

(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2010-279533

(P2010-279533A)

(43) 公開日 平成22年12月16日(2010.12.16)

(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 O O P	2 H O 4 O
G O 2 B 23/24 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 O O Q	4 C O 6 1
	G O 2 B 23/24 A	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2009-134924 (P2009-134924)	(71) 出願人	000113263
(22) 出願日	平成21年6月4日 (2009.6.4)		H O Y A 株式会社
			東京都新宿区中落合2丁目7番5号
		(74) 代理人	100083286
			弁理士 三浦 邦夫
		(74) 代理人	100135493
			弁理士 安藤 大介
		(72) 発明者	倉持 裕太
			東京都新宿区中落合2丁目7番5号 H O
			Y A 株式会社内
		Fターム(参考)	2H040 BA14 CA07 CA11 CA23 DA18
			DA56 DA57 EA01 GA02
			4C061 FF35 FF39 JJ06

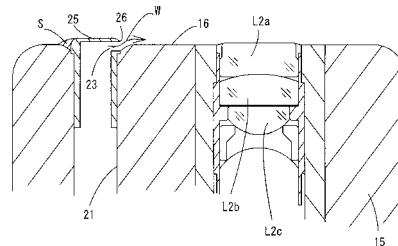
(54) 【発明の名称】 内視鏡挿入部の先端部構造

(57) 【要約】

【課題】ノズルから出た流体を広範囲かつ勢いよく対物レンズに噴射でき、かつ、対物レンズ及びノズルの挿入部の先端面からの突出量を極力抑えることが可能な内視鏡挿入部の先端部構造を提供する。

【解決手段】挿入部12の先端面16に、観察窓L2aと、観察窓側を向く開口26、28から観察窓に流体Wを放射するノズル25、27と、を設けた内視鏡において、上記先端面に、ノズルの周囲を囲む環状をなしかつ内周方向に向かうにつれて凹み量が大きくなる傾斜面23、24を形成し、ノズルの開口の少なくとも一部を上記傾斜面と対向させる。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

内視鏡の挿入部の先端面に、観察窓と、該観察窓側を向く開口から該観察窓に流体を放射するノズルと、を設けた内視鏡において、

上記先端面に、正面視において上記ノズルの周囲を囲む環状をなしかつ内周方向に向かうにつれて凹み量が大きくなる傾斜面を形成し、

上記ノズルの上記開口の少なくとも一部が、上記先端面より上記挿入部の基端側に位置して上記傾斜面と対向することを特徴とする内視鏡挿入部の先端部構造。

【請求項 2】

請求項 1 記載の内視鏡挿入部の先端部構造において、

上記傾斜面に、該傾斜面と上記ノズルを固定するために接着剤を塗布した内視鏡挿入部の先端部構造。

【請求項 3】

請求項 2 記載の内視鏡挿入部の先端部構造において、

上記開口の両側に位置する上記接着剤が、該開口から噴射された上記流体と接触することにより、該流体の噴射範囲を規定する内視鏡挿入部の先端部構造。

【請求項 4】

内視鏡の挿入部の先端面に、観察窓と、該観察窓側を向く開口から該観察窓に流体を放射するノズルと、を設けた内視鏡において、

上記先端面の上記開口と対向する部分に、正面視において上記ノズルを中心とする略円弧状をなし、かつ、該ノズル側に向かうにつれて凹み量が大きくなる傾斜面を形成し、

上記ノズルの上記開口の少なくとも一部が、上記先端面より上記挿入部の基端側に位置して上記傾斜面と対向することを特徴とする内視鏡挿入部の先端部構造。

【請求項 5】

請求項 4 記載の内視鏡挿入部の先端部構造において、

上記先端面に、上記傾斜面の両端に位置する規制壁を形成し、

該規制壁が上記開口から噴射された上記流体と接触することにより、該流体の噴射範囲を規定する内視鏡挿入部の先端部構造。

【請求項 6】

請求項 1 から 5 のいずれか 1 項記載の内視鏡挿入部の先端部構造において、

上記ノズルが、互いに別個独立の送水用ノズルと送気用ノズルとを具備している内視鏡挿入部の先端部構造。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、内視鏡挿入部の先端部構造に関する。

【背景技術】**【0002】**

特許文献 1 の内視鏡の挿入部の偏平な先端面には、観察窓（対物レンズ）と、観察窓側を向く開口を有する送気送水用ノズルと、が設けてある。観察窓は挿入部の先端面（偏平面）より前方に突出しており、該先端面には観察窓の周囲に位置しかつ外周側から内周側（観察窓側）に向かうにつれて前方への突出量が増大する環状の傾斜部が突設してある。

送気送水用ノズルから洗浄水を噴射すると、洗浄水は送気送水用ノズルの開口から観察窓側に向かい、傾斜部に接触することにより放射状に広がりながら観察窓の表面全体を洗浄する。

また、この後に送気送水用ノズルから空気を噴射すると、該空気流は送気送水用ノズルの開口から観察窓側に向かい、傾斜部に接触することにより放射状に広がりながら観察窓の表面全体に当たる。そのため、噴射された空気流によって観察窓の表面に残った洗浄水が除去される。

【先行技術文献】

10

20

30

40

50

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2003-210388号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献1の内視鏡では、傾斜部が観察窓の周囲に形成してあるので、送気送水用ノズルから観察窓までの距離が長い場合は、送気送水用ノズルの開口から噴射された洗浄水や空気流は噴射初期時の勢いを失った状態で傾斜部に接触する。そのため、洗浄水や空気流を観察窓の表面に勢いよく吹き付けることができず、観察窓の洗浄及び洗浄液の除去を確実に行えない。

10

その一方で、送気送水用ノズルから観察窓までの距離を極端に短くしてしまうと、傾斜部に接触した洗浄水及び空気流は不十分な拡散状態で観察窓の表面に到達する。そのため、洗浄水及び空気流を観察窓に勢いよく噴射できるものの、観察窓の表面全体に噴射するのが難しくなってしまう。

さらに、観察窓が挿入部の先端面（偏平面）より前方に突出しており、送気送水用ノズルが観察窓よりもさらに大きく先端面（偏平面）から前方に突出しているため、送気送水用ノズルと観察窓の距離が近い場合は、観察窓の観察視野に送気送水用ノズルが入ったり（ケラレ）、送気送水用ノズルの反射光によるフレアが発生するおそれがある。そのため、送気送水用ノズルと観察窓の距離を大きくとる必要があり、挿入部の先端部の径が大型化してしまう。

20

また、観察窓と送気送水用ノズルが体腔内への挿入動作の妨げになるおそれもある。

【0005】

本発明は、ノズルから出た流体を広範囲かつ勢いよく対物レンズに噴射でき、かつ、対物レンズ及びノズルの挿入部の先端面からの突出量を極力抑えることが可能な内視鏡挿入部の先端部構造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】

【0006】

本発明の内視鏡挿入部の先端部構造は、内視鏡の挿入部の先端面に、観察窓と、該観察窓側を向く開口から該観察窓に流体を放射するノズルと、を設けた内視鏡において、上記先端面に、正面視において上記ノズルの周囲を囲む環状をなしかつ内周方向に向かうにつれて凹み量が大きくなる傾斜面を形成し、上記ノズルの上記開口の少なくとも一部が、上記先端面より上記挿入部の基端側に位置して上記傾斜面と対向することを特徴としている。

30

【0007】

上記傾斜面における上記開口と対向しない領域に、該傾斜面と上記ノズルを固定するために接着剤を塗布してもよい。

【0008】

さらに、上記開口の両側に位置する上記接着剤が、該開口から噴射された上記流体と接触することにより、該流体の噴射範囲を規定してもよい。

40

【0009】

別の態様によると、本発明の内視鏡挿入部の先端部構造は、内視鏡の挿入部の先端面に、観察窓と、該観察窓側を向く開口から該観察窓に流体を放射するノズルと、を設けた内視鏡において、上記先端面の上記開口と対向する部分に、正面視において上記ノズルを中心とする略円弧状をなし、かつ、該ノズル側に向かうにつれて凹み量が大きくなる傾斜面を形成し、上記ノズルの上記開口の少なくとも一部が、上記先端面より上記挿入部の基端側に位置して上記傾斜面と対向することを特徴としている。

【0010】

上記先端面に、上記傾斜面の両端に位置する規制壁を形成し、該規制壁が上記開口から噴射された上記流体と接触することにより、該流体の噴射範囲を規定してもよい。

50

【 0 0 1 1 】

いずれの態様でも、上記ノズルが、互いに別個独立の送水用ノズルと送気用ノズルとを具備していてもよい。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 2 】

本発明によれば、ノズルの開口から流体を勢いよく噴射すると、この流体は傾斜面に接触するので、傾斜面によって大きく拡散する。そのため、ノズルの開口幅を狭くすることにより流体をノズルから勢いよく噴射できるようにした場合であっても、流体を対物レンズの表面全体に噴射できる。しかも、傾斜面はノズルの開口と対向している（距離が近い）ため、流体はノズルから噴射されてから瞬時に傾斜面に接触するので、流体はその勢いを失うことなく対物レンズ側に向かう。従って、ノズルと対物レンズの距離をある程度長くとした場合であっても、対物レンズの表面全体に流体を勢いよく噴射できる。

10

また、ノズルの開口の後部が挿入部の先端面より挿入部の基端側に位置しており、かつ、対物レンズを該先端面の前方に突出させる必要がないので、対物レンズ及びノズルの挿入部の先端面からの突出量を極力抑えることが可能である。そのため、挿入部の先端部を小径にしても対物レンズの観察視野にノズルが入ったり（ケラレ）、ノズルの反射光によるフレアが発生するおそれもなく、さらに対物レンズやノズルが体腔内への挿入動作の妨げになることもない。

【 0 0 1 3 】

請求項 2 のように構成すれば、挿入部の先端部に対するノズルの固定強度を高めることが可能になる。

20

【 0 0 1 4 】

請求項 3 または請求項 5 のように構成すれば、噴射した流体の噴射範囲を正確に制御できる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 5 】

【 図 1 】 本発明の一実施形態の内視鏡の全体図である。

【 図 2 】 挿入部の先端部の斜視図である。

【 図 3 】 挿入部の先端部の正面図である。

【 図 4 】 挿入部の先端部の縦断側面図である。

30

【 図 5 】 送水用ノズルとその周辺部の正面図である。

【 図 6 】 対物レンズの観察視野を説明するための挿入部の先端部の一部の縦断側面図である。

【 図 7 】 変形例の図 5 と同様の正面図である。

【 図 8 】 別の変形例の図 5 と同様の正面図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 6 】

以下、図 1 ～ 図 6 を参照しながら本発明の一実施形態を説明する。なお、以下の説明中の前後方向は、電子内視鏡 10 の挿入部 12 の先端面 16 側を「前方」、コネクタ部 14 側を「後方」と定義している。

40

電子内視鏡 10 は、操作部 11 と、操作部 11 から前方に延びる挿入部 12 と、操作部 11 から挿入部 12 と反対側に延びるユニバーサルチューブ 13 と、ユニバーサルチューブ 13 の後端に固定した、図示を省略したプロセッサ（光源兼画像処理装置）に接続するコネクタ部 14 と、を備えている。挿入部 12 の先端部を除く部分は柔軟で湾曲可能であり、先端部は硬質材料（例えば、変性 PPO などの合成樹脂）からなり変形不能な先端硬質部 15 により構成してある。先端硬質部 15 の先端面 16 は挿入部 12 の軸線に対して直交する正面視円形の偏平面であり、先端硬質部 15 には該軸線方向に延びる 6 つの貫通路が形成してある。

貫通路の一つである処置具管路 20 の後端には、操作部 11 の前端部に突設した処置具挿通用突部 17 から挿入部 12 の内部空間を通して前方に延びる処置具挿通管（図示略）

50

の前端が接続している。処置具管路 20 より小径である別の 2 つの貫通路の前端部にはそれぞれ照明レンズ L1 が嵌合固定してある。照明レンズ L1 を固定した 2 つの貫通路の後部にはライトガイドファイバ（図示略）の前端部が各照明レンズ L1 に近接する状態で挿入してあり、各ライトガイドファイバの後端部は挿入部 12、操作部 11、及びユニバーサルチューブ 13 の内部を通してコネクタ部 14 の内部まで延びている。従って、コネクタ部 14 を上記プロセッサに接続すると、上記プロセッサに内蔵した光源で発生した照明光がライトガイドファイバを通して一对の照明レンズ L1 に供給され、各照明レンズ L1 から先端硬質部 15 の前方に照射される。

【0017】

一对の照明レンズ L1 の間に位置する貫通路の前端部には観察窓 L2a が嵌合固定してある。さらに、この貫通路内には観察窓 L2a の後方に位置する 2 つのレンズ L2b、L2c が固定してあり、観察窓 L2a、レンズ L2b、L2c によって対物レンズ群を構成している。さらに、当該管路内にはレンズ L2c の直後に位置する撮像素子（図示略）が設けてあり、この撮像素子から後方に延びる信号線が挿入部 12、操作部 11、及びユニバーサルチューブ 13 の内部を通してコネクタ部 14 の内部まで延びている。従って、観察窓 L2a、レンズ L2b、L2c を介して得られた観察像を上記撮像素子が撮像すると、撮像素子によって電気信号に変換された画像データが上記信号線を介して上記プロセッサに内蔵した画像処理装置に送られ、この画像処理装置によって画像処理される。そして、処理された画像が、プロセッサに接続したテレビモニタ（図示略）に表示される。

【0018】

互いに隣り合う残りの 2 つの貫通路は送水用管路 21 と送気用管路 22 であり、送水用管路 21、送気用管路 22 の前端周縁部は、外周側から内周側に向かうにつれて先端面 16 からの凹み量が徐々に増大する傾斜面 23、24 となっている。送水用管路 21 及び送気用管路 22 の前端部には、例えばステンレスからなる筒状部材である送水用ノズル 25、送気用ノズル 27 がそれぞれ嵌合してある。送水用ノズル 25 と送気用ノズル 27 は同一形状であり、共に後端は開口しているものの前端面は閉塞している。送水用ノズル 25、送気用ノズル 27 の前端部は先端硬質部 15 の先端面 16 より僅かに前方に突出しており（図 4 及び図 6 参照）、送水用ノズル 25、送気用ノズル 27 の前端部の周面には観察窓 L2a 側を向く開口 26、28 が形成してある。図 4 に示すように、開口 26、28 の前部は先端面 16 より僅かに前方に位置し、開口 26、28 の後部は先端面 16 より後方に位置している。図示するように、傾斜面 23 の一部は開口 26 の後部と対向しており（前後方向位置が一致しており）、傾斜面 24 の一部は開口 28 の後部と対向している（前後方向位置が一致している）。図 3 及び図 5 に示すように、送水用ノズル 25 と送気用ノズル 27 はそれぞれ、傾斜面 23 と傾斜面 24 に接着剤 S（例えば、エポキシ樹脂など）を介して固定してある。図示するように接着剤 S は、傾斜面 23 における開口 26 と対向しない領域、及び、傾斜面 24 における開口 28 と対向しない領域に塗布してある。

【0019】

送水用管路 21 の後端には図示を省略した送水管の前端が接続しており、この送水管の後端は挿入部 12、操作部 11、及びユニバーサルチューブ 13 を通ってコネクタ部 14 の内部まで延びている。一方、送気用管路 22 の後端には図示を省略した送気管の前端が接続しており、この送気管の後端は挿入部 12、操作部 11、及びユニバーサルチューブ 13 を通ってコネクタ部 14 の内部まで延びている。この送水管と送気管の中間部は操作部 11 の内部に設けた送気送水用シリンダ（図示略）に接続している。該送気送水用シリンダには、中空筒状をなし、かつ送気送水用シリンダ及び操作部 11 に対して出没自在な送気送水ボタン B が設けてあり、送気送水ボタン B に設けたピストン（図示略）が該シリンダの内面に摺接している。また、上記送水管の後端（コネクタ部 14 側の端部）には、一端が送水ボトル（図示略）内に位置する送水チューブ（図示略）の他端が接続している。さらに、該送水ボトル内の空気溜まりには送気チューブ（図示略）の一端が位置しており、送気チューブの他端が上記送気管の後端（コネクタ部 14 側の端部）に接続している。さらに、送水ボトルの空気溜まりには圧縮空気源（図示略）から常時圧縮空気（流体）

が送られており、この圧縮空気は常時、送気チューブ、送気管、及び送気送水用シリンダを介して、送気送水ボタンBの上面に形成した空気逃がし孔から外部に漏れている。

【0020】

電子内視鏡10の挿入部12を患者の体腔内に挿入して体腔内を観察しているときに、患者の体液等により観察窓L2aの表面が汚れると、テレビモニタに表示される観察像が不鮮明になる。そのため、このような場合には上記空気逃がし孔を塞ぎながら送気送水ボタンBを押し込む。すると、送水ボトル内の洗浄水(流体)Wに圧縮空気の圧力が掛かるので、洗浄水Wが送水チューブ、送水管の後部、上記送気送水用シリンダ、送水管の前部、送水用管路21、及び、送水用ノズル25を通して、開口26から観察窓L2a側に噴射される。開口26は小さめに形成してあるので、洗浄水Wは開口26から勢いよく噴射され、噴射されてから瞬時に開口26と対向する(距離が近い)傾斜面23に勢いよく接触する。そして傾斜面23に接触することにより、その勢いを殆ど失うことなく正面視で扇形状に拡散しながら観察窓L2a側に向かうので、開口26と観察窓L2aの距離がある程度長い場合であっても、洗浄水Wは観察窓L2aの表面全体に勢いよく噴射される。従って、観察窓L2aの表面に付着した体液は洗浄水Wによって確実に除去される。

10

続いて、送気送水ボタンBを操作部11側に押し込むことなく空気逃がし孔を塞ぐと、送水ボトルから電子内視鏡10への洗浄水Wの供給が遮断される代わりに、圧縮空気源の圧縮空気が送気チューブ、送気管の後部、上記送気送水用シリンダ、送気管の前部、送気用管路22、及び、送気用ノズル27を通して、開口28から観察窓L2a側に噴射される。送気用ノズル27の開口28は小さめに形成してあるので、この圧縮空気は開口28から勢いよく噴射され、噴射されてから瞬時に開口28と対向する(距離が近い)傾斜面24に勢いよく接触する。そして傾斜面24に接触することにより、その勢いを殆ど失うことなく正面視で扇形状に拡散しながら観察窓L2a側に向かうので、開口28と観察窓L2aの距離がある程度長い場合であっても、圧縮空気は観察窓L2aの表面全体に勢いよく噴射される。従って、観察窓L2aの表面に残っている洗浄水Wが圧縮空気によって除去される。

20

【0021】

このように本実施形態の電子内視鏡10では、送水用ノズル25(開口26)、送気用ノズル27(開口28)と観察窓L2aの距離をある程度長くとした場合であっても、観察窓L2aの表面全体に洗浄水Wと圧縮空気を勢いよく噴射できる。

30

また、送水用ノズル25の開口26と送気用ノズル27の開口28の後部が先端硬質部15の先端面16より後方に位置しており、かつ、観察窓L2aの先端面16からの突出量が送水用ノズル25及び送気用ノズル27より小さい。そのため図6に示すように、先端硬質部15を小径にしても(観察窓L2aから送水用ノズル25、送気用ノズル27までの距離が長くなくても)観察窓L2aの観察視野に送水用ノズル25、送気用ノズル27が入ったり(ケラレたり)、送水用ノズル25、送気用ノズル27の反射光によるフレアが発生するおそれもない。さらに、観察窓L2aや送水用ノズル25、送気用ノズル27が電子内視鏡10の体腔内への挿入動作の妨げになることもない。

【0022】

以上、上記実施形態に基づいて本発明を説明したが、本発明は様々な変更を施しながら実施可能である。

40

例えば、図7に示すように、接着剤Sの傾斜面23(傾斜面24)に対する塗布領域の両端位置をより開口26(開口28)側に近づけても良い。このようにすると、接着剤Sの両端部に噴射された洗浄水W(圧縮空気)が接触するので、接着剤Sの両端部によって洗浄水W(圧縮空気)の噴射範囲(拡散範囲)を正確に規制できる。

また、図8に示すように、先端面16に、円形(環状)形状の傾斜面23、24の代わりに、正面視で送水用ノズル25(送気用ノズル27)を中心とする円弧状(略円弧状、即ち正確な円弧でなくてもよい)をなす傾斜面23'、24'を、開口26(開口28)と対向するように形成してもよい。傾斜面23'、24'の正面視における曲率及び横断面形状は傾斜面23、24と同じである。このように構成した場合は、噴射された洗浄水

50

W（圧縮空気）が傾斜面 23'、24' の両端に位置する 15 の規制壁 15a に接触するので、両方の規制壁 15a によって洗浄水 W（圧縮空気）の噴射範囲（拡散範囲）を正確に規制できる。なお、この場合は送水用ノズル 25、送気用ノズル 27 の外径寸法を送水用管路 21、送気用管路 22 よりやや大きめにするにより、送水用ノズル 25、送気用ノズル 27 の送水用管路 21、送気用管路 22 に対する嵌合力により送水用ノズル 25、送気用ノズル 27 を送水用管路 21、送気用管路 22 に固定してもよいし、送水用ノズル 25、送気用ノズル 27 と送水用管路 21、送気用管路 22 の周縁部に傾斜面 23'、24' を避けるようにして接着剤を塗布してもよい。

また、図示は省略してあるが、送水用ノズル 25、送気用ノズル 27 の先端面を先端硬質部 15 の先端面 16 と同じ前後位置に位置させ、開口 26、28 の全体または前部を傾斜面 23、24、23'、24' と対向させてもよい（前後方向位置を一致させてもよい）。

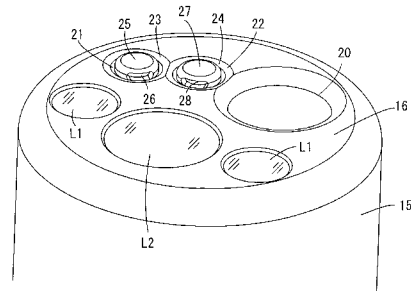
さらに互いに別個独立の送水用ノズル 25 と送気用ノズル 27 の代わりに、送水機能と送気機能を有するノズル（図示略）を設け、該ノズルの周囲に傾斜面 23、24、23'、24' を形成してもよい。

【符号の説明】

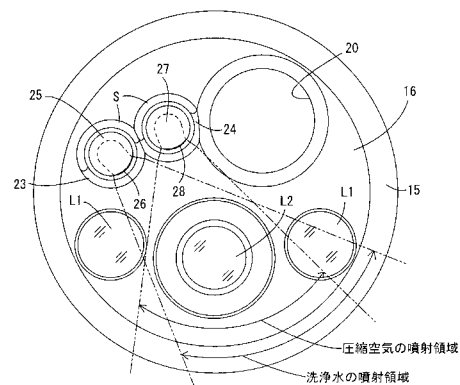
【0023】

10	電子内視鏡	
11	操作部	
12	挿入部	20
13	ユニバーサルチューブ	
14	コネクタ部	
15	先端硬質部	
15a	規制壁	
16	先端面	
17	処置具挿通用突部	
20	処置具用管路	
21	送水用管路	
22	送気用管路	
23 24 23' 24'	傾斜面	30
25	送水用ノズル（ノズル）	
26	開口	
27	送気用ノズル（ノズル）	
28	開口	
B	送気送水ボタン	
L1	照明レンズ	
L2a	観察窓（対物レンズ群）	
L2b	レンズ（対物レンズ群）	
L2c	レンズ（対物レンズ群）	
S	接着剤	40
W	洗浄水（流体）	

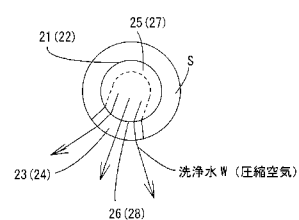
【 図 2 】



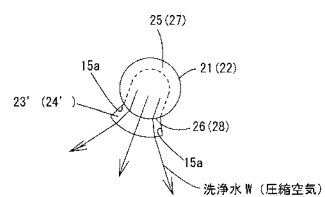
【 図 3 】



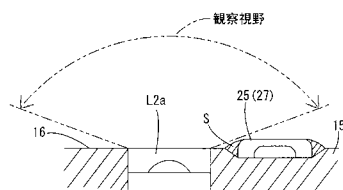
【图 7】



【 図 8 】



【 図 6 】



专利名称(译)	内窥镜插入部分的端部结构		
公开(公告)号	JP2010279533A	公开(公告)日	2010-12-16
申请号	JP2009134924	申请日	2009-06-04
[标]申请(专利权)人(译)	保谷股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	HOYA株式会社		
[标]发明人	倉持裕太		
发明人	倉持 裕太		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/24		
FI分类号	A61B1/00.300.P A61B1/00.300.Q G02B23/24.A A61B1/00.715 A61B1/12.530		
F-TERM分类号	2H040/BA14 2H040/CA07 2H040/CA11 2H040/CA23 2H040/DA18 2H040/DA56 2H040/DA57 2H040/EA01 2H040/GA02 4C061/FF35 4C061/FF39 4C061/JJ06 4C161/FF35 4C161/FF39 4C161/JJ06		
代理人(译)	三浦邦夫 安藤大辅		
其他公开文献	JP5297901B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：为内窥镜插入部分提供远端结构，通过该远端结构，从喷嘴排出的流体可以被广泛和剧烈地喷射到物镜，并且物镜和喷嘴的喷射量从可以尽可能地抑制插入部分的远端表面。ŽSOLUTION：在具有观察窗口L2a和喷嘴25和27的内窥镜中，喷嘴25和27将流体W从面向插入部分12的远端表面16上的观察窗侧的开口26和28喷射到观察窗口，在远端上在表面上形成斜面23和24，它们形成环形形状以围绕喷嘴，并且其凹陷量随着向内周方向变大，并且至少喷嘴的开口的某些部分面向连续下坡。Ž

