

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6091715号
(P6091715)

(45) 発行日 平成29年3月8日(2017.3.8)

(24) 登録日 平成29年2月17日(2017.2.17)

(51) Int. Cl.	F 1
A 6 1 B 17/32 (2006.01)	A 6 1 B 17/32 5 1 0
A 6 1 B 18/12 (2006.01)	A 6 1 B 18/12

請求項の数 17 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2016-535080 (P2016-535080)	(73) 特許権者	000000376
(86) (22) 出願日	平成27年8月28日 (2015. 8. 28)		オリンパス株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2015/074472		東京都八王子市石川町2951番地
(87) 国際公開番号	W02016/067739	(74) 代理人	100108855
(87) 国際公開日	平成28年5月6日 (2016. 5. 6)		弁理士 蔵田 昌俊
審査請求日	平成28年5月27日 (2016. 5. 27)	(74) 代理人	100103034
(31) 優先権主張番号	特願2014-219630 (P2014-219630)		弁理士 野河 信久
(32) 優先日	平成26年10月28日 (2014. 10. 28)	(74) 代理人	100153051
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		弁理士 河野 直樹
早期審査対象出願		(74) 代理人	100179062
			弁理士 井上 正
		(74) 代理人	100189913
			弁理士 鶴飼 健

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 外科手術装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

生体組織を処置する処置部を有する処置部ユニットと、
前記処置部ユニットに設けられ、操作者の操作で可動な少なくとも1つの操作部と、
前記操作部に設けられた被検出部と、
前記処置部ユニットに対して分離し、前記処置部ユニットと着脱可能な把持部と、
前記操作部とは分離して前記把持部に設けられ、前記操作部が押し込まれた位置と前記
操作部の押込みが解除された位置との間の操作に伴う前記被検出部の動作を検出できる非
接触型の検出部と、

前記把持部内に設けられ前記処置部にエネルギーを供給するエネルギー供給部と
前記把持部に接続され、前記検出部の検出結果に従い、エネルギー供給部にエネルギー
を供給する駆動装置と、
を備え、

前記処置部ユニットが前記把持部に装着されたときに、前記検出部で検出可能な範囲に
前記被検出部を位置させるために前記処置部ユニットの中心線に対して半径方向において
前記被検出部に対して前記検出部が正対するように位置決めされる外科手術装置。

【請求項 2】

前記エネルギー供給部は、超音波振動を発生可能な超音波振動子を含み、

前記処置部は、前記超音波振動が伝達されるプローブであり、

前記駆動装置は、前記超音波振動子を駆動する超音波振動子駆動部を有する請求項 1 に

10

20

記載の外科手術装置。

【請求項 3】

前記処置部は、高周波電流を供給可能なプローブであり、

前記駆動装置は、前記エネルギー供給部を介してプローブに高周波電流を供給する高周波電流駆動部を有する請求項 1 に記載の外科手術装置。

【請求項 4】

前記把持部に設けられ、前記把持部に対して前記処置部ユニットが装着されたことを検出できる装着検出部を備える請求項 1 に記載の外科手術装置。

【請求項 5】

前記被検出部は、前記処置部ユニットが高温滅菌工程を受けることによって前記検出部
10
で検出できない範囲まで特性が変化する請求項 1 に記載の外科手術装置。

【請求項 6】

前記被検出部は、磁石であり、

前記検出部は磁気検出素子である請求項 1 に記載の外科手術装置。

【請求項 7】

前記処置部ユニットの代わりに前記把持部に着脱可能で、生体組織を処置する第 2 処置部と、操作者の操作で可動な少なくとも 1 つの第 2 操作部と、を有する第 2 処置部ユニットを備え、

前記第 2 処置部ユニットの前記第 2 操作部の数・形状・配置及び前記第 2 処置部の長さ・形状は、前記処置部ユニットの前記操作部の数・形状・配置及び前記処置部の長さ・形状とは異なる請求項 1 に記載の外科手術装置。
20

【請求項 8】

前記検出部は、前記把持部の回転方向全周において前記操作部の操作を検知可能である請求項 6 に記載の外科手術装置。

【請求項 9】

前記処置部ユニットは前記操作部の近傍に強磁性体又は磁石からなる位置決め片を備え、

前記検出部は、前記把持部のハウジングに対して移動可能なプリント基板上に磁石からなる誘引部材とともに実装され、前記誘引部材が前記位置決め片に誘引されることで前記操作部に対して前記検出部が位置決めされる請求項 1 に記載の外科手術装置。
30

【請求項 10】

前記処置部ユニットは前記操作部の近傍に磁石からなる位置決め片を備え、

前記検出部は、前記把持部のハウジングに対して移動可能なプリント基板上に強磁性体からなる誘引部材とともに実装され、前記誘引部材が前記位置決め片に誘引されることで前記操作部に対して前記検出部が位置決めされる請求項 1 に記載の外科手術装置。

【請求項 11】

前記操作部が前記検出部から遠ざかった位置にあるときに、前記操作部と前記検出部との間の第 1 位置に位置して前記被検出部からの磁界を遮断するとともに、前記操作部が前記検出部に近づいた位置にあるときに前記検出部に対して前記被検出部を露出させる第 2 位置に移動可能な遮断部材を前記処置部ユニットに備える請求項 6 に記載の外科手術装置
40

【請求項 12】

前記把持部に対して前記処置部ユニットが装着されたときに、前記検出部で検出可能な範囲に前記被検出部を位置させる着脱構造を備える請求項 1 に記載の外科手術装置。

【請求項 13】

前記処置部は、前記処置部の長手方向軸を中心に前記処置部ユニットに対して回転可能である請求項 1 2 に記載の外科手術装置。

【請求項 14】

前記被検出部は、磁石であり、

前記検出部は、検知する磁界の強さが規定のしきい値を超えたか、或いは前記しきい値
50

を下回ったかによって、前記操作部の操作を検出できる請求項 1 に記載の外科手術装置。

【請求項 1 5】

生体組織を処置する処置部を有する処置部ユニットと、
前記処置部ユニットに設けられ、操作者の操作で可動な少なくとも 1 つの操作部と、
前記操作部に設けられた被検出部と、
前記処置部ユニットに対して分離し、前記処置部ユニットと着脱可能な把持部と、
前記操作部とは分離して前記把持部に設けられ、前記操作部が押し込まれた位置と前記操作部の押込みが解除された位置との間の操作に伴う被検出部の動作を検出できる非接触型の検出部と、

前記把持部内に設けられ前記処置部にエネルギーを供給するエネルギー供給部と、
を備え、
前記検出部の検出結果に従い、前記把持部に接続された駆動装置から、前記エネルギー供給部にエネルギーが供給され、

前記処置部ユニットが前記前記把持部に装着されたときに、前記検出部で検出可能な範囲に前記被検出部を位置させるために前記処置部ユニットの中心線に対して半径方向において前記被検出部に対して前記検出部が正対するように位置決めされるハンドピース。

【請求項 1 6】

前記処置部に設けられて前記中心線に対して伸縮可能なばね部材を備えて、
前記ばね部材の付勢力によって前記処置部と振動伝達部材が当接されることで、前記被検出部に対して前記検出部が正対するように位置決めされる請求項 1 に記載の外科手術装置。

【請求項 1 7】

前記把持部に設けられた受け部と、
前記処置部に設けられて前記中心線に対して伸縮可能なばね部材と、
を備えて、
前記受け部によって前記把持部に対して前記処置部ユニットを回転させつつ、前記ばね部材の付勢力によって前記処置部と振動伝達部材が当接されることで、前記被検出部に対して前記検出部が正対するように位置決めされる請求項 1 に記載の外科手術装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、外科手術装置に関する。

【背景技術】

【0002】

米国特許第 5 7 1 2 5 4 3 号明細書（特許文献 1）には、一般的な外科手術装置が開示されている。この外科手術装置は、モーターからの回転力を利用して生体組織の切除等の処置を行う。

【0003】

このような外科手術装置では、オートクレーブ等で滅菌して繰り返し使用される本体部分を含んでおり、出力を操作する可動部はゴム等の弾性部材で覆われている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】米国特許第 5 7 1 2 5 4 3 号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上記した外科手術装置では、繰り返し使用される本体部分は、洗浄・消毒・滅菌に対する十分な耐性を持つようにシール部材を介在させて隙間なく組み立てる必要があり、スイッチ部分の操作力量が大きくなってしまいう問題がある。さらに、繰り返し何度も洗浄・消

10

20

30

40

50

毒・滅菌を行うと、スイッチ部分の操作性が変化してしまう問題がある。

【0006】

本発明の目的は、操作力量が軽く常に安定している外科手術装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

前記目的を達成するため、本発明の一つの形態に係る外科手術装置は、生体組織を処置する処置部を有する処置部ユニットと、前記処置部ユニットに設けられ操作者の操作で可動な少なくとも一つの操作部と、前記操作部に設けられた被検出部と、前記処置部ユニットに対して着脱可能な把持部と、前記操作部とは分離して前記把持部に設けられ、前記操作部の操作に伴う被検出部の動作を検出できる非接触型の検出部と、前記把持部内に設けられ前記処置部にエネルギーを供給するエネルギー供給部と、前記把持部に接続され、前記検出部の検出結果に従い、エネルギー供給部にエネルギーを供給する駆動装置と、を備える。

10

【発明の効果】

【0008】

上記の構成によれば、操作力量が軽く常に安定している外科手術装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】図1は、第1実施形態の外科手術装置の全体構成を示した模式図である。

20

【図2】図2は、図1に示す外科手術装置のハンドピースと駆動装置との接続関係を示したブロック図である。

【図3】図3は、図1に示すハンドピースの把持部に対して処置部ユニットが着脱される構成を示した模式図である。

【図4】図4は、図3に示す把持部に対して処置部ユニットが着脱される構成を模式的に示した断面図である。

【図5】図5は、図4に示す把持部のハウジングに設けられた受け部を示した模式図である。

【図6】図6は、図1に示す外科手術装置のハンドピースを長手軸に沿う面で切断して示した断面図である。

30

【図7】図7は、図6に示す処置部ユニットの押しボタンおよび検出ユニットを示した断面図である。

【図8】図8は、図7に示す処置部ユニットの押しボタンを押し込んだ状態を示した断面図である。

【図9】図9は、図7に示す押しボタンの被検出部（磁石）の熱消磁を示したグラフである。

【図10】図10は、図7に示す押しボタンの被検出部（磁石）の磁力の一部が熱消磁により失われることを模式的に示したグラフである。

【図11】図11は、第2実施形態の外科手術装置のハンドピースの長手軸に沿う面で切断して示した断面図である。

40

【図12】図12は、第3実施形態の外科手術装置の全体構成を示した模式図である。

【図13】図13は、第4実施形態の外科手術装置のハンドピースの長手軸に沿う面で切断して示した断面図である。

【図14】図14は、図13に示すF14 - F14線に沿った断面図である。

【図15】図15は、第5実施形態の外科手術装置の押しボタンおよび遮断部材を示した断面図である。

【図16】図16は、図15に示す押しボタンを押し込んだ状態を示した断面図である。

【図17】図17は、第5実施形態の外科手術装置の押しボタンに必要なストローク距離D2を、遮断部材を設けない場合の押しボタンのストローク距離D1との関係で示したグラフ。

50

【図 18】図 18 は、第 6 実施形態の外科手術装置の処置部ユニットの押しボタン、検出ユニットおよび強磁性体を示した断面図である。

【図 19】図 19 は、図 18 に示す押しボタンを押し込んだ状態を示した断面図である。

【図 20】図 20 は、第 6 実施形態の外科手術装置の押しボタンに必要なストローク距離 D2 を、強磁性体を設けない場合の押しボタンのストローク距離 D1 との関係で示したグラフ。

【図 21】図 21 は、第 6 実施形態の第 1 変形例にかかる外科手術装置の処置部ユニットの押しボタン、検出ユニットおよび強磁性体を示した断面図である。

【図 22】図 22 は、第 6 実施形態の第 2 変形例にかかる外科手術装置の処置部ユニットの押しボタン、検出ユニットおよび強磁性体を示した断面図である。

10

【図 23】図 23 は、第 7 実施形態の外科手術装置のハンドピースの長手軸に沿う面で切断して示した断面図である。

【図 24】図 24 は、図 18 に示す検出ユニットのプリント基板およびハウジングの収納部を示した断面図。

【図 25】図 25 は、第 8 実施形態の外科手術装置の押しボタンおよび検出ユニットを示した断面図。

【発明を実施するための形態】

【0010】

[第 1 の実施形態]

本発明の第 1 実施形態について、図 1 乃至図 10 を参照して説明する。

20

【0011】

図 1 に示すように、外科手術装置 11 は、ハンドピース 12 と、駆動装置 13 と、ハンドピース 12 と駆動装置 13 とを接続するケーブル 14 と、を備える。

【0012】

図 2、図 6 に示すように、駆動装置 13 は、把持部 15 の超音波振動子 16 を駆動するための超音波振動子駆動回路 17 と、ハンドピース 12 のプローブ（処置部）27 に高周波電流を供給する高周波電流供給回路 21 と、ハンドピース 12 の各押しボタン 26 に対応する超音波出力や高周波出力の出力レベルの設定や表示を行う操作表示パネル 18 と、これらと接続された制御回路 22 と、を有している。超音波振動子駆動回路 17 は、ケーブル 14 内を通る 2 本の第 1 導線 23 によって処置部ユニット 31 の超音波振動子 16 の圧電素子 16A に接続されている。高周波電流供給回路 21 は、ケーブル 14 内を通る第 2 導線 24 によって処置部ユニット 31 のプローブ 27 と接続されている。制御回路 22 は、ケーブル 14 内を通る複数の第 3 導線 25 によって処置部ユニット 31 の検出ユニット 37 と接続されている。

30

【0013】

制御回路 22 は、超音波振動子駆動回路 17 と、高周波電流供給回路 21 と、に接続されている。医師によって押しボタン 26 が操作されると、電気信号が制御回路 22 に伝達され、押しボタン 26 の操作が検出される。これにより、制御回路 22 は、超音波振動子駆動回路 17 を制御して圧電素子 16A に超音波発生電流を供給するか、或いは高周波電流供給回路 21 を制御してプローブ 27 に高周波電流を供給する。これによって、プローブ 27 に超音波振動が伝達されるか、またはプローブ 27 に高周波電流が伝達される。或いは制御回路 22 は、超音波振動子駆動回路 17 と高周波電流供給回路 21 の両方を同時に制御して、プローブ 27 に超音波振動および高周波電流の両方を同時に供給することもできる。

40

【0014】

操作表示パネル 18 は、タッチパネルとなっており、超音波出力の出力レベルの設定、高周波電流の出力強度の設定、および 3 個の押しボタン 26 の機能の設定等、各種の設定をすることができる。

【0015】

図 1 から図 3 に示すように、ハンドピース 12 は、患者の生体組織に処置を加えるプロ

50

ープ27を含む処置部ユニット31(ディスポーザブル部)と、処置部ユニット31に対して着脱可能な把持部15(リユース部)と、を備えている。駆動装置13は、押しボタン26(操作部)の操作に伴い処置部ユニット31に伝達されるエネルギーを発生させることができる。

【0016】

図4、図6に示すように、把持部15は、外殻を構成する略円筒形のハウジング32と、ハウジング32内に収納される超音波振動子16と、超音波振動子16に接続されたホーン部材33と、ホーン部材33から延びて処置部ユニット31のプローブ27に接続される棒状の振動伝達部材34と、ハウジング32の内部に設けられ処置部ユニット31側のピン41が引っ掛けられる受け部35と、処置部ユニット31の押しボタン26の操作を検出できる検出ユニット37と、を有している。把持部15は、洗浄された後、オートクレーブ等で滅菌することで再利用することができる。振動伝達部材34は、チタンで形成されているが、チタン以外でも、例えば、チタン合金、ジュラルミンやステンレス等の他の金属材料で形成されていてもよい。

10

【0017】

図6に示すように、超音波振動子16は、いわゆるボルト締めランジュバン型振動子である。超音波振動子16は、リング形の圧電素子16Aを複数(本実施形態では6個)含んでおり、圧電素子16Aによって超音波振動子駆動回路17から供給された電流から超音波振動を発生できる。超音波振動子16は、エネルギー供給部の一例である。ホーン部材33および振動伝達部材34は、金属材料(例えば、チタン)によって形成されている。ホーン部材33は、チタン以外でも、例えば、チタン合金、ジュラルミンやステンレス等の他の金属材料で形成されていてもよい。ホーン部材33には、プローブ27の先端方向C1へ向かうにつれて断面積が減少する略円錐形の断面変化部38が設けられている。超音波振動子16で発生した超音波振動は、ホーン部材33に伝達される。断面変化部38において、超音波振動の振幅が拡大される。

20

【0018】

図4に示すように、受け部35は、処置部ユニット31側に設けられてプローブ27の半径方向に延びる一对のピン41にそれぞれ対応するように一对に設けられている。図5に示すように、受け部35は、当該ピン41が引っ掛かる溝状に形成されている。すなわち、受け部35は、ピン41が最初に差し込まれる導入部35Aと、受け部35を構成する溝の奥部に設けられる保持部35Bと、導入部35Aと保持部35Bとを接続する案内部35Cと、保持部35Bと案内部35Cとの境界に設けられた突起部35Dと、を有している。

30

【0019】

把持部15に対して処置部ユニット31を装着する際には、図4、図5に示すように、ハウジング32の内側に筒状部材42を差し込み、さらにピン41を受け部35の導入部35Aに対して差し込む。そして、把持部15に対して処置部ユニット31を回転させつつ、把持部15に対して処置部ユニット31を押し込む。ピン41を受け部35の導入部35Aに差込んで、把持部15に対して処置部ユニット31を回転させると、ピン41が案内部35Cを經由し、突起部35Dを超え、保持部35Bに到達する。このとき、ピン41は、プローブ27に対してC2の方向にスライドし、ばね部材54を圧縮する。

40

ばね部材54の付勢力は、筒状部材42と軸方向に一体のプローブ27に加わる。これによって、プローブ27は振動伝達部材34に当接される(超音波エネルギーが振動伝達部材34からプローブ27に伝わるようになる)。そして、処置部ユニット31が把持部15に装着されたとき、上記した着脱構造は、検出部47で検出可能な範囲に被検出部48を位置させるように処置部ユニット31を位置決めすることができる。

【0020】

一方、把持部15から処置部ユニット31を取り外す際には、把持部15に対して処置部ユニット31を回転させると、ピン41がばね部材54の付勢力に抗して移動し保持部35Bから外れることで、簡単に処置部ユニット31を把持部15から取り外すことがで

50

きる。

【 0 0 2 1 】

図 2、図 6 に示すように、検出ユニット 3 7 は、ハウジング 3 2 の収納部 3 2 A に収められたプリント基板 4 6 と、プリント基板 4 6 上に実装された複数 (3 個) の検出部 4 7 と、を有している。プリント基板 4 6 は、硬い板状に形成されている。検出部 4 7 は、処置部ユニット 3 1 側の押しボタン 2 6 とは分離して設けられた非接触型のセンサ (磁気センサ) であり、押しボタン 2 6 の被検出部 4 8 (磁石) の位置で押しボタン 2 6 の操作を検出できる。本実施形態では、検出部 4 7 は、磁気検出素子、例えば、ホール素子を搭載した集積回路で構成されている。ホール素子が検知する磁界の強さが規定のしきい値を超えると、集積回路がエネルギー供給開始信号に相当する規定の電圧を出力する。一方、ホール素子が検知する磁界の強さが規定のしきい値を下回ると、集積回路がエネルギー供給停止信号に相当する規定の電圧を出力する。検出部 4 7 は、ホール素子を搭載した集積回路に限定されるものではなく、リードスイッチや A M R センサ等、他の非接触型のセンサであってもよい。

10

【 0 0 2 2 】

図 4、図 6、図 7 に示すように、処置部ユニット 3 1 は、プローブ 2 7 と、プローブ 2 7 の周囲を覆うケース 4 4 と、ケース 4 4 の端部から突出するように設けられた略直方体のボタン支持部 5 2 と、ボタン支持部 5 2 に設けられた複数 (例えば、3 個) の押しボタン 2 6 (操作部) と、押しボタン 2 6 に反発力を付与する複数のばね部材 5 3 と、プローブ 2 7 およびケース 4 4 と一体的に設けられた筒状部材 4 2 と、圧縮コイルばねで構成されるばね部材 5 4 と、を備えている。

20

【 0 0 2 3 】

図 6 に示すように、プローブ 2 7 (処置部) は、例えば生体適合性のある金属材料 (例えば、チタン、チタン合金、ジュラルミンやステンレス等) によって棒状に形成されている。本実施形態では、プローブ 2 7 の長手方向 C に平行な 2 方向の一方を先端方向 C 1 とし、先端方向 C 1 とは反対方向を基端方向 C 2 としている。プローブ 2 7 の基端部は、振動伝達部材 3 4 の先端部に対して突き合わされて接合される。プローブ 2 7 には、超音波振動子 1 6 から超音波振動が伝達されるとともに、高周波電流供給回路 2 1 から第 2 導線 2 4 を介して高周波電流が供給される。このため、プローブ 2 7 は、生体組織に超音波振動を付与できるだけでなく、モノポーラ型電気メスの第 1 電極としても機能することができる。外科手術装置 1 1 は、さらに、患者の体外に位置されて、モノポーラ型電気メスの第 2 電極として機能する対極板を有している。

30

【 0 0 2 4 】

ケース 4 4 は、例えば合成樹脂材料により形成されている。ケース 4 4 は、第 1 部分 4 4 A と、第 2 部分 4 4 B と、第 1 部分 4 4 A と第 2 部分 4 4 B との連結部に介在するように設けられた複数のボール 4 9 と、を有する。第 1 部分 4 4 A は、プローブ 2 7 と一体的に固定されている。第 1 部分 4 4 A およびプローブ 2 7 は、第 2 部分 4 4 B に対して中心軸 C 周りに回転させることができる。第 1 部分 4 4 A は、プローブ 2 7 の外周の一部を覆うシースとしての役割を果たしている。

図 6、図 7 に示すように、ボタン支持部 5 2 は、第 2 部分 4 4 B と一体的に設けられている。ボタン支持部 5 2 は、ケース 4 4 と一体に成形されたベース部 5 2 A と、ベース部 5 2 A の上側に被せられたカバー 5 2 B と、を有する。3 個の押しボタン 2 6 および 3 個のばね部材 5 3 は、ベース部 5 2 A とカバー 5 2 B との間に、挟まれて保持されている。ベース部 5 2 A およびカバー 5 2 B は、ねじにより固定されている。ばね部材 5 3 は、コイルばねで構成されているが、ばね部材 5 3 はこれに限定されるものではなく、皿ばね、メタルドーム、ラバードーム等であってもよい。

40

【 0 0 2 5 】

複数のボール 4 9 は、中心軸 C 周りに、互いに適宜の間隔をおいて設けられており、第 1 部分 4 4 A と第 2 部分 4 4 B との間の摩擦を低減させている。ボール 4 9 の代わりに、スラスト玉軸受等、中心軸 C 2 の軸周りの回動又は回転を許容する軸受が第 1 部分 4 4 A

50

と第 2 部分 4 4 B との間に配置されていてもよい。その他、第 1 部分 4 4 A と第 2 部分 4 4 B との間には、ボール 4 9 又はスラスト玉軸受の代わりに、例えば、潤滑性シート部材、無給油ブッシュ等が配置されていてもよい。

【 0 0 2 6 】

押しボタン 2 6 は、カバー 5 2 B から脱落することを防止する縁部 2 6 B を有する（図 7 参照）。押しボタン 2 6 の底部には、把持部 1 5 側の検出ユニット 3 7 で検出される被検出部 4 8 が設けられている。被検出部 4 8 は、例えば磁石で構成されている。被検出部 4 8 として用いられる磁石は、例えばネオジム磁石である。被検出部 4 8 に用いることができる磁石としては、ネオジム磁石に限定されるものではなく、サマリウムコバルト磁石、フェライト磁石、アルニコ磁石等、他の種類の磁石であってもよい。押しボタン 2 6 は、操作部の一例である。

10

【 0 0 2 7 】

本実施形態では、最も先端方向 C 1 側にある押しボタン 2 6 は、例えば、高周波電流によるカットモードに対応する。中央にある押しボタン 2 6 は、例えば、高周波電流および超音波振動の 2 種類のエネルギーによる第 1 凝固モードに対応する。最も基端方向 C 2 側にある押しボタン 2 6 は、例えば、高周波電流による第 2 凝固モードに対応する。なお、上記した押しボタン 2 6 に対応する機能は、一例である。各押しボタン 2 6 に対応する機能は、駆動装置 1 3 の操作表示パネル 1 8 を用いて適宜に設定・変更することができる。ばね部材 5 3 は、押しボタン 2 6 を外側に向けて付勢する。

【 0 0 2 8 】

続いて、図 7、図 8 を参照して、本実施形態の押しボタン 2 6 を操作する際の作用について説明する。医師が押しボタン 2 6 を押し込むと、検出ユニット 3 7 の検出部 4 7 は、磁界が強まったことを検知し、駆動装置 1 3 の制御回路 2 2 に ON 信号を送信する。制御回路 2 2 は、ON 信号に対応する処理（高周波電流供給回路 2 1 に信号を発信して、高周波電流供給回路 2 1 から切開モードに対応する高周波電流を供給させる等）を行う。

20

【 0 0 2 9 】

一方、医師が押しボタン 2 6 から指を離すと、検出ユニット 3 7 の検出部 4 7 は、磁界が弱まったことを検知し、駆動装置 1 3 の制御回路 2 2 に OFF 信号を送信する。制御回路 2 2 は、OFF 信号に対応する処理（高周波電流を供給を停止する等）を行う。

【 0 0 3 0 】

図 9 を参照して、処置部ユニット 3 1 をユーザが滅菌処理した際に、被検出部 4 8 である磁石が熱消磁される作用を説明する。本実施形態の処置部ユニット 3 1 は、1 回の使用を前提としたいわゆるディスプレイブル部品であり、誤って繰り返し使用されないための工夫がなされている。

30

【 0 0 3 1 】

一般に、磁石に対して熱エネルギーが加えられると、磁石を構成する微小な磁石（磁気モーメント）が振動し、微小な磁石の方向が不均一になる。さらに、磁石がキュリー温度と呼ばれる温度まで加熱されると、微小な磁石の方向がばらばらになり、その後常温に戻したとしても磁力が完全に失われた状態となる。このように、高い温度が加えられて磁石の磁力が失われることを熱消磁と呼ぶ。

40

【 0 0 3 2 】

本実施形態の外科手術装置 1 1 では、例えば、ユーザが処置部ユニット 3 1 に対してオートクレーブ等の滅菌工程（約 1 3 0 ）を行うと、図 9、図 1 0 に示すように、被検出部 4 8 の磁石の磁力の一部は、熱消磁によって不可逆的に失われる。具体的には、被検出部 4 8 の磁石の磁力は、検出部 4 7 において押しボタン 2 6 が押し込まれたと判断する磁束密度のしきい値よりも小さい値にまで減少する。これによって、オートクレーブ等の処置がなされた処置部ユニット 3 1 を把持部 1 5 に装着して、医師が押しボタン 2 6 を操作したとしても、押しボタン 2 6 の操作は検出ユニット 3 7 で検出されない。このようにして、処置部ユニット 3 1 の再使用が防止される。

【 0 0 3 3 】

50

本実施形態によれば、ハンドピース12は、処置部ユニット31と、処置部ユニット31に設けられた操作部と、処置部ユニット31に対して着脱可能で、前記操作部の操作に伴い処置部ユニット31にエネルギーを供給する把持部15と、前記操作部とは分離して把持部15に設けられ、前記操作部の操作を検出できる非接触型の検出部47と、を備える。

【0034】

この構成によれば、操作部と検出部47とが分離されており、検出部47が非接触型で構成されるため、タクタイルスイッチに代表される機械的スイッチのようにスイッチ構成の一部を機械的に変形させて回路を開閉させる必要がなく、被検出部48の移動のみで操作可能であることから、操作部を操作する際に必要な力(操作力量)を小さくすることができる。また、使い捨てされる処置部ユニット31側に可動部分(操作部)が設けられるため、操作部に洗浄・消毒・滅菌耐性を持つようにシール部材を介在させる必要がない。したがって、この点でも操作部の操作力量を低減できる。加えて、処置部ユニットは使い捨てであるため、常に安定した操作力量を実現できる。さらに、処置部ユニット31側にはスイッチ基板やスイッチ用の電気接点が設けられないため、処置部ユニット31を小型化できる。これにより、使い捨てされる処置部ユニット31の価格を低減して、一回の手術にかかる費用を低減することができる。一方、把持部15側に可動部分がなくなるため、再利用される把持部15の洗浄性および滅菌性を向上できる。

【0035】

前記操作部は、検出部47によって検出される被検出部48を含み、被検出部48は、処置部ユニット31が滅菌工程を受けることによって検出部47で検出不能になる。一般的な外科手術装置では、患者の生体組織に接触する処置部は、処置中に発生する処置部への組織のこびり付きが多くすべてを除去し難い点や、再利用可能な構造では優れた性能を実現しにくい点から、使い捨てで使用されることが前提となる。この構成によれば、処置部ユニット31を滅菌して再使用しようとしても被検出部48が検出部47で検出不能となるため、処置部ユニット31が再使用される事態を防止できる。

【0036】

本実施形態では、被検出部48は、磁石であり、検出部は磁気検出素子である。この構成によれば、滅菌工程で検出不能となる被検出部48を簡単に実現することができる。

【0037】

[第2実施形態]

図11を参照して、第2実施形態の外科手術装置について説明する。第2実施形態の外科手術装置11は、把持部15に装着検出部である第2検出素子55が設けられる点で第1の実施形態のものと異なっているが、他の部分は第1実施形態と共通している。このため、主として第1実施形態と異なる部分について説明し、第1実施形態と共通する部分については図示或いは説明を省略する。

【0038】

把持部15内の検出ユニット37は、ハウジング32の収納部32Aに収められたプリント基板46と、プリント基板46上に実装された検出部47および第2検出素子55と、を有している。検出部47は、第1実施形態と同様の構成を有する。

【0039】

第2検出素子55は、非接触型のセンサ(磁気センサ)であり、処置部ユニット31側の第2被検出部56(磁石)の位置を検出することができる。第2検出素子55は、プリント基板46上で最もプローブ27の先端方向C1側の位置に設けられている。第2検出素子55は、把持部15に対して処置部ユニット31が装着されたことを検出できる装着検出部の一例である。本実施形態では、第2検出素子55は、例えば、ホール素子で構成されている。第2検出素子55は、ホール素子に限定されるものではなく、リードスイッチやAMRセンサ等、他の非接触型のセンサであってもよい。

【0040】

処置部ユニット31のケース44は、第2被検出部56を備えている。第2被検出部5

10

20

30

40

50

6は、円筒形のケース44の内周面に設けられた凹部内に嵌め込まれている。第2被検出部56は、例えば磁石で構成されている。第2被検出部56として用いられる磁石は、例えばネオジム磁石である。第2被検出部56に用いることができる磁石としては、ネオジム磁石に限定されるものではなく、サマリウムコバルト磁石、フェライト磁石、アルニコ磁石等、他の種類の磁石であってもよい。

【0041】

把持部15に対して処置部ユニット31が正しく装着されると、処置部ユニット31の第2被検出部56が把持部15の第2検出素子55の近傍に位置される。これによって、第2検出素子55は、磁界が強まったことを検知し、駆動装置13の制御回路22に装着検出信号を送信する。装着検出信号を受信した駆動装置13は、把持部15に対して処置部ユニット31が正しく装着されたことを感知できる。

10

【0042】

一方、把持部15から処置部ユニット31が取り外されると、処置部ユニット31の第2被検出部56が把持部15の第2検出素子55から遠ざかる。これによって、第2検出素子55は、磁界が弱まったことを検知し、駆動装置13の制御回路22に装着解除信号を送信する。装着解除信号を受信した駆動装置13は、把持部15から処置部ユニット31が外れたことを感知できる。

【0043】

本実施形態によれば、外科手術装置11は、把持部15に設けられ、把持部15に対して処置部ユニット31が装着されたことを検出できる装着検出部を備える。

20

【0044】

この構成によれば、処置部ユニット31が把持部15に対して正しく装着されている場合にのみ、操作部の操作を有効にできる。このため、例えば、誤った角度で処置部ユニット31が把持部15に装着された状態（いわゆる装着不良の状態）において、処置部ユニット31にエネルギーを供給してしまうような事態が生じること防止できる。

【0045】

[第3実施形態]

図12を参照して、第3実施形態の外科手術装置について説明する。第3実施形態の外科手術装置11では、把持部15に装着される複数の処置部ユニット31A、第2処置部ユニット31B、31Cが設けられる点で第1の実施形態のものと異なっているが、他の部分は第1実施形態と共通している。このため、主として第1実施形態と異なる部分について説明し、第1実施形態と共通する部分については図示或いは説明を省略する。

30

【0046】

本実施形態において、複数の処置部ユニット31A、および第2処置部ユニット31B、31Cは、それらの内のいずれか1つを選択して、把持部15に着脱することができる。本実施形態では、処置部ユニット31Aの構成は第1実施形態と同様である。

【0047】

第2処置部ユニット31B、31Cのそれぞれは、ボタン支持部52の形状と、ボタン支持部52に設けられる押しボタン26の数・形状・配置、が処置部ユニット31Aとは異なるが、他の部分は処置部ユニット31Aと同じ形状を有する。すなわち、処置部ユニット31Aは、2個の押しボタン26（第2操作部）と、2個の押しボタン26を支持するように構成された略直方体のボタン支持部52と、を備えている。各押しボタン26の形状は、第1実施形態と同様である。しかしながら、各押しボタン26に割り当てられた機能が第1実施形態と異なっている。

40

【0048】

第2処置部ユニット31Bでは、最も先端方向C1側にある押しボタン26は、例えば、高周波電流によるカットモードに対応する。最も基端方向C2側にある押しボタン26は、例えば、高周波電流による凝固モードに対応する。すなわち、この処置部ユニット31Bでは、押しボタン26の数を少なくして、機能および形状をシンプルにしている。

【0049】

50

第2処置部ユニット31Cは、2個のロッカースイッチ26と、2個のロッカースイッチ26を支持するように構成された略直方体のボタン支持部52と、ボタン支持部52に回動可能に取り付けられるシーソー状の支持部材57と、を備えている。

【0050】

支持部材57は、2個のロッカースイッチ26の両方にまたがるように配置されている。支持部材57は、支点部分によってボタン支持部52に回動可能に取り付けられている。支持部材57によって、2個のロッカースイッチ26の両方を同時に押してしまう誤操作が防止される。

【0051】

第2処置部ユニット31Cでは、最も先端方向C1側にある押しボタン26は、例えば、高周波電流によるカットモードに対応する。最も基端方向C2側にある押しボタン26は、例えば、高周波電流による凝固モードに対応する。

【0052】

上記したように、処置部ユニット31A、および第2処置部ユニット31B、31Cは、それぞれ異なる操作部の数、形状、配置を有する。なお、上記した処置部ユニット31A、および第2処置部ユニット31B、31Cの操作部26に対応する機能は、一例である。処置部ユニット31A、および第2処置部ユニット31B、31Cの各操作部26に対応する機能は、駆動装置13の操作表示パネル18を用いて適宜に設定・変更することができる。また、処置部ユニット31Aのプロープ27(処置部)の形状は、第2処置部ユニット31B、31Cのプロープ27(第2処置部)の形状と同じである。また、処置部ユニット31A、および第2処置部ユニット31B、31Cは、互いに異なるプロープ形状(例えば、ナイフ形状、フック形状、へら形状(spatula shape))、互いに異なるプロープ長さを有していても良い。

【0053】

第3実施形態によれば、複数の第2処置部ユニットであって、それらの内のいずれか1つを選択して前記処置部ユニットの代わりに前記把持部に着脱可能で、互いの操作部の数・形状・配置、及び/又はプロープの長さ・形状が異なる第2処置部ユニットを備える。この構成によれば、様々な処置部ユニット31A、および第2処置部ユニット31B、31Cのうち、用途や使用者の好みに応じて適宜に選択された処置部ユニット31A、および第2処置部ユニット31B、31Cを把持部15に取り付けて使用することができる。これによって、外科手術装置11を様々な手術に用いることができ、医師の利便性を著しく向上できる。

【0054】

[第4実施形態]

図13、図14を参照して、第4実施形態の外科手術装置について説明する。第4実施形態の外科手術装置11では、把持部15に対して処置部ユニット31がねじで固定される点で第1の実施形態のものと異なっているが、他の部分は第1実施形態と共通している。このため、主として第1実施形態と異なる部分について説明し、第1実施形態と共通する部分については図示或いは説明を省略する。

【0055】

把持部15は、外殻を構成する略円筒形のハウジング32と、ハウジング32内に収納される超音波振動子16と、超音波振動子16に接続されたホーン部材33と、ホーン部材33から延びて処置部ユニット31のプロープ27に接続される棒状の振動伝達部材34と、処置部ユニット31の押しボタン26の操作を把持部15の長手軸を中心に全周で検出できる検出ユニット37と、を有している。

【0056】

振動伝達部材34は、その先端に、プロープ27側の雄ねじ部27Aが固定される雌ねじ部34Aが設けられている。振動伝達部材34は、金属材料(例えば、チタン)によって形成されている。振動伝達部材34は、チタン以外でも、例えば、チタン合金、ジュラルミンやステンレス等の他の金属材料で形成されていてもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 7 】

本実施形態では、第 1 実施形態とは異なり、検出ユニット 3 7 のプリント基板 4 6 は、可撓性のあるフレキシブルプリント配線基板で構成される。複数の検出部 4 7 は、検出ユニット 3 7 のプリント基板 4 6 上に実装されている。検出部 4 7 を構成する素子は、非接触型のセンサ（磁気センサ）であり、処置部ユニット 3 1 側の被検出部 4 8（磁石）の位置を検出することができる。本実施形態では、検出部 4 7 は、例えば、ホール素子で構成されている。検出部 4 7 は、ホール素子に限定されるものではなく、リードスイッチや A M R センサ等、他の非接触型のセンサであってもよい。

【 0 0 5 8 】

本実施形態では、検出部 4 7 は、図 1 4 に示すように、プローブ 2 7 の長手方向（中心軸 C 方向）において同じ位置、すなわち、振動伝達部材 3 4（プローブ 2 7、把持部 1 5）の中心軸 C 上の一点を中心とする同一の円周上に配置されている。

10

【 0 0 5 9 】

処置部ユニット 3 1 のプローブ 2 7 は、例えば生体適合性のある金属材料（例えば、チタン合金等）によって棒状に形成されている。プローブ 2 7 とケース 4 4 は一体的に固定されている。プローブ 2 7 の基端側には、把持部 1 5 側の雌ねじ部 3 4 A と係合する雄ねじ部 2 7 A が設けられている。

【 0 0 6 0 】

本実施形態の作用について説明する。把持部 1 5 に対して処置部ユニット 3 1 を装着する際には、把持部 1 5 に対して処置部ユニット 3 1 を回転させて、雌ねじ部 3 4 A に雄ねじ部 2 7 A を係合させる。雌ねじ部 3 4 A に対して雄ねじ部 2 7 A を完全に固定すると、把持部 1 5 に対して処置部ユニット 3 1 が固定されることになるが、把持部 1 5 に対する処置部ユニット 3 1 の位置は一つには決まらない。このため、本実施形態では、把持部 1 5 は、処置部ユニット 3 1 に対して任意の角度で着脱される。

20

【 0 0 6 1 】

一方、把持部 1 5 には、検出ユニット 3 7 の検出部 4 7 が振動伝達部材 3 4（プローブ 2 7）の中心軸 C 周りに配置される。このため、処置部ユニット 3 1 のボタン支持部 5 2 および押しボタン 2 6 がどのような位置に配置されたとしても、検出部 4 7 によって押しボタン 2 6 の押し下げ操作を検出することができる。

【 0 0 6 2 】

把持部 1 5 から処置部ユニット 3 1 を取り外す際には、処置部ユニット 3 1 を回転させて雌ねじ部 3 4 A から雄ねじ部 2 7 A を取り外すことで、処置部ユニット 3 1 を簡単に取り外すことができる。

30

【 0 0 6 3 】

本実施形態によれば、ハンドピース 1 2 は、前記操作部とは分離して把持部 1 5 に設けられる非接触型の複数の検出部 4 7 であって、把持部 1 5 の中心軸 C を中心に全周に配置されるとともに、それらの内の最も前記操作部の近くに位置する検出部 4 7 によって前記操作部の操作を検出できる複数の検出部 4 7 を備え、把持部 1 5 は、処置部ユニット 3 1 に対して任意の角度で着脱可能である。

【 0 0 6 4 】

この構成によれば、処置部ユニット 3 1 に対して任意の角度で把持部 1 5 が取り付けられるとしても、全周で検出可能な検出部 4 7 によって操作部の操作を検出することができる。

40

【 0 0 6 5 】

[第 5 実施形態]

図 1 5 から図 1 7 を参照して、第 5 実施形態の外科手術装置について説明する。第 5 実施形態の外科手術装置 1 1 では、処置部ユニット 3 1 に可動式の遮断部材 6 2 が設けられる点で第 1 の実施形態のものと異なっているが、他の部分は第 1 実施形態と共通している。このため、主として第 1 実施形態と異なる部分について説明し、第 1 実施形態と共通する部分については図示或いは説明を省略する。

50

【 0 0 6 6 】

処置部ユニット 3 1 は、複数の押しボタン 2 6 に対応するように設けられる複数の遮断部材 6 2 を備えている。

【 0 0 6 7 】

押しボタン 2 6 の構造は、第 1 実施形態と同様である。複数の遮断部材 6 2 のそれぞれは、複数の押しボタン 2 6 のそれぞれに対応するように設けられている。図 1 5 に示すように、各遮断部材 6 2 は、押しボタン 2 6 に対向するようにボタン支持部 5 2 に設けられた貫通孔 6 3 を塞ぐように設けられている。遮断部材 6 2 は、磁気シールドとして機能することができ、貫通孔 6 3 を塞いだ状態で、押しボタン 2 6 の被検出部 4 8 から検出ユニット 3 7 に向かう磁界を遮断することができる。

10

【 0 0 6 8 】

遮断部材 6 2 は、貫通孔 6 3 の外縁部に設けられボタン支持部 5 2 に取り付けられた一対の軸 6 4 と、軸 6 4 を中心に回転可能な一対の壁部 6 5 と、軸回りに巻き回された一対のねじりコイルばね 6 6 と、を備える。

【 0 0 6 9 】

一対の壁部 6 5 は、貫通孔 6 3 を塞いだ第 1 位置 P 1 と、貫通孔 6 3 を解放した第 2 位置 P 2 と、の間で回動することができる。壁部 6 5 は、強磁性体の金属、例えば、フェライト系またはオーステナイト系のステンレス鋼で形成される。ねじりコイルばね 6 6 のそれぞれは、壁部 6 5 を第 2 位置 P 2 から第 1 位置 P 1 に向かう方向（閉じ方向）に付勢することができる。

20

【 0 0 7 0 】

続いて、本実施形態のハンドピース 1 2 の作用について説明する。ユーザが押しボタン 2 6 を押し込んでいない状態では、一対の壁部 6 5 が第 1 位置 P 1 にある。この状態では、押しボタン 2 6 は、一対の壁部 6 5 によって遮蔽されており、被検出部 4 8 である磁石の磁界が検出ユニット 3 7 側に行かないように磁気シールドがなされている。

【 0 0 7 1 】

ユーザが押しボタン 2 6 を押し込むと、押しボタン 2 6 の底面が一対の壁部 6 5 に当接して、一対の壁部 6 5 を閉じている第 1 位置 P 1 から解放状態の第 2 位置 P 2 に移動させる。これによって、磁気シールドが解除され、被検出部 4 8 の磁界が検出ユニット 3 7（検出部 4 7）に到達する。これによって、検出ユニット 3 7 は、押しボタン 2 6 の押し込みを検出して、制御回路 2 2 に向けて ON 信号を送信することができる。

30

【 0 0 7 2 】

一方、ユーザが押しボタンから手を離すと、ばね部材 5 3 の作用によって押しボタン 2 6 が元の位置にまで戻される。これと同時にねじりコイルばね 6 6 の作用によって、壁部 6 5 が第 2 位置 P 2 から第 1 位置 P 1 にまで戻されて、被検出部 4 8 からの磁界が磁気シールドされた状態となる。

【 0 0 7 3 】

本実施形態では、押しボタン 2 6 と検出ユニット 3 7 との間に遮断部材 6 2 が設けられるため、押しボタン 2 6 のストロークを短くすることができる。図 1 7 に示すように、遮断部材 6 2 を設けない場合には、ON/OFF のしきい値を超えたか否かを検出ユニット 3 7 で判断するために、押しボタン 2 6 を D 1 の距離分を動かす必要があった。一方、本実施形態のように、押しボタン 2 6 と検出ユニット 3 7 との間に遮断部材 6 2 を設けると、押しボタン 2 6 のストロークの途中の点 M で遮断部材 6 2 が閉じることになり、その後は、検出ユニット 3 7 における磁束密度が急激に低下する。このため、本実施形態では、押しボタン 2 6 を D 1 よりも短い D 2 の距離分動かせば足りる。本実施形態では、このように押しボタン 2 6 のストロークを小さくして、小型化を実現している。

40

【 0 0 7 4 】

本実施形態によれば、前記操作部が検出部 4 7 から遠ざかった位置にあるときに、前記操作部と検出部 4 7 との間の第 1 位置 P 1 に位置して被検出部 4 8 からの磁界を遮断するとともに、前記操作部が検出部 4 7 に近づいた位置にあるときに検出部 4 7 に対して被検

50

出部 48 を露出させる第 2 位置 P2 に移動可能な遮断部材 62 を備える。

【0075】

この構成によれば、検出部 47 から遠ざかった位置にある被検出部 48 の磁界を遮断部材 62 で遮断できるため、操作部のストロークを小さくすることができる。これによって、ハンドピース 12 を小型化できるとともに、医師の操作性を向上できる。

【0076】

[第 6 実施形態]

図 18 から図 20 を参照して、第 6 実施形態の外科手術装置について説明する。第 6 実施形態の外科手術装置 11 では、処置部ユニット 31 に略円筒状の強磁性体 81 が設けられる点で第 1 の実施形態のものと異なっているが、他の部分は第 1 実施形態と共通している。

10

【0077】

図 18 に示すように、強磁性体 81 は、略円筒状をなしており、被検出部 48 (磁石) を囲うように配置されている。強磁性体 81 は、ベース部 52A に固定されている。強磁性体 81 は、金属、例えば、フェライト系またはオーステナイト系のステンレス鋼で構成される。

【0078】

本実施形態の作用について説明する。ユーザが押しボタン 26 を押し込んでいない状態では、略円筒状の強磁性体 81 が磁気シールドの効果を示す。その結果、図 20 に実線で示すように、検出ユニット 37 側に到達する磁石の磁界 (磁束密度) を弱める。

20

【0079】

図 19 に示すように、ユーザが押しボタン 26 を押し込むと、略円筒状の強磁性体 81 がヨークの効果を示す。その結果、図 20 に実線で示すように、検出ユニット 37 側に到達する磁石の磁界 (磁束密度) を強める。

本実施形態によれば、略円筒状の強磁性体 81 が設けられるため、押しボタン 26 のストロークを短くすることができる。すなわち、図 20 に破線で示すように、強磁性体 81 を設けない場合には、ON/OFF のしきい値を超えたか否かを検出ユニット 37 で判断するために、押しボタン 26 を D1 の距離分を動かす必要があった。一方、本実施形態のように、強磁性体 81 を設けると、図 20 に実線で示すように、押しボタン 26 を D1 よりも短い D2 の距離分動かせば足りる。本実施形態では、このように押しボタン 26 のストロークを小さくして、ハンドピース 12 を小型化するとともに、医師の操作性を向上できる。

30

【0080】

[第 6 実施形態の変形例]

図 21 を参照して、第 6 実施形態の変形例の外科手術装置について説明する。本変形例の外科手術装置 11 では、処置部ユニット 31 の被検出部 48 の保持部 82 が強磁性体で形成される点で第 6 の実施形態のものと異なっているが、他の部分は第 6 実施形態と共通している。

【0081】

保持部 82 は、強磁性体で形成されている。保持部 82 は、金属、例えば、フェライト系またはオーステナイト系のステンレス鋼で構成される。保持部 82 は、凹部を有し、凹部内に被検出部 48 (磁石) を保持している。

40

【0082】

本実施形態によれば、強磁性体 81 と、同じく強磁性体の保持部 82 が設けられるため、ヨークの効果により被検出部 48 の磁界をさらに増強することができ、押しボタン 26 のストロークをさらに短くすることができる。これにより、押しボタン 26 のストロークを小さくして、ハンドピース 12 を小型化するとともに、医師の操作性を向上できる。

【0083】

[第 6 実施形態の第 2 変形例]

図 22 を参照して、第 6 実施形態の変形例の外科手術装置について説明する。本変形例

50

の外科手術装置 11 では、被検出部 48 が円筒形をなしている点、処置部ユニット 31 の被検出部 48 が略円筒状の強磁性体 81 と嵌合している点、で第 6 の実施形態のものと異なっているが、他の部分は第 6 実施形態と共通している。

【0084】

被検出部 48 は、円筒形をなしており、内部に合成樹脂製の支柱 83 が通されている。被検出部 48 は、略円筒状の強磁性体 81 の穴部の内側に嵌合している。

本変形例の作用について説明する。ユーザが押しボタン 26 を押し込んでいない状態では、略円筒状の強磁性体 81 が磁気シールドの効果を発揮する。これによって、第 6 実施形態と同様に検出ユニット 37 側に到達する磁石の磁界（磁束密度）を弱める。

【0085】

そして、ユーザが押しボタン 26 を押し込むと、略円筒状の強磁性体 81 がヨークの効果を示す。その結果、第 6 実施形態と同様に、検出ユニット 37 側に到達する磁石の磁界（磁束密度）を強める。

【0086】

本変形例によれば、強磁性体 81 が設けられ、被検出部 48 が強磁性体 81 と嵌合しているため、押しボタン 26 のストロークを短くすることができる。すなわち、図 20 に破線で示す例と同様に、強磁性体 81 を設けない場合には、ON/OFF のしきい値を超えたか否かを検出ユニット 37 で判断するために、押しボタン 26 を D1 の距離分を動かす必要があった。一方、本変形例のように、強磁性体 81 を設けると、図 20 に実線で示す例のように、押しボタン 26 を D1 よりも短い D2 の距離分動かせば足りる。本実施形態では、このように押しボタン 26 のストロークを小さくして、ハンドピース 12 を小型化するとともに、医師の操作性を向上できる。

【0087】

[第 7 実施形態]

図 23 から図 24 を参照して、第 7 実施形態のハンドピース 12 について説明する。第 7 実施形態のハンドピース 12 では、処置部ユニット 31 側に位置決め片 71 が設けられ、検出ユニット 37 のプリント基板 46 上に誘引部材 72 が設けられる点で第 1 の実施形態のものと異なっているが、他の部分は第 1 実施形態と共通している。このため、主として第 1 実施形態と異なる部分について説明し、第 1 実施形態と共通する部分については図示或いは説明を省略する。

【0088】

把持部 15 の検出ユニット 37 は、ハウジング 32 の収納部 32A に収められたプリント基板 46 と、プリント基板 46 上に実装された複数（3 個）の検出部 47 と、プリント基板 46 上の対角の位置にある角部に設けられた一対の誘引部材 72 と、を有している。プリント基板 46 は、棒状の収納部 32A の内側で、プリント基板 46 のなす平面と平行な方向に移動することができる。すなわち、プリント基板 46 の外縁と収納部 32A を形成する壁部との間には、0.5mm ~ 2.0mm 程度の隙間が設けられている。

【0089】

誘引部材 72 のそれぞれは、例えばネオジム磁石で構成される。誘引部材 72 は、ネオジム磁石に限定されるものではない。誘引部材 72 として、サマリウムコバルト磁石、フェライト磁石、アルニコ磁石等、他の種類の磁石を採用することができる。

【0090】

処置部ユニット 31 は、ボタン支持部 52 に設けられた一対の位置決め片 71 を備えている。他は第 1 実施形態と同様である。

【0091】

一対の位置決め片 71 は、ボタン支持部 52 のプロープ 27 に対向する面側に取り付けられている。一対の位置決め片 71 のそれぞれは、略方形のボタン支持部 52 の対角の位置にある角部付近に設けられている。位置決め片 71 は、例えば、強磁性体の金属、例えば、フェライト系またはオーステナイト系のステンレス鋼で形成される。位置決め片 71 は、押しボタン 26（操作部）の近傍に設けられている。なお、本実施形態では、誘引部

10

20

30

40

50

材 7 2 を磁石で構成し、一対の位置決め片 7 1 を強磁性体の金属で構成しているが、誘引部材 7 2 を強磁性体の金属、例えば、フェライト系またはオーステナイト系のステンレス鋼で構成し、一対の位置決め片 7 1 をネオジム磁石、サマリウムコバルト磁石、フェライト磁石、アルニコ磁石等の磁石で構成してもよい。

【 0 0 9 2 】

本実施形態の作用について説明する。本実施形態では、把持部 1 5 に対して処置部ユニット 3 1 を固定すると、処置部ユニット 3 1 側の位置決め片 7 1 が把持部 1 5 側の誘引部材 7 2 に対向する。このとき、誘引部材 7 2 が位置決め片 7 1 に誘引されて、ボタン支持部 5 2 に対して検出ユニット 3 7 のプリント基板 4 6 が正しく位置決めされる。これによって、押しボタン 2 6 (被検出部 4 8) に対して検出部 4 7 が正対し、押しボタン 2 6 の押し込み操作をプリント基板 4 6 上の検出部 4 7 によって精度よく検出することができる。

10

【 0 0 9 3 】

なお、本実施形態では、処置部ユニット 3 1 側に位置決め片 7 1 を設け、把持部 1 5 側に誘引部材 7 2 を設けているが、処置部ユニット 3 1 側に誘引部材 7 2 を設け、把持部 1 5 側に位置決め片 7 1 を設けてもよい。また、位置決め片 7 1 および誘引部材 7 2 の両方を磁石部材としてもよい。

【 0 0 9 4 】

本実施形態によれば、外科手術装置 1 1 は、前記操作部の近傍に設けられた強磁性体の位置決め片 7 1 を備え、検出部 4 7 は、把持部 1 5 のハウジング 3 2 に対して移動可能なプリント基板 4 6 上に磁石部材 7 2 とともに実装され、磁石部材 7 2 が位置決め片 7 1 に誘引されることで前記操作部に対して位置決めされる。

20

【 0 0 9 5 】

この構成によれば、簡単な構成によって操作部に対して検出部 4 7 を正しく位置決めすることができる。

【 0 0 9 6 】

[第 8 実施形態]

図 2 5 を参照して、第 8 実施形態のハンドピース 1 2 について説明する。第 8 実施形態のハンドピース 1 2 では、検出部 4 7 が赤外線を送受信できる送信部 4 7 A ・受信部 4 7 B で構成され、被検出部 4 8 が赤外線を反射可能な反射部 4 8 A で構成される点で第 1 の実施形態のものと異なっているが、他の部分は第 1 実施形態と共通している。このため、主として第 1 実施形態と異なる部分について説明し、第 1 実施形態と共通する部分については図示或いは説明を省略する。

30

【 0 0 9 7 】

把持部 1 5 の検出ユニット 3 7 は、ハウジング 3 2 の収納部 3 2 A に収められたプリント基板 4 6 と、プリント基板 4 6 上に実装された複数 (3 個) の検出部 4 7 と、を有している。プリント基板 4 6 は、硬い板状に形成されている。本実施形態では、検出部 4 7 は、例えば、赤外線を送受信できる送信部 4 7 A および受信部 4 7 B を一体的に含む素子 (チップ) で構成されている。送信部 4 7 A は、例えば赤外線 LED で構成される。受信部 4 7 B は、例えば、フォトダイオードで構成される。受信部 4 7 B としては、フォトダイオードに限定されるものではなく、フォトランジスタ、フォト IC、熱電素子、焦電素子等、赤外線を受信できるものであればどのような素子であつてもよい。

40

【 0 0 9 8 】

処置部ユニット 3 1 の押しボタン 2 6 の底部には、把持部 1 5 側の検出ユニット 3 7 で検出される被検出部 4 8 が設けられている。被検出部 4 8 は、例えば検出部 4 7 からの赤外線を反射可能な反射部 4 8 A (反射板) で構成されている。反射部 4 8 A は、例えば、表面を鏡面加工した樹脂材料で構成されている。反射部 4 8 A の樹脂材料は、熱変形温度が例えば、100 未満の熱可塑性樹脂で構成される。

【 0 0 9 9 】

本実施形態においても処置部ユニット 3 1 は、1 回の使用を前提としたいわゆるディス

50

ポーザブル部品である。このため、処置部ユニット 3 1 には、誤って繰り返し使用されないための工夫がなされている。

【 0 1 0 0 】

本実施形態の外科手術装置 1 1 では、例えば、ユーザが処置部ユニット 3 1 に対してオートクレーブ等の高温滅菌工程を行うと、反射部 4 8 A の鏡面は、熱変形によって表面が粗く変形する。これによって、送信部 4 7 A から発信された赤外線は、反射部 4 8 A の表面で乱反射（拡散）され、受信部 4 7 B において受信不能となる。したがって、オートクレーブ等の処置がなされた処置部ユニット 3 1 を把持部 1 5 に装着して、医師が押しボタン 2 6 を操作したとしても、押しボタン 2 6 の操作は検出ユニット 3 7 で検出されない。このようにして、処置部ユニット 3 1 の再使用が防止される。

10

【 0 1 0 1 】

続いて、図 2 5 を参照して、本実施形態の押しボタン 2 6 を操作する際の作用について説明する。医師が押しボタン 2 6 を押し込む前の状態では、検出ユニット 3 7 の検出部 4 7（受信部 4 7 B）は、被検出部 4 8 までの距離がしきい値以上であることを検知し、駆動装置 1 3 の制御回路に OFF 信号を送信する。

【 0 1 0 2 】

医師が押しボタン 2 6 を押し込むと、検出ユニット 3 7 の検出部 4 7（受信部 4 7 B）は、被検出部 4 8 までの距離がしきい値以下（検出部 4 7 における磁束密度がしきい値以上）であることを検知し、駆動装置 1 3 の制御回路 2 2 に ON 信号を送信する。制御回路 2 2 は、ON 信号に対応する処理（高周波電流供給回路 2 1 に信号を発信して、高周波電流供給回路 2 1 から切開モードに対応する高周波電流を供給させる等）を行う。

20

【 0 1 0 3 】

一方、医師が押しボタン 2 6 から指を離すと、検出ユニット 3 7 の検出部 4 7（受信部 4 7 B）は、被検出部 4 8 までの距離が再びしきい値以上（検出部 4 7 における磁束密度がしきい値以下）になったことを検知し、駆動装置 1 3 の制御回路 2 2 に OFF 信号を送信する。これによって、プローブ 2 7 に対する高周波電流の供給等が停止される。

【 0 1 0 4 】

本実施形態によれば、非接触型の検出部 4 7 を、赤外線を送受信できる送信部 4 7 A・受信部 4 7 B で構成することができる。これによって、上記実施形態と同様に、簡単な構造で、操作部の操作力量を低減できるとともに、処置部ユニット 3 1 側にはスイッチ基板やスイッチ用の電気接点を省略して、処置部ユニット 3 1 を小型化および処置部ユニット 3 1 の低価格化を実現できる。

30

【 0 1 0 5 】

本発明は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で適宜変形実施することができる。すなわち、上記した実施形態は一例であり、検出部 4 7 および被検出部 4 8 として、光、電磁波、レーザー等を感じ可能な非接触型のセンサ等、他の種類の非接触型のセンサを用いることも当然にできる。さらに、上記各実施形態の外科手術装置 1 1 を組み合わせて一つの外科手術装置 1 1 を構成することも当然に可能である。

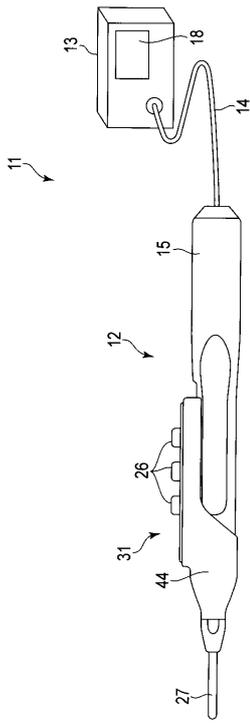
【 符号の説明 】

40

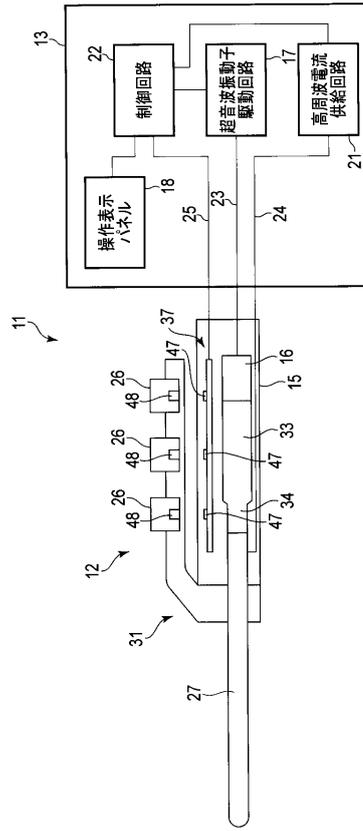
【 0 1 0 6 】

外科手術装置... 1 1、把持部... 1 5、超音波振動子... 1 6、押しボタン... 2 6、プローブ... 2 7、処置部ユニット... 3 1、検出部... 4 7、被検出部... 4 8、第 2 検出素子... 5 5、第 2 検出部... 6 1、遮断部材... 6 2、位置決め片... 7 1、磁石部材... 7 2、第 1 位置... P 1、第 2 位置... P 2。

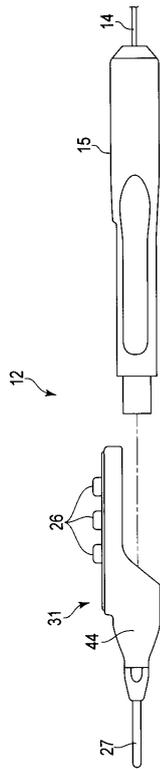
【図 1】



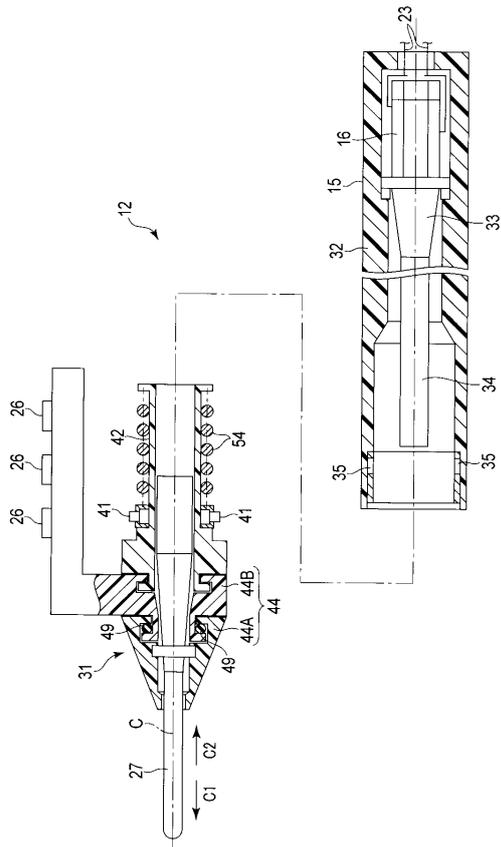
【図 2】



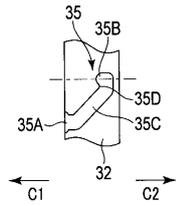
【図 3】



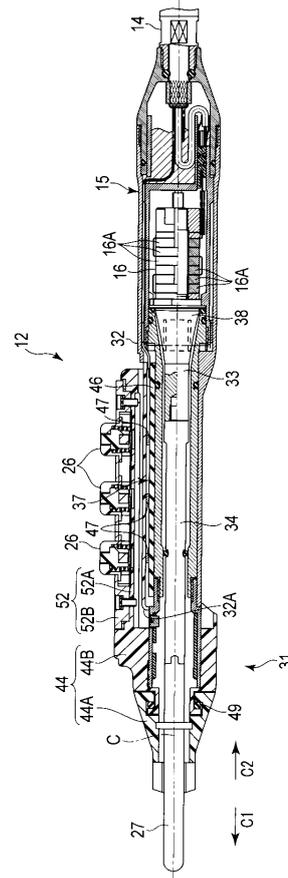
【図 4】



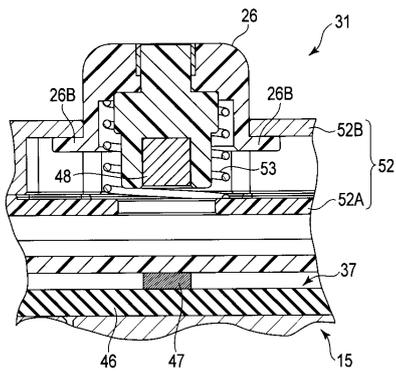
【図5】



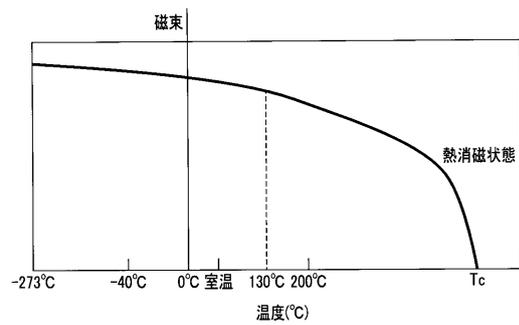
【図6】



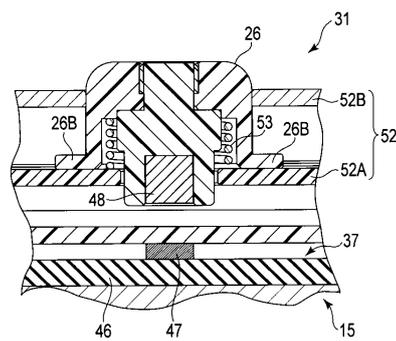
【図7】



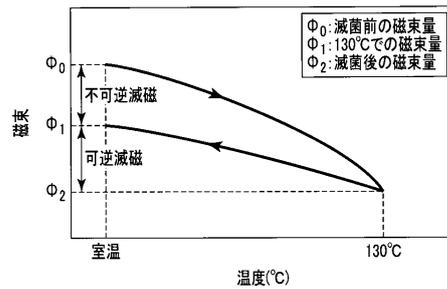
【図9】



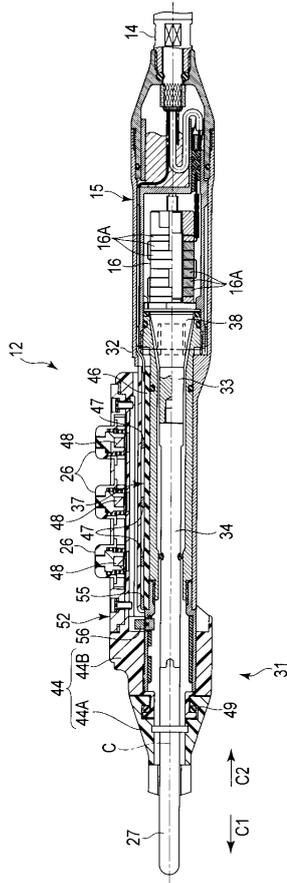
【図8】



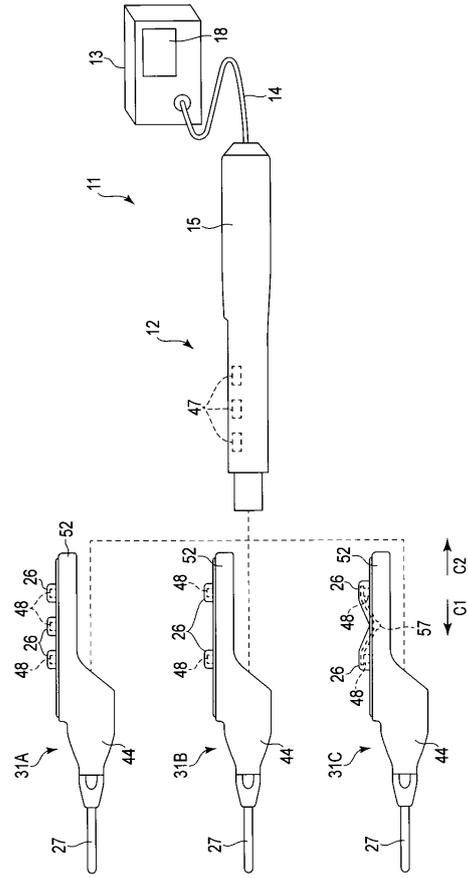
【図10】



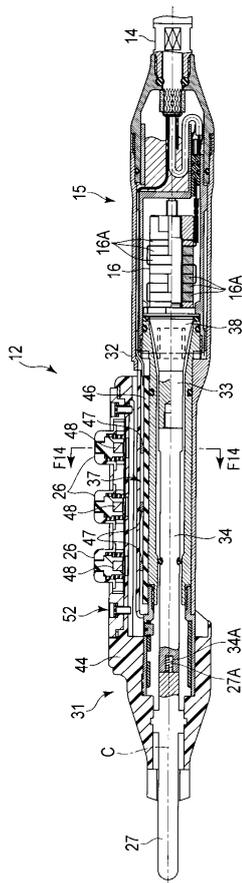
【 図 1 1 】



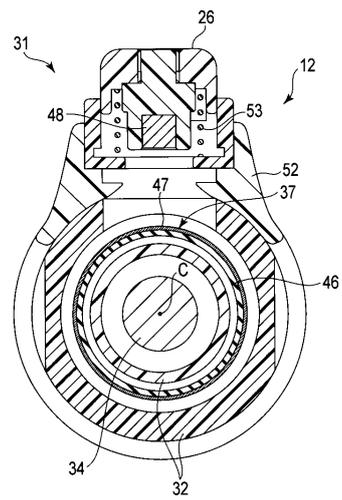
【 図 1 2 】



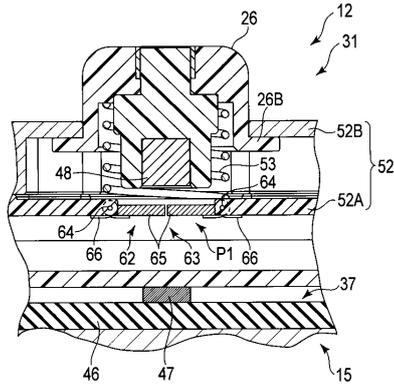
【 図 1 3 】



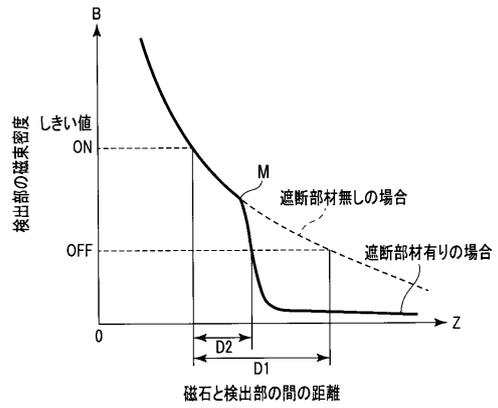
【 図 1 4 】



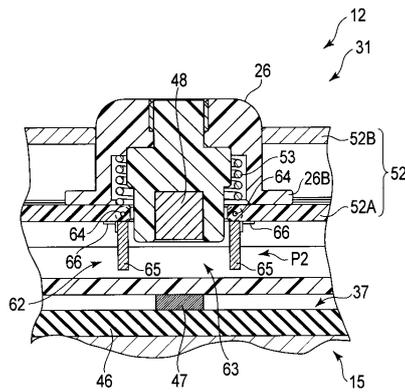
【図15】



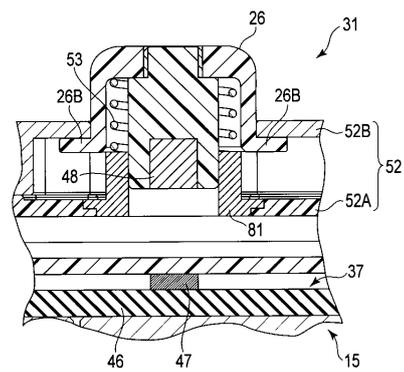
【図17】



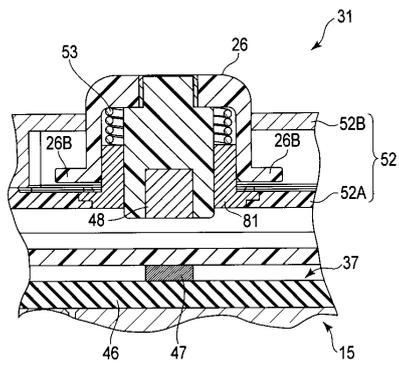
【図16】



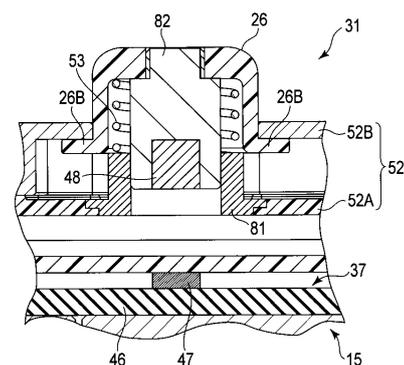
【図18】



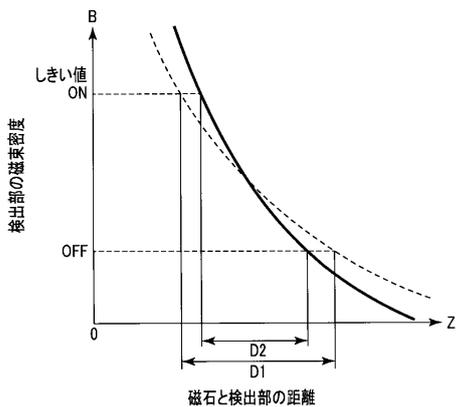
【図19】



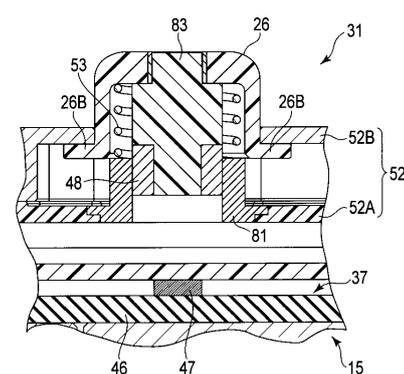
【図21】



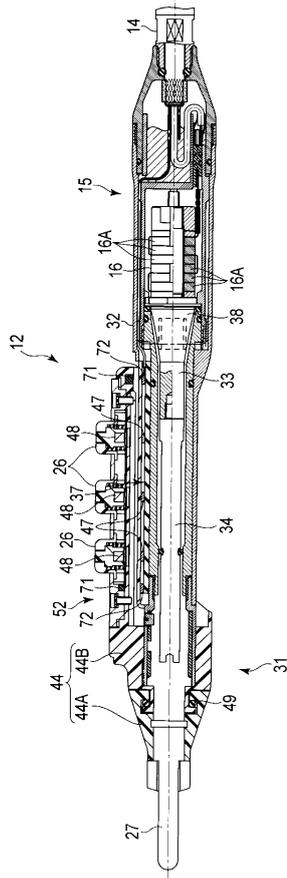
【図20】



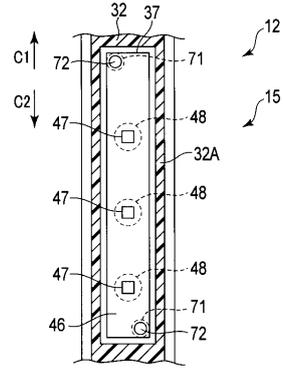
【図22】



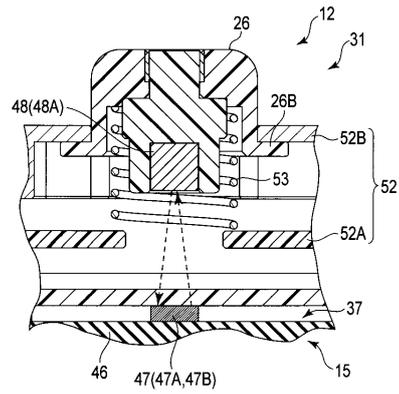
【 2 3 】



【 2 4 】



【 2 5 】



フロントページの続き

- (72)発明者 鈴木 達也
東京都八王子市石川町2951番地 オリンパス株式会社内
- (72)発明者 佐内 秀男
東京都八王子市石川町2951番地 オリンパス株式会社内
- (72)発明者 木村 健一
東京都八王子市石川町2951番地 オリンパス株式会社内

審査官 毛利 大輔

- (56)参考文献 特開2003-305050(JP,A)
特許第4856290(JP,B2)
特開2009-189824(JP,A)
特表2014-513563(JP,A)
米国特許出願公開第2002/0183774(US,A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|-------|
| A61B | 17/32 |
| A61B | 18/12 |