

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公表特許公報(A)

(11)公表番号
特表2025-507380
(P2025-507380A)

(43)公表日 令和7年3月18日(2025.3.18)

(51)国際特許分類		F I		テーマコード (参考)
A 6 1 B	17/29 (2006.01)	A 6 1 B	17/29	4 C 1 6 0
A 6 1 B	17/295 (2006.01)	A 6 1 B	17/295	
A 6 1 B	17/068 (2006.01)	A 6 1 B	17/068	
A 6 1 B	17/115 (2006.01)	A 6 1 B	17/115	
A 6 1 B	17/94 (2006.01)	A 6 1 B	17/94	
審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全26頁)				
(21)出願番号	特願2024-547758(P2024-547758)	(71)出願人	506192652	
(86)(22)出願日	令和5年2月14日(2023.2.14)		ボストン サイエнтиフィック サイム	
(85)翻訳文提出日	令和6年8月28日(2024.8.28)		ド, インコーポレイテッド	
(86)国際出願番号	PCT/US2023/062594		BOSTON SCIENTIFIC S	
(87)国際公開番号	WO2023/159025		CIMED, INC.	
(87)国際公開日	令和5年8月24日(2023.8.24)		アメリカ合衆国 5 5 3 1 1 - 1 5 6 6	
(31)優先権主張番号	63/310,424		ミネソタ州 メープル グローブ ワン シ	
(32)優先日	令和4年2月15日(2022.2.15)		メッド プレイス (番地なし)	
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)	(74)代理人	100105957	
(81)指定国・地域	AP(BW,CV,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ		弁理士 恩田 誠	
	,NA,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),	(74)代理人	100068755	
	EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(		弁理士 恩田 博宣	
	AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,	(74)代理人	100142907	
	FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV		弁理士 本田 淳	
	最終頁に続く	(72)発明者	フラナガン、アイデン	最終頁に続く

(54)【発明の名称】 医療システムにおけるトルク増幅のための装置、システム、および方法

(57)【要約】

医療装置は、近位端から遠位端まで延在する主軸と、医療装置の近位部分にあるアクチュエータと、主軸の遠位端に位置し、第1の顎部および第2の顎部を備えるエンドエフェクタと、モータと、トルク増幅システムとを含み得る。トルク増幅システムは、モータに結合された駆動軸と、駆動軸に結合され、駆動軸に対して近位方向または遠位方向に拡張または収縮するように構成されたばねと、駆動軸に移動可能に結合されたハンマーと、エンドエフェクタに結合され、ハンマーに当接するアンビルとを含み得る。アンビルは、エンドエフェクタに回転出力を与えて第1の顎部および／または第2の顎部を移動させるように構成され得る。

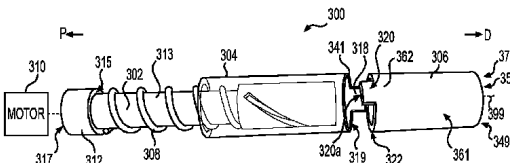


FIG. 3

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

医療装置であって、
近位端から遠位端まで延在する主軸と、
前記医療装置の近位部分にあるアクチュエータと、
前記主軸の遠位端に位置し、第 1 の顎部および第 2 の顎部を含むエンドエフェクタと、
モータと、
トルク増幅システムと、を備え、前記トルク増幅システムが、
前記モータに結合された駆動軸と、
前記駆動軸に結合され、前記駆動軸に対して近位方向または遠位方向に拡張または収縮するように構成されたばねと、
前記駆動軸に移動可能に結合されたハンマーと、
前記エンドエフェクタに結合され、前記ハンマーに当接するアンビルであって、前記エンドエフェクタに回転出力を与えて前記第 1 の顎部および／または前記第 2 の顎部を移動させるように構成されたアンビルと、を含む、医療装置。

10

【請求項 2】

前記モータが前記主軸の遠位部分内に位置する、請求項 1 に記載の医療装置。

【請求項 3】

前記主軸の前記近位端に結合されたハンドルをさらに備え、前記アクチュエータが前記ハンドル上に位置する、請求項 1 または 2 に記載の医療装置。

20

【請求項 4】

前記エンドエフェクタが、内視鏡ステープラー、把持部、鉗子、またはハサミである、請求項 1 ～ 3 のうちのいずれか一項に記載の医療装置。

【請求項 5】

前記ハンマーが前記ハンマーの遠位面から遠位に延在する第 1 のフランジを含み、
前記アンビルが前記アンビルの近位面から近位に延在する第 2 のフランジを含み、
前記第 1 のフランジが、前記第 2 のフランジと係合して前記アンビルの中心長手方向軸の周りに前記アンビルを回転させるように構成されている、請求項 1 ～ 4 のうちのいずれか一項に記載の医療装置。

30

【請求項 6】

前記ハンマーが円筒形であり内側管状部を含み、
前記内側管状部が前記ハンマーの中心長手方向軸に対して斜めに延在するチャンネルを含み、
前記駆動軸が前記駆動軸の遠位端に結合されたボールベアリングを含み、
前記ボールベアリングが前記チャンネル内に移動可能に配置されている、請求項 5 に記載の医療装置。

【請求項 7】

前記ばねが前記駆動軸の径方向外側面に周方向に延在して前記内側管状部の近位端に当接している、請求項 6 に記載の医療装置。

【請求項 8】

前記トルク増幅システムがさらに、前記駆動軸、前記ハンマー、前記ばね、および前記アンビルを貫通して延在する中央長手方向ルーメンを備える、請求項 6 に記載の医療装置。

40

【請求項 9】

前記ハンマーおよび前記アンビルの各々が円筒形であり、前記ハンマーが前記アンビルの直径と実質的に同じ直径を有する、請求項 1 ～ 8 のうちのいずれか一項に記載の医療装置。

【請求項 10】

前記駆動軸が、(i) 前記駆動軸の遠位端から前記駆動軸を貫通して長手方向に延在する凹部と、(ii) 前記遠位端から近位に延在する一対のチャンネルとを含み、

50

前記ばねが前記凹部に配置されており、

前記ハンマーが、(i) 前記ハンマーの近位面から近位に延在し、前記一对のチャンネルによってそれぞれ受容されるように構成された一对の突出部と、(ii) 前記ハンマーの遠位端面から遠位に延在する一对のフランジとを含む、請求項 1～4 のうちのいずれか一項に記載の医療装置。

【請求項 1 1】

前記アンビルが T 字形である、請求項 1 0 に記載の医療装置。

【請求項 1 2】

前記駆動軸が第 1 の凹部を含み、

前記ハンマーが、第 2 の凹部と、前記ハンマーの遠位面から遠位に延在する一对の突出部とを含み、

前記ばねが前記第 1 の凹部内に配置されており、前記ばねの遠位端が前記第 2 の凹部内において近位対向面に固定して結合されており、

前記駆動軸の遠位部分が前記第 2 の凹部内に受容されている、請求項 1 に記載の医療装置。

【請求項 1 3】

前記ハンマーが、前記第 2 の凹部内に第 1 のチャンネルを含み、

前記駆動軸が、前記駆動軸の中心長手方向軸に対して径方向外側面に第 2 のチャンネルを含み、

前記第 1 のチャンネルと前記第 2 のチャンネルとの間にボールベアリングが配置されている、請求項 1 2 に記載の医療装置。

【請求項 1 4】

前記ばねが円錐形である、請求項 1 3 に記載の医療装置。

【請求項 1 5】

前記駆動軸に結合されたラチェット機構をさらに備える請求項 1～1 4 のうちのいずれか一項に記載の医療装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本開示は概して、対象を治療するために使用され得る医療システム、装置、および関連方法に関する。本開示の態様は、いくつかの態様の中でもとりわけ、内視鏡処置中に 1 つまたは複数の医療装置を作動させる等の、医療処置のための医療システム、装置、および方法に関する。本出願は、2 0 2 2 年 2 月 1 5 日に提出された米国仮特許出願第 6 3 / 3 1 0 , 4 2 4 号の優先権の利益を主張するものであり、その全体が参照により本明細書に組み込まれる。

【背景技術】

【0 0 0 2】

技術の発展によって、対象者に対してますます複雑な処置を行う能力が医療システム、装置、および方法のユーザに与えられるようになってきている。例えば、医療処置のロボット化は、高品質のヘルスケア、効率的な処置、新たな介入 (intervention)、迅速な外科医の訓練、および繰り返し処置のための再入院の減少につながる複数の利点および潜在的な新たな能力を提供し得る。ロボット化への傾向を可能にする技術は依然として開発を必要としている。例えば、管腔内視鏡手術ツールは、技術に小規模が要求されることや、人間に対して動作するツールに固有の要件等、ロボット化のためのいくつかの課題を提示する。一例では、把持部等のようなカテーテル装置の遠位端における任意の器具またはツールを作動させるために、ツールを有効とするのに十分な力の制御および指令方法で力を印加する必要がある。また、適切なレベルの力を患者に印加するために、装置を手動で再作動させる必要性があるため処置の持続時間が増加し得る。さらに、手動による作動は、装置の操作者の負担を増大させ得る。他の用途の中でも、組織を切断、把持、収集、および他の態様で操作するためにカテーテル装置および他の管腔内視鏡外科手術ツールのマイク

口作動技術における改良の必要性がある。

【0003】

本開示のシステム、装置、および方法は、上記で説明した課題のうちのいくつかを是正するかまたは当該技術分野の他の態様に対処し得る。

【発明の概要】

【0004】

本開示の例は、とりわけ、医療システムおよび装置により1つまたは複数の医療処置を実行するためのシステム、装置、および方法に関する。本明細書に開示される各実施例は、他の開示される実施例のいずれかに関連して説明される特徴のうちの1つまたは複数を含み得る。

【0005】

一実施例において、医療装置は、近位端から遠位端まで延在する主軸と、前記医療装置の近位部分にあるアクチュエータと、前記主軸の前記遠位端に位置し、第1の顎部および第2の顎部を含むエンドエフェクタと、モータと、トルク増幅システムとを含み得る。前記トルク増幅システムは、前記モータに結合された駆動軸と、前記駆動軸に結合され、前記駆動軸に対して近位方向または遠位方向に拡張または収縮するように構成されたばねと、前記駆動軸に移動可能に結合されたハンマーと、前記エンドエフェクタに結合され、前記ハンマーに当接するアンビルとを含み得る。前記アンビルは、前記エンドエフェクタに回転出力を与えて前記第1の顎部および／または前記第2の顎部を移動させるように構成され得る。

【0006】

他の態様において、前記医療装置は、以下の特徴のうちの1つ以上を含み得る。前記モータは、前記主軸の遠位部分内に配置され得る。前記医療装置は、前記主軸の近位端に結合されたハンドルをさらに含み得る。前記アクチュエータは、前記ハンドル上に位置し得る。前記エンドエフェクタは、内視鏡ステープラー、把持部、鉗子、またはハサミであり得る。前記ハンマーは、前記ハンマーの遠位面から遠位に延在する第1のフランジを含み得る。前記アンビルは、前記アンビルの近位面から近位に延在する第2のフランジを含み得る。前記第1のフランジは、前記第2のフランジに係合して前記アンビルの中心長手方向軸の周りに前記アンビルを回転させるように構成され得る。前記ハンマーは円筒形であってよく、内側管状部を含み得る。前記内側管状部は、前記ハンマーの中心長手方向軸に対して斜めに延在するチャンネルを含み得る。

【0007】

前記駆動軸は、前記駆動軸の遠位端に結合されたボールベアリングを含み得る。前記ボールベアリングは、前記チャンネル内に移動可能に配置され得る。前記ばねは、前記駆動軸の径方向外側面に周方向に延在し得るとともに、前記内側管状部の近位端に当接し得る。前記トルク増幅システムは、前記駆動軸、前記ハンマー、前記ばね、および前記アンビルを貫通して延在する中央長手方向ルーメンをさらに含み得る。前記ハンマーおよび前記アンビルの各々は円筒形であってよく、前記ハンマーは、前記アンビルの直径と実質的に同じ直径を有し得る。前記駆動軸は、(i)前記駆動軸の遠位端から前記駆動軸を貫通して長手方向に延在する凹部と、(ii)前記遠位端から近位に延在する一対のチャンネルとを含み得る。前記ばねは、前記凹部に配置され得る。前記ハンマーは、(i)前記ハンマーの近位面から近位に延在し、前記一対のチャンネルによってそれぞれ受容されるように構成された一対の突出部と、(ii)前記ハンマーの遠位端面から遠位に延在する一対のフランジとを含み得る。

【0008】

他の態様において、前記医療装置は、以下の特徴のうちの1つ以上を含み得る。前記アンビルはT字形であってよい。前記駆動軸は、第1の凹部を含み得る。前記ハンマーは、第2の凹部と、前記ハンマーの遠位面から遠位に延在する一対の突出部とを含み得る。前記ばねは、第1の凹部内に配置され得る。前記ばねの遠位端は、前記第2の凹部内において近位対向面に固定して結合され得る。前記駆動軸の遠位部分は、前記第2の凹部内に受

10

20

30

40

50

容され得る。前記ハンマーは、前記第2の凹部内に第1のチャンネルを含み得る。前記駆動軸は、前記駆動軸の中心長手方向軸に対して径方向外側面に第2のチャンネルを含み得る。前記ボールベアリングは、前記第1のチャンネルと前記第2のチャンネルとの間に位置し得る。前記ばねは円錐形であってよい。前記駆動軸にはラチェット機構が結合され得る。

【0009】

他の態様において、医療装置は、エンドエフェクタと、トルク増幅システムとを含み得る。前記トルク増幅システムは、前記モータに結合された駆動軸と、前記駆動軸に結合され、前記駆動軸に対して近位方向または遠位方向に拡張または収縮するように構成されたばねと、前記駆動軸に移動可能に結合されたハンマーと、前記出力軸に結合され、前記ハンマーに当接するアンビルであって、前記出力軸に回転出力を提供するように構成された前記アンビルと、前記トルク増幅システムの中心長手方向軸に沿って延在するルーメンであって、前記駆動軸、前記ばね、前記ハンマー、および前記アンビルを貫通し延在する前記ルーメンと、を含み得る。前記出力軸は、エンドエフェクタに連結され得る。

【0010】

他の態様において、前記医療装置は、以下の特徴のうちの1つ以上を含み得る。前記ハンマーは円筒形であってよく、内側管状部を含み得る。前記内側管状部は、前記ハンマーの中心長手方向軸に対して横方向に延在するチャンネルを含み得る。前記駆動軸は、前記駆動軸の遠位端に結合されたボールベアリングを含み得る。前記ボールベアリングは、前記チャンネル内に移動可能に配置され得る。前記ばねは、前記駆動軸の径方向外側面に周方向に延在し、周方向に内側管状部の近位端に当接し得る。

【0011】

他の態様において、前記医療装置は、以下の特徴のうちの1つ以上を含み得る。前記駆動軸は、(i)前記駆動軸の遠位端から前記駆動軸を貫通して長手方向に延在する凹部と、(ii)前記遠位端から近位に延在する一対のチャンネルとを含み得る。前記ばねは、前記凹部に配置され得る。前記ハンマーは、(i)前記ハンマーの近位面から近位に延在し、前記一対のチャンネルによってそれぞれ受容されるように構成され得る一対の突出部と、(ii)前記ハンマーの遠位端面から遠位に延びる一対のフランジとを含み得る。前記駆動軸は、前記第1の凹部を含み得る。前記ハンマーは、第2の凹部と、前記ハンマーの遠位面から遠位に延在する一対の突出部と、前記第2の凹部内の第1のチャンネルとを含み得る。前記ばねは、前記第1の凹部内に配置され得る。前記ばねの遠位端は、前記第2の凹部内において近位対向面に固定して結合され得る。前記駆動軸の遠位部分は、前記第2の凹部内に受容され得る。前記駆動軸は、前記駆動軸の中心長手方向軸に対して径方向外側面に第2のチャンネルを含み得る。前記第1のチャンネルと前記第2のチャンネルの間にはボールベアリングが移動可能に配置され得る。

【0012】

他の態様において、医療装置は、近位端部分から遠位端部分まで長手方向に延在する軸と、前記遠位端部分内に配置されたモータと、前記遠位端部分におけるエンドエフェクタと、トルク増幅システムとを含み得る。前記トルク増幅システムは、前記モータに結合された駆動軸と、前記駆動軸に結合され、前記駆動軸に対して移動するように構成されたばねと、前記駆動軸に移動可能に結合されたハンマーと、前記エンドエフェクタに結合され、前記ハンマーに当接するアンビルであって、前記エンドエフェクタに回転出力を与えるように構成された前記アンビルとを含み得る。

【0013】

上記の概要および以下の説明はともに、例示的かつ説明的なものに過ぎず、特許請求の範囲に記載される本開示を限定するものではない。本明細書に組み込まれてその一部を構成する添付の図面は本開示の例示的な態様を示すものであり、以下の説明とともに本開示の原理を説明するのに役立つものである。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】図1は、本開示の態様による医療装置システムの斜視図を示す。

【図 2】図 2 は、本開示の態様による図 1 の医療装置システムの遠位部分を示す。

【図 3】図 3 は、本開示の態様によるトルク増幅システムの側面図を示す。

【図 4 - 5】図 4 および図 5 は、本開示の態様による図 3 のトルク増幅システムの構成要素の側面図を示す。

【図 6 - 8】図 6、図 7、および図 8 は、本開示の態様による、動作中の種々の状態における図 3 のトルク増幅システムの側面図を示す。

【図 9】図 9 は、本開示の態様による、部分的に分解されたトルク増幅システムの側面図を示す。

【図 10】図 10 は、本開示の態様による、組み立て状態の図 9 のトルク増幅システムの側断面図である。

【図 11】図 11 は、本開示の態様による、組み立て状態の図 9 のトルク増幅システムの側面図を示す。

【図 12】図 12 は、本開示の態様による、組み立て状態の図 9 のトルク増幅システムの斜視図を示す。

【図 13 - 14】図 13 および図 14 は、本開示の態様による、図 9 のトルク増幅システムの斜視図および側面図を示す。

【図 15】図 15 は、本開示の態様による、トルク増幅システムの斜視図を示す。

【図 16】図 16 は、本開示の態様による、図 15 のトルク増幅システムの側断面図を示す。

【図 17 - 19】図 17、図 18、および図 19 は、本開示の態様による、図 15 のトルク増幅システムの一部を示す。

【図 20】図 20 は、本開示の態様による、部分的に分解された状態の図 15 のトルク増幅システムの側面図を示す。

【図 21】図 21 は、本開示の態様による、部分的に分解された状態の別のトルク増幅システムの側面図を示す。

【図 22】図 22 は、本開示の態様による図 21 のトルク増幅システムの側断面図を示す。

【発明を実施するための形態】

【0015】

本明細書で使用される「近位」および「遠位」という用語は、例示的な医療システムおよび例示的な医療装置の構成要素の相対位置を指すために使用される。本明細書で使用される「近位」は、身体の外側に相対的に近い位置、または医療システムもしくは医療装置を使用する医療専門家に相対的に近い位置を指す。対照的に、「遠位」は、医療システムもしくは医療装置を使用する医療専門家から相対的により離れた位置、または身体の内側により近い位置を指す。近位方向および遠位方向は、図面全体を通して、それぞれ「P」および「D」とマークされた矢印で標識される。本明細書で使用される「備える」、「備えている」、「有する」、「含む」という用語、またはそれらの他の変形語は、要素のリストを備えるシステム、装置、または方法が、それらの要素のみを含むのではなく、明示的に列挙されていないまたはそれらに固有ではない他の要素を含み得るように、非排他的包含を対象とすることが意図される。別段に述べられていない限り、「例示的」という用語は、「理想的」ではなく「例」の意味で使用される。本明細書で使用される「約」、「実質的に」、「およそ」という用語は、述べられた値の $\pm 10\%$ 以内の値の範囲を示す。

【0016】

本開示の実施形態は、組織を操作、切断、ステープル留め、把持、および／または他の態様で治療するための装置、システム、および方法を含む。いくつかの実施例では、本明細書で説明される装置、システム、および／または方法は、内視鏡的粘膜切除（EMR）および／または内視鏡的粘膜下層剥離術（ESD）処置等の内視鏡医療処置中に利用され得る。実施例では、処置は、患者の体内の標的領域に近接して医療装置の管腔内視鏡を配置することを含み得る。医療装置の配置は、カテーテル、スコープ（内視鏡、気管支鏡、

10

20

30

40

50

結腸鏡、胃鏡、十二指腸鏡等）、管、またはシースを介したものであってよく、自然開口部または切開を介してG I管に挿入され得る。開口部は、例えば、鼻、口、または肛門であり得る。配置は、食道、胃、十二指腸、大腸、または小腸を含むG I管の任意の部分であり得る。配置はまた、G I管を介して、または他の態様で切開を介して到達可能な他の器官内であり得る。患者の組織は、患者の身体からのその後の除去のために、組織を把持すること、組織をステープル留めすること、および／または組織を切断することなど、医療装置を介して操作され得る。他の実施例では、装置、システム、および方法は、組織を穿刺するために使用される針装置に組み込まれ得るとともに、組織を穿刺することを促進するべく針に並進力を印加するように実装され得る。いくつかの他の実施例では、本出願の装置、システム、および方法は、カテーテル装置の遠位端の関節運動を促進するために、例えば、カテーテルの遠位端との接触を介して組織の移動を促進するために使用され得る。

10

【0017】

以下、上記で説明され、添付の図面に示された本開示の実施例を詳細に説明する。可能である場合、同一または同様の部分を指すために図面全体を通して同一の参照番号が使用される。

【0018】

図1は、内視鏡101および医療装置110を含む例示的な医療装置アセンブリ100の斜視図を示す。医療装置アセンブリ100は内視鏡101とともに示されているが、気管支鏡、結腸鏡、胃鏡、十二指腸鏡などの任意の他の同様の挿入装置が医療装置アセンブリ100に使用され得る。内視鏡101は、ハンドル102と、アクチュエータ104と、ハンドル102から遠位端108まで延在する本体107とを含み得る。作業チャンネル106は、ハンドル102上に位置する作業チャンネルポート103から遠位端108における開口部まで延在し得る。また、内視鏡101の遠位端108はカメラ105を含み得る。遠位端108の動きおよび／またはカメラ105の機能は、ハンドル102上の1つまたは複数のアクチュエータ104を介して制御され得る。医療装置110は、内視鏡101の作業チャンネル106に挿入されるように構成され得る。

20

【0019】

医療装置110は、ハンドル112と、ハンドル112から医療装置110の遠位部分116まで延在する主軸115と、同装置の遠位端117における把持部118とを含み得る。ハンドル112は、アクチュエータ124、126を含み得る。軸115は、作業チャンネルポート103におけるコネクタ121を通して延在し得る。コネクタ121は、内視鏡101の作業チャンネルポート103に直接結合され得る。他の実施例では、医療装置110は、コネクタ121を含まなくてもよい。軸115は、ハンドル112からコネクタ121を通して内視鏡101の作業チャンネル106内に延在し得るとともに、作業チャンネル106内で移動可能であり得る。軸115は、軸115が作業チャンネル106内に送達されたときに軸115の一部が作業チャンネル106の遠位開口部（図1に示される）から遠位に延在するように、内視鏡101の長手方向長さよりも大きな長さで長手方向に延在し得る。医療装置110の遠位部分116は、第1の関節運動軸120と、第2の関節運動軸122と、医療装置110の遠位端117における把持部118とを含み得る。他の実施例では、医療装置110は、第1の関節運動軸120および第2の関節運動軸122の両方を含まなくてもよい。例えば、医療装置110は、単一の関節運動軸120または関節運動軸1122のみを含んでもよく、あるいは関節運動軸120、122を含まなくてもよく、軸115は把持部118まで延在し得る。関節運動軸120、122は、ハンドル112の1つまたは複数のアクチュエータ124、126を介して移動可能であり得る。

30

40

【0020】

把持部118は、ハンドル112の1つまたは複数のアクチュエータ124、126の作動を介して開閉し得る。医療装置110は、医療装置110内に配置されたモータ310（図3に示す）を含み得る。把持部118は、モータ310の作動を介して開位置と閉

50

位置との間で移動し得る。例えば、以下により詳細に説明されるように、モータ 310 は、把持部 118 を閉位置から開位置に、および開位置から閉位置に動かすように構成されたギアアセンブリに結合され得る。例えば、ギアアセンブリは、モータ 310 の回転出力を並進出力に変換して、把持部 118 の 2 つの顎部または部分のうちの一方または両方を移動させることにより、開位置から閉位置、および閉位置から開位置へと遷移させ得る。いくつかの実施例では、モータ 310 は、主軸 115 または 1 つまたは複数の関節運動軸 120, 122 内に位置するマイクロモータであり得る。アクチュエータ 124, 126 のうちの 1 つ以上は、1 つまたは複数の電気配線を介して、または無線により、モータ 310 に電氣的に結合され得る。1 つまたは複数のアクチュエータ 124, 126 は、モータ 310 の出力を制御することで把持部 118 を開放または閉鎖し得る。

10

【0021】

図 2 は、カメラ 105 と、内視鏡 101 の 2 つの異なる作業チャンネル 106, 205 内に配置された 2 つの異なる医療装置 201, 252 とを備えた内視鏡 101 の遠位端 108 を示す。一態様では、医療装置 201 は、医療用ステープラー装置 201 であってよく、医療装置 252 は、把持部 252 であってよい。医療用ステープラー装置 201 および把持部 252 の各々は、作業チャンネル 205 および作業チャンネル 106 内にそれぞれ配置され得る。把持部 252 は、長手方向軸 253 と、顎部 256, 257 を含むエンドエフェクタ 254 とを含む。医療装置 110 に関して上述したものと同様、モータ（例えば、モータ 310）が軸 253 内に配置され得るとともに、このモータがエンドエフェクタ 254 を作動させて顎部 256, 257 を互いに向けてまたは互いに離れるように移動させることにより、顎部 256, 257 を開構成と閉構成との間で遷移させ得る。

20

【0022】

医療用ステープラー装置 201 は、長手方向軸 231 と、ステープラー本体 222 と、アンビル 220 とを含む。ステープラー本体 222 は、カートリッジ（図示略）を備えた複数のステープルを含み得る。複数のステープルの各々は、ステープラー本体 222 から展開されるように構成され得る。モータ（例えば、モータ 310）は、ステープラー本体 222、アンビル 220、および／または軸 231 内に配置され得る。このモータは、医療用ステープラー装置 201 を作動させてステープラー本体 222 およびアンビル 220 を互いに向けてまたは互いに離れるように移動させることにより、ステープラー本体 222 およびアンビル 220 を開構成と閉構成との間で遷移させるように構成され得る。いくつかの実施例では、モータ（例えば、モータ 310）は、ステープラー本体 222 からステープルまたは他の留め具を展開するために使用され得る。図 2 には医療用ステープラー装置 201 および把持部 252 のみが示されているが、本開示の装置、システム、および方法は、患者の体内に挿入するための、または患者の体に他の態様で作用するための任意の他の医療用装置に組み込まれ得る。例えば、本出願で説明される装置、システム、および方法は、内視鏡スネア装置、切断装置（例えば、内視鏡ハサミ、あるいは 1 つまたは複数の切断要素を動かすための他の装置）、内視鏡バー、洗浄ブラシ、結紮装置、生検鉗子、縫合システム、または当該技術分野で公知の任意の他の装置もしくはシステムに組み込まれ得る。

30

【0023】

本出願で説明されるトルク増幅システムは、概して、医療装置内のマイクロモータ等のような医療装置内のモータの回転出力に印加されるトルクの量を増加させるためのシステムに関する。トルク増幅システムの一例は、回転出力軸に回転打撃を加えるばね駆動機構を含み得るインパクトドライバシステムである。回転打撃の各々は、モータによって供給される回転力の入力等のようなインパクトドライバシステムに与えられる入力トルクよりも大きなトルクを有する。以下に、トルク増幅システムのさらなる詳細およびシステムがどのように動作するかについて説明する。

40

【0024】

図 3 は、患者の体内に挿入するための内視鏡医療装置等の医療装置内で使用するように構成されたトルク増幅システム 300 を示す。システム 300 は、駆動軸 302 と、ハン

50

マー３０４と、アンビル３０６と、ばね３０８と、中央ルーメン３７２とを含む。中央ルーメン３７２は、トルク増幅システム３００の全長を通して延在し得る。中心長手方向軸３９９は、システム３００の中心部を通して長手方向に延在し得る。駆動軸３０２は、システム３００の近位端に位置し得る。駆動軸３０２は円筒形であってよく、モータ３１０に結合され得る。駆動軸３０２の近位部分３１２は、駆動軸３０２の遠位部分３１３に対して、軸３９９から径方向外向きに突出し得る。近位部分３１２は、棚部３１５を形成し得る。棚部３１５は、ばね３０８に結合されるように構成され得るおよび／またはばね２０８の近位端を支持し得る。中央ルーメン３１７は、近位から遠位の方に駆動軸３０２を通して延在し得る。駆動軸３０２の遠位端３３９（図５に示される）は、ハンマー３０４の中央ルーメン３１９内に位置し得る。図５に示されるように、駆動軸３０２の遠位端３３９は、駆動軸３０２の凹部３３７，３３８内に配置されたボールベアリング３３５，３３６を含み得る。各ボールベアリング３３５，３３６は、駆動軸３０２の径方向最外面３６６から、軸３９９に対して径方向外向きに延在し得る。図５は、凹部３３７，３３８内に配置されたボールベアリング３３５，３３６を備えた駆動軸３０２の遠位端３３９を示している。いくつかの実施例では、駆動軸３０２はモータ３１０の一部であり得る。他の実施例では、駆動軸３０２は、モータ３１０から分離され得るものであって、モータ３１０に直接結合され得るかまたはモータ３１０に間接的に結合され得る。これらの例では、モータ３１０は、駆動軸３０２の運動（すなわち、軸３９９の周りの回転運動）を駆動し得る。

10

20

【００２５】

ばね３０８は、螺旋状であってよく、駆動軸３０２の遠位部分３１３を受容する中央ルーメンを含み得るとともに、駆動軸３０２の周りに周方向に延在し得る。ばね３０８は、ばね３０８の近位端で棚部３１５に結合され得るかまたは他の態様で当接し得るとともに、駆動軸３０２の少なくとも一部の径方向外側に沿って長手方向に延在し得る。いくつかの実施例では、ばね３０８は、チューブ３１４の近位端に結合され得るかまたは他の態様で当接し得る。他の実施例では、ばね３０８は、チューブ３１４の近位端に結合されなくてもよい。ばね３０８は、ばね３０８が駆動軸３０２に対して近位方向および遠位方向に移動し得るように圧縮可能であり得る。例えば、駆動軸３０２に対するチューブ３１４の遠位移動によりばね３０８が圧縮され得るとともに、駆動軸３０２に対するチューブ３１４の近位移動によりばね３０８が拡張され得る。軸３９９は、ばね３０８の中心を通して長手方向に延在し得る。ばね３０８は、ニチノールまたは任意の他の適切な形状記憶材料等の、任意の適切な材料であり得る。

30

40

【００２６】

ハンマー３０４は、ハンマー３０４内のチューブ３１４を示すために、図３では透明に示されている。チューブ３１４は、ハンマー３０４の内側管状部であり得る。ハンマー３０４は円筒形であってよく、ハンマー３０４の全長に沿って均一な直径を有し得る。ハンマー３０４は、ハンマー３０４の全長を貫通して延びる中央長手方向ルーメン３１９を含み得る。ルーメン３１９は、チューブ３１４（図４に示される）、駆動軸３０２、およびばね３０８を受容するように構成され得る。駆動軸３０２およびばね３０８は、ルーメン３１９を通して近位方向および遠位方向に自由に（すなわち、ルーメン３１９内のいかなる内部突起または障害物にも接触せずに）移動し得る。ハンマー３０４は、ハンマー３０４の遠位面３４１から遠位に突出するフランジ３１８を含み得る。フランジ３１８は形状が長方形であってよく、遠位面３４１に実質的に平行な最遠位縁を有し得る。ハンマー３０４は、金属、プラスチック、または任意の他の適切な材料から作製され得る。

【００２７】

アンビル３０６は円筒形であってよく、アンビル３０６を貫通して長手方向に延在する中央長手方向ルーメン３４９を有し得る。アンビル３０６は、ハンマー３０４とほぼ同じ直径を有し得るか、またはハンマー３０４とは異なる直径を有し得る。アンビル３０６の直径は、アンビル３０６の長手方向の長さ全体にわたって一定のままであり得る。アンビル３０６およびハンマー３０４は径方向に重なっており、これによってアンビル３０６の

50

遠位への移動によりアンビルがハンマー３０４に接触する。アンビル３０６は、アンビル３０６の近位面３２２から近位に延在するフランジ３２０を有し得る。フランジ３２０は形状が長方形であってよく、近位面３２２に実質的に平行な最近位縁３２０aを有し得る。フランジ３２０は、軸３９９に対して、アンビル３０６の径方向最外面３６１と同じ曲率半径を有する径方向最外面３６２を有し得る。いくつかの実施例では、径方向最外面３６１は、近位面３２２から遠位端面３５９まで面３６１の長手方向長さ全体にわたって一定の直径を有し得る。

【００２８】

動作中、ハンマー３０４のフランジ３１８は、アンビル３０６の近位面３２２および／またはフランジ３２０に当接し得る。いくつかの実施例では、ハンマー３０４のフランジ３１８は、アンビル３０６の近位面３２２およびフランジ３２０を横切って摺動し得る。アンビル３０６のルーメン３４９は、ハンマー３０４のルーメン３１９と長手方向に整列し得るとともに、ルーメン３４９は、ルーメン３１９と実質的に同じ直径を有し得る。アンビル３０６は、把持部１１８、エンドエフェクタ２５４、またはステーブラー装置２０１等のエンドエフェクタに接続された出力軸（図示略）に固定して結合され得る。例えば、この出力軸は、エンドエフェクタ２５４の開閉を制御し得るまたはステーブラー本体２２２に対するアンビル／ステーブラー顎部２２０の開閉を制御し得る。

【００２９】

図４は、駆動軸３０２、ばね３０８、チューブ３１４、およびアンビル３０６のフランジ３２０を含む、トルク増幅システム３００の一部を示す。チューブ３１４は、チューブ３１４が軸３９９（図３）を中心に回転するとハンマー３０４も回転するように、ルーメン３１９内でハンマー３０４に固定して結合され得る。いくつかの実施例では、チューブ３１４はハンマー３０４に溶接され得る。チューブ３１４は、長手方向ルーメン３５７を含み得る。ルーメン３５７は、駆動軸３０２を受容するように構成され得る。いくつかの実施例では、ルーメン３５７は、駆動軸３０２の直径と実質的に同じ直径を有し得る。チューブ３１４は、チューブ３１４の近位部分から遠位部分まで長手方向に延在する螺旋状切込チャネル３３０，３３１を含み得る。螺旋状切込チャネル３３０，３３１の各々は、軸３９９に対して斜めに延在し得る。各チャネル３３０，３３１は、各ボールベアリング３３５，３３６がチャネル３３０，３３１の１つの内部で移動し得るように、ボールベアリング３３５，３３６を受容するように構成され得る。チャネル３３０，３３１は湾曲し得るとともに、閉じた近位端および遠位端を有し得る。各チャネル３３０，３３１は、チューブ３１４の最遠位端に対する近位およびチューブ３１４の最近位端に対する遠位で終端する。

【００３０】

チューブ３１４の径方向最外面は、軸３９９から駆動軸３０２の近位部分３１２の径方向最外面と同一距離だけ離間し得る。いくつかの実施例では、ばね３０８は、チューブ３１４の近位面３５８に固定して結合され得る。他の実施例では、ばね３０８は、近位面３５８に当接し得るものであり、近位面３５８に固定して結合されていなくてもよい。チューブ３１４は、チューブ３１４が駆動軸３０２上で近位に移動するときにはばね３０８を圧縮するように構成され得る。いくつかの実施例では、チューブ３１４は、チューブ３１４の最遠位端３５３がハンマー３０４の遠位面３４１よりも近位に位置するようにハンマー３０４に結合され得る（図３）。ルーメン３１７，３１９，３４９は全て長手方向に位置合わせされているので、トルク増幅システム３００は、トルク増幅システムの全長に延在する中央長手方向ルーメン３７２（図３）を含み、これは、トルク増幅システム３００の動作中に１つまたは複数のツールまたは他の装置が中央長手方向ルーメン３７２を通過することを可能にし得る。

【００３１】

動作中、トルク増幅システム３００は、ハンマー３０４のパルス回転を送達し得る。ここで、駆動軸３０２を通じてモータ３１０によって供給されるエネルギーは、ばね３０８内に蓄積された後、ハンマー３０４を回転させて高トルクの衝撃をアンビル３０６（およ

10

20

30

40

50

び出力軸)に送達することにより放出される。したがって、モータ310は少量のトルクを供給し得るとともに、アンビル306に対する出力は大量のトルクであり得る。トルク増幅システム300の動作は、図6～図10に関して以下でさらに詳細に説明される。トルク増幅システム300の動作を説明するにあたり、方向601は、アンビル306の遠位端面359に対面する状態で中心長手方向軸399を中心とした反時計回りの回転方向であり、方向602は、アンビル306の遠位端面359に対面する状態で中心長手方向軸399を中心とした時計回りの回転方向である。

【0032】

図6は、トルク増幅システム300の動作サイクルの開始を示す。図6において、ハンマー304のフランジ318の第1の端部611はアンビル306のフランジ320の第1の端部610に当接しており、ハンマー304は、アンビル306に結合された出力軸(図示略)における印加負荷によって回転が防止されている。この例では、駆動軸302は、回転方向602に回転している。駆動軸302は方向602に回転し続ける一方、アンビル306は印加負荷に起因して静止したままである。駆動軸302が回転し続けてアンビル306が静止したままであるので、ハンマー304は近位方向に移動し、ボールベアリング335, 336(図5)がそれぞれチャンネル330, 331を通して遠位に移動するにつれてばね308が圧縮する。ハンマー304が近位に移動するにつれて、第1の端部611は近位に後退し、第1の端部610を横切って摺動する。さらに、ハンマー304が近位に移動するにつれて、圧縮されたばね308にエネルギーが蓄えられる。

【0033】

図7は、フランジ318がフランジ320の近位端に達した位置にあるハンマー304を示しており、このとき、ばね308は、ハンマー304の近位方向への移動によって圧縮された位置にある。フランジ318の第1の端部611がフランジ320の第1の端部610との係合を解除すると、ハンマー304が軸399を中心として方向602に回転し、フランジ318がフランジ320の近位端を横切って移動する。フランジ318がフランジ320から解放されると、ハンマー304は、ばね308に蓄積されたエネルギーの解放によって回転速度を増大させ、ばね308が遠位方向に向かって拡張するにつれて、ハンマー304がばね308によって遠位方向に押される。また、フランジ318がフランジ320から解放されるこの時点で、ボールベアリング335, 336は、駆動軸302の回転速度よりも速い速度でチャンネル330, 331内を移動する。この時点で、フランジ318は遠位に移動してアンビル306の近位面322に当接し、ハンマー304が軸399の周りに方向602に回転して、駆動軸302により加えられる力とばね308により加えられる力との両方を介してフランジ318がフランジ320に回転力を加える。駆動軸302からの力とばね308からの力との両方がハンマー304に加えられるので、ハンマー304がアンビル306に加える力の量は、駆動軸302がアンビル306に力を加えるだけの場合に比べて増加する。

【0034】

図8は、トルク増幅システム300の動作サイクルが完了した後のトルク増幅システム300を示しており、プロセスが再び開始される。図8では、フランジ318はフランジ320に当接しており、ばね308は拡張状態にある。トルク増幅システム300は、モータ310のみによって供給される回転出力よりも大きい回転出力を提供することができる。

【0035】

図9は、トルク増幅システム1100の別の実施形態の部分分解側面図を示す。近位Pおよび遠位Dの方向は、先行する図に対して反転されている(すなわち、先行する図では左側が近位および右側が遠位にあるのに比べて、近位が右側および遠位が左側にある)。図9に示されるように、トルク増幅システム1100は、駆動軸1102と、ギアアセンブリなどのギアアセンブリ1105と、ばね1108と、ハンマー1104と、中央ルーメン1198と、中心長手方向軸1199とを含み得る。図11には、トルク増幅システム1100のアンビル1106が示されている。ばね1108は、駆動軸1102の最遠

位端面 1 1 2 2 から駆動軸 1 1 0 2 を通じて長手方向に延在する凹部 1 1 3 8 内に配置され得る。凹部 1 1 3 8 は実質的に円筒形であってよく、近位端 1 1 4 2 (図 10 に示される) で終端し得る。いくつかの実施例では、駆動軸 1 1 0 2 は、駆動軸 1 1 0 2 の近位端においてギアアセンブリ 1 1 0 5 に固定して結合され得る。例えば、ギアアセンブリ 1 1 0 5 は、駆動軸 1 1 0 2 と一体的に形成され得る。駆動軸 1 1 0 2 は、駆動軸 1 1 0 2 の最遠位端面 1 1 2 2 から近位に延在する 2 つのチャンネル 1 1 4 5, 1 1 4 6 を含む。各チャンネル 1 1 4 5, 1 1 4 6 は、中心長手方向軸 1 1 9 9 に対してある角度をなして延在し得る。チャンネル 1 1 4 5 は、中心長手方向軸 1 1 9 9 に対してチャンネル 1 1 4 6 とは反対側に配置され得る。中央ルーメン 1 1 9 5 は、駆動軸 1 1 0 2 を貫通して延在し得る。

【0036】

ハンマー 1 1 0 4 は、ハンマー 1 1 0 4 を貫通して長手方向に延びる中央ルーメン 1 1 3 7 と、円筒体 1 1 1 3 と、近位方向に延びる 2 つの突出部 1 1 1 8, 1 1 1 9 と、円筒体 1 1 1 3 の遠位面 1 1 2 9 から遠位方向に延びる 2 つのフランジ 1 1 2 5, 1 1 2 6 とを含み得る。各突出部 1 1 1 8, 1 1 1 9 は、円筒体 1 1 1 3 の近位面 1 1 4 1 から近位に突出し得る。各突出部 1 1 1 8, 1 1 1 9 は、例えば、長手方向軸 1 1 9 9 に対するチャンネル 1 1 4 5, 1 1 4 6 の角度とそれぞれ同一のまたは同様な角度で長手方向軸 1 1 9 9 に対して角度付けられ得る。突出部 1 1 1 8 は、軸 1 1 9 9 に対して突出部 1 1 1 9 とは反対側に位置し得る。突出部 1 1 1 8 は、突出部 1 1 1 9 と交差するように角度付けられ得る。各突出部 1 1 1 8, 1 1 1 9 は、近位側に面する前面 1 1 8 8, 1 1 8 9 をそれぞれ含み得る。近位側に面する前面 1 1 8 8, 1 1 8 9 は各々、中心長手方向軸 1 1 9 9 に対して実質的に垂直であり得る。各突出部 1 1 1 8, 1 1 1 9 は、各チャンネル 1 1 4 5, 1 1 4 6 によって受容されるように構成され得る。各フランジ 1 1 2 5, 1 1 2 6 は、各突出部 1 1 1 8, 1 1 1 9 とは約 90 度でオフセットされ得る。ハンマー 1 1 0 4 の径方向最外面 1 1 8 6 は、駆動軸 1 1 0 2 とハンマー 1 1 0 4 とが均一な直径を有するように、駆動軸 1 1 0 2 の径方向最外面 1 1 8 5 と同じ距離で軸 1 1 9 9 から離間し得る。

【0037】

図 10 は、駆動軸 1 1 0 2 と、ギアアセンブリ 1 1 0 5 と、ハンマー 1 1 0 4 と、ばね 1 1 0 8 とを含むトルク増幅システム 1 1 0 0 の側断面図を示す。図 10 に示されるように、ばね 1 1 0 8 は、凹部 1 1 3 8 の近位端 1 1 4 2 において駆動軸 1 1 0 2 に結合され得るまたは当接し得るとともに、ハンマー 1 1 0 4 の近位面 1 1 4 1 においてハンマー 1 1 0 4 に結合され得るまたは当接し得る。ばね 1 1 0 8 は、凹部 1 1 3 8 内で拡張および収縮し得るとともに、長手方向軸 1 1 9 9 に沿って凹部 1 1 3 8 を通じて近位または遠位に移動し得る。

【0038】

図 11 は、駆動軸 1 1 0 2 と、ギアアセンブリ 1 1 0 5 と、ハンマー 1 1 0 4 と、ばね 1 1 0 8 と、アンビル 1 1 0 6 と、出力軸 1 1 6 0 とを含むトルク増幅システム 1 1 0 0 の側面図を示す。出力軸 1 1 6 0 は、径方向外側面 1 1 6 4 を有し得る。図 11 に示されるように、ハンマー 1 1 0 4 は、トルク増幅システム 1 1 0 0 が完全に組み立てられた状態にあるときには駆動軸 1 1 0 2 に当接しており、突出部 1 1 1 8, 1 1 1 9 がそれぞれチャンネル 1 1 4 5, 1 1 4 6 内に部分的に位置している。図 11 は、ばね 1 1 0 8 が平衡状態にあり、エネルギーを蓄積していないときのトルク増幅システム 1 1 0 0 を示している。ばね 1 1 0 8 は、駆動軸 1 1 0 2 とハンマー 1 1 0 4 との内部および／または間に収容されており、突出部 1 1 1 8, 1 1 1 9 は、トルク増幅システム 1 1 0 0 の動作中にチャンネル 1 1 4 5, 1 1 4 6 の中におよび外に移動し得る。アンビル 1 1 0 6 は、出力軸 1 1 6 0 に結合され得る。出力軸 1 1 6 0 は、アンビル 1 1 0 6 から軸 1 1 9 9 に沿って遠位に長手方向に延在し得る。駆動軸 1 1 0 2、ハンマー 1 1 0 4、およびアンビル 1 1 0 6 は全て、軸 1 1 9 9 の周りに均一な直径 1 1 8 7 を有し得る。これは、トルク増幅システム 1 1 0 0 をより小さい空間内 (例えば、内視鏡カテーテル内) に配置することを容易にし得る。

【0039】

図12は、ハンマー1104の遠位端面1129に当接するアンビル1106を示すトルク増幅システム1100の斜視図を示す。アンビル1106はT字形であってよく、中心部1163と、第1側方部1161と、第2側方部1162と、中央ルーメン1590とを含み得る。中心部1163は略円筒形であってよく、中央ルーメン1590は中心部1163の中心を貫通して延在し得る。第1側方部1161は、軸1199に対して中心部1163から径方向外向きに延在し得る。第2側方部1162は、中心部1163に対して第1側方部1161とは反対側で、軸1199に対して中心部1163から径方向外向きに延在し得る。出力軸1160は、例えば、中央ルーメンを介してアンビル1106に固定して連結され得る。出力軸1160は、出力軸1160の少なくとも一部を貫通して長手方向に延在する中央ルーメン1590を含み得る。図12に示されるように、中央ルーメン1590は、1つまたは複数の平坦状の内面、例えば、実質的に六角形状のルーメンを形成する6つの平坦面を含み得る。各フランジ1125, 1126は、フランジ1125, 1126がアンビル1106に当接したときにフランジ1125, 1126がアンビル1106に回転力を与えて出力軸1160を回転させることができるように、アンビル1106に係合するように構成され得る。

10

【0040】

動作中、トルク増幅システム1100は、ハンマー1104のパルス回転を送達し得る。ここで、駆動軸1102を通じてモータによって供給されるエネルギーは、ばね1108内に蓄積された後、トルク増幅システム300に関して上記で説明したものと同様、ハンマー1104を回転させて高トルクの衝撃をアンビル1106および出力軸1160に送達することにより放出される。トルク増幅システム1100の動作を説明するにあたり、方向1301は、ハンマー1104の遠位端面1129に対面する状態で中心長手方向軸1199を中心とした反時計回りの回転方向であり、方向1302は、ハンマー1104の遠位端面1129に対面する状態で中心長手方向軸1199を中心とした時計回りの回転方向である。

20

【0041】

トルク増幅システム1100の動作サイクルの開始は、フランジ1125, 1126の第1の端部1201, 1202の各々が、アンビル1106の第1側方部1161の第1の端部1114および第2側方部1162の第2の端部1115にそれぞれ当接したときに始まり得る。この位置は図13に示されている。ハンマー1104は、アンビル1106に結合された出力軸1160における印加負荷によって回転が防止されている。この例では、駆動軸1102は、回転方向1302に回転している。駆動軸1102は方向1302に回転し続ける一方、アンビル1106は印加負荷に起因して静止したままである。駆動軸1102が回転し続けてアンビル1106が静止したままであるので、ハンマー1104は近位方向に移動し、突出部1118, 1119がそれぞれチャンネル1146, 1146内を近位に移動するにつれてばね1108が圧縮する。ハンマー1104が近位に移動するにつれて、ばね1108が圧縮するためエネルギーがばね1108に蓄積される。

30

【0042】

図14は、フランジ1125, 1126がアンビル1106の近位端1410に達した位置にあるハンマー1104を示しており、ばね1108は、ハンマー1104の近位方向への移動によって圧縮された位置にある。フランジ1126の第1の端部1201がアンビル1106の第2の端部1115との係合を解除し、かつフランジ1125の第2の端部1202がアンビル1106の第1の端部1114との係合を解除すると、ハンマー1104が軸399を中心として方向1301に回転する。すると、フランジ1125が側方部1162の近位端を横切って移動するとともに、フランジ1126が側方部1161の近位端を横切って移動する。フランジ1125, 1126がアンビル1106から解放されると、ハンマー1104は、ばね1108に蓄積されたエネルギーの解放によって回転速度を増大させ、ばね1108が遠位方向に向かって拡張するにつれて、ハンマー1104がばね1108によって遠位方向に押される。また、フランジ1125, 1126

40

50

がアンビル 1106 から解放されるこの時点で、突出部 1118, 1119 は、駆動軸 1102 の回転速度よりも速い速度でチャンネル 1145, 1146 内を移動する。この時点で、フランジ 1125, 1126 は遠位に移動してハンマーの遠位面 1129 がアンビル 1106 に当接し、ハンマー 1104 が軸 1199 の周りに方向 1301 に回転して、駆動軸 1102 により加えられる力とばね 1108 により加えられる力との両方を介してフランジ 1125, 1126 がアンビル 1106 に回転力を加える。駆動軸 1102 からの力とばね 1108 からの力との両方がハンマー 1104 に加えられるので、ハンマー 1104 がアンビル 1106 に加える力の量は、駆動軸 1102 がアンビル 1106 に力を加えるだけの場合に比べて増加する。ハンマー 1104 の突出部 1118, 1119 と駆動軸のチャンネル 1145, 1146 とを利用することによって、トルク増幅システム 1100 の全体のサイズ（例えば、全体の直径）を減少させることができ、これにより、内視鏡医療装置等のような医療装置内部へのトルク増幅システム 1100 の配置を容易にすることができる。

10

20

30

40

50

【0043】

図 15 は、トルク増幅システム 1800 の別の実施形態の斜視図を示す。図 15 に示されるように、トルク増幅システム 1800 は、駆動軸 1802 と、遊星ギアアセンブリなどのギアアセンブリ 1805 と、ハンマー 1804 と、中央ルーメン 1837 と、中心長手方向軸 1899 とを含み得る。ハンマー 1804 は円筒形であってよく、ハンマー 1804 の遠位端面 1889 から遠位方向において外向きに延在する 2 つの突出部 1825, 1826 を含み得る。いくつかの実施例では、各突出部 1825, 1826 は、それぞれ第 1 の面 1866, 1867 および第 2 の面 1868, 1869 を含み得る。各第 1 の面 1866, 1867 は、アンビル 1806 と係合するように構成され得る。第 1 の面 1866, 1867 は、遠位端面 1889 に対して実質的に垂直であり得る。突出部 1825, 1826 の第 2 の面 1868, 1869 は、遠位端面 1889 に対して角度付けられ得る。各突出部 1825, 1826 は、遠位端面 1889 の外周領域に位置し得る。突出部 1825 は、軸 1899 に対して突出部 1826 とは反対側に位置し得る。第 1 の面 1866 は、第 1 の面 1867 が面する方向とは反対の方向に面し得る。図 16 に示されるように、ハンマー 1804 は、駆動軸 1802 を受容するように構成された中央凹部 1851 を含み得る。ハンマー 1804 は、図 17 および図 18 に関して以下でさらに詳細に説明される。

【0044】

図 16 は、アンビル 1806 およびばね 1808 を含むトルク増幅システム 1800 の側断面図を示す。ばね 1808 は、最遠位端面 1822 から駆動軸 1802 を貫通して長手方向に延在する凹部 1838 内に配置され得る。凹部 1838 は円筒形であってよく、近位端 1842 で終端し得る。いくつかの実施例では、ばね 1808 は、駆動軸 1802 の近位端 1842 に固定して結合され得るかまたは当接し得る。また、ばね 1808 は、ハンマー 1804 の遠位端部分 1876, 1878 に固定して連結され得るかまたは当接し得る。ばね 1808 は、凹部 1838 内で近位方向および遠位方向の両方に移動可能であり得る。例えば、ばね 1808 は、中立状態と、ばね 1808 が機械的エネルギーを蓄積し得る収縮または圧縮状態との間で移動し得る。ばね 1808 は、軸 1899 と長手方向に整列され得る。ルーメン 1837 は、ばね 1808 の中心部を通して長手方向に延在し得る。

【0045】

駆動軸 1802 は、駆動軸 1802 の近位端においてギアアセンブリ 1805 に固定して結合され得る。中央ルーメン 1895 は、駆動軸 1802 を貫通して長手方向に延在し得る。ルーメン 1895 は、凹部 1838 内に開口し得る。駆動軸 1802 は円筒形であってよく、ハンマー 1804 の凹部 1851 によって受容されるおよび／または凹部 1851 内で移動するように構成され得る。駆動軸 1802 は、ハンマー 1804 の凹部 1851 内で軸 1899 の周りに回転可能であり得る。アンビル 1806 は T 字形であってよく、出力軸 1860 に結合され得る。アンビル 1806 は、第 1 側方部 1861 と、第 2

側方部 1862 と、アンビル 1806 の中心部においてアンビル 1806 を貫通して長手方向に延在するルーメン 1879 とを含み得る。

【0046】

図 17 および図 18 は、突出部 1825, 1826 と、凹部 1851 と、中央ルーメン 1837 と、遠位端面 1889 と、最近位面 1852 とを含むハンマー 1804 の斜視図を示す。図 18 に示されるように、凹部 1851 は、湾曲した径方向内側面 1870 によって部分的に形成され得る。径方向内側面 1870 は、ボールベアリング 2485 (図 20) を受容するように構成されたチャンネル 1871 を含み得る。チャンネル 1871 は V 字形であってよく、径方向内側面 1870 から凹設され得る。チャンネル 1871 は、ハンマー 1804 が駆動軸 1802 に対して移動するときにボールベアリング 2485 の移動を可能にし得る。

10

【0047】

図 19 は、ギアアセンブリ 1805 と遠位面 1822 とを含む駆動軸 1802 の斜視図を示す。図 19 に示されるように、駆動軸 1802 は、駆動軸 1802 の径方向外側面 1884 上に V 字形チャンネル 1883 を含み得る。チャンネル 1883 は、ボールベアリング 2485 を受容するように構成され得る。また、チャンネル 1883 は、駆動軸 1802 がハンマー 1804 内に位置したときにチャンネル 1871 と整合するように構成され得る。

【0048】

図 20 は、部分的に分解された状態のトルク増幅システム 1800 の側面図を示す。図 20 において、ボールベアリング 2485 はチャンネル 1883 内に配置されており、ばね 1808 はハンマー 1804 内に配置されている。チャンネル 1883 およびチャンネル 1871 の両方と組み合わせられたボールベアリング 2485 は、負荷がアンビル 1806 に印加されるとばね 1808 の圧縮を促進し得る。トルク増幅システム 1800 が完全に組み立てられた状態にあるとき、駆動軸 1802 はハンマー 1804 の凹部 1851 内に位置し、ボールベアリング 2485 はチャンネル 1883 およびチャンネル 1871 の双方によって受容される。ボールベアリング 2485 は、トルク増幅システム 1800 が完全に組み立てられた状態にあるときにはチャンネル 1883 およびチャンネル 1871 の双方の内部で移動することが可能である。例えば、トルク増幅システム 1800 の動作中にチャンネル 1883 およびチャンネル 1871 の双方の内部でのボールベアリング 2485 の移動により、ハンマー 1804 が駆動軸 1802 に対して近位に並進して、ばね 1808 の圧縮を可能とし得る。

20

30

【0049】

トルク増幅システム 1800 の動作サイクルの開始は、第 1 の面 1866, 1867 の各々がアンビル 1806 に当接したときに始まり得る。ハンマー 1804 は、アンビル 1806 に結合された出力軸 1860 における印加負荷によって回転が防止されている。この例では、駆動軸 1802 は、観察者が紙面右側に位置してハンマー 1804 の遠位端面 1889 に対面するときに回転方向 1602 すなわち軸 1899 を中心とした時計回りに回転する。回転方向 1601 は、方向 1602 とは反対の方向である。駆動軸 1802 は方向 1602 に回転し続ける一方、アンビル 1806 は印加負荷に起因して停止したままである。駆動軸 1802 が回転し続けてアンビル 1806 が静止したままであるので、ハンマー 1804 は駆動軸 1802 に対して近位方向に移動し、突出部 1825, 1826 の各々がアンビル 1806 から離れて近位に移動するにつれてばね 1808 が圧縮する。ハンマー 1804 が近位に移動するにつれて、エネルギーがばね 1808 に蓄積される。

40

【0050】

突出部 1825, 1826 がアンビル 1806 の近位端 1877 に達すると、ばね 1808 がハンマー 1804 の近位方向への移動によって圧縮された状態となり、突出部 1825, 1826 がアンビル 1806 の近位端 1877 を横切って移動してハンマー 1804 が軸 1899 の周りに方向 1602 に回転する。ハンマー 1804 がアンビル 1806 から解放されると、ハンマー 1804 は、ばね 1808 に蓄積されたエネルギーの解放によって回転速度を増大させ、ばね 1808 が遠位方向に向かって拡張するにつれて、ハン

50

マー１８０４がばね１８０８によって遠位方向に移動する。また、ハンマー１８０４がアンビル１８０６から解放されるこの時点で、ボールベアリング２４８５は、駆動軸１８０２の回転速度よりも速い速度でチャンネル１８７１、１８８３内を移動する。この時点で、突出部１８２５、１８２６は遠位に移動してハンマー１８０４の遠位端面１８８９がアンビル１８０６に当接し、ハンマー１８０４が軸１８９９の周りに方向１６０２に回転して、駆動軸１８０２により加えられる力とばね１８０８により加えられる力との両方を介して突出部１８２５、１８２６がアンビル１８０６に回転力を加える。駆動軸１８０２からの力とばね１８０８からの力との両方がハンマー１８０４に加えられるので、ハンマー１８０４がアンビル１８０６に加える力の量は、駆動軸１８０２がアンビル１８０６に力を加えるだけの場合に比べて増加する。トルク増幅システム１８００は、把持部またはステー

10

20

30

【００５１】

図２１は、部分的に分解された状態の別のトルク増幅システム２４００の側面図を示す。トルク増幅システム２４００は、駆動軸２４０２と、凹部２４５１および突出部２４２５、２４２６を含むハンマー２４０４と、アンビル２４０６と、ばね２４０８と、出力軸２４６１と、中央長手方向ルーメン２４６０と、ボールベアリング２４３５と、ギアアセンブリ２４０５（例えば、遊星ギアアセンブリ）と、中心長手方向軸２４９９とを含み得る。トルク増幅システム２４００は、トルク増幅システム１８００に関して上述した特徴のうちのいずれかを含み得るとともに、トルク増幅システム１８００に関して上述した動作と同じように動作し得る。ばね２４０８は、近位端２４７５および遠位端２４７６を含む円錐形状を有し得る。近位端２４７５は、軸２４９９を中心とした遠位端２４７６の直径よりも大きな、軸２４９９を中心とした直径を有し得る。図２２のトルク増幅システム２４００の側断面図に見られるように、近位端２４７５は、例えば凹部２４５１の近位端２４４２において駆動軸２４０２の内側に固定して結合され得る。遠位端２４７６は、凹部２４５２内のハンマー２４０４の近位部分２４４３においてハンマー２４０４の内側に固定して結合され得る。または、いくつかの実施例では、遠位端２４７６は凹部２４５２に当接し得る。ばね２４０８の円錐形状は、トルク増幅システム２４００の動作中に、ば

【００５２】

トルク増幅システム３００、１１００、１８００、２４００のいずれも、モータ３１０または駆動軸３０２、１１０２、１８０２、２４０２にラチェット機構を組み込む等により、ラチェット機構を含み得る。ラチェット機構は、トルク増幅システム３００、１１００、１８００、２４００の動作中に逆回転を防止し得るものであり、把持部、鉗子、および／または内視鏡ステープラー装置の動作中に閉または閉位置を維持することを促進し得る。

【００５３】

本明細書で説明される医療装置、システム、および方法のうちのいずれかの１つまたは複数の態様は、人体の任意の部分内の組織を切断、切開、治療、ステープル留め、把持、または切除するために使用され得る。例えば、本明細書で説明される医療装置のいずれかは、内視鏡的粘膜下層剥離術（ＥＳＤ）、癌治療、および／またはその種類の組織の除去、切開、高周波療法、ステープル留め、締結、把持、移動、および／またはアブレーションが必要とされる他の処置などの医療処置において使用され得る。

【００５４】

本明細書で説明される種々の態様は、処置時間を短縮し、組織治療有効性を増加させ、対象へのリスクを低減させること等に役立ち得る。

上述した例示的な実施形態は、医療装置の作業チャンネル、自然開口部を通して、または

50

切開によって、ヒト組織を操作および切除するための医療装置に関連して開示されているが、当業者であれば、上述した原理は、任意の医療装置または医療方法に適用することができ、特許請求の範囲によって規定される本開示の範囲から逸脱することなく、異なる方法で実施することができることを理解し得る。特に、製造技術および材料を含む構造上の詳細は当業者の理解の範囲内にあり、ここでは詳細に説明されていない。これらおよび他の変更および変形は十分に本開示の範囲内に含まれるものであり、当業者によって想定および実装され得る。

【0055】

さらに、本明細書では特定の例示的な実施形態をまとめて図示および説明したが、本明細書で説明および図示した特定の実施形態の代わりに、同じまたは同様の目的を達成するように設計された任意の更なる構成を用いてもよいことが理解され得る。本開示は、様々な実施形態のありとあらゆる更なる適合または変形を包含することが意図されている。上記の実施形態の組み合わせ、および本明細書に具体的に説明されていない他の実施形態は、説明を検討することによって当業者に明らかとなり得る。

【0056】

本開示の原理を特定の適用例のための例示的な態様を参照しながら本明細書で説明したが、本開示はそれに限定されないことが理解され得る。当業者および本明細書で提供される教示を利用する者は、追加の変更、適用、態様、および均等物の置換がすべて本明細書で説明される態様の範囲内に含まれることを認識し得る。したがって、本開示は、上記した説明によって限定されるものと見なされるべきではない。

【0057】

本開示の他の例示的な実施形態は、本明細書の考察および本明細書に開示される例示的な実施形態の実施から当業者には明らかとなり得る。本明細書および実施例は例示的なものに過ぎず、特許請求の範囲によって定義される本開示の範囲および趣旨から逸脱することなく、形態および詳細の逸脱が行われ得ることが意図される。

【図面】

【図1】

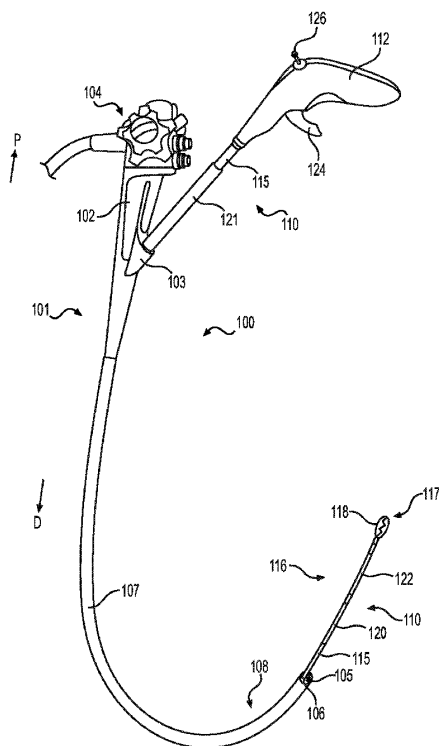


FIG. 1

【図2】

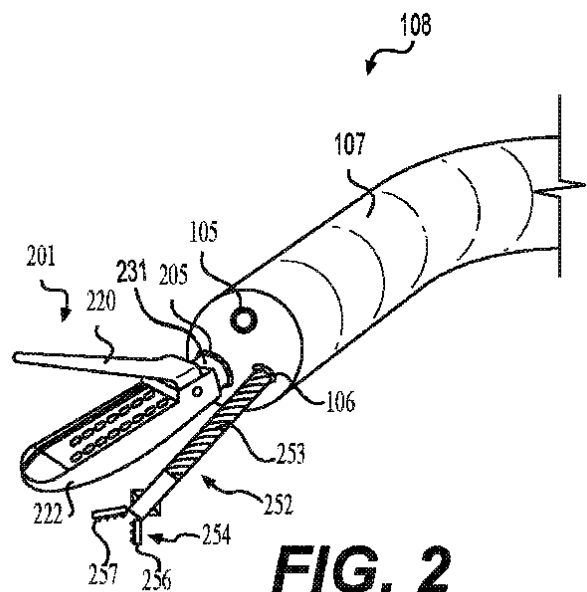


FIG. 2

10

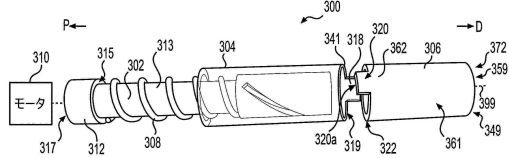
20

30

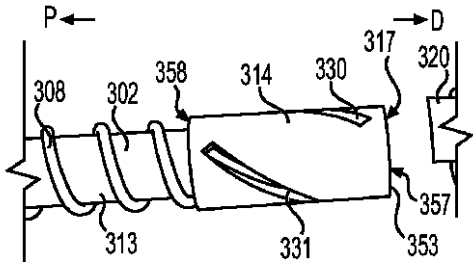
40

50

【 図 3 】



【 図 4 】



10

FIG. 4

【 図 5 】

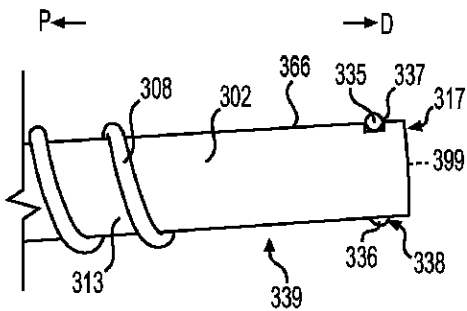


FIG. 5

【 図 6 】

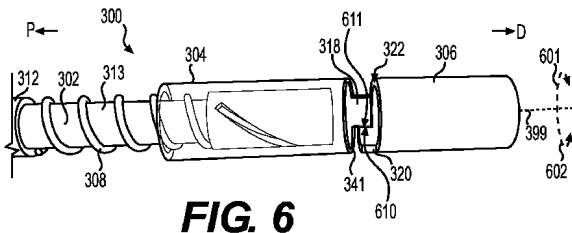


FIG. 6

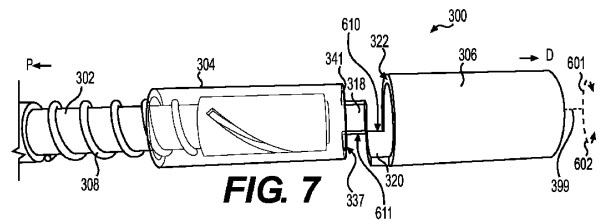
20

30

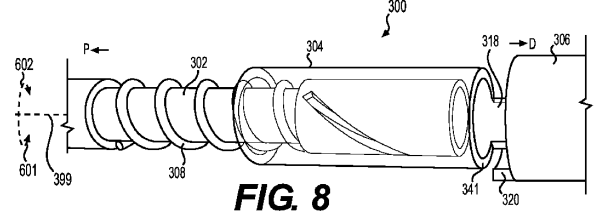
40

50

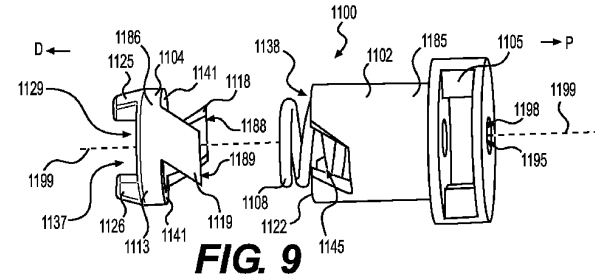
【図 7】



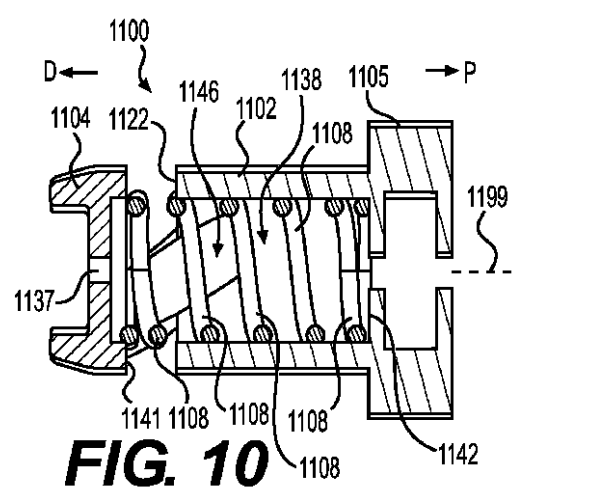
【図 8】



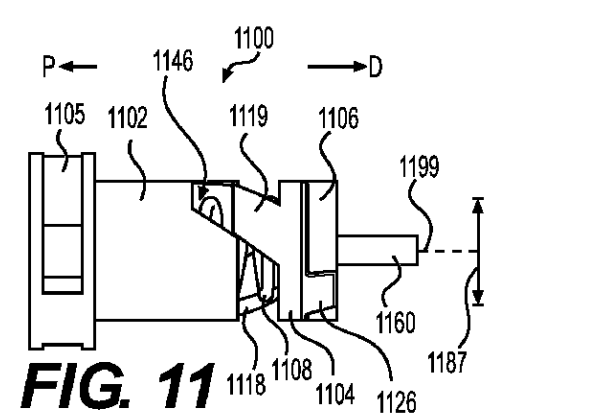
【図 9】



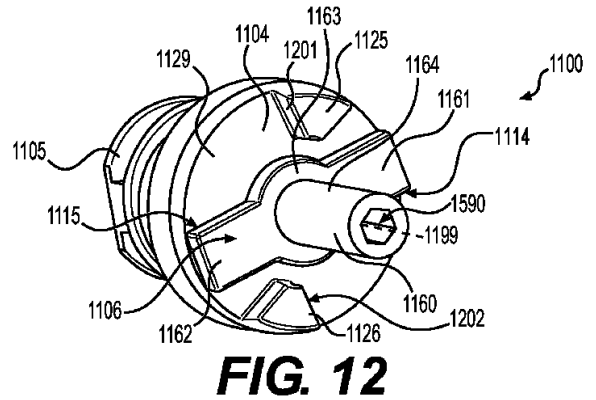
【図 10】



【図 11】



【図 12】



10

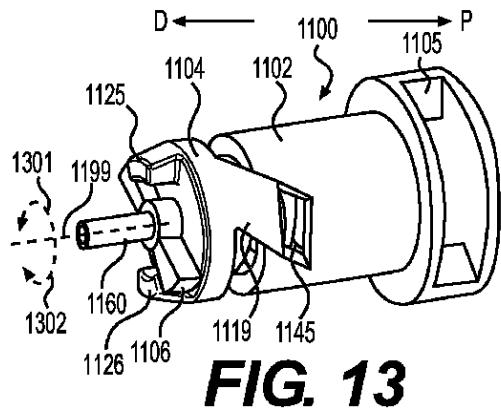
20

30

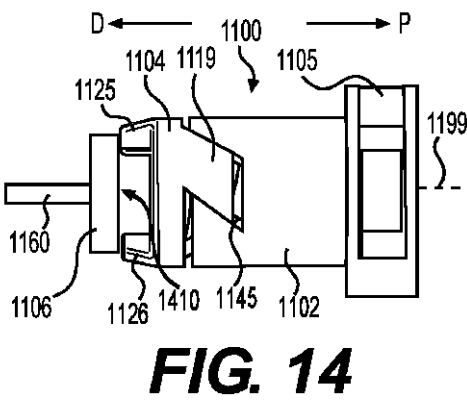
40

50

【図 13】

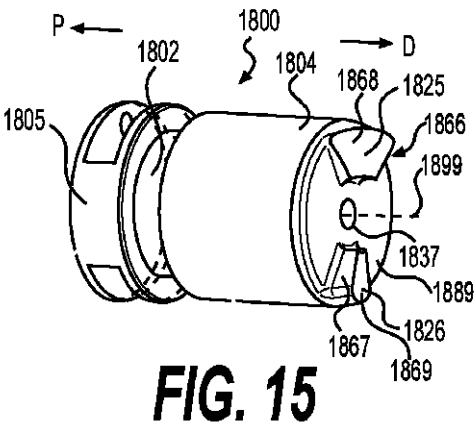


【図 14】

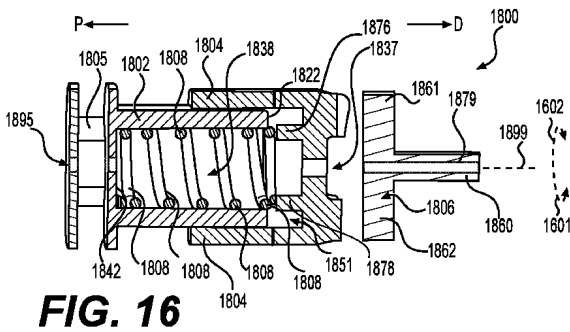


10

【図 15】



【図 16】



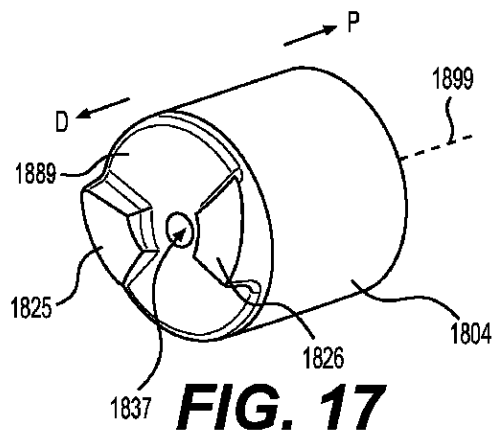
20

30

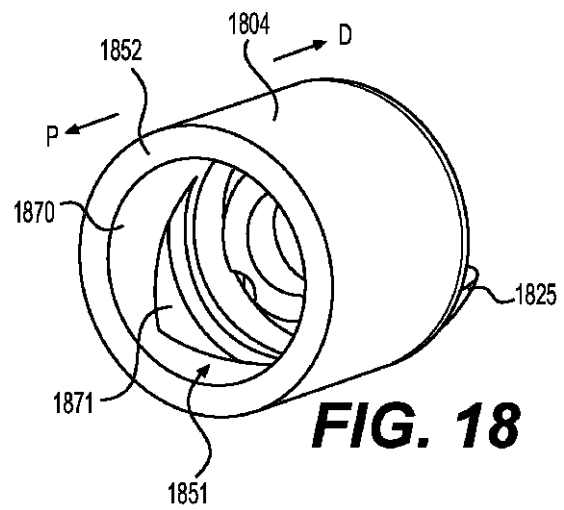
40

50

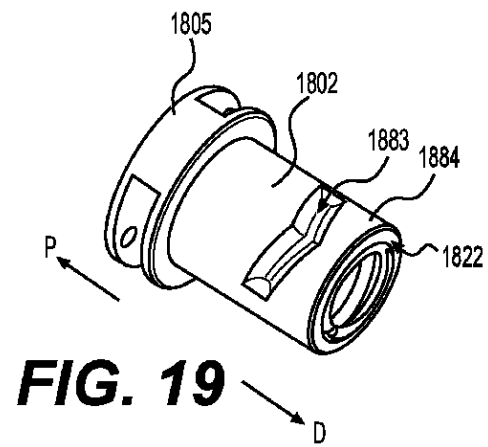
【図 17】



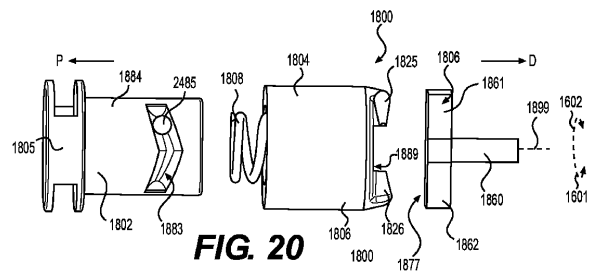
【圖 18】



【図 19】



【圖 20】



【図 2 1】

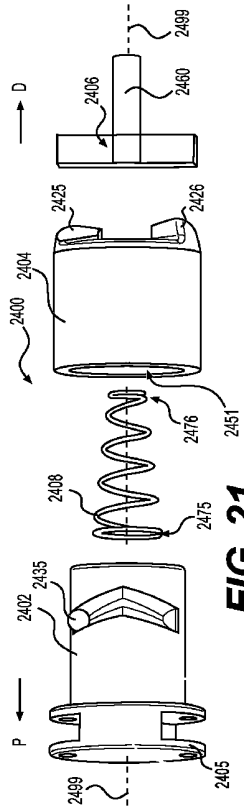


FIG. 21

【圖 2 2】

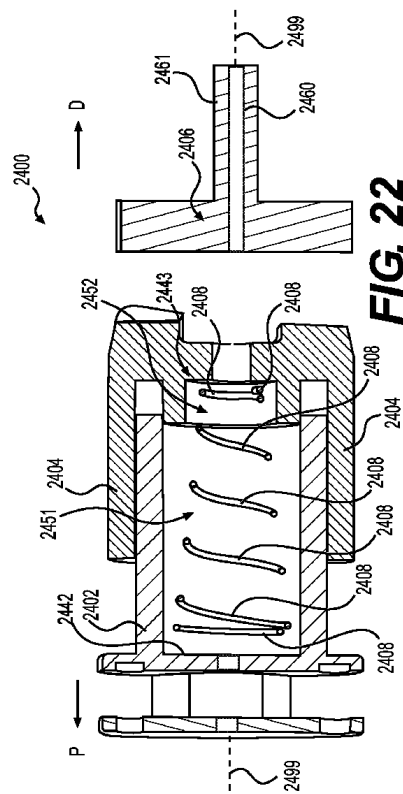


FIG. 22

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2023/062594

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. A61B17/29
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
A61B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2017/290602 A1 (GERMAIN AARON [US] ET AL) 12 October 2017 (2017-10-12) paragraphs [0030], [0036] - [0038]; figures 1, 2, 3, 5A-B, 7A-B -----	1-15
A	US 5 176 688 A (NARAYAN PERINCHERY [US] ET AL) 5 January 1993 (1993-01-05) abstract column 2, line 59 - column 3, line 39; figures 2, 3 column 3, line 67 - column 4, line 19 -----	1-15
A	US 2020/078087 A1 (MIYAZAKI AKIRA [JP] ET AL) 12 March 2020 (2020-03-12) paragraphs [0053], [0063]; figures 1, 3A ----- -/--	1-15

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

3 May 2023

Date of mailing of the international search report

31/08/2023

Name and mailing address of the ISA/
European Patent Office, P.B. 5618 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

van Poelgeest, A

1

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

page 1 of 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2023/062594

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2006/161185 A1 (SAADAT VAHID [US] ET AL) 20 July 2006 (2006-07-20) paragraphs [0149] - [0150]; figures 29A-B, 30A-B -----	1-15

1

10

20

30

40

50

INTERNATIONAL SEARCH REPORT				International application No PCT/US2023/062594	
Information on patent family members					
Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
US 2017290602	A1	12-10-2017	EP 3442446	A1	20-02-2019
			US 2017290602	A1	12-10-2017
			US 2020178997	A1	11-06-2020
			WO 2017180654	A1	19-10-2017

US 5176688	A	05-01-1993	NONE		

US 2020078087	A1	12-03-2020	US 2020078087	A1	12-03-2020
			WO 2018225259	A1	13-12-2018

US 2006161185	A1	20-07-2006	US 2006161185	A1	20-07-2006
			WO 2006078429	A2	27-07-2006

10

20

30

40

50

フロントページの続き

,MC,ME,MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,
ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,C
O,CR,CU,CV,CZ,DE,DJ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IQ,I
R,IS,IT,JM,JO,JP,KE,KG,KH,KN,KP,KR,KW,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,MG,MK,MN,MW,MX
,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,ST,SV,
SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,WS,ZA,ZM,ZW
アイルランド国 エイチ 9 1 エフ ブイ 1 エックス カウンティ ゴールウェイ キルコルガン カハー
ウィールダー

(72)発明者 マックイー、スティーブン

アイルランド国 ダンドーク ラウス ビレッジ マラバレー

(72)発明者 フォードリー、マーティン ローレンス

アイルランド国 ゴールウェイ クレアゴールウェイ オークログジーン

F ターム (参考) 4C160 CC11 FF12 FF19 GG22 MM32 NN08