(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2008-259864
(P2008-259864A)
(43)公開日　平成20年10月30日(2008.10.30)

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード（参考）
A61B 18/00 (2006.01)	A61B 17/36 330	4C160

審査請求 有　請求項の数 2　ＯＬ　（全 20 頁）

(21)出願番号　特願2008-106563 (P2008-106563)
(22)出願日　平成20年4月16日 (2008.4.16)
(62)分割の表示　特願平10-303241の分割
原出願日　平成10年10月9日 (1998.10.9)
(31)優先権主張番号　08/949133
(32)優先日　平成9年10月10日 (1997.10.10)
(33)優先権主張国　米国(US)

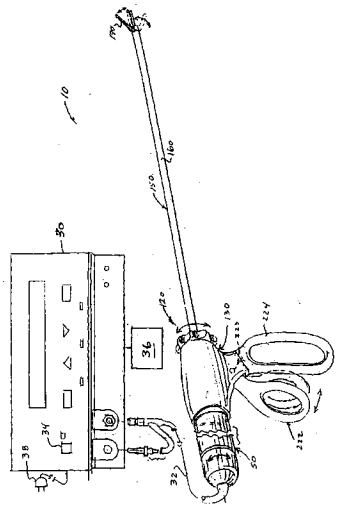
（特許庁注：以下のものは登録商標）
1．テフロン

(71)出願人　594198385
エチコン・エンドーサージェリー・インコーポレーテッド
アメリカ合衆国オハイオ州４５２４２シンシナテイ・クリークロード４５４５
(74)代理人　110000741
特許業務法人小田島特許事務所
(72)発明者　ゲイリー・ウイツプル
アメリカ合衆国マサチユセツツ州０２７０３サウスアトルボロ・ニユーポートアベニユー４０６

Ｆターム(参考)　4C160 JJ13 JJ23 JJ46 JJ47 NN09 NN10 NN12 NN13 NN14 NN23

(54)【発明の名称】力制限クランプ機構をもつ超音波鉗子凝固機

(57)【要約】　（修正有）
【課題】操作中に、使用者に、良好な、触知できるフィードバックを提供する。
【解決手段】超音波外科手術用鉗子凝固機１２０が、連結された超音波エンドエフエクタを伴う機器の、クランプ機構の協力により、組織の切断、凝固、及び把握をもたらすようになっている。組織がクランプ機構の鉗子アーム１９０とエンドエフエクタとの間に把握される力を制限するために、クランプ機構は、機器の操作レバー及び鉗子駆動機構の構成部分を操作可能に連結する力制限ばねを含む。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
ハウジング；
前記のハウジングに接合された近位末端及び、遠位末端をもつ、外側の管状鞘；
前記の外側の管状鞘内に往復可能に配置された内側の作動部材；
前記の外側の管状鞘内に配置され、そして前記の外側の管状鞘の前記の遠位末端の、遠位に伸長しているエンドエフエクタをもつ、超音波ウエイブガイド；
鉗子アーム及び前記のエンドエフエクタの間に組織をクランプするための、前記のエンドエフエクタに対する旋回運動のための、前記の外側の管状鞘の前記の遠位末端上に、旋回可能に取り付けられた鉗子アームであって、前記の作動部材の往復可能な運動が、前記のエンドエフエクタに関して、前記の鉗子アームを旋回運動させるように、前記の作動部材に操作可能に連結されている鉗子アーム；
レバー旋回中心軸に関して旋回運動するために前記のハウジング上に旋回可能に取り付けられた操作レバー、及び、前記の操作レバーの旋回運動が、前記の鉗子アームを旋回運動させるために前記の作動部材を往復可能に運動させるように、前記の操作レバーを前記の作動部材と相互に連結させる鉗子駆動機構を具備し、
前記の鉗子駆動機構が、前記の外側の管状鞘に関してそれらとともに往復運動するために前記の作動部材に接合された往復可能に運動可能な駆動カラー、及び、前記のレバー旋回中心軸に関して運動するための、前記の操作レバーに操作可能に連結された駆動ヨークを含み、前記の駆動ヨークが、前記の操作レバーと前記の駆動ヨークの旋回運動が前記の駆動カラーと前記の内側の作動部材を往復可能に運動するように、前記の駆動カラーとかみ合っており、
前記の操作レバー及び駆動ヨークの一方が、ばねのケージを区画し、他方が、前記のばねのケージに隣接して配置されたばねのスロットを区画し、ばねは、前記の操作レバーを前記の駆動ヨークに関して前記のばねの反対側に運動することによって前記の操作レバーから前記の駆動ヨークに伝達された力を伝達し且つ制限するために、前記のばねスロット内に配置された前記のばねのケージ内に捕捉されていることを特徴とし、
鉗子アームとウエイブガイドの対応する回転をもたらすための、外側の管状鞘、内側の作動部材およびウエイブガイドに操作可能に連結された作動部材、を具備する、
超音波外科手術用鉗子機器。
【請求項２】
ハウジング；
前記のハウジングに回転可能に接合された近位末端、及び遠位末端をもつ外側の管状鞘；
前記のハウジングに対して、その回転をもたらすために、前記の外側の鞘上に取り付けられた回転つまみ；
前記のハウジングに対して、それらとともに回転するための、前記の外側の管状鞘内に往復可能に配置された、内側の管状作動部材；
前記の外側の管状鞘内に配置され、そして前記の外側の管状鞘の前記の遠位末端の、遠位方向に伸長しているエンドエフエクタをもつ、超音波ウエイブガイド；
鉗子アーム及び前記のエンドエフエクタの間に組織をクランプするための、前記のエンドエフエクタに対する旋回運動のための、前記の外側の管状鞘の前記の遠位末端上に旋回可能に取り付けられた鉗子アームであって、前記の作動部材の往復可能な運動が、前記のエンドエフエクタに関して、前記の鉗子アームを旋回運動させるように、前記の作動部材に操作可能に連結されている鉗子アーム；
操作レバーの旋回運動が、前記の鉗子アームを旋回運動させるために前記の作動部材を往復可能に運動させるように、前記のハウジングの旋回中心上で前記のハウジング上に旋回可能に取り付けられた操作レバー及び、前記の操作レバーを、前記の作動部材と相互に連結させる鉗子駆動機構を具備し、
前記の鉗子駆動機構が、連動回転するための及び前記の外側の管状鞘に関してそれらと

ともに往復運動するための、前記の作動部材に接合された往復可能に運動可能な駆動カラー、及び、それらの間の連動回転を可能にしながら、前記の駆動カラーとかみ合う前記の操作レバーに操作可能に接合された駆動ヨークを含み、前記の駆動ヨークが、前記の駆動カラーと前記の作動部材を往復可能に運動するように、前記のハウジング旋回中心の周囲を旋回し、

更に、力制限ばねに対抗して、前記の駆動ヨークに対する前記の操作レバーの移動により、それらの間に伝達された力を制限するための、前記の駆動ヨーク及び前記の操作レバー、を操作可能に相互に連結させる力制限ばねを具備し、

前記のハウジングが、前記の駆動ヨークに対する、前以て決められた程度の前記の操作レバーの移動後の、前記の操作レバーによりかみ合い可能な移動停止装置を含み、

鉗子アームとウエイブガイドの対応する回転をもたらすための、外側の管状鞘、内側の作動部材およびウエイブガイドに操作可能に連結された作動部材、を具備する、

超音波外科手術用鉗子機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は概括的に、超音波外科手術用装置に、そしてより具体的には、該機構により把握された組織に過剰なクランプ力を与えることを防止するための集成装置（ａｒｒａｎｇｅｍｅｎｔ）をもつクランプ機構を含む、組織を凝固及び／又は切断するための、超音波外科手術用鉗子凝固機器、に関する。

【背景技術】

【０００２】

超音波外科手術用機器は、このような機器の独特な性能の特徴のお蔭で、外科手術において益々広範に利用されるようになって来ている。特異な機器の構造及び外科手術パラメーターに応じて、超音波外科手術用機器は、望ましくは患者の外傷を最小にすることにより、凝固により、組織の実質的に同時の切断及び動的平衡を提供することができる。切断の動作は具体的には、エンドエフエクタがそれに接触された組織に超音波エネルギーを伝達することにより、機器の遠位末端のエンドエフエクタにより実施される。この性質の超音波器具は、開腹手術用に、又は腹腔鏡もしくは内視鏡下の外科手術用に構成することができる。

【０００３】

患者の組織に超音波エネルギーを結合させるために、機器のエンドエフエクタに対して組織を押し付けるためのクランプ機構を含む、超音波外科手術用機器が開発された。このような集成装置（時々は超音波切断機と呼ばれる）は、引用により本明細書に取り込まれている、特許文献１に公表されている。

【０００４】

超音波鉗子凝固機又は類似の機器を提供する点における一つの重要な設計パラメーターは、機器の使用者に対する、良好な、触知できるフィードバックを維持しながら、過剰なクランプ力の適用を防止するための装置を構成することである。幾つかの以前の構成物においては、クランプ力を制限するための特別な機構は提供されておらず、そのために、具体的には、力は、構成部分（ｃｏｍｐｏｎｅｎｔｓ）の湾曲、構成物の入力レバー上の硬い移動停止装置、装置の構造により提供される特異的な機械的効率、及び使用者の手の強度、によってのみ制限された。経験により、再度良好な触知性のフィードバックを提供しながら、システム（ｓｙｓｔｅｍ）に過剰負荷をかけずに最大の組織効果をもたらすために、超音波装置に一定のクランプ力を提供することが重要であることが示された。

【０００５】

前記に引用された特許中に公表されたクランプ機器の市販の態様は、装置の操作レバーからクランプ機構の旋回性鉗子アームへの運動の伝達のための、往復可能な細長い針金様の要素を含んでいた。この集成装置は固有に、取っ手からクランプ機構へ伝達された力を制限することが発見された。針金様の要素が実質的に、その長さの実質的な部分に沿って

開放され（ｕｎｃｏｎｆｉｎｅｄ）、そして針金様の要素及び連結された要素及び結合装置の弾力的な柔軟性により、その装置が、取っ手から、連結された鉗子アームへ伝達された力を制限する働きをすると信じられる。なかでも、針金様の要素は、連結された鉗子アームを閉じるように駆動される時に圧縮荷重されていると考えられる。その針金様の要素に過剰な力がかけられると、それは、それを通って伝達されたクランプ力を制限するために、管様の態様に湾曲すると考えられる。

【０００６】

認められるように、超音波鉗子の使用者の握力の変動が、エンドエフエクタにおいて組織にかけられる最大クランプ力に大きな変動をもたらす可能性がある。過剰なクランプ力は超音波システムの過剰負荷を引き起こし、それが、システムの音響学的運動を望ましくないように減弱させて、組織効果を減少させる可能性がある。クランプ機構がクランプ力をそれにより制限するための、低い機械的効率をもつように設計されている場合、ある使用者は、装置の使用中に早期に疲労して、エンドエフエクタにおいて十分なクランプ力をもたらすために、操作レバーに十分な力をかけるのに困難を経験する可能性がある。クランプ力が不十分な場合、機器の把握性能が望ましくないほど制限されて、所望の組織効果を達成することができないかも知れない。

【０００７】

比較的硬い構成部分から形成された、幾つかの以前の超音波鉗子構造物は、望ましい、触知できるフィードバックを示すが、クランプ力を制限するようになっていない。それに対し、幾つかの装置は、クランプ力の適用に伴って湾曲することができ、クランプ力を制限するように作動するが、機器の、結果的な「スポンジ様の」感触により、使用者に望ましい、触知できるフィードバックはもたらさない構成部品により構成されていた。このような集成装置は通常、いつ最大使用可能クランプ力がかけられたかを示すようになっていない。その結果、使用者は、更なるクランプ力は生成されないことを理解しないで、使用者に疲労を与えながら、操作レバーの移動停止装置に対して、更なる力をかけ続ける可能性がある。

【０００８】

【特許文献１】米国特許第５，３２２，０５５号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００９】

本発明は、使用者に、望ましく、良好な、触知できるフィードバックをまだもたらしながら、それによりかけられたクランプ力を制限するための力制限クランプ機構をもつ、超音波鉗子凝固機を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【００１０】

本発明の原理を具体的に示す超音波外科手術用鉗子凝固機は、外科手術中の組織の選択的切断、凝固、及び把握を可能にするようになっている。使用者に対する、良好な、触知できるフィードバックを維持しながら、クランプ機構により組織にかけられる力を所望のように制限するためには、機器のクランプ機構は、前荷重ばねを含む力制限集成装置を含む。前荷重ばねのおかげで、操作機構は、望ましい「硬い（ｓｔｉｆｆ）」そしてしっかりした感触を示し、それにより良好な、触知できるフィードバック及び、クランプ力に対する調節をもたらす。使用者により、操作機構に過剰な力がかけられた場合、操作機構の構成部品は、前荷重ばねに対抗して、相互に移動可能である。操作機構の構成部品の、前以て決定された程度の相対的移動（前荷重ばねに対抗する）の前に、操作レバーの移動を制限するために、好ましくは、少なくとも１個の移動停止装置が提供されている。

【００１１】

具体的に示された態様によると、本超音波鉗子凝固機はハウジング並びに、該ハウジングに回転可能に接合された近位末端をもつ外側の管状鞘、を含む。内側の、好ましくは管状の作動部材が、機器のハウジングに関してそれと共に回転するために、外側の管状鞘内

に、往復運動可能に配置されている。超音波ウエイブガイドが外側管状鞘内に配置され、外側の管状鞘の遠位末端の、遠位方向に伸長しているエンドエフエクタを含む。

【００１２】

エンドエフエクタに対する組織の把握は、機器の外側の管状鞘の遠位末端上に回転可能に取り付けられた鉗子アームを含むクランプ機構により実施される。エンドエフエクタに対する鉗子アームの回転運動が、それらの間に組織を把握することを可能にさせる。鉗子アームは、作動部材の往復運動が、エンドエフエクタに関して鉗子アームを回転運動させるように、作動部材と操作可能に連結されている。

【００１３】

操作レバーはハウジング上に回転可能に取り付けられており、該機器は、操作レバーを作動部材と操作可能に相互に連結している鉗子駆動機構を含む。この構成により、操作レバーの旋回運動が作動部材を往復可能に運動させ、それにより鉗子アームを旋回運動をさせる。

【００１４】

鉗子駆動機構は、作動部材に連接された駆動カラー、並びに操作レバーに操作可能に連結されており、そして駆動カラーにかみ合う駆動ヨーク、を含む。作動部材により、操作レバーから鉗子アームに伝達された力は、操作レバー及び駆動ヨークを操作可能に相互に連結している前荷重ばねの提供により制限される。なかでも、操作レバー及び駆動ヨークの一方がばねのケージを区画し、他方が、ばねケージに隣接して配置されたばねスロットを区画している。前荷重ばねは、ばねケージ内に捕捉され、それにより、操作レバーから駆動ヨークへ伝達された力を伝達し、制限するために、ばねスロット内に配置されている。好ましい構成物においては、駆動ヨーク及び操作レバーは、共通のハウジングの旋回中心の回りの旋回運動のために取り付けられて、操作レバーに対する駆動ヨークの相対的旋回運動は、前荷重ばねに対抗して起こる。

【００１５】

この集成装置により、ばねは駆動ヨーク及び操作レバーの操作的連結を前荷重させる働きをして、これらの構成部品が通常、それらの共通のハウジングの旋回中心点に対してユニットとして旋回する。しかし、使用者により操作レバーに対して過剰な力がかけられる場合、鉗子アームに伝達された力は、前荷重ばねに対抗する、駆動ヨークに関する操作レバーの相対的移動により制限される。

【００１６】

具体的に示された態様において、駆動ヨークは該機構のばねケージを区画し、操作レバーは好ましくは、ばねのケージのそれぞれ反対側に配置された、それぞれが１個のばねスロットを区画する、一対のばねフランジをもつ二股部分を含んでいる。前荷重ばねは好ましくは、ばねフランジ組み合わせのばねスロット内のみならず、ばねケージ内に配置された圧縮コイルばねを含んでなる。具体的に示された構造物は、コイルばねに対抗して、どちらの方向にも、操作レバー及び駆動ヨークの相対的旋回運動を可能にする。

【００１７】

鉗子機器は好ましくは、駆動ヨークに対する操作レバーの前以て決められた程度の移動の前に、操作レバーによりかみ合い可能な移動停止装置を含む。この好ましい集成装置により、操作レバーは移動停止装置とかみ合い、それにより、力制限集成装置のコイルばねの完全な圧縮の前に、クランプ機構へのどんな更なるクランプ力の負荷をも防止する。

【実施例】

【００１８】

本発明のその他の特徴及び利点は、以下の詳細な説明、付記の図、及び付記の請求項から容易に明白になるであろう。

【００１９】

本発明は種々の形態の態様の可能性があるが、本明細は本発明の具体例と考えて、示された特定の態様に本発明を限定する意図はないことを理解して、現在好ましい態様が図示され、以下に説明されるであろう。

【００２０】
本発明は特に、外科手術中に組織の切断、凝固及び／又は把握を実施するようになっている、改良された超音波外科手術用鉗子凝固機を目的にしている。本機器は開放外科手術、並びに腹腔鏡もしくは内視鏡下手術の両者における使用のために容易に構成することができる。融通の効く使用は、超音波エネルギーの選択的使用により容易にされる。機器の超音波構成部品が作動していない場合、組織は、組織の切断又は損傷なしに、所望のように、容易に把握され、操作されることができる。超音波の構成部品が作動される場合は、機器は超音波エネルギーと連結して組織凝固をもたらすために組織を把握することを可能にし、増加した圧力の適用が、組織の切断及び凝固を有効にもたらす。所望の場合は、装置の超音波「ブレード（ｂｌａｄｅ）」又はエンドエフエクタの適宜な操作により、機器のクランプ機構を使用せずに、超音波エネルギーを組織に適用することができる。
【００２１】
以下の説明から明白になるように、本鉗子凝固機は特に、真っすぐな（ｓｔｒａｉｇｈｔｆｏｒｗａｒｄ）構造のために、使い捨て可能な使用のために構成されている。機器はそれ自体では、外科手術システムの超音波駆動ユニットと連接して使用され、それにより駆動ユニットからの超音波エネルギーが、本鉗子凝固機の所望の超音波起動をもたらすと考えられる。本発明の原理を示す鉗子凝固機は、非使い手捨ての用途のために構成し、そして、連結された超音波駆動ユニットと取り外し不可能に一体にすることができることは認められるであろう。しかし今日、連結された超音波駆動ユニットとの、本鉗子凝固機の取り外し可能な連結が、本機器の単独の患者への使用に対して好まれる。
【００２２】
最初に図１及び３においては、本発明の原理を示す超音波鉗子凝固機を含む、概括的に１０で表されている外科手術システムの、今日好ましい態様が示されている。外科手術システム１０の超音波発生機及び連結した超音波駆動ユニットの好ましい詳細が最初に説明され、割出（ｉｎｄｅｘｅｄ）回転のために構成されたクランプ機構を含む、超音波外科手術鉗子凝固機の、次に続く詳細な説明が、本発明の原理を具体的に示すであろう。
【００２３】
外科手術システム１０は超音波発生機３０及び連結した超音波外科手術器具を含む。外科手術器具は、５０で示された超音波駆動ユニット、及び本発明の原理を具体的に示す超音波鉗子凝固機１２０、を含む。更に詳細に説明されるように、駆動ユニット５０の超音波変換器、及び鉗子凝固機１２０の超音波ウエイブガイドはともに、本外科手術システムの音響学的集成装置を提供し、その音響学的集成装置は、発生機３０により起動される時に、外科手術のための超音波エネルギーを提供する。ある用途においては、外科手術システムの外科手術機器が、外科医が種々の方法及び操作中に、超音波駆動ユニット５０をつかんで操作するようになっているので、超音波駆動ユニット５０は「ハンドピース集成装置」と呼ばれていることが認められよう。本発明の原理を具体的に示す鉗子凝固機１２０は好ましくは、超音波駆動ユニット５０の操作とは別に、機器の配置及び操作を容易にするはさみ様のにぎり集成装置を含む。
【００２４】
外科手術システムの発生機３０は、発生機３０の調節システムにより決定された、選択された偏位、周波数及び位相において、電気信号をケーブル３２を通して送る。更に詳細に説明されるように、信号は外科手術器具の音響学的集成装置の１種類以上の圧電要素を膨張及び収縮させ、それにより電気エネルギーを機械運動に変換する。機械運動は、音響学的集成装置を通って音響学的縦波中を伝播して、選択された周波数及び偏位（ｅｘｃｕｒｓｉｏｎ）において音響学的集成装置を振動させる、超音波エネルギーの縦波をもたらす。音響学的集成装置のウエイブガイドの遠位端のエンドエフエクタは、超音波エネルギーを組織に移行させるために、患者の組織に接触して配置される。好ましくは、以下に更に説明されるように、エンドエフエクタに対して組織を押し付けるために、あご機構又はクランプ機構のような外科手術器具を使用する。
【００２５】

エンドエフエクタが組織と連接する時に、組織内での摩擦、音響学的吸収、及び粘度の喪失の結果として、熱エネルギー又は熱が発生する。熱は蛋白質の水素結合を破壊するのに十分で、高度に構成された蛋白質（すなわち、コラーゲン及び筋肉の蛋白質）を変性させる（すなわち、有機性が弱くなる（ｌｅｓｓ　ｏｒｇａｎｉｚｅｄ））。蛋白質が変性すると、粘性の凝塊が形成され、小血管を封印又は凝固させる。その効果が長引くと、より太い血管の深い凝固が生じる。

【００２６】

超音波エネルギーの組織への移行は、機械的裂傷、切断、空洞化、細胞破壊及び乳化、を含むその他の効果をもたらす。得られる凝固の程度のみならず、切断の度合は、エンドエフエクタの偏位、周波数、使用者によりかけられた圧力の程度、エンドエフエクタの鋭利性、及び末端効果機と組織との間の連結度によって変化する。

【００２７】

図１に示されるように、発生機３０は、発生機３０、動力スイッチ３４、及び引金機構３６を統合する調節システムを含む。動力スイッチ３４は発生機３０への電力を調節し、引金機構３６により起動された時に、発生機３０は、前以て決められた周波数で外科手術システム１０の音響学的集成装置を駆動させ、そして前以て決められた偏位レベルでエンドエフエクタを駆動させるエネルギーを提供する。発生機３０は音響学的集成装置のどんな適宜な共鳴周波数においても、音響学的集成装置を駆動又は励起させる。

【００２８】

発生機３０が引金機構３６により起動されると、発生機３０により、音響学的集成装置の変換機のスタック又は集成装置４０に、電気エネルギーが連続的にかけられる。発生機３０の調節システム中の位相ロックループが、音響学的集成装置からのフィードバックを監視する。位相ロックループは、組織の負荷（ｌｏａｄ）を含む、音響学的集成装置の振動の、選択された縦のモードの共鳴周波数に合致するように、発生機３０により送られた電気エネルギーの周波数を調節する。更に、調節システムの第２のフィードバックループが、音響学的集成装置のエンドエフエクタにおける、実質的に一定の偏位を達成するために、音響学的集成装置に供給される電流を、前以て選択された一定のレベルに維持する。

【００２９】

音響学的集成装置に供給された電気信号は、ウエイブガイドの遠位末端、すなわち、エンドエフエクタを、例えば、大体２０ｋＨｚないし２５０ｋＨｚの範囲で、そして好ましくは約５４ｋＨｚないし５６ｋＨｚの範囲で、そして最も好ましくは、約５５．５ｋＨｚにおいて、縦に振動させるであろう。エンドエフエクタにおける振動の偏位は例えば、発生機３０により、音響学的集成装置の変換機集成装置４０に適用された電気信号の振幅を調節することにより、調節できる。

【００３０】

前記のように、電気エネルギーが音響学的集成装置に連続的に供給され得るように、発生機３０の引金機構３６は使用者に発生機３０を起動させる。引金機構３６は好ましくは、ケーブル又はコードにより発生機３０に、取り外し可能に連結又は取り付けられている足起動スイッチを含んでなる。代替的には、引金機構は、使用者により発生機３０を起動可能にするために、超音波駆動ユニット５０中に取り込まれているハンドスイッチとして構成されることができる。

【００３１】

発生機３０はまた、電気外科手術ユニット又は通常の電気引き出し口への挿入のための電線３８をもつ。発生機３０はまた、電池のような直流（ＤＣ）電源によっても電力供給できる。発生機３０はＥｔｈｉｃｏｎ　Ｅｎｄｏ－Ｓｕｒｇｅｒｙ，Ｉｎｃ．社から発売のモデルＮｏ．ＧＥＮＯ１のようなどんな適宜な発生機をも含んでなることができる。

【００３２】

図１及び３において、外科手術用機器の超音波駆動ユニット５０は、オペレーターを音響学的集成装置の振動から隔離するようになっている、複数の部分からなるハウジング５２を含む。駆動ユニットハウジング５２は、通常の方法で使用者により保持されるような

形状にすることができるが、本鉗子凝固機１２０は、以下に説明されるように、機器のハウジングにより提供される、はさみ様の集成装置により、つまみ、操作されると考えられる。複数の部分からなるハウジング５２が示されているが、ハウジング５２は単一のもしくはユニット状の単位部品を含んでなることができる。

【００３３】

超音波駆動ユニット５０のハウジング５２は概括的に、近位末端、遠位末端、及びその中に縦に伸長している空洞、を含む。ハウジング５２の遠位末端は、それを通って外科手術用システム１０の音響学的集成装置が伸長できるように形成された開口部６０を含み、ハウジング５２の近位末端はケーブル３２により発生機３０に連結されている。ケーブル３２は好ましくは、音響学的集成装置の変換機集成装置４０を冷却するために、超音波駆動ユニット５０のハウジング５２中に空気を導入させるためのダクトもしくはベント６２を含む。

【００３４】

超音波駆動ユニット５０のハウジング５２は好ましくは、Ｕｌｔｅｍ（Ｒ）のような耐久性のプラスチックから構成されている。更に、ハウジング５２は代替的には、その他のプラスチック［すなわち流体結晶ポリマー（ＬＣＰ）、ナイロン、又はポリカーボナート］を含む種々の材料から製造することができると考えられる。適宜な超音波駆動ユニット５０は、Ｅｔｈｉｃｏｎ　Ｅｎｄｏ－Ｓｕｒｇｅｒｙ，Ｉｎｃ．社から発売されているモデルＮｏ．ＨＰ０５０である。

【００３５】

外科手術用機器の音響学的集成装置は概括的に、第１の音響学的部分及び第２の音響学的部分を含む。第１の音響学的部分は好ましくは、超音波駆動ユニット５０により収容され（ｃａｒｒｉｅｄ）、そして第２の音響学的部分（後に説明されるように、ウエイブガイド及びエンドエフエクタの形態の）は、超音波鉗子凝固機により収容される（ｃａｒｒｉｅｄ）。第１の音響学的部分の遠位末端は好ましくは、ねじ連結により第２の音響学的部分の近位末端に、操作可能に連結されている。

【００３６】

図３に示すように、第１の音響学的部分は、変換機スタックもしくは集成装置４０及び取り付け装置８４を含み、そして第２の音響学的部分は、本明細書では、エンドエフエクタをもつウエイブガイドと称されている、伝達用構成部品もしくは作業部材、を含む。

【００３７】

音響学的集成装置の構成部品は好ましくは、各構成部品の長さが、波長の半分の整数倍（ｎλ／２）である（ここで、波長λは、音響学的集成装置の前以て選択された又は作動している縦の周波数f_0の波長であり、そしてｎはあらゆる負でない整数である）ように、音響学的に同調される。更に、音響学的集成装置は音響学的要素のどんな適宜な集成装置をも取り込むことができると考えられる。

【００３８】

音響学的集成装置の変換機集成装置４０は、発生機３０からの電気信号を、超音波周波数においてエンドエフエクタの縦の振動運動をもたらす機械エネルギーに変換する。音響学的集成装置が起動されると、振動運動の縦波が、音響学的集成装置に発振される。音響学的集成装置に沿ったどの地点の振動運動の偏位も、振動運動を測定する音響学的集成装置の場所に依存する。振動運動の縦波の、最小のもしくはゼロの交差部（ｃｒｏｓｓｉｎｇ）を概括的にノード（すなわち、運動が通常最小である）と呼び、そして定常波の絶対最大値もしくはピークを概括的に、アンチノードと呼ぶ。アンチノードとその最も近いノードとの間の距離は波長の１／４（λ／４）である。

【００３９】

図３に示すように、「ランジェバン・スタック（Ｌａｎｇｅｖｉｎ　ｓｔａｃｋ）」としても知られている、音響学的集成装置の変換機集成装置４０は概括的に、変換機部分９０、第１の共鳴器９２、及び第２の共鳴器９４を含む。変換機集成装置は好ましくは、システムの波長の１／２の整数倍（ｎλ／２）の長さである。本発明は代替的には、磁気歪

、電磁気又は静電気変換器を含んでなる変換器集成装置を含むようにすることができることは理解できる。

【００４０】

第１の共鳴器９２の遠位末端は変換部分９０の近位末端に連結され、そして第２の共鳴器９４の近位末端は変換部分９０の遠位末端に連結されている。第１及び第２の共鳴器９２及び９４は好ましくは、チタン、アルミニウム、鋼、又はその他のあらゆる適宜な材料から製造され、そして最も好ましくは、第１の共鳴器９２は３０３ステンレス鋼から、そして第２の共鳴器９４は７０７５－Ｔ６５１アルミニウムから製造される。第１及び第２の共鳴器９２及び９４は、変換部分９０の長さ、共鳴器９２及び９４に使用された材料の音の速度、及び変換機集成装置４０の所望の基本周波数f_0、を含む多数の変数により決定される長さをもつ。第２の共鳴器９４は、速度の変換機として機能し、そして超音波の振動偏位を増幅するために、その近位末端からその遠位末端に向かって内側に細くすることができる。

【００４１】

変換機集成装置４０の変換部分９０は好ましくは、陽電極９６及び陰電極９８を交番する圧電部分を含んでなり、圧電要素１００が電極９６及び９８の間を交番する。圧電要素１００は例えば、ジルコン酸－チタン酸鉛、メタニオブ酸鉛、チタン酸鉛、又はその他の圧電材料のようなどんな適宜な材料からでも製造することができる。陽極９６、陰極９８、及び圧電要素１００はそれぞれ、中心を通って伸長する中空をもつ。陽極及び陰極９６及び９８はそれぞれワイヤ１０２及び１０４に電気的に接続されている。ワイヤ１０２及び１０４は発生機３０からの電気信号を電極９６及び９８に伝達する。

【００４２】

図３に示されるように、圧電要素１００は、ボルト１０６により、第１及び第２の共鳴器９２及び９４の間に圧迫して固定されている。ボルト１０６は好ましくは、頭部、軸部、及びねじの付いた遠位末端をもつ。ボルト１０６は、第１の共鳴器９２の近位末端から、第１の共鳴器９２、電極９６及び９８、並びに圧電要素１００の中空を通って挿入される。ボルト１０６のねじの付いた遠位末端は、第２の共鳴器９４の近位末端のねじの付いた中空中にねじ込まれる。ボルトは、鋼、チタン、アルミニウム、又はその他の適宜な材料から製造することができ、好ましくは、Ｔｉ－６Ａｌ－４Ｖチタンから、そして最も好ましくは、４０３７低合金鋼から製造される。

【００４３】

圧電要素１００は、音響学的集成装置に音響学的定常波をもたらすために発生機３０から供給される電気信号に反応して起動される。電気信号は圧電要素１００に電磁界を引き起こし、電圧勾配の軸に沿って連続的態様で圧電要素１００を膨張及び収縮させ、超音波エネルギーの高い周波数の縦波を生成する。超音波エネルギーは音響学的集成装置を通って、エンドエフエクタに伝達される。

【００４４】

音響学的集成装置の取り付け装置８４は近位末端、遠位末端をもち、そして好ましくは、システムの波長の１／２の整数倍に実質的に等しい長さをもつ。取り付け装置８４の近位末端は好ましくは、同軸的に整列されて、アンチノードの近くで（本明細書の目的のためには、「近く」の術語は「正確にその場所に」又は「非常に近くに」と定義される）内側ねじ連結により、第２の共鳴器９４の近位末端に連結されている。更に、取り付け装置８４はどんな適宜な手段によっても、第２の共鳴器９４に取り付けることができ、そして第２の共鳴器９４及び取り付け装置８４は単一のもしくはユニットの構成部分として形成することができると考えられる。

【００４５】

取り付け装置８４はノードの近位で超音波駆動ユニット５０のハウジング５２に連結されている。取り付け装置８４は好ましくは、その周辺に配置された内部取り付けフランジ１０８を含む。取り付けフランジ１０８は好ましくは、取り付け装置８４をハウジング５２に連結するために、超音波駆動ユニット５０のハウジング５２内に形成された輪形の溝

１１０内に配置されている。超音波の振動が取り付け装置８４からハウジング５２に伝達されることを減少又は防止するために、分離部品（ｓｔａｎｄ－ｏｆｆｓ）により取り付けられた、一組のシリコーンゴムのＯリングのような、柔軟な（ｃｏｍｐｌｉａｎｔ）部材又は材料１１２を、ハウジング５２の輪形の溝１１０と、取り付け装置８６の一体フランジ１０８との間に設置することができる。

【００４６】

取り付け装置８４は好ましくは、複数の、好ましくは４本のピン１１４により、前以て決められた軸の位置に固定されている。ピン１１４は、取り付け装置８４の外側円周の周囲に、罫線方向に相互に９０度離して配置されている。ピン１１４は超音波駆動ユニット５０のハウジング５２に連結され、取り付け装置８４の音響学的取り付けフランジ１０８にノッチを通して配置されている。ピン１１４は好ましくは、ステンレス鋼から製造されている。

【００４７】

取り付け装置８４は好ましくは、音響学的集成装置を通ってエンドエフエクタの遠位末端に伝達される超音波の振動偏位を増幅するようになっている。一つの好ましい態様において、取り付け装置８４は硬い、次第に細くなる角型を含んでなる。超音波エネルギーが取り付け装置８４を通って伝達される時に、取り付け装置８４を通って伝達された音響学的波の速度が増幅される。取り付け装置８４は例えば、段の付いた角、円錐状のホーン、指数状のホーン、単一利得ホーン（ｕｎｉｔａｒｙ　ｇａｉｎ　ｈｏｒｎ）、等のようなどんな適宜な形態として形成されると考えられる。

【００４８】

図３に示されるように、取り付け装置８４は好ましくは、超音波鉗子凝固機１２０の第２の音響学的部分に音響学的に連結されている。取り付け装置８４の遠位末端は好ましくは、アンチノードの近位で、内部ねじ連結により第２の音響学的部分の近位末端に連結されているが、代替的連結集成装置を使用することができる。

【００４９】

今度は図４において、好ましい態様に従う外科手術システム１０の超音波鉗子凝固機１２０の分解組み立て図が示されている。超音波鉗子凝固機１２０の近位末端は好ましくは、図３に示されるように、機器のハウジング中への駆動ユニットの挿入により、超音波駆動ユニット５０の遠位末端を受け入れそしてそれに嵌め込まれている。超音波鉗子凝固機１２０は好ましくは、ユニットとして、超音波駆動ユニット５０に取り付けられ、そしてそれから取り外される。超音波鉗子凝固機１２０は１回の使用後に廃棄することができる。

【００５０】

超音波鉗子凝固機１２０は好ましくは、相対するハウジング部分１３１、１３２及び、細長い、もしくは内視鏡型の部分１５０を好ましくは含んでなる、取っ手集成装置又はハウジング１３０を含む。本機器が内視鏡の使用のために形成される場合は、構造は、部分１５０が約５．５ｍｍの外径をもつような寸法にすることができる。超音波鉗子凝固機１２０の細長い部分１５０は機器のハウジング１３０から直角に伸長している。細長い部分１５０は、以下に更に詳述するように、ハウジング１３０に対して選択的に回転させることができる。細長い部分１５０は好ましくは、外側の管状部材又は鞘１６０、内側の管状の作動部材１７０、及び、エンドエフエクタ１８０’をもつウエイブガイド１８０の形態の、音響学的システムの第２の音響学的部分、を含む。後述するように、外側の鞘１６０、作動部材１７０、及びウエイブガイド１８０は好ましくは、ハウジング１３０に対して、ユニット（超音波駆動ユニット５０とともに）として割出（ｉｎｄｅｘｅｄ）回転のために集成されている（ｊｏｉｎｅｄ　ｔｏｇｅｔｈｅｒ）。

【００５１】

図４に示すように、第２の音響学的部分のウエイブガイド１８０の近位末端は好ましくは、前記のアンチノードの近位で、超音波駆動ユニット５０の取り付け装置８４に取り外し可能に連結されている。ウエイブガイド１８０は好ましくは、システムの波長の半分の

整数倍（ｎλ／２）に実質的に等しい長さをもつ。ウエイブガイド１８０は好ましくは、チタン合金（すなわち、Ｔｉ－６Ａｌ－４Ｖ）又はアルミニウム合金のような、超音波エネルギーを効率的に伝播させる材料から構成された硬いコア軸から製造されている。ウエイブガイド１８０は代替的には、その他のどんな適宜な材料からでも製造することができると考えられる。

【００５２】

ウエイブガイドは好ましくは実質的に半硬質である。ウエイブガイドは代替的には、実質的に硬質にすることができるか、又は柔軟な針金を含んでなることができることが認められるであろう。ウエイブガイドは、当該技術分野において周知のように、エンドエフエクタへウエイブガイドを通って伝達される機械的振動を増幅するように形成することができる。ウエイブガイドは更に、ウエイブガイドに沿った縦の振動の増幅を調節する特徴、並びに、システムの共鳴周波数に、ウエイブガイドを同調させる特徴、をもつことができる。

【００５３】

ウエイブガイド１８０はどんな適宜な横断面の寸法をもつことができることが認められよう。例えば、ウエイブガイドは実質的に均一な横断面をもつことができるか又は、ウエイブガイドは種々の断面において次第に細くすることができるか又は、全長に沿って次第に細くすることができる。

【００５４】

図４に示すように、ウエイブガイド１８０は概括的に、第１の部分１８２、第２の部分１８４、及び第３の部分１８６をもつ。ウエイブガイドの第１の部分１８２はウエイブガイドの近位末端から遠位方向に伸長し、実質的に連続的な横断面積寸法をもつ。

【００５５】

第１の部分１８２は好ましくは、ウエイブガイド１８０の軸に実質的に垂直な、それを通って直径方向に伸長している、少なくとも１個の放射状の穴又は出口１８８を含む。出口１８８は好ましくは、ノード部位に配置されるが、その他の場所に配置されてもよい。出口１８８は、どんな適宜な深度をもっても、どんな適宜な形態であってもよいことが認められるであろう。出口は、機器のハウジング１３０に対して合同の、割出回転のために、ウエイブガイド１８０、管状の作動部材１７０、及び、管状の外側の鞘１６０をまとめて連結する、連結器のピン部材を受け入れるようになっている。

【００５６】

ウエイブガイド１８０の第２の部分１８４は第１の部分１８２から遠位方向に伸長している。第２の部分１８４もまた好ましくは、連続的な横断面をもつ。第２の部分１８４の直径は第１の部分１８２の直径よりも小さく、第３の部分１８６の直径よりも大きい。超音波エネルギーがウエイブガイド１８０の第１の部分１８２から第２の部分１８４中に通過するとき、第２の部分１８４の狭隘化が、そこを通過する超音波エネルギーの振幅の増加をもたらすであろう。

【００５７】

第３の部分１８６は第２の部分１８４の遠位末端から遠位方向に伸長している。第３の部分１８６もまた、実質的に連続的な横断面をもつ。第３の部分１８６はまた、その長さに沿って僅かな直径の変化を含む可能性がある。超音波エネルギーがウエイブガイド１８０の第２の部分１８４から第３の部分１８６中に通過する時に、第３の部分１８６の狭隘化が、そこを通過する超音波エネルギーの振幅の増加をもたらすであろう。

【００５８】

第３の部分１８６は、その外側の周囲に形成された複数の溝又はノッチ（図示されていない）をもつことができる。溝は、製造中に、防振鞘（図示されていない）の設置及び、シリコーンリング又は柔軟な支持体を安定化させるための整列指示物として働くために、ウエイブガイド１８０のノード部に配置することができる。ウエイブガイドと作動部材１７０との間の領域への組織、血液及び、その他の物質の通過を防止するために、好ましくは、最も近位のエンドエフエクタ１８０’の、最も遠位のノードの部位にシールが施され

る。

【００５９】

ウエイブガイド１８０のエンドエフエクタ１８０’は好ましくは、それらと一体で、単一のユニットを形成されている。エンドエフエクタは代替的には、ねじ連結、又は溶接接合により連結することができる。エンドエフエクタの遠位末端は、音響学的集成装置が組織を荷重していない時に、好ましい共鳴周波数f_0に音響学的集成装置を同調させるために、アンチノードに近位に配置される。変換機集成装置が起動される時、エンドエフエクタの遠位末端は、前以て決められた周波数f_0において、例えば約１０～５００ミクロンのピーク間距離の範囲、そして好ましくは約１０ないし約１００ミクロンの範囲で、縦に運動するようになっている。

【００６０】

具体的に示された態様において、時々ブレードと呼ばれる、エンドエフエクタ１８０’は好ましくは、本鉗子凝固機の連結されたクランプ機構と協動するために円筒形である。エンドエフエクタは、当該技術分野で既知のように、適宜な表面処理を受けることができる。

【００６１】

特に図２において、ウエイブガイド１８０のエンドエフエクタ１８０’との協動作用のために形成されている本鉗子凝固機１２０のクランプ機構が示されている。クランプ機構は、外側の管状鞘１６０の遠位末端に、その遠位末端において旋回可能に連結されている、旋回可能な鉗子アーム１９０を含む。好ましくはテフロン又はその他の適宜な低摩擦物質から形成された鉗子パッド１９２が、エンドエフエクタ１８０’と協動するために鉗子アームの表面上に取付られ、鉗子アームの旋回運動が、エンドエフエクタに実質的に平行な関係で、そしてそれと接触して鉗子パッドを配置させる。この構成により、把握される組織は、パッド１９２とエンドエフエクタ１８０’との間に把握される。具体的に示されたように、パッド１９２には好ましくは、エンドエフエクタ１８０’と協動して組織の把握を増強するような、のこぎりの歯様の形態を与えられている。

【００６２】

エンドエフエクタに対する鉗子アームの旋回運動は、その近位末端において鉗子アーム１９０の少なくとも１個の、そして好ましくは１対のレバー部分１９３の提供により実施される。レバー部分はウエイブガイド１８０及びエンドエフエクタ１８０’のそれぞれ反対側に配置され、往復可能な作動部材１７０の駆動部分１９４と操作可能にかみ合っている。外側の管状鞘１６０及びウエイブガイド１８０に対する、作動部材の往復可能な運動は、それにより、エンドエフエクタに対する鉗子アームの旋回運動をもたらす。レバー部分１９３は、駆動部分１９４により区画された１組の開口部内にそれぞれ配置するか又は、それらと適宜に機械的に連結させることができ、それにより、作動部材の往復可能な運動が、駆動部分１９４及びレバー部分１９３を通って作動して、鉗子アームを旋回させる。

【００６３】

特に図３、５及び６において、作動部材１７０の往復可能な運動は、共同の回転のために作動部材の近位末端上に取付られた、概括的に２００で示されている駆動カラーの提供によりもたらされる。この目的に対して、駆動カラーは、それぞれ駆動ラグ２０４をもつ、１対の、直径方向に反対向きで、軸方向に伸長するアーム２０２を含み、駆動ラグは、アーム２０２により片寄せられて、管状の作動部材１７０の近位部分により区画されている適宜な開口部２０６と噛み合わせられる。作動部材１７０と一緒の駆動カラー２００の回転は更に、作動部材１７０の近位末端により区画されている適宜な開口部２１０と直径方向にかみ合うことができる１対のキー２０８（図８を参照されたい）の提供によりもたらされる。作動部材１７０上の円周の溝２１１は、外側の鞘１６０の内面とかみ合うためのＯリング２１１’（図４）を受納される。

【００６４】

管状の外側の鞘１６０及び内側のウエイブガイド１８０と一緒の、作動部材１７０の回

転は、機器のこれらの構成部品を通って伸長している連結ピン２１２により提供される。図４に具体的に示されるように、管状作動部材１７０は、連結ピン２１２が、それを通って、外側の管状鞘及び内側のウエイブガイドに対する作動部材の往復可能な運動を収容するために伸長している、細長いスロット２１４を区画している。

【００６５】

外側の管状鞘の上に取り付けられた回転つまみ２１６は、鉗子凝固機のハウジング１３０に関して、細長い部分１５０の回転性配置を容易にする。連結ピン２１２は好ましくは、ハウジング１３０に対するユニットとしての、回転のための、鞘１６０、部材１７０、及びウエイブガイド１８０と、取っ手２１６を結合する。最近の態様においては、回転取っ手のハブ部分２１６’が、ハウジング１３０上に、外側の鞘１６０、作動部材１７０、及びウエイブガイド１８０（取っ手２１６とのユニットとして）を回転可能に取り付ける働きをしている。

【００６６】

本発明に従うと、駆動カラー２００は、作動部材１７０の往復運動により鉗子アーム１９０の旋回運動をもたらす、機器の鉗子駆動機構の一部分を提供している。鉗子駆動機構は更に、機器の操作レバー２２２と操作可能に連結されている駆動ヨーク２２０を含み、従って操作レバーが駆動ヨーク２２０及び駆動カラー２００により往復可能な作動部材１７０と相互に連結されている。操作レバー２２２は、ハウジングの握り手部分２２４とはさみ様に協動するために、機器のハウジング１３０に旋回可能に（ピボット取り付け２２３により）連結されている。握り部分２２４方向へのレバー２２２の移動は、作動部材１７０を近位に移動させ、それにより、鉗子アーム１９０をエンドエフエクタ１８０’の方向に旋回させる。

【００６７】

駆動ヨーク２２０は、これらの構成部品が通常、ハウジング１３０の共通のピボット取り付け部２２３の周囲をユニットとして旋回移動可能なように、操作レバー２２２と操作可能に連結されている。本発明に従うと、操作レバーから駆動ヨークに伝達された力は、力制限ばねに対抗して、それらの間の相対的な移動を可能にする集成装置により制限される。２２６で示される力制限用ばねは好ましくは、駆動ヨーク２２０を操作レバー２２２と操作可能に連結するようになっている圧縮コイルばねを含んでなる。特に、駆動ヨーク２２０は、その中に、ばね２２６が前荷重状態で配置されているばねスロット２２８を区画するばねケージを含む。操作レバー及び駆動ヨークの操作連結部は更に、駆動ヨーク２２０のばねケージのそれぞれの反対側（及びばねスロット２２８）に配置された、少なくとも１個の、そして好ましくは１対のばね容器フランジ２３０を更に含んでなる。このように、ばねスロット２２８は操作レバーのこの二股部分のばねフランジ２３８の間に設置され、この前荷重ばね２２６は、駆動ヨークにより区画されているばねスロット２２８内に捕捉され、そしてばねフランジ２３８によりそれぞれ区画されている開口部内に配置するためにそれらに平行に伸長している。このように、各ばねフランジは、駆動ヨーク２２０のばねケージに隣接して配置され、ばねケージ内に配置されたばねは更に、各ばねフランジ２３８により区画されるように、各ばねスロット内に配置されている。

【００６８】

認められるように、駆動ヨーク２２０及び操作レバー２２２は通常、ハウジング１３０のピボット取り付け部２３に対して、ユニットとして旋回運動可能である。しかし、この力制限集成装置は、駆動ヨーク２２０が、ばね２２６に対抗して、ばねフランジ２３０（ピボット取り付け部２２３の周囲の）に対して旋回運動可能であるようになっている。この集成装置は、ばねが駆動ヨークのばねケージ内に捕捉されている時に、ばねフランジ２３０のおのおのにより区画されているばねスロットの表面に対してばねを圧迫させることにより達成させる。この集成装置により、駆動ヨーク２２０及び駆動カラー２００を通って作動する操作レバー２２２の旋回運動により、機器の往復可能な作動部材１７０にかかる力は、それによりばね２２６がばねフランジ２３０を圧迫する力により制限される。過剰な力の適用は、ばね２２６に対抗する、駆動ヨーク２２０に対する操作レバーのばねフ

ランジ２３０の旋回運動をもたらす。適用される力がばね２２６の前荷重の限界を越えると、操作レバー２２２はばねに対抗して、駆動ヨーク２２０に関して旋回運動可能である。このように操作レバーは制限された程度に対し、駆動ヨークから独立して動くことができる。

【００６９】

現在好ましい態様において、ばね２２６の弾性率（ｓｐｒｉｎｇ　ｒａｔｅ）は、鉗子アーム１９０の中央部で測定された、好ましくは約１ポンドと３．５ポンドの間の、そして最も好ましくは、約２ポンドと２．５ポンドの間の、鉗子アーム１９０とエンドエフエクタ１８０’との間のクランプ力を提供するように選択される。エンドエフエクタ１８０’及び鉗子アーム１９０の異なる形態が、最適なクランプ力に対する異なる操作範囲を指定することができること、並びに、操作の異なる偏位又は周波数もまた、異なるクランプ力範囲を指定することができることが、認められるであろう。

【００７０】

認められるように、ばね２２６の完全な圧縮を回避するために、駆動ヨーク２２０及び操作レバー２２２の間の連動を制限することが望ましい可能性がある。この目的に対して、機器のハウジング１３０は好ましくは、操作レバー２２２及び駆動ヨーク２２０の間の連動をそれにより制限するために、操作レバー２２２と操作的にかみ合わせるための、少なくとも１個の移動停止装置を含む。図９、１０、及び１１に示されるように、ハウジング１３０のハウジング部分１３２は、駆動ヨーク２２０に対する操作レバー２２２の前以て決められた度合の移動後に、操作レバー２２２とかみ合わせ可能な、移動停止装置２３２、を含む。今日、反対方向、すなわち、レバー２２２が握り部分２２４から遠ざかる方向における、駆動ヨークに関する操作レバー２２２の移動を制限するために、機器ハウジング上に追加的な移動停止装置（番号を付けていない）を提供することが好まれる。

【００７１】

更に図９、１０、及び１１において、本発明の力制限クランプ機構の操作が示されている。図９に示されているように、本機器は、クランプ機構の操作の前の構成で示されている。認められるように、寸法D_1は、駆動カラー２２０と、外側管状鞘１６０の外側にはめられた、連結された回転取っ手２１６との間の隙間を示している。

【００７２】

図１０は、クランプ機構がその最大ストロークにより移動した後の、しかし駆動ヨーク２２０に対するレバー２２２の連動の前の、操作レバー２２２の位置を示している。認められるように、寸法D_2は、それに駆動カラー２２０が固定されている作動部材（１７０）が、回転つまみ２１６及び機器の外側の管状鞘に対して引かれた（従って鉗子アーム１９０を閉じた）ことを示している。機器のこの状態において、操作レバー２２２は、レバー２２２が移動停止装置２３２から離れて、寸法S_1だけ、手の握り部２２４から離れている。

【００７３】

回転つまみ２１６及び外側の管状鞘１６０に対して駆動カラー２２０及び作動部材１７０の最大移動、すなわち、寸法D_2を達成後、操作レバー２２２に更なる力をかけると、ばね２２６に対抗して、駆動ヨーク２２０に対する操作レバーの旋回運動をもたらす。認められるように、操作レバー２２２は、図１１が操作レバーが駆動ヨーク２２０に対して移動したことを示す、手のつまみ２２４に比較的近い距離、寸法S_2だけ移動した。この連動のお蔭で、ばね２２６に対抗して、駆動カラー２００及び作動部材１７０に対し、最小の追加的力がかけられる。

【００７４】

図１１は更に、操作レバー２２２の移動停止装置２３２との噛み合わせを示している。操作レバー２２２への、どんな追加的な力の負荷も、駆動ヨーク２２０に対して（ばね２２６に対抗して）操作レバーを更に連動させるようには作動しないであろう。従って、操作レバーが移動停止装置２３２とかみ合う前には、前以て決められた程度の連動のみが、操作レバー２２２及び駆動ヨーク２２０との間に可能である。認められるように、これら

の構成部分の連動の程度の同様な制限は好ましくは、概括的に、操作レバー２２２の後方表面におけるハウジング１３０上への、もう１つの移動停止装置の提供により達成され、従って、操作レバー２２２が鉗子アーム１９０を開く方向に移動される時に、構成部分の連動を制限する。

【００７５】

従って、本機器のクランプ機構は、操作レバー２２２の操作連結により提供される力制限集成装置並びに、ばね２２６によるばねヨーク２２０、を含む。ばね２２６は好ましくは、駆動ヨークのばねケージ、並びにばねフランジ２３８の連結されたばねスロット内の定位置に前荷重され、従って、ばね前荷重の影響下でこれらの構成部分を普通に集成して、それらの間に比較的「硬い」結合部を提供する。この比較的硬い結合部のお蔭で、機器の使用者は、機器の鉗子アーム１９０が、操作レバーの操作により旋回移動される時に、良好な、触知できるフィードバックを与えられる。操作レバーに過剰な力がかけられる場合は、操作レバーは、ばね２２６に対抗して、駆動ヨークに対して旋回移動される。前記のように、操作レバー２２２は、好ましくは駆動機構内に提供される、コイルばねの完全な圧縮の前に、機器のハウジング上の移動停止装置２３２とかみ合うことができる。明らかに、操作レバー及び駆動ヨークのこのような連動、並びに、それに続く、移動停止装置とのかみ合いが、使用者により容易に、触知性に識別可能で、それにより、最大クランプ力が達成されたことを示す。

【００７６】

本鉗子凝固機１２０の細長い部分１５０の割出（ｉｎｄｅｘｅｄ）回転配置は、機器の鉗子駆動機構中に取り込まれた回転止め機構の提供によりもたらされる。特に、駆動カラー２００は、１対の、軸方向に離しておかれた駆動フランジ２３２を含む。回転止め受納面は駆動フランジ２３２の間に提供され、概括的に、駆動カラー２００の周囲にある回転止め受納へこみを区画する、複数の、円周上に離して配置された歯２３４を区画している。現在好ましい態様において、１２本の歯２３４が提供され、それにより、機器のハウジング１３０に対して３０°の間隔で、機器の細長い部分１５０の割出配置を提供する。

【００７７】

割出回転運動は更に、少なくとも１個の、そして好ましくは１対の、それぞれ、駆動ヨーク２２０の片持ちばりのヨークアーム２３８上に提供された、直径方向に相対する回転止め２３６の提供により達成される。この集成装置により、ヨークアーム２３８は、それらの向かい合う面とかみ合うために駆動フランジ２３２の間に配置され、そして駆動カラー２００とのかみ合いに回転止め２３６を片寄せる。割出関連した回転がこのようにして達成され、ヨークアームの回転止め２３６は、作動部材１７０の往復運動をもたらすために駆動フランジ２３８と協動する。現在好ましい態様において、駆動ヨーク２２０は適宜な重合体材料から形成され、ヨークアームにより生成された片寄せる力が、約５ないし２０インチ－オンス未満の相対回転トルクに抵抗するために、駆動カラーにより区画された放射状のへこみと協力しながら、その回転止め上に作動する。鉗子凝固機の細長い部分１５０はそれ自体、この、前以て決められたトルクレベルを越えるトルクが適用されない限り（回転つまみ２１６によるような）、ハウジング１３０に対して、その選択された、割出回転位置のどこにでも維持される。このようにして、スナップ様の割出作用がもたらされる。

【００７８】

本鉗子凝固機１２０の細長い部分１５０の回転は好ましくは、機器のハウジング１３０に対して、超音波駆動ユニット５０の連動回転運動とともにもたらされる。超音波伝達関係にある超音波駆動ユニット５０に、細長い部分１５０を接合するために、外側の管状鞘１６０の近位の部分には好ましくは、１対のレンチフラット２４０が提供されている（図４を参照されたい）。レンチフラットは、それによりウエイブガイド１８０を、超音波駆動ユニット５０に接合させるために、適宜なトルクレンチ等によりトルクをかけさせる。従って、細長い部分１５０のみならず超音波駆動ユニットが、機器のハウジング１３０に対して、回転つまみ２１６の適宜な操作により、ユニットとして回転可能である。ハウジ

ング１３０の内側は、駆動ユニット５０のこのような連動回転を収納できる寸法をもつ。

【００７９】

このように、本発明の外科手術用鉗子凝固機は著しく有効で広範な用途のために形成されており、その構造は、一人の患者への使用を可能にす形態で、十分に真っすぐで（ｓｔｒａｉｇｈｔ－ｆｏｒｗａｒｄ）経済的である。機器の構成部分は、外科手術用の用途に適宜な材料から製造することができる。駆動カラー２００及び駆動ヨーク２２０の協動により提供される回転止め機構のお蔭で、機器の細長い部分１５０の選択的な角度を付けた配置、並びに連結した超音波駆動ユニット５０が、機器のハウジング１３０に関して容易に達成される。旋回性の操作レバー２２２及び協動する手のつまみ部分２２４により提供されるはさみ様の作業が、機器の好都合で有効な操作及び配置、並びに、それにより組織がエンドエフエクタ１８０’に対して有効に推進される、機器の遠位部分におけるクランプ機構の操作、を容易にさせる。回転止め機構が、回転つまみ２１６による十分なトルクの適用により、容易に、そして好都合に克服される、回転に対する抵抗により、ハウジング１３０に対する、超音波駆動ユニット及び連結されたケーブル集成装置の回転に抵抗する。

【００８０】

以上のことから、本発明の真の精神及び新規の概念の範囲から逸脱せずに、多数の修正及び変更を達成することができることが認められるであろう。本明細書に具体的に示された特定の態様に対する制約は意図されておらず、又は推定するべきでないことは理解することができる。本明細書は付記の請求項により、その請求項の範囲内に入るすべてのこれらの変更を網羅することを意図している。

【００８１】

本発明の特徴及び態様を以下に示す。

１．　ハウジング；

前記のハウジングに接合された近位末端及び、遠位末端をもつ、外側の管状鞘；

前記の外側の管状鞘内に往復可能に配置された内側の作動部材；

前記の外側の管状鞘内に配置され、そして前記の外側の管状鞘の前記の遠位末端の、遠位に伸長しているエンドエフエクタをもつ、超音波ウエイブガイド；

鉗子アーム及び前記のエンドエフエクタの間に組織をクランプするための、前記のエンドエフエクタに対する旋回運動のための、前記の外側の管状鞘の前記の遠位末端上に、旋回可能に取り付けられた鉗子アームであって、前記の作動部材の往復可能な運動が、前記のエンドエフエクタに関して、前記の鉗子アームを旋回運動させるように、前記の作動部材に操作可能に連結されている鉗子アーム；

前記のハウジング上に旋回可能に取り付けられた操作レバー及び、前記の操作レバーの旋回運動が、前記の鉗子アームを旋回運動させるために前記の作動部材を往復可能に運動させるように、前記の操作レバーを前記の作動部材と相互に連結させる鉗子駆動機構を具備し、

前記の鉗子駆動機構が前記の作動部材に接合された駆動カラー、及び、前記の駆動カラーとかみ合う前記の操作レバーに操作可能に連結された駆動ヨークを含み、

前記の操作レバー及び駆動ヨークの一方が、ばねのケージを区画し、他方が、前記のばねのケージに隣接して配置されたばねのスロットを区画し、ばねは、前記の操作レバーから前記の駆動ヨークに伝達された力を伝達し、制限するために、前記のばねスロット内に配置された前記のばねのケージ内に捕捉されていることを特徴とする

超音波外科手術用鉗子機器。

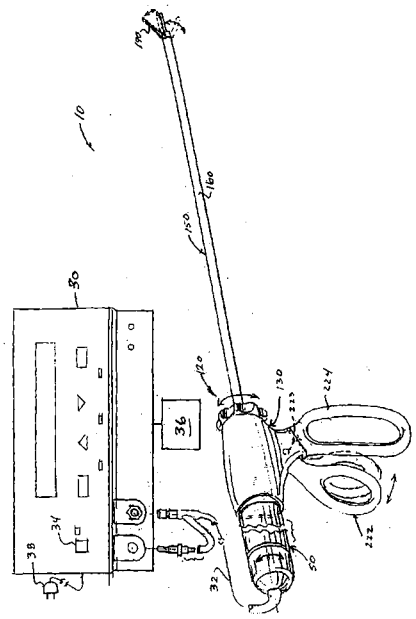
２．　前記の操作レバーが、それぞれが前記のばねのスロットの１つを区画する、１対のばねのフランジをもつ二股部分を含み、前記のばねケージが、前記の駆動ヨーク上に提供されており、そして前記の１対のばねのフランジの間に配置されている、第１項記載の超音波鉗子機器。

３．　前記のハウジングが、前記のハウジングに対する前記の操作レバーの旋回運動を制限するための、少なくとも１個の移動停止装置を含む、第１項記載の超音波鉗子機器。

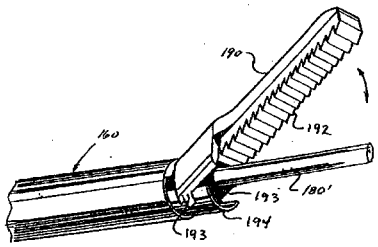
４．　前記のばねが圧縮コイルばねを含んでなる、第１項記載の超音波鉗子機器。
５．　ハウジング；
前記のハウジングに回転可能に接合された近位末端、及び遠位末端をもつ外側の管状鞘；
前記のハウジングに対して、その回転をもたらすために、前記の外側の鞘上に取り付けられた回転つまみ；
前記のハウジングに対して、それらとともに回転するための、前記の外側の管状鞘内に往復可能に配置された、内側の管状作動部材；
前記の外側の管状鞘内に配置され、そして前記の外側の管状鞘の前記の遠位末端の、遠位方向に伸長しているエンドエフエクタをもつ、超音波ウエイブガイド；
鉗子アーム及び前記のエンドエフエクタの間に組織をクランプするための、前記のエンドエフエクタに対する旋回運動のための、前記の外側の管状鞘の前記の遠位末端上に旋回可能に取り付けられた鉗子アームであって、前記の作動部材の往復可能な運動が、前記のエンドエフエクタに関して、前記の鉗子アームを旋回運動させるように、前記の作動部材に操作可能に連結されている鉗子アーム；
前記の操作レバーの旋回運動が、前記の鉗子アームを旋回運動させるために前記の作動部材を往復可能に運動させるように、前記のハウジングの旋回中心上で前記のハウジング上に旋回可能に取り付けられた操作レバー及び、前記の操作レバーを、前記の作動部材と相互に連結させる鉗子駆動機構を具備し、
前記の鉗子駆動機構が、連動回転のための、前記の作動部材に接合された駆動カラー、及び、それらの間の連動回転を可能にしながら、前記の駆動カラーとかみ合う前記の操作レバーに操作可能に接合された駆動ヨークを含み駆動ヨークが前記のハウジング旋回中心の周囲を旋回し、
更に、制限ばねに対抗して、前記の駆動ヨークに対する前記の操作レバーの移動により、それらの間に伝達された力を制限するための、前記の駆動ヨーク及び前記の操作レバー、を操作可能に相互に連結させる力制限ばねを具備し、
前記のハウジングが、前記の駆動ヨークに対する、前以て決められた程度の前記の操作レバーの移動後の、前記の操作レバーによりかみ合い可能な移動停止装置を含む
超音波外科手術用鉗子機器。
６．　前記のばねが圧縮コイルばねを含んでなり、前記の操作レバーが、前記のコイルばねの完全な圧縮の前に、前記の移動停止装置とかみ合い可能である、第５項記載の超音波鉗子機器。
７．　前記の駆動ヨークが、その中に前記のばねが配置されているばねのケージを含み、前記の操作レバーが、前記のばねケージに隣接して配置され、そしてその中に前記のばねが更に配置されているばねスロットを区画している、少なくとも１個のばねフランジを含む、第５項記載の超音波鉗子機器。
８．　前記の操作レバーが、前記のばねケージに隣接して、そしてそれぞれその反対側上に配置された、１対の前記のばねフランジをもつ二股部分を含み、前記のばねが、前記のばねフランジそれぞれにより区画されたばねスロットとともに配置されている、第７項記載の超音波鉗子機器。
【図面の簡単な説明】
【００８２】
【図１】本発明の原理を示す超音波鉗子凝固機を含む、超音波外科手術システムの遠近図である。
【図２】図１に示された鉗子凝固機のクランプ機構の拡大、破断遠近図である。
【図３】図１に示された外科手術システムの超音波駆動ユニットと操作的に連結して示されている、本発明の原理を示す鉗子凝固機の、部分的破断の、側面立面図である。
【図４】本発明の原理を示す、超音波外科手術用鉗子凝固機の分解組み立て図である。
【図５】その鉗子駆動機構及び連結した回転止め機構を示す、本鉗子凝固機の拡大、破断図である。

【図６】本鉗子凝固機の鉗子駆動機構及び回転止め機構を更に示す略図である。
【図７】本発明の回転止め機構の略図である。
【図８】本鉗子凝固機のクランプ機構の駆動カラーの遠近図である。
【図９】本発明のクランプ機構の力制限集成装置の操作を示す略図である。
【図１０】本発明のクランプ機構の力制限集成装置の操作を示す略図である。
【図１１】本発明のクランプ機構の力制限集成装置の操作を示す略図である。
【符号の説明】
【００８３】
１０　外科手術システム
３０　超音波発生機
３６　引金機構
５０　超音波駆動ユニット
１２０　鉗子凝固機

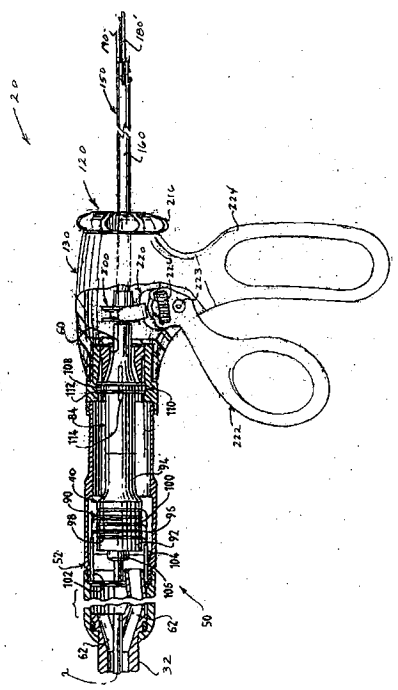
【図１】



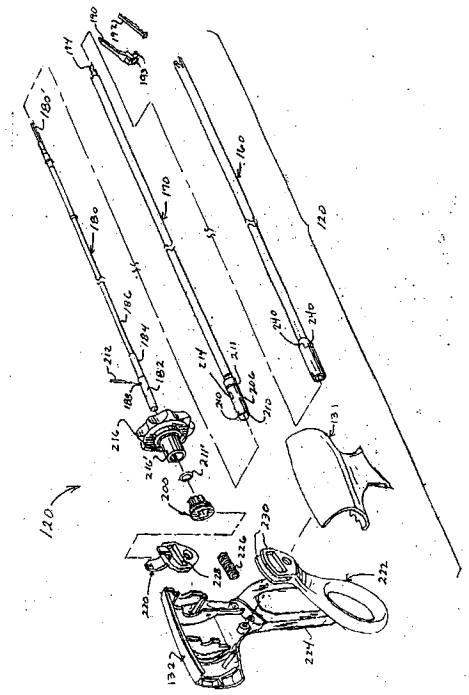
【図２】



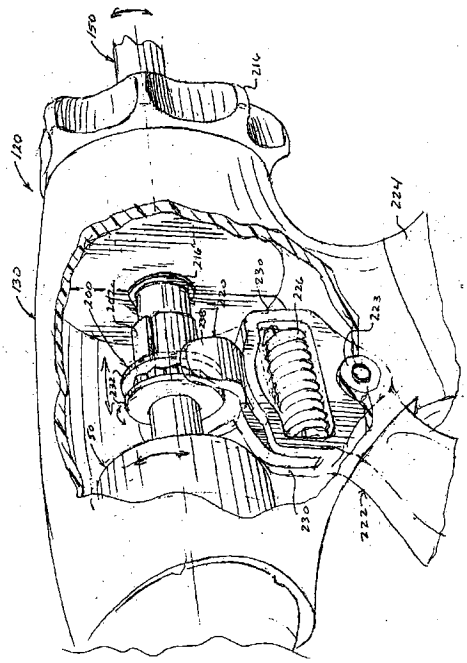
【図３】



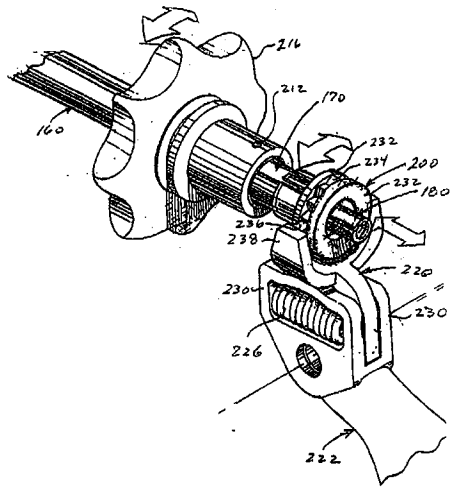
【図４】



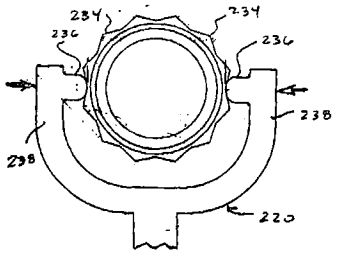
【図５】



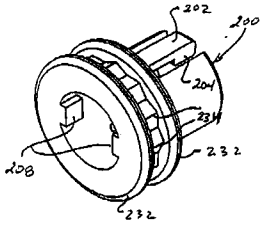
【図６】



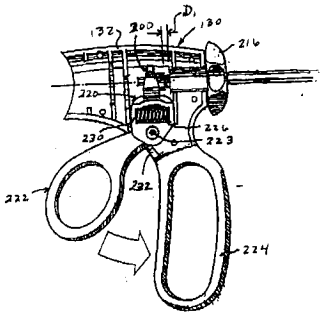
【図７】



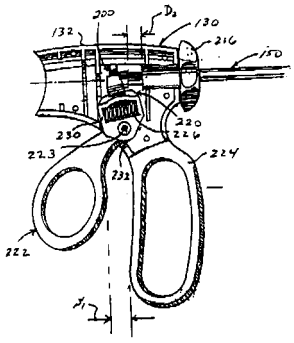
【図８】


202
200
204
234
232
208
232

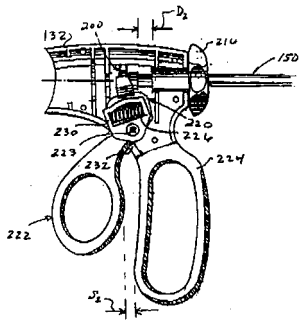
【図９】


132
200
D1
130
216
220
230
226
223
222
232
224

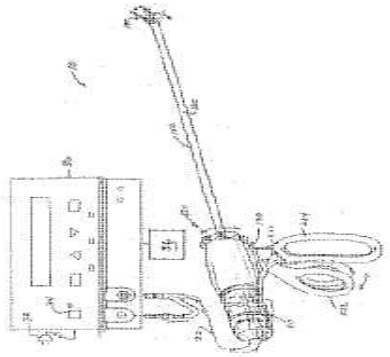
【図１０】


132
200
D2
130
216
150
220
226
230
223
232
224
222
S1

【図１１】


132
200
D2
216
150
220
226
230
223
232
224
222
S2

专利名称(译)	超声波钳夹凝固器，带限力夹紧机构		
公开(公告)号	JP2008259864A	公开(公告)日	2008-10-30
申请号	JP2008106563	申请日	2008-04-16
[标]申请(专利权)人(译)	伊西康内外科公司		
申请(专利权)人(译)	爱惜康完 - 每次浪涌埃利股份有限公司的Rete		
[标]发明人	ゲイリーウイツプル		
发明人	ゲイリー·ウイツプル		
IPC分类号	A61B18/00 A61B17/22 A61B17/28 A61B17/32 A61B19/00		
CPC分类号	A61B17/320092 A61B90/03 A61B2017/2926 A61B2017/2929 A61B2017/320093 A61B2017/320094 A61B2017/320095 A61B2090/034		
FI分类号	A61B17/36.330 A61B17/29 A61B17/32.510		
F-TERM分类号	4C160/JJ13 4C160/JJ23 4C160/JJ46 4C160/JJ47 4C160/NN09 4C160/NN10 4C160/NN12 4C160/NN13 4C160/NN14 4C160/NN23		
优先权	08/949133 1997-10-10 US		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：在操作过程中向用户提供良好的触觉反馈。 超声外科手术钳凝结器120在器械的夹持机构与连接的超声末端执行器的配合下提供组织的切割，凝结和抓紧。 为了限制夹持在夹持机构的钳臂190和端部执行器之间的组织的力，夹持机构是力限制弹簧，其可操作地连接器械的操作杆和镊子驱动机构的部件。 包括。 [选型图]图1