

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5265497号  
(P5265497)

(45) 発行日 平成25年8月14日(2013.8.14)

(24) 登録日 平成25年5月10日(2013.5.10)

(51) Int.Cl.		F I	
<b>GO 1 N</b>	<b>19/02</b>	<b>(2006.01)</b>	GO 1 N 19/02 C
<b>A 6 1 B</b>	<b>1/12</b>	<b>(2006.01)</b>	A 6 1 B 1/12
<b>GO 2 B</b>	<b>23/24</b>	<b>(2006.01)</b>	GO 2 B 23/24 Z
			GO 1 N 19/02 A

請求項の数 12 (全 27 頁)

(21) 出願番号	特願2009-249370 (P2009-249370)	(73) 特許権者	304050923
(22) 出願日	平成21年10月29日(2009.10.29)		オリンパスメディカルシステムズ株式会社
(65) 公開番号	特開2011-95101 (P2011-95101A)		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
(43) 公開日	平成23年5月12日(2011.5.12)	(74) 代理人	100076233
審査請求日	平成23年10月31日(2011.10.31)		弁理士 伊藤 進
		(72) 発明者	羽鳥 鶴夫
			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
		(72) 発明者	堀江 かおる
			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
		審査官	▲高▼見 重雄

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ブラシ寿命検知装置及び内視鏡洗浄装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

医療機器に設けられた管路内を洗浄するためのブラシの寿命を検知するブラシ寿命検知装置であって、

前記ブラシを挿入可能な内径が固定された円形状の穴部を有する挿入部と、

前記挿入部内において、前記ブラシを前記挿入部に対して相対的に移動させた際の、前記ブラシと前記挿入部との間の摩擦力を測定する測定部と、  
を具備することを特徴とするブラシ寿命検知装置。

【請求項2】

前記測定部により測定された前記摩擦力の大きさを表示する表示部を具備することを特徴とする請求項1に記載のブラシ寿命検知装置。 10

【請求項3】

前記表示部は、所定の閾値又は所定の力の範囲をさらに表示する指標部を具備することを特徴とする請求項2に記載のブラシ寿命検知装置。

【請求項4】

前記挿入部は、前記ブラシの種類に応じて形状を変更可能であることを特徴とする請求項3に記載のブラシ寿命検知装置。

【請求項5】

前記指標部が表示する前記所定の閾値又は所定の範囲は、前記ブラシの種類及び前記挿入部の形状の少なくとも一方に応じて変更可能であることを特徴とする請求項4に記載の 20

ブラシ寿命検知装置。

【請求項 6】

所定の閾値又は所定の範囲を記憶する記憶部と、  
前記摩擦力と、前記所定の閾値又は前記所定の範囲とを比較する演算部と、  
前記摩擦力が前記所定の閾値以上であるか否か、又は前記摩擦力が前記所定の範囲内であるか否かを表示する判定表示部と、  
を具備することを特徴とする請求項 1 に記載のブラシ寿命検知装置。

【請求項 7】

前記挿入部は、前記ブラシの種類に応じて形状を変更可能であることを特徴とする請求項 6 に記載のブラシ寿命検知装置。

10

【請求項 8】

前記記憶部は、前記ブラシの形状及び前記挿入部の形状の組み合わせに応じた、複数の前記所定の閾値又は複数の前記所定の範囲を記憶し、  
前記演算部は、前記記憶部に記憶された複数の前記所定の閾値又は複数の所定の範囲から、前記ブラシの種類及び前記挿入部の形状の少なくとも一方に応じて一つを選択し、前記摩擦力と比較することを特徴とする請求項 7 に記載のブラシ寿命判定装置。

【請求項 9】

前記ブラシを前記挿入部に対して所定の速度で相対的に移動させる駆動部を具備することを特徴とする請求項 6 から 8 のいずれか一項に記載のブラシ寿命検知装置。

20

【請求項 10】

前記挿入部内に塗布された試薬を具備することを特徴とする請求項 1 から 9 のいずれか一項に記載のブラシ寿命検知装置。

【請求項 11】

医療機器に設けられた管路内を洗浄するためのブラシの寿命を検知するブラシ寿命検知装置であって、

前記ブラシを挿入可能な挿入部と、

前記挿入部内において、前記ブラシを前記挿入部に対して相対的に移動させた際の、前記ブラシと前記挿入部との間の摩擦力を測定する測定部と、

前記測定部により測定された前記摩擦力の大きさを表示する表示部と、

前記表示部において所定の閾値又は所定の力の範囲を表示する指標部と、

を具備し、

前記挿入部は、前記ブラシの種類に応じて形状を変更可能であることを特徴とするブラシ寿命検知装置。

30

【請求項 12】

請求項 1 から 11 のいずれか一項に記載のブラシ寿命検知装置を具備する内視鏡洗浄装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、医療機器に設けられた管路内を洗浄するためのブラシの寿命を検知するブラシ寿命検知装置及びそれを備えた内視鏡洗浄装置に関する。

40

【背景技術】

【0002】

医療分野において繰り返し使用される医療機器は、使用後に洗浄処理が施される。特に管路を有する例えば内視鏡等の医療機器に洗浄処理を施す場合、非特許文献 1 に開示されているように、管路内にブラシを挿通させて管路内の汚れを除去するブラッシングが行われる。

【0003】

再使用可能なブラシの場合、使用を繰り返すことによって、毛の折れ曲がり、毛の脱落

50

、及び毛の弾性の低下等の劣化が生じ、洗浄効果が低下してくる。従来では、ブラシが使用可能であるか否かの判定、すなわちブラシの寿命の判定は、使用者が目視によって毛の劣化の程度を確認することによって行われている。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0004】

【非特許文献1】日本消化器内視鏡技師会安全管理委員会、“内視鏡の洗浄・消毒に関するガイドライン(第2版)”、[online]、[平成21年5月28日検索]、インターネット<[http://www.jgets.jp/CD\\_GL2.html](http://www.jgets.jp/CD_GL2.html)>

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、従来の目視によるブラシの寿命の判定方法は、使用者に知識や経験を要求するものであり、容易ではない。特に、内視鏡に設けられるような細い管路を洗浄するブラシの場合、ブラシの直径が小さいため、毛の劣化状態の確認はさらに困難となる。

【0006】

本発明は、上述した点に鑑みてなされたものであって、医療機器に設けられた管路内を洗浄するためのブラシの寿命を容易かつ確実に判定することができるブラシ寿命検知装置及びそれを備えた内視鏡洗浄装置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】

【0007】

本発明に係るブラシ寿命検知装置は、医療機器に設けられた管路内を洗浄するためのブラシの寿命を検知するブラシ寿命検知装置であって、前記ブラシを挿入可能な内径が固定された円形状の穴部を有する挿入部と、前記挿入部内において、前記ブラシを前記挿入部に対して相対的に移動させた際の、前記ブラシと前記挿入部との間の摩擦力を測定する測定部と、を具備することを特徴とする。また、別の態様の本発明に係るブラシ寿命検知装置は、医療機器に設けられた管路内を洗浄するためのブラシの寿命を検知するブラシ寿命検知装置であって、前記ブラシを挿入可能な挿入部と、前記挿入部内において、前記ブラシを前記挿入部に対して相対的に移動させた際の、前記ブラシと前記挿入部との間の摩擦力を測定する測定部と、前記測定部により測定された前記摩擦力の大きさを表示する表示部と、前記表示部において所定の閾値又は所定の力の範囲を表示する指標部と、を具備し、前記挿入部は、前記ブラシの種類に応じて形状を変更可能であることを特徴とする。

【0008】

また、本発明に係る内視鏡洗浄装置は、前記ブラシ寿命検知装置を具備することを特徴とする。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、医療機器に設けられた管路内を洗浄するためのブラシの寿命を容易かつ確実に判定することができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】第1の実施形態のブラシ寿命検知装置とブラシの構成を説明する図である。

【図2】第1の実施形態のブラシ寿命検知装置を用いたブラシの寿命の判定方法を説明するための図である。

【図3】第1の実施形態のブラシ寿命検知装置を用いたブラシの寿命の判定方法を説明するための図である。

【図4】ブラシと挿入部との間の摩擦力の変化の様子を説明する図である。

【図5】第1の実施形態のブラシ寿命検知装置を用いたブラシの寿命の判定方法のフローチャートである。

【図6】第2の実施形態のブラシ寿命検知装置の構成を説明する図である。

10

20

30

40

50

【図 7】対応表の一例である。

【図 8】第 2 の実施形態のブラシ寿命検知装置を用いたブラシの寿命の判定方法のフローチャートである。

【図 9】第 3 の実施形態のブラシ寿命検知装置の構成を説明する図である。

【図 10】対応表の一例である。

【図 11】第 3 の実施形態のブラシ寿命検知装置を用いたブラシの寿命の判定方法のフローチャートである。

【図 12】第 4 の実施形態のブラシ寿命検知装置の斜視図である。

【図 13】第 4 の実施形態のブラシ寿命検知装置の構成を説明する図である。

【図 14】第 4 の実施形態のブラシ寿命検知装置の動作のフローチャートである。

10

【図 15】第 5 の実施形態のブラシ寿命検知装置の構成を説明する図である。

【図 16】第 5 の実施形態のブラシ寿命検知装置の動作のフローチャートである。

【図 17】第 6 の実施形態のブラシ寿命検知装置の構成を説明する図である。

【図 18】第 7 の実施形態のブラシ寿命検知装置の構成を説明する図である。

【図 19】第 8 の実施形態のブラシ寿命検知装置の構成を説明する図である。

【図 20】挿入部の内周面に試薬が塗布された状態を示す断面図である。

【図 21】第 8 の実施形態のブラシ寿命検知装置の動作のフローチャートである。

【図 22】第 9 の実施形態の内視鏡洗浄装置の構成を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

20

以下に、本発明の好ましい形態について図面を参照して説明する。なお、以下の説明に用いる各図においては、各構成要素を図面上で認識可能な程度の大きさとするため、各構成要素毎に縮尺を異ならせてあるものであり、本発明は、これらの図に記載された構成要素の数量、構成要素の形状、構成要素の大きさの比率、及び各構成要素の相対的な位置関係のみに限定されるものではない。

【0012】

(第 1 の実施形態)

以下に、本発明の第 1 の実施形態を説明する。図 1 に示す本実施形態のブラシ寿命検知装置 1 は、図示しない医療機器に設けられた管路内を洗浄するためのブラシ 2 が使用可能であるか否かを判定するための装置である。

30

【0013】

なお、管路を備えた医療機器の形態は特に限定されるものではないが、例えば生体内に導入される挿入部を有した内視鏡、内視鏡の挿入部を覆う管状のシース、又は生体組織の凝固切開を行う超音波凝固切開具等が挙げられる。

【0014】

また、ブラシ 2 の形態は特に限定されるものではないが、本実施形態では一例として、ブラシ 2 は、管路内に挿入可能であって、金属等の材料からなるワイヤ 2 b と、ワイヤ 2 b に固定された複数の毛からなる植毛部 2 a を具備して構成されている。ブラシ 2 は、ワイヤ 2 b に沿った方向へ力が加えられることによって管路内を進退移動し、植毛部 2 a と管路内周面との摺接によって管路内の汚れを落とすものである。以下、洗浄時における植毛部 2 a の進退移動の方向、すなわちワイヤ 2 b に沿った方向を、ブラシ 2 のブラッシング方向と称するものとする。

40

【0015】

本実施形態では、植毛部 2 a は、ワイヤ 2 b から放射状に延出するように固定された複数の毛が設けられて構成されており、植毛部 2 a の毛の先端は、ワイヤ 2 b を略中心とした外径 D B の略円筒面にまで達するように設けられている。また、植毛部 2 a は、ワイヤ 2 b に沿って長さ L B の範囲に設けられている。

【0016】

なお、ブラシ 2 において、毛が設けられた領域である植毛部 2 a の外径 D B 及び長さ L B は、ブラシ 2 を使用して洗浄する医療機器の管路の形状に応じて適宜に定められるもの

50

である。また、図示しないがワイヤ 2 b は、ブラシ 2 を用いて洗浄を行う医療機器の管路長に対応した長さ、植毛部 2 a を管路内において管路に沿って摺動させるに足る弾性を有する。

【 0 0 1 7 】

ブラシ寿命検知装置 1 は、挿入部 1 0 及び測定部 2 0 を具備して構成されている。挿入部 1 0 は、ブラシ 2 を挿入可能であって、かつ挿入部 1 0 内においてブラシ 2 がブラッシング方向に移動可能に構成されている。本実施形態では一例として、挿入部 1 0 はブラシ 2 を挿入可能な所定の開口形状を有する穴部 1 1 を具備して構成されている。

【 0 0 1 8 】

穴部 1 1 は、内部にブラシ 2 を挿入した場合に、植毛部 2 a の外周が穴部 1 1 の内周面に接触し、かつ少なくとも植毛部 2 a が全て穴部 1 1 内に収容可能な形状を有する。本実施形態では穴部 1 1 は、内径 D H、深さ L H の略円形状の穴である。ここで、穴部 1 1 の内径 D H は、ブラシ 2 の植毛部 2 a を挿入可能であって、かつ植毛部 2 a の外径 D B よりも小さい。また、穴部 1 1 の深さ L H は、植毛部 2 a の長さ L B よりも深い。

【 0 0 1 9 】

言い換えれば、挿入部 1 0 の穴部 1 1 は、内部においてブラシ 2 の植毛部 2 a が所定の距離だけブラッシング方向に摺動可能なように構成されている。穴部 1 1 の内径 D H は、前述のようにブラシ 2 の植毛部 2 a の寸法によって定められるものであるが、内径 D H は、ブラシ 2 の設計仕様においてブラシ 2 を用いた洗浄に適しているとされる管路の内径の範囲内であることが好ましい。

【 0 0 2 0 】

また、穴部 1 1 の内周面を構成する材料は、金属や合成樹脂等、特に限定されるものではないが、ブラシ 2 を用いて洗浄する医療機器の管路の内周面を構成する材料と同一であることが好ましい。一例として、医療機器が内視鏡であって、その管路がポリテトラフルオロエチレン ( P T F E ) 等のフッ素樹脂からなるのであれば、穴部 1 1 の内周面は、フッ素樹脂によって構成されることが好ましい。また、穴部 1 1 の内周面の表面粗さは特に限定されるものではないが、ブラシ 2 を用いて洗浄する医療機器の管路の内周面の表面粗さと略同等であることが好ましい。

【 0 0 2 1 】

より具体的に本実施形態では、挿入部 1 0 は、内径 D H、長さ L H の略円筒形状の筒状部 1 2 を有してなり、この筒状部 1 2 の一端部 1 3 側が開放された状態とされている。すなわち、穴部 1 1 は、筒状部 1 2 の内周部であって、筒状部 1 2 の一端部 1 3 側に開口している。また、筒状部 1 2 の他端部 1 4 には、雄ねじ部 1 5 が設けられている。

【 0 0 2 2 】

以上に述べたように、本実施形態のブラシ寿命検知装置 1 は、挿入部 1 0 の穴部 1 1 内にブラシ 2 の植毛部 2 a が挿入された場合に、植毛部 2 a の外周が穴部 1 1 の内周面に接触するように構成されている。このため、植毛部 2 a を穴部 1 1 内において移動させる場合、植毛部 2 a と穴部 1 1 の内周面との間には摩擦力が生じる。

【 0 0 2 3 】

なお、本実施形態では、挿入部 1 0 は、円形の穴部 1 1 を具備して構成されているが、挿入部 1 0 は、内部においてブラシ 2 の植毛部 2 a がブラッシング方向に移動可能な構成であればよい。例えば、挿入部 1 0 の穴部 1 1 の形状は矩形や多角形であってもよいし、また例えば、挿入部 1 0 は、コ字断面や U 字断面のような一部が開放された穴部、言い換えれば内部において植毛部 2 a が移動可能な溝部を具備して構成されるものであってもよい。

【 0 0 2 4 】

測定部 2 0 は、挿入部 1 0 と、挿入部 1 0 内に挿入されたブラシ 2 との間に生じる摩擦力を測定する構成を有する。言い換えれば、測定部 2 0 は、挿入部 1 0 内に挿入されたブラシ 2 を、挿入部 1 0 に対して相対的に移動させるために必要な力を測定する。

【 0 0 2 5 】

本実施形態では、測定部 20 は、挿入部 10 の穴部 11 内にブラシ 2 の植毛部 2 a を挿入した状態で、植毛部 2 a をブラッシング方向に移動させる場合の植毛部 2 a と穴部 11 との間の摩擦力を測定するための構成を有する。

【0026】

植毛部 2 a を穴部 11 内でブラッシング方向に移動させるための構成は、特に限定されるものではないが、本実施形態では一例として、植毛部 2 a を穴部 11 内に挿入した状態で、使用者が手指等によってワイヤ 2 b に力を加えることによって植毛部 2 a を穴部 11 内において移動させるものとする。

【0027】

また、植毛部 2 a と穴部 11 の内周面との摩擦力を測定する構成は、特に限定されるものではないが、本実施形態では一例として、測定部 20 は、植毛部 2 a が穴部 11 内において移動することによって挿入部 10 に加えられる力を測定するように構成されている。

【0028】

より具体的には、測定部 20 は、測定部 20 に設けられた一端部 21 及び他端部 23 について、一端部 21 及び他端部 23 を引き離そうとする方向への力、すなわち引張力を測定する構成を有する。

【0029】

測定部 20 は、前記引張力を測定するための図示しない測定機構部と、前記引張力の測定結果を表示する表示部 25 と、を具備している。測定機構部は、例えばばね秤のように機械的に引張力を測定する構成であってもよいし、例えば歪みゲージや圧電素子のように電子的に引張力を測定する構成であってもよい。

【0030】

測定部 20 の一端部 21 には、雌ねじ部 22 が設けられている。雌ねじ部 22 は、挿入部 10 の他端部 14 に設けられた雄ねじ部 15 が螺合する形状を有する。挿入部 10 の雄ねじ部 15 と、測定部 20 の雌ねじ部 22 とが螺合することにより、測定部 20 の一端部 21 に挿入部 10 の他端部 14 が連結され固定される。

【0031】

一方、測定部 20 の他端部 23 には、フック 24 が設けられている。フック 24 は、ブラシ寿命検知装置 1 を、基台部 3 に吊り下げるためのものである。なお、図 1 に示すように、穴部 11 の略中心軸の延長線上に、測定部 20 の一端部 21 及び他端部 23 が配置されるように、測定部 20 と挿入部 10 とが連結されることが好ましい。

【0032】

表示部 25 には、引張力の大きさを示すための目盛 26、引張力の測定結果を目盛 26 を指し示すことで表示する指針 27、及び目盛 26 上において所定の大きさの閾値  $T_h$  を表示する指標部 28 が設けられている。閾値  $T_h$  の値については、後述するものとする。なお、表示部 25 は、測定した引張力のピーク値（最大値）を表示する、いわゆるピークホールド機能を備えるものであることが好ましい。

【0033】

なお、本実施形態では表示部 25 は、目盛 26 と指針 27 によって引張力の測定結果を表示する、いわゆるアナログ式の表示形態としたが、表示部 25 は、液晶表示装置や真空蛍光表示装置等の電子式の表示装置を備え、引張力の測定結果を数値やグラフで表示する、いわゆるデジタル式の表示形態であってもよい。

【0034】

本実施形態のブラシ寿命検知装置 1 において、図 2 に示すように、挿入部 10 の穴部 11 内に、ブラシ 2 の植毛部 2 a 全体を挿入した後に、図 3 に示すように、ワイヤ 2 b に力を加えて植毛部 2 a を穴部 11 の開口側（一端部 13 側）に移動させると、植毛部 2 a と穴部 11 の内周面との間の摩擦力は、挿入部 10 に連結された測定部 20 に対して一端部 21 を他端部 23 から引き離そうとする引張力として作用する。このため、測定部 20 は、測定部 20 に作用する引張力を測定することにより、ブラシ 2 の植毛部 2 a と挿入部 10 との間に生じる摩擦力を測定することができる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 5 】

以上に説明した構成を有するブラシ寿命検知装置 1 を用いた、ブラシ 2 が使用可能であるか否かを判定するためのブラシ寿命検知方法を、以下に説明する。図 4 に、穴部 1 1 の内周面に対して静止した状態の植毛部 2 a を一端部 1 3 側に所定の速度で移動させた場合の、測定部 2 0 によって測定される植毛部 2 a と穴部 1 1 の内周面との間の摩擦力の時間変化のグラフを示す。

## 【 0 0 3 6 】

図 4 のグラフにおいて、横軸は時間  $t$ 、縦軸は摩擦力  $F$  である。また、図 4 において、曲線  $C 1$ 、 $C 2$  及び  $C 3$  は、それぞれ、未使用のブラシ 2 を使用した場合、再使用を繰り返したが使用可能な状態のブラシ 2 を使用した場合、及び再使用を繰り返した結果使用不可能となった状態のブラシ 2 を使用した場合を示している。

10

## 【 0 0 3 7 】

穴部 1 1 の内周面に対して静止した状態の植毛部 2 a を移動させるためには、植毛部 2 a と穴部 1 1 の内周面との間の最大静止摩擦力よりも大きな力をワイヤ 2 b に加えなければならない。この最大静止摩擦力は、植毛部 2 a と穴部 1 1 の内周面との間の動摩擦力よりも大きい。このため、図 4 に示すように、測定部 2 0 によって測定される摩擦力は、植毛部 2 a の動き始めに最大となるピークが存在し、その後略一定となる。

## 【 0 0 3 8 】

そして、曲線  $C 1$ 、 $C 2$  及び  $C 3$  として示すように、ブラシ 2 の植毛部 2 a と、穴部 1 1 の内周面との間の摩擦力は、再使用を繰り返すことによる毛の折れ曲がり、毛の脱落、及び毛の弾性の低下等の植毛部 2 a の劣化によって徐々に弱くなる。

20

## 【 0 0 3 9 】

したがって、あらかじめ実験によってブラシ 2 が使用可能である場合の摩擦力の下限値を求め、この下限値もしくはこの下限値よりも所定の値だけ小さい値を閾値  $T h$  として定めておくことによって、測定部 2 0 によって測定された摩擦力が前記閾値  $T h$  よりも小さいブラシ 2 を使用不可能として判定することによって、ブラシ 2 の寿命を客観的に判定することができる。

## 【 0 0 4 0 】

なお、測定部 2 0 によって測定され表示部 2 5 に表示される摩擦力の測定結果において、閾値  $T h$  との比較が容易な値は、最大静止摩擦力に対応するピーク値と、動摩擦力に対応する一定値、の 2 つの値である。本発明では、この摩擦力のピーク値及び一定値のうち、少なくとも一方を閾値  $T h$  と比較することによって、ブラシ 2 の寿命の判定を行う。

30

## 【 0 0 4 1 】

本実施形態では一例として、測定部 2 0 によって測定される摩擦力のピーク値が、図 4 の曲線  $C 1$  及び  $C 2$  のように閾値  $T h$  以上であれば、そのブラシ 2 を使用可能な状態であると判定するものとする。これは、本実施形態のように使用者の手指等の力によってブラシ 2 の植毛部 2 a を移動させる場合には、植毛部 2 a を一定の速度で移動させることが困難であることから、摩擦力のピーク値の測定のばらつきの方が一定値の測定のばらつきよりも小さくなるからである。また、測定部 2 0 の表示部 2 5 が、ピーク値を表示するピークホールド機能を有するものであれば、指標部 2 8 が示す閾値  $T h$  との比較が容易となる。

40

## 【 0 0 4 2 】

次に、本実施形態のブラシ寿命検知装置 1 を用いた、ブラシ 2 が使用可能であるか否かを判定するためのブラシ寿命検知方法の具体例を、図 5 に示すフローチャートを参照して説明する。

## 【 0 0 4 3 】

まず、ステップ  $S 0 1$  において、図 2 に示すように、挿入部 1 0 の穴部 1 1 内に、ブラシ 2 の植毛部 2 a 全体を挿入する。次に、ステップ  $S 0 2$  において、図 3 に示すように、ワイヤ 2 b に力を加えることによって、植毛部 2 a を穴部 1 1 の開口側に向かって移動させる。

50

## 【 0 0 4 4 】

そして、ステップ S 0 3 において、測定部 2 0 の表示部 2 5 において指針 2 7 が指し示した摩擦力のピーク値  $F_{max}$  を読み取る。次に、ステップ S 0 4 において、摩擦力のピーク値  $F_{max}$  が、閾値  $T_h$  以上であるか否かを判定する。

## 【 0 0 4 5 】

本実施形態では、表示部 2 5 の目盛 2 6 上に、閾値  $T_h$  を表示する指標部 2 8 が設けられていることから、実際には、ステップ S 0 2 において植毛部 2 a を穴部 1 1 の開口側に向かって移動させた際に、表示部 2 5 における指針 2 7 が、指標部 2 8 が示す閾値  $T_h$  に達したか否かを確認することによって、ステップ S 0 4 の判定を行うことができる。

## 【 0 0 4 6 】

S 0 4 の判定の結果、摩擦力のピーク値  $F_{max}$  が閾値  $T_h$  よりも小さい場合には、ステップ S 0 5 へ移行して、ブラシ 2 は使用不可能であると判定する。一方、S 0 4 の判定の結果、摩擦力のピーク値  $F_{max}$  が閾値  $T_h$  以上であった場合には、ステップ S 0 6 へ移行してブラシ 2 は使用可能であると判定する。

## 【 0 0 4 7 】

以上に説明したように、本実施形態のブラシ寿命検知装置 1 は、ブラシ 2 の植毛部 2 a を挿入可能な穴部 1 1 を有する挿入部 1 0 と、挿入部 1 0 内においてブラシ 2 の植毛部 2 a を挿入部 1 0 に対して相対的に移動させた際の、植毛部 2 a と穴部 1 1 の内周面との間の摩擦力を測定する測定部 2 0 と、を具備して構成されている。

## 【 0 0 4 8 】

そして、そしてこのような構成を有するブラシ寿命検知装置 1 を用いれば、穴部 1 1 の開口部から穴部 1 1 内に植毛部 2 a を挿入した後に、植毛部 2 a を穴部 1 1 の開口部側へ移動させ、ブラシ 2 の植毛部 2 a と穴部 1 1 の内周面との間の摩擦力の値と、所定の値である閾値  $T_h$  との大小を比較する、という単純な作業を行うだけで、ブラシ 2 が使用可能であるか否かを客観的に判定することができる。すなわち、本実施形態によれば、ブラシ 2 の寿命を容易かつ確実に判定することができる。

## 【 0 0 4 9 】

また、本実施形態では、植毛部 2 a と穴部 1 1 の内周面との間の摩擦力の測定結果を表示する表示部 2 5 に、所定の閾値  $T_h$  を示す指標部 2 8 が設けられている。このため、本実施形態によれば、摩擦力の測定結果が、この指標部 2 8 によって示された閾値  $T_h$  に達したか否かのみを認識するだけで、ブラシ 2 が使用可能であるか否かを判定することができる。したがって、測定結果の読み間違い等の人為的ミスが生じにくく、かつ容易な作業でブラシ 2 の寿命を確実に判定することができる。

## 【 0 0 5 0 】

なお、本実施形態では、挿入部 1 0 及び測定部 2 0 を基台 3 に固定して、ブラシ 2 の植毛部 2 a を移動させることによって、植毛部 2 a と穴部 1 1 の内周面との間の摩擦力を測定しているが、本発明はこの形態に限られるものではない。例えば、基台部 3 に固定されたブラシ 2 を挿入部 1 0 内に挿入し、挿入部 1 0 を移動させることによって摩擦力を測定する構成であってもよい。また、測定部 2 0 は、挿入部 1 0 に固定される形態に限らず、ブラシ 2 に固定される形態であっても、摩擦力を測定することは可能である。

## 【 0 0 5 1 】

また、本実施形態では、挿入部 1 0 の穴部 1 1 内において、植毛部 2 a を穴部 1 1 の開口部側（一端部 1 3 側）に移動させた場合の、植毛部 2 a と穴部 1 1 の内周面との摩擦力を測定して、ブラシ 2 の寿命の判定に用いているが、挿入部 1 0 内におけるブラシ 2 の相対的な移動の方向は本実施形態のみに限られるものではない。

## 【 0 0 5 2 】

例えば、測定部 2 0 が、一端部 2 1 と他端部 2 3 とを近づけようとする方向の圧縮力を測定可能なものであれば、ブラシ 2 の植毛部 2 a を穴部 1 1 の奥側（他端部 1 4 側）に移動させる際の摩擦力を、測定部 2 0 によって測定することができる。

## 【 0 0 5 3 】

10

20

30

40

50

また、測定部 20 が、引張力及び圧縮力を測定することが可能な、いわゆるプッシュプルゲージと称されるような形態を有するものであれば、穴部 11 内において植毛部 2a を往復の 2 方向に移動させた場合のそれぞれの摩擦力を測定して、ブラシ 2 の寿命の判定に用いることができる。

【0054】

このように、植毛部 2a を穴部 11 内においてブラッシング方向に往復移動させて、各方向への移動時の摩擦力を測定し、その値を比較することによって、植毛部 2a の毛が一方に一方に倒れてしまっているような、洗浄に好ましくない状態を検出することができる。

【0055】

また、摩擦力の測定は、ブラッシング方向の一方の移動方向について複数回測定される形態であってもよい。このように、摩擦力を複数回測定し、それらの平均値によってブラシ 2 の寿命の判定を行えば、測定のばらつきによる誤判定を防止することができる。

【0056】

また、本実施形態では、閾値  $T_h$  を示す指標部 28 を、目盛 26 上の所定の数値を指し示す形態として説明したが、指標部 28 は本実施形態に限られるものではない。例えば、指標部 28 は、測定部 20 による摩擦力の測定結果が閾値  $T_h$  以上である場合に、使用者に対して視覚や聴覚等によって摩擦力が閾値  $T_h$  を超えたことを通知する形態であってもよい。

【0057】

(第 2 の実施形態)

以下に、本発明の第 2 の実施形態を図 6 から図 8 を参照して説明する。以下では第 1 の実施形態との相違点のみを説明するものとし、第 1 の実施形態と同様の構成要素については同一の符号を付し、その説明を適宜に省略するものとする。

【0058】

本実施形態のブラシ寿命検知装置 1 は、複数種類のブラシ 2 についての寿命の判定を行うことができるように構成されている。なお、ブラシ 2 の種類を定義する要素は、植毛部 2a の寸法(直径  $D_B$  及び長さ  $L_B$ )だけではなく、毛の弾性、材料及び本数等々によって定まる植毛部 2a の特性も含まれる。

【0059】

本実施形態のブラシ寿命検知装置 1 は、ブラシ 2 の種類に応じて挿入部 10 の形状を変更可能である点と、表示部 25 において指標部 28 によって示される閾値  $T_h$  の値を変更可能である点が、第 1 の実施形態と異なる。

【0060】

本実施形態のブラシ寿命検知装置 1 は、挿入部 10 が測定部 20 に対して着脱自在であって、測定部 20 に連結される挿入部 10 が、穴部 11 の内径  $D_H$  の異なる複数の挿入部 10 に交換可能に構成されている。

【0061】

第 1 の実施形態で説明したように、挿入部 10 と測定部 20 とは、雄ねじ 15 と雌ねじ 22 が螺合することによって連結されるものであり、着脱可能に構成されている。図示しないが、ブラシ寿命検知装置 1 は、穴部 11 の内径  $D_H$  が異なる複数の挿入部 10 を備えており、これらをブラシ 2 の種類に応じて適宜に交換可能に構成されている。

【0062】

なお、ブラシ 2 の種類に応じて挿入部 10 の形状を変更する方法は、本実施形態のようにあらかじめ用意された形状の異なる複数の挿入部 10 を交換する方法のみに限られるものではない。例えば、挿入部 10 は、内径  $D_H$  の異なる複数の穴部 11 を具備してなり、ブラシ 2 の種類に応じてブラシ 2 を挿入する穴部 11 を適宜に選択する構成であってもよい。また、例えば、挿入部 10 は、断面積を変更可能な穴部を具備する構成であってもよい。穴部の断面積を変更可能とする構成としては、例えば穴部の断面形状が略矩形形状であって、一方の互いに対向する内壁面間の距離を変更可能とする構成が考えられる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 6 3 】

測定部 2 0 は、表示部 2 5 において指標部 2 8 によって示される閾値 T h の値を変更可能に構成されている。表示部 2 5 が、目盛 2 6 及び指針 2 7 を用いたアナログ式の表示形態を有する本実施形態では、図 6 に示すように、指標部 2 8 が目盛 2 6 に沿って移動可能に設けられている。これにより、本実施形態の表示部 2 5 は、指標部 2 8 を目盛 2 6 上の任意の数値を指し示す位置に移動して固定することにより、閾値 T h の値を任意に変更することができる。

## 【 0 0 6 4 】

なお、指標部 2 8 によって示される閾値 T h を変更可能にするための構成は、本実施形態に限られるものではない。例えば、指標部 2 8 は表示部 2 5 に固定されており、指標部 2 8 に対して目盛 2 6 及び指針 2 7 の原点が移動可能な構成であってもよい。このような構成であれば、閾値 T h を変更しても、表示部 2 5 上における指標部 2 8 の位置は常に一定であるため、指標部 2 8 に対する指針 2 7 の位置関係の確認を行いやすくなる。

## 【 0 0 6 5 】

また、例えば、表示部 2 5 がいわゆるデジタル式の表示形態である場合には、ボタンスイッチ等の入力装置を用いて、表示装置に表示される閾値 T h の値を変更する。また、表示部 2 5 がデジタル式の表示形態である場合には、表示部 2 5 は、あらかじめ複数の値の異なる閾値 T h を記憶する記憶部を具備し、この記憶部に記憶された閾値 T h のの中から選択して表示装置に表示する形態であってもよい。

## 【 0 0 6 6 】

以上に説明したように、ブラシ寿命検知装置 1 は、ブラシ 2 の種類に応じて挿入部 1 0 の形状、及び閾値 T h の値を変更することが可能に構成されているものであるが、このブラシ 2 の種類に応じた、挿入部 1 0 の形状及び閾値 T h の選択は、あらかじめ定められた対応関係に基づいて行われる。

## 【 0 0 6 7 】

本実施形態では一例として、図 7 に示すような対応表に基づいて、寿命の判定を行うブラシ 2 の種類に応じた挿入部 1 0 の穴部 1 1 の内径 D H 及び閾値 T h を決定する。本実施形態では、図 7 に示すように、ブラシ 2 についてはブラシ A、ブラシ B 及びブラシ C の 3 種類が存在し、挿入部 1 0 については、穴部 1 1 の内径 D H が 1 m m ~ 3 . 6 m m である 6 種類が存在する。

## 【 0 0 6 8 】

例えば本実施形態では、寿命の判定を行うブラシ 2 の種類がブラシ A である場合には、穴部 1 1 の内径 D H が 1 m m 又は 1 . 2 m m の挿入部 1 0 を用いる。また、ここで穴部 1 1 の内径 D H が 1 m m の挿入部 1 0 を選択した場合には、閾値 T h は 5 0 g である。

## 【 0 0 6 9 】

次に、本実施形態のブラシ寿命検知装置 1 を用いた、ブラシ 2 の寿命検知方法の具体例を、図 8 に示すフローチャートを参照して説明する。

## 【 0 0 7 0 】

まず、ステップ S 2 1 において、図 7 の対応表を参照して、寿命の判定を行うブラシ 2 の種類に対応した内径 D H の穴部 1 1 を有する挿入部 1 0 を選択し、測定部 2 0 に連結する。ここで、対応表において複数種類の挿入部 1 0 がブラシ 2 の寿命の判定に対応している場合には、当該ブラシ 2 を使用して洗浄する医療機器の管路の内径に最も近いものを選択する。

## 【 0 0 7 1 】

次に、ステップ S 2 2 において、図 7 の対応表を参照して、寿命の判定を行うブラシ 2 の種類と、ステップ S 2 1 で選択した挿入部 1 0 の穴部 1 1 の内径 D H と、に対応した閾値 T h を確認する。そして、表示部 2 5 において、この対応した閾値 T h を示すように指標部 2 8 を設定する。本実施形態では、指標部 2 8 を移動させることによって、目盛 2 6 上において指標部 2 8 が指し示す数値を、前記対応した閾値 T h に変更する。

## 【 0 0 7 2 】

そして、ステップ S 2 3 において、挿入部 1 0 の穴部 1 1 内に、ブラシ 2 の植毛部 2 a 全体を挿入する。次に、ステップ S 2 4 において、ワイヤ 2 b に力を加えることによって、植毛部 2 a を穴部 1 1 の開口側に向かって移動させる。

【 0 0 7 3 】

次に、ステップ S 2 5 において、測定部 2 0 の表示部 2 5 において指針 2 7 が指し示した摩擦力のピーク値  $F_{max}$  を読み取る。次に、ステップ S 2 6 において、摩擦力のピーク値  $F_{max}$  が、閾値  $T_h$  以上であるか否かを判定する。

【 0 0 7 4 】

S 2 6 の判定の結果、摩擦力のピーク値  $F_{max}$  が閾値  $T_h$  よりも小さい場合には、ステップ S 2 7 へ移行して、ブラシ 2 は使用不可能であると判定する。一方、S 2 6 の判定の結果、摩擦力のピーク値  $F_{max}$  が閾値  $T_h$  以上であった場合には、ステップ S 2 8 へ移行してブラシ 2 は使用可能であると判定する。

【 0 0 7 5 】

以上に説明した本実施形態のブラシ寿命検知装置 1 を用いれば、異なる形状や特性を有する複数種類のブラシ 2 についての寿命の判定を行うことができる。その他の効果は、第 1 の実施形態と同様である。

【 0 0 7 6 】

( 第 3 の実施形態 )

以下に、本発明の第 3 の実施形態を図 9 から図 1 1 を参照して説明する。以下では第 2 の実施形態との相違点のみを説明するものとし、第 2 の実施形態と同様の構成要素については同一の符号を付し、その説明を適宜に省略するものとする。

【 0 0 7 7 】

本実施形態のブラシ寿命検知装置 1 は、第 2 の実施形態と同様に、複数種類のブラシ 2 についての寿命の判定を行うことができるように構成されている。そして本実施形態のブラシ寿命検知装置 1 は、測定部 2 0 において測定された摩擦力を、所定の範囲 R と比較する構成である点が第 2 の実施形態と異なる。

【 0 0 7 8 】

具体的に、所定の範囲 R とは、所定の 2 つの値によって定められる摩擦力の値の範囲であり、本実施形態では、所定の範囲 R は、下限閾値  $T_{h1}$  以上、上限閾値  $T_{hu}$  以下の値の範囲とする。

【 0 0 7 9 】

そして、本実施形態のブラシ寿命検知装置 1 では、表示部 2 5 において、指標部 2 8 は、所定の範囲 R を示すように構成されている。表示部 2 5 が、目盛 2 6 及び指針 2 7 を用いたアナログ式の表示形態を有する本実施形態では、図 9 に示すように、指標部 2 8 は、下限閾値  $T_{h1}$  を示す下限指標 2 8 a と、上限閾値  $T_{hu}$  を示す上限指標 2 8 b を具備して構成されている。

【 0 0 8 0 】

下限指標 2 8 a 及び上限指標 2 8 b は、第 2 の実施形態と同様に、目盛 2 6 に沿って移動可能に設けられている。本実施形態の指標部 2 8 は、表示部 2 5 の目盛上においてそれぞれ所定の値を指し示す下限指標 2 8 a 及び上限指標 2 8 b によって、所定の範囲 R を表示する。

【 0 0 8 1 】

本実施形態の指標部 2 8 が示す所定の範囲 R は、ブラシ 2 の種類及び挿入部 1 0 の形状の組み合わせに対応してあらかじめ定められている。本実施形態では、図 1 0 に示すような対応表に基づいて、寿命の判定を行うブラシ 2 の種類に応じた挿入部 1 0 の穴部 1 1 の内径  $D_H$  と、所定の範囲 R を定義する下限閾値  $T_{h1}$  及び上限閾値  $T_{hu}$  を決定する。

【 0 0 8 2 】

例えば本実施形態では、寿命の判定を行うブラシ 2 の種類がブラシ A である場合には、穴部 1 1 の内径  $D_H$  が 1 mm 又は 1 . 2 mm の挿入部 1 0 を用いる。また、ここで穴部 1 1 の内径  $D_H$  が 1 mm の挿入部 1 0 を選択した場合には、下限閾値  $T_{h1}$  は 5 0 g であり

10

20

30

40

50

、上限閾値  $T_{hu}$  は 80 g である。

【0083】

次に、以上に説明した本実施形態のブラシ寿命検知装置 1 を用いた、ブラシ 2 の寿命検知方法の具体例を、図 11 に示すフローチャートを参照して説明する。

【0084】

まず、ステップ S31 において、図 10 の対応表を参照して、寿命の判定を行うブラシ 2 の種類に対応した内径 DH の穴部 11 を有する挿入部 10 を選択し、測定部 20 に連結する。ここで、対応表において複数種類の挿入部 10 がブラシ 2 の寿命の判定に対応している場合には、当該ブラシ 2 を使用して洗浄する医療機器の管路の内径に最も近いものを選択する。

10

【0085】

次に、ステップ S32 において、図 10 の対応表を参照して、寿命の判定を行うブラシ 2 の種類と、ステップ S31 で選択した挿入部 10 の穴部 11 の内径 DH と、の組み合わせに対応した下限閾値  $T_{hl}$  を確認する。そして、表示部 25 において、この対応した下限閾値  $T_{hl}$  を示すように下限指標部 28a を設定する。本実施形態では、下限指標部 28a を移動させることによって、目盛 26 上において下限指標部 28a が指し示す数値を、前記対応した下限閾値  $T_{hl}$  に変更する。

【0086】

次に、ステップ S33 において、図 10 の対応表を参照して、寿命の判定を行うブラシ 2 の種類と、ステップ S31 で選択した挿入部 10 の穴部 11 の内径 DH と、の組み合わせに対応した上限閾値  $T_{hu}$  を確認する。そして、表示部 25 において、この対応した上限閾値  $T_{hu}$  を示すように上限指標部 28b を設定する。本実施形態では、上限指標部 28b を移動させることによって、目盛 26 上において下限指標部 28a が指し示す数値を、前記対応した上限閾値  $T_{hu}$  に変更する。以上のステップ S32 及びステップ S33 によって、表示部 25 において、指標部 28 が所定の範囲 R を示すように設定される。

20

【0087】

次に、ステップ S34 において、挿入部 10 の穴部 11 内に、ブラシ 2 の植毛部 2a 全体を挿入する。次に、ステップ S35 において、ワイヤ 2b に力を加えることによって、植毛部 2a を穴部 11 の開口側に向かって移動させる。そしてステップ S36 において、測定部 20 の表示部 25 において指針 27 が指し示した摩擦力のピーク値  $F_{max}$  を読み取る。

30

【0088】

次に、ステップ S37 において、摩擦力のピーク値  $F_{max}$  が、上限閾値  $T_{hu}$  以下であるか否かを判定する。ステップ S37 の判定の結果、摩擦力のピーク値  $F_{max}$  が上限閾値  $T_{hu}$  よりも大きい場合には、ステップ S38 へ移行して、何らかの異常が発生したと判定する。ここで、何らかの異常とは、例えば、ブラシ 2 の種類に対して誤った形状の挿入部 10 や所定の範囲 R を選択してしまった場合等である。

【0089】

一方、ステップ S37 の判定の結果、摩擦力のピーク値  $F_{max}$  が上限閾値  $T_{hu}$  以下である場合には、ステップ S39 へ移行する。ステップ S39 では、摩擦力のピーク値  $F_{max}$  が、下限閾値  $T_{hl}$  以上であるか否かを判定する。

40

【0090】

S39 の判定の結果、摩擦力のピーク値  $F_{max}$  が下限閾値  $T_{hl}$  よりも小さい場合には、ステップ S40 へ移行して、ブラシ 2 は使用不可能であると判定する。一方、S39 の判定の結果、摩擦力のピーク値  $F_{max}$  が下限閾値  $T_{hl}$  以上であった場合には、ステップ S41 へ移行してブラシ 2 は使用可能であると判定する。

【0091】

以上のステップ S37 からステップ S41 は、摩擦力のピーク値  $F_{max}$  が所定の範囲 R 内であるか否かを判定し、その判定結果に応じてブラシ 2 の寿命の判定を行うものである。実際には、表示部 25 の目盛 26 上に、所定の範囲 R を表示する指標部 28 が設けら

50

れていることから、ステップS35において植毛部2aを穴部11の開口側に向かって移動させた際に、指針27が示す最大の値が、指標部28が示す所定の範囲R内であったか否かを確認することによって、ステップS37からステップS41の判定を行うことができる。

#### 【0092】

以上に説明した本実施形態のブラシ寿命検知装置1を用いれば、異なる形状や特性を有する複数種類のブラシ2についての寿命の判定を行うことができる。また、誤った挿入部10や所定の範囲Rの組み合わせによってブラシ2の寿命の判定をしてしまうといった異常を検出することもできるため、より確実にブラシ2の寿命の判定を行うことができる。その他の効果は、第1の実施形態と同様である。

10

#### 【0093】

(第4の実施形態)

以下に、本発明の第4の実施形態を図12から図14を参照して説明する。前述した第1から第3の実施形態では、測定部20によって測定され表示部25に表示される摩擦力の値を、使用者が視認してブラシ2の寿命の判定を行う構成であるが、本発明はこの形態に限られるものではない。本実施形態のブラシ寿命検知装置1bは、ブラシ2の寿命の判定をブラシ寿命検知装置1bによって自動で行われる点が、前述した第1から第3の実施形態と異なる。以下では第1から第3の実施形態と同様の構成要素については同一の符号を付し、その説明を適宜に省略するものとする。

#### 【0094】

図12及び図13に示すように、本実施形態のブラシ寿命検知装置1bは、基台部30、挿入部10b、測定部20b、制御部70、閾値選択部80及び判定表示部50を具備して主に構成されている。

20

#### 【0095】

基台部30は、台座部31、移動ステージ部32及びガイド部33を具備して構成されている。台座部31は、本実施形態では机上や装置上に載置もしくは固定可能に構成されている。台座部31には、移動ステージ部32を移動可能に支持するガイド部33が配設されている。

#### 【0096】

ガイド部33は、移動ステージ部32を、直線状の軸に沿って進退移動可能に案内支持する機構を有する。ガイド部33は、例えば、直線状のレール部と、レール部に沿って走行するスライド部とを具備して構成される。また、移動ステージ部32は、挿入部10bを着脱自在に保持する保持部34を有して構成されている。

30

#### 【0097】

挿入部10bは、ブラシ2を挿入可能であって、かつ挿入部20内においてブラシ2が移動可能に構成されている。本実施形態では、挿入部10bは、第1の実施形態と同様に、内径DH、深さLHの穴部11が形成された筒状の部材である。挿入部10bは、穴部11の中心軸が、移動ステージ部32の移動軸と略平行となるように、保持部34によって移動ステージ部32に固定される。

#### 【0098】

測定部20bは、挿入部10b内に挿入されたブラシ2と、挿入部10bとの間に生じる摩擦力を測定するためのものである。本実施形態では、測定部20bは、台座部31と移動ステージ部32との間に挟持されるように配設されている。測定部20bは、例えば歪みゲージや圧電素子等を具備してなり、移動ステージ部32に対して移動軸と平行な方向に加えられる力を電子的に測定可能なように構成されている。

40

#### 【0099】

前述したように、挿入部10bの穴部11が移動ステージ32の移動軸と平行に配設されていることから、測定部20bは、ブラシ2の植毛部2aが穴部11内を移動する際の植毛部2aと穴部11の内周面との摩擦力を測定することができる。

#### 【0100】

50

制御部 50 は、ブラシ寿命検知装置 1b の各構成要素の動作を、所定のプログラムに基づいて制御する装置であり、例えば演算装置、記憶装置及び入出力装置等を具備して構成されるコンピュータにより構成される。

【0101】

制御部 70 には、記憶部 72 及び演算部 71 が設けられている。記憶部 72 は、ブラシ 2 の寿命を判定するために用いるための複数の所定の閾値  $T_h$  を記憶している。また演算部 71 は、記憶部 72 に記憶された閾値  $T_h$  と、測定部 20b によって測定された摩擦力とを比較し、その大小関係からブラシ 2 が使用可能か否かの判定を行うものである。本実施形態では、演算部 71 は、植毛部 2a と穴部 11 の内周面との間の摩擦力のピーク値  $F_{max}$  と、閾値  $T_h$  とを比較する。なお、第 1 の実施形態で述べたように、演算部 71 は、植毛部 2a と穴部 11 の内周面との間の動摩擦力と、閾値  $T_h$  とを比較するものであってもよい。

10

【0102】

閾値選択部 80 は、制御部 70 の記憶部 72 に記憶された複数の閾値  $T_h$  のうちから 1 つを選択するためのものである。なお閾値選択部 80 の構成は、手動又は自動により複数の閾値  $T_h$  のうちから 1 つを選択する形態であれば、特に限定されるものではない。

【0103】

例えば、閾値選択部 80 は、使用者が指示を入力することが可能な指示入力部を具備してなり、入力された指示に応じて複数の閾値  $T_h$  のうちから 1 つを選択する構成であってもよい。また例えば、閾値選択部 80 は、ブラシ 2 の種類及び挿入部 10b の形状の少なくとも一方を自動的に認識し、認識した結果に応じた閾値  $T_h$  を選択する構成であってもよい。

20

【0104】

本実施形態では一例として、閾値選択部 80 は、指示入力部としてのロータリースイッチを具備して構成されており、ロータリースイッチの回転角度に応じて異なる値の閾値  $T_h$  を選択するための選択信号を制御部 70 へ出力する。

【0105】

また、本実施形態では、ブラシ寿命検知装置 1b による、ブラシ 2 の寿命の判定動作の開始を指示を入力するための、プッシュスイッチである判定開始スイッチ 61 が配設されている。

30

【0106】

判定表示部 50 は、演算部 71 におけるブラシ 2 が使用可能か否かの判定の結果を表示出力する表示装置を備えて構成されている。本実施形態では一例として、判定表示部 50 は、発光装置を備えた OK ランプ 51 及び NG ランプ 52 を具備してなる。判定表示部 50 は、演算部 71 による判定が使用可能である場合には OK ランプ 51 が点灯し、判定が使用不可能である場合には NG ランプ 52 が点灯するように構成されている。

【0107】

なお、判定表示部 50 は、液晶表示装置や真空蛍光表示装置等の文字や図画を表示可能な形態であってもよい。また、判定表示部 50 は、スピーカーを備え、音によって演算部 71 における判定の結果を出力する形態であってもよい。

40

また、図示しないが、台座部 31 内には、ブラシ寿命検知装置 1b の動作に必要な電源を各部に供給するための電源装置が配設されている。

【0108】

次に、本実施形態のブラシ寿命検知装置 1b の動作を、図 14 に示すフローチャートを参照して説明する。

【0109】

まず、ステップ S51 では、判定開始スイッチ 61 が操作されて、判定動作の開始指示が入力されるまで待機する。判定開始スイッチ 61 から開始指示が入力された場合には、ステップ S52 に移行する。

【0110】

50

ステップS52では、測定部20bによって測定される力の値の変動を監視し、所定の幅以上の力の変動が検知されるまで待機する。このステップS52は、挿入部10bの穴部11内におけるブラシ2の植毛部2bの移動が開始したことを検知するステップである。所定の幅以上の力の変動が検知された場合には、ステップS53へ移行する。

【0111】

ステップS53では、所定の幅以上の力の変動が検知された後の所定の期間内において測定部20によって測定された、植毛部2aと穴部11の内周面との間の摩擦力のピーク値Fmaxを検出する。次に、ステップS54において、閾値選択部80から入力された選択信号に対応した閾値Thを、記憶部72から読み出す。

【0112】

そして、ステップS55において、摩擦力のピーク値Fmaxが、閾値Th以上であるか否かを演算部71によって判定する。

【0113】

S55の判定の結果、摩擦力のピーク値Fmaxが閾値Thよりも小さい場合には、ステップS56において、演算部71は、ブラシ2は使用不可能であると判定する。そしてステップS57において、表示部50のNGランプ52を点灯し、ブラシ2が使用不可能であるとの判定結果を表示出力する。

【0114】

一方、S55の判定の結果、摩擦力のピーク値Fmaxが閾値Th以上であった場合には、ステップS58において、演算部71は、ブラシ2は使用可能であると判定する。そしてステップS59において、表示部50のOKランプ51を点灯し、ブラシ2が使用可能であるとの判定結果を表示出力する。

【0115】

次に、以上に説明した構成を有する本実施形態のブラシ寿命検知装置1bを用いて、ブラシ2の寿命を判定するには、まず、寿命の判定を行うブラシ2の種類に対応した内径DHの穴部11を有する挿入部10bを選択し、移動ステージ部32に固定する。

【0116】

次に、寿命の判定を行うブラシ2の種類と、ステップS61で選択した挿入部10の穴部11の内径DHと、に対応した閾値Thを確認する。そして、閾値選択部80を操作して、この対応した閾値Thを選択するように指示を入力する。この操作によって、閾値選択部80からは所定の閾値Thを選択する選択信号が出力される。

【0117】

次に、挿入部10bの穴部11内に、挿入部10bの一端部13側からブラシ2の植毛部2a全体を挿入する。この時点では、判定開始スイッチ61が操作されていないため、挿入部10bに力が加えられてもブラシ寿命検知装置1bは判定動作を行わない。次に、判定開始スイッチ61を操作する。これにより、ブラシ寿命検知装置1bは、測定部20bにより測定される力の値の変動に基づいた判定動作を開始する。

【0118】

そして、ワイヤ2bに力を加えることによって、植毛部2aを穴部11の一端部13側に向かって移動させる。このとき、摩擦力のピーク値Fmaxが、閾値選択部80を操作することによって選択した閾値Thよりも小さければNGランプ52が点灯し、閾値Th以上であればOKランプ51が点灯する。そして、NGランプ52及びOKランプ51のどちらが点灯したかを確認し、ブラシ2が使用可能であるか否かを判断する。

【0119】

以上に説明したように、本実施形態のブラシ寿命検知装置1bでは、ブラシ2と挿入部10bとの間の摩擦力のピーク値Fmaxと、閾値Thとの比較判定が自動的に行われるため、使用者の誤読等を防止することができ、より確実にブラシ2の寿命の判定を行うことができる。その他の効果は、前述した実施形態と同様である。

【0120】

なお、本実施形態では、閾値選択部80を使用者が操作することによって、記憶部72

10

20

30

40

50

に記憶された複数の閾値  $T_h$  のうちから 1 つを使用者が手動で選択する構成としたが、所定の閾値  $T_h$  を選択する構成は本実施形態に限られるものではない。

【0121】

例えば、閾値選択部 80 は、図 7 に示すような挿入部 10b の形状とブラシ 2 の種類と閾値  $T_h$  の関係に付いての対応表を記憶しており、使用者が閾値選択部 80 を操作することによって入力される挿入部 10b の形状の情報及びブラシ 2 の種類の情報に基づいて、対応表を参照し、自動的に所定の閾値  $T_h$  を選択する構成であってもよい。

【0122】

このような構成であれば、使用者は、対応表を参照して閾値  $T_h$  を確認する必要がなく、挿入部 10b の形状と情報及びブラシ 2 を入力するだけでよいため、操作がより容易となり、かつ閾値  $T_h$  の誤選択を防止することができる。

【0123】

また、本実施形態では、植毛部 2a と穴部 11 の内周面との間の摩擦力のピーク値  $F_{max}$  が所定の閾値  $T_h$  以上であるか否かによってブラシ 2 の寿命を判定しているが、第 3 の実施形態のように、摩擦力のピーク値  $F_{max}$  が所定の範囲 R 内であるか否かでブラシ 2 の寿命の判定を行う構成であってもよい。

【0124】

(第 5 の実施形態)

以下に、本発明の第 5 の実施形態を図 15 及び図 16 を参照して説明する。前述した第 4 の実施形態では、使用者が力を加えることによってブラシ 2 を挿入部 10b 内で移動させる形態であるが、本発明はこの形態に限られるものではない。

【0125】

本実施形態のブラシ寿命検知装置 1c は、ブラシ 2 の移動を自動的に行う構成と、ブラシ 2 の寿命を判定する方法が、前述した第 4 の実施形態と異なる。以下では第 4 の実施形態と同様の構成要素については同一の符号を付し、その説明を適宜に省略するものとする。

【0126】

図 15 に示すように、本実施形態のブラシ寿命検知装置 1c は、挿入部 10b に対してブラシ 2 を相対的に移動させる駆動部 90 を具備して構成されている。

【0127】

挿入部 10b に対してブラシ 2 を相対的に移動させることが可能であれば、駆動部 90 の構成は特に限定されるものではないが、本実施形態では一例として、駆動部 90 は、ブラシ 2 のワイヤ部 2b を把持して、ブラシ 2 を移動させる構成を有する。

【0128】

具体的に本実施形態の駆動部 90 は、把持部 91、ガイド部 92 及び動力部 93 を具備して構成されている。把持部 91 は、ブラシ 2 のワイヤ 2b を把持するクランプ状の構成を有する。

【0129】

ガイド部 92 は、把持部 91 を、台座部 31 に対して挿入部 10b の穴部 11 の中心軸と略平行な軸上において進退移動可能に案内支持する構成を有する。ガイド部 92 は、例えば、直線状のレール部と、レール部に沿って走行するスライド部とを具備して構成される。

【0130】

動力部 93 は、把持部 91 をガイド部 92 に沿って進退駆動する構成を有する。動力部 93 は、例えば、ボールネジと、ボールネジを回転駆動する電動サーボモータとを具備して構成されている。なお、動力部 93 の構成は本実施形態に限られるものではなく、ボールネジを駆動する動力源はステッピングモータであってもよい。また、動力部 93 は、ボールネジの代わりにラック&ピニオン機構やベルト機構によって把持部 91 を駆動する構成であってもよい。また、動力部 93 は、リニアモータであってもよい。

【0131】

また、ブラシ寿命検知装置 1 c は、測定部 2 0 b によって植毛部 2 a と穴部 1 1 の内周面との間の動摩擦力  $F_{mov}$  を測定し、演算部 7 1 において動摩擦力  $F_{mov}$  と所定の範囲  $R$  とを比較し、その比較結果に基づいてブラシ 2 の寿命を判定する。動摩擦力  $F_{mov}$  の測定は、挿入部 1 0 b 内においてブラシ 2 を所定の一定速度で移動させることによって行われる。

#### 【 0 1 3 2 】

また、本実施形態では、第 4 の実施形態のように動摩擦力  $F_{mov}$  を単一の閾値  $T_h$  と比較してブラシ 2 の寿命を判定するのではなく、動摩擦力  $F_{mov}$  を所定の範囲  $R$  と比較し、その比較結果に基づいてブラシ 2 の寿命を判定する構成を有する。

#### 【 0 1 3 3 】

具体的に本実施形態では、記憶部 7 2 は、図 1 0 に示すような、あらかじめブラシ 2 の種類及び挿入部 1 0 の形状の組み合わせに応じた所定の範囲  $R$  (下限閾値  $T_{h1}$  及び上限閾値  $T_{hu}$ ) を定めた対応表を記憶している。そして、閾値選択部 8 0 は、記憶部 7 2 に記憶された複数の所定の範囲  $R$  のうちから 1 つを選択する。

#### 【 0 1 3 4 】

次に、本実施形態のブラシ寿命検知装置 1 c の動作を、図 1 6 に示すフローチャートを参照して説明する。

#### 【 0 1 3 5 】

まず、ステップ  $S_{71}$  では、判定開始スイッチ 6 1 が操作されて、判定動作の開始指示が入力されるまで待機する。判定開始スイッチ 6 1 が操作され、開始指示が入力された場合には、ステップ  $S_{72}$  に移行する。

#### 【 0 1 3 6 】

ステップ  $S_{72}$  では、駆動部 9 0 によって、挿入部 1 0 b 内においてブラシ 2 をブラッシング方向の一方に向かって、所定の一定速度で移動させる。そして、ステップ  $S_{73}$  において、ブラシ 2 の移動開始から所定の時間が経過するまで待機する。ブラシ 2 の移動開始から所定の時間が経過した後に、ステップ  $S_{74}$  において、測定部 2 0 b によって、植毛部 2 a と穴部 1 1 の内周面との間の動摩擦力  $F_{mov}$  を測定する。

#### 【 0 1 3 7 】

ここで、ブラシ 2 の移動開始から動摩擦力  $F_{mov}$  の測定を行う前に、ステップ  $S_{73}$  において所定の時間待機するのは、ブラシ 2 の移動開始時における力の測定結果の乱れの影響を排除して、正確に動摩擦力  $F_{mov}$  を測定するためである。ブラシ 2 の移動開始時における力の測定結果の乱れは、例えば挿入部 1 0 b とブラシ 2 との間の摩擦力が最大静止摩擦力  $F_{max}$  から動摩擦力  $F_{mov}$  へ遷移する影響や、ブラシ 2 の植毛部 2 a の毛の並び方向が変化することによる影響によって起こる。

#### 【 0 1 3 8 】

なお、ブラシ 2 の移動開始時における測定部 2 0 b による力の測定結果の乱れの影響を排除する方法は、本実施形態に限られるものではなく、例えば所定の距離だけ移動した後に動摩擦力  $F_{mov}$  を測定する方法であってもよいし、測定部 2 0 b によって測定される単位時間あたりの力の変動幅が所定の値以下となった後に動摩擦力  $F_{mov}$  を測定する方法であってもよい。

#### 【 0 1 3 9 】

次に、ステップ  $S_{75}$  において、閾値選択部 8 0 から入力された選択信号に対応した所定の範囲  $R$  を、記憶部 7 2 から読み出す。すなわち、所定の範囲  $R$  を定義する下限閾値  $T_{h1}$  及び上限閾値  $T_{hu}$  を記憶部 7 2 から読み出す。そして、ステップ  $S_{76}$  において、動摩擦力  $F_{mov}$  が、上限閾値  $T_{hu}$  以上であるか否かを演算部 7 1 によって判定する。

#### 【 0 1 4 0 】

ステップ  $S_{76}$  の判定の結果、動摩擦力  $F_{mov}$  が上限閾値  $T_{hu}$  よりも大きい場合には、ステップ  $S_{77}$  へ移行して、演算部 7 1 は、何らかの異常が発生したと判定する。ここで、何らかの異常とは、例えば、ブラシ 2 に対して誤った組み合わせの挿入部 1 0 b が装着されている場合や、所定の範囲  $R$  を誤選択してしまった場合等である。そして、ステ

10

20

30

40

50

ップS78において、表示部50のNGランプ52を点滅させ、何らかの異常の発生が検出されたことを表示出力する。

【0141】

一方、ステップS76の判定の結果、動摩擦力 $F_{mov}$ が上限閾値 $T_{hu}$ 以下である場合には、ステップS79に移行する。ステップS79では、動摩擦力 $F_{mov}$ が、下限閾値 $T_{hl}$ 以上であるか否かを判定する。

【0142】

S79の判定の結果、動摩擦力 $F_{mov}$ が下限閾値 $T_{hl}$ よりも小さい場合には、ステップS80へ移行して、演算部71は、ブラシ2は使用不可能であると判定する。そしてステップS81において、表示部50のNGランプ52を点灯し、ブラシ2が使用不可能

10

【0143】

一方、S79の判定の結果、動摩擦力 $F_{mov}$ が下限閾値 $T_{hl}$ 以上であった場合には、ステップS82において、演算部71は、ブラシ2は使用可能であると判定する。そしてステップS83において、表示部50のOKランプ51を点灯し、ブラシ2が使用可能であるとの判定結果を表示出力する。

【0144】

以上に説明した本実施形態のブラシ寿命検知装置1cを用いれば、自動的にブラシ2についての寿命の判定を行うことができる。また、ブラシ2の挿入部10bに対する移動が駆動部90によって自動的に行われることから、ブラシ2の移動速度にばらつきが生じず、第3の実施形態に比してより正確にブラシ2の寿命の判定を行うことができる。

20

【0145】

また、測定部20bによる植毛部2aと穴部11の内周面との間の摩擦力の測定結果は、ピーク値 $F_{max}$ よりも動摩擦力 $F_{mov}$ の方がばらつきが小さいため、第3の実施形態に比してより正確にブラシ2の寿命の判定を行うことができる。その他の効果は、前述した実施形態と同様である。

【0146】

なお、本実施形態では、挿入部10b内においてブラシ2を一方向に移動させた場合の動摩擦力 $F_{mov}$ を測定し、ブラシ2の寿命を判定する構成としたが、挿入部10b内においてブラシ2を往復の2方向に移動させた場合のそれぞれの動摩擦力 $F_{mov}$ を測定して、ブラシ2の寿命の判定に用いる構成であってもよい。

30

【0147】

このように、ブラシ2を挿入部10b内においてブラッシング方向に往復移動させて、それぞれの方向への移動時の動摩擦力 $F_{mov}$ を測定し、その値を比較することによって、植毛部2aの毛が一樣に一方向に倒れてしまっているような、洗浄に好ましくない状態を検出することができる。

【0148】

(第6の実施形態)

以下に、本発明の第6の実施形態を図17を参照して説明する。本実施形態のブラシ寿命検知装置1dは、図17に示すように、台座部31に対して挿入部10bが固定されており、挿入部10b内においてブラシ2を移動させる際に駆動部90が発生する推力に基づいてブラシ2と挿入部10bとの間の摩擦力を測定する点が、第5の実施形態と異なる。以下では第5の実施形態と同様の構成要素については同一の符号を付し、その説明を適宜に省略するものとする。

40

【0149】

本実施形態の駆動部90の動力部93は、電動サーボモータを具備して構成されている。ブラシ寿命検知装置1dの測定部は、電動サーボモータを駆動制御する際の電流値から、駆動部90が発生する推力を算出し、推力の値からブラシ2と挿入部10bとの間の摩擦力を測定する。本実施形態の測定部は、挿入部10b内において、ブラシ2を所定の一定の速度で移動させるように電動サーボモータを制御した場合の電流値から、動摩擦力 $F$

50

movを測定する。他の構成及び動作は、第5の実施形態と同様である。

【0150】

このような構成を有する本実施形態では、ブラシ2と挿入部10bとの間の摩擦力を測定するための歪みゲージや圧電素子等の構成が不要となるため、第5の実施形態に比して装置構成を簡易なものとすることができる。

【0151】

(第7の実施形態)

以下に、本発明の第7の実施形態を図18を参照して説明する。本実施形態のブラシ寿命検知装置1eは、ブラシ2が把持部91eを介して台座部31に固定されており、挿入部10bを台座部31に対して移動させることにより、挿入部10b内においてブラシ2を相対的に移動させる点が、第6の実施形態と異なる。以下では第6の実施形態と同様の構成要素については同一の符号を付し、その説明を適宜に省略するものとする。

10

【0152】

本実施形態のブラシ寿命検知装置1eの駆動部90eは、ガイド部92e及び動力部93eを具備して構成されている。ガイド部92eは、挿入部10bを保持する保持部34を、台座部31に対して挿入部10bの穴部11の中心軸と略平行な軸上において進退移動可能に案内支持する構成を有する。ガイド部92eは、例えば、直線状のレール部と、レール部に沿って走行するスライド部とを具備して構成される。

【0153】

動力部93eは、保持部34をガイド部92eに沿って進退駆動する構成を有する。動力部93eは、例えば、ボールネジと、ボールネジを回転駆動する電動サーボモータとを具備して構成されている。

20

【0154】

ブラシ寿命検知装置1eの測定部は、第6の実施形態と同様に、電動サーボモータを駆動制御する際の電流値から、駆動部90eが発生する推力を算出し、ブラシ2と挿入部10bとの間の摩擦力を測定する。他の構成及び動作は、第6の実施形態と同様である。

【0155】

(第8の実施形態)

以下に、本発明の第8の実施形態を図19から図21を参照して説明する。本実施形態のブラシ寿命検知装置1fは、主に挿入部10fの形態及びブラシ2の寿命の判定方法の一部が第6の実施形態と異なる。以下では第6の実施形態と同様の構成要素については同一の符号を付し、その説明を適宜に省略するものとする。

30

【0156】

本実施形態の挿入部10fは、他端部14f側の穴部11の内周面に試薬16が配設されている。ここで挿入部10fの他端部14fとは、本実施形態では、管状の挿入部10fにおいて、穴部11内にブラシ2が挿入される側である一端部13f側とは反対の端部である。

【0157】

試薬16は、ブラシ2が有する穴部11の内周面に対する洗浄の効果を視覚的に確認するために、穴部11内において医療機器の管路内に付着する汚れを擬似的に再現するものである。試薬16は、使用可能なブラシ2、すなわち正常な洗浄の効果を有するブラシ2によってブラッシングされた場合には、穴部11の内周面から剥落するように構成されている。

40

【0158】

試薬16の形態は、ブラシ2によるブラッシングの後の内周面からの剥落の様子、言い換えれば穴部11の内周面に付着している様子を視覚的に確認可能な形態であれば、特に限定されるものではない。ここで、視覚的な確認可能な形態とは、自然光下での肉眼視によって視認可能な形態に限られるものではなく、例えば紫外線等の特殊光を照射することによって視認可能となる形態であってもよいし、また例えば他の試薬と反応させることによって視認可能となる形態であってもよい。

50

## 【 0 1 5 9 】

このような試薬 1 6 の具体例としては、例えば、食紅を加えることによって着色されたペースト状の小麦粉、蛍光染料が加えられたペースト状の小麦粉、又はタンパク質等が挙げられる。試薬 1 6 が着色されたペースト状の小麦粉であれば、自然光下において試薬 1 6 が穴部 1 1 内に付着している様子を視認可能である。また、試薬 1 6 が蛍光染料が加えられたペースト状の小麦粉であれば、紫外線を照射することによって試薬 1 6 が穴部 1 1 内に付着している様子を視認可能である。また、試薬 1 6 がタンパク質であれば、挿入部 1 0 f の他端部 1 4 f をタンパク質と反応する薬液に浸漬することで、試薬 1 6 が穴部 1 1 内に付着している様子を視認可能である。

## 【 0 1 6 0 】

本実施形態では一例として、試薬 1 6 は、食紅によって着色されたペースト状の小麦粉であり、図 2 0 に示すように穴部 1 1 の内周面に塗布されている。なお、図 2 0 では、試薬 1 6 は穴部 1 1 の内周面に一定の厚さで塗布されているように図示されているが、試薬 1 6 の厚さは不均一であってもよいし、また穴部 1 1 を塞ぐ程に厚く塗布されてもよい。

## 【 0 1 6 1 】

なお、挿入部 1 0 f の少なくとも試薬 1 6 が配設された他端部 1 4 f は、試薬 1 6 の視認を容易とするために、可視光を透過するように構成されていることが好ましい。

## 【 0 1 6 2 】

次に、本実施形態のブラシ寿命検知装置 1 f の動作を、図 2 1 に示すフローチャートを参照して説明する。図 2 1 に示すように本実施形態は、演算部 7 1 が動摩擦力  $F_{mov}$  と所定の範囲  $R$  とを比較し、その比較結果からブラシ 2 の寿命の判定を行う動作までは、第 6 の実施形態と同様である。

## 【 0 1 6 3 】

本実施形態のブラシ寿命検知装置 1 f は、演算部 7 1 がステップ S 8 2 及びステップ S 8 3 においてブラシ 2 は使用可能であると判定した後に、さらにステップ S 9 0 及びステップ S 9 1 の動作を行う点が、第 6 の実施形態と異なる。

## 【 0 1 6 4 】

ステップ S 9 0 では、ブラシ 2 の植毛部 2 a を、試薬 1 6 が配設された挿入部 1 0 f の他端部 1 4 f において所定の回数だけブラッシング方向に往復移動させる。そして、ステップ S 9 1 において、ブラシ 2 の植毛部 2 a を、挿入部 1 0 f の一端部 1 3 f 側へ移動させる。すなわち、試薬 1 6 が配設された挿入部 1 0 f の他端部 1 4 f からブラシ 2 の植毛部 2 a を退避させる。

## 【 0 1 6 5 】

以上に説明した本実施形態のブラシ寿命検知装置 1 f を用いれば、自動的にブラシ 2 についての寿命の判定を行うことができるとともに、使用可能と判定されたブラシ 2 について、試薬 1 6 の挿入部 1 0 f からの剥落の様子を目視で確認することによって、使用者がブラシ 2 が使用可能であることを具体的に追認することができる。

## 【 0 1 6 6 】

なお、ブラシ寿命検知装置 1 f は、挿入部 1 0 f の他端部 1 4 f を撮影可能なデジタルカメラ等の撮像装置を具備し、個々のブラシ 2 について寿命の判定結果と、試薬 1 6 の剥落の様子を撮像した画像とを関連付けて記憶する構成であってもよい。このような構成によれば、ブラシ 2 の使用履歴と洗浄の効果の変化を追跡して管理することが可能となる。

## 【 0 1 6 7 】

( 第 9 の実施形態 )

以下に、本発明の第 9 の実施形態として、本発明に係るブラシ寿命検知装置を備えた内視鏡洗浄装置の例について説明する。

## 【 0 1 6 8 】

図 2 2 に示す本実施形態の内視鏡洗浄装置 1 0 0 は、医療機器である内視鏡 1 1 0 の少なくとも洗浄処理を行うための装置である。内視鏡洗浄装置 1 0 0 は、内視鏡 1 1 0 を収容可能な洗浄槽 1 0 1 を具備して構成されている。また、内視鏡洗浄装置 1 0 0 には、洗

10

20

30

40

50

浄槽 101 内に收容された内視鏡 110 の管路 111 内において、ブラシ 2 を往復移動させる、ブラシ駆動装置 102 が配設されている。そして本実施形態の内視鏡洗浄装置 100 には、第 4 の実施形態のブラシ寿命検知装置 1b が、配設されている。

【0169】

なお、内視鏡洗浄装置 100 には、洗浄槽 101 内に收容された内視鏡 110 を、洗浄液等に浸漬させることで洗浄処理する構成も配設されるが、これらは公知の構成であるため説明を省略するものとする。

【0170】

このような構成を有する内視鏡洗浄装置 100 では、ブラシ 2 による内視鏡 110 の管路 111 内の洗浄処理に先立って、ブラシ寿命検知装置 1b を用いて、ブラシ 2 が使用可能であるか否かを容易かつ確実に確認することができ、内視鏡 110 の管路 111 内を確実に洗浄することができる。

10

【0171】

なお、内視鏡洗浄装置 100 の制御部と、ブラシ寿命検知装置 1b とは電氣的に接続されており、ブラシ寿命検知装置 1b による判定の結果、ブラシ 2 が使用不可能であると判定された場合には、制御部は内視鏡洗浄装置 100 による内視鏡 110 の洗浄処理を開始しない構成であってもよい。

【0172】

本発明は、上述した実施形態に限られるものではなく、請求の範囲及び明細書全体から読み取れる発明の要旨或いは思想に反しない範囲で適宜変更可能であり、そのような変更を伴うブラシ寿命検知装置及び内視鏡洗浄装置もまた本発明の技術的範囲に含まれるものである。

20

【産業上の利用可能性】

【0173】

上述のように、本発明は、医療機器の管路内を洗浄するためのブラシの寿命を検知する装置に対して好適である。

【符号の説明】

【0174】

- 1 ブラシ寿命検知装置、
- 1b ブラシ寿命検知装置、
- 2 ブラシ、
- 2a 植毛部、
- 2b ワイヤ、
- 3 基台部、
- 10 挿入部、
- 10b 挿入部、
- 10f 挿入部、
- 11 穴部、
- 12 筒状部、
- 13 一端部、
- 13f 一端部、
- 14 他端部、
- 14f 他端部、
- 15 雄ねじ部、
- 16 試薬、
- 20 測定部、
- 20b 測定部、
- 21 一端部、
- 22 雌ねじ部、
- 23 他端部、

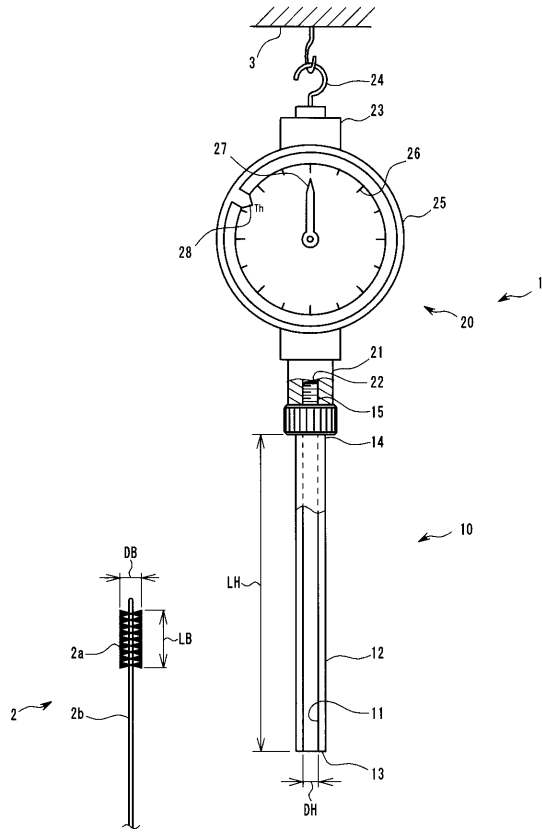
30

40

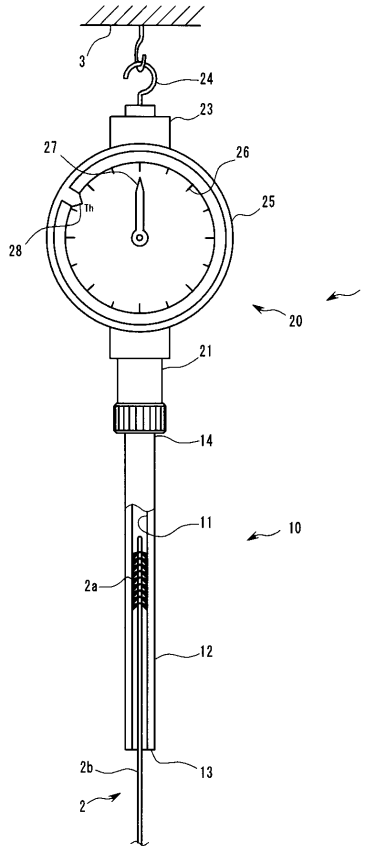
50

2 4	フック、	
2 5	表示部、	
2 6	目盛、	
2 7	指針、	
2 8	指標部、	
2 8 a	下限指標、	
2 8 b	上限指標、	
3 0	基台部、	
3 1	台座部、	
3 2	移動ステージ部、	10
3 3	ガイド部、	
5 0	判定表示部、	
6 1	判定開始スイッチ、	
7 0	制御部、	
7 1	演算部、	
7 2	記憶部、	
8 0	閾値選択部、	
9 0	駆動部、	
9 1	把持部、	
9 1 e	把持部、	20
9 2	ガイド部、	
9 3	動力部、	
1 0 0	内視鏡洗浄装置、	
1 0 1	洗浄槽、	
1 0 2	ブラシ駆動装置、	
1 1 0	内視鏡、	
1 1 1	管路、	
F m a x	摩擦力のピーク値、	
F m o v	動摩擦力、	
R	所定の範囲、	30
T h	閾値、	
T h l	下限閾値、	
T h u	上限閾値。	

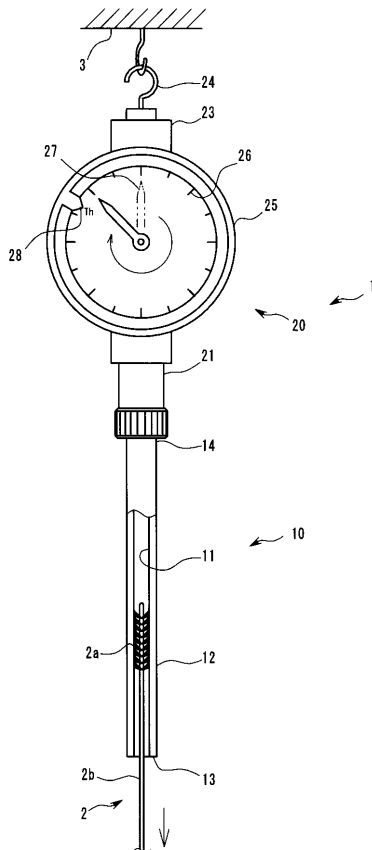
【図1】



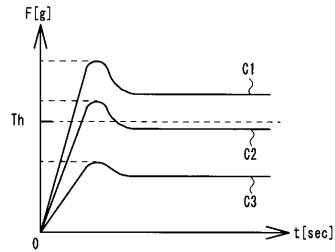
【図2】



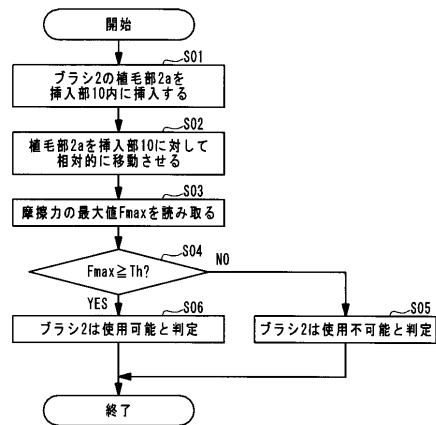
【図3】



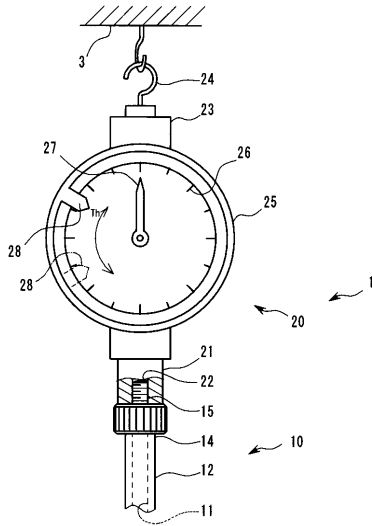
【図4】



【図5】



【図6】

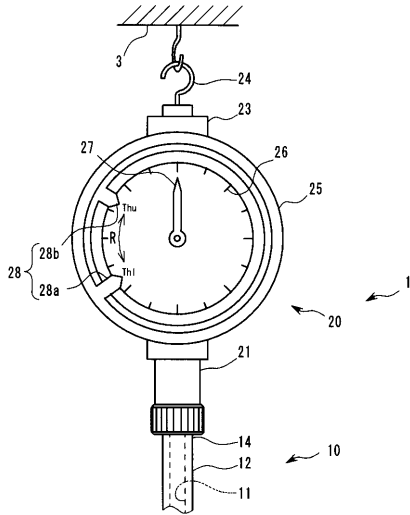


【図7】

DH[mm]	φ 1.0	φ 1.2	φ 1.7	φ 2.0	φ 2.2	φ 3.6
ブラシA	50	40				
ブラシB			50	40	30	
ブラシC						50

(Th[g])

【図9】

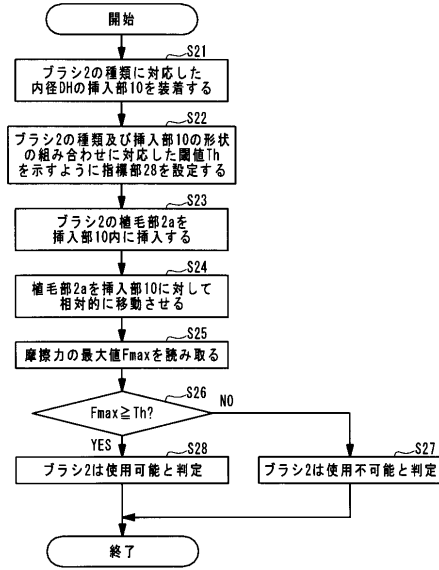


【図10】

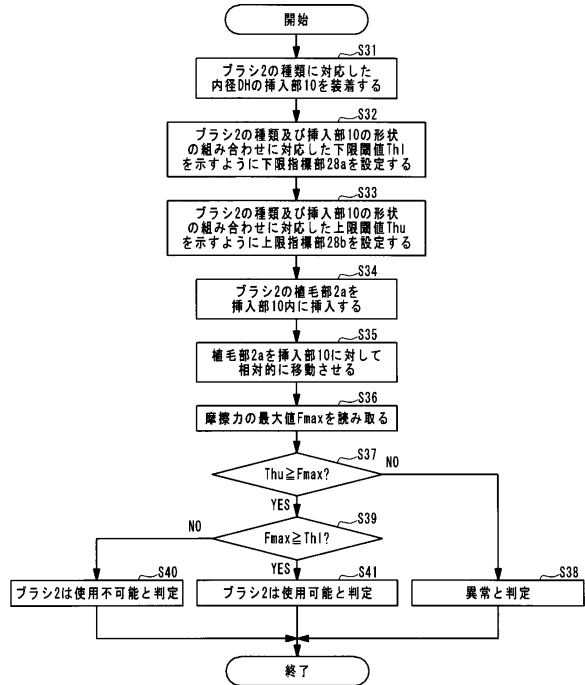
DH[mm]	φ 1.0	φ 1.2	φ 1.7	φ 2.0	φ 2.2	φ 3.6
ブラシA	50/80	40/70				
ブラシB			50/70	40/60	30/50	
ブラシC						50/70

(上段Thl[g]/下段Thu[g])

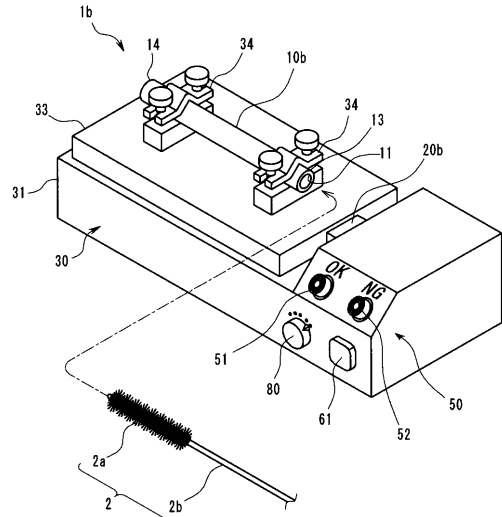
【図8】



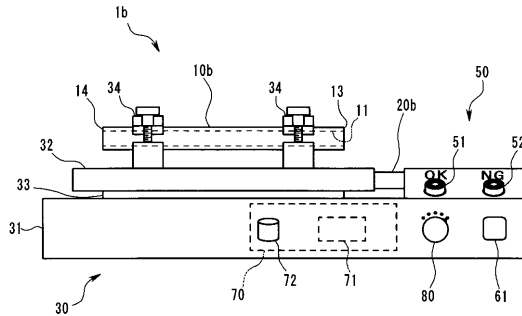
【図11】



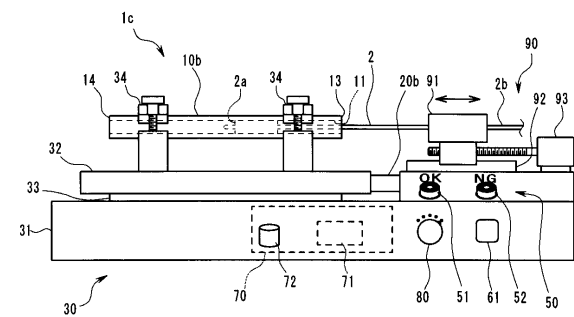
【図12】



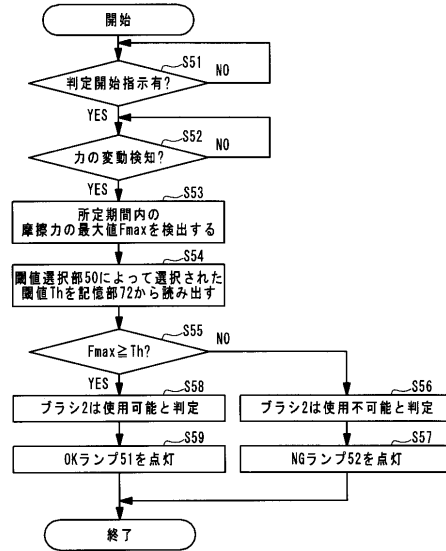
【図13】



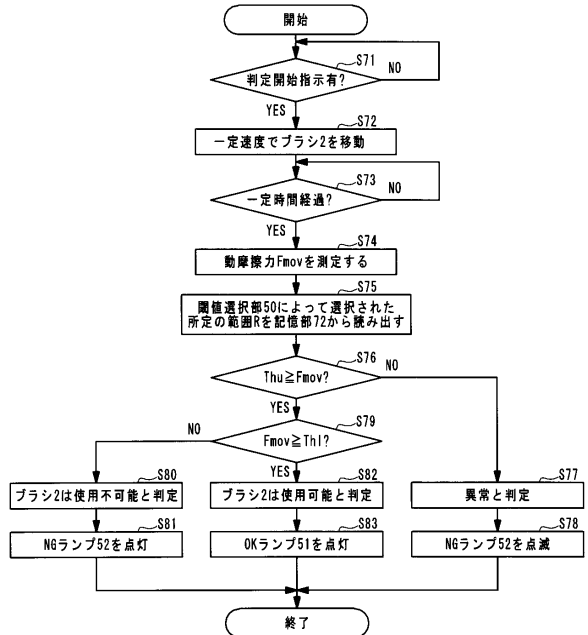
【図15】



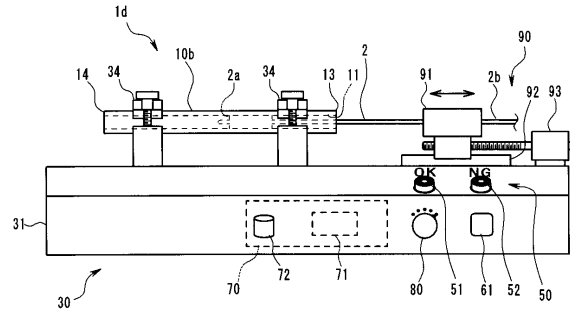
【図14】



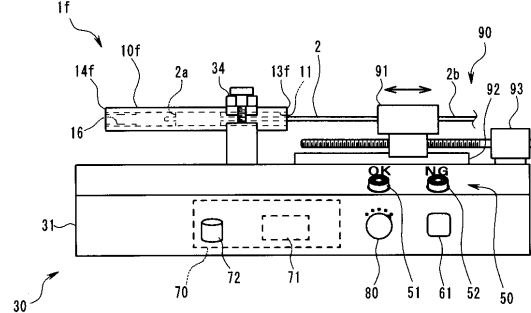
【図16】



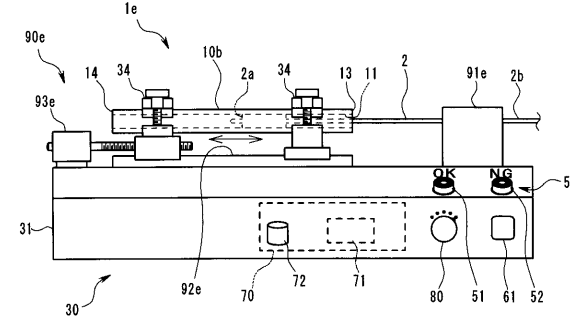
【図17】



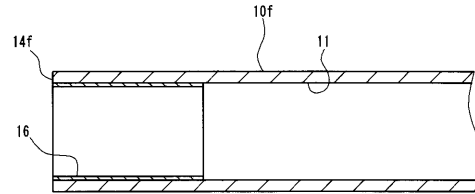
【図19】



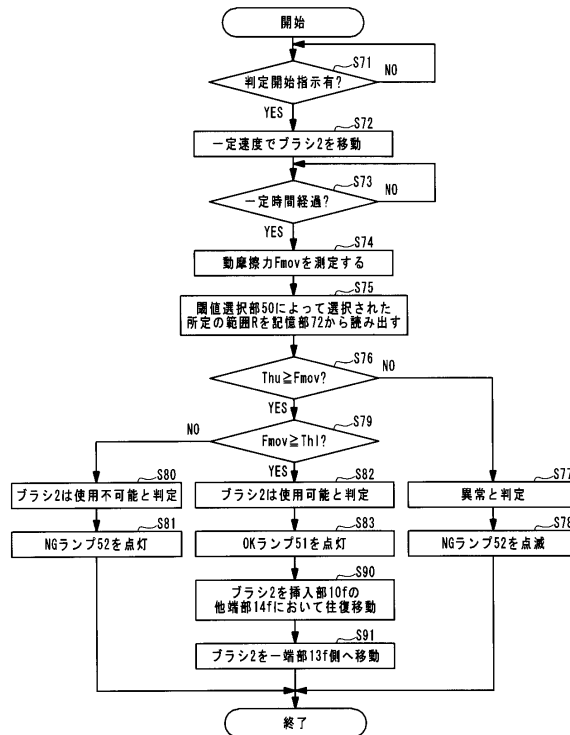
【図18】



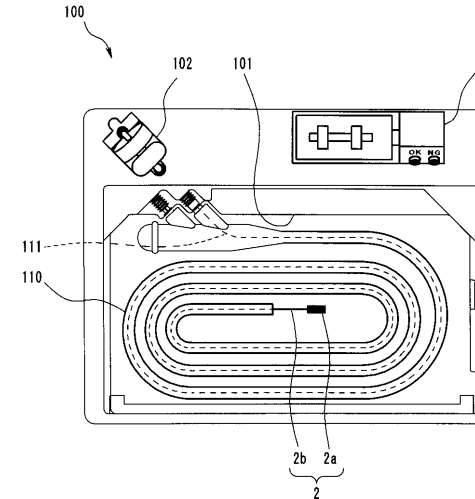
【図20】



【図21】



【図22】



## フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2000-249627(JP,A)  
特許第2574668(JP,B2)  
特開2009-189497(JP,A)  
特開平07-194533(JP,A)  
特開平08-252219(JP,A)  
特開2005-111073(JP,A)  
特開2006-187556(JP,A)  
特開平09-140663(JP,A)  
特開平07-055695(JP,A)  
特開2004-105290(JP,A)  
特開2006-000660(JP,A)  
特開2004-113579(JP,A)  
特開2007-294809(JP,A)  
特開平10-063160(JP,A)  
特開昭51-018591(JP,A)  
特開昭61-142943(JP,A)  
特許第2637170(JP,B2)  
特開平06-312384(JP,A)

## (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01N 19/02  
A61B 1/12  
G02B 23/24

专利名称(译)	刷子寿命检测装置和内窥镜清洁装置		
公开(公告)号	<a href="#">JP5265497B2</a>	公开(公告)日	2013-08-14
申请号	JP2009249370	申请日	2009-10-29
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯医疗株式会社		
申请(专利权)人(译)	オリンパスメディカルシステムズ株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	オリンパスメディカルシステムズ株式会社		
[标]发明人	羽鳥 鶴夫 堀江 かおる		
发明人	羽鳥 鶴夫 堀江 かおる		
IPC分类号	G01N19/02 A61B1/12 G02B23/24		
FI分类号	G01N19/02.C A61B1/12 G02B23/24.Z G01N19/02.A A61B1/12.510		
F-TERM分类号	2H040/EA01 4C061/GG04 4C161/GG04		
代理人(译)	伊藤 进		
其他公开文献	JP2011095101A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

要解决的问题：轻松可靠地确定刷子的使用寿命，以清洁医疗设备中提供的管道内部。 解决方案：该刷子寿命检测装置，用于检测用于清洁设置在医疗装置中的管道内部的刷子的寿命，包括：刷子可插入其中的插入部分；以及插入部分，用于将刷子插入插入部分中以及测量部分，用于当刷子和插入部分相对于刷子相对移动时测量刷子和插入部分之间的摩擦力。 .The 12

