(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7256119号
(P7256119)

(45)発行日　令和5年4月11日(2023.4.11)

(24)登録日　令和5年4月3日(2023.4.3)

(51)国際特許分類
Ａ６１Ｂ　18/14　(2006.01)

ＦＩ
Ａ６１Ｂ　18/14

請求項の数　18　（全24頁）

(21)出願番号　特願2019-521429(P2019-521429)
(86)(22)出願日　平成29年11月27日(2017.11.27)
(65)公表番号　特表2019-535365(P2019-535365A)
(43)公表日　令和1年12月12日(2019.12.12)
(86)国際出願番号　PCT/US2017/063281
(87)国際公開番号　WO2018/098433
(87)国際公開日　平成30年5月31日(2018.5.31)
審査請求日　令和2年11月20日(2020.11.20)
(31)優先権主張番号　62/426,825
(32)優先日　平成28年11月28日(2016.11.28)
(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)
(31)優先権主張番号　62/426,816
(32)優先日　平成28年11月28日(2016.11.28)
最終頁に続く

(73)特許権者　519140213
ディファイン インコーポレイテッド
ＤＦＩＮＥ，ＩＮＣ．
アメリカ合衆国 ユタ州 ８４０９５ サウス ジョーダン メリット パークウェイ １６００ ウェスト
(74)代理人　100156867
弁理士　上村 欣浩
(74)代理人　100177426
弁理士　粟野 晴夫
(72)発明者　クレーグ パーディ
アメリカ合衆国 カリフォルニア州 ９４０８９ サニーベール ヴィエンナ ドライブ １２２５ エスピーシー ９４７
(72)発明者　ダン バルビエーツ
最終頁に続く

(54)【発明の名称】　腫瘍切除装置及び関連する方法

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
脊椎腫瘍切除用の医療用装置であって、前記医療用装置が、
第１管状導電体と、
管状絶縁体であって、前記管状絶縁体の近位端部が前記第１管状導電体の近位にあり、かつ前記管状絶縁体の遠位端部が前記第１管状導電体の遠位にあるように、前記第１管状導電体を介して延在する管状絶縁体と、
第２管状導電体であって、前記第２管状導電体の遠位部分が前記絶縁体の遠位に配置されるように、前記管状絶縁体を介して延在し、脊椎腫瘍の切除作業中に、前記第２管状導電体の少なくとも近位部分が、前記第１管状導電体の近位部分に対して固定される、第２管状導電体と、
直線状の構成から非直線状の構成へと移行するように構成される、前記医療用装置の関節式遠位部分と、を備え、
前記医療用装置が、患者の椎骨内の切除のために作動した場合に、前記患者の前記椎骨内の組織を介して、前記第２管状導電体の前記遠位部分と前記第１管状導電体との間に電流が流れるように構成される、脊椎腫瘍切除用の医療用装置。
【請求項２】
前記第１管状導電体の遠位端部及び前記第２管状導電体の前記遠位部分が、前記管状絶縁体の露出部分だけ長手方向にオフセットされる、請求項１に記載の医療用装置。
【請求項３】

前記管状絶縁体の前記露出部分が、０．３ｃｍ～１．０ｃｍの間の長さを有する、請求項２に記載の医療用装置。

【請求項４】

前記医療用装置の前記関節式遠位部分が、前記患者の前記椎骨内の組織を機械的に変位させるように構成される、請求項１～３のいずれか一項に記載の医療用装置。

【請求項５】

前記患者の前記椎骨内の骨を貫通するように構成される、先が尖った遠位端部を更に備える、請求項１～４のいずれか一項に記載の医療用装置。

【請求項６】

前記医療用装置の前記関節式遠位部分が、単一平面のみにおいて、前記直線状の構成から前記非直線状の構成に移行するように構成される、請求項１～５のいずれか一項に記載の医療用装置。

【請求項７】

ハンドルを更に備え、前記ハンドルの操作が、前記関節式遠位部分の変位を引き起こす、請求項１～６のいずれか一項に記載の医療用装置。

【請求項８】

前記第２管状導電体のチャネル内に少なくとも部分的に配置された細長いシャフトを更に備え、前記細長いシャフトの遠位端部が、前記第２管状導電体の遠位端部付近で前記第２管状導電体に取り付けられ、これにより、前記第２管状導電体の近位端部に対する前記細長いシャフトの変位が、前記医療用装置の前記関節式遠位部分の変位を引き起こす、請求項１～７のいずれか一項に記載の医療用装置。

【請求項９】

前記第２管状導電体のユーティリティチャネルと流体連通するサイドポートを更に備える、請求項１～８のいずれか一項に記載の医療用装置。

【請求項１０】

前記第２管状導電体が、封止された遠位端部を備える、請求項１～９のいずれか一項に記載の医療用装置。

【請求項１１】

前記第２管状導電体の前記遠位部分に取り付けられた外スリーブを更に備え、前記外スリーブの大部分が外径を有し、前記第１管状導電体の前記外径と実質的に同一である、請求項１～１０のいずれか一項に記載の医療用装置。

【請求項１２】

前記外スリーブが、蛍光透視可視化を容易にするための１つ以上の突出部又は貫入部を備える、請求項１１に記載の医療用装置。

【請求項１３】

脊椎腫瘍切除用の医療用装置であって、前記医療用装置が、

第１管状導電体と、

前記第１管状導電体を介して延在する管状絶縁体と、

第２管状導電体であって、前記第２管状導電体の遠位部分が前記絶縁体の遠位に配置されるように、前記管状絶縁体を介して延在し、前記第２管状導電体の近位開口部から前記第２管状導電体の前記遠位端部における遠位開口部まで延在するユーティリティチャネルを形成し、脊椎腫瘍の切除作業中に、前記第２管状導電体の少なくとも近位部分が、前記第１管状導電体の近位部分に対して固定される、第２管状導電体と、

前記第２管状導電体の近位に配置されたポートであって、前記ユーティリティチャネルの前記近位開口部へのアクセスを提供するように構成されるポートと、

直線状の構成から非直線状の構成へと移行するように構成される、前記医療用装置の関節式遠位部分と、を備え、

前記医療用装置が、患者の椎骨内の切除のために作動した場合に、前記患者の前記椎骨内の組織を介して、前記第２管状導電体の前記遠位部分と前記第１管状導電体との間に電流が流れるように構成される、脊椎腫瘍切除用の医療用装置。

【請求項１４】
熱エネルギー送達プローブであって、前記熱エネルギー送達プローブが前記ポート内へと完全に挿入された場合に、前記ユーティリティチャネル内に少なくとも部分的に配置されるように構成された熱エネルギー送達プローブを更に備える、請求項１３に記載の医療用装置。
【請求項１５】
前記熱エネルギー送達プローブが、前記医療用装置の１つ以上の電気接点に接触するように構成され、それにより、前記患者の組織への熱エネルギーの送達のための回路を形成する、請求項１４に記載の医療用装置。
【請求項１６】
前記熱エネルギー送達プローブがスタイレットを更に備え、かつ１つ以上の温度センサが前記スタイレットに取り付けられる、請求項１４に記載の医療用装置。
【請求項１７】
生検試料を得るための細長い切断器具を更に備え、前記細長い切断器具が、前記ポート内へと完全に挿入された場合に、前記ユーティリティチャネルの前記遠位端部の前記遠位開口部を介して延在する、請求項１３に記載の医療用装置。
【請求項１８】
セメント送達カートリッジを更に備え、前記セメント送達カートリッジが、前記ユーティリティチャネルを介した、第２管状導電体の前記遠位端部における前記遠位開口部からのセメントの送達を容易にするように構成される、請求項１３に記載の医療用装置。
【発明の詳細な説明】
【関連出願】
【０００１】
本出願は、米国特許仮出願第６２／４２６，８２５号公報、表題：「Ｔｕｍｏｒ Ａｂｌａｔｉｏｎ Ｄｅｖｉｃｅｓ ａｎｄ Ｒｅｌａｔｅｄ Ｍｅｔｈｏｄｓ」（２０１６年１１月２８日出願）、及び米国特許仮出願第６２／４２６，８１６号公報、表題：「Ｔｕｍｏｒ Ａｂｌａｔｉｏｎ Ｄｅｖｉｃｅｓ ａｎｄ Ｒｅｌａｔｅｄ Ｍｅｔｈｏｄｓ」（２０１６年１１月２８日出願）に対する優先権を主張し、これらの両方ともに、その全体が本明細書に参考として組み込まれる。0
【技術分野】
【０００２】
本開示は、一般に、医療用装置の分野に関する。より具体的には、いくつかの実施形態は、脊椎腫瘍切除装置、並びに関連するシステム及び方法に関する。
【図面の簡単な説明】
【０００３】
本明細書における書面による開示は、非限定的かつ非網羅的な、例示的実施形態を説明するものである。以下の図に示される、このような例示的実施形態のうちの特定のものについて、参照するものとする。
【図１】医療用装置及び３つの医療用具を備える医療用装置組立体の斜視図である。
【図２】図１の医療用装置の分解斜視図である。
【図３】特定の構成要素を露出させるように切り離されたハウジングの一部分を伴う、図１の医療用装置の一部分の側面図である。
【図４】特定の構成要素を露出させるように切り離されたハウジングの一部分を伴う、図１の医療用装置の一部分の別の側面図である。
【図５】特定の構成要素を露出させるように取り外されたハウジングの上半分及び環状の帯を伴う、図１の医療用装置の斜視図である。
【図６】特定の構成要素を露出させるように取り外されたハウジングの下半分及び環状の帯を伴う、図１の医療用装置の別の斜視図である。
【図７】図１の医療用装置の断面図である。
【図８】図１の医療用装置の別の断面図である。

【図９】図１の医療用装置の一部の斜視図である。
【図１０】図１の医療用装置のハンドルの一部の斜視図である。
【図１１】直線状の構成における関節式遠位部分を示す、図１の医療用装置の一部の断面図である。
【図１２】第１の湾曲構成における関節式遠位部分を示す、図１の医療用装置の一部の断面図である。
【図１３】第２の湾曲構成における関節式遠位部分を示す、図１の医療用装置の一部の断面図である。
【図１４】図１の医療用装置の一部の斜視図であり、本斜視図は、細長い切断器具の、ポート内への挿入を示す。
【図１５】図１の医療用装置の一部の斜視図であり、本斜視図は、細長い切断器具の、ポートに対する回転を示す。
【図１６】完全な挿入構成における細長い切断器具を伴う、図１の医療用装置の一部の断面図である。
【図１７】細長い切断器具が完全な挿入構成にある場合の医療用装置の遠位端部を示す、図１の医療用装置の一部の斜視図である。
【図１８】図１の医療用装置の一部の斜視図であり、本斜視図は、熱エネルギー送達プローブのポート内への挿入を示す。
【図１９】図１の医療用装置の一部の斜視図であり、本斜視図は、熱エネルギー送達プローブのポートに対する回転を示す。
【図２０】ポート内へと完全に挿入された熱エネルギー送達プローブを示す、図１の医療用装置の断面図である。
【図２０Ａ】別の実施形態による、医療用装置の遠位端部の斜視図である。
【図２１】その他の構成要素を露出させるように取り外された、種々の構成要素を伴う、図１の医療用装置の一部の斜視図であり、本斜視図は、熱エネルギー送達プローブのポートと管状導電体との間の電気的接続を示す。
【図２２】セメント送達カートリッジの斜視図である。
【図２３】セメント送達カートリッジのポート内への挿入を示す、図１の医療用装置の斜視図である。
【図２４】セメント送達カートリッジがポート内へと完全に挿入された後の、セメント送達カートリッジのスタイレットの離脱を示す、図１の医療用装置の斜視図である。
【図２５】セメント送達を容易にするように構成された、完全に挿入されたセメント送達カートリッジを示す、図１の医療用装置の斜視図である。
【図２６】別の実施形態による医療用装置の斜視図である。
【図２７】図２６の医療用装置の断面図である。
【発明を実施するための形態】
【０００４】
脊椎腫瘍切除装置を使用して、患者の椎骨内の腫瘍を治療することができる。例えば、いくつかの実施形態では、患者の椎骨内へと脊椎腫瘍切除装置の遠位端部を挿入してよい。場合によっては、一度、脊椎腫瘍切除装置の遠位端部が患者の椎骨内へと挿入されると、脊椎腫瘍切除装置の関節式遠位部分を操作して、患者の腫瘍内の適切な位置に腫瘍切除装置を位置付けてよい。次に、脊椎腫瘍切除装置を作動させてよい。脊椎腫瘍切除装置の作動は、電流（例えば、高周波電流）を、脊椎腫瘍切除装置の第１電極と第２電極との間に通過させることを引き起こし得る。電流が第１電極と第２電極との間を通過する際に、電流が患者の組織を通過し、それにより、付近の組織（例えば、腫瘍細胞）を加熱（及び潜在的に死滅させる）することができる。１つ以上の温度センサを使用して、加熱された組織の温度を測定してよい。１つ以上の温度センサから得られた情報に基づいて、送達された熱エネルギーの持続時間、位置、及び／又は大きさは、健康な組織への致死量の熱エネルギーの送達を回避しながら、所望の領域内の組織を死滅させるように調整されてよい。いくつかの実施形態では、一度、腫瘍が熱エネルギー（例えば、高周波エネルギー）で

処置されると、脊椎腫瘍切除装置のユーティリティチャネルを通してセメントが送達されて、患者の椎骨を安定させ得る。

【０００５】

本明細書の図において全般的に記載され、かつ図示されるような実施形態の構成要素は、多種多様な異なる構成にて、配置及び設計することができる。従って、それらの図に表されるような、以下の種々の実施形態のより詳細な説明は、本開示の範囲を限定することを意図するものではなく、単に種々の実施形態を代表するものに過ぎない。実施形態の種々の態様が図面に提示されるが、この図面は、特に指示しない限り、必ずしも縮尺どおりに描かれていない。

【０００６】

「連結される」という語句は、２つ又はそれ以上の要素間での何らかの好適な連結、又はその他の形態の相互作用を意味するのに十分広義である。２つの構成要素は、それらが互いに直接接触していないとしても、互いに連結されていてよい。例えば、２つの構成要素が、中間構成要素を介して、互いに連結されていてよい。「～に取り付ける」又は「～に直接取り付ける」という語句は、互いに直接接触する、及び／又は任意の好適な種類の締結具（例えば、接着剤）によってのみ互いに分離される、２つ又はそれ以上の構成要素の間の、相互作用を意味する。「流体連通」という語句は、その通常の意味に用いられ、また各要素が互いに流体連通にある場合に、流体（例えば、ガス又は液体）が、一方の要素から他方の要素へと流れることができる配置を意味するのに十分広義である。

【０００７】

「近位部」及び「遠位部」という用語は、反対の方向の用語である。例えば、装置又は構成要素の遠位端部は、通常の使用中、施術者から最も遠い構成要素の端部である。近位端部は、その反対の端部、又は通常の使用中、施術者から最も近い端部を意味する。

【０００８】

図１～１３は、脊椎腫瘍切除処置で使用するための医療用装置１００（若しくはその一部）又は医療用装置組立体の種々の図を提供する。より具体的には、図１は医療用装置１００及び関連する医療用具１７５、１８０、１９０を備える医療用装置組立体の、組み立てられた斜視図を提供する。図２は、医療用装置１００の分解斜視図を提示する。図３は、その他の構成要素を露出させるために種々の構成要素が取り外された医療用装置１００の、側面図である。図４は、その他の構成要素を露出させるために種々の構成要素が取り外された医療用装置１００の、別の側面図である。図５は、特定の構成要素を露出させるように取り外されたハウジング１１０の第１部分及び環状の帯１０７を伴う、医療用装置１００の斜視図である。図６は、その他の構成要素を露出させるように取り外されたハウジング１１０の第２部分及び環状の帯１０７を伴う、医療用装置１００の別の斜視図である。図７及び８は、医療用装置１００の代替的な断面図を提供する。図９及び１０は、医療用装置１００のハンドル１０２の異なる部分を示す斜視図を提供する。図１１は、直線状の構成における医療用装置１００の遠位部分の断面図である。図１２及び１３は、異なる非直線状の構成における医療用装置１００の遠位部分の断面図である。

【０００９】

図１～１３にて示されるように、医療用装置１００は、その他の要素の中でも、第１管状導電体１２０、管状絶縁体１３０、第２管状導電体１４０、先が尖った遠位端部１０１、細長いシャフト１５０、サイドポート１２３、外スリーブ１７０、ハウジング１１０、及びハンドル１０２を含む。

【００１０】

第１管状導電体１２０は、近位アンカー１２１（例えば、金属アンカー）から開放遠位端部まで延在する金属管であってよい。いくつかの実施形態では、第１管状導電体１２０は剛性である（又はその長さの大部分に沿って剛性である）。いくつかの実施形態では、第１管状導電体１２０は、第１管状導電体１２０の開放遠位端部付近で複数のスロット１２２を含む。スロット１２２は、第１管状導電体１２０の主軸に対して垂直又は角度をなしてよい。その他の実施形態では、第１管状導電体１２０は、複数のスロットを欠いてい

る。

【００１１】

管状絶縁体１３０は、第１管状導電体１２０内に少なくとも部分的に配置されてよい。例えば、管状絶縁体１３０は、第１管状導電体１２０を介して延在してよい。より具体的には、いくつかの実施形態では、管状絶縁体１３０は、管状絶縁体１３０の近位端部が第１管状導電体１２０の近位にあり、かつ管状絶縁体１３０の遠位端部が第１管状導電体１２０の遠位にあるように、第１管状導電体１２０を介して延在する。管状絶縁体１３０は、ポリマー絶縁材料などの任意の好適な絶縁材料から作製されてよい。好適なポリマー絶縁材料の例としては、ポリイミド、ポリエーテルエーテルケトン（ＰＥＥＫ）、及びポリエーテルブロックアミド（例えば、ＰＥＢＡＸ登録商標）が挙げられる。

【００１２】

第２管状導電体１４０は、近位アンカー１４１（例えば、金属アンカー）から開放遠位端部まで延在する金属管であってよい。いくつかの実施形態では、第２管状導電体１４０は剛性である（又はその長さの大部分に沿って剛性である）。第２管状導電体１４０は、管状絶縁体１３０内に少なくとも部分的に配置されてよい。例えば、第２管状導電体１４０は、第２管状導電体１４０の遠位部分１４４が管状絶縁体１３０の遠位に配置されるように、管状絶縁体１３０を介して延在してよい。第２管状導電体１４０は、第２管状導電体１４０の近位開口部から第２管状導電体１４０の遠位端部における遠位開口部まで延在する、ユーティリティチャネル１４６を形成してよい。いくつかの実施形態では、管状絶縁体１３０の遠位に配置された第２管状導電体１４０の部分１４４は、管状絶縁体１３０の露出部分１３２だけ、第１管状導電体１２０から長手方向にオフセットされている。管状絶縁体１３０の露出部分１３２は、０．３ｃｍ～１．０ｃｍの間の長さを有してよい。換言すれば、第２管状導電体１４０の遠位部分１４４と第１管状導電体１２０の遠位端部との間の差は、０．３ｃｍ～１．０ｃｍの間であってよい。

【００１３】

いくつかの実施形態では、第２管状導電体１４０は、第２管状導電体１４０の開放遠位端部付近に複数のスロット１４８を含む。スロット１４８は、第２管状導電体１４０の主軸に対して垂直又は角度をなしてよい。複数のスロット１４８は、第１管状導電体１２０のスロット１２２の反対側に配置されてよい。

【００１４】

いくつかの実施形態では、第１管状導電体１２０の近位端部におけるアンカー１２１は、ワイヤ１１７を介して電気接点１８８に電気的に連結されてよい。同様に、いくつかの実施形態では、第２管状導電体１４０の近位端部におけるアンカー１４１は、別のワイヤ１１８を介して別の電気接点１８９に電気的に連結されてよい。いくつかの実施形態では、ワイヤ１１７、１１８は、ハウジング１１０内のチャネルを介して移動し得る。いくつかの実施形態では、電気接点１８８、１８９の一方又は両方は、板バネ接点である。電気接点１８８、１８９が電源に連結された場合、第１管状導電体１２０及び第２管状導電体１４０は、反対の極性を伴う電極として機能し得る。いくつかの実施形態では、電気接点１８８、１８９は、１つ以上のネジ１０９を介してハウジング１１０へと固定される。

【００１５】

細長いシャフト１５０は、第２管状導電体１４０のユーティリティチャネル１４６内に少なくとも部分的に配置されてよい。いくつかの実施形態では、細長いシャフト１５０の操作が医療用装置１００の関節式遠位部分１３８の関節運動を引き起こすように、細長いシャフト１５０が第２管状導電体１４０に連結される。例えば、いくつかの実施形態では、細長いシャフト１５０の遠位部分１５１のみが、第２管状導電体１４０に取り付けられる（例えば、溶接される）（図１１～１３を参照）が、一方で、細長いシャフト１５０の残りの部分は、第２管状導電体１４０に取り付けられていない。言い換えれば、細長いシャフト１５０の遠位部分１５１は、第２管状導電体１４０の遠位端部付近で第２管状導電体１４０に取り付けられてよい。図１１～１３の参照に関連して以下でより詳細に記載するように、細長いシャフト１５０を第２管状導電体１４０の近位端部に対して変位させる

ことにより、医療用装置１００の関節式遠位部分１３８を変位させてよい（例えば、直線状の構成から非直線状の構成への移行、及びその逆）。

【００１６】

図示される実施形態では、細長いシャフト１５０は、球状の近位端部１５２を含む。換言すれば、細長いシャフト１５０は、その近位端部においてボールを含んでよい。細長いシャフト１５０の遠位部分１５４は、半円形（例えば、Ｄ形状）の断面を有してよい。ある程度は、細長いシャフト１５０の半円形の断面故に、細長いシャフト１５０は、力が細長いシャフト１５０に加えられた場合に屈曲し、また次に、力が取り除かれた場合に直線位置に戻ってよい。細長いシャフト１５０の遠位部分１５４は、細長いシャフト１５０の遠位端部から、第２管状導電体１４０の近位開口部の近位の位置まで延在してよい。いくつかの実施形態では、細長いシャフト１５０の球状の近位端部１５２及び細長いシャフト１５０の遠位部分１５４は、円形の断面を有する細長いシャフト１５０の中間部分１５６により分離される。

【００１７】

細長いシャフト１５０の遠位部分１５４の半円形状故に、細長いシャフト１５０は、第２管状導電体１４０のユーティリティチャネル１４６内の空間の一部分のみを占有し得る。ユーティリティチャネル１４６の残りの部分（例えば、Ｄ形状部分）は、以下でより詳細に記載するように、生検試料を得るため、温度センサを位置付けるため、及び／又はセメントを患者の椎骨に送達するためなどの、その他の目的のために使用されてよい。

【００１８】

ポート１２３は、ユーティリティチャネル１４６の近位開口部へのアクセスを提供するように構成されてよい。換言すれば、ポート１２３は、第２管状導電体１４０のユーティリティチャネル１４６と流体連通してよい。図示される実施形態では、ポート１２３は、第２管状導電体１４０の近位に配置されたサイドポートである。ポート１２３は、１つ以上の温度センサ１５８、１５９を有する１つ以上の熱エネルギー送達プローブ１８０、細長い切断器具１７５、及びセメント送達カートリッジ１９０などの、種々の医療用具を収容するように設計されてよい（図１を参照）。換言すれば、いくつかの実施形態では、医療用装置１００は、連続する（１）ポート１２３内への細長い切断器具１７５の挿入、（２）ポート１２３からの細長い切断器具１７５の取り外し、（３）ポート１２３内への熱エネルギー送達プローブ１８０の挿入、（４）ポート１２３からの熱エネルギー送達プローブ１８０の取り外し、及び（５）ポート１２３にわたるセメント送達カートリッジ１９０の挿入、を可能にするように構成される。いくつかの実施形態では、ポート１２３は、以下でより詳細に記載するように、施術者が１つ以上の温度センサの位置を決定するのに役立つ表示部を含む。

【００１９】

外スリーブ１７０は、第２管状導電体１４０の遠位部分１４４に取り付け（例えば、レーザ溶接）されてよい（図１１を参照）。図示される実施形態では、外スリーブ１７０は、第１管状導電体１２０からオフセットされる。言い換えれば、外スリーブ１７０は、第１管状導電体１２０に取り付けられていない。いくつかの実施形態では、外スリーブ１７０は、一般に、第１管状導電体１２０の外径と実質的に同一である外径を有する。いくつかの実施形態では、外スリーブ１７０は、１つ以上の突出部１７２、１７３、１７４（例えば、放射線不透過性の突出部）又は貫入部（図示せず）を含む。１つ以上の突出部１７２、１７３、１７４又は貫入部は、以下でより詳細に記載するように、蛍光透視可視化を容易にすることができる。いくつかの実施形態では、外スリーブ１７０は金属管である。

【００２０】

いくつかの実施形態では、医療用装置１００は先が尖った遠位端部１０１を有する。先が尖った遠位端部１０１は、第２管状導電体１４０及び外スリーブ１７０の一方又は両方から形成されてよい。先が尖った遠位端部１０１は、患者の椎骨内の骨の貫通を容易にするように構成されてよい。

【００２１】

ハウジング１１０は、医療用装置１００の種々の構成要素を包囲及び／又は保護するように構成されてよい。例えば、図示される実施形態では、ハウジング１１０は、少なくとも部分的に、回転可能なスリーブ１６１、ケーシング１６６、Ｏリング１６４、及びガイド挿入部１０８を包含する。いくつかの実施形態では、回転可能なスリーブ１６１は、トップハットの一般的な形状を有する。実際に、図示される実施形態では、回転可能なスリーブ１６１は、回転可能なスリーブ１６１の基部から半径方向外側に延在する、環状の縁部１６５を含む。換言すれば、回転可能なスリーブ１６１は、半径方向外側に延在する縁部１６５を備えてよい。Ｏリング１６４は、回転可能スリーブ１６１の縁部１６５の周囲に配置されてよい。回転可能なスリーブ１６１は、ケーシング１６６上の雄ネジ１６７と嵌合するように構成された雌ネジ１６２を含んでよい。ケーシング１６６は、細長いシャフト１５０の近位端部を包囲するように設計されてよい。例えば、いくつかの実施形態では、ケーシング１６６は、細長いシャフト１５０の球状の近位端部１５２を包囲する。いくつかの実施形態では、ケーシング１６６は、半球形状の窪みを含むケーシング１６６の第１半部分を、もう一方の半球形状の窪みを含むケーシング１６６の第２半部分に取り付けることにより、形成される。ケーシング１６６の各半部分上の窪みは、細長いシャフト１５０の球状の近位端部１５２を収容する球状ポケットを形成するように、協働し得る。

【００２２】

ガイド挿入部１０８は、ハウジング１１０内に配置されて、第２管状導電体１４０のユーティリティチャネル１４６内への１つ以上の細長い器具の挿入を容易にし得る。例えば、いくつかの実施形態では、ガイド挿入部１０８は、互いに組み合わされて、細長い器具をユーティリティチャネル１４６へと方向付ける漏斗形状の表面を形成する、第１半部分及び第２半部分から形成される。

【００２３】

ハウジング１１０は、種々の凹部を含んでよい（例えば、図２を参照）。例えば、ハウジング１１０は、回転可能なスリーブ１６１及び回転可能なスリーブ１６１内に部分的に配置されたケーシング１６６の両方を収容するように構成された、第１凹部１１２を含んでよい。第１凹部１１２は、回転可能なスリーブ１６１の環状縁部１６５をぴったりと収容するように設計されたディスク形状の空洞部１１３を形成するように、突出してよい。ハウジング１１０はまた、第２管状導電体１４０の近位端部においてアンカー１４１を収容する（例えば、固定する）ように設計された、第２凹部１１４を含んでよい。ハウジング１１０はまた、第１管状導電体１２０の近位端部においてアンカー１２１を収容する（例えば、固定する）ように構成された、第３凹部１１６を含んでよい。図示される実施形態では、第１凹部１１２は、第２凹部１１４の近位に配置され、第２凹部１１４は、第３凹部１１６の近位に配置される。第３凹部１１６に対する第２凹部１１４の相対位置故に、アンカー１２１、１４１（また従って、管状導電体１２０、１４０の近位端部）は、互いに長手方向にオフセットされる。換言すれば、第１管状導電体１２０の近位端部におけるアンカー１２１は、第２管状導電体１４０の近位端部におけるアンカー１４１の遠位に配置されてよい。このようにして、第２管状導電体１４０の少なくとも一部分は、第１管状導電体１２０に対して固定的に配置される。管状絶縁体１３０の一部分１３４は、第１管状導電体１２０のためのアンカー１２１と第２管状導電体１４０のためのアンカー１４１との間の間隙内で、第２管状導電体１４０の周囲に配置されてよい。いくつかの実施形態では、間隙は０．５ｃｍ超である。例えば、いくつかの実施形態では、間隙は０．５～２．０ｃｍの長さである。

【００２４】

いくつかの実施形態では、ハウジング１１０の第１部分及びハウジング１１０の第２部分は、接着剤、締結具、及び環状の帯１０６、１０７のうちの１つ以上により、一緒に保持される。

【００２５】

ハンドル１０２は、第１部分１０３（例えば、近位部分）及び第２部分１０４（例えば、遠位部分）を含んでよい。ハンドル１０２の第１部分１０３は、１つ以上の可撓性アー

ム、及び１つ以上の可撓性アームから半径方向内側に突出する１つ以上の歯１０５を含んでよい。１つ以上の歯１０５は、回転可能なスリーブ１６１上の１つ以上の外側突出部１６３と係合するように構成されてよい。ハンドル１０２の第１部分１０３は、ハンドル１０２の第２部分１０４に対して回転可能であってよい。以下で更に詳細に記載するように、ハンドル１０２の第１部分１０３の回転は、医療用装置１００の遠位部分１３８の変位（例えば、関節運動）を引き起こし得る。換言すれば、ハンドル１０２の操作は、関節式遠位部分１３８の変位を引き起こし得る。いくつかの実施形態では、ハンドル１０２の第２部分１０４は、ハウジング１１０と一体的に形成される。

【００２６】

医療用装置１００は、患者の１つ以上の椎体において脊椎腫瘍を治療するための処置などの、１つ以上の医療処置において使用されてよい。例えば、医療処置のいくつかの実施形態は、医療用装置１００を入手すること、及び医療用装置１００の遠位端部１０１を患者の椎体（例えば、腹臥位にある鎮静状態の患者）内へと挿入することを含んでよい。医療用装置１００の遠位端部１０１の先が尖っている実施形態では、先が尖った遠位端部１０１は、患者の椎骨内の骨の貫通を容易にし得る。いくつかの実施形態では、医療用装置１００は、医療用装置１００の遠位端部が患者の椎骨内に（例えば、皮質骨にわたって）挿入される際に、医療用装置１００の座屈を防止するのに十分な強度を有する。いくつかの実施形態では、医療用装置１００の遠位端部１０１は、誘導針（図示せず）を介して患者に挿入される。その他の実施形態では、医療用装置１００の遠位端部１０１は、誘導針を使用せずに患者に挿入される。

【００２７】

いくつかの状況では、また特に図１４～１７を参照すると、一度、医療用装置１００の遠位端部１０１が患者の椎骨内に配置されると、細長い切断器具１７５が、医療用装置１００のポート１２３を介して第２管状導電体１４０のユーティリティチャネル１４６内へと挿入されてよい。ガイド挿入部１０８は、細長い切断器具１７５をユーティリティチャネル１４６内へと案内する、漏斗形状の開口部を提供してよい。細長い切断器具１７５は、鋸歯状の端部１７７で終端する細長いシャフト１７６を含んでよい（図１７を参照）。細長いシャフト１７６は可撓性であってよく、それにより、細長いシャフト１７６が非直線状の構成を取ることが可能になる。細長い切断器具１７５がポート１２３を介して挿入される際に、細長いシャフト１７６の鋸歯状の端部１７７は、ユーティリティチャネル１４６の遠位端部１０１の開口部から現れて、患者の組織内へと進入してよい。図１５にて示されるように、細長い切断器具１７５を回転させることにより、細長い切断器具１７５の鋸歯状の端部１７７が患者の組織内へと切り進んで、生検試料を得てよい。一度、生検試料が患者から切断されると、細長い切断器具１７５は患者から取り外されてよく、また試料は１つ以上の試験に被験されてよい。

【００２８】

いくつかの実施形態では、細長い切断器具１７５は、ポート１２３上で雄ネジ１１８と嵌合する雌ネジ１７８を含む（図１６を参照）。細長い切断器具１７５の雌ネジ１７８とポート１２３上の雄ネジ１２４との嵌合は、施術者が細長い切断器具１７５の鋸歯状の端部１７７の位置を決定又は推定するのに役立ち得る。

【００２９】

いくつかの実施形態では、一度、医療用装置１００の遠位端部１０１が患者の椎骨内に配置されると、医療用装置１００の関節式遠位部分１３８が変位され得る。例えば、医療用装置１００の関節式遠位部分１３８は、直線状の構成（図１１）から非直線状の構成（図１２及び１３）のうちの１つ以上に移行されてよい。この移行を実施するために、ハンドル１０２の近位部分１０３をハウジング１１０に対して回転させてよい。ハンドル１０２の近位部分１０３が回転する際に、内側に延在する歯１０５は、回転可能なスリーブ１６１上の突出部１６３と係合し、それにより、回転可能なスリーブ１６１を回転させ得る。

【００３０】

回転可能なスリーブ１６１が回転する際に、ハウジング１１０に対して近位方向又は遠

位方向に、ケーシング１６６が変位される。より具体的には、回転可能なスリーブ１６１の雌ネジ１６２とケーシング１６６の雄ネジ１６７との相互作用故に、回転可能なスリーブ１６１が第１方向に回転する場合に、ケーシング１６６は近位方向に変位され、また回転可能なスリーブ１６１が第１方向とは反対の第２方向に回転する場合に、遠位方向に変位される。図示される実施形態では、回転可能なスリーブ１６１が回転する場合に、回転可能なスリーブ１６１のＯリング１６４及び／又は縁部１６５と第１凹部１１２の空洞１１３との相互作用故に、回転可能なスリーブ１６１は、近位方向又は遠位方向に、認識可能な程度まで変位されない。言い換えれば、いくつかの実施形態では、回転可能なスリーブ１６１は、回転可能なスリーブ１６１が第１凹部１１２のディスク形状の空洞１１３内にぴったりと配置されているため、ハウジング１１０に対して近位方向又は遠位方向に移動しない。図示の実施形態では、ケーシング１６６は、ケーシング１６６の１つ以上の平坦な表面と第１凹部１１２との相互作用故に、回転しない。

【００３１】

ケーシング１６６が近位方向又は遠位方向に変位される際に、ケーシング１６６は、細長いシャフト１５０に力を及ぼし、それにより、細長いシャフト１５０を、ハウジング１１０、アンカー１２１、１４１及び／又は少なくとも第２管状本体１４０の少なくとも一部分に対して、近位方向又は遠位方向に変位させてよい。換言すれば、ケーシング１６６と細長いシャフト１５０の球状の近位端部１５２との係合故に、ケーシング１６６は、細長いシャフト１５０に近位又は遠位の力を加えて、細長シャフト１５０を近位方向又は遠位方向に変位させてよい。

【００３２】

細長いシャフト１５０が遠位方向に変位される際に、医療用装置１００の遠位部分１３８は、直線状の構成（図１１）から非直線状の構成（図１２）に移行してよく、第２管状導電体１４０のスロット１４８は屈曲部の凸側上に配置され、かつ第１管状導電体１２０のスロット１２２は屈曲部の凹側上に配置される。対照的に、細長いシャフト１５０が近位方向に変位される場合、医療用装置１００の遠位部分１３８は、非直線状の構成に移行してよく、第２管状導電体１４０のスロット１４８は屈曲部の凹側上に配置され、一方で、第１管状導電体１２０のスロット１２２は屈曲部の凸側上に配置される（図１３を参照）。細長いシャフト１５０が近位方向及び遠位方向に変位される際に、医療用装置１００の遠位部分１３８は、単一の平面のみにおいて、直線状の構成から非直線状の構成へと移行してよい。換言すれば、いくつかの実施形態では、医療用装置１００の遠位部分１３８の移動は、単一の平面に限定される。回転可能なスリーブ１６１を選択された量で回転させることにより、関節式遠位部分１３８は、選択された程度に屈曲し得る。

【００３３】

場合によっては、医療用装置１００の遠位部分１３８の関節運動は、切除のための所望の位置における医療用装置１００の遠位部分１３８の配置を容易にし得る。換言すれば、医療用装置１００は、腫瘍への及び腫瘍内のナビゲーションを可能にする能動的操縦能力を有し得る。場合によっては、医療用装置１００の遠位部分１３８の関節運動は、患者の椎骨内の組織（例えば、腫瘍細胞）を、追加的に又は代替的に、機械的に変位させ得る。例えば、医療用装置１００は、部位特有の空洞形成を可能にする関節式骨刀として、機能し得る。換言すれば、医療用装置１００の関節式遠位部分１３８は、患者の硬組織を介してのナビゲーションを容易にするのに十分に堅牢であり得る。従って、上述の方法では、ハンドル１０２の操作は、医療用装置１００の細長いシャフト１５０及び関節式遠位部分１３８の両方の変位を引き起こし得る。換言すれば、施術者は、遠位部分１３８が直線状の構成から非直線状の構成（及びその逆）に移行するように、医療用装置１００の遠位部分１３８を関節運動させてよい。

【００３４】

いくつかの実施形態では、医療用装置１００は、医療用装置１００の１つ以上の構成要素（例えば、細長いシャフト１５０又は関節式遠位部分１３８）を損傷させる可能性がある過剰な量のトルクを、施術者が回転可能なスリーブ１６１に及ぼすことを防止するよう

に、構成される。例えば、いくつかの実施形態では、ハンドル１０２の近位部分１０３のアームから半径方向内側に突出する１つ以上の歯１０５（図１０を参照）は、過度に多くのトルクが提供された場合に外側に偏向するように構成されてよく、それにより、ハンドル１０２の近位部分１０３を回転可能なスリーブ１６１上の突出部１６３から係合解除させる（図９を参照）。より具体的には、選択されたトルク（例えば、約０．５インチ－ポンドを超えるが約７．５インチ－ポンド未満の範囲のトルク）にて、ハンドル１０２の近位部分１０３は、回転式スリーブ１６１上の突出部１６３から係合解除され得る。このような係合解除は、施術者が、回転可能なスリーブ１６１に過剰な量の力を及ぼすことを防止する。換言すれば、ハンドル１０２の近位部分１０３は、トルクリミタとして機能し得る。

【００３５】

一度、医療用装置１００の遠位先端１０１が患者に挿入され、かつ医療用装置の関節式遠位部分１３８が、好ましい向きで（例えば、遠位部分１３８が屈曲するように）所望の位置（例えば、腫瘍内）に位置付けられていると、医療用装置１００は、第２管状導電体１４０の遠位部分１４４から第１管状導電体１２０の間で、患者の椎骨内の組織を介して電流が流れるように、患者の椎骨内での切除のために作動し得る。換言すれば、電流が患者の椎体内の組織を介して第１電極と第２電極との間を流れるように、第１管状導電体１２０は第１電極として機能してよく、また第２管状導電体１４０は第２電極として機能してよい。いくつかの実施形態では、患者の椎体内の組織の温度は、電流が第１電極と第２電極との間を流れる際に、測定されてよい。いくつかの実施形態では、脊椎腫瘍を治療するプロセスは、互いに対する電極の前進又は後退を伴わない。いくつかの実施形態では、脊椎腫瘍を治療するプロセスは、バネを介した第１電極及び／又は第２電極の変位を伴わない。換言すれば、いくつかの実施形態では、第１電極も第２電極もバネに連結されない。

【００３６】

図１８～２１にて示されるように、医療用装置１００を切除用に作動させるために、施術者は、熱エネルギー送達プローブ１８０が第２管状導電体１４０のユーティリティチャネル１４６内に少なくとも部分的に配置されるように、ポート１２３を介して熱エネルギー送達プローブ１８０を挿入してよい。ガイド挿入部１０８は、熱エネルギー送達プローブ１８０をユーティリティチャネル１４６内へと案内することにより、このような挿入を容易にし得る。図示の実施形態では、熱エネルギー送達プローブ１８０は、外殻１８６、本体部１８７、スタイレット１８１、第１電気接点１８２、第２電気接点１８３、及び電源に接続するためのアダプタ１８４を含む。いくつかの実施形態では、熱エネルギー送達プローブ１８０の外殻１８６は、熱エネルギー送達プローブ１８０の本体部１８７に対して回転可能である。いくつかの実施形態では、熱エネルギー送達プローブ１８０の外殻１８６は、ポート１２３に対して回転して（図１９を参照）、熱エネルギー送達プローブ１８０をポート１２３へと選択的に連結させてよい。いくつかの実施形態では、熱エネルギー送達プローブ１８０は、ポート１２３上の雄ネジ１２４と係合するように構成された、雌ネジ１５７を更に含んでよい。言い換えれば、ポート１２３に対する熱エネルギー送達プローブ１８０の回転は、第２管状導電体１４０に対する熱エネルギー送達プローブ１８０のネジ山に基づく変位を引き起こし得る。換言すれば、医療用装置１００サイドポート１２３に対して熱エネルギー送達プローブ１８０を回転させることにより、熱エネルギー送達プローブ１８０のスタイレット１８１に取り付けられた１つ以上の温度センサ１５８、１５９の位置（複数可）の、調節をもたらし得る。

【００３７】

挿入の際に、熱エネルギー送達プローブ１８０の第１電気接点１８２は、医療用装置１００の電気接点１８８と電気的に通じてよく、第２電気接点１８３は、医療用装置１００の電気接点１８９と電気的に通じてよい。いくつかの実施形態では、電気接点１８８、１８９の一方又は両方は、板バネ接点である。板バネ接点１８８、１８９は、熱エネルギー送達プローブ１８０のスタイレット１８１が第２管状導電体１４０に対して変位される際に、熱エネルギー送達プローブ１８０の接点１８２、１８３との電気接触を維持するよう

に、構成されてよい。言い換えれば、熱エネルギー送達プローブ１８０の接点１８２、１８３と接点１８８、１８９との間の電気的連絡は、ハウジング１１０に対する熱エネルギー送達プローブ１８０の移動にもかかわらず、維持され得る。接点１８２、１８３と接点１８８、１８９との間の電気的連絡は、患者の組織への熱エネルギーの送達のための電気回路を形成し得る。電気接点１８２、１８３は、アダプタ１８４（例えば、ＬＥＭＯ型アダプタ）に配線される、隆起した電気接点であってよい。

【００３８】

熱エネルギー送達プローブ１８０は、ポート１２３を介して挿入されて、熱エネルギー送達プローブ１８０のスタイレット１８１に取り付けられる、ないしは別の方法で連結される、１つ以上の温度センサ１５８、１５９（例えば、熱電対）の位置を、変化させ得る。言い換えれば、いくつかの実施形態では、熱エネルギー送達プローブ１８０は、第２管状導電体１４０に対して変位可能であり、それにより、第２管状導電体１４０に対する１つ以上の温度センサ１５８、１５９の変位を可能にする。例えば、いくつかの実施形態では、熱エネルギー送達プローブ１８０は、温度センサ１５８が外スリーブ１７０の突出部１７４と位置合わせされるように挿入される。場合によっては、ポート１２３上の表示部は、施術者が温度センサの位置を決定するのに役立ち得る。

【００３９】

例えば、いくつかの実施形態では、熱エネルギー送達プローブ１８０がポート１２３に挿入され、かつ熱エネルギー送達プローブ１８０のハブ１８５の底縁部が第１表示１２７と位置合わせされるように回転した場合に、温度センサ１５８は、管状絶縁体１３０の露出部分１３２の中央から特定の距離（例えば、図２０のＤ１）（例えば、５ｍｍ）に配置されてよい。ハブ１８５の底縁部が第２表示１２８と位置合わせされた場合、温度センサ１５８は、管状絶縁体１３０の露出部分１３２の中央から異なる距離（例えば、図２０のＤ２）（例えば、１０ｍｍ）に配置されてよい。ハブ１８５の底縁部が第３表示１２９と位置合わせされた場合、温度センサ１５８は、露出された管状絶縁体１３０の中央から依然として別の距離（例えば、図２０のＤ３）（例えば、１５ｍｍ）に配置されてよい。

【００４０】

いくつかの実施形態では、ハブ１８５の底縁部（又は熱エネルギー送達プローブ１８０のいくつかのその他の部分）が、ポート１２３上の表示１２７、１２８、１２９と位置合わせされる場合に、温度センサ１５８は、外スリーブ１７０上の突出部１７２、１７３、１７４又は貫入部（図示せず）と位置合わせされてよく、それにより、施術者は、蛍光透視法により、温度センサの位置を決定することができる。いくつかの実施形態では、第２温度センサ１５９は、第１温度センサ１５８の近位に配置されてよい。例えば、熱エネルギー送達プローブ１８０の第１温度センサ１５８は、スタイレット１８１の遠位端部に、又はこの付近に配置されてよく、一方で、第２温度センサ１５９は、第１温度センサ１５８の近位に配置される。

【００４１】

図２０Ａにて示される実施形態などのいくつかの実施形態では、外スリーブ１７０’上の１つ以上の突出部の代わりに、医療用装置１００’は、その代わりに、第１管状導電体１２０’の遠位端部付近に、１つ以上の貫入部１７２’、１７３’、１７４’又は突出部（図示せず）を含んでよい。言い換えれば、いくつかの実施形態では、１つ以上の突出部又は貫入部１７２’、１７３’、１７４’は、絶縁体１３０’の近位に配置される。貫入部１７２’、１７３’、１７４’又は突出部は、放射線透視撮影法により、可視であってよい。医療用装置１００’は、ハブの底縁部（又は熱エネルギー送達プローブのいくつかのその他の部分）が、表示（例えば、ポート上の表示）と位置合わせされる場合に、熱エネルギー送達プローブの温度センサが、貫入部１７２’、１７３’、１７４’又は突出部と位置合わせされるように、構成されてよい。温度センサを、貫入部１７２’、１７３’、１７４’のうちの１つと位置合わせさせることは、外スリーブ１７０上の突出部１７３、１７３、１７４に関連して上述したものと類似の方法で、達成されてよい。いくつかの実施形態では、突出部及び／又は貫入部は、外スリーブ及び第１管状導電体の両方上に配置される。いくつかの実施形態

は、外スリーブ及び第１管状導電体の両方上において、突出部及び／又は貫入部が欠如していてよい。

【００４２】

一度、医療用装置１００の関節式遠位部分１３８が椎骨の組織内に適切に位置付けられ、かつ１つ以上の温度センサ１５８、１５９が医療用装置１００のユーティリティチャネル１４６内に適切に位置付けられると、医療用装置１００は、切除のために作動し得、それにより、患者の椎骨内の組織を介して、第２管状導電体１４０の遠位部分１４４と第１管状導電体１２０との間に、電流の流れを引き起こし得る。例えば、熱エネルギー送達プローブ１８０のアダプタ１８４は、電源（例えば、高周波発生器）に接続されてよい。電源及び／又は熱エネルギー送達プローブと電気的連絡するアクチュエータは次に作動し、それにより、熱エネルギー送達装置１８０、電気接点１８２、１８３、電気接点１８８、１８９、ワイヤ１１７、１１８、第１管状導電体１２０、第２管状導電体１４０、及び患者の組織を含む回路を介して流れる高周波電流を生成してよい。高周波電流は、高周波発生器から、接点１８３、１８９を通り、ワイヤ１１８を介して第２管状導電体１４０を通って流れ、患者の組織を介して絶縁体１３０の露出部分１３２にわたってアーチ形になり、第１管状導電体１２０に至り、ワイヤ１１７を介して、接点１８８、１８２にわたって、発生器に戻ってよい。このようにして、患者の組織を介して、第１管状導電体１２０と第２管状導電体１４０との間に高周波エネルギーを提供してよい。高周波での電流の振動故に、電流が移動する組織、及び／又は近傍領域内の組織を加熱してよい。換言すれば、電極間を流れる電流故にイオン撹拌が起こり、それにより、摩擦を生成し、近くの組織を加熱する。一度、組織が、熱エネルギー送達プローブ１８０のスタイレット１８１上の温度センサ１５８、１５９などの１つ以上の温度センサにより測定されるような、十分な温度（４５℃～５５℃の間などの、約５０℃）に達すると、医療用装置１００が作動を停止し、それにより、健康な組織の意図しない加熱を防止し得る。換言すれば、所望の切除領域内の温度を能動的に監視するために、１つ以上の熱電対を使用してよい。熱エネルギー送達装置１８０からの高周波エネルギーが、組織を所定の（例えば、切除）温度に到達させた場合、医療用装置１００が作動を停止し、それにより、所望の領域への切除を制限し得る。このようにして、がん組織内に予測可能、測定可能、及び／又は均一な切除帯域が形成され得る。言い換えれば、一度、１つ以上の温度センサからの温度測定値が得られると、施術者は、１つ以上の温度センサからの入力に基づいて、（１）医療用装置１００の遠位端部１０１の配置を変化させる、（２）電流の流速を変化させる、及び／又は（３）電極間の電圧を変化させてよい。

【００４３】

所望する場合、単一の処置で複数回切除を実行してよい。例えば、上述の技術を使用して、腫瘍内の組織の一部が切除された後、医療用装置１００の関節式遠位部分１３８は、腫瘍内の新たな配置に再位置付けされてよい。一度、この新たな配置に位置付けられると、医療用装置１００は、腫瘍の第２領域内の組織を死滅させるように作動し得る。このプロセスは、腫瘍全体が適切に治療されることを確実にするために必要な回数だけ、完了させてよい。更なる切除の必要性又は所望が一度なくなると、熱エネルギー送達プローブ１８０は、医療用装置１００のポート１２３から後退して取り外されてよい。

【００４４】

一度、腫瘍由来の組織が高周波エネルギーにより処置されると、骨セメントが患者の椎骨内の空洞に送達され、それにより、椎骨に安定化を提供し得る。例えば、いくつかの実施形態では、医療用装置１００は、医療用装置１００のユーティリティチャネル１４６を介した、第２管状導電体１４０の遠位端部１０１における遠位開口部からの骨セメントの送達を容易にするように構成された、セメント送達カートリッジ１９０を含む（図２２～２５を参照）。セメント送達カートリッジ１９０は、スタイレット１９１、細長い管状遠位部分１９２、非可撓性の中空部分１９３、近位アダプタ１９４（例えば、ルアー接続部）、及びラッチ１９５を含んでよい。

【００４５】

骨セメントを患者の椎骨へと送達するために、セメント送達カートリッジ１９０の遠位端部は、図２３にて示すように、医療用装置１００のポート１２３内へと挿入されてよい。セメント送達カートリッジ１９０がポート１２３内へと挿入される際に、セメント送達カートリッジ１９０のスタイレット１９１は、セメント送達カートリッジのチャネル内に配置されてよい。スタイレット１９１は、医療用装置１００のユーティリティチャネル１４６内への挿入中に、セメント送達カートリッジ１９０の管状遠位部分１９２に対する剛性の増大を付与し得る。

【００４６】

いくつかの実施形態では、セメント送達装置１９０の管状遠位部分１９２は、セメント送達カートリッジ１９０及びポート１２３の幾何学的形状故に、医療用装置１００のユーティリティチャネル１４６内へと、一方向のみにて挿入されてよい。いくつかの実施形態では、管状遠位部分１９２は可撓性であり、それにより、管状遠位部分１９２が非線状の経路を採用することが可能である。

【００４７】

セメント送達カートリッジ１９０がポート１２３内へと挿入される際に、セメント送達カートリッジ１９０の側面上のラッチ１９５は、ネジ山１２４における不連続部１２５を横切って摺動して、ポート１２３における凹部１２６内に着座し得る。このようにして、ラッチ１９５は、ポート１２３に対するセメント送達カートリッジ１９０の回転なしに、セメント送達カートリッジ１９０をポート１２３にロックし得る。一度、セメント送達カートリッジ１９０がポート１２３にロックされると、スタイレット１９１が取り外されてよい（図２４を参照）。

【００４８】

一度、スタイレット１９１が取り外されると（図２５を参照）、セメント送達カートリッジ１９０は、患者の椎骨における空洞内へと骨セメントをポンプ注入するように構成されたポンプ（図示せず）に連結されてよい。例えば、ポンプは、セメント送達カートリッジ１９０の近位アダプタ１９４へと骨セメントを送達し、また次に、セメント送達カートリッジ１９０を介して、骨セメントを患者の椎骨内へと前進させてよい。

【００４９】

いくつかの実施形態では、骨セメントは、メチルメタクリレートを含む。いくつかの実施形態では、骨セメントは、操作可能時間が延長されている超高粘度骨セメントである。骨セメントは、一度硬化すると、患者の椎骨を安定化させ得る。

【００５０】

一度、セメントが患者に送達されると、ラッチ１９５をアダプタ１９４に向かって押圧して、セメント送達カートリッジ１９０をユーティリティチャネル１４６及びポート１２３の両方から引き抜くことにより、医療用装置１００のポート１２３からセメント送達カートリッジ１９０を連結解除してよい。

【００５１】

医療用装置１００の遠位部分１３８の関節運動又は屈曲を利用して、セメント送達カートリッジ１９０を介したセメントの送達、生検を実施する場合の細長い切断器具１７５の位置付け、及び／又は熱エネルギーが送達される領域の標的化、かつ熱エネルギー送達プローブ１８０が医療用装置１００に連結される場合のために、医療用装置１００の遠位部分１３８を位置付けてよい。

【００５２】

本開示の範囲内の装置、組立体、及び方法は、医療用装置１００に関連して上述した特定の装置及び方法から幾分逸脱し得る。例えば、いくつかの実施形態では、医療処置中に生検試料は得られない。換言すれば、いくつかの実施形態では、医療処置中に細長い切断器具は使用されない。いくつかの実施形態では、切断にも使用される医療用装置のユーティリティチャネルを介して、セメントが送達されない。言い換えれば、いくつかの実施形態では、セメント送達は、別個の医療用装置の使用を伴う。例えば、いくつかの実施形態では、第２管状導電体及び外スリーブの一方又は両方は、医療用装置を介したセメントの

送達を可能にしない、封止された遠位端部を有する。

【００５３】

図２６及び図２７は、特定の点で上述の医療用装置１００に類似する、医療用装置２００の一実施形態を示す。従って、同様の特徴には、同様の参照番号が、先頭の桁を「２」に増分して割り当てられている。例えば、図２６～２７にて示される実施形態は、いくつかの点で図１～２５のハンドル１０２と類似し得る、ハンドル２０２を含む。従って、類似して特定される特徴に関して上述された、関連性のある開示は、以降では繰り返されない場合がある。更に、図１～２５にて示された医療用装置１００及び関連する構成要素の特有の特徴は、図面の参照番号で示されない若しくは識別されない、又は具体的にそれ以降に記載される説明にて議論されない場合がある。しかし、このような特徴は、その他の実施形態で示される特徴、及び／又は、このような実施形態に関して記載される特徴と、明白に同じもの、あるいは実質的に同じものとすることができる。従って、このような特徴の関連する記載は、図２６及び２７にて示される医療用装置２００及び関連する構成要素の特徴と、同等に適用される。図１～２５にて図示された医療用装置１００及び関連する構成要素に対して記載される特徴の任意の好適な組み合わせ、並びにそれらの変更例は、図２６及び２７の医療用装置２００及び関連する構成要素と使用可能であり、また逆も同様である。

【００５４】

図２６は、医療用装置２００の斜視図を提供するが、一方で、図２７は、医療用装置２００の断面側面図を提供する。上述の医療用装置１００と同様に、医療用装置２００は、腫瘍の切除を容易にするように構成されているが、患者への骨セメントの送達のためには設計されていない。言い換えれば、医療用装置２００を使用する実施形態では、骨セメントは、一般に、別個の医療用装置を使用して送達される。

【００５５】

より具体的には、医療用装置２００は、ハウジング２１０と一体化された側部アダプタ２１９を含む。アダプタ２１９は、高周波エネルギーを送達して患者内の組織を加熱及び／又は死滅させる電源に連結するように、構成されている。

【００５６】

医療用装置２００は、医療用装置２００のユーティリティチャネル２４６内における１つ以上の温度センサ２５８、２５９の配置を容易にするように構成された、摺動可能なタブ２９７を更に含む。より具体的には、摺動可能タブ２９７は、スタイレット２８１に連結されたロッド２９８に連結されてよい。摺動可能なタブ２９７を近位方向に摺動させることにより、スタイレット２８１を後退させてよい。逆に、摺動可能なタブ２９７を遠位方向に摺動させることにより、スタイレット２８１を前進させてよい。このようにして、スタイレット２８１に取り付けられる温度センサ２５８、２５９の位置を制御してよい。例えば、いくつかの実施形態では、ハウジング２１０は、施術者が１つ以上の温度センサの位置を決定するのに役立つ、１つ以上の表示部を含む。例えば、摺動可能なタブ２９７がハウジング２１０上の第１表示と位置合わせされる場合、スタイレット２８１上の温度センサ２５８は、外スリーブ上の第１突出部２７２と位置合わせされ得る。摺動可能なタブ２９７がハウジング２１０上の第２表示と位置合わせされる場合、温度センサ１５８は、外スリーブ上の第２突出部２７３と位置合わせされてよい。その他の表示部は、医療用装置２００の１つ以上のその他の特徴又は要素との、温度センサ２５８の位置合わせを示してよい。

【００５７】

本明細書で開示されるいずれの方法も、記載されている方法を実行するための、１つ以上の工程又は行為を含む。それらの方法の工程及び／又は行為を、互いに入れ替えてよい。言い換えれば、実施形態の適切な動作に関して、特定の工程又は行為の順序が必要とされない限り、それら特定の工程及び／又は行為の順序並びに／あるいは行為を、変更してよい。更には、本明細書に記載された方法のサブルーチン又は一部分のみを、本開示の範囲内の別個の方法としてよい。換言すれば、いくつかの方法は、より詳細な方法で記載さ

れている工程の一部分のみを含んでよい。

【００５８】

本明細書の全体にわたる、「ある実施形態」又は「その実施形態」への言及は、その実施形態に関連して説明されている特定の特徴、構造、又は特性が、少なくとも１つの実施形態に含まれていることを意味する。従って、引用される語句又はその変形形態は、本明細書の全体にわたって記載されている場合、必ずしも全てが、同じ実施形態に言及するものとは限らない。

【００５９】

同様に、本開示の恩恵を受けることにより、当業者は、上記の実施形態の説明において、開示の効率化の目的上、種々の特徴が単一の実施形態、図、又はそれらの記載に集約されている場合がある点を、理解するべきである。しかし、本開示の方法は、いずれの請求項も、その請求項で明示的に記載された特徴よりも多くの特徴を必要とするという意図を反映するものとして、解釈されるべきではない。むしろ、以下の請求項が反映するように、発明の態様は、上記で開示された任意の単一の実施形態の全ての特徴よりも、少ない特徴の組み合わせにある。従って、この「発明を実施するための形態」に続く請求項は、この「発明を実施するための形態」に明示的に組み込まれるものであり、各請求項は、それ自体が別個の実施形態として独立している。本開示は、独立請求項とそれらの従属請求項の、あらゆる並べ替えを含む。

【００６０】

ある特徴又は要素に関する、請求項における「第１の」という用語の記載は、必ずしも、第２の若しくは追加的な、そのような特徴又は要素の存在を示唆するものではない。本開示の根本的な原理から逸脱することなく、上述の実施形態の詳細に変更を加えることができる点が、当業者に明らかであろう。

【図面】

【図１】

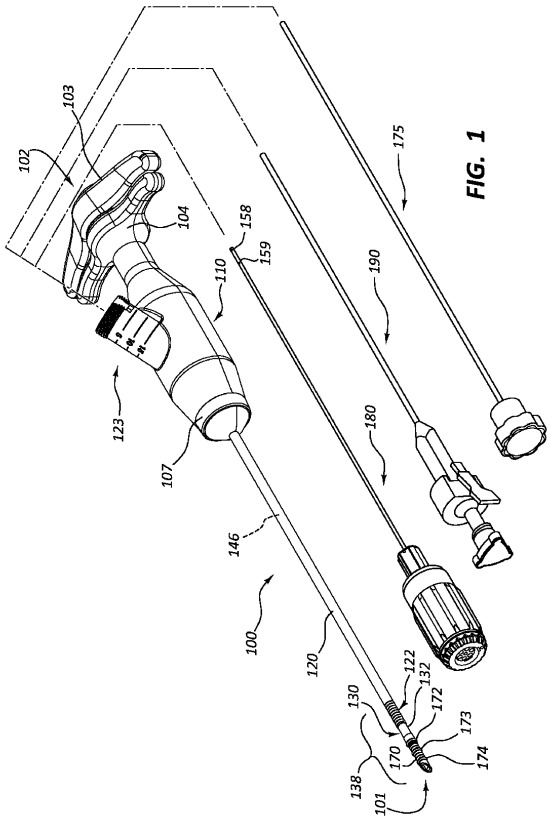

FIG. 1

【図２】

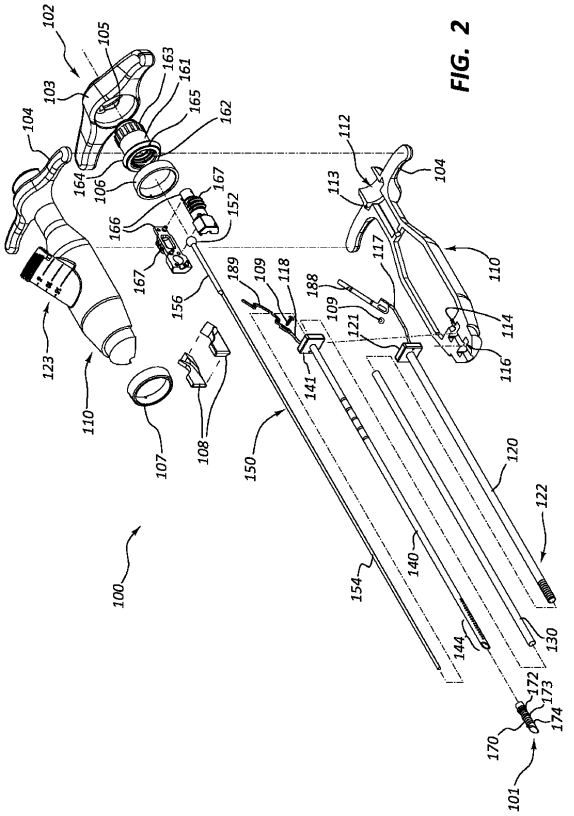

FIG. 2

【図３】

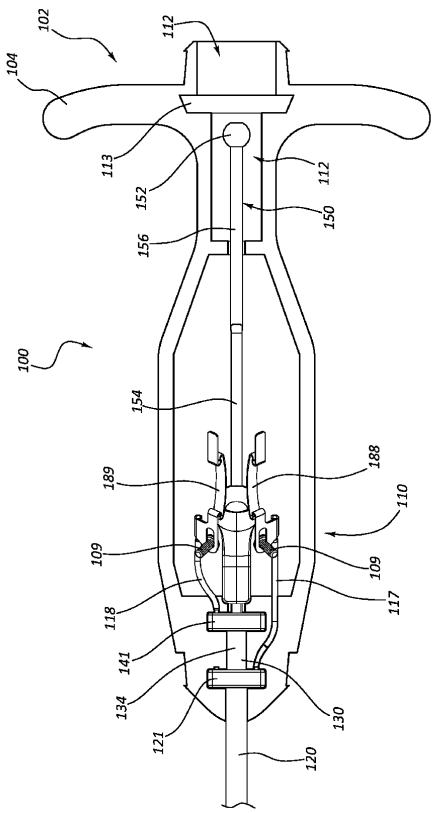

FIG. 3

【図４】

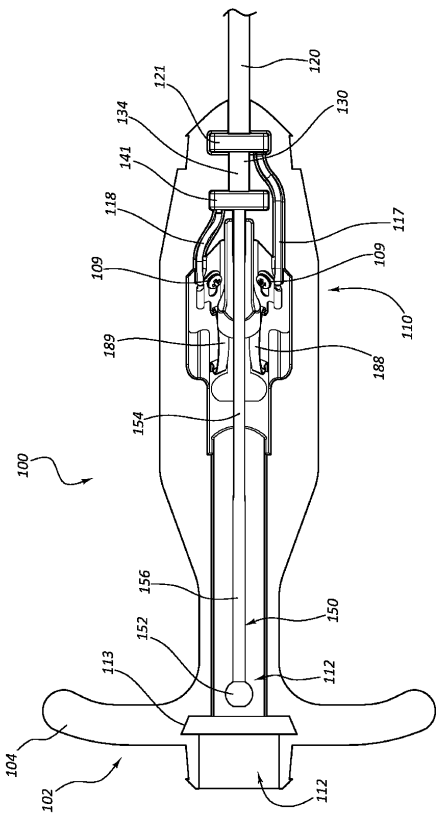

FIG. 4

【図５】

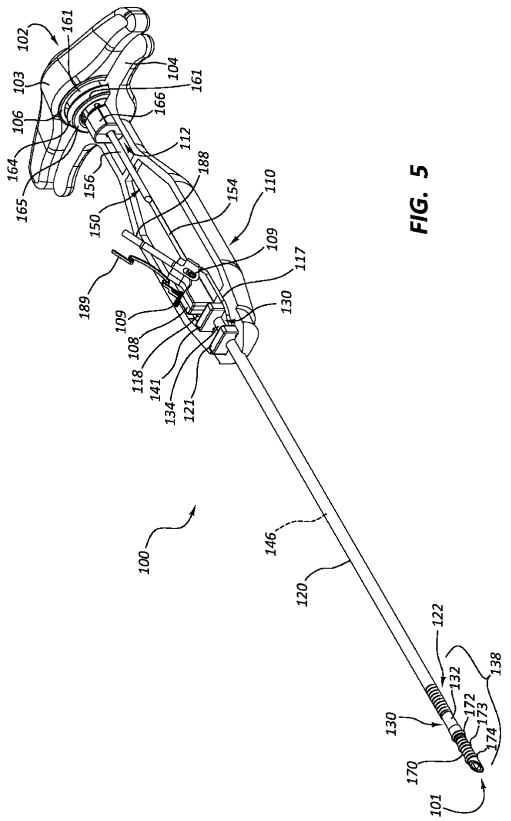

FIG. 5

【図６】

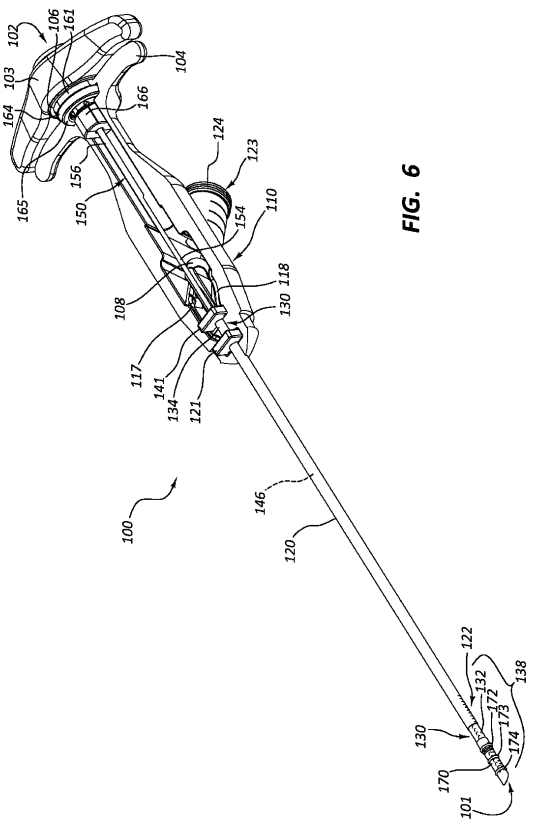

FIG. 6

【図７】

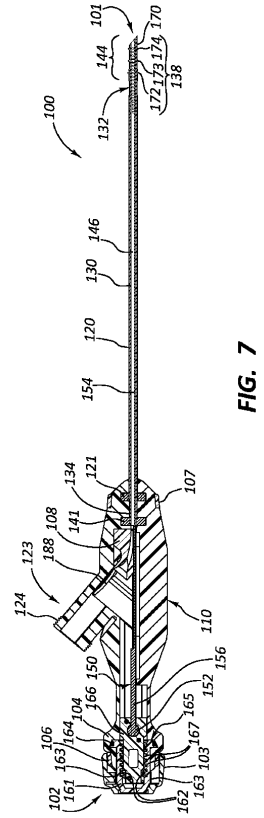

FIG. 7

【図８】

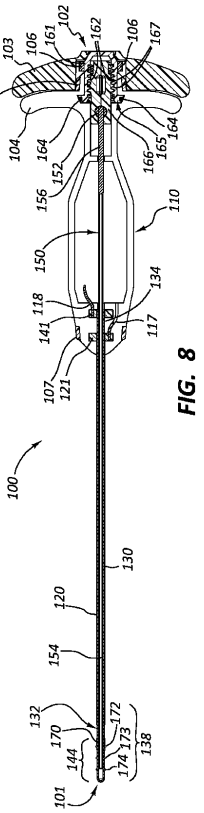

FIG. 8

【図９】

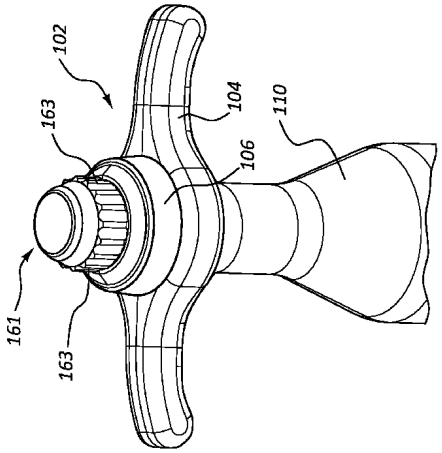

FIG. 9

【図１０】

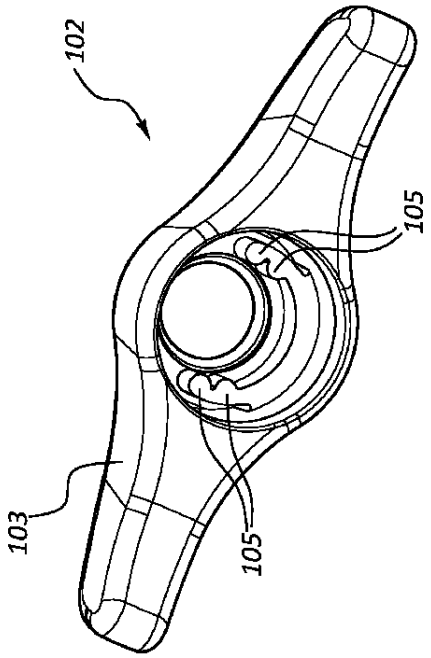

FIG. 10

【図１１】

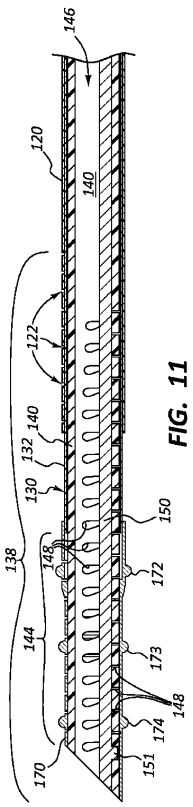

FIG. 11

【図１２】

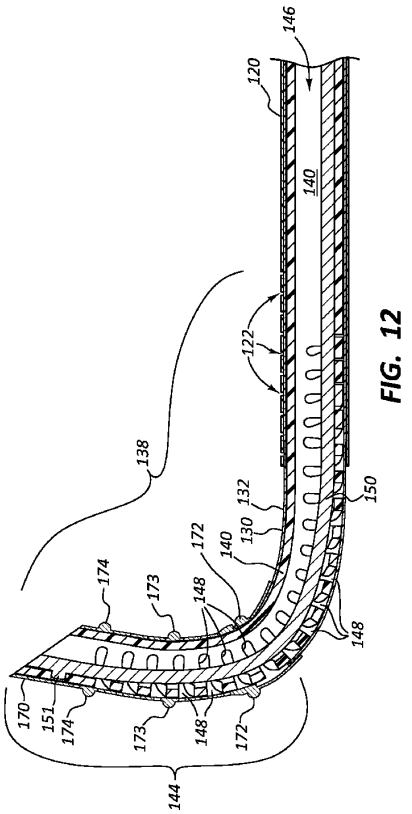

FIG. 12

【図１３】

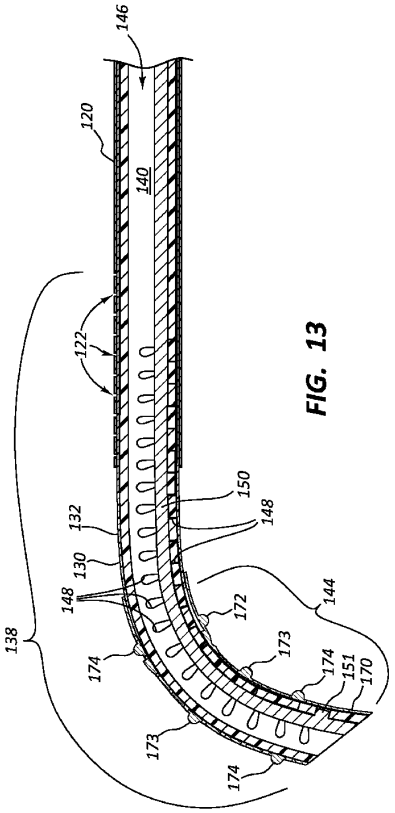

FIG. 13

【図１４】

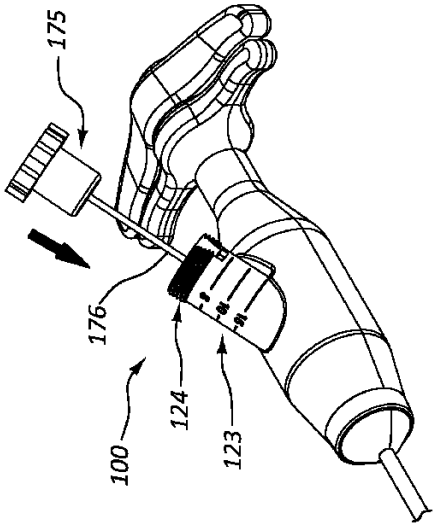

FIG. 14

【図１５】

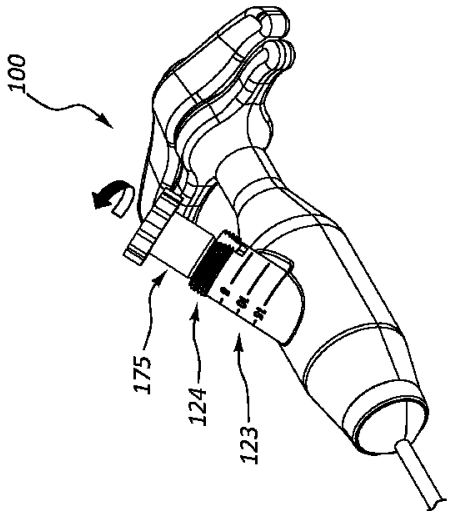

FIG. 15

【図１６】

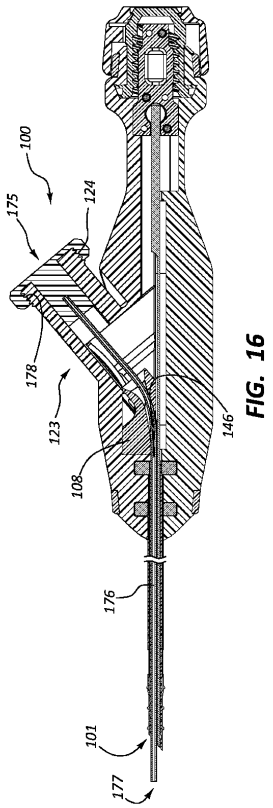

FIG. 16

【図１７】

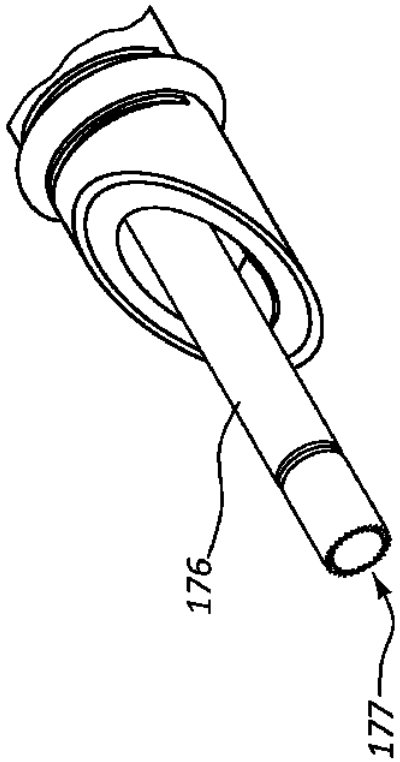

FIG. 17

【図１８】

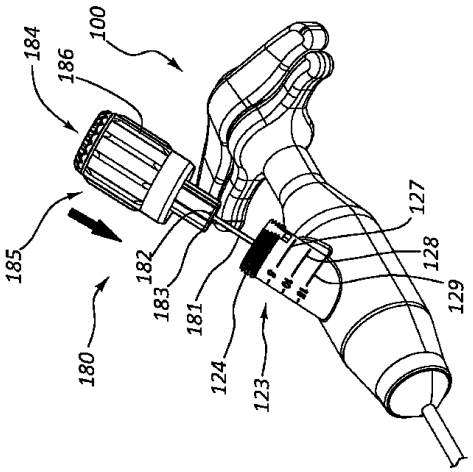

FIG. 18

【図１９】

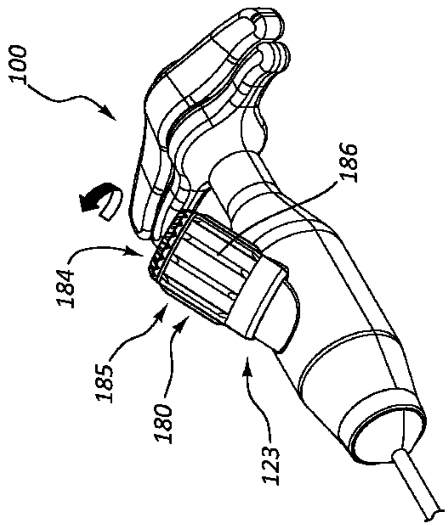

FIG. 19

【図２０】

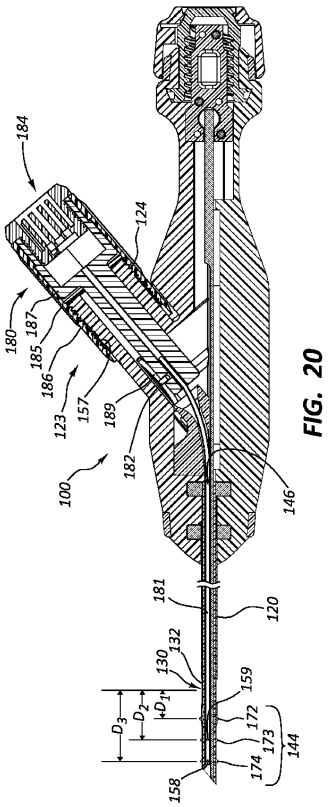

FIG. 20

【図２０Ａ】

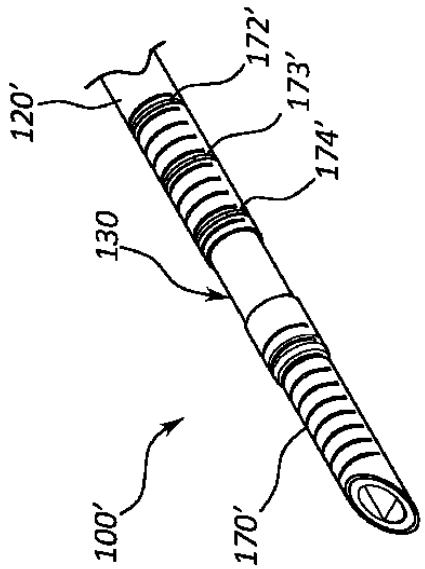

FIG. 20A

【図２１】

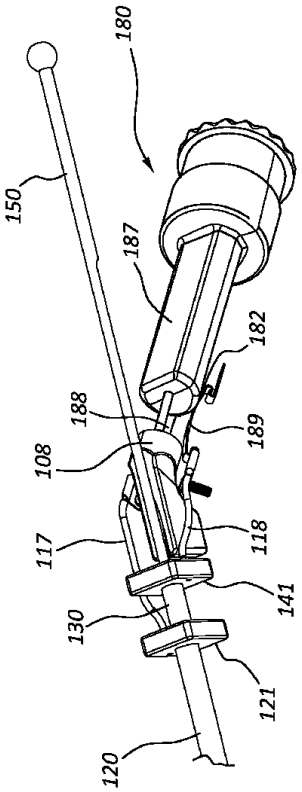

FIG. 21

【図２２】

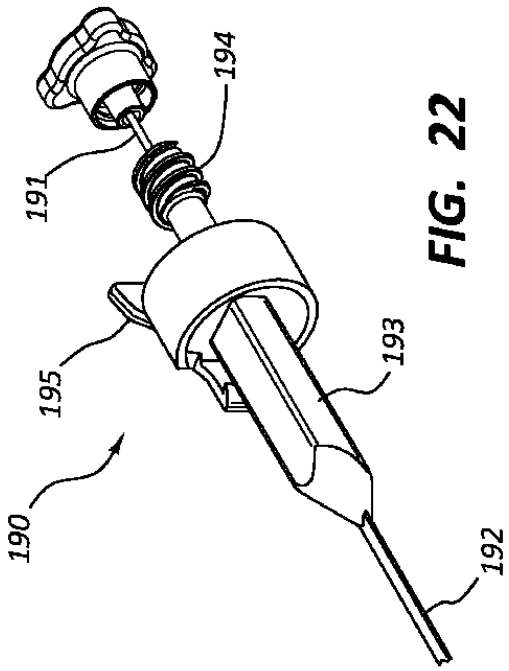

FIG. 22

【図２３】

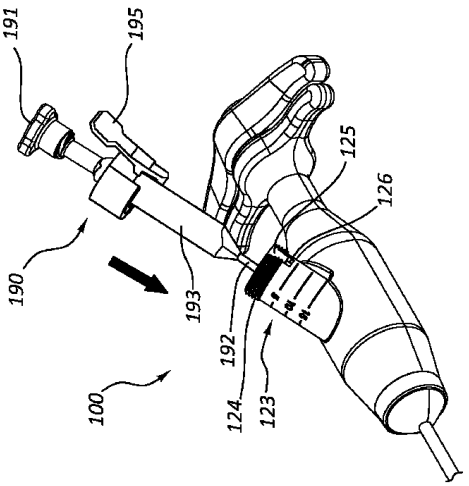

FIG. 23

【図２４】

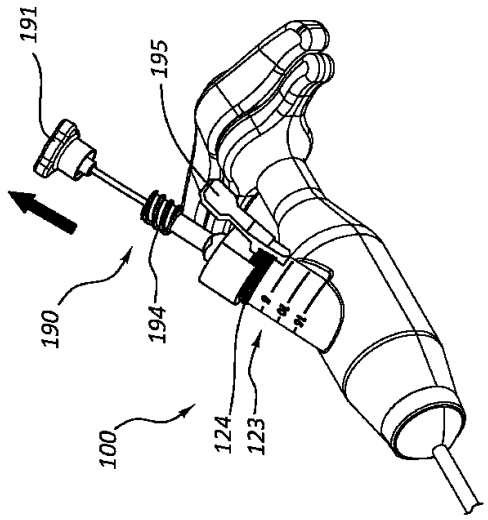

FIG. 24

【図２５】

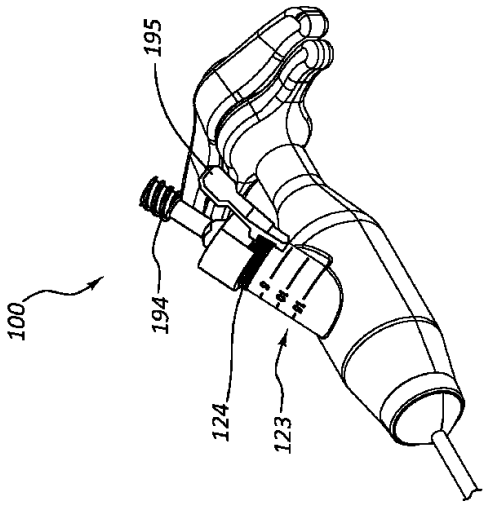

FIG. 25

【図２６】

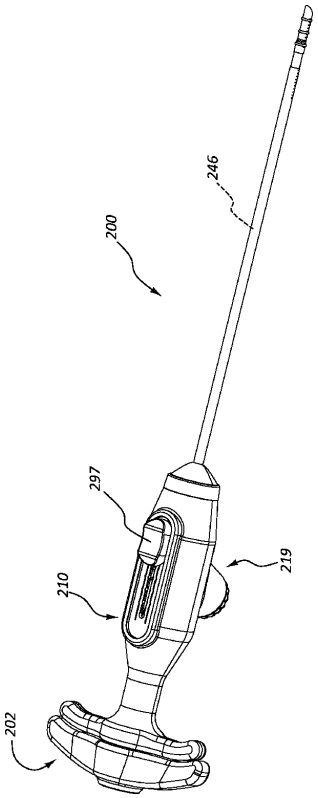

FIG. 26

【図２７】

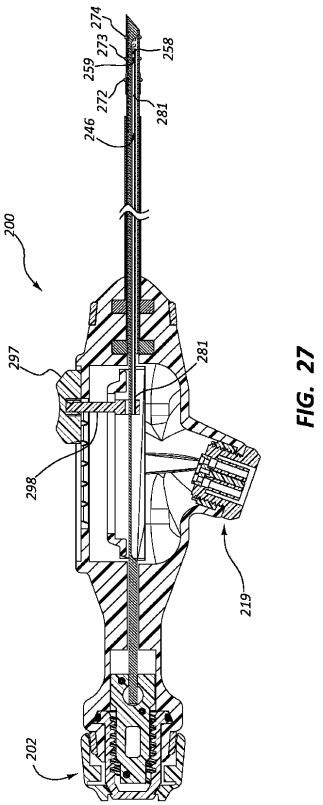

FIG. 27

フロントページの続き

(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)
アメリカ合衆国 カリフォルニア州 ９４０６１ レッドウッド シティ ケンブリッジ ロード ９７３
審査官 沼田 規好
(56)参考文献 特表２０１５－５１２７１２（ＪＰ，Ａ）
特表２００４－５０５６６３（ＪＰ，Ａ）
米国特許出願公開第２０１２／０２６５１８６（ＵＳ，Ａ１）
米国特許出願公開第２０１２／０２３２５５３（ＵＳ，Ａ１）
(58)調査した分野 (Int.Cl.，ＤＢ名)
Ａ６１Ｂ １８／１４