

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第1部門第2区分

【発行日】平成29年2月16日(2017.2.16)

【公表番号】特表2016-510251(P2016-510251A)

【公表日】平成28年4月7日(2016.4.7)

【年通号数】公開・登録公報2016-021

【出願番号】特願2015-558154(P2015-558154)

【国際特許分類】

A 6 1 F 9/007 (2006.01)

A 6 1 F 9/008 (2006.01)

【F I】

A 6 1 F 9/007 1 3 0

A 6 1 F 9/007 1 3 0 C

A 6 1 F 9/007 2 0 0 C

A 6 1 F 9/008 1 2 0 Z

【手続補正書】

【提出日】平成29年1月12日(2017.1.12)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

眼摘出装置であって、前記装置は、
 近位端および遠位端を有するキャリアと、
 エネルギーを半径方向外向きに送達するために眼の中に位置付けられるように近位に離間される、前記キャリア上の少なくとも1つのエネルギー源と、
 体積組織除去をもたらすために、前記少なくとも1つのエネルギー源の移動を制御するための自動コントローラと、
プロセッサと
を備え、前記プロセッサは、
ユーザに可視的なディスプレイ上に、眼の画像を提供することと、
所定の体積の組織の軸方向長および半径方向距離に対応する複数の入力パラメータを受信することと

を行うための命令を備え、前記所定の体積の所定の組織除去プロファイルは、前記複数の入力パラメータに基づいて、前記ディスプレイ上の前記眼の前記画像上に示される、装置。

【請求項2】

前記複数の入力パラメータは、前記除去プロファイルの縦方向距離、前記除去プロファイルの半径方向距離、前記除去プロファイルの縦軸の周囲の前記除去プロファイルの角度距離、前記除去プロファイルの軸、前記除去プロファイルの中心位置、または前記ユーザが前記眼の前記画像の上にポインタを移動させることに応答した、ユーザ定義入力除去プロファイルのうちの1つまたは複数を含む、請求項1に記載の装置。

【請求項3】

前記眼の前記画像は、前記眼の軸方向像および前記眼の矢状方向像を備え、前記所定の組織除去プロファイルの軸方向像は、前記眼の前記軸方向像上に示され、前記組織除去プロファイルの矢状方向像は、前記眼の前記矢状方向像上に示される、請求項2に記載の装

置。

【請求項 4】

前記プロセッサは、前記所定の除去プロファイルの前記半径方向距離および前記角度距離に基づいて前記所定の除去プロファイルの前記軸方向像を調整するための命令を備え、前記プロセッサは、前記所定の除去プロファイルの前記軸方向距離および前記半径方向距離に基づいて前記所定の除去プロファイルの前記軸方向像を調整するための命令を備える、請求項 3 に記載の装置。

【請求項 5】

前記眼の前記画像上に示される前記組織除去プロファイルは、前記ディスプレイ上に示される前記組織除去プロファイルの寸法が、前記ディスプレイ上に示される前記眼の前記画像の寸法に対応するように、前記ディスプレイ上に示される前記眼の前記画像に拡大縮小される寸法を備える、請求項 4 に記載の装置。

【請求項 6】

前記プロセッサは、前記眼の前記画像とともに処置参照マーカを示すため、および前記複数の入力パラメータに基づいて前記処置参照マーカに関連して前記ディスプレイ上に前記組織除去プロファイルを示すための命令を備える、請求項 5 に記載の装置。

【請求項 7】

前記ディスプレイ上に示される前記処置参照マーカは、前記エネルギー源に接続される拡張可能アンカに対応し、前記拡張可能アンカは、管腔に挿入するためにサイズを合わせられる第 1 の狭いプロファイル構成と、患者の眼の中に配置されたときに前記管腔を通過することを阻止する第 2 の広いプロファイル構成とを備え、前記ディスプレイ上に示される前記処置参照マーカは、前記眼の矢状画像の上端の上に広いプロファイル構成での拡張可能アンカの画像を備える、請求項 6 に記載の装置。

【請求項 8】

前記ディスプレイ上に示される前記処置参照マーカは、固定処置参照マーカを備え、前記プロセッサは、リアルタイムで標的組織へのエネルギー流の場所を示すように、前記固定参照マーカおよび前記処置プロファイルに関連して移動する可動マーカを示すための命令を備える、請求項 6 に記載の装置。

【請求項 9】

前記可動マーカは、複数の画像と共に示され、前記複数の画像は、処置の矢状軸に沿った矢状画像と、前記処置の軸と直角な軸方向画像とを備え、前記可動マーカは、前記矢状画像内で前記処置の軸に沿って移動し、前記可動マーカは、前記軸方向画像内で前記軸の周囲で回転し、前記固定参照マーカは、前記可動マーカに関連して前記複数の画像のそれぞれの上に表示される、請求項 8 に記載の装置。

【請求項 10】

前記ディスプレイ上に示される前記眼の前記画像は、患者の前記眼の画像、または複数の患者とともに使用するために好適な眼の解剖学的表現を備える、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 11】

前記ディスプレイ上に示される前記患者の前記眼の前記画像は、前記患者の前記眼の超音波画像を備える、請求項 10 に記載の装置。

【請求項 12】

前記所定の体積の処置軸は、前記眼の前記画像、およびプローブから半径方向に放出されるエネルギーに基づいて、患者の軸と整合させられ、

前記所定体積の前記軸は、処置体積の前後軸を備え、前記処置体積の前記前後軸は、前記プローブから放出される前記処置エネルギーを前記患者の前後方向と回転整合させるために、前記組織の可視化および前記プローブから半径方向に放出されるエネルギーの角度に基づいて、前記患者の前記前後方向と整合させられ、

前記画像は、ノズルから放出される加圧流体に反応して、前記組織の偏向または流体流の偏向のうちの 1 つまたは複数を示す超音波画像を備え、処置プローブの伸長軸の周囲の

前記流体流の角度は、前記処置軸を前記患者の前記軸と整合させるように調整される、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 1 3】

前記プロセッサは、

前記ユーザに可視的な前記ディスプレイ上で組織の複数の画像を提供することであって、前記複数の画像のうちの各画像が、前記組織の 3 次元表現面を備える、ことと、

前記複数の画像の各画像に沿って処置プロファイルを描定するように前記ユーザから入力を受信することと、

前記複数の画像の各画像に沿った前記処置プロファイルに基づいて、3 次元処置プロファイルを描定することと

を行うための命令を備える、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 1 4】

前記プロセッサは、前記 3 次元処置プロファイルを描定するように前記複数の画像の処置プロファイルの間で補間するための命令を備える、請求項 1 3 に記載の装置。

【請求項 1 5】

複数の連続パルスを含むパルスエネルギー流を提供するように前記キャリアおよび前記自動コントローラに結合された拍動性ポンプをさらに備え、

前記自動コントローラは、除去される組織の標的場所で前記複数の連続パルスが重複するように、前記パルスエネルギー送達流を移動させるように構成される、請求項 1 に記載の装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 3 2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 1 3 2】

本発明の実施形態は、具体的には、眼の処置を対象としているが、本発明のある側面はまた、脳、心臓、肺、腸、前立腺、皮膚、腎臓、肝臓、膵臓、胃、子宮、卵巣、精巣、膀胱、耳、鼻、口等の他の器官、骨髄、脂肪組織、筋肉、腺および粘膜組織、脊髄および神経組織、軟骨等の軟組織、歯、骨等の硬質静物組織、ならびに洞、尿管、結腸、食道、肺の通路、血管、および喉等の身体管腔および通路を処置および修正するために使用されてもよい。本明細書で開示されるデバイスは、既存の身体管腔を通して挿入され、または身体組織に作成される開口部を通して挿入されてもよい。

本発明は、例えば、以下を提供する。

(項目 1)

眼を処置する方法であって、前記方法は、

流体噴流を前記眼の標的部位に指向することにより組織を除去することを含む、方法。

(項目 2)

前記流体噴流は、前記標的部位の所定の体積を除去する、項目 1 に記載の方法。

(項目 3)

前記噴流の切除深度は、調整される、項目 1 に記載の方法。

(項目 4)

切除深度は、第 1 の深度から第 2 の深度に調整され、前記第 1 の深度は、水晶体囊の第 1 の場所に対応し、前記第 2 の深度は、前記水晶体囊の第 2 の場所に対応し、前記噴流は、回転および発振することにより組織を除去し、切断深度は、前記噴流が回転および発振するにつれて調整される、項目 1 に記載の方法。

(項目 5)

前記流体噴流は、前記眼の第 1 の層を前記眼の第 2 の層から分離する、項目 1 に記載の方法。

(項目 6)

前記噴流は、第 1 の組織を第 2 の組織から選択的に除去する、項目 1 に記載の方法。

(項目 7)

前記噴流は、第 2 の組織より高速で第 1 の組織を選択的に除去する、項目 1 に記載の方法。

(項目 8)

皮質のうちの 1 つまたは複数のが、水晶体囊から分離され、皮質は、後囊から分離され、または上皮は、水晶体囊から分離され、または上皮は、後囊から分離される、項目 1 に記載の方法。

(項目 9)

前記噴流は、第 2 の組織より高速で第 1 の組織を選択的に除去し、前記第 1 の組織は、前記第 2 の組織より少ない量の膠原を含み、前記第 2 の組織は、前記眼の前囊または後囊のうちの 1 つまたは複数を含む、項目 1 に記載の方法。

(項目 10)

前記プローブは、前記第 1 の組織および前記第 2 の組織に向かう噴流を発生させるために内部圧力を備え、前記圧力は、前記第 1 の組織の対応する臨界圧力を上回り、かつ前記第 2 の組織の除去を阻止するように、前記第 2 の組織の対応する臨界圧力未満である、項目 9 に記載の方法。

(項目 11)

前記標的部位は、前記眼の白内障を含む、項目 1 に記載の方法。

(項目 12)

前記標的部位は、前記眼の核または前記眼の前記水晶体の皮質または前記眼の囊上の上皮層のうちの 1 つまたは複数を含む、項目 1 に記載の方法。

(項目 13)

超音波または光コヒーレンス断層撮影またはシャインブルーカメラのうちの 1 つまたは複数を用いて、前記眼を撮像することをさらに含み、切除プロファイルは、前記眼の 1 つまたは複数の画像に少なくとも部分的に基づいて決定される、項目 1 に記載の方法。

(項目 14)

切除プロファイルは、前記眼の画像に基づいた所定の切除プロファイルを含む、項目 1 に記載の方法。

(項目 15)

所定の体積が、除去され、前記所定の体積は、所定の表面プロファイルを含み、切除深度は、前記所定の表面プロファイルを提供するように調整される、項目 1 に記載の方法。

(項目 16)

前記プローブは、緑内障を処置するように組織を除去するように構成され、前記組織は、前記眼の小柱網、シュレム管、結膜、虹彩、または強膜のうちの 1 つまたは複数を含む、項目 1 に記載の方法。

(項目 17)

前記噴流は、光エネルギーを前記噴流によって前記標的部位における組織に送達するための光源に結合される、項目 1 に記載の方法。

(項目 18)

前記噴流は、前記噴流が、前記光エネルギーを前記標的部位における組織に誘導するための導波路を含むように、周囲物質よりも小さい屈折率を含む、項目 17 に記載の方法。

(項目 19)

眼を処置するための装置であって、前記装置は、流体噴流を前記眼の標的部位に送達することにより組織を除去するための開口部を備えるプローブを備える、装置。

(項目 20)

前記装置は、前記項目 of ステップのうちの 1 つまたは複数を行うように構成された構造を備える、項目 19 に記載の装置。

(項目 21)

前記方法ステップのうちの1つまたは複数を行うための命令を備える有形媒体を備え有する回路を備える回路をさらに備える、項目19に記載の装置。

(項目22)

前記プローブは、切除された物質を前記眼から除去するための物質除去チャンネルを備える、項目19に記載の装置。

(項目23)

前記プローブは、前記噴流の流体を含み、かつ前記噴流の流体を除去するためのバッグを備え、前記バッグの内部に結合される流体収集チャンネルと、前記バッグの外部に結合される組織収集チャンネルとをさらに備え、前記収集チャンネルは、レセプタクルに結合され、前記噴流、前記流体収集チャンネル、および前記組織収集チャンネルは、前記眼の眼内圧力を維持しながら、流体および組織が前記部位から除去されるように圧力差を提供し、圧力差および前記眼の眼内圧力を維持するための制御システムをさらに備える、項目19に記載の装置。

(項目24)

前記プローブは、前記眼の組織を除去するための命令を有する1つまたは複数のプロセスを備えるロボット制御下にある、項目19に記載の装置。

(項目25)

前記プローブは、緑内障を処置するように組織を除去するように構成され、前記組織は、前記眼の小柱網、シュレム管、結膜、虹彩、または強膜のうちの1つまたは複数を含む、項目19に記載の装置。

(項目26)

前記噴流は、光エネルギーを前記噴流によって前記標的部位における組織に送達するための光源に結合される、項目19に記載の装置。

(項目27)

前記噴流は、前記噴流が、前記光エネルギーを前記標的部位における組織に誘導するための導波路を含むように、周囲物質よりも小さい屈折率を含む、項目19に記載の装置。

(項目28)

眼組織摘出のための方法であって、前記方法は、

眼内にエネルギー源を位置付けることと、

前記エネルギー源から前記眼内の組織構造に向かって半径方向外向きにエネルギーを指向することと、

前記エネルギー源の周囲の所定体積の組織を除去するように前記エネルギー源を移動させることであって、前記エネルギー源の移動は、自動コントローラによって少なくとも部分的に制御される、ことと

を含む、方法。

(項目29)

前記自動コントローラは、所定の計画に基づいて前記エネルギー源の移動を制御する、項目28に記載の方法。

(項目30)

前記自動コントローラは、所定の計画に基づいて前記エネルギー源の移動を制御する、項目28に記載の方法。

(項目31)

前記所定の計画は、前記眼の術前画像に基づいてユーザによって入力される、項目28に記載の方法。

(項目32)

前記自動コントローラは、前記眼のリアルタイム査定に基づいて前記エネルギー源の移動を制御する、項目28に記載の方法。

(項目33)

前記リアルタイム査定は、侵入型レーザ誘導撮像を含む、項目32に記載の方法。

(項目34)

前記リアルタイム査定は、音響距離測定を含む、項目 3 2 に記載の方法。

(項目 3 5)

前記リアルタイム査定は、侵入型音声誘導分化を含む、項目 3 2 に記載の方法。

(項目 3 6)

前記自動制御はさらに、パルス幅変調を含む、項目 3 2 に記載の方法。

(項目 3 7)

ユーザが前記自動制御を無効にすることをさらに含む、項目 2 8 に記載の方法。

(項目 3 8)

プロセッサに結合されたディスプレイ上に眼の画像を提供することであって、前記ディスプレイは、ユーザによって視認されることが可能である、ことと、

前記所定体積の組織の軸方向長および半径方向距離に対応する、複数の入力パラメータを受信することと

をさらに含み、前記所定体積の所定の組織除去プロファイルは、前記複数の入力パラメータに基づいて前記ディスプレイ上の前記眼の前記画像上に示される、項目 2 8 に記載の方法。

(項目 3 9)

前記複数の入力パラメータは、前記除去プロファイルの縦方向距離、前記除去プロファイルの半径方向距離、前記除去プロファイルの縦軸の周囲の前記除去プロファイルの角度距離、前記除去プロファイルの軸、前記除去プロファイルの中心位置、または前記ユーザが前記眼の前記画像の上にポインタを移動させることに応答した、ユーザ定義入力除去プロファイルのうちの 1 つまたは複数を用意する、項目 3 8 に記載の方法。

(項目 4 0)

前記眼の前記画像は、前記眼の軸方向像および前記眼の矢状方向像を用意し、前記所定の組織除去プロファイルの軸方向像は、前記眼の前記軸方向像上に示され、前記組織除去プロファイルの矢状方向像は、前記眼の前記矢状方向像上に示される、項目 3 9 に記載の方法。

(項目 4 1)

前記所定の除去プロファイルの前記軸方向像は、前記所定の除去プロファイルの前記半径方向距離および前記角度距離に基づいて調整され、前記所定の除去プロファイルの前記軸方向像は、前記所定の除去プロファイルの前記軸方向距離および前記半径方向距離に基づいて調整される、項目 4 0 に記載の方法。

(項目 4 2)

前記眼の前記画像上に示される前記組織除去プロファイルは、前記ディスプレイ上に示される前記組織除去プロファイルの寸法が、前記ディスプレイ上に示される前記眼の前記画像の寸法に対応するように、前記ディスプレイ上に示される前記眼の前記画像に拡大縮小される寸法を用意する、項目 3 8 に記載の方法。

(項目 4 3)

処置参照マーカーは、前記眼の前記画像とともに示され、前記組織除去プロファイルは、前記複数の入力パラメータに基づいて、前記処置参照マーカーに関連して前記ディスプレイ上に示される、項目 3 8 に記載の方法。

(項目 4 4)

前記ディスプレイ上に示される前記処置参照マーカーは、前記エネルギー源に接続されるアンカに対応する、項目 4 3 に記載の方法。

(項目 4 5)

前記ディスプレイ上に示される前記処置参照マーカーは、前記エネルギー源に接続される拡張可能アンカに対応し、前記拡張可能アンカは、前記眼内に形成される外科手術チャンネルの中に挿入するためにサイズを合わせられる第 1 の狭いプロファイル構成と、前記外科手術チャンネルに沿った通過を阻止する第 2 の広いプロファイル構成とを用意し、前記ディスプレイ上に示される前記処置参照マーカーは、前記眼の矢状方向画像の上に広いプロファイル構成における拡張可能アンカの画像を用意する、項目 4 3 に記載の方法。

(項目46)

前記ディスプレイ上に示される前記眼の前記画像の画像は、前記患者の前記眼の画像、または複数の患者とともに使用するために好適な眼の解剖学的表現を備える、項目38に記載の方法。

(項目47)

前記ディスプレイ上に示される前記患者の前記眼の前記画像は、前記患者の前記眼の超音波画像を備える、項目46に記載の方法。

(項目48)

ノズルは、前記プロセッサに入力される前記組織除去プロファイルの半径方向距離に基づいて、加圧流体流を用いて前記患者を処置する複数のノズルの間で識別される、項目38に記載の方法。

(項目49)

前記組織は、前記加圧流体流を用いた前記組織の除去の後に、前記組織除去プロファイルの一部分の半径方向距離および角度距離で光線を用いて凝固させられ、前記角度距離は、前記除去プロファイルの後部分に対応する、項目48に記載の方法。

(項目50)

前記流体流は、実質的に非圧縮性流体の発散流を備え、前記光線は、発散光線を備える、項目49に記載の方法。

(項目51)

前記所定の処置体積の処置軸は、前記眼の画像、およびプローブから半径方向に放出されるエネルギーに基づいて、前記患者の軸と整合させられる、項目28に記載の方法。

(項目52)

前記所定体積の前記軸は、前記処置体積の前後軸を備え、前記処置体積の前記前後軸は、前記プローブから放出される処置エネルギーを前記患者の前後方向と回転整合させるために、前記組織の可視化および前記プローブから半径方向に放出される前記エネルギーの角度に基づいて、前記患者の前記前後方向と整合させられる、項目51に記載の方法。

(項目53)

前記画像は、ノズルから放出される加圧流体に応答して、前記組織の偏向または流体流の偏向のうちの1つまたは複数を示す超音波画像を備え、処置プローブの伸長軸の周囲の前記流体流の角度は、前記処置軸を前記患者の前記軸と整合させるように調整される、項目52に記載の方法。

(項目54)

前記画像は、前記組織を照射する前記プローブから半径方向に放出される光線を示す光学画像を備え、前記処置プローブの伸長軸の周囲の前記光線の角度は、前記処置軸を前記患者と整合させるように調整される、項目52に記載の方法。

(項目55)

プロセッサをさらに備え、前記プロセッサは、前記ユーザが、半径方向に放出される前記エネルギーを前記患者の軸と整合させるように、前記処置プローブの伸長軸の周囲で前記処置プローブから半径方向に放出される前記エネルギーの角度を調整するための命令を備え、前記プロセッサは、前記エネルギーの前記角度が前記患者の前記軸と整合させられたときに、ユーザコマンドに応答して前記角度を入力する命令を備え、前記プロセッサは、前記プロセッサに入力される前記角度に基づいて、前記処置軸を回転させる命令を備える、項目52に記載の方法。

(項目56)

角度回転センサは、前記患者の軸に関連して前記プローブの伸長軸の周囲での前記処置プローブの回転を決定し、前記所定の処置体積の処置軸は、前記処置プローブの前記回転に**応答して**回転させられ、前記患者は、前記患者の前後方向が引力の方向と整合させられるように、患者支持体の上に配置される、項目51に記載の方法。

(項目57)

前記角度回転センサは、加速度計またはゴニオメータのうちの1つまたは複数

、項目56に記載の方法。

(項目58)

眼摘出装置であって、前記装置は、
近位端および遠位端を有するキャリアと、
エネルギーを半径方向外向きに送達するために眼の中に位置付けられるように近位に離
間される、前記キャリア上の少なくとも1つのエネルギー源と、
体積組織除去をもたらすために、前記少なくとも1つのエネルギー源の移動を制御する
ための自動コントローラと
を備える、装置。

(項目59)

前記自動コントローラは、所定の計画に基づいて前記エネルギー源の移動を制御する、
項目58に記載の装置。

(項目60)

前記所定の計画は、前記眼の術前画像に基づいてユーザによって入力される、項目59
に記載の装置。

(項目61)

前記自動コントローラは、入力デバイスから得られる前記眼のリアルタイム査定に基づ
いて前記エネルギー源の移動を制御する、項目58に記載の装置。

(項目62)

前記入力デバイスは、侵入型レーザ誘導撮像デバイスを備える、項目61に記載の装置
。

(項目63)

前記入力デバイスは、侵入型レーザ誘導撮像デバイスを備える、項目61に記載の装置
。

(項目64)

前記入力デバイスは、侵入型音声誘導分化検出器を備える、項目61に記載の装置。

(項目65)

前記自動コントローラはさらに、パルス幅変調デバイスを備える、項目61に記載の装
置。

(項目66)

前記ユーザが前記自動コントローラを無効にするための手段をさらに備える、項目61
に記載の装置。

(項目67)

ユーザに可視的なディスプレイ上に、眼の画像を提供することと、
前記所定体積の組織の軸方向長および半径方向距離に対応する複数の入力パラメータを
受信することと
を行うように構成された命令を備えるプロセッサをさらに備え、
前記所定の体積の所定の組織除去プロファイルは、前記複数の入力パラメータに基づい
て、前記ディスプレイ上の前記眼の画像上に示される、項目58に記載の装置。

(項目68)

前記複数の入力パラメータは、前記除去プロファイルの縦方向距離、前記除去プロファ
イルの半径方向距離、前記除去プロファイルの縦軸の周囲の前記除去プロファイルの角度
距離、前記除去プロファイルの軸、前記除去プロファイルの中心位置、または前記ユー
ザが前記眼の前記画像の上にポインタを移動させることに応答した、ユーザ定義入力除去
プロファイルのうちの1つまたは複数を備える、項目67に記載の装置。

(項目69)

前記眼の前記画像は、前記眼の軸方向像および前記眼の矢状方向像を備え、前記所定の
組織除去プロファイルの軸方向像は、前記眼の前記軸方向像上に示され、前記組織除去
プロファイルの矢状方向像は、前記眼の前記矢状方向像上に示される、項目68に記載の
装置。

(項目70)

前記プロセッサは、前記所定の除去プロファイルの前記半径方向距離および前記角度距離に基づいて前記所定の除去プロファイルの前記軸方向像を調整する命令を備え、前記プロセッサは、前記所定の除去プロファイルの前記軸方向距離および前記半径方向距離に基づいて前記所定の除去プロファイルの前記軸方向像を調整する命令を備える、項目69に記載の装置。

(項目71)

前記眼の前記画像上に示される前記組織除去プロファイルは、前記ディスプレイ上に示される前記組織除去プロファイルの寸法が、前記ディスプレイ上に示される前記眼の前記画像の寸法に対応するように、前記ディスプレイ上に示される前記眼の前記画像に拡大縮小される寸法を備える、項目67に記載の装置。

(項目72)

前記プロセッサは、前記眼の前記画像とともに処置参照マーカを示すため、および前記複数の入力パラメータに基づいて前記処置参照マーカに関連して前記ディスプレイ上に前記組織除去プロファイルを示すための命令を備える、項目67に記載の装置。

(項目73)

前記ディスプレイ上に示される前記処置参照マーカは、前記エネルギー源に接続されるアンカに対応する、項目72に記載の装置。

(項目74)

前記ディスプレイ上に示される前記処置参照マーカは、前記エネルギー源に接続される拡張可能アンカに対応し、前記拡張可能アンカは、前記管腔に挿入するためにサイズを合わせられる第1の狭いプロファイル構成と、患者の眼の中に配置されたときに前記管腔を通した通過を阻止する第2の広いプロファイル構成とを備え、前記ディスプレイ上に示される前記処置参照マーカは、前記眼の矢状画像の上端の上に広いプロファイル構成での拡張可能アンカの画像を備える、項目72に記載の装置。

(項目75)

前記ディスプレイ上に示される前記処置参照マーカは、固定処置参照マーカを備え、前記プロセッサは、リアルタイムで標的組織へのエネルギー流の場所を示すように、前記固定参照マーカおよび前記処置プロファイルに関連して移動する可動マーカを示すための命令を備える、項目72に記載の装置。

(項目76)

前記可動マーカは、複数の画像を示し、前記複数の画像は、処置の矢状軸に沿った矢状画像と、前記処置軸と直角な軸方向画像とを備え、前記可動マーカは、前記矢状画像内で前記処置軸に沿って移動し、前記可動マーカは、前記軸方向画像内で前記軸の周囲で回転し、前記固定参照マーカは、前記可動マーカに関連して前記複数の画像のそれぞれの上に表示される、項目75に記載の装置。

(項目77)

前記ディスプレイ上に示される前記眼の前記画像は、前記患者の前記眼の画像、または複数の患者とともに使用するために好適な眼の解剖学的表現を備える、項目67に記載の装置。

(項目78)

前記ディスプレイ上に示される前記患者の前記眼の前記画像の前記画像は、前記患者の前記眼の超音波画像を備える、項目77に記載の装置。

(項目79)

前記プロセッサは、前記プロセッサに入力される前記組織除去プロファイルの半径方向距離に基づいて、加圧流体流を用いて前記患者を処置する複数のノズルの間でノズルを識別するための命令を備える、項目67に記載の装置。

(項目80)

前記プロセッサは、前記加圧流体流を用いた前記組織の除去の後に、前記組織除去プロファイルの一部分の半径方向距離および角度距離で光線を用いて組織を凝固させるための

命令を備え、前記角度距離は、前記除去プロファイルの後部分に対応する、項目79に記載の装置。

(項目81)

前記流体流は、実質的に非圧縮性流体の発散流を備え、前記光線は、発散光線を備える、項目80に記載の装置。

(項目82)

前記所定の処置体積の処置軸は、前記眼の前記画像、およびプローブから半径方向に放出されるエネルギーに基づいて、前記患者の軸と整合させられる、項目67に記載の装置。

(項目83)

前記所定体積の前記軸は、前記処置体積の前後軸を備え、前記処置体積の前記前後軸は、前記プローブから放出される前記処置エネルギーを前記患者の前後方向と回転整合させるために、前記組織の可視化および前記プローブから半径方向に放出されるエネルギーの角度に基づいて、前記患者の前記前後方向と整合させられる、項目82に記載の装置。

(項目84)

前記画像は、ノズルから放出される加圧流体に応答して、前記組織の偏向または流体流の偏向のうちの1つまたは複数を示す超音波画像を備え、処置プローブの伸長軸の周囲の前記流体流の角度は、前記処置軸を前記患者の前記軸と整合させるように調整される、項目83に記載の装置。

(項目85)

前記画像は、前記組織を照射する前記プローブから半径方向に放出される光線を示す光学画像を備え、前記処置プローブの伸長軸の周囲の前記光線の角度は、前記処置軸を前記患者と整合させるように調整される、項目83に記載の装置。

(項目86)

プロセッサをさらに備え、前記プロセッサは、前記ユーザが、半径方向に放出される前記エネルギーを前記患者の軸と整合させるように、前記処置プローブの伸長軸の周囲で前記処置プローブから半径方向に放出される前記エネルギーの角度を調整するための命令を備え、前記プロセッサは、前記エネルギーの前記角度が前記患者の前記軸と整合させられたときに、ユーザコマンドに応答して前記角度を入力するための命令を備え、前記プロセッサは、前記プロセッサに入力される前記角度に基づいて、前記処置軸を回転させるための命令を備える、項目83に記載の装置。

(項目87)

角度回転センサは、前記患者の軸に関連して前記プローブの伸長軸の周囲での前記処置プローブの回転を決定し、前記所定の処置体積の処置軸は、前記処置プローブの前記回転に応答して回転させられ、前記患者は、前記患者の前後方向が引力の方向と整合させられるように、患者支持体の上に配置される、項目82に記載の装置。

(項目88)

前記角度回転センサは、加速度計またはゴニオメータのうちの1つまたは複数を含む、項目87に記載の装置。

(項目89)

ユーザに可視的なディスプレイ上で組織の複数の画像を提供することであって、前記複数の画像のうちの各画像が、組織の3次元表現面を備える、ことと、

前記複数の画像の各画像に沿って処置プロファイルを描定するように前記ユーザから入力を受信することと、

前記複数の画像の各画像に沿った前記処置プロファイルに基づいて、3次元処置プロファイルを描定することと

を行うように構成された命令を備えるプロセッサをさらに備える、項目58に記載の装置。

(項目90)

前記プロセッサは、前記3次元処置プロファイルを描定するように前記複数の画像の処

置プロファイルの間で補間するための命令を備える、項目 8 9 に記載の装置。

(項目 9 1)

複数の連続パルスを含むパルスエネルギー流を提供するように前記キャリアおよび前記自動コントローラに結合された非拍動性ポンプをさらに備える、項目 5 8 に記載の装置。

(項目 9 2)

複数の連続パルスを含むパルスエネルギー流を提供するように前記キャリアおよび前記自動コントローラに結合された拍動性ポンプをさらに備える、項目 5 8 に記載の装置。

(項目 9 3)

前記自動コントローラは、除去される組織の標的場所で前記複数の連続パルスが重複するように、前記パルスエネルギー送達流を移動させるように構成される、項目 9 2 に記載の装置。

(項目 9 4)

前記自動コントローラは、除去される組織の標的場所で前記複数の連続パルスが重複しないように、前記パルスエネルギー送達流を移動させるように構成される、項目 9 2 に記載の装置。

(項目 9 5)

患者の組織を処置する装置であって、前記装置は、
患者を処置する伸長処置プローブであって、前記伸長処置プローブは、軸に沿って延在し、前記伸長処置プローブは、作業チャンネルを有する外側の伸長構造と、エネルギー源を位置付けて配向し、標的組織に向かってエネルギーを放出するように、前記作業チャンネル内で回転可能かつ平行移動可能である内側キャリアとを備える、伸長処置プローブと、
伸長撮像プローブであって、軸に沿って延在する伸長撮像プローブと、
前記伸長処置プローブおよび前記伸長撮像プローブが前記患者に挿入されているときに、前記長い処置プローブを前記伸長撮像プローブに結合するカップリングと
を備える、装置。

(項目 9 6)

前記内側キャリアに接続される第 1 の連結部と、前記撮像プローブに接続される第 2 の連結部とをさらに備え、1 つまたは複数のコントローラは、前記キャリアが前記軸に沿って移動する際に組織と前記キャリアとの相互作用を視認するために、前記第 2 の連結部とともに前記第 1 の連結部を移動させて、処置軸に沿って前記内側キャリアを移動させ、撮像プローブ軸に沿って前記撮像プローブを移動させるように構成される、項目 9 5 に記載の装置。

(項目 9 7)

前記カップリングは、
基部と、
前記基部から延在し、前記伸長処置プローブの近位端に接続される第 1 のアームと、
前記基部から延在し、前記伸長撮像プローブの近位端に接続される第 2 のアームと
を備え、前記基部は、前記第 1 のアームが剛性構成を備え、前記第 2 のアームが剛性構成を備えるときに、前記伸長処置プローブおよび前記伸長撮像プローブを支持する、項目 9 5 に記載の装置。

(項目 9 8)

前記第 2 のアームは、前記第 1 のアームが前記伸長処置プローブの位置および配向を維持するときに、ユーザ制御下で前記撮像プローブを操作するためのアクチュエータを備える、項目 9 8 に記載の装置。

(項目 9 9)

前記結合部は、前記伸長撮像プローブおよび前記伸長処置プローブが前記患者の両側から挿入されているときに、前記伸長撮像プローブに関連して前記伸長処置プローブの整合を維持するように構成される、項目 9 5 に記載の装置。

(項目 1 0 0)

前記カップリングは、前記ノズルが近位および遠位に前進させられ、回転させられたと

きに、前記伸長撮像プローブの前記軸と前記伸長処置プローブとの前記軸の整合を維持するように構成される、項目 9 5 に記載の装置。

(項目 1 0 1)

前記カップリングは、前記撮像プローブの前記軸と平行に前記処置プローブの前記軸を整合させるように構成される、項目 1 0 0 に記載の装置。

(項目 1 0 2)

前記カップリングは、前記伸長撮像プローブに関連して前記伸長撮像プローブの固定位置および配向を維持するように構成される、項目 9 5 に記載の装置。

(項目 1 0 3)

前記カップリングは、前記伸長処置プローブに結合される剛性アームと、前記伸長撮像プローブに結合される第 2 の剛性アームとを備え、前記第 1 の剛性アームは、前記第 2 の剛性アームに固定して結合され、前記伸長処置プローブは、前記処置プローブ軸と直角なたわみを阻止するように剛性を備え、前記伸長撮像プローブは、前記伸長撮像プローブ軸と直角なたわみを阻止するように剛性を備える、項目 9 5 に記載の装置。

(項目 1 0 4)

前記カップリングは、前記伸長撮像プローブに関連して前記伸長撮像プローブの固定位置および配向を維持するための磁石を備える、項目 9 5 に記載の装置。

(項目 1 0 5)

前記カップリングは、前記伸長処置プローブまたは前記伸長撮像プローブのうちの 1 つまたは複数に沿った複数の軸方向位置に配列される複数の磁石を備える、項目 9 5 に記載の装置。

(項目 1 0 6)

前記カップリングは、前記伸長処置プローブの一部を覆って延在する第 1 の管腔の壁、および前記伸長撮像プローブの一部を覆って延在する第 2 の管腔の壁を通して、前記伸長処置プローブを前記伸長撮像プローブに結合するように構成される、項目 9 5 に記載の装置。

(項目 1 0 7)

前記伸長撮像プローブは、前記患者の眼への挿入のために構成され、前記伸長処置プローブは、前記患者の眼への挿入のために構成され、前記カップリングは、前記伸長処置プローブが前記眼内に配置され、前記伸長撮像プローブが前記眼内に配置されたときに、前記伸長処置プローブを前記伸長撮像プローブと整合させるように構成される、項目 9 5 に記載の装置。

(項目 1 0 8)

前記伸長構造は、前記伸長構造が前記軸と直角な前記プローブのたわみを阻止するように、剛性を前記プローブに追加するスパインを備える、項目 9 5 に記載の装置。

(項目 1 0 9)

前記伸長撮像プローブは、前記撮像プローブの前記軸と直角な前記撮像プローブのたわみを阻止するように、および前記伸長処置プローブの前記軸に関連して前記伸長撮像プローブの前記軸の配向を固定するように、少なくとも剛性遠位部分を備える、項目 9 5 に記載の装置。

(項目 1 1 0)

前記伸長撮像プローブ、前記伸長処置プローブ、および前記連結部に結合されるプロセッサをさらに備え、前記プロセッサは、前記伸長撮像プローブの画像上で識別される前記組織の標的場所を切除する前記ノズルの圧力、軸方向場所、および配向を決定する命令を備える、項目 9 5 に記載の装置。

(項目 1 1 1)

前記プロセッサは、前記伸長処置プローブが前記患者の第 1 の側面上に挿入され、前記伸長撮像プローブが前記患者の前記 1 の側面の反対側の第 2 の側面上に挿入されているときに、前記画像上の前記標的場所に応答して、前記ノズルの前記圧力、前記軸方向場所、および配向を決定する命令を備える、項目 1 1 0 に記載の装置。

(項目 1 1 2)

前記プロセッサは、前記伸長処置プローブが、前記伸長処置プローブと前記伸長撮像プローブとの間に延在する第 1 の管腔の壁および第 2 の管腔の壁を通して、前記伸長撮像プローブに結合されているときに、前記画像上の前記標的場所に応答して、前記ノズルの前記圧力、前記軸方向場所、および配向を決定する命令を備える、項目 1 1 0 に記載の装置

(項目 1 1 3)

前記プロセッサは、前記画像の第 1 の入力標的場所の第 1 の画像座標基準および前記画像の第 2 の入力標的場所の第 2 の画像座標基準を決定する命令と、前記画像の前記第 1 の画像座標基準を前記処置プローブの第 1 の標的座標基準にマップし、前記画像の第 2 の入力標的場所を前記処置プローブの第 2 の標的座標基準にマップする命令とを備え、前記プロセッサは、前記第 1 の入力標的場所から前記第 2 の入力標的場所まで延在する切断プロファイルを提供するように、前記ノズルの圧力ならびに軸方向および回転位置を決定する命令を備える、項目 1 1 0 に記載の装置。

(項目 1 1 4)

患者の組織を処置する装置であって、前記装置は、基部に結合されるアームであって、前記アームは、第 1 の可動構成および第 2 の剛性構成を備える、アームと、

患者を処置する処置プローブであって、前記プローブは、作業チャネルを有する外側の伸長構造と、ノズルを位置付けて配向し、前記組織に向かって流体の加圧流を放出するように、前記作業チャネル内で回転可能かつ平行移動可能である内側キャリアとを備えるプローブと、

前記患者を処置するように前記キャリアを回転および平行移動させるための命令を備えるプロセッサと、

前記命令に応答して前記プローブを回転および平行移動させるように前記プロセッサおよびプローブに結合される連結部とを備える、装置。

(項目 1 1 5)

前記キャリアは、前記外側の伸長構造の近位端から挿入および除去されるように構成される、迅速交換キャリアを備え、前記連結部は、前記内側キャリアを受け取るようにサイズを合わせられる内側寸法を有する、回転可能かつ平行移動可能な伸長連結管を備え、前記伸長連結管は、前記伸長連結管が組織を処置するように回転および平行移動するとき、前記伸長連結管内で前記迅速交換キャリアを係止するための係止構造を備える、項目 1 1 4 に記載の装置。

(項目 1 1 6)

マニホールドと、複数のチャネルとをさらに備え、前記マニホールドは、前記外側の伸長構造の近位端に接続され、前記複数のチャネルは、第 1 のチャネルで前記マニホールドの第 1 のポートをバルーンアンカに結合するように、および前記マニホールドの第 2 のポートを前記外側の伸長流体の遠位端付近の開口部と結合して、流体を処置部位に送達するように、前記外側の伸長構造に沿って延在し、前記マニホールドは、係止構造を備え、前記連結部は、前記バルーンが膨張させられているときに前記連結部を前記マニホールドに接続するための係止構造を備える、項目 1 1 4 に記載の装置。

(項目 1 1 7)

前記伸長構造は、アンカに結合されるスパインを備え、前記スパインは、前記プローブの前記キャリアが、前記ノズルを位置付けて配向し、前記アンカに参照された前記患者の標的場所を処置するように、前記連結部の第 2 の部分とともに回転および平行移動させられたときに、前記連結部の第 1 の部分から前記アンカまでの距離を固定するように、前記アンカと前記連結部との間に延在する、項目 1 1 4 に記載の装置。

(項目 1 1 8)

前記伸長構造は、アンカに結合され、前記伸長構造は、前記キャリアが、前記ノズルを

位置付けて配向し、前記患者を処置するように、前記連結部の第2の部分とともに回転および平行移動させられたときに、前記連結部の第1の部分から前記アンカまでの前記伸長構造に沿った距離を固定するように、前記アンカと前記連結部との間に延在する、項目114に記載の装置。

(項目119)

前記伸長構造および前記キャリアは、前記プローブが前記組織に挿入されるとたわむように構成され、前記伸長構造は、前記ノズルが、前記患者を処置するように前記キャリアとともに前記プローブ軸に沿って回転および平行移動させられたときに、前記アンカに関連して前記ノズルの配置を維持するために、前記連結部の固定位置と前記アンカとの間で実質的に一定の弧長を維持する、項目118に記載の装置。

(項目120)

前記連結部は、前記アームが係止解除構成を備えるときに、前記ユーザの手で把持可能かつ位置付け可能である外側ハンドピース部分を備える、項目114に記載の装置。

(項目121)

前記連結部は、前記プローブが前記患者に挿入されているときに、前記アームを用いて前記処置プローブおよび前記連結部を支持するように、前記処置プローブおよび前記アームに結合される支持体を備える、項目114に記載の装置。

(項目122)

前記支持体は、前記連結部の堅いケーシングまたは前記連結部のフレームのうちの1つまたは複数を備え、前記ケーシングは、前記患者が処置されるときに前記アームを用いて実質的に固定されたままである、項目121に記載の装置。

(項目123)

前記支持体は、前記プローブを前記患者に挿入し、標的場所および配向で前記ノズルを位置付けるように前記処置プローブに結合され、前記支持体は、前記アームが前記剛性構成を備えるときに、前記プローブが前記患者内に位置付けられて配向された状態で前記プローブを支持するために、前記アームおよび前記伸長構造に結合される、項目121に記載の装置。

(項目124)

前記支持体およびアームは、前記患者が前記ノズルを用いて処置されるときに前記連結部の場所を固定するために、前記アームが前記剛性構成を備えるときに、意図した位置および配向で前記連結部および前記プローブを支持することが可能である、項目121に記載の装置。

(項目125)

前記プローブは、伸長構造と、内側キャリアとを備え、前記連結部は、前記伸長構造の軸に沿った前記ノズルの位置、および前記伸長構造の前記軸の周囲での前記ノズルの回転を制御するように、前記キャリアに結合される、項目114に記載の装置。

(項目126)

前記装置は、前記患者外に細胞を提供するために、前記組織の前記生細胞を除去するように構成される、前記項目のいずれかに記載の装置。

(項目127)

前記装置は、組織学のために組織を除去するように構成される、前記項目のいずれかに記載の装置。

(項目128)

前記装置は、前記組織を含浸するように構成される、前記項目のいずれかに記載の装置。

(項目129)

前記装置は、CO₂を含む気体の中へ高圧流体流を放出するように構成される、前記項目のいずれかに記載の装置。

(項目130)

前記装置は、わずか約5mmの曲げ半径を有する光ファイバを備える、前記項目のい

れかに記載の装置。

(項目 1 3 1)

前記装置は、わずか約 2 m m の曲げ半径を有する光ファイバを備える、前記項目のいず
れかに記載の装置。