシミュレーションした結果である。

【図6】平面に水滴が付着した場合の接触角と、曲面に水滴が付着した場合の接触角とを比較する比較図である。

【図7】本発明の実施の形態1に係る内視鏡において、送気送水ノズルによる水噴射終了後、観察光学系及び先端面の上での残留水の流れを示す説明図である。

【図8】本発明の実施の形態1に係る内視鏡において、先端面の変形例を示す例示図である。

【図9】図8のI X - I X線による矢視図である。

【図10】本発明の実施の形態2に係る内視鏡の先端面を示す図である。

【図11】図10のX I - X I線による拡大断面図である。

【図12】本発明の実施の形態3に係る内視鏡の先端面を示す図である。

【図13】図12のX I I I - X I I I線による拡大断面図である。

10

20

30

40

50

【図 1 4】本発明の実施の形態 4 に係る内視鏡の先端面を示す図である。

【図 1 5】図 1 4 の X V - X V 線による拡大断面図である。

【図 1 6】本発明の実施の形態 5 に係る内視鏡の先端部を示す外観図である。

【図 1 7】図 1 6 の X V I I - X V I I 線による断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下に、本発明の実施の形態に係る内視鏡について、図面に基づいて詳述する。

【0018】

(実施の形態 1)

図 1 は、本発明の実施の形態 1 に係る内視鏡 1 0 の外観図である。本実施の形態に係る内視鏡 1 0 は、挿入部 1 4 と、操作部 2 0 と、ユニバーサルコード 2 5 と、コネクタ部 2 4 とを有する。操作部 2 0 は、ユーザの操作を受け付けるボタン 2 0 1 及び湾曲ノブ 2 1 と、略円筒形状のケース 2 0 5 に設けられたチャンネル入口 2 2 とを有する。チャンネル入口 2 2 には、処置具等を挿入する挿入口を有する鉗子栓 2 3 が取り付けられている。

10

【0019】

挿入部 1 4 は、被検体の体内に挿入される。挿入部 1 4 は長尺であり、先端の一端から順に先端部 1 3、湾曲部 1 2 および軟性部 1 1 を有する。挿入部 1 4 は、他端が折止部 1 6 を介して操作部 2 0 に接続されている。湾曲部 1 2 は、湾曲ノブ 2 1 の操作に応じて湾曲する。

【0020】

20

以後の説明では、挿入部 1 4 の長手方向を挿入方向とも言う。また、挿入部 1 4 において、操作部 2 0 に近い他端側を操作部側と言い、先端部 1 3 に近い一端側を先端部側とも言う。

【0021】

ユニバーサルコード 2 5 は長尺であり、一端が操作部 2 0 に接続され、他端がコネクタ部 2 4 にそれぞれ接続されている。ユニバーサルコード 2 5 は、軟性である。コネクタ部 2 4 は、図示しない内視鏡用プロセッサ、光源装置、表示装置および送気送水装置等に接続される。操作部 2 0 を適宜操作することによって、コネクタ部 2 4 を介して送られてきた洗浄用の流体（空気又は水）が、折止部 1 6 を介して先端部 1 3 に送られる。

【0022】

30

図 2 は、本発明の実施の形態 1 に係る内視鏡 1 0 の先端部 1 3 の外観図である。図 2 A は先端部 1 3 の斜視図であり、図 2 B は図 2 A の B - B 線による矢視図であり、図 2 C は図 2 A の C - C 線による矢視図である。

【0023】

先端部 1 3 は断面視略楕円であり、先端が略円錐状に突出している。先端部 1 3 の先端面 1 3 1 には、観察光学系 1 3 2、送気送水ノズル 1 4 0、チャンネル出口 1 8（吸引孔）等が設けられている。

【0024】

また、先端部 1 3 は、観察光学系 1 3 2 を介して被検体の像光を取り込んで撮像を行う撮像素子（図示せず）等が収容された円筒状の収容筒 1 9 を有しており、収容筒 1 9 の縁から先端部 1 3 の先端面 1 3 1 が延設されている。収容筒 1 9、湾曲部 1 2 及び軟性部 1 1 の内側には、送気送水ノズル 1 4 0 を介して噴射される空気及び水の送路が形成されている。

40

【0025】

観察光学系 1 3 2 は、先端部 1 3 の先端面 1 3 1 の中心部に設けられており、対物レンズは円形の凸レンズである。また、先端部 1 3 の先端面 1 3 1 において、観察光学系 1 3 2 の周囲には、送気送水ノズル 1 4 0、チャンネル出口 1 8 が設けられている。

【0026】

先端部 1 3 の先端面 1 3 1 は、観察光学系 1 3 2 を囲んでおり、略円錐台のような外見をなす。即ち、先端面 1 3 1 は、観察光学系 1 3 2 の縁部からその接線方向へ延びる、挿

50

入方向に対して傾斜している傾斜面である。斯かる先端面 131 に送気送水ノズル 140 が設けられ、チャンネル出口 18 が開口している。

【0027】

先端面 131 は凹凸形状を有する。より詳しくは、先端面 131 には、複数の凹部 133 がランダムに形成されている。凹部 133 間の間隔は例えば 0.1 ~ 0.35 mm であり、凹部 133 の深さは例えば 0.005 ~ 0.02 mm である。

【0028】

内視鏡 10 の製造過程において、例えば、先端面 131 には凹凸加工が施される。これによって先端面 131 には凹部 133 が形成され、先端面 131 が全体として凹凸になる。前記凹凸加工としては、例えば、ブラスト加工、エッチング、ヘアライン仕上げ等が挙げられる。

10

【0029】

図 3 は、本発明の実施の形態 1 に係る内視鏡 10 の送気送水ノズル 140 を示す図である。図 3 A は送気送水ノズル 140 の外見を示す斜視図であり、図 3 B は、図 2 B の I I I B - I I I B 線による断面図、図 3 C は、図 2 B の I I I C - I I I C 線による断面図である。

【0030】

送気送水ノズル 140 は、先端面 131 に沿って、空気又は液体を観察光学系 132 に向けて噴射する。以下においては、送気送水ノズル 140 が水を噴射する場合について説明する。

20

送気送水ノズル 140 は、水が出射される複数の出射口 141 を有する。水は各出射口 141 を介して観察光学系 132 に向けて出射される。

本実施の形態においては、送気送水ノズル 140 が 2 つの出射口 141 を有する場合を例に挙げて説明する。しかし、本発明はこれに限定されるものでなく、3 つ以上の出射口 141 を有するように構成しても良い。

【0031】

各出射口 141 は、互いに異なる方向に向けて開口している。即ち、各出射口 141 を介して、水が互いに交差しない方向に出射される。各出射口 141 は、先端面 131 に沿う方向を長軸方向とする長円形状である。送気送水ノズル 140 は大部分（図 3 A の一点鎖線部分）が先端面 131 に形成された孔に挿通されて保持されている。

30

【0032】

上述したように、先端部 13 の先端に観察光学系 132 が設けられ、観察光学系 132 の円形の縁を囲むように、先端面 131 が斜面を形成しており、観察光学系 132 から離れた先端面 131 上に送気送水ノズル 140 が設けられている。即ち、本発明の実施の形態 1 に係る内視鏡 10 においては、挿入部 14 の長手方向（図 2 C の矢印参照）にて、送気送水ノズル 140 が観察光学系 132 よりも挿入部 14 の他端に（操作部 20 側）近い位置に配置されている。

【0033】

観察光学系 132 では対物レンズが凸レンズであり、視野角が広い（180 度以上）ため、挿入部 14 の長手方向において送気送水ノズル 140 が観察光学系 132 と同一位置に配置された場合、観察光学系 132 の撮像画像に送気送水ノズル 140 が写る。しかし、本発明の実施の形態 1 に係る内視鏡 10 においては、上述のように、観察光学系 132 よりも送気送水ノズル 140 が挿入部 14 の他端に近い位置に配置されているので、観察光学系 132 の撮像画像に送気送水ノズル 140 が写らず、観察光学系 132 による撮像の妨げにならない。

40

【0034】

送気送水ノズル 140 は、筒部 147 と、筒部 147 の一方の開口端を封じる蓋部 148 とを有する。蓋部 148 及び筒部 147 は一体形成されている。蓋部 148 は略円板状であり、筒部 147 の長手方向（軸方向）に対して傾斜している。

【0035】

50

送気送水ノズル140では、蓋部148側の一端部に射出口141が形成されている。送気送水ノズル140は、筒部147の内側に、筒部147の長手方向に沿って延びる連結管部142を有する。連結管部142は、コネクタ部24及び折止部16を介して送られてくる水を各射出口141に送る。即ち、連結管部142の一端の開口を介して連結管部142に流れ込んだ水は、他端側（蓋部148側）の射出口141に送られる。

【0036】

連結管部142において下流側の他端部（蓋部148側の端部）には、連結管部142を流れる水の流れを射出口141の数に分ける分流部144が設けられている。即ち、連結管部142の下流側は、連結管部142よりも小径の2つの流路（分流部144）に分けられている。各分流部144は何れか一つの射出口141に夫々対応するように設けられており、各分流部144に流れ込んだ水は対応する射出口141に流れて射出される。

10

【0037】

また、連結管部142の下流側であって、分流部144よりも上流側には、漏斗形状又はテーパ状の縮径部143が形成されている。即ち、縮径部143は、分流部144及び連結管部142の他端部の間に形成されており、連結管部142の径は縮径部143にて縮小される。

【0038】

従って、縮径部143を経て各分流部144に流れ込む水の圧力が低減し、流れの速度が速くなる。流速が速くなった水は、分流部144よりも広い空間に流れ出し（図3B、図3C参照）、射出口141に向けて流れて行く。この際、水は種々の方向にベクトルを持つ渦を形成し、その後、射出口141から射出される。よって、各射出口141から噴射される水が広範囲に広がり、噴射時の噴射力及び範囲を確保できる。図3Cでは水の流路を破線にて示す。

20

【0039】

送気送水ノズル140は、上述したように、各射出口141の向きが互いに異なり、各射出口141から射出される水は互いに交差しない方向に進む。即ち、水が射出口141を介して直線状に射出され、射出後も直線状を維持するとした場合、各射出口141からの水は互いに交差しないように、各射出口141が設けられている。

【0040】

このような構成を有することから、本実施の形態に係る内視鏡10は、一つの送気送水ノズル140でも、凸形状たる観察光学系132における、噴射された水が直接当たる送気送水ノズル140側の部分から、斯かる部分と反対側までキレイに洗浄できる。以下、観察光学系132において、噴射された水が直接当たる送気送水ノズル140側の部分をノズル側部といい、斯かるノズル側部と反対側をノズル反対部という。

30

【0041】

一般に、壁面付近を流れる流体は、流体粘性の効果によって壁面に引き寄せられる（コアンダ効果と言う）。このようなコアンダ効果のため、凸レンズの表面（曲面）に沿って流体を流した場合、斯かる流体が曲面の中央に寄って集中する挙動を示す。このように集中した流体はその重さ及び慣性のため凸レンズの曲面から離脱する。従って、一つの送気送水ノズル（射出口）を用いて観察光学系のノズル側部に水を噴射した場合、観察光学系のノズル反対部まで水が流れず、観察光学系の洗浄が不十分となる。

40

【0042】

たとえ、送気送水ノズルの射出口を広げ、観察光学系の広範囲に亘って水を噴射したとしても、射出口から射出された水が観察光学系の中央に寄って集中するのは変わりなく、上述したように、観察光学系の曲面からの離脱が生じる。

【0043】

また、送気送水ノズルが複数の射出口を有し、複数の射出口から水が噴射される場合であっても、一の射出口からの水は射出後から広がり始め、他の射出口からの水と合流するので、上述したように、観察光学系の中央に寄って集中し、観察光学系の曲面から離脱する。

50

【0044】

これに対して、本発明の実施の形態1に係る内視鏡10は、出射された水が互いに交差しないように、2つの出射口141の夫々の向きを異にして各出射口141が設けられている。

従って、一の出射口141から出射された水が、他の出射口141から出射された水と合流することを抑制できる。よって、水が観察光学系132の中央に寄って集中し、観察光学系132の曲面から離脱することを未然に防止でき、観察光学系132におけるノズル反対部まで水が流れて洗浄できる。

また、夫々の出射口141からの水が、コアンダ効果によって、観察光学系132の中央によってくるため、観察光学系132の中央部を含めて、観察光学系132の全体を十分に洗浄できる。

10

【0045】

図4及び図5は、本発明の実施の形態1に係る内視鏡10において、送気送水ノズル140が噴射した水の流路をシミュレーションした結果である。図4は主に流路の上流側を示しており、図5は主に下流側を示している。即ち、図5は、観察光学系132のノズル反対部における流路を示している。また、図4において、二点鎖線は各出射口141の向きを示しており、実線は出射口141から出射された水の流路を示す。なお、便宜上、図4及び図5において、先端面131の凹凸形状の図示は省略している。

【0046】

図4及び図5から分かるように、本発明の実施の形態1に係る内視鏡10においては、一の出射口141から出射された水が出射直後から広がり始めるものの(図4の矢印参照)、他の出射口141から出射された水との合流は殆ど発生しておらず、観察光学系132の中央での集中も見当たらず、観察光学系132の曲面からの離脱も発生していない。また、観察光学系132におけるノズル反対部まで、送気送水ノズル140から噴射された水が流れている(図5参照)。よって、観察光学系132の全体を十分に洗浄できる。

20

【0047】

一方、観察光学系132はガラスからなり、先端面131は樹脂からなっており、一般に液体(水)に対するガラスとの接触角が樹脂との接触角の半分位であることから、観察光学系132の濡れ性(親水性)は先端面131の濡れ性よりも良い。即ち、水は先端面131よりも観察光学系132上で広がり易く、移動し易い。更に、観察光学系132では対物レンズが凸レンズであり、曲面を有するため、水滴との濡れ性が増す。

30

【0048】

図6は、平面に水滴が付着した場合の接触角と、曲面に水滴が付着した場合の接触角とを比較する比較図である。図6Aは平面に水滴が付着した場合を示しており、図6Bは曲面に水滴が付着した場合を示している。

【0049】

図6から分かるように、曲面に水滴が付着した場合の接触角 θ_2 は、平面に水滴が付着した場合の接触角 θ_1 よりも小さく、濡れ性が増加している。よって、観察光学系132上にて水滴は、更に広がり易く、移動し易い。

【0050】

しかし、上述の如く、樹脂との水の接触角は、ガラスとの接触角の二倍ほど大きく、濡れ性が悪いので、樹脂において水の移動性が劣る。従って、送気送水ノズル140からの水噴射終了後、観察光学系132上に残留する残留水(残留液体)は、観察光学系132の表面を移動し、観察光学系132と先端面131との境界部に集まって止まる虞がある。このような場合、被検体の撮像の妨げになり、明確な画像を撮りにくい。

40

【0051】

これに対して、実施の形態1に係る内視鏡10においては、上述の如く、先端面131が凹凸形状を有しており、これによって、観察光学系132と先端面131との境界部に水滴が残留することを抑制できる。以下、詳しく説明する。

【0052】

50

図7は、本発明の実施の形態1に係る内視鏡10において、送気送水ノズル140による水噴射終了後、観察光学系132及び先端面131の上での残留水の流れを示す説明図である。図7A、図7B及び図7Cは時間の経過に伴う残留水の流れを示す。図7A、図7B及び図7Cにおいて、太い実線の円は、残留水を示す。

【0053】

上述の如く、水滴と樹脂との濡れ性は、水滴とガラスとの濡れ性よりも悪く、樹脂からなる先端面131上では水滴が広がり難く、移動し難くなる虞がある。

しかし、本発明の実施の形態1に係る内視鏡10においては、先端面131が凹凸形状を有するので、先端面131と水滴との接触面積が増えており、これによって親水性が高くなっている。従って、液滴は先端面131上において広がり易く、移動し易い。

10

【0054】

詳しくは、送気送水ノズル140からの水噴射終了後、図7Aに示すように、観察光学系132を含む先端面131の中央部に残っている残留水は、重力方向(図7Aの矢印方向)に流れ始める。この際、残留水は、表面張力によって、全体として一つの集合体をなす。

【0055】

残留水は、表面張力によって、集合体の状態を維持しつつ、観察光学系132の表面を、観察光学系132と先端面131との境界部、即ち、先端面131の縁まで移動する。凹凸形状によって先端面131の親水性が高まっており、先端面131の縁に届いた残留水は、留まることなく、そのまま先端面131上に広がって移動する(図7B及び図7C参照)。残留水は、このようにして、先端面131の縁まで移動し、流れ落ちる。

20

【0056】

即ち、送気送水ノズル140からの水噴射終了後、観察光学系132を含む先端面131の中央部に残っている残留水は、一つの集合体の状態を維持しながら移動し初め、観察光学系132と先端面131との境界部に留まることなく、観察光学系132から先端面131へ移動する。従って、観察光学系132上に水滴が切り残され難い。

【0057】

以上のように、実施の形態1に係る内視鏡10は、先端面131が凹凸形状を有する簡単な構成により、洗浄用水の噴射後、観察光学系132の表面に洗浄用の水が残留することを防止できる。

30

【0058】

なお、以上においては、先端面131のみが凹凸形状を有する場合について説明したが、これに限定されるものではない。例えば、先端面131に加えて収容筒19(表面)も凹凸形状を有するように構成しても良い。

【0059】

以上の記載では、先端面131が、略円錐台の形状をなしており、挿入部14の長手方向に対して傾斜している場合を例に挙げて説明したが、これに限定されるものではない。図8は、本発明の実施の形態1に係る内視鏡10において、先端面131の変形例を示す例示図であり、図9は、図8のIX-IX線による矢視図である。以下、先端面131の変形例を先端面131Aと称する。

40

【0060】

先端面131Aは、挿入部14の長手方向と直交する平坦面であり、凹凸形状を有している。また、先端面131Aには観察光学系132、送気送水ノズル140及びチャンネル出口18が設けられている。図8及び図9に示すように、先端面131Aが平坦面である場合においても、上述した効果を奏することは言うまでもない。

【0061】

(実施の形態2)

図10は、本発明の実施の形態2に係る内視鏡10の先端面131Bを示す図であり、図11は、図10のXI-XI線による拡大断面図である。

【0062】

50

先端面 1 3 1 B の中央部には、実施の形態 1 と同様に、観察光学系 1 3 2 が設けられている。即ち、先端面 1 3 1 B は、観察光学系 1 3 2 を囲んでいる。先端面 1 3 1 B は、観察光学系 1 3 2 の縁部からその接線方向へ延びる、挿入方向に対して傾斜している傾斜面であり、略円錐台の形状をなす。先端面 1 3 1 B には、送気送水ノズル 1 4 0 が設けられ、チャンネル出口 1 8 が開口している。

【 0 0 6 3 】

先端面 1 3 1 B は凹凸形状を有する。より詳しくは、先端面 1 3 1 B には、複数の凸部 1 3 4 が等間隔にて形成されている。各凸部 1 3 4 は、観察光学系 1 3 2 の近位から遠ざかる方向へ直線状に延びる。即ち、複数の凸部 1 3 4 は観察光学系 1 3 2 を中心に放射状に形成されている。

10

【 0 0 6 4 】

内視鏡 1 0 の製造過程において、先端面 1 3 1 B は、例えば金型を用いて成形される。凸部 1 3 4 間の間隔は例えば 0 . 3 ~ 0 . 5 mm であり、凸部 1 3 4 の高さは例えば 0 . 1 mm であり、凸部 1 3 4 の幅は例えば 0 . 3 mm である。

このように先端面 1 3 1 B に複数の凸部 1 3 4 が形成され、先端面 1 3 1 B が全体として凹凸になる。また、凸部 1 3 4 同士の間には相対的に凹部となるので、溝 1 3 4 A が構成されている（図 1 1 参照）。

【 0 0 6 5 】

以上においては、先端面 1 3 1 B に複数の凸部 1 3 4 が形成され、これらが溝 1 3 4 A を構成する場合について説明したが、これに限定されるものではない。先端面 1 3 1 B に凸部 1 3 4 と同じ形状の凹部を形成しても良い。

20

【 0 0 6 6 】

実施の形態 2 に係る内視鏡 1 0 においても、先端面 1 3 1 B が凹凸形状を有するので、先端面 1 3 1 B と残留水との接触面積が増えており、親水性が高くなっている。従って、先端面 1 3 1 B 上において残留水は広がり易く、移動し易い。

【 0 0 6 7 】

従って、送気送水ノズル 1 4 0 からの水噴射終了後、観察光学系 1 3 2 を含む先端面 1 3 1 B の中央部に残っている残留水は、一つの集合体の状態を維持しながら移動し、観察光学系 1 3 2 と先端面 1 3 1 B との境界部に止まらず、先端面 1 3 1 B に移動する。よって、観察光学系 1 3 2 上に水滴が切り残され難い。

30

【 0 0 6 8 】

更に、実施の形態 2 に係る内視鏡 1 0 においては、隣り合う凸部 1 3 4 同士が同一方向に延びて溝 1 3 4 A を構成している。これによって残留水の移動が誘導される。よって、先端面 1 3 1 B 上での残留水の移動がいたずらに遅くなることを防止できる。

【 0 0 6 9 】

一方、内視鏡 1 0 のユーザはボタン 2 0 1（図 1 参照）を適宜操作することによって、チャンネル出口 1 8 を介して先端面 1 3 1 B の残留水を吸い込むことができる。これに対して、実施の形態 2 に係る内視鏡 1 0 においては、上述の如く、複数の凸部 1 3 4 又は溝 1 3 4 A が観察光学系 1 3 2 を中心に放射状に延びており、一部は観察光学系 1 3 2 からチャンネル出口 1 8 まで延びている。

40

従って、凸部 1 3 4 又は溝 1 3 4 A が先端面 1 3 1 B（観察光学系 1 3 2）上の残留水をチャンネル出口 1 8 に誘導することができ、チャンネル出口 1 8 からの残留水の吸い込みがより効率的に行われる。

【 0 0 7 0 】

先端面 1 3 1 B から突設された凸部 1 3 4 は、突出方向と交差する方向における寸法（幅）が一定であっても良く、先端に近い程幅が狭くなるように構成しても良い。先端に近い程幅を狭くした場合、金型を用いる製造の際、金型からの取り外しが容易になる。

【 0 0 7 1 】

実施の形態 1 と同様の部分については、同一の符号を付して詳細な説明を省略する。

【 0 0 7 2 】

50

(実施の形態 3)

図 12 は、本発明の実施の形態 3 に係る内視鏡 10 の先端面 131C を示す図であり、図 13 は、図 12 の X I I I - X I I I 線による拡大断面図である。

【0073】

先端面 131C は、中央部に設けられた観察光学系 132 を囲んでおり、観察光学系 132 の縁部からその接線方向へ延びる、挿入方向に対して傾斜している傾斜面であり、略円錐台の形状をなす。先端面 131C には、送気送水ノズル 140 が設けられ、チャンネル出口 18 が開口している。

【0074】

先端面 131C は凹凸形状を有する。より詳しくは、先端面 131C には、複数の凸部 135 が略等間隔にて形成されている。各凸部 135 は、観察光学系 132 の近位から遠ざかる方向へ直線状又は曲線状に延びる。複数の凸部 135 には、観察光学系 132 からチャンネル出口 18 まで延びる、直線状の凸部 135A 又は曲線状の凸部 135B が含まれている。凸部 135B は、凸部 135A と直交する方向に並列されており、凸部 135A から遠くなるにつれて長さが増加する。

10

【0075】

内視鏡 10 の製造過程において、先端面 131C は、例えば金型を用いて成形される。これによって先端面 131C に複数の凸部 135 が形成され、先端面 131C が全体として凹凸になる。また、凸部 135 同士の間には相対的に凹部となるので、溝 135C が構成されている。換言すれば、先端面 131C には、観察光学系 132 からチャンネル出口 18 まで延びる溝 135C が形成されている(図 12 参照)。

20

【0076】

以上においては、先端面 131C に複数の凸部 135 が形成され、これらが溝 135C を構成する場合について説明したが、これに限定されるものではない。先端面 131C に凸部 135 と同じ形状の凹部を形成しても良い。

【0077】

実施の形態 3 に係る内視鏡 10 においても、先端面 131C が凹凸形状を有するので、先端面 131C と残留水との接触面積が増えており、親水性が高くなっている。従って、先端面 131C 上において残留水は広がり易く、移動し易い。

【0078】

従って、送気送水ノズル 140 からの水噴射終了後、観察光学系 132 を含む先端面 131C の中央部に残っている残留水は、一つの集合体の状態を維持しながら移動し、観察光学系 132 と先端面 131C との境界部に止まらず、先端面 131C に移動する。よって、観察光学系 132 上に水滴が切り残され難い。

30

【0079】

更に、実施の形態 3 に係る内視鏡 10 においては、隣り合う凸部 135 同士が溝 135C を構成しつつ延びており、これによって残留水の移動が誘導される。よって、先端面 131C 上での残留水の移動がいたずらに遅くなることを防止できる。

【0080】

一方、内視鏡 10 のユーザはボタン 201 (図 1 参照) を適宜操作することによって、チャンネル出口 18 を介して先端面 131C の残留水を吸い込むことができる。これに対して、実施の形態 3 に係る内視鏡 10 においては、上述の如く、直線状の凸部 135A 又は曲線状の凸部 135B (溝 135C) が観察光学系 132 からチャンネル出口 18 まで延びるように構成されている。

40

従って、凸部 135A 及び凸部 135B (溝 135C) が先端面 131C (観察光学系 132) 上の残留水をチャンネル出口 18 に誘導することができ、チャンネル出口 18 からの残留水の吸い込みがより効率的に行われる。

【0081】

実施の形態 1 と同様の部分については、同一の符号を付して詳細な説明を省略する。

【0082】

50

(実施の形態4)

図14は、本発明の実施の形態4に係る内視鏡10の先端面131Dを示す図であり、図15は、図14のXV-XV線による拡大断面図である。

先端面131Dは、中央部に観察光学系132が設けられており、観察光学系132の縁部からその接線方向へ延びる、挿入方向に対して傾斜している傾斜面であり、略円錐台の形状をなす。先端面131Dには、送気送水ノズル140が設けられ、チャンネル出口18が開口している。

【0083】

先端面131Dは凹凸形状を有する。より詳しくは、先端面131Dには、複数の凸部136が形成されている。各凸部136はドット形状である。

10

【0084】

内視鏡10の製造過程において、先端面131Dは、例えば金型を用いて成形される。これによって先端面131Dに複数の凸部136が形成され、先端面131Dが全体として凹凸になる。

また、これに限定されるものではない。先端面131Dに凸部136と同じ形状の凹部を形成しても良い。

【0085】

実施の形態4に係る内視鏡10においても、先端面131Dが凹凸形状を有するので、先端面131Dと残留水との接触面積が増えている。従って、親水性が高まり、先端面131D上において残留水は広がり易く、移動し易い。

20

【0086】

従って、送気送水ノズル140からの水噴射終了後、観察光学系132を含む先端面131Dの中央部に残っている残留水は、一つの集合体の状態を維持しながら、観察光学系132と先端面131Dとの境界部に止まらず、先端面131Dまで移動する。よって、観察光学系132上に水滴が切り残され難い。

【0087】

以上においては、観察光学系132はガラスからなり、先端面131, 131A, 131B, 131C, 131D(以下、単に先端面131)は樹脂からなっている場合を例に挙げて説明したが、本発明はこれに限定されるものでない。例えば、観察光学系132が樹脂からなるように構成しても良い。斯かる場合においても、上述した効果を奏することは言うまでもない。

30

【0088】

即ち、観察光学系132及び先端面131が樹脂からなる場合、先端面131が凹凸形状を有するので、先端面131の濡れ性が観察光学系132の濡れ性よりも良くなる。従って、残留水は、観察光学系132と先端面131Cとの境界部に止まらず、先端面131Cに移動する。よって、観察光学系132上に水滴が切り残され難い。

【0089】

(実施の形態5)

図16は、本発明の実施の形態5に係る内視鏡10の先端部13を示す外観図であり、図17は、図16のXVII-XVII線による断面図である。

40

【0090】

先端部13の収容筒19の内側には、環状の配光レンズ137が内嵌されている。配光レンズ137では、先端部13の先端側の一端部が内側に湾曲して縮径し、縮径部が形成されている。これによって、配光レンズ137の前記一端部の外側面が収容筒19の軸心に対して傾斜面をなしている。即ち、本発明の実施の形態5に係る内視鏡10においては、配光レンズ137の一端部の外側面が、先端部13の先端面131をなしている。

【0091】

配光レンズ137の中央側には、観察光学系132が設けられている。観察光学系132は、観察窓61と、複数のレンズ60とを含む。観察窓61は略半球形状をなす広角の対物レンズである。複数のレンズ60には、レンズ60A及びレンズ60Bと共に、図示

50

しないレンズが含まれる。観察窓 6 1 及び複数のレンズ 6 0 を含む観察光学系 1 3 2 の設定により、1 8 0 ° 以上の視野角での撮像が可能となるように構成されている。

【 0 0 9 2 】

また、配光レンズ 1 3 7 の中央側には、観察窓 6 1 及び複数のレンズ 6 0 を保持するレンズ保持筒 1 3 8 が設けられている。レンズ保持筒 1 3 8 は配光レンズ 1 3 7 の軸心に沿って伸びる円筒形状をなしている。レンズ保持筒 1 3 8 は、一端側が拡径しており、一端側の端面が先端面 1 3 1 から露出され、配光レンズ 1 3 7 の一端部の辺縁によって囲まれている。

【 0 0 9 3 】

観察窓 6 1 及び複数のレンズ 6 0 はレンズ保持筒 1 3 8 の軸心上に配置されている。観察窓 6 1 はレンズ保持筒 1 3 8 の拡径部に内嵌されており、複数のレンズ 6 0 は隣り合うように観察窓 6 1 よりも内側にて周縁部がレンズ保持筒 1 3 8 の内面に挟持されている。観察窓 6 1 は先端面 1 3 1 から外側に露出されている。斯かる観察窓 6 1 の露出部は、レンズ保持筒 1 3 8 によって取り囲まれており、レンズ保持筒 1 3 8 の一端に連続している。

10

【 0 0 9 4 】

収容筒 1 9 の内部では、レンズ保持筒 1 3 8 と配光レンズ 1 3 7 との間に、照明部 7 0 が組み込まれている。即ち、レンズ保持筒 1 3 8 の外周面近傍には照明部 7 0 が周設されている。

照明部 7 0 は、レンズ保持筒 1 3 8 の周囲を囲う円筒形状の照明保持部 7 3 と、照明保持部 7 3 の端面に設けられた円環状の基板 7 1 と、配光レンズ 1 3 7 に対向する基板 7 1 の一面上に実装された複数の L E D 7 2 とを有する。

20

【 0 0 9 5 】

L E D 7 2 は、基板 7 1 の周方向に略等間隔で配置されている。L E D 7 2 の発光は、配光レンズ 1 3 7 を通して出射され、観察光学系 1 3 2 の撮像視野を照明する。L E D 7 2 は、例えば、白色の光を発光する白色 L E D である。また、L E D 7 2 は、L D 等の他の発光素子であってもよい。

【 0 0 9 6 】

図 1 7 中の破線は、L E D 7 2 の配光範囲を示している。L E D 7 2 の発光は、配光レンズ 1 3 7 の一端部の縮径部及び湾曲部の広範囲に入射して大きく広がる。なお、配光レンズ 1 3 7 の一端部では、前記湾曲部の内面に凹部が形成されている。この凹部の作用により、L E D 7 2 の配光が広範囲に照射されるようになる。

30

【 0 0 9 7 】

更に、実施の形態 5 に係る内視鏡 1 0 においても、先端面 1 3 1 が凹凸形状を有する。従って、L E D 7 2 の発光は、配光レンズ 1 3 7 に入射し、先端面 1 3 1 にて拡散されて出射する。

【 0 0 9 8 】

従って、実施の形態 5 に係る内視鏡 1 0 においては、L E D 7 2 の発光は、観察光学系 1 3 2 の撮像視野の全域に配光される。即ち、照明部 7 0 の配光角度は、観察光学系 1 3 2 の視野角以上である。よって、実施の形態 5 に係る内視鏡 1 0 では、観察光学系 1 3 2 の視野全体で十分な光量下での撮像が可能である。

40

【 符号の説明 】

【 0 0 9 9 】

1 0 内視鏡

1 4 挿入部

1 3 先端部

1 8 チャンネル出口

1 3 1 , 1 3 1 A , 1 3 1 B , 1 3 1 C , 1 3 1 D 先端面

1 3 2 観察光学系

1 3 3 凹部

1 3 4 , 1 3 5 , 1 3 6 凸部

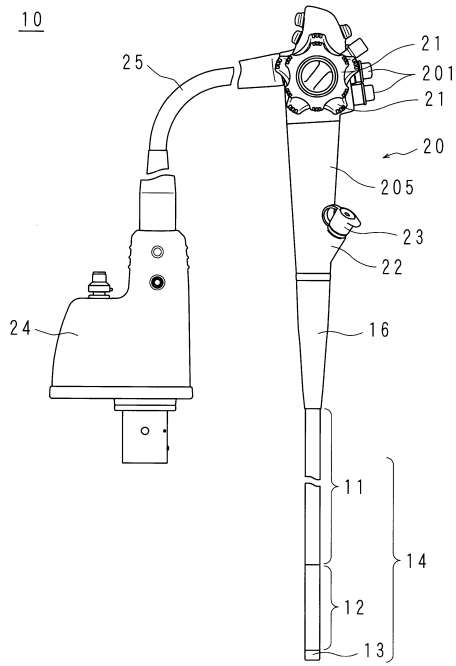
50

1 4 0 送気送水ノズル

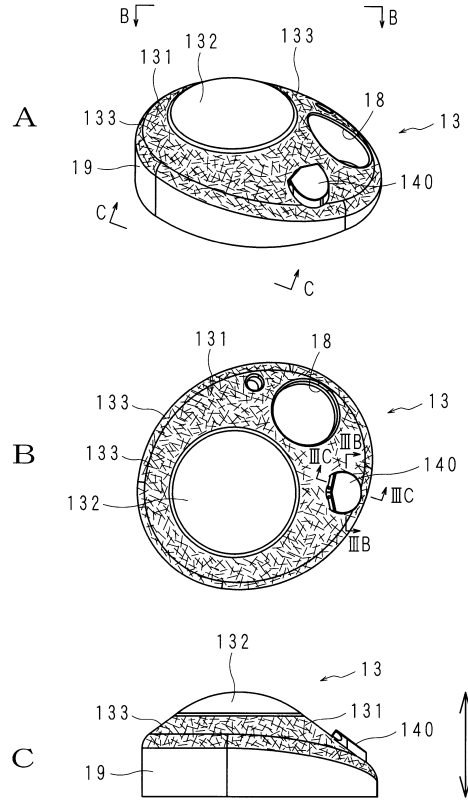
1 4 1 出射口

【図面】

【図 1】



【図 2】



10

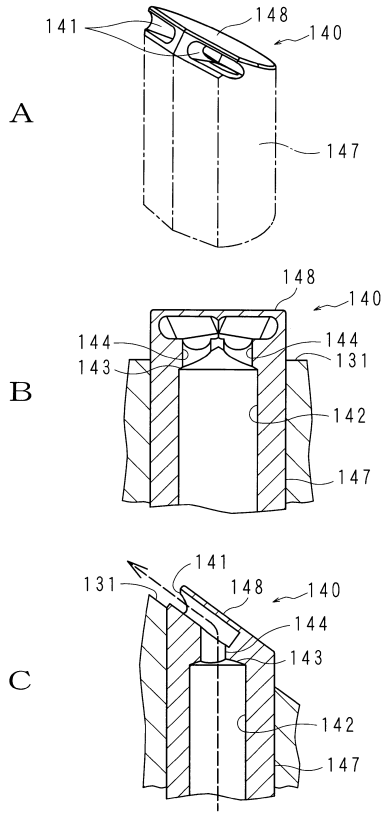
20

30

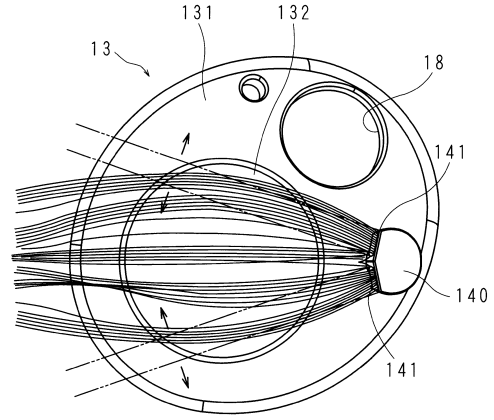
40

50

【図3】



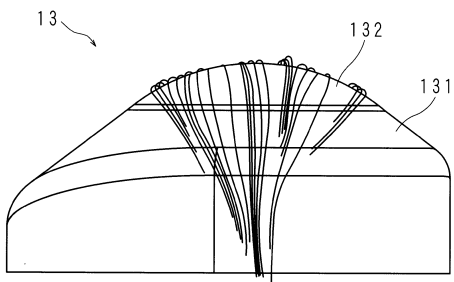
【図4】



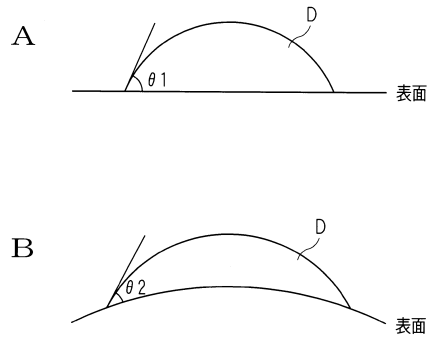
10

20

【図5】



【図6】

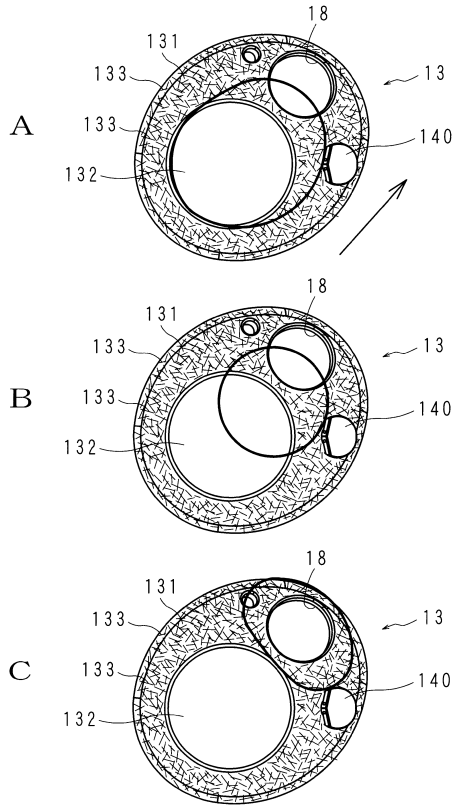


30

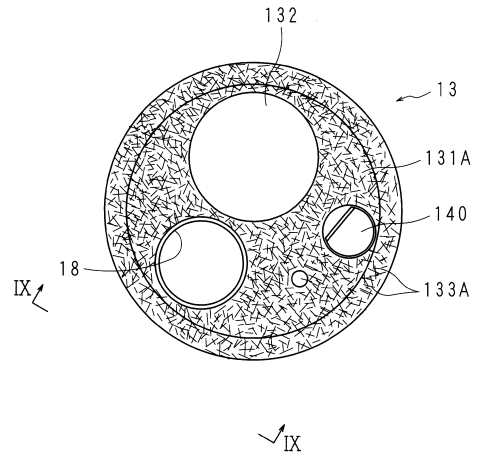
40

50

【図7】



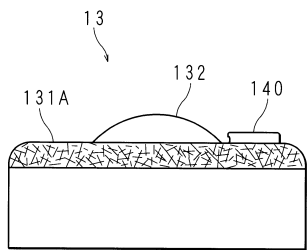
【図8】



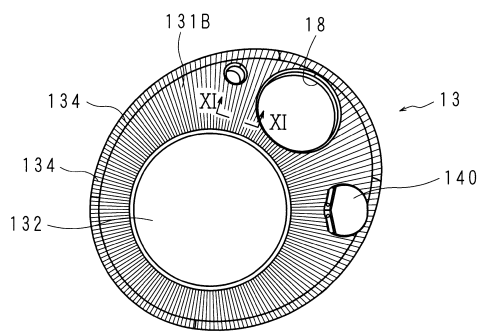
10

20

【図9】



【図10】

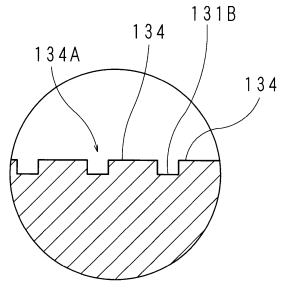


30

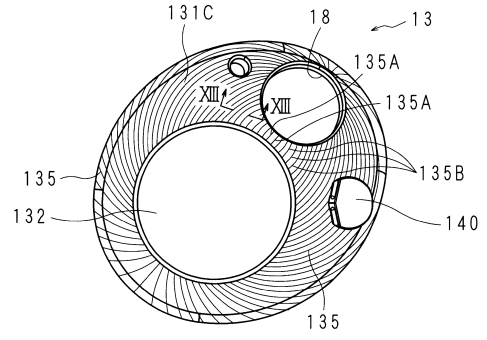
40

50

【図 1 1】

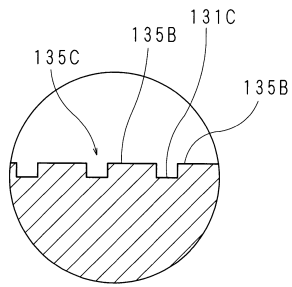


【図 1 2】

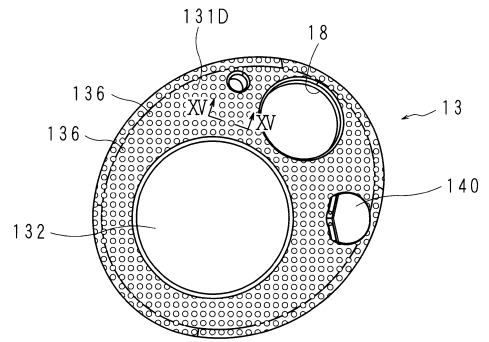


10

【図 1 3】

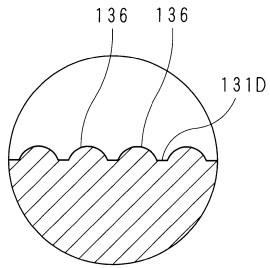


【図 1 4】

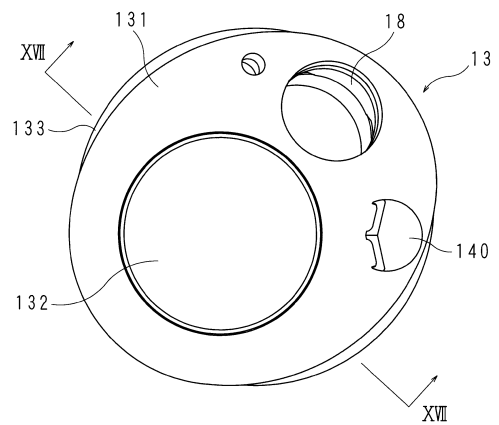


20

【図 1 5】



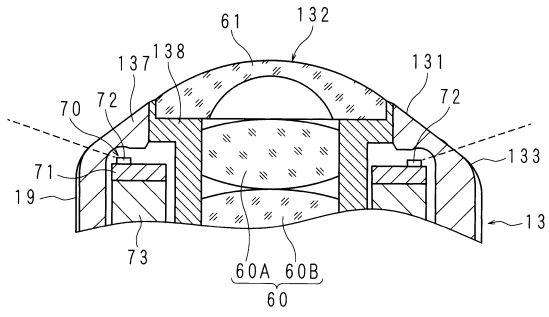
【図 1 6】



30

40

【図 17】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2007-151685(JP,A)
特開2016-187535(JP,A)
特開2011-120863(JP,A)
特開2012-235970(JP,A)
特開2011-056083(JP,A)

- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
A61B 1/12
A61B 1/00
G02B 23/24