

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2006-503682  
(P2006-503682A)

(43) 公表日 平成18年2月2日(2006.2.2)

(51) Int.C1.

A 61 B 17/3211 (2006.01)  
A 61 B 19/00 (2006.01)

F 1

A 61 B 17/32 310  
A 61 B 19/00 502

テーマコード(参考)

4 C 0 6 0

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 50 頁)

(21) 出願番号 特願2005-501705 (P2005-501705)  
 (86) (22) 出願日 平成15年10月27日 (2003.10.27)  
 (85) 翻訳文提出日 平成17年6月14日 (2005.6.14)  
 (86) 國際出願番号 PCT/US2003/034174  
 (87) 國際公開番号 WO2004/037095  
 (87) 國際公開日 平成16年5月6日 (2004.5.6)  
 (31) 優先権主張番号 60/421,219  
 (32) 優先日 平成14年10月25日 (2002.10.25)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)  
 (31) 優先権主張番号 60/488,024  
 (32) 優先日 平成15年7月17日 (2003.7.17)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)

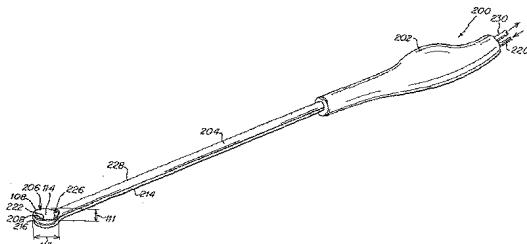
(71) 出願人 501447661  
 ハイドロシジョン・インコーポレーテッド  
 アメリカ合衆国マサチューセッツ州018  
 21, ビレリカ, リネル・サークル 22  
 , ナンバー102  
 (74) 代理人 100089705  
 弁理士 社本 一夫  
 (74) 代理人 100076691  
 弁理士 増井 忠式  
 (74) 代理人 100075270  
 弁理士 小林 泰  
 (74) 代理人 100080137  
 弁理士 千葉 昭男  
 (74) 代理人 100096013  
 弁理士 富田 博行

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】液体噴流支援型の組織操作を組み込んだ手術装置及びその使用法

## (57) 【要約】

様々な有用機能を実行するために高圧の液体噴流を利用する手術器具が開示される。一定の実施形態では、手術器具の非液体噴流の組織切断具によって切除された組織に接触することで切除組織をさらに切断し、且つ/又は切除組織の少なくとも一部分を断片化し、且つ/又は解離させて複数の小さい粒子にし、且つ/又は手術部位から器具を取り除く必要性を伴なわずに手術部位からの切除組織の除去を容易にするか又は支援する目的で使用される1つ又は複数の液体噴流を組み込む手術器具が述べられる。一定の実施形態では、手術器具の液体噴流は手術器具によって固定化され、且つ/又は操作された患者の組織を切除する目的で使用することが可能である。やはり述べられているものは、液体噴流の一体化によって補足される機能と性能を備えた搔爬器、碎骨鉗子、骨穿孔器、骨切断用鉗子、細切除去器、手術用微細捕捉器によって特徴付けられるタイプの手術装置である。



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

手術器具であって、

液体噴流を形成するように成形されたノズルと、

前記ノズルに液体流を搬送するように構成且つ位置決めされた圧力管腔と、

前記器具が動作中にあるときに、前記ノズルから発射された前記液体噴流の少なくとも一部分を受け入れるように前記ノズルの反対側に配置可能である噴流受入開口部を有し、且つ前記噴流受入開口部から離して液体流を搬送するように構成且つ位置決めされた排出管腔と、

手術処置中に組織を切除するように構成且つ位置決めされた非液体噴流の組織切断具とを含み、

手術処置中に前記非液体噴流の組織切断具によって切除される組織に接触するように、前記液体噴流を方向付けるべく、前記器具の動作中に前記ノズルが位置決めされる、手術器具。

**【請求項 2】**

前記器具が動作中にあるときに、前記非液体噴流の組織切断具が非回転となるように構成される、請求項 1 に記載の手術器具。

**【請求項 3】**

前記非液体噴流の組織切断具が、前記ノズルの位置に関して静止位置に留まるように構成される、請求項 2 に記載の手術器具。

**【請求項 4】**

前記非液体噴流の組織切断具と前記ノズルのうちの少なくとも一方が、他方に関して長手方向に移動可能に構成される、請求項 2 に記載の手術器具。

**【請求項 5】**

前記非液体噴流の組織切断具の少なくとも一部分が、前記排出管腔の鋭利にされた遠端部を含む、請求項 4 に記載の手術器具。

**【請求項 6】**

前記組織切断具によって切除された組織を収容するように構成且つ位置決めされた組織用の受容器をさらに含み、前記器具の動作中に、前記液体噴流の少なくとも一部分が前記受容器内に収容されるように、前記液体噴流を方向付けるべく前記ノズルが位置決めされる、請求項 1 に記載の手術器具。

**【請求項 7】**

前記組織用の受容器がカップ形状である、請求項 6 に記載の手術器具。

**【請求項 8】**

前記受容器の縁部の少なくとも一部分が、前記非液体噴流の組織切断具を構成する組織切断刃を形成するように十分に鋭利である、請求項 7 に記載の手術器具。

**【請求項 9】**

前記手術器具が、搔爬器、碎骨鉗子、骨穿孔器、骨切断用鉗子、細切除去器、及び手術用微細捕捉器で構成されるグループから選択される装置を含む、請求項 1 に記載の手術器具。

**【請求項 10】**

前記手術器具が搔爬器を含む、請求項 1 に記載の手術器具。

**【請求項 11】**

前記圧力管腔が、少なくとも  $70.3 \text{ kgf/cm}^2$  ( $1,000 \text{ psig}$ ) の圧力で高圧の液体を搬送することが可能となるように構成される、請求項 1 に記載の手術器具。

**【請求項 12】**

前記圧力管腔が、少なくとも  $141 \text{ kgf/cm}^2$  ( $2,000 \text{ psig}$ ) の圧力で高圧の液体を搬送することが可能となるように構成される、請求項 11 に記載の手術器具。

**【請求項 13】**

前記圧力管腔が、少なくとも  $211 \text{ kgf/cm}^2$  ( $3,000 \text{ psig}$ ) の圧力で高

10

20

30

40

50

圧の液体を搬送することが可能となるように構成される、請求項 1 2 に記載の手術器具。

【請求項 1 4】

前記圧力管腔が、少なくとも  $352 \text{ kgf/cm}^2$  ( $5,000 \text{ psig}$ ) の圧力で高圧の液体を搬送することが可能となるように構成される、請求項 1 3 に記載の手術器具。

【請求項 1 5】

前記圧力管腔が、少なくとも  $703 \text{ kgf/cm}^2$  ( $10,000 \text{ psig}$ ) の圧力で高圧の液体を搬送することが可能となるように構成される、請求項 1 4 に記載の手術器具。

【請求項 1 6】

前記圧力管腔が、少なくとも  $1055 \text{ kgf/cm}^2$  ( $15,000 \text{ psig}$ ) の圧力で高圧の液体を搬送することが可能となるように構成される、請求項 1 5 に記載の手術器具。 10

【請求項 1 7】

前記圧力管腔が、少なくとも  $2109 \text{ kgf/cm}^2$  ( $30,000 \text{ psig}$ ) の圧力で高圧の液体を搬送することが可能となるように構成される、請求項 1 6 に記載の手術器具。

【請求項 1 8】

前記噴流受入開口部で吸引を促進するため、前記噴流受入開口部の入り口の場所を規定する点、又はその下流の点で前記排出管腔が内径の拡張部を有する、請求項 1 に記載の手術器具。 20

【請求項 1 9】

前記排出管腔が前記噴流受入開口部の下流に配置された減少内径の領域、及び前記減少内径の領域の下流で且つ当該領域に隣接して内径の拡張部を有する、請求項 1 8 に記載の手術器具。

【請求項 2 0】

前記排出管腔が、前記組織切断具によって手術中に切除される組織の少なくとも一部分を手術部位から除去することが可能となるように成形及び位置決めされる、請求項 1 に記載の手術器具。

【請求項 2 1】

患者に手術処置を施すように構成された遠端部をさらに含み、 30

前記手術器具の前記遠端部が、前記患者の身体のうちの手術部位を規定する領域への前記遠端部の挿入を容易にするように選択された形状及びサイズを有する、請求項 1 に記載の手術器具。

【請求項 2 2】

前記患者の身体のうちの手術部位を規定する前記領域が、前記患者の脊椎である、請求項 2 1 に記載の手術器具。

【請求項 2 3】

患者に手術処置を施すように構成された遠端部と、

操作者による前記器具の制御を容易にするように構成された近端部とをさらに含み、

前記手術器具の前記遠端部が前記非液体噴流の組織切断具を含み、 40

前記手術器具の前記近端部が操作者によって、把持且つ/又は操作されるように構成され、前記操作者による前記近端部の操作によって、前記非液体噴流の組織切断具の制御及び作動を容易にするように、前記遠端部の前記非液体噴流の組織切断具に対して動作可能に前記近端部が連結される、請求項 1 に記載の手術器具。

【請求項 2 4】

前記排出管腔が、外部吸引源の必要性を伴なわずに、前記噴流受入開口部から前記器具の近端部まで、液体噴流を含む液体の本質的に全ての排出を可能にするように成形され、位置決め可能である、請求項 1 に記載の手術器具。

【請求項 2 5】

操作者による前記器具の制御を容易にするように構成された近端部と、 50

前記器具の前記近端部のハンドルとをさらに含む、請求項 1 に記載の手術器具。

【請求項 2 6】

前記ハンドルが、前記器具の操作者の手による把握を容易にするように成形及び位置決めされた把持領域を含む、請求項 2 5 に記載の手術器具。

【請求項 2 7】

前記ハンドルの少なくとも第 1 の部分が前記ハンドルの第 2 の部分に関して可動する、請求項 2 5 に記載の手術器具。

【請求項 2 8】

前記ハンドルの前記第 1 の部分が前記ハンドルの前記第 2 の部分に関して動かされると、前記非液体噴流の組織切断具が前記患者から組織を切除することが可能となるように前記ハンドルが構成され、且つ前記非液体噴流の組織切断具に前記ハンドルが連結される、請求項 2 6 に記載の手術器具。

10

【請求項 2 9】

前記非液体噴流の組織切断具が機械的カッターを含む、請求項 1 に記載の手術器具。

【請求項 3 0】

前記機械的カッターが鋭利な刃を含む、請求項 2 9 に記載の手術器具。

【請求項 3 1】

前記排出管腔の前記噴流受入開口部を前記ノズルから隔てる距離が、前記ノズルから発射される前記液体噴流の長さを規定する、請求項 1 に記載の手術器具。

20

【請求項 3 2】

前記排出管腔の前記噴流受入開口部と前記ノズルとのうちの少なくとも一方の、前記非液体噴流の組織切断具に関する長手方向の位置が、前記器具の操作者によって調節可能である、請求項 3 1 に記載の手術器具。

【請求項 3 3】

前記排出管腔の前記噴流受入開口部と前記ノズルとの両方が、前記非液体噴流の組織切断具に関して長手方向に可動する、請求項 3 2 に記載の手術器具。

【請求項 3 4】

前記排出管腔の前記噴流受入開口部と前記ノズルとが、前記非液体噴流の組織切断具に関して互いに一定の関係で、長手方向に可動し、それにより、前記非液体噴流の組織切断具に関して、前記排出管腔の前記噴流受入開口部と前記ノズルとの相対的な長手方向位置を調節する際に、前記液体噴流の長さが変わらなくなる、請求項 3 3 に記載の手術器具。

30

【請求項 3 5】

前記ノズルから前記排出管腔の前記噴流受入開口部を隔てる距離が、前記器具の操作者によって調節可能である、請求項 3 1 に記載の手術器具。

【請求項 3 6】

前記ノズルから前記排出管腔の前記噴流受入開口部を隔てる前記距離が、前記器具の近端部の少なくとも一部分を操作することによって調節可能である、請求項 3 2 に記載の手術器具。

【請求項 3 7】

前記圧力管腔と前記排出管腔とのうちの少なくとも一方が、他方に相対して可動する、請求項 3 1 に記載の手術器具。

【請求項 3 8】

前記圧力管腔と前記排出管腔とのうちの少なくとも一方の移動が、前記ノズルから発射される前記液体噴流の前記長さの変化を生じさせる、請求項 3 7 に記載の手術器具。

【請求項 3 9】

一回の使用の後に前記器具の少なくとも一部分を処分するように操作者に案内する操作説明と組み合わされる、請求項 1 に記載の前記手術器具を含むキット。

【請求項 4 0】

前記操作説明が、一回の使用の後に前記器具の少なくとも一部分だけを処分し、前記器具の残り部分を再使用するように操作者に案内する、請求項 3 9 に記載のキット。

50

**【請求項 4 1】**

前記操作説明が、一回の使用の後に、前記圧力管腔、前記排出管腔、前記ノズル、及び前記非液体噴流の組織切断具のうちの少なくとも1つを処分するように操作者に案内する、請求項40に記載のキット。

**【請求項 4 2】**

前記操作説明が、一回の使用の後に前記器具全体を処分するように操作者に案内する、請求項39に記載のキット。

**【請求項 4 3】**

患者に手術処置を施すように構成された遠端部をさらに含み、

前記ノズルが前記器具の前記遠端部に配置され、且つ前記液体噴流が前記ノズルによって発射され、且つ前記非液体噴流の組織切断具によって切除された前記組織に接触するように方向付けられており、前記液体噴流が前記切除組織の少なくとも一部分を切断することができ、且つ／又は前記切除組織の少なくとも一部分を前記排出管腔の中に入れ、且つ少なくとも部分的に通過させて押し流すことができるよう前記ノズルが構成される、請求項1に記載の手術器具。

**【請求項 4 4】**

手術器具であって、

液体噴流を形成するように成形されるノズルと、

前記ノズルに液体流を搬送するように構成且つ位置決めされた圧力管腔と、

前記器具が動作中にあるときに、前記ノズルから発射された前記液体噴流の少なくとも一部分を受け入れるように、前記ノズルの反対側に配置可能である噴流受入開口部を有し、且つ前記噴流受入開口部から離して液体流を搬送するように構成且つ位置決めされた排出管腔と、

手術処置中に組織を切除するように構成且つ位置決めされた非液体噴流の非回転型組織切断具とを含む、手術器具。

**【請求項 4 5】**

前記非液体噴流の非回転型組織切断具によって切除された組織を収容するように構成且つ位置決めされた組織受容器をさらに含み、前記器具の動作中に、前記液体噴流の少なくとも一部分が前記受容器内に収容されるように前記液体噴流を方向付けるように前記ノズルが位置決めされる、請求項44に記載の手術器具。

**【請求項 4 6】**

前記組織受容器がカップ形状である、請求項45に記載の手術器具。

**【請求項 4 7】**

前記圧力管腔が、少なくとも70.3kgf/cm<sup>2</sup>(1,000psi)の圧力で高圧の液体を搬送することができるよう構成される、請求項44に記載の手術器具。

**【請求項 4 8】**

前記排出管腔が、手術中に前記非液体噴流の非回転型組織切断具によって切除された組織の少なくとも一部分を手術部位から除去することが可能となるように成形及び位置決めされる、請求項44に記載の手術器具。

**【請求項 4 9】**

前記排出管腔が、外部吸引源の必要性を伴なわずに、前記噴流受入開口部から前記器具の近端部まで、前記液体噴流の本質的に全ての排出を可能にするよう成形され、且つ位置決め可能である。請求項44に記載の手術器具。

**【請求項 5 0】**

患者に手術処置を施すように構成された遠端部をさらに含み、

前記手術器具の前記遠端部が、前記患者の身体のうちの手術部位を規定する領域への前記遠端部の挿入を容易にするように選択された形状及びサイズを有する、請求項44に記載の手術器具。

**【請求項 5 1】**

10

20

30

40

50

前記患者の身体のうちの手術部位を規定する前記領域が前記患者の脊椎である、請求項 50 に記載の手術器具。

【請求項 5 2】

前記手術器具が、搔爬器、碎骨鉗子、骨穿孔器、骨切断用鉗子、細切除去器、及び手術用微細捕捉器で構成されるグループから選択される装置を含む、請求項 4 4 に記載の手術器具。

【請求項 5 3】

前記手術器具が搔爬器を含む、請求項 4 4 に記載の手術器具。

【請求項 5 4】

患者に手術処置を施すように構成された遠端部及び操作者による前記器具の制御を容易 10 にするように構成された近端部をさらに含み、

前記手術器具の前記遠端部が前記非液体噴流の非回転型組織切断具を含んでおり、

前記手術器具の前記遠端部が操作者によって把持され、且つ／又は操作されるように構成され、前記操作者による前記近端部の操作によって、前記非液体噴流の非回転型組織切断具の制御及び作動を容易にするように、前記遠端部の前記非液体噴流の非回転型組織切断具に対して前記近端部が動作可能に連結される、請求項 4 4 に記載の手術器具。

【請求項 5 5】

手術器具であって、

手術処置中に組織を切除するように構成且つ位置決めされた非液体噴流の組織切断具と 20 、

前記組織切断具によって切除された組織を収容するように構成且つ位置決めされた組織受容器と、

液体噴流を形成するように成形され、前記器具が動作中に、前記液体噴流の少なくとも一部分が前記受容器の中に収容されるように、前記液体噴流を方向付けるべく位置決めされたノズルと、

液体流を前記ノズルへと搬送するように構成且つ位置決めされた圧力管腔とを含む、手術器具。

【請求項 5 6】

前記組織受容器がカップ形状である、請求項 5 5 に記載の手術器具。

【請求項 5 7】

患者に手術処置を施すように構成された遠端部をさらに含み、

前記受容器が前記器具の前記遠端部に配置され、且つ縁部を有し、前記縁部の少なくとも一部分が、前記手術処置中に組織を切除するように構成且つ位置決めされた前記非液体噴流の組織切断具を規定する鋭利な切断刃を提供するように構成且つ位置決めされた、請求項 5 6 に記載の手術器具。

【請求項 5 8】

前記受容器の前記縁部が本質的に連続的な輪郭を有する、請求項 5 7 に記載の手術器具 30 。

【請求項 5 9】

前記受容器の前記縁部が本質的に不連続な輪郭を有する、請求項 5 7 に記載の手術器具 40 。

【請求項 6 0】

前記受容器の前記縁部が鋸状にされ、且つ／又は当該縁部上に複数の爪部を有する、請求項 5 9 に記載の手術器具。

【請求項 6 1】

前記圧力管腔が、少なくとも  $70.3 \text{ kgf/cm}^2$  (1,000 psig) の圧力で高圧の液体を搬送することが可能となるように構成される、請求項 5 5 に記載の手術器具。

【請求項 6 2】

前記手術器具が、搔爬器、碎骨鉗子、骨穿孔器、骨切断用鉗子、細切除去器、及び手術 50

用微細捕捉器で構成されるグループから選択される装置を含む、請求項 5 5 に記載の手術器具。

【請求項 6 3】

前記手術器具が搔爬器を含む、請求項 5 5 に記載の手術器具。

【請求項 6 4】

噴流受入開口部をその遠端部に有する排出管腔であって、前記器具が動作中に、前記ノズルから発射される前記液体噴流の少なくとも一部分を受け入れるように、前記噴流受入開口部を前記ノズルの反対側に配置可能であり、前記排出管腔が前記噴流受入開口部から離して液体流を搬送するように構成且つ位置決めされる、排出管腔をさらに含み、

前記排出管腔が、手術中に前記組織切断具によって切除された組織の少なくとも一部分を手術部位から除去することが可能となるように成形及び位置決めされる、請求項 5 5 に記載の手術器具。 10

【請求項 6 5】

前記排出管腔が、外部吸引源の必要性を伴なわずに、前記器具の前記噴流受入開口部から前記近端部まで、前記液体噴流を含む液体の本質的に全ての排出を可能にするように成形且つ位置決め可能である、請求項 6 4 に記載の手術器具。

【請求項 6 6】

前記組織受容器が導管形状である、請求項 6 4 に記載の手術器具。

【請求項 6 7】

前記組織受容器が前記排出管腔の前記遠端部の少なくとも一部分を含み、前記噴流受入開口部の境界を規定する周縁部である前記排出開口の前記遠端部の周縁部の少なくとも一部分が、前記非液体噴流の組織切断具を提供するように鋭利にされる、請求項 6 6 に記載の手術器具。 20

【請求項 6 8】

前記排出管腔の前記遠端部が前記ノズルに関して長手方向に移動可能である、請求項 6 7 に記載の手術器具。

【請求項 6 9】

患者に手術処置を施すように構成された遠端部をさらに含み、

前記手術器具の前記遠端部が、前記患者の身体のうちの手術部位を規定する領域への前記遠端部の挿入を容易にするように選択された形状及びサイズを有する、請求項 5 5 に記載の手術器具。 30

【請求項 7 0】

前記患者の身体のうちの手術部位を規定する前記領域が前記患者の脊椎である、請求項 6 9 に記載の手術器具。

【請求項 7 1】

患者に手術処置を施すように構成された遠端部と、

操作者による前記器具の制御を容易にするように構成された近端部とをさらに含み、

前記手術器具の前記遠端部が前記非液体噴流の組織切断具を含み、

前記手術器具の前記近端部が操作者によって把持され、且つ／又は操作されるように構成され、前記操作者による前記近端部の操作によって、前記非液体噴流の組織切断具の制御及び作動を容易にするように、前記遠端部の前記非液体噴流の組織切断具に対して動作可能に前記近端部が連結され。 40

前記ノズルが前記器具の操作中に、前記非液体噴流の組織切断具によって切除された少なくともいくらかの組織を、断片化し、且つ／又は解離させ、且つ／又は切断する前記液体噴流を方向付けるように構成且つ位置決めされる、請求項 5 5 に記載の手術器具。

【請求項 7 2】

前記ノズルの少なくとも出口部分が前記受容器の中に収容される、請求項 5 5 に記載の手術器具。

【請求項 7 3】

前記受容器内の前記ノズルの前記出口部分の長手方向の位置が前記器具の操作者によつ 50

て調節可能である、請求項 7 2 に記載の手術器具。

【請求項 7 4】

手術器具であって、

組織を収容するように構成且つ位置決めされたカップ形状の組織受容器と、

液体噴流を形成するように成形され、前記器具が動作中に、前記液体噴流の少なくとも一部分が前記受容器の中に収容されるように前記液体噴流を方向付けるべく位置決めされるノズルと、

液体流を前記ノズルへと搬送するように構成且つ位置決めされた圧力管腔とを含む手術器具。

【請求項 7 5】

10 患者に手術処置を施すように構成された遠端部をさらに含み、

前記受容器が前記器具の前記遠端部に配置され、当該受容器の組織接触用周縁部を規定する縁部を有する、請求項 7 4 に記載の手術器具。

【請求項 7 6】

前記受容器の前記縁部が、組織切断用縁部を提供するように非鋭利にされる、請求項 7 5 に記載の手術器具。

【請求項 7 7】

前記受容器の前記縁部が、組織切断用縁部を提供するように鋭利にされる、請求項 7 5 に記載の手術器具。

【請求項 7 8】

20 前記手術器具が搔爬器を有する、請求項 7 4 に記載の手術器具。

【請求項 7 9】

前記手術器具が、搔爬器、碎骨鉗子、骨穿孔器、骨切断用鉗子、細切除去器、及び手術用微細捕捉器で構成されるグループから選択される手術器具であって、

液体噴流を形成するように成形されるノズルと、

少なくとも  $70.3 \text{ kgf/cm}^2$  ( $1,000 \text{ psig}$ ) の圧力で高圧の液体流を前記ノズルへと搬送することが可能となるように構成且つ位置決めされた圧力管腔とを含む、手術器具。

【請求項 8 0】

前記手術器具が搔爬器である、請求項 7 9 に記載の手術器具。

【請求項 8 1】

30 前記手術器具が碎骨鉗子である、請求項 7 9 に記載の手術器具。

【請求項 8 2】

前記ノズルが、患者への手術処置を施す前記器具の動作中に、前記液体噴流の少なくとも一部分が手術部位で患者の組織に衝突するように前記液体噴流を方向付けるべく位置決めされる、請求項 7 9 に記載の手術器具。

【請求項 8 3】

前記器具が動作中に、前記ノズルから発射される前記液体噴流の少なくとも一部分を受け入れるように、前記ノズルの反対側に配置可能な噴流受入開口部を有し、液体流を前記噴流受入開口部から離して搬送するように構成且つ位置決めされる、排出管腔をさらに含み、

前記排出管腔が、手術中に前記器具によって切除された組織の少なくとも一部分を前記手術部位から除去することが可能となるように成形及び位置決めされる、請求項 8 2 に記載の手術器具。

【請求項 8 4】

前記排出管腔が、外部吸引源の必要性を伴なわずに、前記器具の前記噴流受入開口部から前記近端部まで、前記液体噴流を含む前記液体の本質的に全ての排出を可能にするように成形され、且つ位置決め可能である、請求項 8 3 に記載の手術器具。

【請求項 8 5】

前記圧力管腔が、少なくとも  $141 \text{ kgf/cm}^2$  ( $2,000 \text{ psig}$ ) の圧力で高

10

20

30

40

50

圧の液体流を前記ノズルへと搬送することが可能となるように構成且つ位置決めされる、請求項 7 9 に記載の手術器具。

【請求項 8 5】

前記圧力管腔が、少なくとも  $211 \text{ kgf/cm}^2$  ( $3,000 \text{ psig}$ ) の圧力で高圧の液体流を前記ノズルへと搬送することが可能となるように構成且つ位置決めされる、請求項 8 4 に記載の手術器具。

【請求項 8 6】

前記圧力管腔が、少なくとも  $352 \text{ kgf/cm}^2$  ( $5,000 \text{ psig}$ ) の圧力で高圧の液体流を前記ノズルへと搬送することが可能となるように構成且つ位置決めされる、請求項 8 5 に記載の手術器具。

10

【請求項 8 7】

前記圧力管腔が、少なくとも  $703 \text{ kgf/cm}^2$  ( $10,000 \text{ psig}$ ) の圧力で高圧の液体流を前記ノズルへと搬送することが可能となるように構成且つ位置決めされる、請求項 8 6 に記載の手術器具。

【請求項 8 8】

前記圧力管腔が、少なくとも  $1055 \text{ kgf/cm}^2$  ( $15,000 \text{ psig}$ ) の圧力で高圧の液体流を前記ノズルへと搬送することが可能となるように構成且つ位置決めされる、請求項 8 7 に記載の手術器具。

【請求項 8 9】

前記圧力管腔が、少なくとも  $2110 \text{ kgf/cm}^2$  ( $30,000 \text{ psig}$ ) の圧力で高圧の液体流を前記ノズルへと搬送することが可能となるように構成且つ位置決めされる、請求項 8 8 に記載の手術器具。

20

【請求項 9 0】

外科手術領域で組織との接触すべく構成且つ配置され、且つ前記器具の遠端部に配置された回転可能な組織接触用部品と、

液体噴流駆動型回転子であって、前記器具が動作中にあるときに、当該液体噴流駆動型回転子への前記液体噴流の衝撃によって回転駆動されるように構成且つ位置決めされ、前記回転可能な組織接触用部品に対して動作可能に連結された、液体噴流駆動型回転子とをさらに含み、それにより、前記液体噴流駆動型回転子の回転が前記回転可能な組織接触用部品の回転を生じさせる、請求項 7 9 に記載の手術器具。

30

【請求項 9 1】

患者に手術処置を施す方法であって、

手術器具を前記患者の手術部位に適用する工程と、

前記手術器具の非液体噴流の組織切断具で前記患者から組織片を切除する工程と、

前記手術器具に付随する液体噴流を前記切除する工程で切除された前記組織片に向けて方向付ける工程であって、それにより、前記液体噴流が前記組織片に衝突する、方向付ける工程とを含む方法。

【請求項 9 2】

前記方向付ける工程の間に、前記液体噴流で前記組織片の少なくとも一部分を断片化し且つ／又は解離する工程をさらに含む、請求項 9 1 に記載の方法。

40

【請求項 9 3】

前記方向付ける工程の間に、前記液体噴流で前記組織片の少なくとも一部分を液体噴流により切断する工程をさらに含む、請求項 9 2 に記載の方法。

【請求項 9 4】

前記液体噴流により切断する工程が、前記断片化し且つ／又は解離する工程に先行する、請求項 9 3 に記載の方法。

【請求項 9 5】

前記液体噴流により切断する工程、及び前記断片化し且つ／又は解離する工程が、本質的に同時に生じる、請求項 9 3 に記載の方法。

【請求項 9 6】

50

前記液体噴流で前記組織片の少なくとも一部分の前記手術部位からの除去を容易にする工程をさらに含む、請求項 9 1 に記載の方法。

【請求項 9 7】

前記方向付ける工程の後に、

前記手術器具の前記非流体噴流による組織切断具で、前記患者から第 2 の組織片を切除する工程と、

前記手術器具によって作り出された液体噴流を、前記第 2 の切除する工程で切除された前記第 2 の組織片に向けて方向付ける工程であって、それにより、前記液体噴流が前記第 2 の組織片に衝突する、方向付ける工程と、

前記液体噴流で前記第 2 の組織片の少なくとも一部分の前記手術部位からの除去を容易にする工程をさらに含む、請求項 9 6 に記載の方法。 10

【請求項 9 8】

前記第 1 の切除する工程で切除された前記組織が、前記第 2 の組織片を切除する工程の前に前記手術部位から除去される、請求項 9 7 に記載の方法。

【請求項 9 9】

前記第 1 及び第 2 の切除する工程の間で、前記手術器具が前記手術部位から取り除かれない、請求項 9 7 に記載の方法。

【請求項 1 0 0】

前記方向付ける工程がさらに、

前記液体噴流で前記組織片の少なくとも一部分を、断片化し且つ / 又は解離する工程と 20

、前記液体噴流で前記組織片の少なくとも一部分の前記手術部位からの除去を容易にする工程とをさらに含む、請求項 9 1 に記載の方法。

【請求項 1 0 1】

前記方法の全ての前記工程が、前記手術器具を前記手術部位から取り除くことなく実行される、請求項 1 0 0 に記載の方法。

【請求項 1 0 2】

前記手術器具が、搔爬器、碎骨鉗子、骨穿孔器、骨切断用鉗子、細切除去器、及び手術用微細捕捉器で構成されるグループのうちの少なくとも 1 つから選択される、請求項 1 0 1 に記載の方法。 30

【請求項 1 0 3】

前記手術器具が搔爬器を含む、請求項 1 0 1 に記載の方法。

【請求項 1 0 4】

前記手術器具が碎骨鉗子を含む、請求項 1 0 1 に記載の方法。

【請求項 1 0 5】

前記手術部位が前記患者の脊椎を含む、請求項 9 1 に記載の方法。

【請求項 1 0 6】

前記手術器具の前記非液体噴流の組織切断具が機械的カッターを含む、請求項 9 1 に記載の方法。

【請求項 1 0 7】

前記手術器具が、搔爬器、碎骨鉗子、骨穿孔器、骨切断用鉗子、細切除去器、及び手術用微細捕捉器で構成されるグループのうちの少なくとも 1 つから選択される、請求項 9 1 に記載の方法。 40

【請求項 1 0 8】

前記手術器具が搔爬器を含む、請求項 9 1 に記載の方法。

【請求項 1 0 9】

前記手術器具が碎骨鉗子を含む、請求項 9 1 に記載の方法。

【請求項 1 1 0】

患者に手術処置を施す方法であって、

液体噴流を有する手術器具を前記患者の脊椎に適用する工程と、 50

前記手術器具で前記患者の前記脊椎から組織を切除する工程とを含む方法。

【請求項 1 1 1】

前記手術器具が、搔爬器、碎骨鉗子、骨穿孔器、骨切断用鉗子、細切除去器、及び手術用微細捕捉器で構成されるグループのうちの少なくとも1つから選択される、請求項110に記載の方法。

【請求項 1 1 2】

前記手術器具が搔爬器を含む、請求項110に記載の方法。

【請求項 1 1 3】

前記手術器具が碎骨鉗子を含む、請求項110に記載の方法。

【請求項 1 1 4】

前記組織の少なくとも一部分を前記液体噴流と接触させる工程と、  
排出管腔を通して前記器具の遠端部から前記器具の近端部に向かって、前記組織を前記液体噴流で脊椎から離して押し流すことによって、前記液体噴流で前記切除する工程で切除された前記組織の少なくとも一部分の脊椎からの除去を容易にする工程とを含む、請求項110に記載の方法。

【請求項 1 1 5】

前記接触させる工程が前記切除する工程の後に生じる、請求項114に記載の方法。

【請求項 1 1 6】

前記接触させる工程及び前記切除する工程が本質的に同時に生じる、請求項114に記載の方法。

【請求項 1 1 7】

液体噴流を形成するように成形されたノズルと、液体流を前記ノズルに搬送するように構成且つ位置決めされた圧力管腔とを有する搔爬装置を含む、手術器具。

【請求項 1 1 8】

前記搔爬装置がさらに、

前記器具が動作中にあるときに、前記ノズルから発射された前記液体噴流の少なくとも一部分を受け入れるように、前記ノズルの反対側に配置可能である噴流受入開口部を有し、且つ前記噴流受入開口部から離して液体流を搬送するように構成且つ位置決めされる排出管腔を含む、請求項117に記載の手術器具。

【請求項 1 1 9】

前記搔爬装置がさらに、

患者の手術部位から組織を切除するために前記搔爬器が操作者によって使用されるときに、前記患者の組織を中に収容するように成形且つ構成される組織受容器を遠端部に含む、請求項118に記載の手術器具。

【請求項 1 2 0】

手術中に前記組織受容器の中に収容される組織に接触するように、前記ノズルが、前記器具の動作中に、前記液体噴流を方向付けるべく位置決めされる、請求項119に記載の手術器具。

【請求項 1 2 1】

前記組織受容器が鋭利な組織切断用の周縁部を有する、請求項120に記載の手術器具。

【請求項 1 2 2】

前記組織受容器が非鋭利な組織切断用の周縁部を有し、前記受容器及び前記ノズルが、当該ノズルによって前記液体噴流が形成されると、前記受容器の中に組織を引き出し、前記液体噴流で当該組織を切断することによって、前記患者から組織を切除するように構成される、請求項120に記載の手術器具。

【請求項 1 2 3】

前記排出管腔が、手術中に前記組織受容器の中に収容される組織の少なくとも一部分を除去することが可能となるように成形及び位置決めされる、請求項120に記載の手術器具。

10

20

30

40

50

**【請求項 124】**

前記排出管腔が、外部吸引源の必要性を伴なわずに、前記器具の前記噴流受入開口部から前記近端部まで、前記液体噴流を含む前記液体の本質的に全ての排出を可能にするよう成形且つ位置決め可能である、請求項123に記載の手術器具。

**【請求項 125】**

患者に手術処置を施す方法であって、  
前記患者の手術部位に搔爬器を適用する工程と、  
前記搔爬器に付随する液体噴流を作り出す工程とを含む方法。

**【請求項 126】**

前記搔爬器で前記患者から組織を切除する工程をさらに含む、請求項125に記載の方法。 10

**【請求項 127】**

前記組織が、切断刃で前記患者の身体から前記組織を切断することによって前記患者から切除される、請求項126に記載の方法。

**【請求項 128】**

前記組織が、前記液体噴流で前記患者の身体から前記組織を切断することによって前記患者から切除される、請求項126に記載の方法。

**【請求項 129】**

前記液体噴流で、前記切除する工程で切除された組織に対して衝撃を与える工程をさらに含む、請求項126に記載の方法。

**【請求項 130】**

前記衝撃を与える工程の間に、前記切除する工程で切除された組織の少なくとも一部分が、前記液体噴流によって断片化され且つ／又は解離させられる、請求項129に記載の方法。

**【請求項 131】**

前記切除する工程で切除された組織の少なくとも一部分の前記手術部位からの除去を、前記液体噴流で容易にする工程をさらに含む、請求項129に記載の方法。

**【請求項 132】**

前記除去を容易にする工程が、前記組織を前記手術部位から離して、前記搔爬器の近端部に向けて、前記搔爬器の排出管腔を通して押し流す工程であって、前記排出管腔が、前記液体噴流の少なくとも一部分を受け入れて前記液体噴流を含む液体を前記手術部位から離して近端方向に搬送するように構成且つ位置決めされる、押し流す工程を含む、請求項131に記載の方法。

**【請求項 133】**

手術器具であって、  
患者に手術処置を施すように構成され、且つ前記患者の組織を操作するように構成且つ位置決めされた組織操作用部品を含む、前記器具の遠端部と、

操作者によって把持及び／又は操作されるように構成された少なくとも一部分を有する前記器具の近端部であって、前記近端部の前記部分の操作者の操作によって、非操作形態から操作形態への前記組織操作用部品の制御及び作動を容易にするために、前記近端部の前記一部分が、前記遠端部の前記組織操作用部品に対して動作可能に連結された、近端部と、 40

液体噴流を形成するように成形されるノズルと、

液体流を前記ノズルへと搬送するように構成且つ位置決めされた圧力管腔とを含み、  
前記ノズルが、前記器具の動作中に、前記操作用部品によって操作された少なくともいくらかの組織を、断片化し且つ／又は解離させ且つ／又は切断するように、前記液体噴流を方向付けるべく構成且つ位置決めされる、手術器具。

**【請求項 134】**

前記ノズルが前記器具の前記遠端部に配置され、前記器具の動作中に、前記操作用部品によって操作された組織に衝突するように、前記液体噴流を方向付けるべく構成且つ位置 50

決めされる、請求項 133 に記載の手術器具。

【請求項 135】

前記器具が動作中にあるときに、前記ノズルから発射された前記液体噴流の少なくとも一部分を受け入れるように、前記ノズルの反対側に配置可能である噴流受入開口部を有し、且つ前記噴流受入開口部から離して液体流を搬送すべく構成且つ位置決めされる排出管腔をさらに含む、請求項 134 に記載の手術器具。

【請求項 136】

前記排出管腔が、前記操作用部品によって操作された組織の少なくとも一部分を、前記患者の手術部位からの除去が可能となるように成形及び位置決めされる、請求項 135 に記載の手術器具。

10

【請求項 137】

前記排出管腔が、外部吸引源の必要性を伴なわずに、前記器具の前記噴流受入開口部から前記近端部まで、前記液体噴流を含む前記液体の本質的に全ての排出を可能にするよう成形され且つ位置決め可能である、請求項 135 に記載の手術器具。

【請求項 138】

前記手術器具が、前記器具の前記遠端部に配置された回転可能な組織接触用部品に動作可能に連結された液体噴流駆動型回転子を有し、前記回転可能な組織接触用部品が、回転時に、組織を断片化し且つ／又は解離させ且つ／又は切断するように構成され、

前記ノズルが、前記器具の動作中に、前記液体噴流駆動型回転子に衝突し、且つ前記回転可能な組織接触用部品の回転を駆動するように、前記液体噴流を方向付けるべく構成且つ位置決めされる、請求項 133 に記載の手術器具。

20

【請求項 139】

前記回転可能な組織接触用部品が、前記器具の前記遠端部で前記患者の組織を操作するように構成且つ位置決めされた前記組織操作用部品を有する、請求項 138 に記載の手術器具。

【請求項 140】

前記回転可能な組織接触用部品が粉碎用バーを含む、請求項 139 に記載の手術器具。

【請求項 141】

前記組織操作用部品が非液体噴流の組織切断具を含む、請求項 133 に記載の手術器具。

30

【請求項 142】

前記組織操作用部品が、切断刃、粉碎バー、鋭利な搔爬カップ、及び穿孔器で構成されるグループのうちの少なくとも 1 つから選択される、請求項 141 に記載の手術器具。

【請求項 143】

前記組織操作用部品が、鉗子、クランプ、及び捕捉器で構成されるグループのうちの少なくとも 1 つから選択される、請求項 133 に記載の手術器具。

【請求項 144】

手術器具であって、

患者に手術処置を施すように構成された遠端部及び操作者による前記器具の制御を容易にするように構成された近端部と、

外科手術領域で組織との接触のために構成されて配置され、前記遠端部に配置された回転可能な組織接触用部品と、

40

液体噴流を形成するように成形されるノズルと、

液体流を前記ノズルへと搬送するように構成且つ位置決めされた排出管腔と、

前記ノズルによって形成される前記液体噴流によって回転駆動することができるよう構成されて前記ノズルに関して位置決めされ、前記器具が動作中にあるときに、前記回転可能な組織接触用部品に動作可能に連結された液体噴流駆動型回転子とを含み、それにより、前記液体噴流駆動型回転子の回転が前記回転可能な組織接触用部品の回転を生じさせ、

前記操作者によって前記器具の前記近端部の少なくとも一部分が操作されると、前記回

50

転可能な組織接触用部品と前記手術器具の最遠端部とのうちの少なくとも一方が、他方に對して長手方向に移動可能である、手術器具。

【請求項 145】

回転可能なシャフトをさらに備え、当該シャフトの近端に配置された部分で、液体噴流駆動型回転子に対して前記シャフトが動作可能に連結され、且つ前記シャフトの遠端部で、前記回転可能な組織接触用部品を保持する、請求項144に記載の手術器具。

【請求項 146】

前記手術器具が外部吸引源に接続可能に構成される、請求項145に記載の手術器具。

【請求項 147】

前記外部吸引源に接続可能であるように構成された近端部と、吸引用入口開口部に流体連通する遠端部とを有する吸引用通路をさらに含み、前記吸引用入口開口部が前記器具の前記遠端部に配置され、前記器具が動作中にあるときに、手術部位からの組織破片の排出を可能にするように、前記吸引用入口開口部がサイズ決めされ且つ位置決めされる、請求項146に記載の手術器具。

【請求項 148】

前記吸引用通路が、前記回転可能なシャフトを含む中空のシャフトによって規定される管腔を含む、請求項147に記載の手術器具。

【請求項 149】

前記回転子が前記ノズルによって形成された前記液体噴流で回転駆動されるときに、前記回転子と前記回転可能なシャフトとが同じ回転速度で回転するように、当該回転可能なシャフトが前記液体噴流駆動型回転子に直接接続される、請求項145に記載の手術器具。

【請求項 150】

前記回転可能な組織接触用部品が組織切断具を含む、請求項144に記載の手術器具。

【請求項 151】

前記回転可能な組織接触用部品が粉碎バーを含む、請求項144に記載の手術器具。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は外科手術に利用され、且つ組織の操作を支援するため、及び／又は組織を取り扱うために液体噴流を組み込んだ手術装置に關し、さらに特定すると組織を切断するため、及び／又は機械的な組織切断具を駆動するため、及び／又は手術部位から組織を除去するかもしくは除去を支援するために高圧の液体噴流を利用する手術装置に關する。

【背景技術】

【0002】

手術、特に、纖細な組織で取り巻かれた限られた空間での手術は実行することが極めて難しく、執刀医の側に高度の技術を要求し、専門化した手術器具を必要とする。従来そのような処置に利用された組織を除去もしくは取り扱う手術器具は、特定の手術目的のために構成された特殊な形状及び配置を有する専門化した切断用、すくい集め用、把持用などの部品をしばしば有する。専門化した器具を必要とする難題の手術環境の例は関節、鼻腔、咽喉、頭蓋、男性及び女性の尿路及び生殖器官などを含む。1つの特に難題となる環境は脊椎であり、そこでは椎間板に近付くためにはしばしば、脊柱の中又は隣りにある脊髄、神経、静脈、及び動脈との接触を避けながらその一方で線維状軟骨組織と脊椎骨の除去を必要とする。

【0003】

上述の手術環境のうちの1つ又は複数で様々な組織切断／除去器具が利用することが可能であるが、大部分のそのような器具は、概して、その組織切断／除去部品が器具の残り部分に關して固定型のものと、摺動式、回転式、又はそうでない場合は可動型の組織操作部品を備えたものに分類することが可能である。各々の部類が多くの器具を含むが、具体的に示す目的で、「搔爬器（キュレット）」という用語が前者の部類を表わすために使用

10

20

30

40

50

され、「碎骨鉗子（ロンジュール）」という用語が後者の部類を表わすために使用されるであろう。以下に続く本発明の説明に基づくと当業者にとって明らかであろうが、多くの他の従来式の器具は下記で検討される1つ又は複数の短所を共有しており、開示される本発明から恩典を受けるであろう。

#### 【0004】

搔爬器はよく知られている手術装置であって、通常、ハンドル及びカップ型もしくはリング型で通常では鋭利な組織切断用縁部を備えた手術用遠端部を含む（図1参照）。使用時では、搔爬器は組織を獲得して除去するために組織を横断して引きずられ、且つ／又は組織の中に押し込まれる。一定の用途では、搔爬器は骨のような硬い組織から軟質の表面層又は多少の組織を除去するために使用される。手術での使用法の例は脊椎への移植椎間板の融合を促進するための骨表面からの軟骨削り落としを含む。

10

【特許文献1】米国特許第5,944,686号明細書

【特許文献2】米国特許第6,375,635号明細書

【特許文献3】米国特許第6,511,493号明細書

【特許文献4】米国特許出願公開第2003/0083681号明細書

【特許文献5】米国特許出願公開第2003/0125660号明細書

#### 【発明の開示】

##### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0005】

通常の従来式の搔爬装置が使用されるとき、組織の一片を切除した執刀医は普通では器具全体を手術領域から取り外し、さらに組織を切除するために器具を再び挿入する前に切除組織を器具から外さなければならない。そのような処理は執刀医にとって時間がかかり疲れるものであり、手術領域内の纖細な組織に対する損傷の高まった危険性に患者を晒す。

20

#### 【0006】

従って、従来式の搔爬器及び類似した器具の基本的形状と機能は多くの執刀医によって多くの目的について望まれているが、手術部位からの組織の除去を容易にする改善された手段、及び／又はそのような器具に関する改善された組織切断が望ましい。

#### 【0007】

碎骨鉗子は通常は軟骨及び骨といった硬質の組織を切除するための器具であり、器具のハンドルを操作することによって、例えばハサミを絞る動作などによって作動させることができ可能な機械的切断もしくは穿孔用の部品を有する遠端部によってしばしば特徴付けられる。脊椎手術のために利用される多くの碎骨鉗子及び骨穿孔器は、骨／組織の突起部の基部に近い側に接触してハンドルの作動で突起部を切断／切り取り／穿孔するように長手方向に可動型の鋭利な遠端部を有するチューブを含むように構成される（図12参照）。もしもこのチューブと突起部の間に骨又は軟骨が存在すると、十分な正確さでそれが切断されて局所に留まり、隣接する組織、特に脊髄に対する損傷は信頼性よく回避することが可能である。しかしながら、骨又は他の組織の切断片は脊椎の領域の内側で安全に放出されることは不可能である。それゆえに、器具は毎回の切断の後に取り出されなければならず、切断片が適切に預けられ、器具が再び挿入される。これは組織の除去を時間のかかる退屈なものにし、特に手の疲労という意味で執刀医に物理的に要求し、患者に対する外傷を増大させ、傷つき易い周囲の組織への損傷の危険性を増大させる。同様の検討事項が頭蓋の手術、あるいは身体のあらゆる領域の神経組織に隣接する手術で、特に骨、軟骨、又は石灰化した組織のような機械的に強い組織の除去を含むときに当てはまる。卓越した纖細さと正確さは、生殖器官、尿路、鼻及び副鼻腔を含む上部気道系、視覚系、及び聴覚系の手術を含む他のタイプの手術にもやはり要求される。従って、これら及び類似した器具に関して組織の除去及び／又は組織の切断を提供する改善された手段に関するニーズが存在する。

30

#### 【0008】

付け加えると、ドリル及び回転式切断バーのような他の従来式の動力源付き細胞除去器

40

50

具は、概して、上述の難題の手術環境の多くの使用に十分に安全であるとは考えられないが、なぜならば従来の形式のそのような装置を使用するあらゆる操作者の誤りが結果的に患者の脊髄、神経、血管、又は他の纖細な組織への損傷につながる可能性があるからである。さらに優れた速度、効率を備え、患者の外傷をさらに少なくし、且つ執刀医の手と前腕への物理的ストレスをさらに少なくしながら上述したような纖細な組織の近傍で信頼性よく組織を除去することが可能な器具に関するニーズが存在する。

【課題を解決するための手段】

【0009】

様々な有用機能を実行するために高圧の液体噴流を利用する手術用器具が開示される。一定の実施形態では、切除された組織をさらに切断し、且つ／又は断片化し、且つ／又は切除された組織の少なくとも一部分を複数の小粒子へと解離させ、且つ／又は手術部位から器具を外すことを必要とせずに手術部位からの切除組織の除去を容易にするか又は支援する目的のために、手術器具の非液体噴流の組織切断具によって切除された組織に接触するよう利用される1つ又は複数の液体噴流を組み込んだ手術器具が述べられる。一定の実施形態では、手術器具の液体噴流は、固定され、且つ／又は操作された患者の組織を手術器具によって切除する目的で使用することが可能である。やはり説明されるものは、液体噴流の一体化によって補完された機能と性能を備えた搔爬器、碎骨鉗子、骨穿孔器、骨の切断鉗子、細切除去器、手術用微細捕捉器で特徴付けられるタイプの手術装置である。そのような器具の一定の実施形態では液体噴流は、例えば切断用噴流及び／又は回転式組織接触装置、例えばドリル又はバー研磨器のための動力源として使用することが可能である。一定の実施形態では、本発明の器具に設けられる液体噴流は、切除された組織断片の少なくとも一部分をもとの場所でさらに小さい粒子へと変換し、それらを除去することによって組織、例えば骨又は椎間板の核の区分的除去を引き起こすか又は迅速化するために使用することが可能である。脊椎でのそれらのような手術、例えば椎間板ヘルニアの修復では、本発明の一定の器具の液体噴流によって提供される機能は手術部位から破片を排出するための器具の移動を少なくするか又は必要とせずに組織の切除、及び手術部位からの切除組織の除去を容易にすることが可能であり、それにより、手術の速度及び安全性を向上させ、執刀医に関する疲労及び作業負荷を削減する。やはり開示されるものは手術処置、例えば患者の脊柱への手術処置を実行するための液体噴流を有する一定の手術器具の使用方法である。

【0010】

本発明の一態様では手術器具が開示される。一実施形態では、この手術器具は液体噴流を形成するように形状を決められたノズル、液体流をノズルへと搬送するように構成且つ位置決めされた圧力管腔、器具の動作中にノズルから発射された液体噴流の少なくとも一部分を受け取るためにノズルの反対側に配置可能な噴流受入開口部を有する排出管腔であって噴流受入開口部から液体流を運び去るように構成且つ位置決めされた排出管腔、手術処置の間に組織を切除するように構成且つ位置決めされた非液体噴流の組織切断具を含み、器具の動作中では、ノズルは手術処置の間に非液体噴流の組織切断具によって切断された組織に接触するように液体噴流を方向付ける。

【0011】

別の実施形態では、この手術器具は液体噴流を形成するように形状を決められたノズル、液体流をノズルへと搬送するように構成且つ位置決めされた圧力管腔、器具の動作中にノズルから発射された液体噴流の少なくとも一部分を受け取るためにノズルの反対側に配置可能な噴流受入開口部を有する排出管腔であって噴流受入開口部から液体流を運び去るように構成且つ位置決めされた排出管腔、及び手術処置の間に組織を切除するように構成且つ位置決めされた非液体噴流の非回転式組織切断具を含む。

【0012】

さらに別の実施形態では、この手術器具は手術処置の間に組織を切除するように構成且つ位置決めされた非液体噴流の組織切断具、組織切断具によって切除された組織を収容するように構成且つ位置決めされた組織受容器、液体噴流を形成するように形状を決められ

10

20

30

40

50

、器具の動作中に液体噴流の少なくとも一部分が受容器内に収容されるように液体噴流を方向付けるように位置決めされるノズル、及び液体流をノズルへと搬送するように構成且つ位置決めされた圧力管腔を含む。

【0013】

さらに別の実施形態では、この手術器具は組織を収容するように構成且つ位置決めされたカップ型受容器、器具の動作中に液体噴流の少なくとも一部分が受容器内に収容されるように液体噴流を方向付けるように位置決めされるノズル、及び液体流をノズルへと搬送するように構成且つ位置決めされた圧力管腔を含む。

【0014】

さらに別の実施形態では、この手術器具は搔爬器、碎骨鉗子、骨の穿孔器、骨切断鉗子、細切除去器、又は手術用微細捕捉器であり、液体噴流を形成するように形状を決められたノズル、及び少なくとも圧力  $70.3 \text{ kgf/cm}^2$  ( $1,000 \text{ psig}$ ) の高圧の液体流をノズルへと搬送するように構成且つ位置決めされた圧力管腔を含む。

【0015】

さらに別の実施形態では、この手術器具は液体噴流を形成するように形状を決められたノズル、及び液体流をノズルへと搬送するように構成且つ位置決めされた圧力管腔を含む搔爬装置である。

【0016】

さらに別の実施形態では、この手術器具は、患者への手術処置を実行するように構成され、且つ患者の組織を操作するように構成且つ位置決めされた組織操作用部品を含むように構成された器具遠端部、操作者によって把持され、且つ/又は操作されるように構成された少なくとも一部分を有する器具近端部であって、操作者による前記近端部分の操作で組織操作用部品の非操作形態から操作形態への制御及び作動を容易にするために遠端部の組織操作用部品に連結された前記近端部分、液体噴流を形成するように形状を決められたノズル、及び液体流をノズルへと搬送するように構成且つ位置決めされた圧力管腔を含み、ノズルは器具の動作中に、操作用部品によって操作される少なくともいくらかの組織を断片化し、且つ/又は解離させ、且つ/又は切断するために液体噴流を方向付けるように構成且つ位置決めされる。

【0017】

さらに別の実施形態では、この手術器具は患者への手術処置を実行するように構成された遠端部と操作者による器具の制御を容易にするように構成された近端部、外科手術領域内で組織との接触のために構成されて配置され、且つ遠端部に配置された回転可能な組織接触用部品、液体噴流を形成するように形状を決められたノズル、液体流をノズルへと搬送するように構成且つ位置決めされた圧力管腔、ノズルによって形成される液体噴流で回転駆動可能にされ、器具の動作中に液体噴流で駆動された回転子が回転可能な組織接触用部品の回転を生じさせるように回転可能な組織接触用部品に操作可能に連結されるべく構成されてノズルに関して位置決めされた液体噴流で駆動される回転子を含み、回転可能な組織接触用部品及び手術器具の最遠端部のうちの少なくとも一方は、操作者によって器具の近端部の少なくとも一部分が操作されると、他方に相対して長手方向に移動可能である。

【0018】

本発明の別の態様では、患者への手術処置を実行する方法が開示される。一実施形態では、この方法は患者の手術部位に手術器具を適用する工程、手術器具の非液体噴流の組織切斷具で患者から組織の一片を切除する工程、及び手術器具に付随する液体噴流を、液体噴流が切除する工程で切除された組織の一片に衝突するようにその一片に向けて方向付ける工程を含む。

【0019】

別の実施形態では、この手術方法は液体噴流を有する手術器具を患者の脊椎に適用する工程、及びその手術器具で患者の脊椎から組織を切除する工程を含む。

さらに別の実施形態では、この手術方法は患者の手術部位に搔爬器を適用する工程、及

10

20

30

40

50

びその搔爬器に付随する液体噴流を作り出す工程を含む。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

添付の図面は概略的であり、縮尺通りに作図されるように意図されていない。図では、様々な図で例示される各々の同一もしくは大幅に類似した部品は通常では単一の数字もしくは表記法で表わされる。明瞭化の目的で、全ての図で全ての部品が標識されているわけではなく、当業者が本発明を理解することを可能にするための例示が必要ではない場合、本発明の各々の実施形態の全ての部品が示されるわけでもない。

【0021】

本発明の一定の実施形態に従って提供される手術器具は、それらが使用を意図される特定用途及び特定の手術の領域に応じて多くの構造を採用することが可能である。一連の実施形態の中で、組織の除去及び／又は操作用のよく知られており、且つよく受け容れられる手術用ハンドピース器具に類似している基本的形式及び機能を有するが、それらの従来式の機能を支援及び／又は促進し、且つ／又は新たな機能を提供するように構成された1つ又は複数の高圧液体噴流を含むように構成されることが例外である手術器具が開示される。

【0022】

下記でさらに詳細に述べられるように、一定の実施形態では、本発明に従って提供される液体噴流形成部品は、この器具によって形成される1つ又は複数の高圧液体噴流が患者の切除組織を切断し、且つ／又は断片化し、且つ／又は解離させ、且つ／又は除去を容易にるように位置決めされて構成されるように、本発明の手術器具の他の部品との関係で構成される。一定の実施形態では、液体噴流は組織との直接接觸を通じて作用し、その一方で別の実施形態では、手術器具の他の組織切断用もしくは組織操作用の部品に動力供給するための液体噴流の利用を通じて作用する。さらに別の実施形態では、器具の液体噴流が上述の作用モードの両方を通じて作用するように1つ又は複数の液体噴流が設けられる。

【0023】

一定の実施形態では、本発明は繊細な組織、例えば脊椎、関節、鼻腔、咽喉、頭蓋、男性及び女性の尿路と生殖器官などによって囲まれた限られた空間で使用するように設計された手術器具に高圧液体噴流形成部品を組み込む工程を含む。また、当業者にとって明らかであろうが下記で述べられる本発明の特徴及び機能は、日常的技術及び実験を使用せずに、直前に述べられた場所、及び本明細書の図面に特に動員、記述、又は例示されていない他の場所での手術用に特に設計された広範な手術器具で使用するために容易に適合させられることが可能である。従って、下記で述べられる本発明の液体噴流部品を組み入れ、本明細書で例示及び説明される特定で例の器具は、多数の構造のうちの単に小さなサブセットであると考えられるべきであり、他の器具は本発明の部品及び機能から恩典を受けるであろうし、当業者が通常の当該技術以上の技術を使用せずにそのような部品と機能を有するように適合させることが可能であろう。従って、たとえ本明細書に明確に述べられていないくとも、そのような器具及び構造体は添付の特許請求項の範囲内にあり、本発明の一部を形成する。

【0024】

多くの実施形態で、且つ多くの用途に関して、本発明の手術器具は手術もしくは医療処置の間に操作者の手で把持されるように設計された本体及び／又はハンドルを備えた手術用ハンドピースを含むことが可能である。他の実施形態では、本発明の手術器具はロボット利用の位置決め機械又は他のタイプの機械に基づいた位置決め／操作装置によって操作されるように構成することが可能である。そのようなハンドピースは切開手術処置で使用するように構成することが可能であり、又は場合によっては、腹腔鏡もしくは内視鏡タイプの処置で使用するように構成することが可能である。さらに別の実施形態では、ハンドピースタイプの器具の形式ではなく、本発明の手術器具は当業者に知られている他の構造をとることが可能である。

10

20

30

40

50

## 【0025】

本明細書で述べられる手術器具は、通常、「遠端部」と「近端部」を有する。ここで使用される手術器具の「遠端部」は、患者への手術処置を実行するように構成される器具の部分に関する。この「遠端部」は通常、患者の組織を操作するように構成且つ位置決めされる組織操作用部品のような構造を含み、一定の実施形態では組織切断具を含むことが可能である。一定の実施形態では、下記でさらに詳細に例示及び説明されるように液体噴流形成用ノズルは手術器具の遠端部に設けられることもやはり可能である。通常では遠端部は使用時に操作者から最も遠い器具上の位置（即ち最遠端位置）に配置されるが、これが常のケースである必要はない。

## 【0026】

器具の「近端部」は器具の操作者によって制御可能であるように構成された器具の部分に関する。器具がハンドピースを有する実施形態に関すると、通常では近端部は使用時に操作者の手で把持されるように構成され、且つ適合した本体及び／又はハンドルを含み、いくつかの実施形態ではそれは機械的、電気的、又は他の操作可能な継手によって器具の遠端部で組織操作用／切断用部品へと操作可能に連結することが可能であり、それにより、操作者によるハンドル／本体の操作でのそのような部品の（例えば非操作形態から操作形態への）制御及び／又は作動を容易にする。

## 【0027】

この考察全体を通じて、本発明の手術器具は通常では「液体噴流」形成用部品を含むか、あるいは1つもしくは複数の「液体噴流」を供給するものと称される。一定の実施形態では液体噴流を形成するための液体の使用が好ましいが、別の代替選択肢の実施形態では本発明による手術器具が気体のような液体以外の流体を利用することが可能であることは理解されるべきである。従って、「液体」又は「液体噴流」が示される場合は常に、特に特定しない限り「流体」（液体と気体の両方を包含する）及び「流体噴流」という用語がやはりそれぞれ等価であると推察されるべきである。付け加えると、本発明の手術器具の特定の実施形態の液体噴流を形成する工程で器具によって供給される液体の記述での「高圧」という用語の使用法は、そのような器具の液体噴流形成用ノズルの開口部の位置の液体の、少なくとも約35.2 kgf/cm<sup>2</sup> (500 psig) である圧力に関する。本発明の手術器具の一定の実施形態では、器具の液体噴流ノズルに供給される高圧液体は少なくとも約70.3 kgf/cm<sup>2</sup> (1,000 psig) の圧力を有し、別の実施形態では少なくとも141 kgf/cm<sup>2</sup> (2,000 psig)、別の実施形態では少なくとも211 kgf/cm<sup>2</sup> (3,000 psig)、別の実施形態では少なくとも352 kgf/cm<sup>2</sup> (5,000 psig)、別の実施形態では少なくとも703 kgf/cm<sup>2</sup> (10,000 psig)、別の実施形態では少なくとも1351 kgf/cm<sup>2</sup> (5,000 psig)、別の実施形態では少なくとも2110 kgf/cm<sup>2</sup> (30,000 psig)、さらに別の実施形態では少なくとも3520 kgf/cm<sup>2</sup> (50,000 psig) 又はそれ以上を有するであろう。一定の実施形態では、器具の液体噴流ノズルに供給される高圧液体は141～135 kgf/cm<sup>2</sup> (2,000～5,000 psig) の範囲の圧力を有し、別の実施形態では352 kgf/cm<sup>2</sup> (5,000 psig)～703 kgf/cm<sup>2</sup> (10,000 psig) の間、さらに別の実施形態では352 kgf/cm<sup>2</sup> (5,000 psig)～527 kgf/cm<sup>2</sup> (7,500 psig) の間、さらに別の実施形態では約141 kgf/cm<sup>2</sup> (2,000 psig) と352 kgf/cm<sup>2</sup> (5,000 psig) の間の圧力を有するであろう。

## 【0028】

液体噴流を組み込む本発明の手術器具の一定の実施形態は、繊細な組織で囲まれた手術部位で患者から組織を切り取って除去する工程を含む脊椎への一定の手術のような手術処置に利用されるように構成されることが好都合である。従って、一定のそのような実施形態では、本発明に従って提供される液体噴流の機能は特にそのような用途での使用に合った構造、形状、サイズ、及び輪郭を有する手術器具の一部として利用されるように構成され、且つ適合させられる。本発明による液体噴流形成用部品を含むように構成することが

10

20

30

40

50

可能であり、且つ本発明に従って提供される手術器具の特定の実施形態の例のリストを構成する手術器具の未完のリストは搔爬器、碎骨鉗子、骨の穿孔器、骨の切断鉗子、細切除去器、手術用捕捉器もしくは微細捕捉器（例えば或る種のクランプ、鉗子など）を含む。本発明によると、上述の形の器具はこの手術器具は液体噴流を形成するように形状を決められたノズル、及び液体流をノズルへと搬送するように構成且つ位置決めされた圧力管腔を有するように構成される。上述の本発明の液体噴流形成用ノズルを含まない上述の手術器具の設計の形式、構造、サイズと形状、輪郭、及びその他の態様は当該技術でよく知られており、多くの手術教科書、手術カタログ、及びその他の情報源に述べられており、例えば読者は K M e d i c によって出版された「The Orthopedic Sourcebook」に参照され、多くのそのような器具の説明及び例示を彼らのウェブサイト [www.kmedic.com](http://www.kmedic.com) からダウンロードして入手可能である。液体噴流形成用部品を設けられた本発明の手術器具で、そのような知られており、受け容れられ、且つ有用な手術器具の基本的形状、サイズ、輪郭、及び基本的機能が維持され、その一方で器具の性能、実用性、効率、及び安全性が本発明のそのような液体噴流形成用部品の供給を通じて促進され得ることは本発明の一定の実施形態の 1 つの特徴である。

#### 【 0 0 2 9 】

本発明の一定の実施形態では、本発明の手術器具は液体噴流形成用ノズルを設けられ、それが、組織との直接接触を通じて、又は器具の遠端部に配置された組織接触用部品に動力供給するといった間接的手段を通じて、器具の遠端部で組織操作用部品によって操作されたいくらかの組織を断片化し、且つ／又は解離させ、且つ／又は切断するような方式で液体噴流を方向付けるように器具の中で構成且つ位置決めされる。例えば、一定の実施形態では、液体噴流形成用ノズルは、例えば切断刃、研削バー、組織穿孔器、鉗子、クランプ、捕捉器などのような組織操作用部品による作用を受けた組織を切断し、且つ／又は断片化し且つ／又は解離するように液体噴流を方向付けるように器具の遠端部で位置決めすることが可能である。他の実施形態では、ノズルによって形成された液体噴流が組織に接触するのではなく、代わりに器具の遠端部で組織切断具に動力供給するための力とエネルギーの供給源として利用されるように液体噴流形成用ノズルが器具の中で位置決めすることが可能である。そのような実施形態の例は、液体噴流で動力供給される研削バー、ドリル、回転式切断刃などをその構造の一部として有する器具（例えば、下記でさらに詳細に説明される図 15～図 17 参照）を含む。上記の背景で使用された「組織操作用部品」は、物理的又は非物理的な力（例えば電気エネルギー、電磁放射など）を加えることによって組織の少なくとも 1 つの物理的特性に変化を引き起こすことが可能でどのような構造体にも関する。いくつかの手術器具に利用することが可能な組織操作用部品の特定の例は手術領域で組織を切断し、把持し、切除し、穴を開け、又は焼くように構成された部品を含む。

#### 【 0 0 3 0 】

一連の実施形態の中で、本発明による手術器具は非液体噴流の組織切断具を含む組織操作用部品を有し、それが手術処置の間に組織を切除するように構成且つ位置決めされる。そのような器具は、例えば鋭利な搔爬器、或る種の碎骨鉗子、骨穿孔器などで例証される。ここで使用される「非液体噴流の組織切断具」は、高圧液体噴流で組織に衝撃を与えることを除いて、組織を切断するように構成されて設けられる本質的にどのような部品にも関する。例は、限定されることは無いが刃、穿孔装置、ハサミ、パンチャー、グラインダ、カミソリなどのような機械的カッター、及び電気外科の電極、レーザなどのような非機械的な組織カッターを含む。一定のそのような実施形態では、非液体噴流の組織切断具は固定型であって（通常の搔爬器のように）手術器具のハンドル／本体及び残りの部分に対して固定された位置関係にあり、それに対して他の実施形態では、非液体噴流の組織切断具は（一定の碎骨鉗子、骨穿孔器などのように）器具の本体／ハンドル又は何らかの他の部分との関係で可動型に構成することが可能である。一定のそのような実施形態では、非液体噴流の組織切断具は器具の中で長手方向に可動型（例えば器具の遠端部の長手方向軸に平行する軸に沿って摺動する様式で可動型）であろうが、しかし「回転不可能型」もし

10

20

30

40

50

くは「非回転型」に構成されるであろう（即ち自体の長手方向軸について360度以上回転することが不可能であろう）。

#### 【0031】

一定の上述の手術器具では、少なくとも器具の操作の間では、器具のノズルは手術処置中に非液体噴流の組織切断具によって切除された組織に接触するように液体噴流を方向付けるように位置決めされるであろう。一定の実施形態では、液体噴流によるそのような接触は非液体噴流の組織切断具の切断作用を促進する作用と非液体噴流の組織切断具によって切除された組織の解離を容易にする作用のどちらか、又は両方を行なう。付け加えると、下記でさらに詳細に述べられるように組織と破片を除去するために場合によっては構成される排出管腔を含む本発明の手術器具の一定の実施形態に関すると、液体噴流は排出管腔の噴流受入開口部がノズルの反対側に配置可能となるように位置決めすることが可能であり、それにより、器具が動作中にノズルから発射される液体噴流の少なくとも一部分、好ましくは本質的に液体噴流全体を受け取るように噴流受入開口部が位置決めされる。そのような実施形態では、液体噴流は、器具全体を手術部位から取り出すことを必要とせずに都合良く手術部位からの液体及び組織／破片の両方の除去を容易にし、且つ／又は支援するために使用することが可能である。

#### 【0032】

上述したように、本発明に従って提供される手術器具の一定の実施形態では、器具の遠端部で組織操作用部品によって切除されるかそうでない場合は操作される組織に液体噴流が接触することを可能にするように液体噴流形成用ノズルが器具の中で位置決めされる。一定のそのような実施形態では、手術器具はまた、組織操作用部品によって操作もしくは切除された組織を収容するように構成且つ位置決めされる組織受容器もその遠端部に含むことが可能である。そのような実施形態では器具のノズルは、器具が動作中に受容器内に収容される少なくとも一部分を有する液体噴流を形成するように配置することが可能である。従って、液体噴流は一定のそのような器具内で切除され、受容器に収容された組織を切断し、断片化し、且つ／又は解離させ、且つ／又は除去を容易にすることに役立つことが可能である。上記の背景で使用された「組織受容器」は組織を収容し、取り囲み、且つ／又は固定化することが可能などのような構造体にも関する。一定の実施形態では、組織受容器は多くの搔爬型器具のケースであるようなカップ形状であることが可能である。他の実施形態では、組織受容器は一定の碎骨鉗子及び骨穿孔器のような手術器具に関するケースであり得るような導管の形状（即ち導管形状）であることが可能であり、その場合には組織受容器は摺動型チューブの遠端の切断用端部（図13及び図14参照）を含むことが可能である。一定の組織受容器の構造を説明する背景でここに使用される「導管形状」は、受容器の管腔の少なくとも一部分に沿って、且つそれを使って流体が流れることを可能にし得るチューブ、ダクト、又は通路の形状である受容器に関する。

#### 【0033】

極めて広範な器具がここに述べた本発明の機能及び部品を容易に設けられ得ること、及びそのような器具の考え得る全ての例を詳細に例示し、且つ説明することが実現不可能であることは本発明の範囲内にある様々な手術器具の特質の上記の一般的考察から明らかであるはずである。従って、単に本発明の手術器具の様々な特徴と特性を例示する目的で、且つ本発明に従って提供される器具をどのようにして構築及び構成するかの手引きを当業者に提供するために2つの特定のタイプの器具に参照が為され、それらは下記で例示され、詳細に説明される。特に、背景技術の節で述べられたように、搔爬型の器具は器具の残りの部分に関して固定型の組織操作用／切断用部品を有する手術器具の部類の代表であり、Kerrisonハンドル型の脊椎碎骨鉗子／骨穿孔器は、器具のいくつかの部分／部品に関して可動型の組織操作用／切断用部品を有し、且つ器具の近端部のハンドルもしくは他の部品を介して操作者によって作動させられることが可能である器具を例示している。

#### 【0034】

手始めに、液体噴流手術器具の設計の広範な設計パラメータ、形態、構成材料、及びそ

の他の態様、加工、及び構成の詳細な処理と考察は共に所有の米国特許第5,944,686号、第6,375,635号、第6,511,493号、及び米国特許出願公開第2003/0083681-A1号及び同第2003/0125660-A1号の中で与えられていることが留意されるべきであり、それらの各々は本明細書に参照で組み入れられる。読者は、本明細書で述べられる器具の液体噴流部品の特定の実施形態の構成及び設計についての詳細な説明及び手引きに関してこれらの発行特許及び特許出願を参照させられる。例えば、米国特許第6,375,635号は組織に直接接触し、切断し、且つ／又は断片化し、且つ／又は解離させ、且つ排出管腔を通じた除去を容易にするように構成された液体噴流について、ノズル、排出管腔、液体噴流の長さと分散、構成材料、動作のための液体圧力などに関連する設計の考慮事項を詳細に述べている。米国特許第6,511,493号、及び米国特許出願公開第2003/0125660-A1号は手術器具内の研削バー、ドリルなどの回転素子に動力供給するための液体噴流衝突駆動型の回転子を構築するための構成及び設計の考慮事項を詳細に述べている。従って、一定の特定の設計パラメータが下記で召集されてさらに詳細に述べられるが、特定して記述もしくは検討されないその他は上記の参考米国特許又は特許出願の1つ又は複数の中で詳細に検討されている。これらの参考資料に開示されているそのようなパラメータ、形態、及び設計の考慮事項は多くのケースで、本特許の多くの態様を実施するために応用可能且つ有用であり得る。

10

20

30

40

50

### 【0035】

本明細書に述べられた手術器具の（液体噴流の機能を供給するために特定的に使用される部品を除いた）全体的形状、サイズ、形態、及び構造は、同じもしくは類似したタイプの通常の従来式手術器具のそれらと同じ、又は可能な限り近似するように為されることが好ましい。そのような器具の形態、サイズ、幾何学構造などはそれらの特定の用途に応じて広範に変わり、通常では広範な各タイプの器具が市販入手可能である。その設計と形態が本発明の器具に複製されるか近似させられることが好ましいそのような従来式の器具の形態及び特徴については、読者は上記で参照した「Orthopedic Source book」を参照させられる。

### 【0036】

ここで、従来式の搔爬手術装置（図1）及び本発明による液体噴流の支援を伴なう手術器具の一実施形態の両方を例示している図1～図5が参照される。図1に例示された先行技術の搔爬装置を参照すると、搔爬器100はハンドル102を含む近端部、細長の頸部領域104、及び組織操作用部品106を含む遠端部を有する。例示された実施形態では、組織操作用部品106はカップ形状の受容器を含む。図示しないが、他の実施形態では、搔爬器の遠端部で組織操作用部品は例示されたようなカップもしくは匙の形状ではなく、多くの他の形をとることが可能である。例えば、一定の実施形態では、部品106はリング形状であることが可能である。前述したように、異なる目的及び異なる手術処置のための広範な異なる構造及び形状の組織切断用もしくは組織操作用の部品を有する広範な搔爬器具が当該技術で知られている。

### 【0037】

カップ形状の受容器106は、通常、組織切断具を含む鋭利な周縁部108を有し、それが器具で組織を削り落とし、切断し、且つ／又は切除するために使用することが可能である。カップ106の長手方向軸110と頸部104の近端部及びハンドル102の長手方向軸112の間に形成される角度109は異なる器具に関して広範な範囲にわたって変わることもある。例えば、一定の実施形態では、角度109は約0度から約90度の範囲内で変わることもある。例示されているように、角度109は約30度である。

### 【0038】

カップ106の幅111と長さ113、及びカップ106の凹部114によって形成された受容器の深さと形状もやはり、特定の器具及び用途に応じて広範囲にわたって変わることが可能である。一定の代表的な器具では、カップ106の幅111と長さ113、及びカップ106の凹部114によって形成された受容器の深さは数ミリメートル、例えば

約 2 ~ 8 ミリメートルの間の範囲内である。例示されているように、カップ 106 の形状はいくぶん橍円形であって幅 111 を超える長さ 113 を有する。しかしながら他の実施形態では、その形状は当業者にとって明らかであろうが円形、方形、又は様々な他の形状であることが可能である。使用時に、執刀医がカップ 106 を外科手術する空間に挿入し、その空間の中の組織を削り落とし、切断し、且つ / 又は切除することによって凹部 114 の中にそれが収容される。組織を切除した後、凹部 114 の中に含まれる切除した組織を取り除くために執刀医は搔爬器を手術空間から取り出し、その後、組織の別の一片を収穫するために器具を手術領域の中に再び挿入することを要求される。

#### 【 0039 】

図 2 ~ 図 4 は本発明による手術器具の一実施形態を例示しており、液体噴流の支援を伴なう手術用搔爬器 200 を含む。液体噴流搔爬器 200 は全体的構造とサイズで搔爬器 100 に類似している。液体噴流搔爬器 200 はその近端部にハンドル 202 を有し、その遠端部にカップ形状の組織操作用部品 206 を有することが可能である。図 3 及び 4 にさらに明らかに示されるように、搔爬器 200 の遠端部はカップ 206 の中に配置され、且つ液体噴流 210 を形成するように形状を決められたノズル 208 もやはり有することが可能である。図 4 に示され、且つ下記でさらに詳細に検討されるように、ノズル 208 は、手術中にカップ 206 の中に部分的に収容される組織に接触するように液体噴流 210 を方向付けるようにカップ 206 の中で位置決めすることが可能である。例示された実施形態では、搔爬器のカップはその幅 111 を超える長さ 113 を有する橍円形であり、カップの縁部 108 の遠くに達する側が脊椎端部のプレートを効率的に削り落とすことを可能にしながら椎骨の椎間板の空間の中に嵌まり込むようにサイズ決定される。器具 200 はさらに、高圧の液体流をノズル 208 へと搬送するように構成且つ位置決めされる高圧管腔 214 を有する。例示された実施形態では、圧力管腔 214 はその長さの大部分にわたって器具の頸部 204 及びカップ 206 の外側に配置される。圧力管腔 214 は、ノズル 208 がカップ 206 によって形成される組織受容器 114 の中に位置決めされるように貫通孔 216 を通ってカップ 206 に入ることが可能である。一定のそのような実施形態では、圧力管腔を静止位置（定位置）に固定して使用中の撓みを防止するために圧力管腔 214 は、例えば溶接、蝶付け、クランプ固定などを介して頸部 204 及び / 又はカップ 206 へと取り付けられることは可能である。しかしながらこの構造は純粹に自由選択されるものであり、当業者にとって明らかであろうが例えば図 6 ~ 図 11 に例示されるように器具の中で圧力管腔を位置決めして固定するための様々な他の構造が利用することが可能である。

#### 【 0040 】

一定の実施形態では、圧力管腔 214 によって搬送され、ノズル 208 で液体噴流 210 を形成するために利用される高圧の液体は生理食塩水溶液又は他の生理学的に互換性のある液体を含むであろう。器具 200 の近端部で圧力管腔 214 はハンドル 202 の中に収容することが可能であり、高圧液体の源を供給する高圧供給ライン 220 と流体連通することが可能である。

#### 【 0041 】

例示された実施形態では圧力管腔 214 の遠端部はそれを通じてノズル 208 が含まれる穴を有することが留意されるべきである。そのような穴は、例えばドリル加工又はエッティングによって形成することが可能である。ノズル 208 を形成する高圧管腔 214 の遠端部にある例示された穴の構造が単に例であること、及びノズルを形成するための広範な他の技術が利用され得ることは留意されるべきである。本発明の一定の実施形態で使用することが可能ないくつかのそのような技術及びそれによって形成される例のノズルは共通して所有されている米国特許第 6,375,635 号に記述されている。

#### 【 0042 】

概して、本発明の手術器具のノズルは当業者に知られているどのような手段によっても高圧管腔に形成することが可能である。ノズル 208 の噴流開口部 222 の直径と形状は器具によって形成される液体噴流の所望の断面直径に基づいて選択及び決定され、器具の

10

20

30

40

50

特定の用途及び使用法に応じて変わる可能性がある。一定の代表的な実施形態では、ノズルの噴流開口部の直径は約 0.00254 cm (0.001 インチ) から約 0.0254 cm (0.01 インチ) の範囲内で変わることの可能性がある。1つの特定の実施形態では、ノズル 208 の噴流開口部 222 の直径は約 0.0127 cm (0.005 インチ) である。

#### 【 0 0 4 3 】

共通して所有されている米国特許第 6,375,635 号で検討されているように、ノズルを形成するときの他の考慮事項はノズルの全長に対する最小直径の比に関係し、ノズルの中心線（「ノズル長」もしくは「ノズルの特有長さ」）に沿って測定されるときにそのような最小直径を有する。概して、ノズルの最小直径に対するノズルのこの特有長さの比が大きくなるにつれてノズルによって形成される噴流の凝集性が大きくなり、ノズルの噴流開口部からの距離に伴なう噴流の分散度が小さくなるが、しかしノズル全体にわたる圧力降下もやはり大きくなる。上記の参考資料の米国特許第 6,375,635 号で詳細に説明されるように、ノズル長対直径比の選択、及び液体噴流の凝集度の選択は液体噴流の全長及び排出管腔が設けられるときの排出管腔の入り口開口部もしくは最小径開口部のサイズのような因子に応じて決まり、且つ器具が周囲の大気環境中で使用されるように構成されるか液体環境に浸して使用されるかに応じて決まる。本発明の手術器具によって提供される液体噴流の性能に関するこれら及び他のパラメータの選択の手引き及び方向について、読者は上記の参考資料の共通して所有されている米国特許第 6,375,635 号を参照させられる。本発明の器具に設けられる一定のノズルは約 1:1 から約 10:1 の間のノズル長対最小噴流開口部直径の特有比を有することが可能である。周囲が気体の環境中で使用するように器具が設計される 1 つの例の実施形態では、ノズルは約 3:1 のノズル長対最小噴流開口部直径の特有比を有する。

#### 【 0 0 4 4 】

図 3 及び図 4 に最も明らかに示されるように、圧力管腔 214 内に形成されるノズル 208 は液体の噴流を搔爬装置 200 のカップ 206 の中へと発射するように構成することが可能である。高圧の噴流 210 は、その長さに沿って分散するときに高速移動する液体スプレーの伴流領域 224（点線）を作り出すことが可能である。この噴流はカップの少なくとも一部分を通過し、例示された実施形態では器具の中空頸部部分 204 を含み、場合によって設けられる排出管腔 228 の噴流受入開口部 226 に入るよう方向付けられることが可能である。排出管腔 228 は、噴流受入開口部 226 がノズルの反対側に配置され、それにより、ノズルから発射される液体噴流の少なくとも一部分を受け入れるように形状を決められ、位置決めすることが可能である。それはさらに、器具の内部で噴流受入開口部から器具の近端部に向けて液体流を運び去るように構成且つ位置決めされることが好ましい。

#### 【 0 0 4 5 】

共通して所有されている米国特許第 6,375,635 号で検討されているように、噴流受入開口部の断面直径は、液体噴流を含む液体の本質的に全てを受け入れるために十分（即ち排出管腔への入り口点で少なくとも伴流領域 224 の直径と同じ大きさ）であることを可能にするように選択することが可能である。これは「吹き抜け」及び伴流領域での液体の方向誤りを阻止することが可能である。一定の実施形態では、排出管腔は、排出管腔を通って手術部位から離れるように液体噴流を排出することによって、排出管腔 228 と流体連通している真空ポンプのような外部吸引源を使用する必要性を伴なわずに流体と破片が伴流されることを可能にするようにノズルに関してサイズ決定され、構成され、且つ位置決めすることが可能である。そのような動作を可能にする設計の考慮事項は上記の参考資料の米国特許第 6,375,635 号で詳細に検討されている。

#### 【 0 0 4 6 】

この例示された例の実施形態では、排出管腔 228 は器具の中空頸部部分 204 を有する。しかしながら別の代替選択肢の実施形態では、排出管腔はハンドルの中空でない頸部部分に固定された独立したチューブ、例えば器具 100 の頸部部分 104 を有することが

10

20

30

40

50

可能である。そのような代替選択肢の実施形態では、様々な供給源から市販入手可能な従来式の非液体噴流の搔爬器を入手し、図2に例示されるような圧力管腔とノズル構造、及び独立した排出管腔の取り付けによって単純にこの搔爬器を改造することが可能である。そのような代替選択肢の実施形態はまた、圧力管腔／ノズルの組み合わせ及び／又は排出管腔が器具の残りの部分から分離可能となり、且つ一回の使用後に廃棄可能であり、その一方で器具の残りの部分が殺菌されて再使用することが可能となるように構成されることも可能である。

#### 【0047】

例示された搔爬器具200の一定の例の実施形態（前述したように3:1の長さ対最小径の比を有するノズルを含み、大気環境中で動作可能であり、排出管腔228と器具の本体202内でそれに接続された排出チューブ230を通して液体と破片を排出することができる）は以下の設計パラメータを有する。即ちノズルへと供給される液体の圧力は約352kgf/cm<sup>2</sup> (5,000psig)と約1351kgf/cm<sup>2</sup> (5,000psig)の間にあり、圧力管腔は約0.1143cm (0.045インチ)の外径と約0.0508cm (0.02インチ)の内径を有するステンレス鋼の注射針であり、排出管腔は約0.0254cm (0.01インチ)と約0.635cm (0.25インチ)の間、一定の特定の実施形態では約0.0381cm (0.015インチ)と約0.381cm (0.15インチ)の間の直径を備えて最小径の開口部（これは一定の実施形態では径を縮められた領域であり、他の実施形態では噴流受入開口部であることが可能である）を有し（一定の特定の実施形態では最小径開口部の付近で排出管腔の内径が約0.2997cm (0.118インチ)であり、排出チューブ230の内径が最小径開口部の内径よりもいくぶん大きい）、噴流の長さ（即ちノズル開口部222と噴流受入開口部226の間の距離）は約1.5と約6ミリメートルの間（一定の特定の実施形態では約3~3.4ミリメートルの間）にある。

#### 【0048】

ここで図4を参照すると、ノズル208はカップのほぼ中央にノズルが配置されるようにカップ206の中で位置決めすることが可能である。別の代替選択肢の図5の実施形態に示されるように、カップ206内のノズル208の相対的位置は変えられることが可能である。一定の実施形態では、ノズルはカップの中でさらに遠端部方向に位置決めすることが可能である。一定の実施形態では、ノズルは（図5に示されるように）縁部108にさらに近接する。場合によっては、ノズルはさらに近端部方向に位置決めされ、一定の実施形態では排出管腔228（図4）の噴流受入開口部226にさらに近接する。カップ内の噴流ノズルの相対的位置決めは、液体噴流が外科手術領域内の組織と相互作用する方に影響を与える。一定の好ましい実施形態では、存在する場合の排出管腔228の少なくとも遠端部分の長手方向軸234と液体噴流232の中心軸が同軸になるように液体噴流が方向付けられるように噴流ノズルが配置させられることが望ましい。本発明の背景の中で、周囲が大気の環境中の液体噴流式搔爬器の操作時にそのような配列が霧化のレベルを下げることが可能であることが見出された。

#### 【0049】

一定の実施形態では、ノズル開口部222は、（対応する液体噴流の長さを規定する）ノズル開口部222と噴流受入開口部226の間の分離距離が大きくなり過ぎないように搔爬器のカップ206の中で位置決めすることが可能である。そうでない場合、ノズルの近傍に配置される受容器114内の余剰の組織によって噴流が遮断され易くなる可能性があり、それが排出チューブの詰まりを引き起こす可能性がある。それに反して、もしもこの分離距離及び噴流の長さが小さ過ぎる場合、ノズルの末端でカップ206の受容器114の中での組織の過剰な蓄積が生じる可能性があり、それがやはり排出管腔の詰まりにつながる可能性がある。カップ形状の組織切断具を有する搔爬器具の一定の実施形態について、噴流開口部222と噴流受入開口部226の間の分離距離の例が約1.5ミリメートルと約6ミリメートルの間、約2ミリメートルと約4ミリメートルの間、及び約3ミリメートルと約3.5ミリメートルの間を含み得ることが見出された。

10

20

30

40

50

## 【0050】

ノズルが搔爬器のカップ内でさらに深く位置決めされる、例えば図4に示されたような実施形態に関すると、組織236の切除の大部分はカップ206の縁部108の切断もしくは削り落とし作用を介して生じ、液体噴流210の主な役割りはカップ206の受容器114の中の組織を断片化し且つ/又は解離すること、及び排出管腔228を通じた手術部位からの組織の排出を推進するか又は排出の支援をすることである。それに反して、図5に例示されるようにノズル208がカップ206の縁部108にさらに近接して位置決めされるとき、(図5に示されるように)まだ患者に取り付けられている間に液体噴流210自体が患者から組織236を切除することが可能となるか、又は組織の切除を支援することが可能となる。

10

## 【0051】

手術中では、図2～図5に例示されたような装置は従来式の搔爬器と同じか又は類似した方式で執刀医によって使用することが可能である。ハンドル202で本発明の装置を把持し、執刀医は例えばカップ206の縁部108(これは切断刃を形成するように銳利にされていることが可能である)を使用して患者の組織を横切って搔爬器を引きずることによって患者の手術部位にカップ206を適用し、それにより、手術部位から組織の一片を切除することが可能である。切除された組織は搔爬器のカップ206の受容器114に集まる傾向があるであろう。液体噴流210は手術中連続してオンにすることが可能であり、あるいは執刀医が器具の操作時に噴流をオフ及びオンに切り換えることを可能にするために流体供給システムのハンドピース200又は他の部品がオン/オフスイッチ又は他の制御機構を設けられることが可能である。

20

## 【0052】

1つの動作モードでは、部位から組織が除去されると、又は組織がカップ内に蓄積した後に、噴流が作動させられて液体噴流210を作り出し、ノズル208から起源を発し、噴流流体の対応する伴流領域224を伴なって噴流受入開口部226へと方向付けられ、流体/破片が噴流によって伴流される。カップ206の中の組織に与える液体噴流210の衝撃及び伴流領域224内の液体がカップの中に収容された組織の断片化及び/又は解離を引き起こすことが可能である。高圧の液体噴流によって作り出される衝撃力は切除された組織及び伴流される組織破片を少なくとも断片化し且つ/又は解離することが可能である。液体噴流の力及びモーメントはまた、一定の実施形態では、組織破片と流体を手術部位から離して排出管腔228を通して近端部方向に推進することによって、器具で切除された組織片の少なくとも一部分を手術部位から除去することを容易にする。一定の実施形態では、排出管腔228と流体連通している外部吸引源、例えば真空ポンプの接続を介して排出を支援することが可能である。しかしながら一定の構成では、上記及び/又は米国特許第6,675,635号で述べられたように、外部吸引源の必要性を伴なわずに液体噴流と組織破片を含む液体の排出を可能にするように器具を構成することが可能である。

30

## 【0053】

付け加えると、一定の構成では、噴流及び伴流流体が受容器114及び排出管腔228を通って流れるとき、液体噴流の作用は局所的な真空効果を作り出すことが可能である。そのような真空効果はさらに、排出チューブを通じた組織の手術部位からの除去を支援することに役立つことが可能である。そのような真空効果はまた、カップ206の縁部108を切断される組織を接近(並置)するように引き出すことにも役立つ。一定の実施形態、特に(例えば図5に例示されるように)ノズルが縁部108の付近に近接して配置されるそれでは、そのような真空効果は液体噴流210が手術部位内の組織に直接接触することが可能となるようにカップ206の中に組織を引き出すことに役立つことが可能であり、それにより、噴流自体が組織を切断及び切除することを可能にする。一定のそのような実施形態では、カップ206の縁部108は組織を切断することが可能となるように銳利にされる必要はない。その代わりにそのような実施形態では、縁部及びカップは、液体噴流自体による管理された深さと領域の切断を容易にするための手段を提供することだけ

40

50

に役立つことが可能である。そのような実施形態では、液体噴流は組織の切断、及び断片化及び／又は解離の両方に同時に役立つことが可能であり、その一方で排出管腔を通じた手術部位からの組織の除去もやはり容易にする。組織に接触して配置された受容器内に組織を引き込み易くする局所的真空効果を作り出す工程でのノズルの位置決めの効果、及びそのような効果を作り出して制御するための設計パラメータの詳細な説明は共通して所有されている米国特許公開第2003/0125660号に見出ることが可能である。

#### 【0054】

装置100のような従来式の搔爬器と比較したときに液体噴流の支援を伴なう装置200によって提供される有意な利点は、組織の最初の一片を切除した後に執刀医がこの組織を搔爬器のカップから取り外すために手術部位から装置を取り出す必要がないことである。それに代わって、上述したように、液体噴流の作用は手術部位からの組織片の除去及び／又はその場での組織の解離を容易にすることが可能であり、それにより、その後に執刀医は患者から装置を取り出す必要性を伴なわずに同様の方式で患者から追加の組織片を切除することが可能になる。上記で検討したように、本発明によって提供されるこの機能は、例えば患者の脊椎といった纖細で難題の環境で実行される手術処置にとって特に重要である。

#### 【0055】

図6及び図7は本発明による液体噴流の支援を伴なう搔爬装置200を構築するための別の代替選択肢の実施形態を例示している。近端部は前に図2で例示されたそれと実質的に同様であることが可能であるので、頸部／シャフト204及び遠端部の部分だけが例示されている。例示された実施形態では、排出管腔602及び高圧管腔604は搔爬器のカップを供給する鞘部品606から分離可能であり、且つその中に収容されて固定されるように構成される。鞘部品606は、一定の実施形態では、部分的にシャフト204に沿ってのみ近端部方向に延び、全部がハンドル（図示せず）への方向へ延びるわけではない。そのような実施形態では、部品606は、例えば溶接、蝶付け、又は何らかの他の固定取り付けのための手段によって圧力及び排出の管腔に固く取り付けられることが可能である。そのような実施形態では、部品606用の支持はシャフト204によって提供される。別の代替選択肢となる実施形態では、部品606は全部が近端部方向にハンドル（図示せず）へと延び、ハンドルに固く取り付けられるか又はハンドル構造自体の一部を含む近端部を有することが可能である。そのような実施形態では、排出管腔及び／又は圧力管腔が部品606に関して固く取り付け及び固定される必要がないことが可能である。実際上、一定のそのような実施形態では下記で図10及び図11の背景で検討されるように、部品606に関するノズル及び／又は排出管腔の位置を調節するために管腔のうちの一方又は両方が部品606及び／又は互いに關して長手方向で可動型であることが可能である。

#### 【0056】

部品606はその遠端部に搔爬器カップ608を有し、それは形状とサイズでカップ206と同様であることが可能である。部品606は、排出管腔602及び高圧管腔604に対してそれぞれ優遇の形状とサイズを有する長手方向に配置した流路610及び612を有するように形状を決められ、構成することが可能である。部品606は操作時に排出管腔及び高圧管腔にクランプ固定されるかそうでなければ貼り付けられるように構成することが可能である。操作時に、高圧管腔604の側壁に穴を有することが可能であるノズル614は排出管腔602の噴流受入開口部616を動作中に少なくとも部分的に満たす伴流領域224を作り出す液体噴流210を発射するように構成且つ位置決めすることが可能である。共通して所有されている米国特許第6,375,635号に詳細に述べられているように、噴流によって作り出される伴流領域による噴流受入開口部のそのような実質的な充満は装置の性能、及び排出管腔を通じた流体と破片の排出を促進することが可能である。

#### 【0057】

図7に最も明らかに例示されるように、図6～図11で構成されるような手術器具200は2つの部分組立体、即ち排出管腔602と高圧管腔604の組み合わせを含む部分組

10

20

30

40

50

立体 618、及び遠端に位置決めされた搔爬器カップ 608 を有する遠端部品 606 を含む部分組立体 620 を組み合わせることによって構築することが可能である。上述したように、部品 606 の凹部 610 及び 612 は、装置が操作可能な構造に組み立てられると排出管腔 602 及び高圧管腔 604 の輪郭を収容するように成形及びサイズ決定される。一定の実施形態では、部分組立体 618 を組立体 620 の近端開口部 622 の中に摺動させるか、そうでなければ挿入することによって動作装置が組み立てられることが可能であり、その後、一定の実施形態では、限定はされないが当業者にとって明らかであるような接着剤、蝶付け、溶接、クリップ、戾り止め、収縮包装などといった手段を含むどのような適切な手段によって一体に貼り付けられることも可能である。一定の実施形態では、位置決め及び組み立てを容易にするために部分組立体 620 への部分組立体 618 の挿入に先行して、部分組立体 618 の高圧管腔 604 が、場合によっては上記で引用した貼り付け手段又は当業者に明らかなどのような他の手段によつても排出管腔 602 に貼り付けられることが可能である。以上の実施形態は本発明によって提供される液体噴流の支援を伴なう搔爬装置を構成して組み立てる多くの方式のうちのいくつかを例示しているが、それらが単に例であつて、本発明の範囲内で装置を組み立てるための多くの可能な構成及び技術を網羅するものでは決してないことは明らかはずである。

10

20

30

40

50

## 【0058】

図 8 及び図 9 は本発明による液体噴流を利用する搔爬器 200 の遠端部分を構成するための別の実施形態を例示している。遠端部 800 は前に図 6 及び図 7 で述べられたそれらと構造及び設計で大幅に類似している。主な差異は、遠端部品 801 では搔爬器カップの周縁部 803 が、搔爬器カップ 608 の縁部 108 のケースであったように本質的に連続的な鋭利な縁部であるわけではなく、複数の爪部 802 又は鋸歯状縁部を有することである。付け加えると、排出管腔 805 は径を小さくされた領域 804 を有し、その目的と機能は下記及び共通して所有されている米国特許第 6,375,635 号にさらに詳細に述べられる。

## 【0059】

外科手術領域で組織を切断又は削り落とすとき、鋸状の歯 802 は、切断縁部を与える連続的な周縁部を有する搔爬器よりも小さい組織片を作り出し易い。一定の実施形態に關すると、特に搔爬器が軟骨及び/又は骨といった硬い組織を削り落とすか又は切断するために利用されるとき、搔爬器による切断又は削り落として作り出されるカップ 803 内の組織片のサイズを小さくすることは、液体噴流によって完全に断片化及び/又は解離されていない硬質組織又は骨の大きな塊による詰まりを少なくすることが可能である。付け加えると、カップの切断用縁部 803 が組織と接触させられるとき、歯 802 の間の空間 806 は搔爬器カップの組織受容器部分 807 内に組織を引き込むことに伴つて、液体噴流で生じる吸引効果を下げるための通気を提供することに役立つことが可能であり（通気のさらに詳細については共通して所有されている米国特許公開第 2003/0125660-A1 号参照）、且つ設けられると、排出管腔を通じた装置からの、液体噴流で推進される排出を向上させることが可能である。

## 【0060】

排出管腔 805 の減少部又は狭窄部（減少部）804 は、一定の実施形態では液体噴流による組織及び破片の断片化及び/又は解離の度合いを高めて組織の詰まりを少なくすること、及び排出管腔 805 を通る液体噴流及び伴流領域の通過によって作り出される噴流受入開口部 616 の吸引の度合いを高めることが可能である。共通して所有されている米国特許第 6,375,635 号にさらに詳細に説明されているように、断片化及び/又は解離は、液体噴流接触表面 810 を与える減少領域 808、及び減少部の上流で乱れた強い垂直流が存在する領域 812 を供給することにより、減少部 804 によって促進することが可能である。図 8 及び図 9 に例示されるように減少部 804 を有する実施形態については、点 814 の減少部の最小径は減少部の上流の排出管腔領域 812 の内径の約 25~99% の間であり、一定の実施形態では約 75~80% である。

## 【0061】

液体噴流受入部 616 での吸引の度合い及び液体噴流で推進される排出の効率は、減少部の最小径領域 814 から減少部の下流の排出管腔 805 の直径へと生じる拡張部によって促進することが可能である。一定の好ましい実施形態では、減少部 804 の下流の排出管腔 805 の内径は減少部の上流の排出管腔の直径よりもいくぶん大きい。直径のそのような拡張部は、液体が排出管腔を通過するときに吸引を促進する拡散器として働くことが可能である。下流での拡張部を与える 814 のような減少部を含まない本発明の手術器具の他の実施形態では、一定の実施形態では排出管腔、又は排出管腔の下流の排出配管の中の何処かに直径の拡張部を供給することで上述の促進された吸引効果を引き起こす拡散素子を供給することが好ましい。一定の実施形態では、そのような拡散器は単純に排出管腔の内径を減少部 814 のその下流の長さ沿いの何処かの点で拡張させることによって供給することが可能である。減少部 814 が存在しないまた別の実施形態では、拡散器は例えば噴流受入開口部の内径を噴流受入開口部の下流のあらゆる点の排出管腔内径よりも小さくすることによって達成することが可能である。上記及び／又は他の実施形態で、例えば図 2 に例示されたようなハンドル 202 の中に排出管腔を排出管腔よりも大きな内径を有する排出チューブ 230 に相互接続することによって拡張部を供給することが可能である。排出管腔、例えば装置 200 の排出管腔 204 と排出チューブ、例えば排出チューブ 230 の間の相互接続に供給される排出ラインの例の拡張部は、約 0.2997 cm (0.118 インチ) の内径を有する前述の例の排出管腔を例えば約 0.381 cm (0.15 インチ) と約 0.635 cm (0.25 インチ) の間の範囲で内径を有する可撓性プラスティックチューブを有する排出チューブを相互接続することによって供給することが可能である。

10

20

30

40

50

### 【0062】

図 10 及び図 11 は液体噴流の支援を伴なう搔爬器具 200 を構成するためのさらに別の代替選択肢の実施形態を例示しており、それは排出管腔 805 及び／又は高圧管腔 604 のノズル 614 の長手方向の位置が鞘部品 1002 及び搔爬器カップ 803 に関して調節可能であることを除いて上記の図 8 及び図 9 の背景で述べられた構造に大幅に類似している。上述したように、搔爬器カップの中のノズルの相対的位置及びノズルの位置に対して遠端で、組織が液体噴流に晒されないで蓄積する可能性のある搔爬器カップ内の空間距離の度合いは器具の性能及び組織除去効率に影響を与えることが可能である。多くのケースで、搔爬器カップ内でのノズルの最適の位置決めは切除される組織の特定のタイプ及び手術部位の幾何学形状と構造に応じて変わる可能性がある。いくつかの例では、搔爬器カップの最遠端部に関するノズル及び／又は排出管腔の噴流受入開口部 616 の望ましい、又は最適の位置が処置の間に変わることが可能となるように特定の処置の間に最適の位置決めが変わることが可能である。

### 【0063】

図 10 は、遠端部に搔爬器カップ 803 を有する鞘部品 1002 が矢印 1004 の方向で長手方向に移動可能であり、それにより、液体噴流の長さを規定する分離距離 1008 を維持しながらその一方でノズル 614 の遠端のカップ 803 内の空間距離を規定する距離 1006 が調節可能となる実施形態を例示している。それに反して、図 11 に例示された構造では、鞘部品 1002 の位置は器具の本体／ハンドルに関して固定され、排出管腔 805 及び高圧管腔 604 のうちの少なくとも一方が鞘部品 1002 に関して移動可能である。その結果、排出管腔 805 及び高圧管腔 604 のうちの一方又は両方の長手方向の位置を調節することによって、器具の操作者は距離 1006 と 1008 のうちの一方又は両方を調節することが可能である。一定の実施形態では、図 10 及び図 11 に例示された構造は、器具の操作者による長手方向に可動型の素子の制御及び相対的位置決めを容易にするための機構を有する近端部を含むことが可能である。そのような長手方向の移動を作動させるための広範に及ぶ適切な機構は当業者にとって容易に明らかになり、例えば本発明の碎骨鉗子型器具（図 13 及び図 14 参照）の背景で下記に開示されるそれと同様の機構を含む。付け加えると、液体噴流装置の圧力管腔及び／又は排出管腔の位置の長手方向の調節を容易にするための様々な機構は共通して所有されている米国特許第 5,944,6

86号及び第6, 375, 635号に述べられている。

【0064】

本発明の液体噴流の支援を伴なう搔爬器は、一定の実施形態では従来式の搔爬器によつて現在実行される機能の多くにとつて適切であることが可能である。本発明の搔爬器の一定の実施形態にとつて適切な1つの使用法は患者の脊椎への手術、例えば椎間板の核の除去、又は脊椎融合を促進するための骨からの軟骨の削り落としである。付け加えると、一定の実施形態は特に軟組織の組織切除及び/又は除去にさらに一般的に使用することが可能である。腫瘍、壊死軟組織、子宮筋腫、囊腫、及び器官全体もしくはその一部の除去が本発明の搔爬装置で達成することが可能である。付け加えると、本発明の搔爬器は、例えば本明細書に参照で組み込む、共通して所有されている米国特許第6, 451, 017号にさらに詳細に述べられているように電気焼灼システムの一方又は両方の極を提供するよう構成することが可能である。

【0065】

流体噴流の支援を伴なう碎骨鉗子型の器具のいくつかの実施形態の背景で以下に述べられるものは、ユーザに作動させられる組織操作用部品をその遠端部に有する、本発明に従つて提供される手術器具である。上述したように、下記で例示されてさらに詳細に説明されるそのような器具は、通常、操作者によつて把持され、且つ/又は操作されるように構成された少なくとも一部分を有する近端部を含む。この近端部又はその一部分は、器具の近端部の操作による非操作形態から操作形態への制御及び作動を容易にするように遠端部の組織操作用部品に動作可能に連結される。

【0066】

例えば碎骨鉗子、骨穿孔器、又は鉗子器具では、器具の近端部はハサミ状のハンドル構造を含むことが可能であり、それが握り絞られると器具の遠端部の部品を開くか閉じるかそうでなければ移動させ、組織の切断、把握、引き込みなどを達成する。上述したように広範に及ぶそのような器具が当該技術で知られており、それらの性能を向上させるか又は新たな機能を促進するために本発明に従つて液体噴流を伴なつて使用するように構成されることが潜在的に可能である。

【0067】

以下の特定の例では、長手方向に摺動可能な組織把握用及び/又は切断用部品を備えたKerrison形式の碎骨鉗子の実施形態が例示され、検討される。組織、特に軟骨及び骨といった硬質組織を切除するための摺動可能な切断用素子を含み、下記に例示されて説明される器具はしばしば碎骨鉗子式穿孔器又は骨穿孔器と称される。下記の具体的例示では特定の構造が例証されるが、類似するか又は同じ機能を提供する同様の器具が特定の手術処置に使用するため、ならびに異なる作動（即ち開/閉）の方式のための広範に及ぶ形状及びサイズを有し得ることは理解されるべきである。付け加えると、そのような器具が可動型の顎状部、カッターなどといった可動型部品を有するとき、器具は通常は開、通常は閉、又は部分的に開の構造に器具の顎状部を維持するように構成された広範に及ぶ多様な機構のいずれを備えて構成されることも可能である。付け加えると、下記でさらに詳細に述べられるようにこれらの器具及び本明細書に述べられる本発明に従つて提供される完全に全ての器具は、器具が全体もしくは部分的に使い捨てであるキットの一部として供給することが可能である。

【0068】

そうではないと注記されない限り、この器具の液体噴流支援部品の様々な部品（例えば圧力管腔、ノズル、排出管腔、液体圧力部など）の設計工程に加わる構造、寸法、及び設計考慮事項は前に共通して所有されている米国特許第5, 944, 686号、第6, 375, 635号、第6, 511, 493号、及び米国特許出願番号第2003/0083681-A1号及び第2003/0125660-A1号に述べられている搔爬器具及び/又は器具の背景で前述されたそれらと同様に構成することが可能である。

【0069】

図12は、通常開で器具の遠端部に位置決めされ、ピン接続具1208によって接続さ

10

20

30

40

50

れ、且つ頸状部 1214 を保持するように構成されたバネ 1210 と 1212 によって偏りを設けられた固定部分 1204 と可動部分 1206 を含む碎骨鉗子型のハンドル 1202 を有する従来式の手術器具 1200 を例示している。固定型のハンドル部分 1204 は長手方向で遠端方向に延びるシャフト部分 1216 に接続され、丸くなつて鈍角の最遠端表面 1220 を有することが可能なフットプレート 1218 でその遠端部を終端化し、内部に空洞 1222 (点線) を有する。可動型のハンドル部分 1206 に接続されているものは長手方向に摺動可能な部品 1224 である。摺動可能な部品 1224 は操作者がハンドル 1202 を握り絞ることによって作動させると矢印 1226 の方向で長手方向前方に移動するように構成される。作動させられると、摺動可能な部品 1224 の前端縁部 1228 が前方に移動し (点線) 、頸状部が空洞 1222 に完全に閉じられると停止する。通常、空洞 1222 の遠端縁部 1228 及び縁部 1230 の一方又は両方は、頸状部が閉じると摺動可能な部品 1224 が手術領域の組織を切り取るか、穴を開けるか、そうでなければ分断することが可能となるように鋭利にされる。脊椎手術用途に使用される一定の代表的な碎骨鉗子及び穿孔器に関する、「咬み取り開口部」の長さ 1232 は通常では約 16 ミリメートル程度である。装置 1200 を使用すると、外科手術領域の組織の一片を切り取るか又は穿孔した後に執刀医は通常、器具の塞がりもしくは詰まりを防止するため、何らかの時点で 1224 の摺動可能な部品から組織を除去するために手術領域から器具を取り出さなければならない。

10

20

#### 【0070】

外科手術領域内で器具で切除された組織に接触するように構成された遠端部に液体噴流形成用ノズルを設ける本発明の碎骨鉗子型器具の一実施形態が図 13 (外観図) 及び 14 (部分的切り欠き図) に例示されている。液体支援式碎骨鉗子 1300 は図 12 に示された従来式碎骨鉗子器具 1200 の液体噴流増強バージョンの一実施形態を含む。

30

40

#### 【0071】

従来式の器具 1200 に類似した手術器具 1300 は、ピン接続具 1208 によって接続され、且つ例示された実施形態では頸状部 1214 を通常開の形態に維持するように構成される偏倚用バネ 1210 と 1212 によって分離された固定部分 1204 と可動部分 1206 を有することが可能な碎骨鉗子型ハンドル 1202 を含むことが可能である。固定のハンドル部分 1204 の遠端延長部 1302 はそれに貼り付けられることができ固定型ハウジング部品 1304 を支持するように構成することが可能である。遠端延長部 1302 はまた、遠端延長部 1302 から器具の遠端部へと遠端方向に延びることが可能な高圧管腔 1306 のための支持も提供することが可能である。固定型ハウジング部品 1304 は遠端方向に延びる鞘部 (スリーブ) 1308 に接続され、且つそれを支えることが可能である。遠端方向に延びる鞘部 1308 はその遠端部で頸状部 1214 の「咬み取り開口部」を規定する切込部 1310 を有することが可能である。遠端方向に延びる鞘部 1308 はその遠端部で、切込部 1310 に対して遠端方向で切断用及び / 又は把握用頭部部品 1314 とつながり、支持し、且つ固く取り付けられた環状リング部分 1312 を有することもやはり可能であり、その構造と機能は下記でさらに詳細に説明される。

50

50

#### 【0072】

この器具の近端部で、固定型ハンドル部分 1204 及び高圧管腔 1306 に高圧ホース 220 を接続することが可能である。場合によっては、高圧ホース 220 は直接ハンドルに接続されることなく高圧管腔 1306 に接続されてハンドル部分 1204 の遠端延長部 1302 によって支えられることも可能である。高圧管腔 1306 はその遠端部で液体噴流形成用ノズル 1318 を有し (図 14) 、それが、切込部 1310 を横切るように方向付けられる伴流ゾーン 1321 (破線) を作り出す液体噴流 1320 を形成するように構成される。切断用 / 把握用頭部部品 1314 はそれを貫通する噴流通路 1322 を含むことが可能であり (図 14) 、動作中に液体噴流 1320 が切断用 / 把握用頭部及び切込部 1310 を通過することを可能にする。

50

#### 【0073】

手術器具 1300 はさらに、長手方向に摺動可能なプランジャ 1326 の遠端部を含む

長手方向に摺動可能なプランジャの切断用 / 把握用頭部 1324 を有し、それが、場合によっては切断用縁部を提供するために鋭利にされることも可能である。例示されるように、場合によってはプランジャ 1326 はその全長に沿って中空であることが可能であり、それにより、下記でさらに詳しく説明されるように手術部位からの組織及び破片の除去のための排出管腔 1328 を提供する。他の実施形態では、プランジャは遠端の切断用 / 把握用頭部を形成するためにその遠端部付近のみ中空部分を有する中まで同質のロッドを含むことが可能であり、あるいは流体がチューブを通って流れることを防ぐために栓をされた近端部を有することが可能である。付け加えると、プランジャの切断用 / 把握用頭部 1324 及び遠端の切断用 / 把握用頭部部品 1314 は組織切断部品を与える鋭利な縁部を設けられることが可能であるが、別の代替選択肢の実施形態では、頸状部 1214 が穿孔又は鋭利な刃で切断するように作用するのではなく、クランプ、鉗子、把握器、開創器などとして作用するようにこれらの部品は鋭利ではないことが可能である。一定のそのような実施形態では、液体噴流が頸状部 1214 によって固定化された組織を切断及び / 又は切除するように作用する。付け加えると、排出管腔 1328 を与えるプランジャ 1326 の実施形態については、プランジャ 1326 の遠端部は手術中に噴流による組織の排出及び / 又は解離を促進するように構成された（例えば図 8 に例示された頸部になった領域 804 と同様の）減少部もやはり有することが可能である。

#### 【0074】

プランジャ 1326 は、他方で接続ピン 1330 を介してハンドル 1202 の可動型ハンドル部分 1206 へと接続することが可能な可動型ハウジング部品 1329 に接続されて搬送することが可能である。例示された実施形態では、中空のプランジャ 1326 は排出管腔 1328 を提供し、近端部 1332 で排出用廃棄ホース 230 へと接続される。操作時に、固定型ハンドル部分 1204 に向けて近端方向にハンドル部分 1206 を引く操作がハンドル部分 1206 の最上部の溝 1336 を遠端方向に移動させ、それが今度は他方でピン 1330 を遠端方向に駆動し、それにより、可動型ハウジング部品 1329、プランジャ 1326、及びプランジャの切断用 / 把握用頭部 1324 を固定型の切断用 / 把握用頭部 1314 に向けて長手方向前方に移動させる。他の実施形態で、特に例示された開閉機構が様々な他の作動機構で置き換えられることは理解されるべきである。例えば、ハンドルの作動で長手方向に移動することが可能なプランジャ 1326 を有するのではなく、別の代替選択肢の実施形態では、プランジャは静止状態を保ち、その一方で遠端方向に延びる鞘部 1308 と切断用 / 把握用頭部 1314 が近端方向に移動することが可能である。さらに別の実施形態では、ハンドルを作動させるとプランジャが遠端方向に移動し、その一方で同時に鞘部 1308 と切断用 / 把握用頭部 1314 が近端方向に移動することが可能である。

#### 【0075】

プランジャの切断用 / 把握用頭部 1324 と固定型の切断用 / 把握用頭部 1314 の近端縁部 1340 の間の十分な空間は頸状部 1214 を形成し、咬み取り開口の長さ 1232 を規定する。操作時に、切斷されるべき組織が頸状部 1214 の中に配置することが可能であり、プランジャの切断用 / 把握用頭部 1324 を矢印 1342 の方向で前方に駆動して切込部 1310 内の組織（図示せず）の中に入れるためにハンドル 1202 が操作者によって作動させられることが可能である。固定型の切断用 / 把握用頭部 1314 の縁部 1340 の周縁部の直径はプランジャの切断用 / 把握用頭部 1324 の内径よりもごくわずかに小さくなるように選択することが可能である。プランジャの切断用 / 把握用頭部 1324 を周縁部縁部 1340 と一体化させると、これらの縁部が切断刃を提供するように鋭利にされているときは、プランジャの切断用頭部 1324 によって切斷される組織の詰まり部分が切斷され、溝形状の組織受容器を含む排出管腔 1328 の遠端部の中に収容されるであろう。プランジャの切断用 / 把握用頭部 1324 及び固定型の切断用 / 把握用頭部 1314 は耐久性で硬化処理された外科的に受容可能な材料、例えば硬化ステンレス鋼で作製され、この組み合わせによって切斷される組織の詰まり部分がこの器具に設けられたどのような排出管腔の最小内径のそれよりも小さい直径を有するようにサイズ決定する

10

20

30

40

50

ことが可能であると好ましい。固定型の切斷用頭部 1314 の近端方向に配置した面に凹みを設けられた、場合によって設けられる空洞 1344 は、手術中に骨の切り屑が切斷用 / 把握用頭部の通路 1322 に引っかかることを都合良く防止することが可能な能力を有する。

【0076】

図 12 に例示された器具 1200 のような従来式の碎骨鉗子器具では、組織の 1 つ又は数個の「咬み取り片」を取った後に、切斷組織の詰まり部分を除去するために碎骨鉗子を引き出すことが普通は必要とされるであろう。それに反して、本発明の手術器具 1300 を使用すると、等張の生理食塩水のような高圧の液体がこの器具で組織の「咬み取り片」を取っている間、及び / 又はその後に高圧の液体噴流 1320 を形成するためにノズルの穴に供給することが可能である。液体噴流 1320 は、切斷用 / 把握用頭部によって切削された組織に衝突し、切削し、且つ / 又は解離させ、排出管腔 1328 を通して手術部位から詰るように近端方向に組織を洗い流すかもしくは押し出し、それにより、手術部位から器具全体を取り出すことを必要とすることなく手術部位から組織を除去するように位置決めすることが可能である。組織と流体の排出を提供する本発明の搔爬器型装置の背景で上記で検討されたように、一定の実施形態では、排出管腔 1328 は本装置で流体と組織の排出を引き起こすか又は促進するために真空ポンプのような外部吸引源と流体連通して接続することが可能である。他の実施形態では、液体噴流及び排出用部品は、前述したように、及び共通して所有されている米国特許第 6,375,635 号に述べられているように、液体噴流によって作り出される力が外部吸引源の使用を必要とせずに流体と破片を手術部位から離して排出することを可能にするように構成することが可能である。

【0077】

組織を切削して除去するために本発明の手術器具 1300 を使用する方法の一実施形態では、最初に執刀医は（場合によっては）鋭利なプランジャの切斷用 / 把握用頭部 1324 を遠端方向に駆動して組織の詰まり部分を切削するようにハンドル 1202 を作動させることによって組織の一片を切削することが可能である。組織を切削した後、それから執刀医はハンドル 1202 を絞り続けることで頸状部を閉じた形態に維持することが可能である。その後、頸状部を閉じた形態に維持しながら、執刀医は液体噴流が（ここではプランジャ 1326 の管腔 1328 の内側にあるであろう）組織の詰まり部分の少なくとも一部を断片化し、且つ / 又は解離させ、且つ / 又は溝 1328 を通じて破片を液体噴流で押し流すように液体噴流をオンにすることが可能である。組織の詰まり部分の除去の後に、執刀医は噴流をオフにし、頸状部 1214 がもう一度開くことを可能にし、組織の次の「咬み取り片」を取り、上述の処理工程を繰り返すことが可能である。そのような実施形態では、動作中の液体噴流の最大長さ（即ち噴流ノズルの出口 1318 とプランジャの切斷用 / 把握用頭部 1324 の噴流受入開口部 1345 との間の距離）は固定型の切斷用頭部 1314 の長さに本質的に等しい距離 1346 を有する。噴流の分散を最少にするために、この長さは数ミリメートルの程度以内（例えば 2 ~ 5 ミリメートルの間）になるように選択することが可能である。

【0078】

切斷用 / 把握用頭部 1324 及び固定型の切斷用 / 把握用頭部 1314 が切斷用縁部を提供するように鋭利にされていない手術器具 1300 を使用することを除いた同様の実施形態では、執刀医は組織の一片を掴んで固定化するために最初に鋭利ではないプランジャの切斷用 / 把握用頭部 1324 を遠端方向に駆動するようにハンドル 1202 を作動させることによって頸状部 1214 の組織の一片を捉えることが可能である。組織の捕捉と固定化の後に、執刀医は頸状部を閉じた形態に維持するためにハンドル 1202 を絞り続けることが可能である。その後、頸状部を閉じた形態に維持しながら、執刀医は液体噴流が患者から組織の一片を切削及び切除し、その組織片の少なくとも一部を断片化し、且つ / 又は解離させ、且つ / 又は管腔 1328 を通じて組織の破片を液体噴流で近端方向に押し流すように液体噴流をオンにすることが可能である。組織片の除去の後、執刀医は噴流をオフに切り換え、頸状部 1214 がもう一度開くことを可能にし、組織の次の一片を掴み

10

20

30

40

50

、上述の処理工程を繰り返すことが可能である。

【0079】

一定の実施形態では、手術中に液体噴流が連続してオンになっているか、あるいは器具の顎状部が完全もしくは部分的に開状態、又は完全に閉状態にあるときの両方で操作者が切断及び／又は切除、断片化及び／又は解離処理を行ない、液体噴流で組織と破片を排出することを可能にする柔軟性を提供するように器具が構成されるかのいずれかであるように器具が構成されることが望ましい。前に検討したように、脊椎手術に利用される一定の碎骨鉗子器具では咬み取り距離1232は約6ミリメートル程度であることが可能である。開状態ならびに閉状態の顎状部で液体噴流を利用することが望ましいそのような実施形態では、伴流ゾーン1321がプランジャの切断用／把握用頭部1324の遠端部の噴流受入開口部1345の直径よりも大きくなる原因となる液体噴流1320の過度の分散レベル（液体噴流の「吹き抜け」及び排出の視認性と効率の低下に結び付く）を防止するために、高い凝集度の液体噴流、例えば約3～10度、一定の実施形態では約3～6度の（その長さに沿って噴流を囲んで含み、ノズルの噴流形成用開口部に頂点を有し、底部が最小径の点の排出管腔を通る断面と同一平面の面で測定した分散噴流の断面積として規定される円錐形領域の頂角として規定される）分散角度で特徴付けられる噴流を作り出すように器具の噴流形成用素子を構成することが望ましいことがあり得る。

【0080】

そのような凝集度の液体噴流を作り出すことが可能なノズルを形成するための技術は共通して所有されている米国特許第6,375,635号に述べられている。一定の実施形態では、少なくとも約4、一定の別の実施形態では少なくとも約6、さらに別の実施形態では少なくとも約10のノズル長対噴流開口部直径比を有するノズルを供給することが凝集した噴流の形成に望ましい。付け加えると、米国特許第6,375,635号に述べられているように、高い凝集度の噴流を形成するためのノズルの効率とその性能はノズルに流れ込む液体のための滑らかでテープの付いた流路を供給し、それにより、乱流、循環流のパターン、及び噴流ノズル入り口での摩擦を削減するようにノズルを形成することによって改善される。この効果は流体力学技術の中で「縮流部」効果として知られており、流体流の効率を30%程度以上改善することが可能である。長さ対最小径の大きな比を有し、高い凝集度の液体噴流を形成することが可能なテープ付きノズルを形成する技術（例えば高圧チューブの長さの端部を縮径することによる）は上記で参照した米国特許第6,375,635号に詳しく述べられている。そのようなノズルは手術器具1300の液体噴流ノズルを形成するために利用することが可能である。

【0081】

動作の基本的原理及び液体噴流の組み入れによって提供される本発明の利点を維持しながらこの器具の物理的構造への広範に及ぶ改造及び変更が可能であることは理解され、且つ明らかなはずである。例えば、ハンドルの形態、鞘部と銃身の長さ、及びその他の寸法と形態は特定の用途及び器具が使用される手術の舞台に応じて変わることが可能である。付け加えると、当業者にとって明らかであろうが、手術器具1300はその遠端部で組織操作用部品を作動させるための多くの代替選択肢の手段を利用することが可能であり、且つ特に例示された組織カッター以外に様々な異なるタイプの組織操作用部品を利用することが可能である。例示されていない別の代替選択肢の形態のまさに適切な一例として、液体噴流ノズル1318がプランジャ1326の遠端部に配置され、且つ発射される液体噴流がプランジャの切断用／把握用頭部1324及び固定型の切断用／把握用頭部1314に向かって遠端方向に向けられるように位置決めされるように器具1300が構成することが可能である。そのような形態では、液体噴流は遠端側ではなく近端側から組織片を断片化及び／又は解離させ、侵食するように使用することが可能である。そのような形態では、場合によってはプランジャの切断用／把握用頭部1324は実際に組織を切断するために十分鋭利にされる必要がなく、むしろ液体噴流によって切断される組織を固定化し、噴流によって作り出されるスプレーを含むようにはたらくことが可能である。

【0082】

10

20

30

40

50

別の代替選択肢の実施形態（例示せず）では、装置によって形成される大きな骨断片が排出管腔を詰まらせる機会を減らすために、装置の遠端部は補足の詰まり骨破碎用、粉碎用、及び／又は解離用の部品を有することでそのような詰まり骨が排出管腔に入る前に器具によって形成された詰まり骨のサイズを小さくすることが可能である。1つのそのような骨／組織粉碎用素子を供給する1つの形態は下記で図15～図17の背景で説明される。一定の別の代替選択肢となる実施形態では、図15～図17に例示された粉碎用素子は器具1300の遠端部で1つ又は複数の組織切除用部品、例えば液体噴流ノズル1318と組み合わことが可能である。

#### 【0083】

図15～図17は外科手術領域の中の組織の断片化及び／又は解離及び／又は切断を生じるために液体噴流を利用する碎骨鉗子型の器具の実施形態の別のセットを例示している。図13及び図14に例示された器具1300とは対照的に、図15～図17に例示された手術器具1800は噴流で組織に直接衝撃を与えることによって組織を断片化及び／又は解離及び／又は切断するための液体噴流を利用するのではなく、むしろ、他方で遠端部に配置された回転可能な組織接触用部品に連結された器具の液体噴流駆動型回転子を駆動するために液体噴流を使用し、それにより、液体噴流駆動型回転子の回転が回転可能な組織接触用部品の回転を引き起こす。例示された実施形態では回転可能な組織接触用部品は粉碎用バーを含むが、他の実施形態では回転可能な組織接触用部品が広範に及ぶ他の有用な回転器具のいずれの1つを含むことも可能であることは理解されるべきである。

#### 【0084】

手術器具1800は、この器具の遠端部に配置された液体噴流駆動型回転子で動力供給される機械的切断チップを有する。前に述べられた手術器具1300と同様に、手術器具1800は碎骨鉗子又は穿孔器の一般的な形式を有する。他の実施形態では、手術器具は手術用鉗子、細切除去器、搔爬器などの形式で構成することが可能である。ここで使用される「液体噴流駆動型回転子」は、内部にノズルを有する圧力管腔を利用する噴流駆動型回転子を含む液体噴流駆動型のモータに關し、それは液体噴流が回転子の衝撃面に衝突して回転子の回転を駆動するように液体噴流を方向付けるように構成される。「液体噴流駆動型回転子」に基づいたモータの背景では、「液体」という用語は、この用語が前に他の背景での使用に関して規定されたような気体を包含しない。

#### 【0085】

通常の先行技術の気体もしくは液体駆動型のタービンの機構とは異なり、ここで使用されるような液体噴流駆動型回転子の機構は膨張する気体を使用せず、あるいは通常の先行技術の液体タービンのように回転中に回転子が本質的に完全に液体中に浸るように回転子と液体流路を封止ダクトもしくは通路内に閉じ込めるることもない。そのような通常の先行技術の「反動」タービンでは、回転子の駆動面と接触している間に、回転子を駆動する液体は静水圧の徐々の変化を受ける。対照的に、ここで使用される液体噴流駆動型回転子の機構では、動作中に液体噴流によって回転駆動されている間、液体噴流駆動型回転子は周囲の気体環境中に維持される。本発明の背景で使用されるそのような液体噴流駆動型回転子の機構は、本明細書に参照で組み入れられる共通して所有されている米国特許第6,511,493号に詳細に述べられている。液体噴流駆動型モータを作製するための特定の設計パラメータ及び構造の説明に関して読者はこの特許を参照させられる。本発明の一定の実施形態では、本質的に米国特許第6,511,493号に述べられているどのような液体噴流駆動型回転子の機構も例えばモータを有する本発明の器具に利用されることが潜在的に可能である。下記の具体的な例示では、使用される1つの特定の形態は器具の回転シャフトに直接取り付けられる液体噴流駆動型回転子を有し、その遠端部で、回転シャフトと回転回転子が同じ回転速度で回るように回転可能な組織接触用部品を保持する。この特定の形態は上記で参照した米国特許第6,511,493号に述べられており、共通して所有されている米国特許出願番号第2003/0083681-A1号にもやはり述べられ、具体的に示され、且つ検討されている。

#### 【0086】

10

20

30

40

50

手術器具 1800 の外観の具体例を提示している図 15、及び部分的断面で手術器具 1800 の第 1 の形態を示している図 16 を参照すると、器具 1800 はピン接続具 1208 によって枢動可能に接続され、且つバネ 1210 と 1212 によって開位置に偏倚された固定型部分 1204 と可動型部分 1206 を有する碎骨鉗子型のハンドル 1202 を含む。固定型ハンドル部分 1204 の遠端延長部分 1302 は固定型ハウジング部品 1304 に貼り付けられてこれを支えており、これが手術器具 1300 の背景で前に述べられたのと同様の様式で遠端方向に延びる鞘部 1308 に貼り付けられてそれを支えている。遠端方向に延びる鞘部 1308 はその遠端部でバー止め部品に連結されてそれを支えしており、それが前に述べられた手術器具 1300 の固定型切斷用頭部 1314 といくぶん類似した機能に役立つ。切込部 1310 の近端側にあり、頸状部 1214 の近端側を含むものは回転バー 1804 の遠端部である。

10

## 【0087】

器具の近端部で、高圧ホース 220 は可動型回転子ハウジング 1812 の中に含まれる高圧管腔 1801 へと接続されて高圧の液体を供給する。バーの鞘部 1814 は可動型回転子ハウジング 1812 に接続されてそれによって支えられる。ハンドルを作動させると、可動型回転子ハウジング 1812 が遠端方向に移動し、バーの鞘部 1814 が遠端方向に延びる鞘部 1308 の内で長手方向且つ遠端方向に摺動する。バー 1804 は遠端ベアリング 1816 と近端ベアリング 1818 によってバーの鞘部 1814 の内で支えられる。前述したように、バーの鞘部 1814 は可動型回転子ハウジング 1812 に取り付けられてそれによって支えられ、それが溝 1336 とピン 1330 を介して可動型ハンドル部分 1206 へと接続される。廃棄用ホース 1820 はチューブ接続具 1822 を介してバーの鞘部 1814 の近端部へと接続される。バー 1804 は、可動型回転子ハウジング 1812 の回転子室 1828 の中に配置された液体噴流駆動型回転子 1826 に固く取り付けられるバーシャフト 1824 の遠端部に接続される。液体噴流駆動型回転子 1826 は高圧管腔 1801 内のノズル 1830 から発射される液体噴流との衝突を介して回転駆動される。共通して所有されている米国特許第 6,511,493 号で検討されているように、ノズルは高度に平行化された液体噴流を作り出すように構成されることが好ましい。液体噴流駆動型回転子 1826 がバーシャフト 1824 に直接接続されるので、器具が動作中にあるとき、バー 1804 は回転子 1826 と同じ速度で回転するであろう。

20

## 【0088】

手術中に、切斷もしくは削減されるべき組織もしくは骨が頸状部 1214 の中に導入され、ハンドル 1202 が絞られ、それが可動型回転子ハウジング 1812、及びそれと共にバーの鞘部 1814、バーシャフト 1824、及びバー 1804 を遠端方向に進ませる。ハンドルを作動させると、バーの鞘部 1814 が遠端方向に延びる鞘部 1308 を通つて摺動し、それにより、バー 1804 が切込部 1310 の中に入る。液体噴流駆動型回転子 1826 上の噴流衝撃表面 1831 に衝突するように方向付けられる液体噴流を作り出すために、圧力流体が高圧管腔 1801 を通してノズル 1830 へと向けられる。高圧の液体噴流はバー 1804 を加速させて高速回転、例えば無負荷条件下で約 10,000 RPM から 50,000 RPM 以上の範囲で駆動することが可能である。ハンドル 1202 のさらなる絞り込みが回転バー 1804 を押し進めて頸状部 1214 の切込部 1310 の中の組織と接触させ、それにより、組織を粉碎し、解離させる。

30

## 【0089】

例示されていない別の代替選択肢の配列では、バーの鞘部 1814 が例示されているよりも遠端方向に大きく延びることが可能であり、それにより、その最遠端部分がバー 1804 の最遠端よりも遠端又は同じ場所となる。そのような代替選択肢の形態では、バーの鞘部 1814 の遠端部は図 13 及び図 14 で例示され、且つ前述した器具 1300 のプランジャの切斷用頭部 1324 と類似した切斷刃 / 穿孔器を提供するために銳利にすることが可能である。そのような配列では、バーの鞘部 1814 の遠端の切斷用縁部が標的の組織を切斷するために使用することが可能であり、それがその後、バー 1804 の作用によって解離させられることが可能である。別の代替選択肢となる実施形態（例示せず）では

40

50

、バーが鞘部1308の外に移動させられるとバーを取り囲み、隣接する組織をバー1804もしくはそのシャフト1824との偶発的な接触から保護するようにバーの鞘部1814もやはり延びるように鞘部が設けられることが可能である。

#### 【0090】

ここで特に図16を参照すると、液体噴流が回転子1826に衝突するとその後、回転子室1828に集まる噴流の液体は矢印1833で示されるように廃棄用チューブ1820を介して室から排出される。一定の実施形態では、装置からの液体の排出を有効化するために外部吸引源が廃棄用チューブ1820に適用される。可動型回転子ハウジング部品1812は例示されるように液体迂回ライン1832をその中に含むことが可能であり、それが、回転子室1828から排出される液体が近端ペアリング1818を迂回することを可能にする。

#### 【0091】

例示されたような一定の実施形態では、液体及び組織破片は器具の遠端部から、吸引チューブ1820と流体連通している中空のバーシャフト1824の長さに沿って中心に配置された管腔1835を通る通路を経由して排出することが可能である（矢印1834参照）。シャフト1824内の管腔1835への液体の流入を可能にするために吸引入り口1836がバーシャフト1824の遠端部付近に設けられる。例示されたような一定の実施形態では、排出用開口部1836は、動作中に入り口開口部1836がバーシャフトの回転の方向に向くように掬い上げられた形状にされて構成することが可能である。そのような形態はバーの回転エネルギーが中空のバーシャフト1824の管腔1835を通じた近端方向への液体と破片の排出を支援するか又は容易にすることを可能にする。中空シャフトにされたバーは（例えばSmith&Nephew Dionicsから）市販入手可能であり、米国特許第6,511,493号にさらに詳細に述べられている。

#### 【0092】

図17に断面で例示されているものは液体噴流で駆動される回転バー式碎骨鉗子器具1800の排出システムを構成する別の代替選択肢となる実施形態である。図17に例示された代替選択肢の形態では、回転するバーシャフト2002は中まで同質であって排出管腔を中に含まない。そうではなく、器具の遠端部の液体と組織破片はバーシャフト2002を取り巻いてバーの鞘部2006の中にある環状の空間2004を通して排出される（矢印2007参照）。バーの鞘部2006はその近端部で密封され、例えば可動型回転子ハウジング部品2010に近接した場所で、環状空間2004と流体連通している吸引ホース接続具2012を有する。排出チューブ1820に、例えば真空ポンプのような外部吸引源を介して吸引を適用すると、組織及び破片はバーの鞘部2006の遠端部から環状の入り口開口部を通り、内部の通路2018を介してバーシャフトスペーサ子2016を通り、環状の管腔2004を通り、接続具2012を介して吸引チューブ1820に入る。

#### 【0093】

例示された図17の形態では、バーシャフト2002用の軸受け支持は2つの近端部に配置されたペアリング2020によって供給される。遠端部に配置されたスペーサ2016はバーシャフト2002が横方向に撓んでバーの鞘部2006の内側表面に接触するのを防止することだけに役立つが、しかし一定の実施形態では通常の動作中にどのような実質的軸受け支持も供給されない。実際に、一定の実施形態では遠端スペーサ2016が全部除外することが可能である。図17に例示された形態にあるような近端配置された軸受け支持だけを有する液体噴流駆動型バー器具を作製するための様々な形態及び設計の考慮事項の詳細な説明は、共通して所有されている米国特許出願番号第2003/0083681-A1に与えられており、読者はさらに詳細に關して参照させられる。

#### 【0094】

付け加えると、図17に例示された形態では液体噴流回転子のハウジング室2024は操作中に液体の蓄積の無いハウジングを維持するために、回転子を駆動するために使用された液体噴流を含む液体を除去するように、吸引チューブ1820と流体連通しており、

且つ最も底の部分 2028 で回転子室 2024 に入る排出ライン 2026 を経由して排液される。そのような形態は液体噴流駆動型回転子 1826 のいずれかの部分に接触するか又は浸すために十分な量に集める前に回転子ハウジング室 2024 内の液体を除去することを容易にすることが可能である。

#### 【0095】

上記で説明した本発明の手術器具及びそのような器具で手術を実行するための方法に加えて、本発明はまた、ここに開示された手術器具のうちの 1 つ又は複数、又はその部品類を含む一連のキットを、この器具の操作者に向けられた使用に関する操作説明と共に提供する。「操作説明」は、通常、本発明の器具又はその部品の包装の上に書かれた文書を含むか、又は付属する操作説明である。操作説明はまた、いずれかの方式で与えられるいずれかの音声又は電子式の操作説明であることも可能である。本発明の「キット」は通常、1 つ又は複数の本発明の手術器具もしくはその部品のうちのいずれか 1 つ又は組み合わせの両方及び操作説明を含む包装物を規定するが、しかし本発明の手術器具又はその部品、及び操作説明が特定の器具に付属しているべきであることを器具の専門家の操作者が明らかに認識するようなあらゆる方式で器具に関連して供給されるあらゆる形式の操作説明もやはり含む可能性がある。

#### 【0096】

本発明に従って提供されるキットの一実施形態は、一回使用した後の器具の少なくとも一部を処分するように操作者に案内する操作説明と組み合わせた本発明の手術器具又はその部品を含む。一定のそのような実施形態では、操作説明は一回の使用の後に器具の一部だけを処分して器具の残り部分を再使用するように操作者に案内する。操作説明が一回の使用の後に器具の一部だけを処分するようにユーザに案内する特定の実施形態では、操作説明はさらに、器具の排出管腔、ノズル、又は非液体噴流の組織切断具（例えば切断刃、バーなど）のうちの 1 つ又は複数を処分する一方で器具の残り部分を再使用のために保有するように案内する。一連の実施形態のうちの他のそれでは、本発明のキットは一回の使用の後に器具全体を処分するように操作者に案内する操作説明を提供する。

#### 【0097】

本明細書で本発明のいくつかの実施形態が説明され、具体的に示されてきたが、当業者は本明細書に述べられた機能を実行するため及び／又は結果もしくは利点を得るための様々な他の手段及び構造を容易に想像するであろう。そのような変形例、改造例、及び改善例は本発明の範囲内にあると見なされる。さらに概して述べると、本明細書に述べられた形態の全てが例であると意味され、実際の形態が、本発明の教示が使用される特定の用途に応じて決まるであろうことを当業者は容易に理解するであろう。当業者は単に日常的に過ぎない実験を使用して、本明細書に述べられた本発明の特定の実施形態に対する多くの同等例を認識するか、又は解説することが可能であろう。従って、前述の実施形態が単なる例の方式で提示されていること、及び添付の特許請求項及びそれに相当する事項の範囲内で、特定して述べられたそれとは別の方法で本発明が実践され得ることは理解されるべきである。本発明は本明細書に述べられた個々の特徴、システム、材料及び／又は方法に向かられる。付け加えると、そのような特徴、システム、材料及び／又は方法の 2 つ以上のどのような組み合わせも、そのような特徴、システム、材料及び／又は方法が互いに矛盾を生じないことを前提として、本発明の範囲内に含まれる。特許請求項（ならびに上記の明細書）中で、「含む」、「包含する」、「保持する」、「有する」、「収容する」、「～で作製される」、「～で作られる」、「～で形成される」などといった移行句又は包括の語句は制約がないこと、即ち「含むが限定されない」ことを意味すると解釈されるべきであり、従ってその後にリストアップされる項目及びその同等例、ならびに追加的項目も網羅する。「～から構成される」及び「本質的に～から構成される」という移行句又は包括の語句だけは制約されるか又は半ば制約されるとそれぞれ解釈されるべきである。本明細書及び参照で組み込む文書が矛盾を有するケースでは本明細書が支配すべきである。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0098】

10

20

30

40

50

【図1】従来式の搔爬手術器具を例示する概略の透視図である。

【図2】本発明の一実施形態による、液体噴流の支援を伴なう搔爬器を含む手術器具を例示する概略の透視図である。

【図3】図2の液体噴流の支援を伴なう搔爬器の遠端部を示す拡大した詳細透視図である。

【図4】線4-4に沿ってとった図3bの器具の側面断面図である。

【図5】器具の噴流ノズル位置決めに関する別の代替選択肢となる実施形態を示していることを除いて図4と同様の側面断面図である。

【図6】異なって構成されたカップ/排出管腔/圧力管腔組み立て体を有することを除いて図2に例示されたそれと同様の液体噴流の支援を伴なう搔爬器の遠端部を示す拡大した詳細透視図である。

【図7】図6に例示された遠端部の拡大透視図である。

【図8】図6と同様の液体噴流の支援を伴なう搔爬器の遠端部を示す拡大した詳細透視図であって、搔爬器カップ及び排出管腔を構成するための別の実施形態を示している。

【図9】線9-9に沿ってとった図8に例示された遠端部の側面断面図である。

【図10】カップの遠端部に関するノズルと排出管腔開口部の長手方向の位置の調節を与える第1の実施形態を示していることを除いて、図8に例示されたそれと同様の遠端部の側面断面図である。

【図11】カップの遠端部に関するノズルと排出管腔開口部の長手方向の位置の調節を与える第2の実施形態を示していることを除いて、図8に例示されたそれと同様の遠端部の側面断面図である。

【図12】従来式の碎骨鉗子型手術器具の側面図である。

【図13】本発明の第1の実施形態による液体噴流の支援を伴なう碎骨鉗子型手術器具の側面図である。

【図14】図13に例示された液体噴流の支援を伴なう碎骨鉗子型手術器具の部分的に切り欠いた部分図である。

【図15】本発明の別の実施形態による液体噴流の支援を伴なう碎骨鉗子型手術器具の概略の側面図である。

【図16】図15に例示された液体噴流の支援を伴なう碎骨鉗子型手術器具の部分的に切り欠いた部分図である。

【図17】手術部位に排出を提供するための別の代替選択肢の構造及び液体噴流で駆動される回転子のハウジング室を有することを除いて、図15に例示されたそれと同様の液体噴流の支援を伴なう碎骨鉗子型手術器具の部分的に切り欠いた部分図である。

【 図 1 】

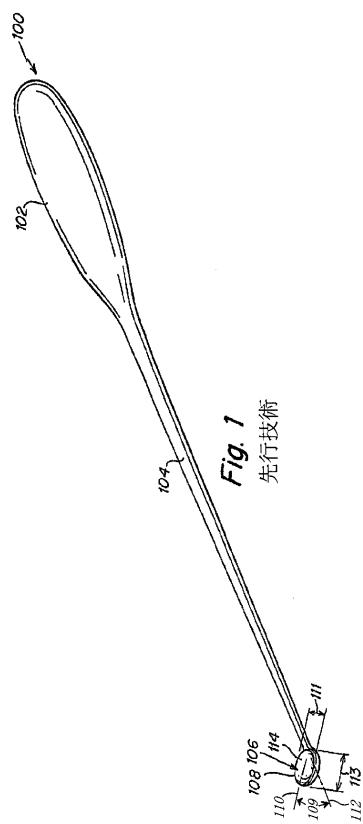


Fig. 1  
先行技術

先行技術

【 図 2 】

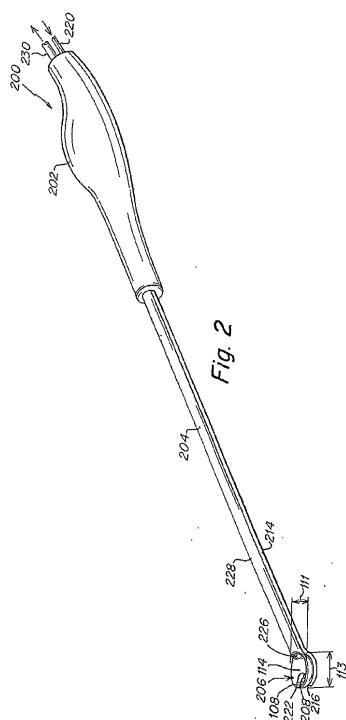


Fig. 2

【図3】

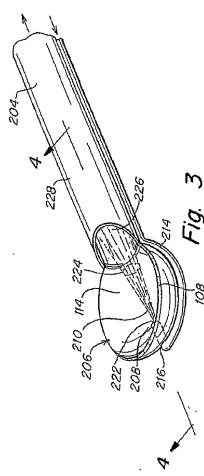


Fig. 3

【 図 4 】

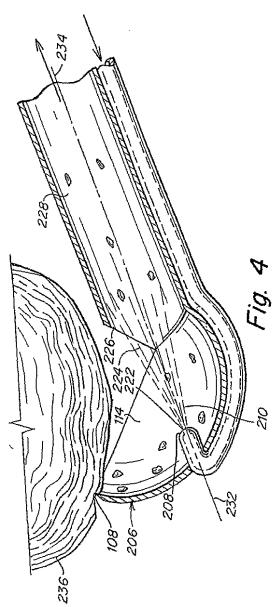
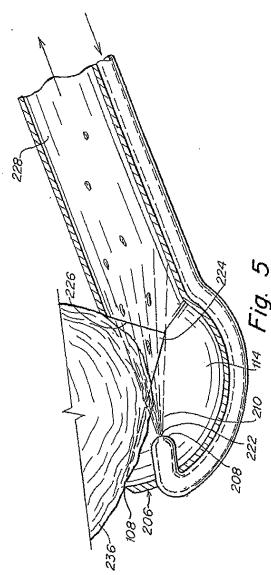


Fig. 4

【図5】



2008 222 210 114 Fig. 5

【 图 6 】

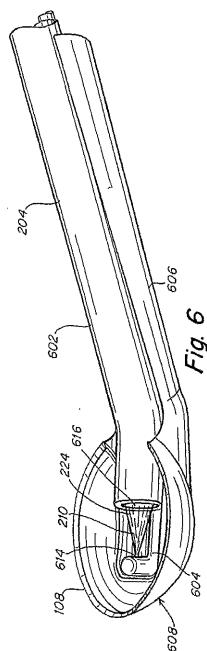


Fig. 6

【図7】

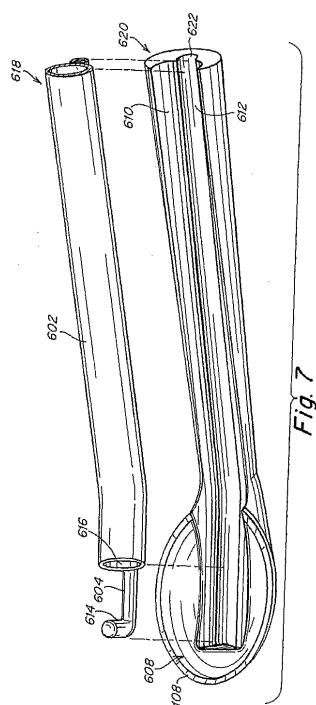


Fig. 7

【 図 8 】

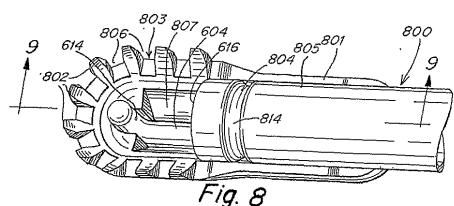


Fig. 8

【 図 9 】

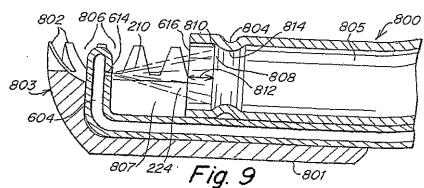


Fig. 9

【 図 1 0 】

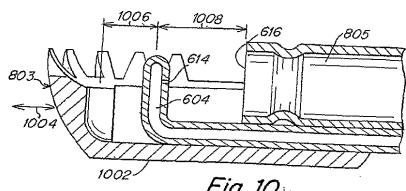


Fig. 10.

【 図 1 1 】

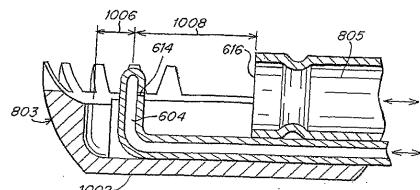


Fig. 11

【 図 1 2 】

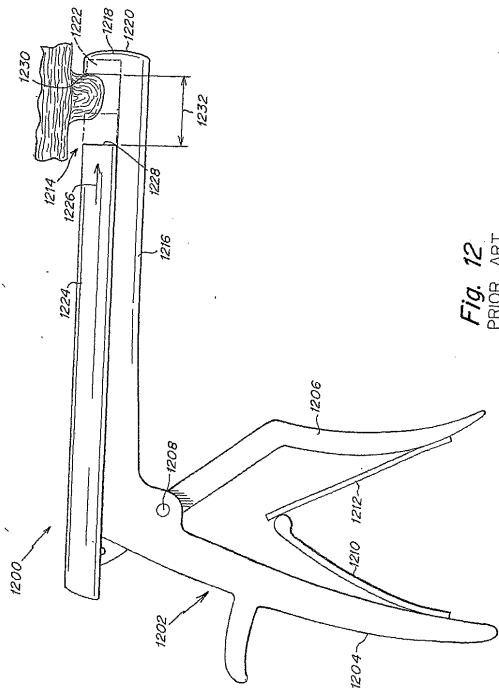


Fig. 12. PRIOR ART

### 【 図 1 3 】

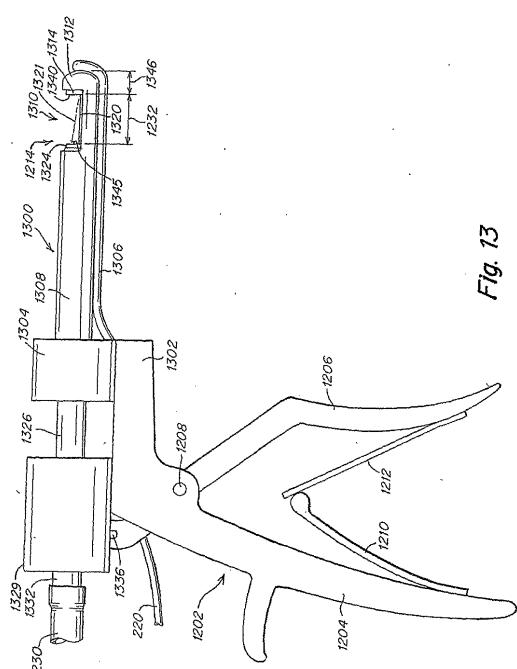


Fig. 13

【 図 1 4 】

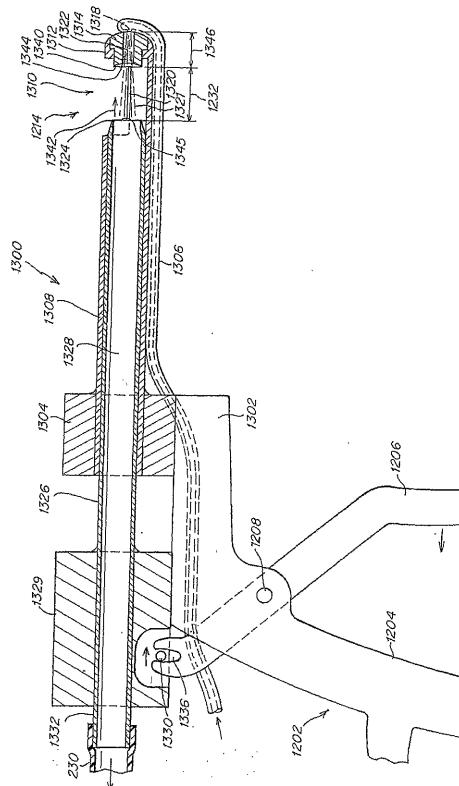


Fig. 14

【 図 1 5 】

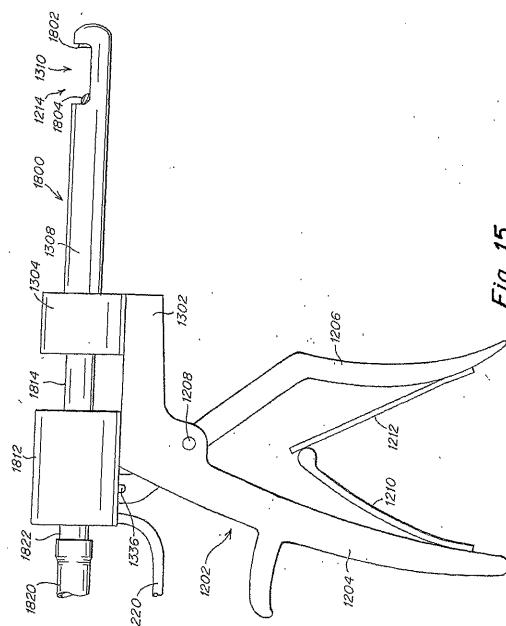


Fig. 15

【 図 1 6 】

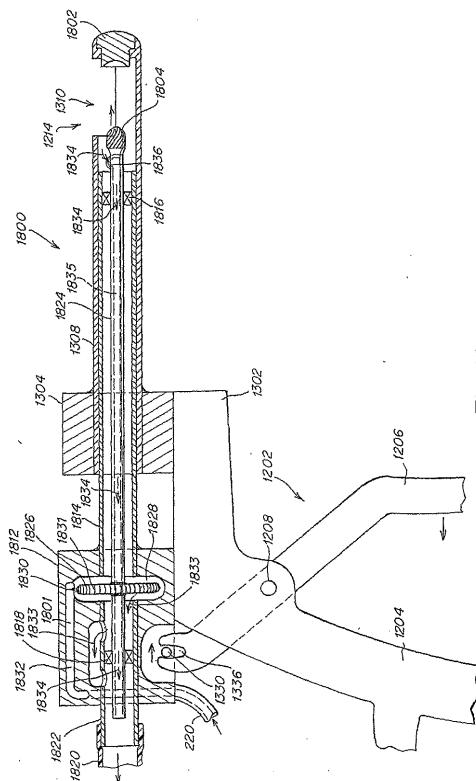


Fig. 16

【 図 1 7 】

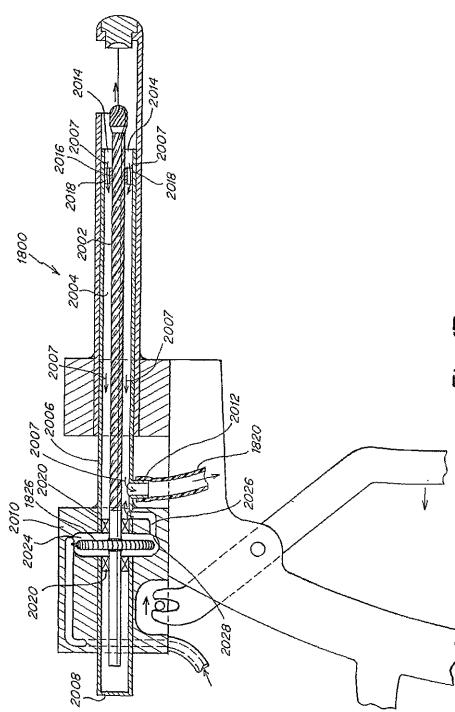


Fig. 17

## 【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International Application No PCT/US 03/34174
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 A61B17/22 A61B17/32		
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) IPC 7 A61B A61M		
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 practical, 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.
X	US 5 318 518 A (PLECHINGER ET AL.) 7 June 1994 (1994-06-07)  abstract; figures column 3, lines 15,16 column 5, lines 20-51 -----	1,6,9, 11,12, 18-21, 23-26, 28-31, 39-43
X	US 6 451 017 B1 (MOUTAFIS ET AL.) 17 September 2002 (2002-09-17) abstract; figures column 22, lines 41-51 ----- -/-	1,9-43
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.		<input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in 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 document 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  19 March 2004		Date of mailing of the International search report  16 JUL 2004
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel: (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer  Giménez Burgos, R

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/JP 03/34174

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 782 795 A (BAYS) 21 July 1998 (1998-07-21)  abstract; figures -----	1,9,20, 21, 23-26, 29,30, 39-43
X	US 3 565 062 A (KURIS) 23 February 1971 (1971-02-23)  abstract; claims 1-7; figures column 10, lines 32-38 -----	1,2,4,6, 7,9,10, 20,21, 23, 25-27, 29,30, 39-43
A	US 5 944 686 A (PATTERSON ET AL.) 31 August 1999 (1999-08-31) abstract; figures column 3, lines 10-29 -----	1
A	US 4 690 672 A (VELTRUP) 1 September 1987 (1987-09-01) abstract; figures -----	1
A	EP 0 367 855 A (MATTSON) 16 May 1990 (1990-05-16) column 8, lines 20-48; figures -----	1

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/US 03/34174

## Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This International Search Report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1.  Claims Nos.: 91-109, 110-116, 125-132  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:  
Rule 39.1(iv) PCT - Method for treatment of the human or animal body by surgery
2.  Claims Nos.: 44-90, 117-124  
because they relate to parts of the International Application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful International Search can be carried out, specifically:  
see FURTHER INFORMATION sheet PCT/ISA/210
3.  Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

## Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see additional sheet

1.  As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this International Search Report covers all searchable claims.
2.  As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3.  As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this International Search Report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4.  No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this International Search Report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:  
1-90, 117-124

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.  
 No protest accompanied the payment of additional search fees.

International Application No. PCT/ US 03/34174

## FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

Continuation of Box I.1

Claims Nos.: 91-109,110-116,125-132

Rule 39.1(iv) PCT - Method for treatment of the human or animal body by surgery

-----

Continuation of Box I.2

Claims Nos.: 44-90,117-124

In view of the large number and also the wording of the claims presently on file, which render it difficult, if not impossible, to determine the matter for which protection is sought, the present application fails to comply with the clarity and conciseness requirements of Article 6 PCT (see also Rule 6.1(a) PCT) to such an extent that a meaningful search is impossible. Consequently, the search has been carried out for those parts of the first subject defined which do appear to be clear (and concise), supported and disclosed in the description, namely claims 1-43.

The applicant's attention is drawn to the fact that claims relating to inventions in respect of which no international search report has been established need not be the subject of an international preliminary examination (Rule 66.1(e) PCT). The applicant is advised that the EPO policy when acting as an International Preliminary Examining Authority is normally not to carry out a preliminary examination on matter which has not been searched. This is the case irrespective of whether or not the claims are amended following receipt of the search report or during any Chapter II procedure. If the application proceeds into the regional phase before the EPO, the applicant is reminded that a search may be carried out during examination before the EPO (see EPO Guideline C-VI, 8.5), should the problems which led to the Article 17(2) declaration be overcome.

International Application No. PCT/ US 03/34174

## FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

This International Searching Authority found multiple (groups of) inventions in this international application, as follows:

## 1. claims: 1-90,117-124

Surgical instrument for cutting tissue comprising a non-liquid jet tissue cutting component, working in combination with a liquid jet and an evacuation system.

---

## 2. claims: 133-143

Surgical instrument for cutting tissue comprising a remotely operated tissue manipulation component.

---

## 3. claims: 144-151

Surgical instrument for cutting tissue comprising a rotatable tissue-contacting component driven by a liquid jet-driven rotor.

---

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No  
PCT/US 03/34174

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
US 5318518	A	07-06-1994	DE AT DE DK EP ES JP JP JP	4126886 A1 142111 T 59207040 D1 527312 T3 0527312 A1 2091980 T3 2045340 C 6197951 A 7041042 B	18-02-1993 15-09-1996 10-10-1996 23-12-1996 17-02-1993 16-11-1996 09-04-1996 19-07-1994 10-05-1995
US 6451017	B1	17-09-2002	AU CA EP JP WO US	2779401 A 2393608 A1 1246576 A2 2003519525 T 0150965 A2 2003009166 A1	24-07-2001 19-07-2001 09-10-2002 24-06-2003 19-07-2001 09-01-2003
US 5782795	A	21-07-1998	DE DE EP EP WO US	69624938 D1 69624938 T2 1277602 A1 0871576 A2 9809561 A2 6183433 B1	02-01-2003 17-07-2003 22-01-2003 21-10-1998 12-03-1998 06-02-2001
US 3565062	A	23-02-1971	NONE		
US 5944686	A	31-08-1999	WO	9639953 A1	19-12-1996
US 4690672	A	01-09-1987	DE AT DE EP JP JP	8426270 U1 39056 T 3566612 D1 0175096 A1 1853932 C 5066132 B 61068035 A	14-02-1985 15-12-1988 12-01-1989 26-03-1986 07-07-1994 21-09-1993 08-04-1986
EP 0367855	A	16-05-1990	US EP	4785796 A 0367855 A1	22-11-1988 16-05-1990

## フロントページの続き

(81)指定国 AP(GH,GM,KE,LS,MW,MZ,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HU,IE,IT,LU,MC,NL,PT,RO,SE,SI,SK,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KP,KR,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,MA,MD,MG,MK,MN,MW,MX,MZ,NI,NO,NZ,OM,PG,PH,PL,PT,RO,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SY,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,UZ,VC,VN,YU,ZA,ZW

(74)代理人 100101373

弁理士 竹内 茂雄

(72)発明者 コノール, ブライアン・ジー

アメリカ合衆国ニューハンプシャー州03856, ニューフィールズ, ハイ・ロック・レーン 1  
1

(72)発明者 シルベスター, ジョセフ・ピー, ジュニア

アメリカ合衆国ニューハンプシャー州03256, ニュー・ハンプトン, キャスウェル・レーン  
6

(72)発明者 モドゥーノ, ポール・ティー

アメリカ合衆国マサチューセッツ州01824-3163, チェルムスフォード, ビレリカ・ロード 89

(72)発明者 スティド, ケヴィン・ピー

アメリカ合衆国マサチューセッツ州01852, ローウェル, ボイルストン・ストリート 20

(72)発明者 リード, デービッド・エム

アメリカ合衆国コネチカット州06840-2020, ニュー・カナーン, ピクオート・レーン  
46

F ターム(参考) 4C060 FF05 FF10 MM24