

(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2005-137599

(P2005-137599A)

(43) 公開日 平成17年6月2日(2005.6.2)

(51) Int.Cl.⁷

A61B 18/00

A61B 1/00

A61B 8/12

F I

A61B 17/36

33O

A61B 1/00

334Z

A61B 8/12

テーマコード(参考)

4C060

4C061

4C601

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号

特願2003-377488 (P2003-377488)

(22) 出願日

平成15年11月6日(2003.11.6)

(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

(72) 発明者 市来 代士久

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ

リンパス株式会社内

(72) 発明者 塩田 敬司

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ

リンパス株式会社内

Fターム(参考) 4C060 JJ12 JJ22 KK07 KK23 MM24

4C061 HH56

4C601 EE11 EE16 FE01 FE07 FF11

FF15 GA01 JB40 KK12 KK16

KK24 LL33

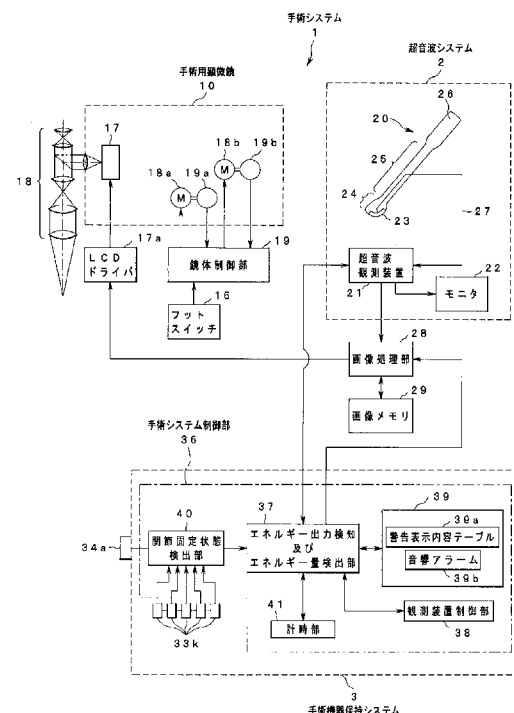
(54) 【発明の名称】 手術システム

(57) 【要約】

【課題】エネルギー供給手段から患者に接触させた状態の手術器具を介して供給されるエネルギー量に注意を払うことなく、処置或いは診断に集中できる、操作性に優れ、簡便な構成の手術システムを提供すること。

【解決手段】手術機器保持システム3の例えば架台31には手術システム制御部36が設けられている。この手術システム制御部36にはエネルギー検知検出部37と、観測装置制御部38と、告知部39と、関節固定状態検出部40と、計時部41とが設けられ、同一箇所に対して連続的に出力される超音波エネルギー量が許容値近傍に到達するか否かを検出することによって、検出したエネルギー量から術部の温度管理を行える。

【選択図】図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

手術器具と、
この手術器具を保持する手術器具保持手段と、
前記手術器具を介して患者の処置部位又は診断部位に対して外部エネルギーを供給するエネルギー供給手段と、
を具備する手術システムであって、
前記手術器具保持手段は、
前記エネルギー供給手段から前記手術器具を介して患者の所定部位に連続的に供給されるエネルギー量を検出するエネルギー量検出手段と、
このエネルギー量検出手段の検出結果に基づいて、前記エネルギー供給手段の動作制御を行う供給手段制御手段又は、前記エネルギー量検出手段の検出結果に基づいて、前記エネルギー供給手段から供給されたエネルギーの総量が許容値近傍に到達したことを術者に告知する供給量告知手段の少なくとも一方と、
を具備することを特徴とする手術システム。

10

【請求項 2】

手術器具と、
この手術器具を保持する少なくとも 1 つの関節部を有する手術器具保持手段と、
前記手術器具を介して患者の処置部位又は診断部位に対して外部エネルギーを供給するエネルギー供給手段と、
を具備する手術システムであって、
前記手術器具保持手段は、
前記エネルギー供給手段から前記手術器具を介して患者の所定部位に連続的に供給されるエネルギー量を検出するエネルギー量検出手段と、
このエネルギー供給手段の動作制御を行う供給手段制御手段と、
前記関節部が関節固定状態であるか否かを検出する関節動作状態検出手段と、
前記エネルギー量検出手段によって前記エネルギー供給手段からエネルギーが供給されている状態であることが検出され、かつ前記関節動作状態検出手段によって前記関節部が関節固定状態であることが検出されたとき、前記関節部が関節固定状態に維持されて、前記エネルギー供給手段からエネルギーが供給され続ける時間を積算する計時手段と、
を具備し、
前記エネルギー量検出手段は、前記計時手段の積算時間を基に、前記エネルギー供給手段から供給されたエネルギー量が許容値以内であるか否かを検出することを特徴とする手術システム。

20

30

【請求項 3】

前記エネルギー量検出手段は、前記エネルギー供給手段から手術器具を介して術部に供給された外部エネルギーによる発熱を計測する熱量計測手段であることを特徴とする請求項 1 に記載の手術システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

40

【0001】

本発明は、手術用顕微鏡下手術、或いは、内視鏡下手術で使用される手術器具を有する手術システムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、手術用の超音波観察装置は、術前診断或いは術中リアルタイム観察の用途で使用される。術前診断においては、体腔内部の血管状態等の確認を行う。術中リアルタイム観察においては、その処置中に、処置進行方向に例えば血管等、手術の妨げになる部位の有無を確認するため等に使用される。

【0003】

50

前記超音波観察装置においては、生体への安全上、超音波プローブの観察対象接触面の温度上昇に対して上限を定めた規格が存在する。このため、生体への安全を確実に確保するため、例えばサーミスタ等によって超音波プローブの観察対象接触面の温度を直接的に計測して、その計測情報に基づいて超音波プローブによる温度制御を行うようにした超音波観察装置が知られている。そして、例えば、特開平10-1276532号公報には、超音波プローブの音響レンズにおける音波の伝搬速度を計測することによって、音響レンズの温度を算出し、この算出結果に基づいて音響レンズの観察対象接触面の温度を制御するようにした超音波観察装置が示されている。

【0004】

また、予め設定されている超音波出力条件に基づいて、単位時間あたりに超音波プローブから観察対象に照射される超音波出力の総エネルギーを算出するとともに、温度上昇係数を加味して超音波プローブによる温度上昇分を推定し、その推定温度から超音波プローブの温度制御を行う超音波観察装置が知られている。そして、例えば特開2003-70874号公報には、予め設定した超音波の出力条件に基づいて超音波プローブから観察対象に対して単位時間あたりに照射される超音波出力の総エネルギーを算出し、更に温度上昇係数を加味することによって、超音波プローブの推定温度上昇分を推定し、超音波プローブの温度制御を行う超音波観察装置が示されている。

【0005】

さらに、超音波プローブ内に設けられている超音波振動子周辺の熱伝導率を向上させて、放熱効率を高めることによって温度上昇を抑制するようにした超音波プローブ等が知られている。そして、例えば特開平10-85219号公報や特開平9-294744号公報には超音波プローブ内側の熱伝導率の向上を図り、構造的な工夫を施して超音波振動子の温度上昇を抑制するようにした超音波プローブが示されている。

【0006】

このように、超音波プローブの温度制御、或いは超音波振動子の温度上昇を抑制するために様々な提案が示されている。

【特許文献1】特開平10-1276532号公報

【特許文献2】特開2003-70874号公報

【特許文献3】特開平10-85219号公報

【特許文献4】特開平9-294744号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、前記特開平10-1276532号公報及び特開2003-70874号公報に示されている超音波観察装置では、超音波プローブの温度制御を行うために、装置構成やプログラムを工夫する等、超音波観察装置の高機能化を図ることによって、高コスト化を招くという不具合が生じる。

【0008】

また、特開平10-85219号公報や特開平9-294744号公報に示されている超音波プローブのように、構造を工夫することによって温度上昇を抑制する場合、超音波振動子と、その周辺の熱容量との関係から、超音波プローブの小型化や細径化が困難になるとともに、超音波プローブの構成の簡素化が難しくなるという問題があった。

【0009】

さらに、観察対象に対して接触した状態で使用される例えば超音波プローブにおいて、温度上昇が生体への安全上で懸念される状況になるのは、観察対象の同一箇所に対して超音波を長時間に渡って照射する場合である。つまり、このような状況は、超音波プローブの配置位置を保持手段によって固定している場合に略限定される。言い換えれば、超音波プローブを手で把持して、観察対象に対して超音波プローブを接触させている状況においては、通常、起こり得ない現象であった。

【0010】

10

20

30

40

50

本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、エネルギー供給手段から患者に接触させた状態の手術器具を介して供給されるエネルギー量に注意を払うことなく、処置或いは診断に集中できる、操作性に優れ、簡便な構成の手術システムを提供することを目的にしている。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明の手術システムは、手術器具と、この手術器具を保持する手術器具保持手段と、前記手術器具を介して患者の処置部位又は診断部位に対して外部エネルギーを供給するエネルギー供給手段とを具備する手術システムであって、

前記手術器具保持手段は、前記エネルギー供給手段から前記手術器具を介して患者の所定部位に連続的に供給されるエネルギー量を検出するエネルギー量検出手段と、このエネルギー量検出手段の検出結果に基づいて、前記エネルギー供給手段の動作制御を行う供給手段制御手段又は、前記エネルギー量検出手段の検出結果に基づいて、前記エネルギー供給手段から供給されたエネルギーの総量が許容値近傍に到達したことを術者に告知する供給量告知手段の少なくとも一方とを具備している。

【0012】

また、手術システムは、手術器具と、この手術器具を保持する少なくとも1つの関節部を有する手術器具保持手段と、前記手術器具を介して患者の処置部位又は診断部位に対して外部エネルギーを供給するエネルギー供給手段とを具備する手術システムであって、

前記手術器具保持手段は、前記エネルギー供給手段から前記手術器具を介して患者の所定部位に連続的に供給されるエネルギー量を検出するエネルギー量検出手段と、このエネルギー供給手段の動作制御を行う供給手段制御手段と、前記関節部が関節固定状態であるか否かを検出する関節動作状態検出手段と、前記エネルギー量検出手段によって前記エネルギー供給手段からエネルギーが供給されている状態であることが検出され、かつ前記関節動作状態検出手段によって前記関節部が関節固定状態であることが検出されたとき、前記関節部が関節固定状態に維持されて、前記エネルギー供給手段からエネルギーが供給され続ける時間を積算する計時手段とを具備し、

前記エネルギー量検出手段は、前記計時手段の積算時間を基に、前記エネルギー供給手段から供給されたエネルギー量が許容値以内であるか否かを検出する。

【0013】

さらに、前記エネルギー量検出手段は、前記エネルギー供給手段から手術器具を介して術部に供給された外部エネルギーによる発熱を計測する熱量計測手段である。

【0014】

この構成によれば、手術システムに備えられているエネルギー供給手段から手術機器を介して患者に対して外部エネルギーを供給しているとき、手術器具保持手段に設けたエネルギー量検出手段によって連続的に供給されるエネルギー量の検出を行うとともに、そのエネルギー量検出手段の検出結果に基づいて、前記エネルギー供給手段からのエネルギー供給を停止させる制御或いはエネルギー供給量を低減させる制御の少なくとも一方を行って、術部の温度が規定されている温度より上昇することを防止して処置或いは診断を行える。

【0015】

また、手術システムに備えられているエネルギー供給手段から手術機器を介して患者に対して外部エネルギーが供給されている状態と、手術器具を保持している手術器具保持手段の関節部が関節固定状態であることを、手術器具保持手段に設けたエネルギー量検出手段及び関節動作状態検出手段で同時に検出して、同一箇所に対して連続的にエネルギーが供給されている時間を計時手段で計測して供給されるエネルギー量の検出を行うことによって、より高精度に術部の温度管理を行って、処置或いは診断を行える。

【0016】

さらに、外部エネルギーによって発熱する術部の温度が熱量計測手段によって直接、計測されるので、術部の温度が規定されている温度より上昇することをより確実に防止して

10

20

30

40

50

処置或いは診断を行える。

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、エネルギー供給手段から患者に接触させた状態の手術器具を介して供給されるエネルギーの総供給量に注意を払うことなく、処置或いは診断に集中できる、操作性に優れ、簡便な構成の手術システムを提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。

図1ないし図4は本発明の一実施形態にかかり、図1は手術システムの構成を説明する図、図2は手術機器保持システムを説明する図、図3は手術システムの構成を説明するブロック図、図4は手術機器保持システムの構成が異なる手術システムの他の構成例を説明するブロック図である。

10

【0019】

図1及び図3に示すように本実施形態の手術システム1は、実体顕微鏡11を有する手術用顕微鏡10又は図示しない内視鏡と、手術器具である超音波プローブ20による超音波観察或いは図示しない超音波メスによる超音波処置を行うための外部エネルギーとして例えば超音波エネルギーを供給するエネルギー供給手段である超音波観測装置21或いは図示しない超音波処置装置を有する超音波システム2と、前記超音波プローブ20が固定配置される手術器具保持手段である手術機器保持システム3とを備えて主に構成されている。

20

【0020】

前記手術用顕微鏡10は、実体顕微鏡11を構成する鏡体12と、架台13と、バランスアーム部14とで主に構成されている。前記鏡体12と、前記架台13とは前記バランスアーム部14を介して連結されている。

【0021】

前記バランスアーム部14は、複数の可動アーム14a、14b、14c、14dと、これら可動アーム14a、...、14dを自在に回転させる6軸の回転軸15a、15b、15c、15d、15e、15fとを備えて構成されている。

【0022】

前記回転軸15a、...、15fには、前記可動アーム14a、...、14dを固定状態（ロック状態ともいう）と、このロック状態を解除して回転自在な開放状態であるロック解除状態とに切り換える電磁鎖錠（不図示）が設けられている。

30

【0023】

前記バランスアーム部14を構成する可動アーム14a、...、14dは、前記電磁鎖錠がロック解除状態のとき、各回転軸15a、...、15fを中心に回転自在になる。このことによって、前記鏡体12は、前記バランスアーム部14によって保持された状態で所定空間内を自由に移動する。そして、前記鏡体12を所望する位置に移動させた状態で、前記電磁鎖錠をロック状態に切替操作することにより、前記鏡体12がその所望の位置に固定される。

40

【0024】

なお、前記鏡体12には空間位置移動操作の一対のグリップ12aが設けられている。そして、このグリップ12aには例えば、焦点調整用、変倍操作用、アーム操作用等の各操作スイッチが設けられている。また、前記手術用顕微鏡10には前記グリップ12aの各スイッチと同様の操作を行える焦点調整用、変倍操作用、アーム操作用等の各スイッチを備えたフットスイッチ16が備えられている。

【0025】

前記超音波システム2は、前記手術機器保持システム3に固定配置される超音波プローブ20と、この超音波プローブ20と電氣的に接続された超音波観測装置21と、この超音波観測装置21と図示しない画像用ケーブルを介して接続されて超音波断層画像を表示

50

する表示装置である超音波画像用モニタ（以下、モニタと略記する）２２とで主に構成されている。なお、前記手術用顕微鏡１０の鏡体１２には、前記実体顕微鏡１１に設けられている観察視野光学系１１ａを介して、前記超音波観測装置２１から出力される超音波断層画像を表示させて観察を行える後述する視野内別画面表示手段である視野内画像表示用モニタ（図３の符号１７参照）が設けられている。

【００２６】

図１ないし図３に示すように手術機器保持システム３は、架台３１と支柱３２と、アーム部３３と、グリップ部３４とで主に構成されている。符号２７は前記超音波プローブ２０の基端部から延出するフレキシブルチューブであり、この超音波プローブ２０と前記超音波観測装置２１とは前記フレキシブルチューブ２７を介して電氣的に接続されるようになっている。

10

【００２７】

前記アーム部３３は、複数の可動アーム３３ａ、３３ｂ、３３ｃと、これら可動アーム３３ａ、...、３３ｃを自在に回動させる多自由度関節で構成された関節部３３ｄ、３３ｅ、３３ｆ、３３ｇ、３３ｈとを備えて構成されている。これら関節部３３ｄ、...、３３ｈには関節動作状態を、関節固定状態（関節ロック状態とも記載する）と関節開放状態（関節フリー状態とも記載する）とに切り替える電磁鎖錠（不図示）が設けられている。

【００２８】

これら電磁鎖錠は、前記グリップ部３４に設けられている関節動作状態切替スイッチ（以下、切替スイッチと略記する）３４ａを操作することによってオン状態とオフ状態とに切り替えられ、前記電磁鎖錠がオン状態のとき、関節部３３ｄ、...、３３ｈは関節ロック状態になる。

20

【００２９】

したがって、関節フリー状態で、前記グリップ部３４を把持して、前記超音波プローブ２０を所望する位置まで移動させ、このグリップ部３４に設けられている切替スイッチ３４ａを操作して前記電磁鎖錠をオン状態に切り替えることにより、各関節部３３ｄ、...、３３ｈが前記関節フリー状態から関節ロック状態に切り替えられて、前記超音波プローブ２０が所望の位置に固定される。

【００３０】

前記関節部３３ｄ、...、３３ｈが関節ロック状態であるか否かの検出は、それぞれの関節部３３ｄ、...、３３ｈに例えばロータリーエンコーダ３３ｋ等を設けることによって行われるようになっている。

30

【００３１】

なお、前記関節部３３ｄ、...、３３ｈを関節フリー状態にしたとき、前記可動アーム３３ｂの基端部に配設されているカウンターウエイト３５によって重量バランスの調整を行って、術者が容易にグリップ部３４を所望する位置に移動操作することができるようになっている。

【００３２】

図３に示すように前記超音波プローブ２０は、超音波振動子２３が設けられている第１ハウジング２４と、この第１ハウジング２４に連設された硬性で管状の第２ハウジングであるストレートパイプ２５と、このストレートパイプ２５の基端部に設けられた術者が把持するハンドル部２６とで構成されている。

40

【００３３】

前記超音波観測装置２１から前記フレキシブルチューブ２７を介して超音波駆動信号を出力することによって、前記第１ハウジング２４に設けられている超音波振動子２３から観察部位に向けて超音波が出力される。一方、前記超音波が出力されたことによって、観察部位で反射されたエコー信号は、前記超音波振動子２３で受信され、電気信号に変換されて、前記フレキシブルチューブ２７を介して超音波観測装置２１に伝送される。この超音波観測装置２１では、この電気信号から所定の映像信号を生成して前記モニタ２２に出力する。このことによって、前記モニタ２２の画面上に観察部位の超音波断層画像が表示

50

される。

【0034】

前記実体顕微鏡 11 には接眼鏡筒 (図 1 参照) 11b が設けられている。前記鏡体 12 内には前記接眼鏡筒 11b 内の顕微鏡観察視野に、前記超音波観測装置 21 から出力される映像信号による超音波断層画像を表示させるため視野内画像表示用モニタ 17 及び複数のレンズを組み合わせて構成した投影光学系 18 が設けられている。

【0035】

前記投影光学系 18 のズーム倍率調整は、ズーム駆動用モータ 18a とこのズーム状態を検出するズーム用エンコーダ 19a とによって行われる。前記投影光学系 18 の焦点調整の調整は、フォーカス用モータ 18b とこの焦点距離を検出するフォーカス用エンコーダ 19b とによって行われる。これらモータ 18a、18b は、鏡体制御部 19 によって駆動制御され、前記エンコーダ 19a、19b による検出情報は前記鏡体制御部 19 に出力されるようになっている。

10

【0036】

前記超音波観測装置 21 は、例えば超音波システム 2 内に設けられた、前記実体顕微鏡 11 で観察される光学像に対して画像等を重畳表示される重畳超音波画像を生成するための重畳表示手段である画像処理部 28 に接続されている、この画像処理部 28 は、画像メモリ 29 と、前記視野内画像表示用モニタ 17 を駆動する LCD ドライバ 17a とに接続されている。したがって、実体顕微鏡 11 の接眼鏡筒 11b を通して、術者は、光学像と、観察部位の超音波断層画像との観察を行える。

20

【0037】

なお、本図においては、前記接眼鏡筒 11b における例えば左側 (左眼用) 接眼部における表示構成を示しており、右側 (右眼用) 接眼部においても同様の構成であるので説明は省略する。また、前記視野内画像表示用モニタ 17 及び投影光学系 18 を設ける代わりに、前記実体顕微鏡 11 に第 2 の画像観察用接眼光学系 (不図示) を設ける構成にしてもよい。

【0038】

図 2 及び図 3 に示すように前記手術機器保持システム 3 の例えば架台 31 には手術システム制御部 36 が設けられている。この手術システム制御部 36 にはエネルギー量検出手段であってエネルギー出力検知及びエネルギー量検出部 (以下、エネルギー検知検出部と略記する) 37 と、供給手段制御手段である観測装置制御部 38 と、供給量告知手段である告知部 39 と、関節動作状態検出手段である関節固定状態検出部 40 と、計時手段である計時部 41 とが設けられている。

30

【0039】

前記エネルギー検知検出部 37 は、前記超音波観測装置 21 と電氣的に接続されて、超音波エネルギーが出力されている状態であるか否かの検知及び、超音波観測装置 21 から連続的に出力されるエネルギー量の検出を行う。そして、前記超音波プローブ 20 から出力されたエネルギー量が予め設定されている値に到達したとき、その旨を告知する告知信号を前記観測装置制御部 38 及び前記告知部 39 に出力するようになっている。

【0040】

前記観測装置制御部 38 は前記超音波観測装置 21 の制御を行う。そして、この観測装置制御部 38 に前記エネルギー検知検出部 37 から出力された告知信号が入力されることによって、前記超音波プローブ 20 に対して超音波駆動信号を出力することを停止させる制御、或いは、超音波プローブ 20 から出力される超音波エネルギーを減少させる制御を行う。

40

【0041】

前記告知部 39 には例えば警告表示内容テーブル 39a と音響アラーム 39b とが備えられている。前記警告表示内容テーブル 39a には例えば「超音波プローブから出力されるエネルギー量が間もなく許容値に到達します」等、予め所望の警告表示内容が登録されている。前記音響アラーム部 39b には術者にエネルギー量が許容値近傍であることを警

50

告するための警告音或いは音声等が登録されている。そして、この告知部 39 に前記エネルギー検知検出部 37 から出力された告知信号が入力されることによって、警告表示或いは警告音の発報を行うようになっている。

【0042】

前記関節固定状態検出部 40 には前記切替スイッチ 34a がオン状態であることを告知する告知信号と、前記関節部 33d, ... 33h が関節ロック状態であることを検出したロータリーエンコーダ 33k から検出信号が入力される。そして、この関節固定状態検出部 40 に、前記切替スイッチ 34a がオン状態であることを告知する告知信号と、全ての関節部 33d, ... 33h が関節ロック状態であることを検出した検出信号とが入力されているとき、前記エネルギー検知検出部 37 に関節ロック検出信号を出力するようになっている。 10

【0043】

前記計時部 41 は、前記エネルギー検知検出部 37 から出力された計時信号を受けている間、時間の経過を計測するようになっている。前記エネルギー検知検出部 37 は、前記超音波観測装置 21 からエネルギーが出力されている状態であることを検知するとともに、このエネルギー検知検出部 37 に前記関節固定状態検出部 40 から出力された関節ロック検出信号が入力されている間、前記計時部 41 に計時信号を出力して「超音波エネルギーが同一箇所に対して連続的に照射されている状態」の時間計測を行うようになっている。

【0044】

20

上述のように構成した手術システム 1 の作用を説明する。

まず、手術用顕微鏡 10 の実体顕微鏡 11 で観察部位の観察を行えるように、観察位置の調整、倍率及び焦点等の調整を行う。その後、前記グリップ部 34 に設けられている超音波プローブ 20 を所望の位置に配置させるため、このグリップ部 34 に設けられている切替スイッチ 34a をオフ状態にする。すると、前記関節部 33d, ... 33h が関節フリー状態になって、グリップ部 34 に配置固定されている超音波プローブ 20 がスムーズに所望の位置に移動される。

【0045】

次に、前記超音波プローブ 20 を所望する位置に配置させたなら、前記切替スイッチ 34a を操作して前記電磁鎖状をオン状態にする。すると、前記関節部 33d, ... 33h が関節フリー状態から関節ロック状態に切り替わる。このことによって、前記超音波プローブ 20 が所望する位置で固定される。すると、前記手術システム制御部 36 の関節固定状態検出部 40 から前記エネルギー検知検出部 37 に関節ロック検出信号が出力される。 30

【0046】

次いで、前記超音波観測装置 21 から超音波プローブ 20 に超音波駆動信号を出力する。すると、前記超音波プローブ 20 の超音波振動子 23 から超音波エネルギーの出力が開始されて、モニタ 22 の画面上に超音波断層画像が表示される。このとき、前記エネルギー検知検出部 37 では前記超音波観測装置 21 から前記超音波プローブ 20 に超音波エネルギーが供給されていることを検出する。

【0047】

40

このとき、このエネルギー検知検出部 37 では、「超音波エネルギーが同一箇所に対して連続的に照射されている状態」であるので、前記計時部 41 に計時信号を出力する。この計時信号を受けた計時部 41 では、「超音波エネルギーが同一箇所に対して連続的に照射されている」時間の計測を開始する。

【0048】

このとき、前記エネルギー検知検出部 37 では、単位時間当たりに照射される超音波エネルギー量と、前記計時部 41 による計測時間とを基に、前記超音波プローブ 20 から出力され続けている超音波エネルギー量を積算していく。

【0049】

そして、前記エネルギー検知検出部 37 によって、その積算値が予め設定されている許 50

容値近傍に到達したと判定したとき、例えば前記観測装置制御部 38 に超音波プローブ 20 から出力されたエネルギー量が予め設定されている許容値近傍に到達した旨を告知する告知信号を出力する。すると、この告知信号を受けた観測装置制御部 38 では、超音波プローブ 20 から超音波エネルギーが出力させることを停止する制御、或いは、超音波プローブ 20 から出力される超音波エネルギー量を減少させる制御を行う。このことによって、超音波エネルギーが供給されている術部が、供給される超音波エネルギーによって、さらに温度上昇することが防止される。

【0050】

一方、前記エネルギー検知検出部 37 によって、その積算値が予め設定されている許容値近傍に到達したと判定したとき、前記告知部 39 に超音波プローブ 20 から出力されたエネルギー量が予め設定されている許容値近傍に到達した旨を告知する告知信号を出力すると、この告知信号を受けた告知部 39 では、警告表示内容テーブル 39a に予め登録されている警告表示内容を選択して、その警告表示を顕微鏡光学観察像に重畳表示させたり、或いは、音響アラーム部 39b に登録されている警告音を発報して、術者にエネルギー量が予め設定されている許容値近傍に到達することを知らせる。このとき、術者は超音波プローブ 20 による観察を停止する等の対応をとることによって、術部が供給される超音波エネルギーによって、さらに温度上昇することが防止される。

10

【0051】

このように、本実施例によれば、超音波システムに超音波観察機能以外の機能を持たせることなく、手術機器保持システムに超音波エネルギー量を検出する機能や超音波プローブが一箇所に固定されているか否かを検出する機能等有する手術システム制御部を設けることにより、同一箇所に対して連続的に出力される超音波エネルギー量が許容値近傍に到達するか否かを検出することによって、このエネルギー量から術部の温度管理を行うことができる。このことによって、超音波プローブが大型化することや、超音波観測装置の構成が複雑になってコストアップすることが防止される。

20

【0052】

また、同一箇所に対して連続的に出力される超音波エネルギー量が許容値近傍に到達したことを検出したとき、その検出信号を観測装置制御部又は告知部に出力することによって、術部が供給される超音波エネルギーによって、さらに温度上昇することを防止することができる。このことによって、術者は、超音波エネルギーが連続出力されていることに注意を払う負担から解放されて、処置等により集中することができる。

30

【0053】

さらに、超音波エネルギーが同一箇所に対して連続して出力されている状態のときにだけ制御機能が働くので、過剰に温度制御機能が働いて、超音波エネルギーの照射が停止されたり、エネルギー供給量が減少されて観察性能が低下することを防止することができる。

【0054】

なお、超音波エネルギーの積算を、前記関節部 33d, ... 33h の全てが関節ロック状態を継続している間、即ち、同一箇所に対して超音波プローブ 20 が固定されている状態で、かつ、この超音波プローブ 20 から超音波エネルギーが出力されている場合に所定の加算処理を行い、超音波エネルギーの出力が停止された場合には、予め設定した係数を掛けた減算処理を行うようにし、その後、この出力停止状態から再びエネルギー出力状態に切り替えられたときに、前記積算値を零からではなく、前記加算処理及び前記減算処理の結果を基に積算を続けていくように、手術機器保持システムのソフトウェアを構成することによって、あらゆる機種の超音波プローブへの対応を容易に行うことができるとともに、推測温度の精度向上を図ることができる。

40

【0055】

また、顕微鏡光学観察像に重畳表示させる表示内容としては、経過時間或いはエネルギー出力可能時間の表示や、推測温度値及び上限温度値等であってもよい。

【0056】

50

さらに、音響アラームは警告音を発報するだけでなく、経過時間やエネルギー出力可能時間を音声で案内するようにしてもよい。

【0057】

なお、図4に示すように手術システム1の手術機器保持システム3Aにおいては、前記関節固定状態検出部40及び計時部41の代わりに、熱量検出手段として熱センサ42が設けた構成としている。この熱センサ42は、前記エネルギー検知検出部37に検出温度値を出力するようになっている。その他の構成は上述した実施形態と同様であり、同部材には同符号を付して説明を省略する。

【0058】

前記熱センサ42は、例えばサーモグラフィーを用いたものであり、前記超音波プローブ20の第1ハウジング24近傍の温度を測定するように配置されている。前記超音波観測装置21から超音波エネルギーが照射されている部分の温度が前記エネルギー検知検出部37に予め設定されている許容値近傍に到達した場合には、上述した実施形態と同様に観測装置制御部38又は告知部39に温度が許容値近傍に到達したことを告知する告知信号を出力する。

10

【0059】

このように、本実施形態においては熱センサによって第1ハウジング近傍の温度を測定するようにしたことによって、エネルギー量から温度を推測する代わりに直接、術部の温度管理を行って、処置或いは診断を行うことができる。

【0060】

20

ところで、手術用の超音波観察装置と手術用顕微鏡とを組み合わせた手術システムが近年、利用されている。例えば、特開2000-254148号公報には内視鏡や超音波プローブのような手術器具を保持する保持部を鏡体に備え、その保持部に手術器具が保持されている状態であるか否かを検知する検知手段と、この検知手段から出力される信号に基づいて、手術用顕微鏡又は手術器具の少なくとも一方の機能を制御する手術用顕微鏡が示されている。

【0061】

しかしながら、前記特開2000-254148号公報に示されている手術用顕微鏡では、手術器具が装置本体に対して接続されて動作可能な状態であるか否か等の検知を行えなかった。このため、簡便な構成で、滅菌性に優れ、配置位置が固定された状態の手術器具を介して外部エネルギーが供給される状態における生体の安全を確実に確保する手術システムが望まれている。

30

【0062】

図5ないし図8は超音波観察装置と手術用顕微鏡とを備える手術システムににかかり、図5は手術システムの構成を説明する図、図6は手術用顕微鏡の鏡体部と超音波プローブとの接続部を説明する図、図7は接続部に超音波プローブを接続した状態を説明する図、図8は超音波プローブ接続部と滅菌ドレープとを説明する図である。

【0063】

図5に示すように本実施形態の手術システム50は、実体顕微鏡を有する手術用顕微鏡10と、超音波プローブ20と、超音波観察装置70と、図示しないモニタとを備えて構成されている。なお、前記手術用顕微鏡10の構成は上述した実施形態で説明した構成と同様であり、同部材には同符号を付して説明を省略する。また、超音波観察装置70は、手術用顕微鏡10に対して別体であってもよい。

40

【0064】

図5及び図6に示すように前記超音波プローブ20は、この超音波プローブ20の基端部であるハンドル部26から超音波ケーブル61を延出している。この超音波ケーブル61の端部には超音波コネクタ62が設けられている。この超音波コネクタ62は、プローブ接続フード63を介して前記手術用顕微鏡10の鏡体12に一体化されたマウント64に接続されるようになっている。

【0065】

50

前記マウント 6 4 の端部からは破線に示すフレキシブルケーブル 6 5 が延出している。このフレキシブルケーブル 6 5 は、前記鏡体 1 2 内、前記可動アーム 1 4 d、1 4 c、1 4 b、1 4 a を挿通して架台 1 3 まで延出している。この架台 1 3 まで延出されたフレキシブルケーブル 6 5 の端部には第 1 中継コネクタ 6 6 が設けられいている。この第 1 中継コネクタ 6 6 は、第 2 中継コネクタ 6 7 と着脱自在に電氣的に接続されるように構成されている。そして、前記第 1 中継コネクタ 6 6 と前記第 2 中継コネクタ 6 7 とを電氣的に接続することによって、前記超音波プローブ 2 0 と前記超音波観察装置 7 0 とが電氣的に接続された状態になる。なお、この超音波観察装置 7 0 には前記モニタ（不図示）が接続されている。

【0066】

10

図 7 に示すように前記マウント 6 4 には超音波プローブ 2 0 が超音波コネクタ 6 2 を介して接続されるとともに、滅菌用ドレープ 6 8 で覆い包む構成になっている。

また、図 8 に示すように前記プローブ接続フード 6 3 は、滅菌性の確保の役割を担っている。前記滅菌用ドレープ 6 8 に附属するプローブ接続フード 6 3 と、対物レンズフード 6 9 とは、ドレープ内の不潔域と滅菌域を隔て、特に、前記プローブ接続フード 6 3 の存在によって滅菌性を確保したまま超音波プローブ 2 0 の術中交換も可能になっている。

【0067】

さらに、最終的に前記超音波コネクタ 6 2 の接続を検知可能なように、前記プローブ接続フード 6 3 と前記マウント 6 4 と前記フレキシブルケーブル 6 5 と前記第 1 中継コネクタ 6 6 と前記第 2 中継コネクタ 6 7 との内部には接続状態検知手段である接続検知信号線

20

【0068】

そして、前記超音波コネクタ 6 2 の接続検知信号によって、超音波コネクタ 6 2、即ち超音波プローブ 2 0 が接続されていないことが検出された場合、機能制御手段を兼ねる超音波観察装置 7 0 では超音波プローブ 2 0 側への電気系出力を出力させない制御を行う。一方、前記超音波コネクタ 6 2 が接続されていることを検出した場合には、超音波プローブ 2 0 側へ電気系出力可能状態にする。このときの接続検知信号の処理及び電気系出力の制御は、前記超音波観察装置 7 0 側で行う構成であっても、別途手段を付加して行う構成であってもよい。

【0069】

30

なお、前記超音波コネクタ 6 2 の接続或いは前記超音波観察装置 7 0 から超音波プローブ 2 0 までの中途部での接続が解除されている場合には、解除されている旨を術者に知らせるためにモニタの画面上に「接続解除部分が存在します」等の案内が表示される。

【0070】

このように、本実施形態によれば、超音波プローブを鏡体に一体的に固定される構成になることにより、顕微鏡下での操作性を大幅に向上させることができる。

【0071】

また、組立て性や滅菌性を確保するために、電気系配線に中継箇所が複数必要となる構成であっても、接続状態の不良に対しては容易に気付くことが可能で、かつ、接続不良等がある場合には超音波プローブ側への電気系出力が出力されないように制御されているので、コネクタの内側に導電物質等が触れることがあっても、装置が故障する心配が少なく、使用者がセッティングに気を遣う負担を軽減することができる。

40

【0072】

さらに、前述したように、術中の超音波プローブの交換も作業性良く滅菌性も確実に保ちながら行うことができる。

【0073】

又、上述した実施形態においては手術器具として超音波プローブを示しているが、この手術器具は超音波メス等の超音波処置具であっても同様の作用及び効果を得ることができる。

【0074】

50

なお、本発明は、以上述べた実施形態のみに限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変形実施可能である。

【0075】

[付記]

以上詳述したような本発明の上記実施形態によれば、以下の如き構成を得ることができる。

【0076】

(1) 手術器具と、

この手術器具を保持する手術器具保持手段と、

前記手術器具を介して患者の処置部位又は診断部位に対して外部エネルギーを供給する
エネルギー供給手段と、 10

を具備する手術システムであって、

前記手術器具保持手段は、

前記エネルギー供給手段から前記手術器具を介して患者の所定部位に連続的に供給されるエネルギー量を検出するエネルギー量検出手段と、

このエネルギー量検出手段の検出結果に基づいて、前記エネルギー供給手段の動作制御を行う供給手段制御手段又は、前記エネルギー量検出手段の検出結果に基づいて、前記エネルギー供給手段から供給されたエネルギーの総量が許容値近傍に到達したことを術者に告知する供給量告知手段の少なくとも一方と、

を具備する手術システム。 20

【0077】

(2) 前記供給量告知手段は、前記エネルギー供給手段から供給されたエネルギーの総量が許容値近傍に到達したことを音響によって、術者に告知する音響手段である付記1に記載の手術システム。

【0078】

(3) 前記手術システムは、さらに手術用顕微鏡を備え、

前記供給量告知手段は、前記手術用顕微鏡の有する観察手段の表示部の少なくとも一部に、前記エネルギー供給手段から供給されたエネルギーの総量が許容値近傍に到達したことを告知する画像を、重畳表示する重畳表示手段である付記1に記載の手術システム。

【0079】 30

(4) 手術器具と、

この手術器具を保持する少なくとも1つの関節部を有する手術器具保持手段と、

前記手術器具を介して患者の処置部位又は診断部位に対して外部エネルギーを供給する
エネルギー供給手段と、

を具備する手術システムであって、

前記手術器具保持手段は、

前記エネルギー供給手段から前記手術器具を介して患者の所定部位に連続的に供給されるエネルギー量を検出するエネルギー量検出手段と、

このエネルギー供給手段の動作制御を行う供給手段制御手段と、

前記関節部が関節固定状態であるか否かを検出する関節動作状態検出手段と、 40

前記エネルギー量検出手段によって前記エネルギー供給手段からエネルギーが供給されている状態であることが検出され、かつ前記関節動作状態検出手段によって前記関節部が関節固定状態であることが検出されたとき、前記関節部が関節固定状態に維持されて、前記エネルギー供給手段からエネルギーが供給され続ける時間を積算する計時手段と、

を備え、

前記エネルギー量検出手段は、前記計時手段の積算時間を基に、前記エネルギー供給手段から供給されたエネルギー量が許容値以内であるか否かを検出する手術システム。

【0080】

(5) 前記エネルギー量検出手段は、前記エネルギー供給手段から手術器具を介して術部に供給された外部エネルギーによる発熱を計測する熱量計測手段である付記1に記載の手 50

術システム。

【0081】

(6) 前記手術器具は、術部の超音波観察を行う超音波プローブである付記1又は付記4に記載の手術システム。

【0082】

(7) 前記熱量計測手段は、非接触式温度測定手段である付記5に記載の手術システム。

【0083】

(8) 前記重畳表示手段は、観察手段の光学観察像に重畳させるオーバーレイ表示手段である付記3に記載の手術システム。

【0084】

(9) 前記重畳表示手段は、観察手段の光学観察像内に画像を表示させる視野内別画面表示手段である付記3に記載の手術システム。

【0085】

(10) 手術用顕微鏡下で使用される手術器具を電氣的に接続可能な、少なくとも一つの接続部を前記手術用顕微鏡を鏡体部に具備する手術用顕微鏡において、

前記接続部に手術器具が接続されている状態であるか否かを検知する接続状態検知手段と、

この接続状態検知手段から出力される検出信号を基に、前記手術器具の機能を制御する機能制御手段と

を具備することを特徴とする手術用顕微鏡。

【0086】

(11) 前記接続部は、前記手術用顕微鏡の鏡体部に対して着脱可能に構成した付記10に記載の手術用顕微鏡システム。

【0087】

(12) 前記手術器具は、術部の超音波断層画像を取得する超音波プローブである付記10に記載の手術用顕微鏡システム。

【0088】

(13) 前記手術器具は、超音波処置具である付記10に記載の手術用顕微鏡システム。

【0089】

(14) 前記機能制御手段は、前記接続検知手段によって手術器具が接続されていないことを検知した状態で、前記手術器具の機能を無効にする付記10に記載の手術用顕微鏡システム。

【図面の簡単な説明】

【0090】

【図1】図1ないし図4は本発明の一実施形態にかかり、図1は手術システムの構成を説明する図

【図2】手術機器保持システムを説明する図

【図3】手術システムの構成を説明するブロック図

【図4】手術機器保持システムの構成が異なる手術システムの他の構成例を説明するブロック図

【図5】図5ないし図8は超音波観察装置と手術用顕微鏡とを備える手術システムにかかり、図5は手術システムの構成を説明する図

【図6】手術用顕微鏡の鏡体部と超音波プローブとの接続部を説明する図

【図7】接続部に超音波プローブを接続した状態を説明する図

【図8】超音波プローブ接続部と滅菌ドレープとを説明する図

【符号の説明】

【0091】

1 ... 手術システム

2 ... 超音波システム

3 ... 手術機器保持システム

10

20

30

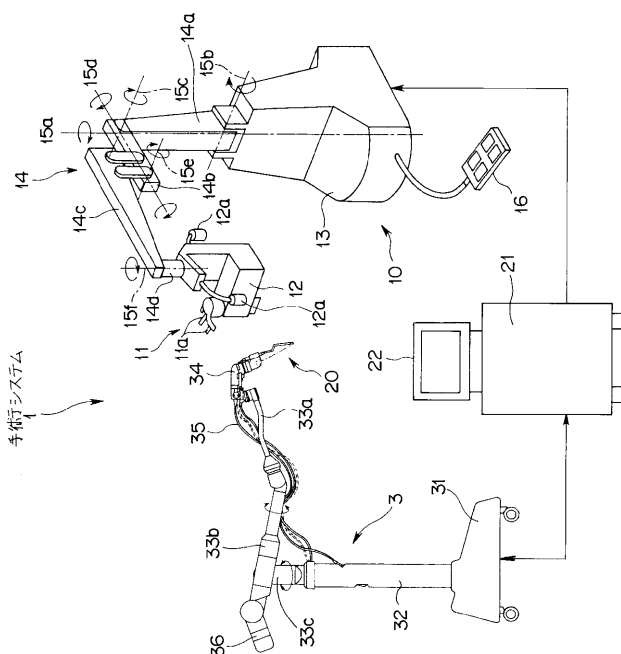
40

50

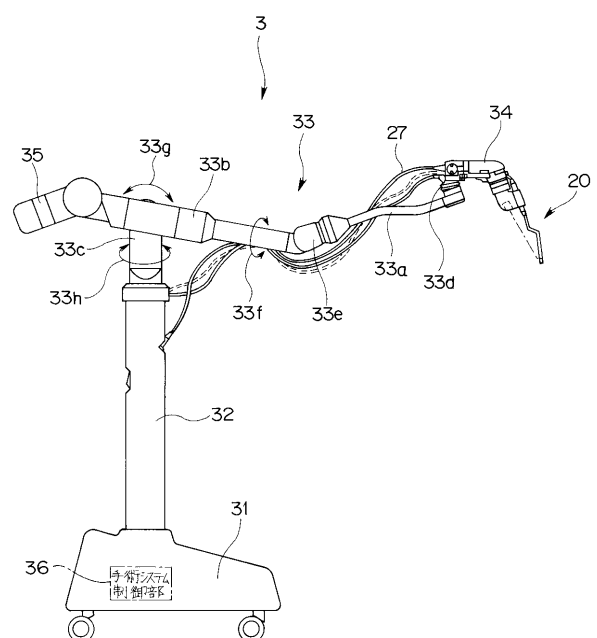
- 20 ... 超音波プローブ
- 21 ... 超音波観測装置
- 36 ... 手術システム制御部
- 37 ... エネルギー出力検知及びエネルギー量検出部
- 38 ... 観測装置制御部
- 39 ... 告知部
- 40 ... 関節固定状態検出部
- 41 ... 計時部

代理人 弁理士 伊藤 進

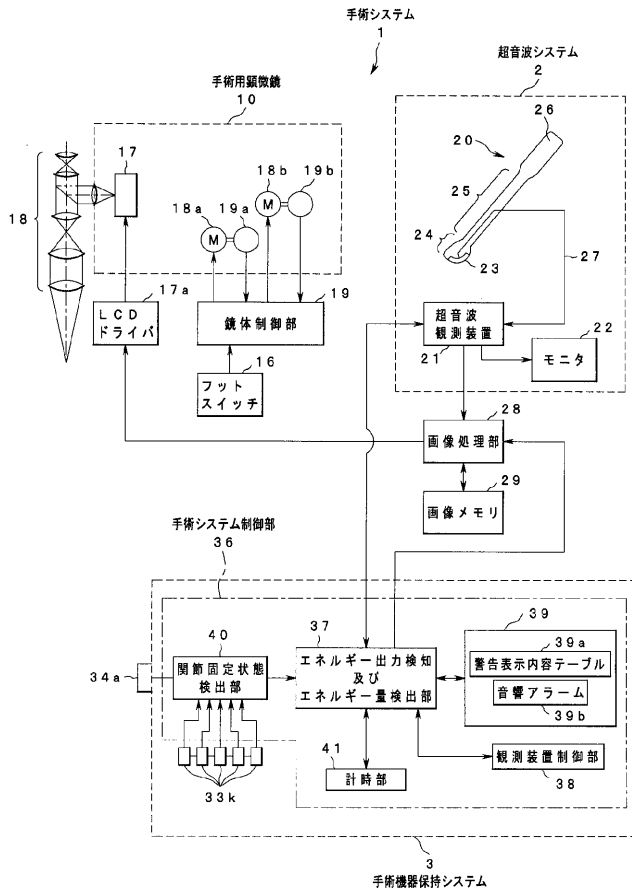
【図1】



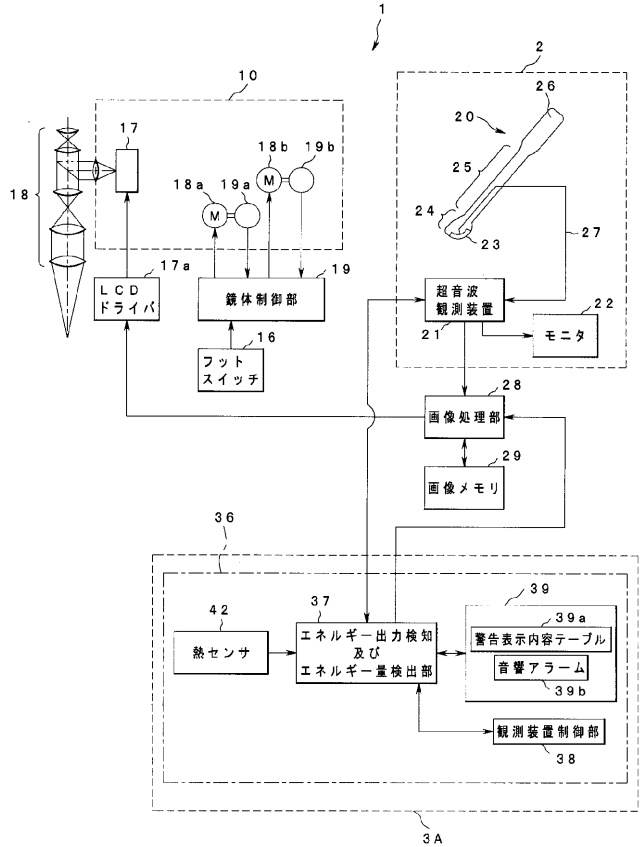
【図2】



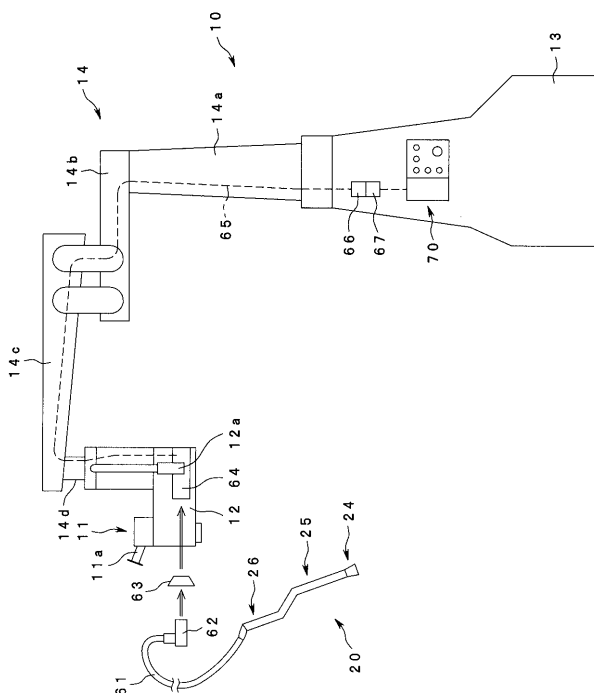
【図 3】



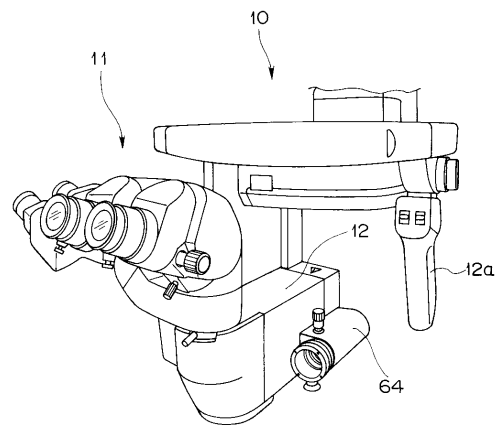
【図 4】



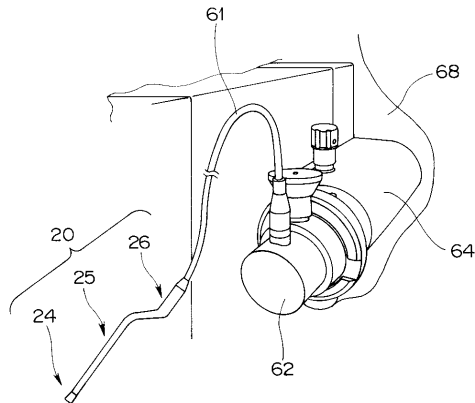
【図 5】



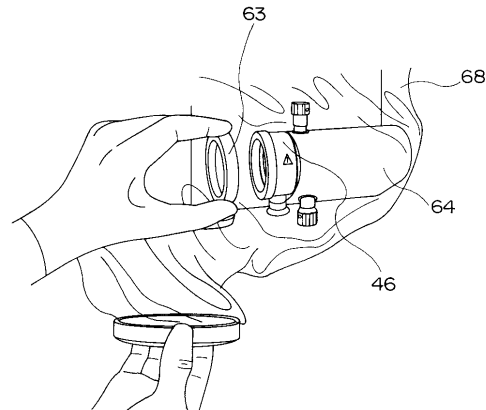
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【手続補正書】

【提出日】平成15年12月19日(2003.12.19)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0028

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0028】

これら電磁鎖錠は、前記グリップ部34に設けられている関節動作状態切替スイッチ（以下、切替スイッチと略記する）34aを操作することによってオン状態とオフ状態とに切り替えられ、前記電磁鎖錠がオン状態のとき、関節部33d、…、33hは関節ロック状態になる。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0029

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0029】

したがって、関節フリー状態で、前記グリップ部34を把持して、前記超音波プローブ20を所望する位置まで移動させ、このグリップ部34に設けられている切替スイッチ34aを操作して前記電磁鎖錠をオン状態に切り替えることにより、各関節部33d、…、33hが前記関節フリー状態から関節ロック状態に切り替えられて、前記超音波プローブ20が所望の位置に固定される。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】 0 0 4 5

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 4 5 】

次に、前記超音波プローブ 2 0 を所望する位置に配置させたなら、前記切替スイッチ 3 4 a を操作して前記電磁鎖錠をオン状態にする。すると、前記関節部 3 3 d , ... 3 3 h が関節フリー状態から関節ロック状態に切り替わる。このことによって、前記超音波プローブ 2 0 が所望する位置で固定される。すると、前記手術システム制御部 3 6 の関節固定状態検出部 4 0 から前記エネルギー検知検出部 3 7 に関節ロック検出信号が出力される。

【手続補正 4 】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 4 9

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 4 9 】

そして、前記エネルギー検知検出部 3 7 によって、その積算値が予め設定されている許容値近傍に到達したと判定したとき、例えば前記観測装置制御部 3 8 に超音波プローブ 2 0 から出力されたエネルギー量が予め設定されている許容値近傍に到達した旨を告知する告知信号を出力する。すると、この告知信号を受けた観測装置制御部 3 8 では、超音波プローブ 2 0 から超音波エネルギーが出力させることを停止する制御、或いは、超音波プローブ 2 0 から出力される超音波エネルギー量を減少させる制御を行う。このことによって、超音波エネルギーが供給される術部が、供給される超音波エネルギーによって、さらに温度上昇することが防止される。

专利名称(译)	手术系统		
公开(公告)号	JP2005137599A	公开(公告)日	2005-06-02
申请号	JP2003377488	申请日	2003-11-06
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	市来代士久 塩田敬司		
发明人	市来 代士久 塩田 敬司		
IPC分类号	A61B18/00 A61B1/00 A61B8/12		
FI分类号	A61B17/36.330 A61B1/00.334.Z A61B8/12 A61B1/00.623 A61B1/018 A61B17/32.510 A61B8/14		
F-TERM分类号	4C060/JJ12 4C060/JJ22 4C060/KK07 4C060/KK23 4C060/MM24 4C061/HH56 4C601/EE11 4C601/EE16 4C601/FE01 4C601/FE07 4C601/FF11 4C601/FF15 4C601/GA01 4C601/JB40 4C601/KK12 4C601/KK16 4C601/KK24 4C601/LL33 4C160/JJ17 4C160/KL06 4C160/MM32 4C161/HH56		
代理人(译)	伊藤 进		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种易于操作且易于集中精力进行治疗或诊断的手术系统，而无需关注通过与能量供应装置接触患者的手术器械提供的能量的量提供。例如，在手术器械保持系统（3）中，手术系统控制器（36）设置在机架（31）上。手术系统控制单元36设置有能量检测检测单元37，观察装置控制单元38，通知单元39，关节固定状态检测单元40和定时单元41，通过检测是否达到输出到容许值附近的超声波能量，可以从检测到的能量量控制操作部分的温度。点域

