(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2012-245254
(P2012-245254A)
(43)公開日　平成24年12月13日(2012.12.13)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
A61B 1/00	(2006.01)	A61B	1/00	300D	2H040
G02B 23/24	(2006.01)	G02B	23/24	A	4C161

審査請求 未請求　請求項の数 7　ＯＬ　（全 16 頁）

(21)出願番号　特願2011-120843 (P2011-120843)
(22)出願日　平成23年5月30日 (2011.5.30)

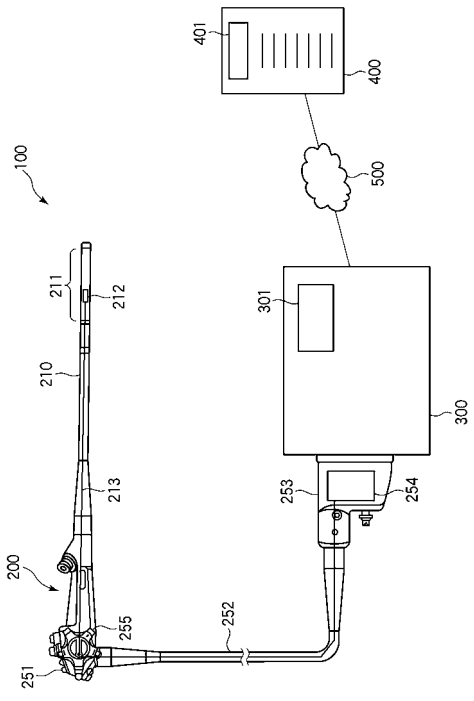
(71)出願人　000113263
ＨＯＹＡ株式会社
東京都新宿区中落合２丁目７番５号
(74)代理人　100090169
弁理士　松浦　孝
(74)代理人　100124497
弁理士　小倉　洋樹
(74)代理人　100129746
弁理士　虎山　滋郎
(74)代理人　100147762
弁理士　藤　拓也
(72)発明者　渡辺　浩之
東京都新宿区中落合２丁目７番５号　ＨＯＹＡ株式会社内

Ｆターム(参考)　2H040 BA21　DA14　DA19

最終頁に続く

(54)【発明の名称】内視鏡、内視鏡システム、及び内視鏡管理システム

(57)【要約】
【課題】内視鏡先端部の径を可能な限り細く保ちながら、内視鏡の湾曲を把握可能な内視鏡、並びに前記内視鏡を有する内視鏡システム及び内視鏡管理システムを得る。
【解決手段】マイコン２５４は、湾曲部２１１が今までに湾曲された期間を湾曲期間として予め記録している。内視鏡２００が使用されているとき、マイコン２５４はＡ／Ｄ端子を介してひずみゲージ２１２からの分圧を測定する。そして、分圧が所定値以上になったとき、時間を計測し始め、分圧が所定値未満になったとき、時間の計測を停止する。これにより得られた時間を記録済みの湾曲期間に加える。これを反復することにより、湾曲期間が積算される。この所定値は、内視鏡２００に応じて決定される値であって、内視鏡２００の湾曲試験、経験値などによって決定され、内視鏡２００に記録される。所定値を内視鏡２００に記録することにより、内視鏡２００ごとに所定値を設定することができる。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
湾曲自在に構成される湾曲部を先端に備える内視鏡であって、
前記湾曲部に収納され、前記湾曲部が曲がったときに湾曲信号を出力する湾曲検出部と、
前記湾曲信号の値に応じて、前記湾曲部の湾曲を記録する制御部とを備える内視鏡。
【請求項２】
前記制御部は、前記湾曲信号の値に応じて前記湾曲部の湾曲回数を積算して記録する請求項１に記載の内視鏡。
【請求項３】
湾曲検出部は、前記湾曲部の湾曲角度に応じて異なる値を有する湾曲信号を出力し、
前記制御部は、前記湾曲信号の値が所定値以上である場合に前記湾曲回数を積算して記録する請求項２に記載の内視鏡。
【請求項４】
前記制御部は、前記湾曲信号の値に応じて、前記湾曲部が曲げられている湾曲期間を積算して記録する請求項１又は２に記載の内視鏡。
【請求項５】
湾曲検出部は、前記湾曲部の湾曲角度に応じて異なる値を有する湾曲信号を出力し、
前記制御部は、前記湾曲信号の値が所定値以上となった時から所定値未満となった時までの期間を積算して得られた湾曲期間を記録する請求項４に記載の内視鏡。
【請求項６】
請求項２から５に記載の内視鏡と、前記内視鏡に接続される内視鏡プロセッサとを備え、
前記内視鏡プロセッサは、前記内視鏡から前記湾曲回数又は前記湾曲期間を受信し、前記湾曲回数又は前記湾曲期間が所定値を超えたときに警告を行う警告部を有する内視鏡システム。
【請求項７】
請求項２から５に記載の内視鏡と、前記内視鏡に接続される内視鏡プロセッサと、前記内視鏡プロセッサがネットワークを介して接続される内視鏡管理装置とを備え、
前記内視鏡管理装置は、前記内視鏡プロセッサを介して前記内視鏡から前記湾曲回数又は前記湾曲期間を受信し、前記湾曲回数又は前記湾曲期間が所定値を超えたときに警告を行う警告部を有する内視鏡管理システム。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、先端が湾曲可能な内視鏡に関し、より詳しくは内視鏡の湾曲状態を記録可能な内視鏡、並びに前記内視鏡を有する内視鏡システム及び内視鏡管理システムに関する。
【背景技術】
【０００２】
人体に挿入されて体内の画像を撮像する内視鏡と、内視鏡から画像を受信して表示する内視鏡プロセッサとが知られている。このような内視鏡は先端の湾曲可能に構成されるが、湾曲によって内視鏡が損耗する。そこで内視鏡の損耗状態を把握するため、内視鏡と内視鏡プロセッサとの接続回数を積算して、積算回数が基準値を超えたときに内視鏡が損耗したと予想してユーザに警告し、内視鏡のメンテナンスを促す構成が知られている（特許文献１）。
【０００３】
他方、内視鏡の湾曲状態を調べるため、湾曲可能な範囲に複数の曲げセンサや光ファイバを取り付ける構成が知られている（特許文献２及び３）。
【先行技術文献】
【特許文献】

【０００４】
【特許文献１】特許第３３４５１８０号公報
【特許文献２】特開２００１－１６９９９８号公報
【特許文献３】特開２００２－３４９０３号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００５】
しかし、内視鏡のメンテナンス時期は、先端がどれくらいの回数又は期間、曲げられていたかで決定すべきと考えられる。ところが、内視鏡の湾曲頻度は観察対象によって異なるため、内視鏡と内視鏡プロセッサとの接続回数を単純に積算しただけでは、まだメンテナンスが必要なくてもユーザに警告してしまうおそれがある。
【０００６】
また、被験者の負担を減らすため、内視鏡の先端径は細くすべきであり、複数の曲げセンサや光ファイバを設けて内視鏡の先端径を太くすることは現実的でない。
【０００７】
本発明はこれらの問題を鑑みてなされたものであり、内視鏡先端部の径を可能な限り細く保ちながら、内視鏡の湾曲を把握可能な内視鏡、並びに前記内視鏡を有する内視鏡システム及び内視鏡管理システムを得ることを目的とする。
【課題を解決するための手段】
【０００８】
本願第１の発明による内視鏡は、湾曲自在に構成される湾曲部を先端に備える内視鏡であって、湾曲部に収納され、湾曲部が曲がったときに湾曲信号を出力する湾曲検出部と、湾曲信号の値に応じて、湾曲部の湾曲を記録する制御部とを備えることを特徴とする。
【０００９】
制御部は、湾曲信号の値に応じて湾曲部の湾曲回数を積算して記録することが好ましい。
【００１０】
湾曲検出部は、湾曲部の湾曲角度に応じて異なる値を有する湾曲信号を出力し、制御部は、湾曲信号の値が所定値以上である場合に湾曲回数を積算して記録することが好ましい。
【００１１】
制御部は、湾曲信号の値に応じて、湾曲部が曲げられている湾曲期間を積算して記録することが好ましい。
【００１２】
湾曲検出部は、湾曲部の湾曲角度に応じて異なる値を有する湾曲信号を出力し、制御部は、湾曲信号の値が所定値以上となった時から所定値未満となった時までの期間を積算して得られた湾曲期間を記録することが好ましい。
【００１３】
本願第２の発明による内視鏡システムは、前記内視鏡と、内視鏡に接続される内視鏡プロセッサとを備え、内視鏡プロセッサは、内視鏡から湾曲回数又は湾曲期間を受信し、湾曲回数又は湾曲期間が所定値を超えたときに警告を行う警告部を有することを特徴とする。
【００１４】
本願第３の発明による内視鏡管理システムは、前記内視鏡と、内視鏡に接続される内視鏡プロセッサと、内視鏡プロセッサがネットワークを介して接続される内視鏡管理装置とを備え、内視鏡管理装置は、内視鏡プロセッサを介して内視鏡から湾曲回数又は湾曲期間を受信し、湾曲回数又は湾曲期間が所定値を超えたときに警告を行う警告部を有することを特徴とする。
【発明の効果】
【００１５】

本発明によれば、内視鏡先端部の径を可能な限り細く保ちながら、内視鏡の湾曲を把握可能な内視鏡、並びに前記内視鏡を有する内視鏡システム及び内視鏡管理システムを得る。

【図面の簡単な説明】

【００１６】

【図１】内視鏡を概略的に示したブロック図である。

【図２】内視鏡の先端を示した図である。

【図３】セグメントの一部断面図である。

【図４】セグメントの斜視図である。

【図５】ひずみゲージを示した図である。

【図６】第１の湾曲回数積算処理を示したフローチャートである。

【図７】第１の湾曲回数・期間積算処理を示したフローチャートである。

【図８】プロセッサ警告処理を示したフローチャートである。

【図９】システム警告処理を示したフローチャートである。

【図１０】曲げセンサを示した図である。

【図１１】第２の湾曲回数積算処理を示したフローチャートである。

【図１２】第２の湾曲回数・期間積算処理を示したフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【００１７】

以下、本発明における内視鏡管理システム１００について添付図面を参照して説明する。まず、図１を用いて内視鏡管理システム１００の構成について説明する。

【００１８】

内視鏡管理システム１００は、内視鏡２００、内視鏡プロセッサ３００、及び内視鏡管理装置である内視鏡管理サーバ４００を主に備える。

【００１９】

内視鏡２００は、観察対象、例えば人体の内部に挿入される挿入部２１０と、使用者が把持する操作部２５１と、そして接続管２５２を介して操作部２５１と内視鏡プロセッサ３００とを接続するコネクタ２５３とから主に構成される。

【００２０】

挿入部２１０の先端に設けられる湾曲部２１１の内部には、湾曲検出部を成すひずみゲージ２１２が取り付けられる。ひずみゲージ２１２は、外力により曲げられると抵抗値が変化するセンサである。ひずみゲージ２１２については後述される。

【００２１】

操作部２５１は複数の操作ダイヤル２５５を備え、ユーザが操作ダイヤル２５５を操作すると、湾曲部２１１が湾曲する。

【００２２】

コネクタ２５３の内部には、制御部を成すマイコン２５４が格納され、ひずみゲージ２１２から延びる導電性のケーブル２１３がマイコン２５４に接続される。マイコン２５４は、ひずみゲージ２１２の抵抗を計測して、湾曲部２１１の湾曲回数及び湾曲期間を算出する。湾曲部２１１が曲げられた回数を湾曲回数といい、湾曲部２１１が曲げられている期間を湾曲期間という。算出の詳細については後述される。

【００２３】

内視鏡プロセッサ３００は、プロセッサモニタ３０１を備え、コネクタ２５３を介してマイコン２５４に接続されて、内視鏡２００に関する情報をマイコン２５４から取得する。また、後述するプロセッサ警告処理を実行し、湾曲回数が所定値以上となったとき、プロセッサモニタ３０１に警告を表示する。この所定値は、内視鏡２００に応じて決定される値であって、内視鏡２００の耐用試験、経験値などによって決定され、内視鏡２００に記録される。所定値を内視鏡２００に記録することにより、内視鏡２００ごとに所定値を設定することができる。様々な種類の内視鏡２００が内視鏡プロセッサ３００に取り付け可能である。

【００２４】
内視鏡管理サーバ４００は、内視鏡２００が撮像した画像を管理するファイリングシステムを構成する。複数の内視鏡プロセッサ３００がネットワーク５００を介してファイリングシステムに接続される。内視鏡管理サーバ４００は管理モニタ４０１を備え、ネットワーク５００を介して内視鏡プロセッサ３００と接続されて、ネットワーク５００を介して内視鏡プロセッサ３００から内視鏡２００に関する情報を取得し、記録する。本実施形態において、内視鏡２００に関する情報とは湾曲回数及び湾曲期間である。内視鏡管理サーバ４００は、後述するシステム警告処理を実行し、湾曲回数が所定値以上となったとき、管理モニタ４０１に警告を表示する。この所定値は、内視鏡２００に応じて決定される値であって、内視鏡２００の耐用試験、経験値などによって決定され、内視鏡２００に記録される。所定値を内視鏡２００に記録することにより、内視鏡２００ごとに所定値を設定することができる。
【００２５】
次に図２から４を用いて湾曲部２１１について説明する。
【００２６】
図２を参照すると、湾曲部２１１は、金属の環状部材であるセグメント２１５を互いに揺動可能となるように接続して成る関節部材２１４と、関節部材２１４の外周面を覆うように取り付けられる網状管部材２１６と、網状管部材２１６の外周面に密着して設けられる樹脂から成る外皮２１７とから主に構成される。
【００２７】
図３及び４を参照してセグメント２１５及び関節部材２１４の湾曲について説明する。セグメント２１５は、その内周面に突出するワイヤガイド２１８を備える。ワイヤガイド２１８はセグメント２１５の軸方向に貫通する穴２１９を有し、穴２１９には操作ワイヤ２２０が挿通される。操作ワイヤ２２０の一端は内視鏡２００の先端内部に固定され、他端は操作ダイヤル２５５に固定される。ユーザが操作ダイヤル２５５を回転させると、操作ワイヤ２２０が操作ダイヤル２５５に巻き取られ、あるいは操作ワイヤ２２０が操作ダイヤル２５５から送り出される。これにより挿入部２１０内に存在する操作ワイヤ２２０の長さが変化して、挿入部２１０が湾曲する。ひずみゲージ２１２は、セグメント２１５の内周に取り付けられる。
【００２８】
図５を用いてひずみゲージ２１２について説明する。ひずみゲージ２１２は、薄膜から成る箔部２２１と、箔部２２１から延びる２本のゲージリード２２２とから成る。箔部２２１は、箔状のベース部２２３と、ベース部２２３に形成されたグリッド部２２４及び端子部２２５とを有する。端子部２２５は、グリッド部２２４から延びて、グリッド部２２４をゲージリード２２２に接続する。ベース部２２３の長辺長さは約３．３ミリメートル、幅は約２．４ミリメートルであり、グリッド部２２４の長辺長さは約１．４ミリメートル、幅は約０．２ミリメートルである。グリッド部２２４が外力により曲げられると、ひずみゲージ２１２の抵抗値が変化する。つまり、ひずみゲージ２１２の抵抗値を測定することによって、ひずみゲージ２１２が曲げられたか否かを知ることができる。本実施形態では、ひずみゲージ２１２の一端をＧＮＤに接続し、他端に電圧を印加してマイコン２５４のＡ／Ｄ端子に分圧を入力する。マイコン２５４はＡ／Ｄ端子に印加された分圧を測定することにより、ひずみゲージ２１２が曲げられたか否かを検知する。グリッド部２２４が複数のセグメント２１５を跨がるように、ひずみゲージ２１２が関節部材２１４に取り付けられる（図３参照）。これにより、ひずみゲージ２１２が関節部材２１４の湾曲を検知できる。また、ひずみゲージ２１２は極めて薄い箔状であるため、セグメント２１５の径を大きくすることなく、その内周面に取り付けることができる。つまり、ひずみゲージ２１２は湾曲部２１１の径に影響を与えることなく取り付けられ、湾曲部２１１は太くならない。
【００２９】
次に、マイコン２５４が湾曲回数を算出する処理について説明する。マイコン２５４は

、湾曲部２１１が今までに湾曲された回数を湾曲回数として予め記録している。内視鏡２００が使用されているとき、マイコン２５４はＡ／Ｄ端子を介してひずみゲージ２１２からの分圧を測定する。そして、分圧が所定値以上になったとき、記録済みの湾曲回数に１を加える。これを反復することにより、湾曲回数が積算される。この所定値は、内視鏡２００に応じて決定される値であって、内視鏡２００の湾曲試験、経験値などによって決定され、内視鏡２００に記録される。所定値を内視鏡２００に記録することにより、内視鏡２００ごとに所定値を設定することができる。

【００３０】

次に、マイコン２５４が湾曲期間を算出する処理について説明する。マイコン２５４は、湾曲部２１１が今までに湾曲された期間を湾曲期間として予め記録している。内視鏡２００が使用されているとき、マイコン２５４はＡ／Ｄ端子を介してひずみゲージ２１２からの分圧を測定する。そして、分圧が所定値以上になったとき、時間を計測し始め、分圧が所定値未満になったとき、時間の計測を停止する。これにより得られた時間を記録済みの湾曲期間に加える。これを反復することにより、湾曲期間が積算される。この所定値は、内視鏡２００に応じて決定される値であって、内視鏡２００の湾曲試験、経験値などによって決定され、内視鏡２００に記録される。所定値を内視鏡２００に記録することにより、内視鏡２００に応じて所定値を変更することができる。

【００３１】

次に、図６を用いて第１の湾曲回数積算処理について説明する。第１の湾曲回数積算処理は、内視鏡２００の使用が開始されたときにマイコン２５４が実行する処理であって、湾曲部２１１の湾曲回数を積算するために用いられる。

【００３２】

始めのステップＳ６０１では、フラグＦに“ＯＦＦ”が代入される。これによりフラグＦが初期化される。次に、内視鏡２００の電源がオフにされるまでステップＳ６０２からＳ６０８までの処理が反復実行される。

【００３３】

ステップＳ６０３では、ひずみゲージ２１２がオンになっているか、すなわちひずみゲージ２１２からの分圧が所定値以上となっているか、かつ、フラグＦが“ＯＦＦ”であるかを判断する。ひずみゲージ２１２がオンになっており、かつ、フラグＦが“ＯＦＦ”である場合、処理はステップＳ６０４及びＳ６０５を実行し、そうでない場合、処理はステップＳ６０４及びＳ６０５を実行せずに、ステップＳ６０６に進む。

【００３４】

ステップＳ６０４では、フラグＦに“ＯＮ”を代入する。そして、次のステップＳ６０５では、マイコン２５４は、予め記憶している湾曲回数に１を加え、得られた値を新しい湾曲回数として記憶する。そして処理はステップＳ６０６に進む。

【００３５】

ステップＳ６０６では、ひずみゲージ２１２がオフになっているか、すなわちひずみゲージ２１２からの分圧が所定値未満となっているかを判断する。ひずみゲージ２１２がオフになっている場合、処理はステップＳ６０７を実行し、そうでない場合、処理はステップＳ６０７を実行せずに、ステップＳ６０８に進む。

【００３６】

ステップＳ６０７では、フラグＦに“ＯＦＦ”を代入し、その後ステップＳ６０８に進む。そして、処理は再度ステップＳ６０１に戻り、内視鏡２００の電源がオフにされるまでステップＳ６０２からＳ６０８までを反復実行する。

【００３７】

第１の湾曲回数積算処理によって、湾曲部２１１の湾曲回数を得ることができる。

【００３８】

次に、図７を用いて第１の湾曲回数・期間積算処理について説明する。第１の湾曲回数・期間積算処理は、内視鏡２００の使用が開始されたときにマイコン２５４が実行する処理であって、湾曲部２１１の湾曲回数及び湾曲期間を積算するために用いられる。

【００３９】
始めのステップＳ７０１では、フラグＦに“ＯＦＦ”が代入される。これによりフラグＦが初期化される。次に、内視鏡２００の電源がオフにされるまでステップＳ７０２からＳ７１０までの処理が反復実行される。
【００４０】
ステップＳ７０３では、ひずみゲージ２１２がオンになっているか、すなわちひずみゲージ２１２からの分圧が所定値以上となっているか、かつ、フラグＦが“ＯＦＦ”であるかを判断する。ひずみゲージ２１２がオンになっており、かつ、フラグＦが“ＯＦＦ”である場合、処理はステップＳ７０４からＳ７０６を実行し、そうでない場合、処理はステップＳ７０４からＳ７０６を実行せずに、ステップＳ７０７に進む。
【００４１】
ステップＳ７０４では、フラグＦに“ＯＮ”を代入する。そして、次のステップＳ７０５では、マイコン２５４は、予め記憶している湾曲回数に１を加え、得られた値を新しい湾曲回数として記憶する。そして処理はステップＳ７０６に進む。
【００４２】
ステップＳ７０６では記録済みの湾曲期間に時間を加算し始める。その後、処理はステップＳ７０７に進む。
【００４３】
ステップＳ７０７では、ひずみゲージ２１２がオフになっているか、すなわちひずみゲージ２１２からの分圧が所定値未満となっているかを判断する。ひずみゲージ２１２がオフになっている場合、処理はステップＳ７０８を実行し、そうでない場合、処理はステップＳ７０８からＳ７０９を実行せずに、ステップＳ７１０に進む。
【００４４】
ステップＳ７０８では、フラグＦに“ＯＮ”を代入する。そして次のステップＳ７０９では、ステップＳ７０６で開始した時間の加算を終了する。これにより、ひずみゲージ２１２からの分圧が所定値以上となった時から所定値未満となった時までの期間、すなわち湾曲部２１１が曲げられてから所定の角度以下になるまでの期間が、記録済みの湾曲期間に積算される。
【００４５】
その後処理は、ステップＳ７１０に進む。そして、処理は再度ステップＳ７０２に戻り、内視鏡２００の電源がオフにされるまでステップＳ７０２からＳ７１０までを反復実行する。これを反復することにより、湾曲期間が積算される。
【００４６】
第１の湾曲回数・期間積算処理によって、湾曲部２１１の湾曲回数及び湾曲期間を得ることができる。
【００４７】
次に、図８を用いてプロセッサ警告処理について説明する。プロセッサ警告処理は、内視鏡プロセッサ３００が定期的に実行する処理であって、内視鏡２００のメンテナンス時期をユーザに知らせるために実行される。
【００４８】
内視鏡プロセッサ３００の電源がオフにされるまでステップＳ８０１からＳ８０６までの処理が反復実行される。
【００４９】
ステップＳ８０２では、内視鏡プロセッサ３００に内視鏡２００が接続されたか否かを判断する。内視鏡２００が接続された場合、処理はステップＳ８０３からＳ８０５を実行し、そうでない場合、処理はステップＳ８０３からＳ８０５を実行せずに、ステップＳ８０６に進む。
【００５０】
ステップＳ８０３では、内視鏡２００から湾曲回数を受信する。そして、次のステップＳ８０４では、湾曲回数が所定値以上であるか否かを判断する。湾曲回数が所定値以上で

ある場合、処理はステップＳ８０５を実行し、そうでない場合、処理はステップＳ８０６に進む。

【００５１】

次のステップＳ８０５では、内視鏡２００が所定回数湾曲された旨、使用限界が来た旨、及びメンテナンス時期が来た旨をプロセッサモニタ３０１に表示して、ユーザに警告する。

【００５２】

その後処理は、ステップＳ８０６に進む。そして、処理は再度ステップＳ８０１に戻り、内視鏡プロセッサ３００の電源がオフにされるまでステップＳ８０２からＳ８０５までを反復実行する。

【００５３】

プロセッサ警告処理により、使用限界が来た旨及びメンテナンス時期が来た旨をユーザに警告できる。

【００５４】

次に、図９を用いてシステム警告処理について説明する。システム警告処理は、内視鏡管理サーバ４００が起動したときに実行される処理であって、内視鏡２００のメンテナンス時期をユーザに知らせるために実行される。

【００５５】

内視鏡管理サーバ４００に登録されている全ての内視鏡２００に関してステップＳ９０１からＳ９０５までの処理が実行される。なお、前述したように、内視鏡管理サーバ４００は、複数の内視鏡２００に関して湾曲回数及び湾曲期間を記録している。

【００５６】

ステップＳ９０２では、内視鏡管理サーバ４００に記憶されている湾曲回数が１つだけ読み出される。

【００５７】

次のステップＳ９０３では、読み出した湾曲回数が所定値以上であるか否かを判断する。湾曲回数が所定値以上である場合、処理はステップＳ９０４を実行し、そうでない場合、処理はステップＳ９０５に進む。

【００５８】

ステップＳ９０４では、内視鏡２００が所定回数湾曲された旨、使用限界が来た旨、及びメンテナンス時期が来た旨を管理モニタ４０１に表示して、ユーザに警告する。そして処理は、ステップＳ９０５に進む。

【００５９】

その後、処理はステップＳ９０５を経て再度ステップＳ８０１に戻り、内視鏡管理サーバ４００に登録されている全ての内視鏡２００に関してステップＳ９０１からＳ９０５までの処理を実行する。

【００６０】

プロセッサ警告処理により、使用限界が来た旨及びメンテナンス時期が来た旨をユーザに警告できる。

【００６１】

本実施形態によれば、内視鏡湾曲部の径を太くすることなく、内視鏡２００の湾曲回数及び湾曲期間を得ることができる。

【００６２】

次に、図１０から１２を用いて第２の実施形態について説明する。第１の実施形態と同様の構成については同じ符号を付して説明を省略する。第２の実施形態は、ひずみゲージ２１２の代わりに曲げセンサ１００１を用いる点において第１の実施形態と異なる。曲げセンサ１００１について図１０を用いて説明する。

【００６３】

曲げセンサ１００１は、薄膜状の長尺形状を有するセンサであって、曲げセンサ１００１の湾曲角度に応じて抵抗値が略線形に変化する。曲げセンサ１００１の抵抗値が４０ｋ

Ωであるとき湾曲角度は１８０度、抵抗値が３０ｋΩであるとき湾曲角度は１２０度、抵抗値が２０ｋΩであるとき湾曲角度は６０度、抵抗値が１０ｋΩであるとき湾曲角度は０度である。

【００６４】

曲げセンサ１００１は2つの端子を備え、一端はＧＮＤに接続され、他端には＋５Ｖの電圧が印加されてマイコン２５４のＡ／Ｄ端子１０１１に接続される。マイコン２５４は、例えばＰＩＣ１２Ｆ６７５が用いられる。マイコン２５４は、Ａ／Ｄ端子１０１１に印加される電圧を測定し、電圧に応じて曲げセンサ１００１の湾曲角度を決定する。そして、湾曲角度ごとに湾曲回数及び湾曲期間を積算する。湾曲角度が６０度より大きく１２０度未満であるとき第１の湾曲回数Ａ及び第１の湾曲期間ａ、湾曲角度が１２０度より大きく１８０度未満であるとき第２の湾曲回数Ｂ及び第２の湾曲期間ｂ、湾曲角度が１８０度以上であるとき第３の湾曲回数Ｃ及び第３の湾曲期間ｃを、それぞれ積算する。湾曲角度が６０度未満であるときは、内視鏡２００の寿命に影響を与えないため湾曲回数を積算しない。

【００６５】

次に、図１１を用いて第２の湾曲回数積算処理について説明する。第２の湾曲回数積算処理は、内視鏡２００の使用が開始されたときにマイコン２５４が実行する処理であって、湾曲部２１１の湾曲回数を湾曲角度ごとに積算するために用いられる。実際にはマイコン２５４は曲げセンサ１００１からの分圧を測定するが、以下説明のため、抵抗値を基準に湾曲角度を判断する。

【００６６】

始めのステップＳ１１０１では、フラグＩｎｔ＿ｆｌａｇに“０”が代入される。これによりフラグＩｎｔ＿ｆｌａｇが初期化される。次に、内視鏡２００の電源がオフにされるまでステップＳ１１０２からＳ１１１４までの処理が反復実行される。

【００６７】

ステップＳ１１０３では、曲げセンサ１００１の抵抗値が４０ｋΩ以上かつフラグＩｎｔ＿ｆｌａｇが2であるか否かを判断する。曲げセンサ１００１の抵抗値が４０ｋΩ以上かつフラグＩｎｔ＿ｆｌａｇが2である場合、処理はステップＳ１１０４及びＳ１１０５を実行し、そうでない場合、処理はステップＳ１１０４及びＳ１１０５を実行せずに、ステップＳ１１０６に進む。

【００６８】

ステップＳ１１０４では、フラグＩｎｔ＿ｆｌａｇに“３”を代入する。そして、次のステップＳ１１０５では、マイコン２５４は、予め記憶している第３の湾曲回数Ｃに１を加え、得られた値を新しい第３の湾曲回数Ｃとして記憶する。そして処理はステップＳ１１０６に進む。

【００６９】

ステップＳ１１０６では、曲げセンサ１００１の抵抗値が３０ｋΩ以上４０ｋΩ未満かつフラグＩｎｔ＿ｆｌａｇが１であるか否かを判断する。曲げセンサ１００１の抵抗値が３０ｋΩ以上４０ｋΩ未満かつフラグＩｎｔ＿ｆｌａｇが１である場合、処理はステップＳ１１０７及びＳ１１０８を実行し、そうでない場合、処理はステップＳ１１０７及びＳ１１０８を実行せずに、ステップＳ１１０９に進む。

【００７０】

ステップＳ１１０７では、フラグＩｎｔ＿ｆｌａｇに“２”を代入する。そして、次のステップＳ１１０８では、マイコン２５４は、予め記憶している第２の湾曲回数Ｂに１を加え、得られた値を新しい第２の湾曲回数Ｂとして記憶する。そして処理はステップＳ１１０９に進む。

【００７１】

ステップＳ１１０９では、曲げセンサ１００１の抵抗値が２０ｋΩ以上３０ｋΩ未満かつフラグＩｎｔ＿ｆｌａｇが０であるか否かを判断する。曲げセンサ１００１の抵抗値が２０ｋΩ以上３０ｋΩ未満かつフラグＩｎｔ＿ｆｌａｇが０である場合、処理はステップ

Ｓ１１１０及びＳ１１１１を実行し、そうでない場合、処理はステップＳ１１１０及びＳ１１１１を実行せずに、ステップＳ１１１２に進む。

【００７２】

ステップＳ１１１０では、フラグＩｎｔ＿ｆｌａｇに“１”を代入する。そして、次のステップＳ１１１１では、マイコン２５４は、予め記憶している第１の湾曲回数Ａに１を加え、得られた値を新しい第１の湾曲回数Ａとして記憶する。そして処理はステップＳ１１１２に進む。

【００７３】

ステップＳ１１１２では、曲げセンサ１００１の抵抗値が１０ｋΩ以上２０ｋΩ未満であるか否かを判断する。曲げセンサ１００１の抵抗値が１０ｋΩ以上２０ｋΩ未満である場合、処理はステップＳ１１１３を実行し、そうでない場合、処理はステップＳ１１１３を実行せずに、ステップＳ１１１４に進む。

【００７４】

ステップＳ１１１３では、フラグＩｎｔ＿ｆｌａｇに“０”を代入する。そして処理はステップＳ１１１４に進む。

【００７５】

ステップＳ１１１４を経て処理は再度ステップＳ１１０２に戻り、内視鏡２００の電源がオフにされるまでステップＳ１１０２からＳ１１１４までを反復実行する。

【００７６】

第２の湾曲回数積算処理によって、湾曲部２１１の湾曲回数を湾曲角度ごとに得ることができる。

【００７７】

次に、図１２を用いて第２の湾曲回数・期間積算処理について説明する。第２の湾曲回数・期間積算処理は、内視鏡２００の使用が開始されたときにマイコン２５４が実行する処理であって、湾曲部２１１の湾曲回数及び湾曲期間を湾曲角度ごとに積算するために用いられる。実際にはマイコン２５４は曲げセンサ１００１からの分圧を測定するが、以下説明のため、抵抗値を基準に湾曲角度を判断する。

【００７８】

始めのステップＳ１２０１では、フラグＩｎｔ＿ｆｌａｇに“０”が代入される。これによりフラグＩｎｔ＿ｆｌａｇが初期化される。次に、内視鏡２００の電源がオフにされるまでステップＳ１２０２からＳ１１１４までの処理が反復実行される。

【００７９】

ステップＳ１２０３では、曲げセンサ１００１の抵抗値が４０ｋΩ以上であるか否かを判断する。曲げセンサ１００１の抵抗値が４０ｋΩ以上である場合、処理はステップＳ１２０４からＳ１２０７を実行し、そうでない場合、処理はステップＳ１２０４からＳ１２０７を実行せずに、ステップＳ１２０８に進む。

【００８０】

ステップＳ１２０４では記録済みの第３の湾曲期間ｃに時間の加算を開始する。その後、処理はステップＳ１２０５に進む。

【００８１】

ステップＳ１２０５では、フラグＩｎｔ＿ｆｌａｇが２であるか否かを判断する。フラグＩｎｔ＿ｆｌａｇが２である場合、処理はステップＳ１２０６及びＳ１２０７を実行し、そうでない場合、処理はステップＳ１２０６及びＳ１２０７を実行せずに、ステップＳ１２０８に進む。

【００８２】

ステップＳ１２０６では、フラグＩｎｔ＿ｆｌａｇに“３”を代入する。そして、次のステップＳ１２０７では、マイコン２５４は、予め記憶している第３の湾曲回数Ｃに１を加え、得られた値を新しい第３の湾曲回数Ｃとして記憶する。そして処理はステップＳ１２０８に進む。

【００８３】

ステップＳ１２０８では、曲げセンサ１００１の抵抗値が３０ｋΩ以上４０ｋΩ未満であるか否かを判断する。曲げセンサ１００１の抵抗値が３０ｋΩ以上４０ｋΩ未満である場合、処理はステップＳ１２０９からＳ１２１３を実行し、そうでない場合、処理はステップＳ１２０９からＳ１２１３を実行せずに、ステップＳ１２１４に進む。

【００８４】

ステップＳ１２０９では、ステップＳ１２０４で開始した第３の湾曲期間ｃに対する時間の加算を終了する。

【００８５】

次のステップＳ１２１０では、記録済みの第２の湾曲期間ｂに時間の加算を開始する。その後、処理はステップＳ１２１１に進む。

【００８６】

ステップＳ１２１１では、フラグＩｎｔ＿ｆｌａｇが１であるか否かを判断する。フラグＩｎｔ＿ｆｌａｇが１である場合、処理はステップＳ１２１２及びＳ１２１３を実行し、そうでない場合、処理はステップＳ１２１２及びＳ１２１３を実行せずに、ステップＳ１２１４に進む。

【００８７】

ステップＳ１２１２では、フラグＩｎｔ＿ｆｌａｇに“２”を代入する。そして、次のステップＳ１２１３では、マイコン２５４は、予め記憶している第２の湾曲回数Ｂに１を加え、得られた値を新しい第２の湾曲回数Ｂとして記憶する。そして処理はステップＳ１２１４に進む。

【００８８】

ステップＳ１２１４では、曲げセンサ１００１の抵抗値が２０ｋΩ以上３０ｋΩ未満であるか否かを判断する。曲げセンサ１００１の抵抗値が２０ｋΩ以上３０ｋΩ未満である場合、処理はステップＳ１２１５からＳ１２１９を実行し、そうでない場合、処理はステップＳ１２１５からＳ１２１９を実行せずに、ステップＳ１２２０に進む。

【００８９】

ステップＳ１２１５では、ステップＳ１２１０で開始した第２の湾曲期間ｂに対する時間の加算を終了する。

【００９０】

次のステップＳ１２１６では、記録済みの第１の湾曲期間ａに時間の加算を開始する。その後、処理はステップＳ１２１７に進む。

【００９１】

ステップＳ１２１７では、フラグＩｎｔ＿ｆｌａｇが０であるか否かを判断する。フラグＩｎｔ＿ｆｌａｇが０である場合、処理はステップＳ１２１８及びＳ１２１９を実行し、そうでない場合、処理はステップＳ１２１８及びＳ１２１９を実行せずに、ステップＳ１２２０に進む。

【００９２】

ステップＳ１２１８では、フラグＩｎｔ＿ｆｌａｇに“１”を代入する。そして、次のステップＳ１２１９では、マイコン２５４は、予め記憶している第１の湾曲回数Ａに１を加え、得られた値を新しい第１の湾曲回数Ａとして記憶する。そして処理はステップＳ１２２０に進む。

【００９３】

ステップＳ１２２０では、曲げセンサ１００１の抵抗値が１０ｋΩ以上２０ｋΩ未満であるか否かを判断する。曲げセンサ１００１の抵抗値が１０ｋΩ以上２０ｋΩ未満である場合、処理はステップＳ１２２１及びＳ１２２２を実行し、そうでない場合、処理はステップＳ１２２１及びＳ１２２２を実行せずに、ステップＳ１２２３に進む。

【００９４】

ステップＳ１２２１では、ステップＳ１２１６で開始した第１の湾曲期間ａに対する時間の加算を終了する。

【００９５】

次のステップＳ１２２２では、フラグＩｎｔ＿ｆｌａｇに“０”を代入する。そして処理はステップＳ１２２３に進む。

【００９６】

その後処理は、ステップＳ１２２３を経ては再度ステップＳ１２０２に戻り、内視鏡２００の電源がオフにされるまでステップＳ１２０２からＳ１２２３までを反復実行する。これを反復することにより、湾曲回数及び湾曲期間が積算される。

【００９７】

第２の湾曲回数・期間積算処理によって、湾曲部２１１の湾曲回数及び湾曲期間を湾曲角度ごとに得ることができる。

【００９８】

本実施形態によれば、第１の実施形態と同様の効果を得ると共に、湾曲部２１１の湾曲回数及び湾曲期間を湾曲角度ごとに得ることができる。内視鏡２００の湾曲部２１１は、湾曲角度及び湾曲期間によって痛み方が異なる。湾曲角度が大きく、また湾曲期間が長くなればなるほど、湾曲部２１１の痛みが激しくなる。そこで、湾曲角度ごとに湾曲回数及び湾曲期間を得れば、より詳細にメンテナンス時期を推定し、ユーザに警告することができる。

【００９９】

さらに、本実施形態を用いて、湾曲部２１１の痛み具合と湾曲角度及び湾曲期間との関係を蓄積することによって、メンテナンス時期予測の精度を向上させることができる。

【０１００】

なお、システム警告処理は、内視鏡管理サーバ４００が備えるボタンをユーザが押したとき、あるいは内視鏡２００から湾曲回数又は湾曲期間を受信したときに実行されてもよい。

【０１０１】

また、システム警告処理において、内視鏡２００が所定回数湾曲された旨、使用限界が来た旨、及びメンテナンス時期が来た旨をプロセッサモニタ３０１に表示させてもよい。

【０１０２】

ひずみゲージ２１２の代わりにフィルム状ポリマセンサ又は第２の実施形態における曲げセンサ１００１を用いても良い。フィルム状ポリマセンサは曲げると電圧を生じる性質を持ち、フィルム状ポリマセンサの電圧を測定することによって、フィルム状ポリマセンサが曲げられたか否かを知ることができる。

【０１０３】

ひずみゲージ２１２の大きさは前述の大きさに限定されず、ひずみゲージ２１２の取り付け位置は、内視鏡２００の種類によって適宜変更されても良い。

【０１０４】

曲げセンサ１００１における抵抗値と湾曲角度との関係は、前述の値に限定されない。

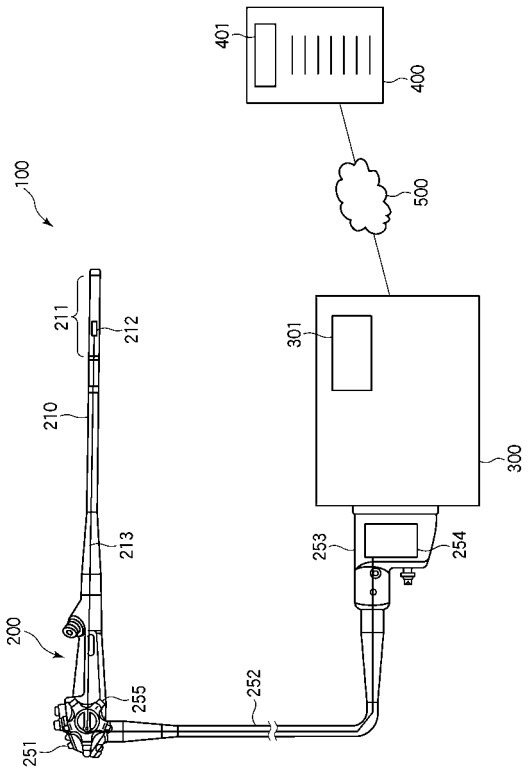
【符号の説明】

【０１０５】

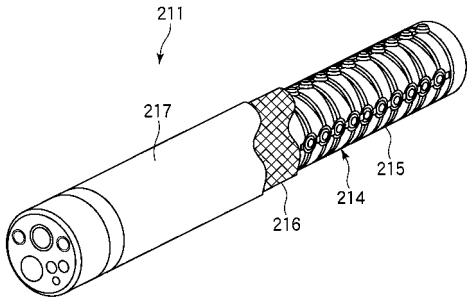
１００　内視鏡管理システム
２００　内視鏡
２１０　挿入部
２１１　湾曲部
２１２　ひずみゲージ
２１３　ケーブル
２１４　関節部材
２１５　セグメント
２１６　網状管部材
２１７　外皮
２１８　ワイヤガイド
２２０　操作ワイヤ

２２１　箔部
２２２　ゲージリード
２２３　ベース部
２２４　グリッド部
２２５　端子部
２５１　操作部
２５２　接続管
２５３　コネクタ
２５４　マイコン
２５５　操作ダイヤル
３００　内視鏡プロセッサ
３０１　プロセッサモニタ
４００　内視鏡管理サーバ
４０１　管理モニタ
５００　ネットワーク

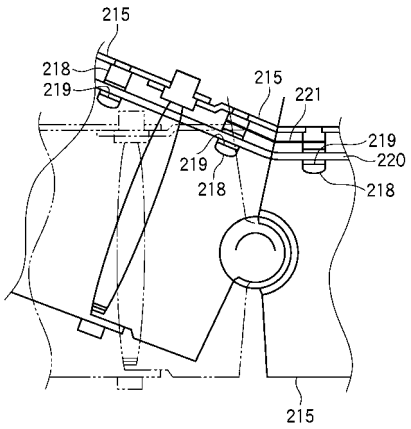
【図１】



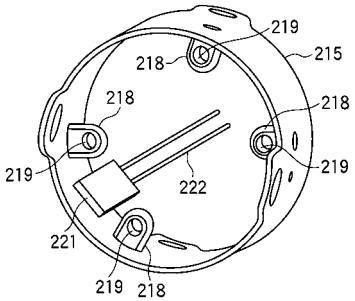
【図２】



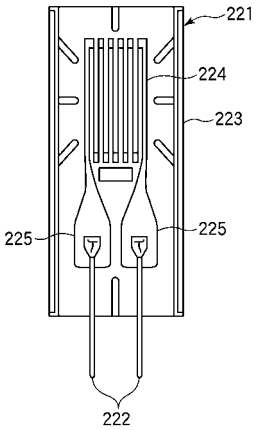
【図３】



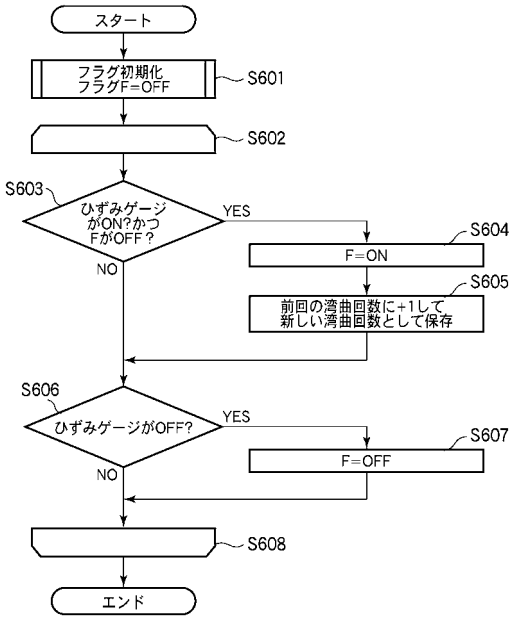
【図４】


219
218
215
218
218
219
219
222
221
219
218

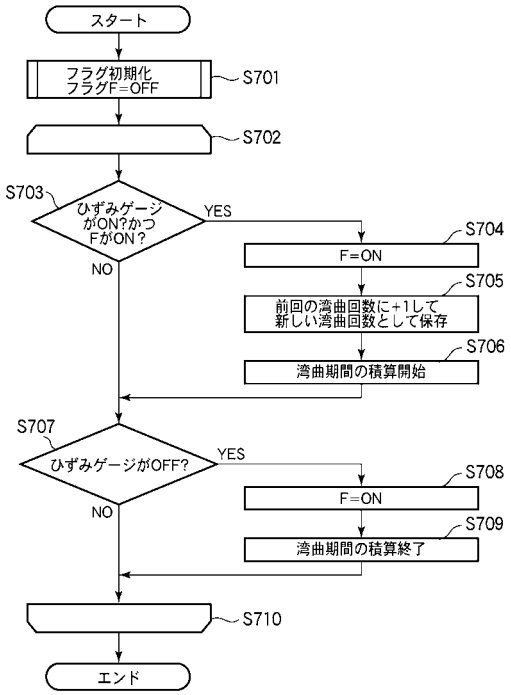
【図５】


221
224
223
225
225
222

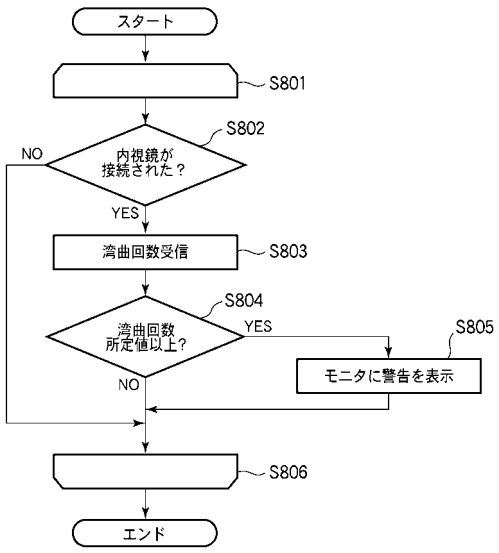
【図６】


スタート
フラグ初期化
フラグF＝OFF
S601
S602
S603
ひずみゲージ
がON?かつ
FがOFF？
YES
NO
S604
F＝ON
S605
前回の湾曲回数に+1して
新しい湾曲回数として保存
S606
ひずみゲージがOFF?
YES
NO
S607
F＝OFF
S608
エンド

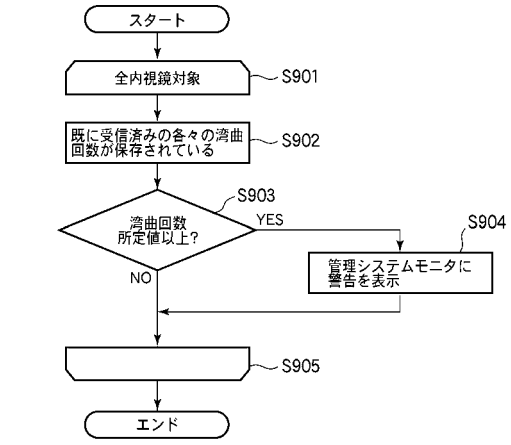
【図７】


スタート
フラグ初期化
フラグF＝OFF
S701
S702
S703
ひずみゲージ
がON?かつ
FがON？
YES
NO
S704
F＝ON
S705
前回の湾曲回数に+1して
新しい湾曲回数として保存
S706
湾曲期間の積算開始
S707
ひずみゲージがOFF?
YES
NO
S708
F＝ON
S709
湾曲期間の積算終了
S710
エンド

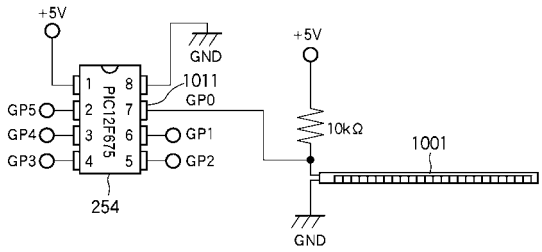
【図８】


スタート
S801
S802
内視鏡が
接続された？
NO
YES
湾曲回数受信
S803
S804
湾曲回数
所定値以上？
YES
NO
S805
モニタに警告を表示
S806
エンド

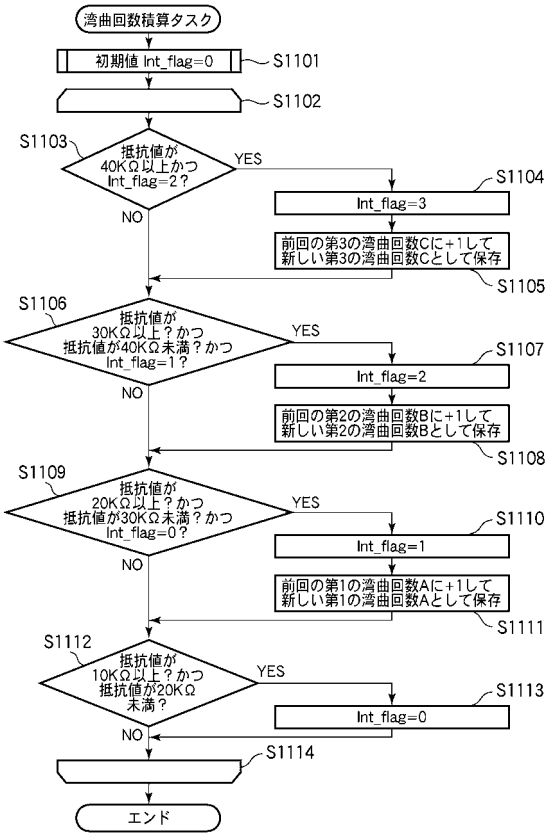
【図９】



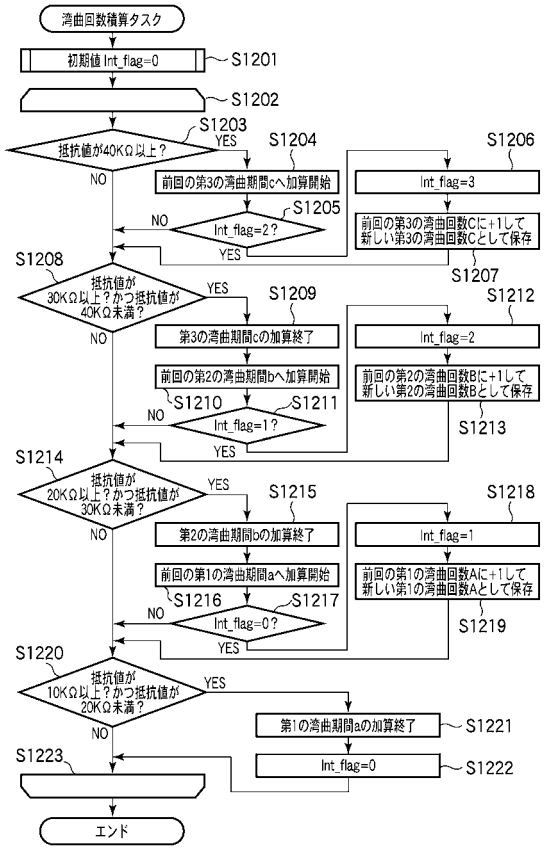
【図１０】



【図１１】



【図１２】



フロントページの続き

Ｆターム(参考) 4C161 FF24 FF32 HH31 HH51 JJ11 JJ17