

(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2016-74851

(P2016-74851A)

(43) 公開日 平成28年5月12日(2016.5.12)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>C 1 1 D</b> 7/14 (2006.01)	C 1 1 D 7/14	2 H 0 4 0
<b>G 0 2 B</b> 23/24 (2006.01)	G 0 2 B 23/24 Z	3 B 2 0 1
<b>B 0 8 B</b> 3/08 (2006.01)	B 0 8 B 3/08 Z	4 C 1 6 1
<b>C 1 1 D</b> 7/16 (2006.01)	C 1 1 D 7/16	4 H 0 0 3
<b>C 1 1 D</b> 7/02 (2006.01)	C 1 1 D 7/02	
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2014-207502 (P2014-207502)  
 (22) 出願日 平成26年10月8日 (2014.10.8)

(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 100076233  
 弁理士 伊藤 進  
 (74) 代理人 100101661  
 弁理士 長谷川 靖  
 (74) 代理人 100135932  
 弁理士 篠浦 治  
 (72) 発明者 木下 博章  
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ  
 リンパスメディカルシステムズ株式会社内  
 Fターム(参考) 2H040 EA01  
 3B201 AA47 AB53 BB21 BB92  
 4C161 FF38 GG04 HH08 JJ11  
 最終頁に続く

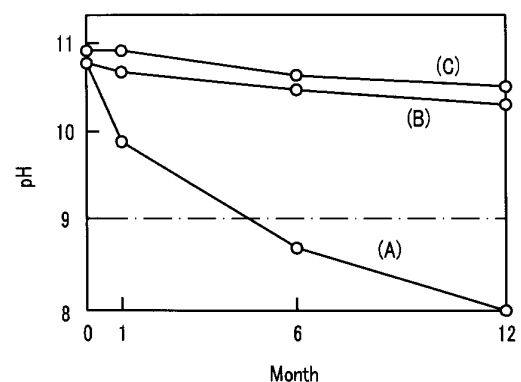
(54) 【発明の名称】 洗浄水

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】経時変化の小さい医療用内視鏡用洗浄水の提供。

【解決手段】内視鏡の観察窓を洗浄するための、pH 9.0～12.0のアルカリイオン水であって、添加剤として、ポリリン酸塩、ケイ酸塩、ケイ酸塩粒子、酸化チタン粒子、または酸化アルミニウム粒子の少なくともいずれかを1～10ppm含む洗浄水。更に、モード径50～500nmのナノバブルを10万個/mL以上含む洗浄水。

【選択図】図3



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

内視鏡の観察窓を洗浄するための、 $\text{pH} 9.0$  以上  $\text{pH} 12.0$  以下のアルカリイオン水からなる洗浄水であって、

添加剤として、ポリリン酸塩、ケイ酸塩、ケイ酸塩粒子、酸化チタン粒子、または酸化アルミニウム粒子の少なくともいずれかを  $1 \text{ ppm}$  以上  $10 \text{ ppm}$  以下含むことを特徴とする洗浄水。

**【請求項 2】**

$\text{pH} 10.0$  以上  $\text{pH} 11.0$  以下であることを特徴とする請求項 1 に記載の洗浄水。

**【請求項 3】**

前記添加剤が、ポリリン酸ナトリウム、ポリリン酸カリウム、ケイ酸ナトリウム、ケイ酸カリウムおよびメタケイ酸の少なくともいずれかであることを特徴とする請求項 2 に記載の洗浄水。

**【請求項 4】**

前記添加剤が、トリポリリン酸ナトリウム、またはオルトケイ酸ナトリウムであることを特徴とする請求項 3 に記載の洗浄水。

**【請求項 5】**

モード径が  $50 \text{ nm}$  以上  $500 \text{ nm}$  以下のナノバブルを  $10$  万個 /  $\text{mL}$  以上含むことを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の洗浄水。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、内視鏡の観察窓を洗浄するための、アルカリイオン水からなる洗浄水に関する。

**【背景技術】****【0002】**

内視鏡は医療分野等で広く利用されている。医療用内視鏡は、細長い挿入部を体内に挿入することによって、体内を観察したり、処置具チャンネルに挿入した処置具を用いて各種処置をしたりする。挿入部の先端には、撮像光学系の最外面の観察窓が設けられている。ここで、観察窓の表面に血液等が付着すると、観察が妨げられる。

**【0003】**

特開 2014 - 161506 号公報には、観察窓の近傍に配設されているノズルから洗浄水を観察窓に吹き付けて付着物を洗い流すことで、明瞭な視界を確保する内視鏡が開示されている。

**【0004】**

洗浄水には、 $\text{pH}$  が  $9 \sim 11$  のアルカリイオン水と  $\text{pH}$  が  $5 \sim 7$  の精製水とが切り替えて用いられる。アルカリイオン水は生体組織に悪影響を及ぼすことなく、精製水では除去困難な付着物を効率的に洗い流し除去することができる。

**【0005】**

しかし、アルカリイオン水は作製後に保存していると十分な洗浄効果が得られないことがあった。

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0006】**

【特許文献 1】特開 2014 - 161506 号公報

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0007】**

本発明は、経時変化の小さい洗浄水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】**

10

20

30

40

50

## 【 0 0 0 8 】

本発明の実施形態の洗浄水は、内視鏡の観察窓を洗浄するための、 $\text{pH}$  9 . 0 以上  $\text{pH}$  1 2 . 0 以下のアルカリイオン水であって、添加剤として、ポリリン酸塩、ケイ酸塩、ケイ酸塩粒子、酸化チタン粒子、または酸化アルミニウム粒子の少なくともいずれかを 1  $\text{ppm}$  以上 1 0  $\text{ppm}$  以下含む。

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 0 9 】

本発明によれば、経時変化の小さい洗浄水を提供できる。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 1 0 】

10

【 図 1 】 実施形態の洗浄水を用いる内視鏡システムの斜視図である。

【 図 2 】 実施形態の洗浄水を用いる内視鏡の先端部の斜視図である。

【 図 3 】 第 1 実施形態の洗浄水等の  $\text{pH}$  の経時変化を示す図である。

【 図 4 】 第 1 実施形態の洗浄水等の  $\text{pH}$  の経時変化を示す図である。

【 図 5 】 第 2 実施形態の洗浄水のナノバブルの粒径分布を示す図である。

## 【 発明を実施するための形態 】

## 【 0 0 1 1 】

## &lt; 第 1 実施形態 &gt;

図 1 に示すように、実施形態の洗浄水 1 は、内視鏡 1 0 とともに内視鏡システム 2 を構成している送液装置 2 0 のボトル 2 1 に充填し使用される。

20

## 【 0 0 1 2 】

内視鏡 1 0 は、細長い挿入部 1 1 と、挿入部 1 1 の基端側に配設された把持部 1 2 と、把持部 1 2 から延設されたユニバーサルコード 1 3 と、ユニバーサルコード 1 3 の基端側に配設されたコネクタ 1 4 と、を具備する。コネクタ 1 4 と送液装置 2 0 とは送水管 1 6 A で接続される。なお、図示しないが、コネクタ 1 4 は、照明光を発生する光源装置および画像信号を処理するプロセッサと接続される。

## 【 0 0 1 3 】

内視鏡 1 0 には、洗浄水 1 を挿入部 1 1 の先端部 1 1 A まで送水するための送水管 1 6 が配設されている。すなわち、送水管 1 6 は、コネクタ 1 4 から、ユニバーサルコード 1 3、把持部 1 2、挿入部 1 1 を挿通し、先端部 1 1 A のノズル 1 7 ( 図 2 参照 ) につながっている。なお、図 1 では送水管 1 6 を 1 本の連続したチューブとして表示している。しかし、後述するように送水管 1 6 は送気管を兼ねており、途中には分岐があり、中継部材および切替弁等が経路の途中に配設されている。

30

## 【 0 0 1 4 】

図 2 に示すように挿入部 1 1 の先端面 1 1 S A には、撮像光学系の観察窓 1 5 と、照明光学系の照明窓 1 9 と、鉗子孔 1 8 と、ノズル 1 7 と、が配設されている。観察窓 1 5 および照明窓 1 9 は、光学系の最外部のレンズの外表面またはカバーガラスからなる。

## 【 0 0 1 5 】

ノズル 1 7 は送水管 1 6 を介して送水された洗浄水 1 を先端面 1 1 S A の観察窓 1 5 に吹き付けられるように配設されている。

40

## 【 0 0 1 6 】

術者は、把持部 1 2 の送気送水ボタン 1 2 A の操作により、ノズル 1 7 から洗浄水 1 を吹き付けたり、空気を吹き付けたりする。すなわち、送水管 1 6 は送気機能も有するが、送気についての説明は省略する。

## 【 0 0 1 7 】

内視鏡 1 0 は挿入部 1 1 が被検体の体内に挿入され、照明窓 1 9 から出射される照明光により体内を照明する。そして、観察窓 1 5 を介して照明光の反射光が撮像部 ( 不図示 ) に受光され内視鏡画像が取得される。観察窓 1 5 の表面に、血液、組織片、または脂等が付着した場合に、術者はノズル 1 7 から洗浄水 1 を吹き付けることで付着物を洗い流して視野を確保する。

50

## 【 0 0 1 8 】

なお、送水機能の無い内視鏡の場合には、挿入部の外周に、送水機能のあるシースを配設して、シースからの送水で内視鏡の観察窓が洗浄される。

## 【 0 0 1 9 】

内視鏡システム 2 では、洗浄水として、洗浄効果の高いアルカリイオン水も用いる。アルカリイオン水は、電気分解反応により、水素イオン ( $H^+$ ) を水素ガスとして放出することにより水酸化物イオン ( $OH^-$ ) の濃度を上げてアルカリ性とした水である。基本的に水以外の成分を含まないアルカリイオン水は、体内組織に対して低変質性・低刺激性であり、機器のメンテナンス性にも優れている。

## 【 0 0 2 0 】

アルカリイオン水からなる洗浄水は、 $pH$  9.0 以上  $pH$  12.0 以下、特に  $pH$  10 以上  $pH$  11.0 以下であることが好ましい。

## 【 0 0 2 1 】

前記範囲の  $pH$  の洗浄水は、生体組織に悪影響を及ぼすことなく、精製水では除去困難な付着物、例えば油脂汚れ、を効率的に洗い流し除去することができる。付着物除去効果は、血液を付着させたスライドガラスを、ピペット用いて 1 mL で除去できるかどうかで判断した。 $pH$  が前記範囲未満では付着物除去効果が顕著ではない場合があり、前記範囲超では体内組織を変質したり、体内組織に刺激を与えたりするおそれがある。

## 【 0 0 2 2 】

洗浄水の温度は、25 ~ 40 が好ましく、33 ~ 37 が特に好ましい。前記下限以上であれば、効率的に汚れが除去でき、前記上限以下であれば、生体組織を変質したり刺激したりするおそれがない。

## 【 0 0 2 3 】

アルカリイオン製水器を用いて作製されるアルカリイオン水は、例えば PET (ポリエチレンテレフタレート) からなるボトル 21 に充填され密栓される。洗浄水は空気中の二酸化炭素と反応して、 $pH$  が低下するためである。

## 【 0 0 2 4 】

しかし、密封状態であっても、アルカリイオン水の  $pH$  は経時変化により低下することが判明した。例えば、図 3 の (A) に示すように、6 ヶ月保存で  $pH$  は 10.9 から 8.6 まで低下する。このことから、 $pH$  低下が経時変化により十分な洗浄効果が得られない原因であると推定された。

## 【 0 0 2 5 】

そして、経時変化による  $pH$  低下を防止するために発明者は鋭意研究を行った結果、図 3 (B) に示すように、トリポリリン酸ナトリウムを添加剤として僅か 5 ppm 加えたアルカリイオン水は、6 ヶ月保存しても  $pH$  が殆ど低下しないことを見出し、本発明を想達するに至った。また、図 3 (C) に示すようにオルトケイ酸ナトリウムも添加量 5 ppm で優れた  $pH$  低下防止効果が確認された。

## 【 0 0 2 6 】

そして、添加剤を添加することで  $pH$  が 9 以上に維持されている洗浄水 1 では、長期保存後も、作製直後と同じ洗浄効果が確認された。

## 【 0 0 2 7 】

ここで、かかる微量の添加量で劇的な  $pH$  保持効果が得られることは従来、全く報告がない。すなわち、水溶液を所定の  $pH$  に維持するために用いられる  $pH$  緩衝剤は少なくとも数重量%の添加が不可欠であった。

## 【 0 0 2 8 】

前記添加剤が極微量でアルカリイオン水の  $pH$  維持に効果があるメカニズムは、アルカリイオン水の中の  $OH^-$  イオンと添加剤とが安定した構造、例えば、弱いイオン結合による錯体を形成しているものとも考えられる。すなわち、添加剤は、それ自体は変化しないが、アルカリイオン水の安定化に寄与する触媒作用があると推定される。

## 【 0 0 2 9 】

10

20

30

40

50

次に、図 4 に添加剤としてオルトケイ酸ナトリウムを用いた場合の、添加量に対するアルカリイオン水の pH 経時変化を示す。わずか 0.5 ppm の添加量でも、未添加 (0 ppm) と比較すると 6 ヶ月までは所定の効果がある。しかし、添加量 0.5 ppm のアルカリイオン水では 6 ヶ月経過後には、pH が 8.5 まで減少した。これに対して添加量 1 ppm のアルカリイオン水では 6 ヶ月経過後でも、pH は 10.9 までしか減少しなかった。このことから、オルトケイ酸ナトリウムの添加量の下限は、0.5 ppm 以下でも所定の効果は得られるが、1 ppm 以上が好ましいと判断された。

【0030】

なお、図示しないが、添加量 20 ppm では、6 ヶ月経過後でも pH は 9.0 以上に維持された。しかし、1 ヶ月経過後のアルカリイオン水を実際に内視鏡 10 の洗浄に用いたところ、ノズル 17 が詰まってしまった。この原因は、オルトケイ酸ナトリウムを原因物質として何らかの大きな凝集物が生成したためと推定される。このことから、オルトケイ酸ナトリウムの添加量の上限は、10 ppm 以下であると判断された。

10

【0031】

次に、トリポリリン酸ナトリウムおよびオルトケイ酸ナトリウムだけが、アルカリイオン水の pH 維持に特異的に効果を有するかどうかの確認実験を行った。

【0032】

その結果、以下に列挙する添加剤であれば、トリポリリン酸ナトリウム等と同様の添加量で略同様の効果を有することが確認された。なお、いずれの添加剤も水和物が非水和物かで効果に大きな差は無かったため、水和物の表記は省略する。ここで、添加量は水和物の場合の量である。

20

【0033】

A : ポリリン酸塩

トリポリリン酸カリウム

【0034】

B : ケイ酸塩

オルトケイ酸カリウム

メタケイ酸ナトリウム

メタケイ酸カリウム

ケイ酸ナトリウム

ケイ酸カリウム

アルミノケイ酸ナトリウム

アルミノケイ酸カリウム

ケイ酸カルシウム

ケイ酸マグネシウム

ケイ酸カルシウムアルミニウム

30

【0035】

ここで、上記ケイ酸塩の一部は水に対して難溶性であるため、モード径 (最大頻出粒子径) が 30 nm の超粒子として添加した。すなわち、難溶性のケイ酸塩は、アルカリイオン水中では、イオンではなく、コロイド粒子として存在している。粒径は、トラッキング法 (Nano Sight 社製、LM10-SH) を用いて評価した。

40

【0036】

すなわち、上記添加剤はアルカリイオン水中で溶解し、イオン化していなくとも所定の効果が確認された。このため、さらに各種の難溶性の添加剤の微粒子をアルカリイオン水中に分散して pH 変化を評価した。すると、以下の添加剤 (コロイド粒子) がトリポリリン酸ナトリウム等と同様の添加量で略同様の効果を有することが確認された。

【0037】

C : 酸化チタン

モード径 : 10 nm

【0038】

50

D：酸化アルミニウム

（塩基性乳酸アルミニウムとして添加、アルカリイオン水中で酸化アルミニウム粒子に変化）

【0039】

上記以外の添加剤でも、表面にOH基が多量に含まれる物資であれば、アルカリイオン水のpHの経時変化に対する効果があると考えられる。しかし、洗浄水1は生体内に放出されるため添加剤の選定にあたっては安全性に対する注意が必要であることは言うまでも無い。

【0040】

なお、本発明のアルカリイオン水における添加剤の添加量は、極めて微量である。このため、いずれの添加剤を添加しても洗浄水のpHおよび表面張力等の初期特性は変化しなかった。

【0041】

以上の説明のように所定の添加剤を所定量添加したアルカリイオン水からなる実施形態の洗浄水1はpHの経時変化が小さい。このため、洗浄水1は12ヶ月保存しても、pH9.0以上であり、精製水では除去困難な付着物を効率的に洗い流し除去することができる。

【0042】

なお、複数種類の上記添加剤を添加してもよい。例えば、トリポリリン酸ナトリウムおよびオルトケイ酸ナトリウムを合計で所定量（1ppm以上10ppm以下）添加しても、単独添加と同じ効果が得られる。

【0043】

<第2実施形態>

水中に直径が1μm未満の超微細気泡を含む、いわゆるナノバブル水は通常の水では除去困難な付着物を効率的に洗い流し除去することができることが知られている。

【0044】

このため、第1実施形態の洗浄水1に、多孔体フィルタ等を介して空気を水中に放出することで微細気泡を発生し、さらに微細気泡に超音波を照射して微細気泡に物理的刺激を与えることにより、ナノバブルを含む洗浄水1Aを作製した。

【0045】

図5に洗浄水1Aに含まれるナノバブルの粒径分布を示す。粒径分布は、トラッキング法を用いて評価した。モード径は100nmであり、1μm未満のナノバブルが5万個/mL含まれていた。

【0046】

洗浄水1Aは、洗浄水1では十分に除去することが容易ではなかったケル状の血液も容易に洗浄することができた。

【0047】

ただし、モード径が500nm超場合には、洗浄水1と比較して初期の洗浄効果が、それほど顕著ではなかった。また、経時変化により洗浄効果がさらに低下した。一方、モード径が50nm未満では、ボトル21の材料であるPETと反応するためか、やはり洗浄効果および経時変化が良くなかった。

【0048】

なお、モード径が50nm未満でも、ガラスボトルに保存した場合にはPETボトルに保存した場合よりも経時変化は小さかった。しかしガラスボトルは高価で使い捨て用途には適しておらず、PETボトルより重く破損しやすい。

【0049】

また、ナノバブル数が1万個/mLでは洗浄水1と比較して顕著な効果は得られなかった。また、ナノバブル数が10万個超/mLの洗浄水は作製が容易ではなく高価である。

【0050】

以上のように、洗浄水1Aは、洗浄水1が、モード径が50nm以上500nm以下の

10

20

30

40

50

ナノバブルを 10 万個 / mL 以上含んでいる場合に、所定の優れた効果が得られる。

【 0 0 5 1 】

本発明は上述した実施形態等に限定されるものではなく、本発明の要旨を変えない範囲において、種々の変更、改変等ができる。

【 符号の説明 】

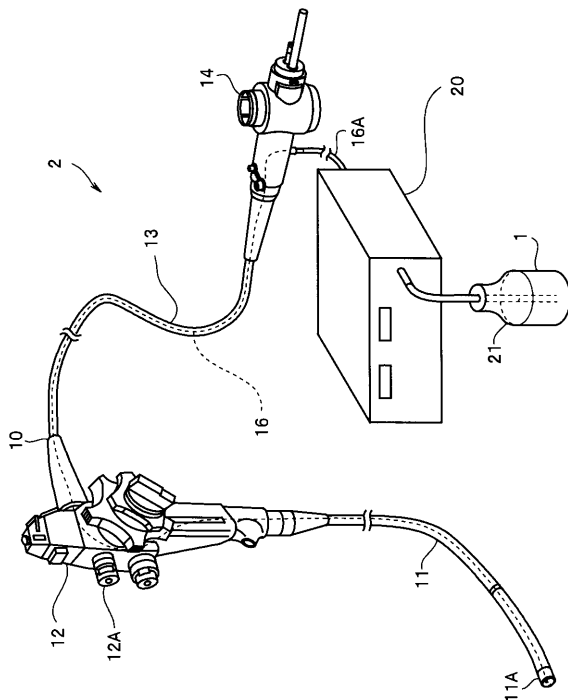
【 0 0 5 2 】

- 1、1 A ... 洗浄水
- 2 ... 内視鏡システム
- 10 ... 内視鏡
- 11 ... 挿入部
- 11 A ... 先端部
- 11 S A ... 先端面
- 12 ... 把持部
- 13 ... ユニバーサルコード
- 14 ... コネクタ
- 15 ... 観察窓
- 16 ... 送水管
- 17 ... ノズル
- 18 ... 鉗子孔
- 19 ... 照明窓
- 20 ... 送液装置
- 21 ... ボトル

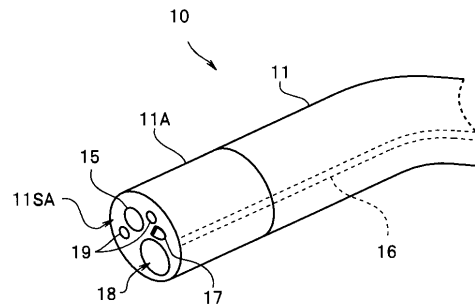
10

20

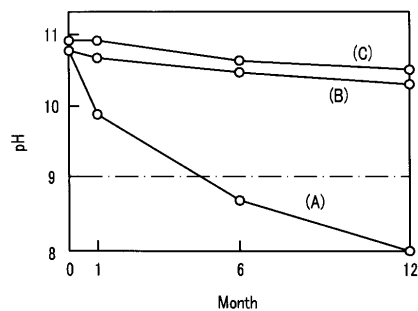
【 図 1 】



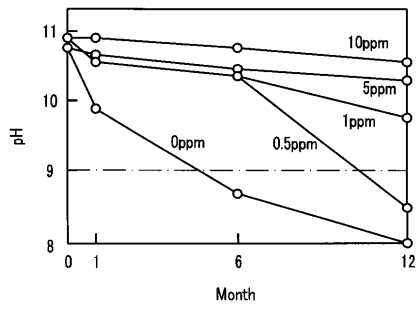
【 図 2 】



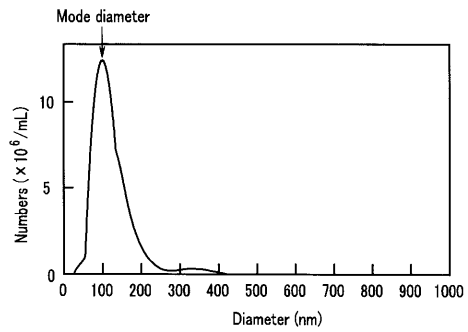
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】





(51) Int.Cl.

テーマコード（参考）

A 6 1 B

F ターム(参考)

4H003

BA12

DA16

DA20

DB01

EA08

EA15

EA25

ED02

FA04

FA17

FA28