

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4076320号
(P4076320)

(45) 発行日 平成20年4月16日 (2008. 4. 16)

(24) 登録日 平成20年2月8日 (2008. 2. 8)

(51) Int. Cl.

F 1

A 6 1 B	17/00	(2006. 01)	A 6 1 B	17/00	3 2 0
A 6 1 B	1/04	(2006. 01)	A 6 1 B	1/04	3 7 0
A 6 1 B	17/16	(2006. 01)	A 6 1 B	17/16	
A 6 1 B	17/32	(2006. 01)	A 6 1 B	17/32	
A 6 1 B	19/00	(2006. 01)	A 6 1 B	19/00	5 0 2

請求項の数 15 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2000-512467 (P2000-512467)
 (86) (22) 出願日 平成10年9月15日 (1998. 9. 15)
 (65) 公表番号 特表2001-517474 (P2001-517474A)
 (43) 公表日 平成13年10月9日 (2001. 10. 9)
 (86) 国際出願番号 PCT/US1998/019085
 (87) 国際公開番号 WO1999/015090
 (87) 国際公開日 平成11年4月1日 (1999. 4. 1)
 審査請求日 平成17年8月5日 (2005. 8. 5)
 (31) 優先権主張番号 08/937, 359
 (32) 優先日 平成9年9月24日 (1997. 9. 24)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

前置審査

(73) 特許権者 397071355
 スミス アンド ネフュー インコーポレ
 ーテッド
 アメリカ合衆国 テネシー 38116、
 メンフィス ブルクス ロード 145
 O
 (74) 代理人 100065248
 弁理士 野河 信太郎
 (72) 発明者 グリンバーク、アレクサンダー
 アメリカ合衆国、マサチューセッツ O2
 166、ニュートン、コモンウェルス ア
 ペニュー 2265

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 操向可能な手術器具

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

可撓領域 (24) を有する軸に沿って配された支持シャフト (20) と、その端部領域に配された手術用具 (38) と、そのシャフト (20) に接続されかつ操向力を伝えてその可撓領域 (24) を曲げるとともに手術用具 (38) を前記軸から偏位させるように構成された操向用本体と、この操向用本体に作動的に接続されたアクチュエーターとを備えてなり、このアクチュエーターが、可撓領域 (24) を段々に曲げるために第1の力及び第2の力をそれぞれ第1方向及び第2方向の両方向へ加え、第1の力が、近位に向けられた軸方向の力であり、第2の力が、遠位に向けられた軸方向の力であり、

前記軸が長手軸であり、前記シャフト (20) が、近位領域と遠位領域との間に配され、両領域の間に可撓領域 (24) を含み、手術用具 (38) が、前記遠位領域で支持され、操向用本体が、手術用具 (38) の近位で前記シャフト (20) に接続され、その近位端に加えられた近位向きの力及び遠位向きの力を前記シャフト (20) へ伝えて、前記可撓領域で前記シャフト (20) を曲げるとともに、手術用具 (38) を前記軸から偏位させるように構成され、アクチュエーターは、前記の近位向きの力及び遠位向きの力を操向用本体の前記近位端に加えるために接続され、

操向用本体が、前記シャフト (20) に沿って配された概ね堅い複数の部材 (22a, 22b) を備え、これらの部材 (22a, 22b) のそれぞれが、前記シャフト (20) に手術用具 (38) の近位で接続された遠位端と、前記シャフト (20) の前記可撓領域に軸方向に隣接して配された可撓領域とを有し、

10

20

前記シャフト(20)の前記近位領域に配されたハブ(14)をさらに備え、アクチュエーターが、ハブ(14)における相対回転のために取り付けられたノブ(30)を含み、

前記部材(22a, 22b)のそれぞれが、前記近位端に配されて横断状に延びているピン(60, 62)をさらに備え、ノブ(30)が、そのピン(60, 62)で係合されるように構成された複数の溝(64, 66)を含み、これらの溝(64, 66)は、ノブ(30)とハブ(14)との間における相対回転に応じて、ピン(60, 62)と溝(64, 66)との係合によって前記部材(22a, 22b)が前記軸に沿った近位方向及び遠位方向の両方向へ動き、それによって、前記の近位向きの力及び遠位向きの力を前記シャフト(20)へ伝えることができるように、前記長手軸に対して方向付けられており、

前記アクチュエーターが、前記部材(22a, 22b)のそれぞれの近位端に接続されて、前記部材(22a, 22b)を前記軸に沿った近位方向及び遠位方向の両方向へ選択的に動かし、それによって、前記の近位向きの力及び遠位向きの力を前記シャフト(20)へ伝え、

前記部材(22a, 22b)が、前記シャフト(20)を包囲する半円筒状スリーブである

ことを特徴とする手術器具(10)。

【請求項2】

ノブ(30)が、一方方向における回転で前記可撓領域(24)を第1方向へ段々に曲げ、他方方向における回転で前記可撓領域(24)を第2方向へ段々に曲げるようにシャフト(20)の近位領域に取り付けられたものである請求項1に記載の器具。

【請求項3】

一方方向が時計回り方向であり、他方方向が反時計回り方向である請求項2に記載の器具。

【請求項4】

前記シャフト(20)の遠位端が開口(36)を備え、前記シャフト(20)の前記可撓領域(24)が、前記開口(36)の近位で終わり、前記部材(22a, 22b)が、前記可撓領域(24)と前記開口(36)との間で前記シャフト(20)に接続されている請求項1に記載の手術器具。

【請求項5】

前記部材(22a, 22b)のそれぞれが、その可撓領域をもたらすために複数の切欠(66a, 66b)に削り落とされている請求項1に記載の手術器具。

【請求項6】

前記切欠(66a, 66b)が、前記部材における前記軸に対して横断状に配された、周方向に延びる切欠からなる請求項5に記載の手術器具。

【請求項7】

前記切欠(66a, 66b)が、前記部材のそれぞれにおける前記可撓領域の全長にわたるほぼまっすぐな線に沿って延びる材料の連続ストリップを定めるように配されている請求項5に記載の手術器具。

【請求項8】

前記溝(64, 66)の一对が、前記長手軸に対して逆向きに傾斜して方向付けられている請求項1に記載の手術器具。

【請求項9】

前記一对の溝(64, 66)が、らせん状のものである請求項1に記載の手術器具。

【請求項10】

前記部材(22a, 22b)が、前記ピン(62, 64)の近位に配されて横断状に延びる第2ピン(70, 72)をさらに備え、前記ハブ(14)が、その第2ピン(70, 72)を収容するように構成された複数の通路(74, 76)を含んでおり、これらの通路は、前記第2ピン(70, 72)と前記通路(74, 76)との係合が前記ノブ(30)と前記ハブ(14)との間の相対回転に応じて前記部材(22a, 22b)における前

10

20

30

40

50

記近位端の回転を規制するように、前記長手軸に沿って方向付けられている請求項 1 に記載の手術器具。

【請求項 1 1】

前記ノブ(30)が、前記ノブと前記ハブとの間に連続相対回転ができるように前記ハブ(14)に取り付けられている請求項 1 に記載の手術器具。

【請求項 1 2】

前記ノブ(30)が、前記ノブと前記ハブとの間に不連続段階での相対回転ができるように前記ハブ(14)に取り付けられている請求項 1 に記載の手術器具。

【請求項 1 3】

前記外側シャフト(20)の内部に可動状に配されかつ前記シャフト(20)の前記可撓領域(24)に軸方向に隣接して配された可撓領域(24)を有する内側シャフト(18)をさらに備え、

前記手術用具(38)が、前記シャフト(20)の前記遠位領域における開口(36)と、前記内側シャフト(18)で担持されて前記開口(36)を通してそこに露出した組織を切除する道具(38)を備えている請求項 1 に記載の手術器具。

【請求項 1 4】

前記道具(38)が、前記内側シャフトの前記遠位端に鋭利な刃を含んでいる請求項 1 3 に記載の手術器具。

【請求項 1 5】

ハブ(14)が前記部材(22a, 22b)の近位端と前記シャフト(20)の前記近位領域とを収容するものである請求項 1 に記載の手術器具。

【発明の詳細な説明】

【0001】

本発明は、身体から軟組織あるいは硬組織を削り取るための手術器具に関するものである。特に、本発明は、関節鏡検査に用いるための器具を含む内視鏡手術器具に関するものである。

【0002】

内視鏡手術器具は、典型的には、ハブから延びかつ、モータによって回転するかさもなければ移動する内側管状シャフトを収容する外側管状シャフトを含む。内側シャフトの遠位端に取り付けられたブレードまたはドリルバーのような切除用道具は、外側シャフトの遠位端の開口を介して組織に当たる。切除用道具によって切り取られた組織と手術部位に存在する洗浄液とは、身体から回収するために吸引によって内側シャフトの内部に引き込まれる。

【0003】

いくつかの内視鏡手術器具は、まっすぐかまたは曲げられた器具であり、その外側シャフトは、器具の長手軸に対して切除用道具を偏位させるために、その近位端と遠位端との間で曲げられている。内側シャフトは、曲面を介して力を伝え切除用道具を操作することができる、曲がり領域内で可撓性のものである。曲げられた多くの手術器具の外側シャフトは堅く、したがって、方向と曲率とは固定されてしまう。代わりに、外側シャフトは、使用者がハブと外側シャフトとをつかんで外側シャフトを所定量だけ曲げることにより様々な曲率をもたらすことができるように、可撓性のものでもよい。

【0004】

本発明の 1 つの目的は、手術用具の取付角を変化させるために手術中に患者から器具が取り外される回数を少なくする手術用具を備えてなる手術器具を提供することにある。

【0005】

本発明によれば、

近位領域と遠位領域との間で長手軸に沿って配され、両領域の間に可撓領域を含み、手術用具を前記遠位領域で支持するシャフトと、

前記シャフトに前記手術用具の近位で接続され、その近位端に加えられた近位向きの力及び遠位向きの力を前記シャフトへ伝えて、前記可撓領域で前記シャフトを曲げるとともに

10

20

30

40

50

、前記手術用具を前記軸から偏位させるように構成されている操向用本体と、
前記の近位向きの力及び遠位向きの力を前記操向用本体の前記近位端に加えるために接続
されたアクチュエーターとを備えてなる手術器具
が提供される。

【 0 0 0 6 】

本発明は、手術用具が手術器具のハブから異なる偏位位置へ操向することのできる手術器具であることを特徴とする。これにより、使用者が外側の管をつかんでそれを曲げる必要がなくなる。したがって、手術部位から手術器具を取り外すことなく、異なる位置へ簡単かつ正確に手術用具を操向させることができる。

【 0 0 0 7 】

本発明の他の観点によれば、以下に述べるように、その器具を操作するステップを備えた手術方法が提供される。

【 0 0 0 8 】

好ましい実施態様は、以下のいくつかのまたはすべての特徴を含むことができる。

【 0 0 0 9 】

操向用本体は、シャフトに沿って配された、概して堅い複数の部材を備えていてもよい。各部材は、手術用具の近位でそのシャフトに接続された遠位端と、そのシャフトの可撓領域に軸方向に隣接して配された可撓領域とを有している。アクチュエーターは、軸に沿った、近位方向と遠位方向との両方向へ部材を選択的に移動させるために各部材の近位端に連結されており、それによって、シャフトに近位向きの力と遠位向きの力とを伝える。部材は、シャフトの可撓領域とシャフトにおける組織導入用開口との間で、シャフトに接続されてもよい。部材はシャフトを包囲する半円筒状スリーブであるのが好ましい。

【 0 0 1 0 】

部材には、これらに可撓領域をもたらすために、軸を横切るようにその中に配されて周方向へ延びる切欠などの複数の開口に削り落とされていてもよい。これらの切欠は、各部材の可撓領域の全長にわたってほぼまっすぐな線に沿って延びる材料の連続ストリップを形成するように配されるのが好ましい。

【 0 0 1 1 】

器具にはシャフトの近位領域に配されたハブが含まれ、アクチュエーターにはハブとの相対回転のために取り付けられたノブが含まれる。部材の近位端は、ノブにおける複数の溝の内部に係合して横断状に延びるピンによって、ノブに連結されている。それらの溝は、ピンと溝との係合によって、部材が、前記ノブと前記ハブとの間の相対回転に応じて、軸に沿った近位方向と遠位方向との両方向に動くように、軸に関して方向付けられていてもよい。この逆向きの「押 - 引」動作によって、近位方向の力と遠位方向の力とがシャフトへ伝わり、手術用具が向きを変える。溝は、長手軸に対して逆向きに傾斜して方向付けられていてもよく、らせん状のものであるのが好ましい。

【 0 0 1 2 】

ノブによって加わるトルクに応じて部材の近位端のねじれを防止するために、部材には、最初に説明したピンの近位に配されて横断状に延びかつハブにおける複数の通路に収容される第2ピンが備わっていてもよい。通路は、第2ピンとその通路との係合によって、ノブとハブとの間における相対回転に応じて部材の近位端の回転が規制されるように、長手軸に沿って方向付けられていてもよい。

【 0 0 1 3 】

1つの実施態様では、ノブは、ノブとハブとの間に連続相対回転ができるようにハブに取り付けられている。代わりに、この取り付けによって、相対回転が不連続段階でできるようになる。

【 0 0 1 4 】

この器具には、外側シャフトの内部に可動状に配されかつその外側シャフトの可撓領域に軸方向に隣接して配された可撓領域を有する内側シャフトもまた含まれていてもよい。この手術用具には、外側シャフトの遠位領域における開口と、内側シャフトで担持されてそ

10

20

30

40

50

の開口を通してそこに露出した組織を切除するための道具（例えば、内側シャフトの遠位端における鋭利な刃）とが備わっていてもよい。

【0015】

内側シャフトは、その可撓領域をもたらすために複数の開口に削り落とされているのが好ましく、少なくともこの可撓領域全体に外装が配されているのが好ましい。外装はまた、それらの遠位端とハブとの間の操向用部材を覆って配置されている。その外装によって、削り落とされた可撓領域からの吸引（上述したような、切り取られた組織片を手術部位から取り出すために行われる）の漏れを防止することができる。

【0016】

とりわけの利点は、この器具がもとの位置に残ったまま手術用具が操向されるので、器具を回収しそれを曲げて再び身体に挿入するために手術を中断する必要がなくなることである。加えて、器具を取り外して再び挿入することに伴う外傷を防止することができる。押引動作によって、曲げる力が一方向のみに与えられた場合（例えば先端を近位へ押すような）よりも、手術用具をより簡単かつ正確に操向させることができ、それによって疲労を減らすことができる。

【0017】

本発明の他の特徴と利点は、以下の詳細な説明と特許請求の範囲とから明らかになるであろう。

【0018】

図において、類似する参照符号は類似する要素を示している。

【0019】

図1および図2に示すように、手術器具10は切除用アセンブリ12を備え、それはハブ14から長手軸16に沿って遠位へ延びている。切除用アセンブリ12は内側管状シャフト18を備え、それは外側管状シャフト20内に回転可能に収容されている。外側管状シャフト20は、その長さのほとんどが操向用スリーブ22によって包囲されてもいる。シャフト18、20とスリーブ22は、概して堅いが、曲がり領域24（図1）において可撓である。スリーブ22は、一对の半円筒状スリーブ半体22a、22bを備えている。スリーブ半体22a、22bは、ハブ14上の回転可能なノブ30へ連結された近位端と、切除用アセンブリ12の遠位先端26の近位でシャフト20の外面へ取り付けられた遠位端とを有している。

【0020】

スリーブ22からノブ30への連結機構について、以下にいっそう詳しく説明する。機能上、ノブ30が時計回り方向（矢印28で示される）または反時計回り方向（矢印29で示される）のどちらかへ回転すると、近位向きおよび遠位向きの両方向へ方向付けられた軸方向の力がスリーブ半体22a、22bに加えられ、スリーブ半体22a、22bを、シャフト20に沿って接近する方向と離れる方向との両方向へ軸方向に移動させる。スリーブ半体22a、22bの軸方向の動きは、遠位先端26に「押-引」力を及ぼし、それによってシャフト18、20とスリーブ22とを可撓領域24において曲げ、そして遠位先端26を長手軸16に関して対応する左右方向（矢印32、33でそれぞれ示される）に向ける。このように、回転するノブ30によって使用者は、手術が行われる間、その場で、装置10を保持しながら、装置10によって切除が実施される方向を幅広の横方向の範囲（30度など）にわたって調節できる。

【0021】

管状シャフト18、20とスリーブ22とは、金属（例えば、ステンレス鋼）製であり、一方、ハブ14とノブ30とはプラスチック製である。この構造では、器具10は一回の使用後に経済的に使い捨てできる（もし希望するなら、オートクレーブなどによって器具を殺菌して再使用してもよい）。管状シャフト20の近位端はハブ14内へ収容されてハブ14にしっかりと取り付けられる。シャフト20の遠位端34は鋭利な刃のある開口36を備え、それは組織切除用の窓を定める。内側管状シャフト18の遠位端における開口の、対応する鋭利な刃38は、シャフト20の孔40の内部でシャフト18が回転する時

10

20

30

40

50

に、開口 3 6 を介して導入された組織を切除する。かくして、開口 3 6 の刃と内側シャフトの刃 3 8 とが相まって器具 1 0 のための手術用具が定められる。刃 3 8 は鋸歯状であるが、代わりに直線状のものでよく、また他の手術用具の形態（例えば、ドリルバーを磨耗させたもの）が代わりに用いられてもよい。

【 0 0 2 2 】

内側シャフト 1 8 の近位端は、ハブ 1 4 を介して延び、そしてハブ 1 4 に回転可能に収容されるプラスチック製の柄 4 4 に固定されている。ハブ 1 4 と柄 4 4 は、モータ駆動式のハンドピース（図 6）内に収容されるように形成され、ハンドピースは、柄 4 4 に係合し、刃 3 8 が開口 3 6 を介して導入された組織を切除するように、シャフト 2 0 内の内側シャフト 1 4 を回転させる。切り取られた組織片は、ハンドピースに加えられた吸引力によって、内側シャフト 1 8 の内部の吸引孔 4 2 を介して吸引され、そして運搬されて柄 4 4 の出口 4 6 から排出される。器具 1 0 に用いるのに適するハンドピースの例は、共同で譲渡された米国特許第 4, 7 0 5, 0 3 8 号に記載され、それは引用（0 3 8 特許）により、ここに組み入れられている。

【 0 0 2 3 】

内側管状シャフト 1 8 には、その遠位先端のわずかに近位の領域 4 8 において間隔を開けて削り落とされた、領域 4 8 を可撓にする一連の周方向の切欠 5 0 が形成されている。同様に、遠位端 3 4 のわずかに近位に置かれた外側管状シャフト 2 0 の領域 5 2 には、間隔を開けて削り落とされた、領域 5 2 を可撓にする一連の周方向の切欠 5 4 が形成されている。領域 4 8、5 2 は、内側シャフト 1 8 が外側シャフト 2 0 内に配置されたときに同心となる。切欠 5 0、5 4 は、何らかの適する方法で形成することができ、かつ、何らかの適するパターンで形成することができる。その例は、本譲受人へ譲渡された米国特許第 5, 3 2 2, 5 0 5 号の中で見つけられ、それは引用（5 0 5 特許）によってここに組み入れられている。好ましくは、図 2 に示されるように、それぞれの一連の切欠 5 0、5 4 は、隣り合う切欠がそれぞれのシャフト 1 8、2 0 内へ対向状に延びるように構成されている。切欠 5 0 は、シャフト 1 8 が回転する時に切欠 5 4 の端部と干渉するのを防止するために、例えば、熱収縮プラスチックの層 5 6（図 2 においては切欠が見えるように切り取られている）によって覆われてもよい。層 5 6 は十分に薄く（例えば、0.001 インチ）、開口 3 6 の刃から離れている切除刃 3 8 が拘束されるのを防止する。外装 5 6 として使用するのに適する材料の例には、ポリエステル、ポリウレタンおよびテフロン（登録商標）のようなポリマーが含まれる。

【 0 0 2 4 】

半円筒状スリーブ半体 2 2 a、2 2 b は、包囲して向かい合って支持され、外側シャフト 2 0 によって摺動接触し、そして一对の合わせ目 2 3（合わせ目の 1 つだけが図 1 に示されている）で互いに接する。横方向に延びる一对のピン 6 0、6 2 はスリーブ半体 2 2 a、2 2 b にそれぞれ取り付けられ、それらの近位端の近傍は、以下でより詳細に説明するように、ノブ 3 0 の対応するらせん状の溝 6 4、6 6 に収容されている。スリーブ半体 2 2 a、2 2 b の遠位端 2 5 a、2 5 b は、可撓領域 5 2 と外側シャフトの開口 3 6 との間で外側シャフト 2 0 の外面に固定（スポット溶接などによって）されている。

【 0 0 2 5 】

スリーブ半体 2 2 a、2 2 b には、軸方向に間隔を開けて削り落とされた、一連の周方向の切欠 6 6 a、6 6 b が遠位端 2 5 a、2 5 b のわずかに近位にそれぞれ形成されている。スリーブ半体 2 2 a、2 2 b が外側シャフト 2 0 上に配置された時、切欠 6 6 a、6 6 b は、内側および外側シャフト 1 8、2 0 の切欠 5 0、5 2 が重なっている可撓領域 2 4 において向かい合う関係で配される。切欠 6 6 a、6 6 b は、切欠 5 0、5 2 と同じ方法（例えば、電気放電機械加工によって）で形成される。各一連の切欠 6 6 a、6 6 b は、それぞれのスリーブ半体の平坦な側から一方向に延びている。このように、連続的に、軸方向に方向付けられた材料 6 7 a、6 7 b の可撓ストリップは、各一連の個々の切欠 6 6 a、6 6 b の端どうしの間に定められている。可撓ストリップ 6 7 a、6 7 b は、スリーブ半体 2 2 a、2 2 b の堅い近位領域 6 9 a、6 9 b と遠位端 2 5 a、2 5 b とを接続し

、スリーブ半体 2 2 a、2 2 b の可撓領域の全長にわたってほぼまっすぐな線に沿って延びている。

【 0 0 2 6 】

シャフト 2 0 上の可撓ストリップ 6 7 a、6 7 b の方向付けによって、手術用具がノブ 3 0 の回転によって左右に操向される平面が定められる。より詳細には、ストリップ 6 7 a、6 7 b は、図 1 に示されるように配置され、スリーブ半体 2 2 a、2 2 b (したがって、シャフト 1 8、2 0) は開口 3 6 に対して上下に曲げられる(すなわち、矢印 3 2、3 3 の方向)。これと対比して、もし、スリーブ半体 2 2 a、2 2 b が図 2 に示されるように配置されると、可撓ストリップ 6 7 a、6 7 b は開口 3 6 の両側に配置され、曲がる方向は開口 3 6 に対して横方向になる。内側および外側シャフト 1 8、2 0 上の切欠 5 0、5 4 の配置は、好ましくは、スリーブ半体 2 2 a、2 2 b によって定められた方向に容易に曲げることができるように選択される。

10

【 0 0 2 7 】

可撓領域 2 4 の長さは、シャフト 1 8、2 0 の可撓領域 4 8、5 2 の長さ、スリーブ半体 2 2 a、2 2 b の長さとの関数である。この実施態様において、スリーブ半体 2 2 a、2 2 b の可撓領域は、長さがほぼ 1 インチであり、可撓領域 4 8、5 2 の長さよりもわずかに長い、適する寸法であればどのようなものでもよい。遠位先端 2 6 が左右に動かされる量は、可撓領域 2 4 の長さの関数であることが認識されるであろう。

【 0 0 2 8 】

図 3 ~ 5 はハブ 1 4 とノブ 3 0 との間の接続と、ノブ 3 0 とスリーブ半体 2 2 a、2 2 b の近位端との間の連結機構を示している。上述したように、一对のピン 6 0、6 2 は、らせん状の溝 6 4、6 6 内で係合するために、それぞれのスリーブ半体 2 2 a、2 2 b の近位端の近くに取り付けられ、かつ、それらから半径方向に突出している。半径方向に延びる一对の第 2 ピン 7 0、7 2 は、スリーブ半体 2 2 a、2 2 b に、ピン 6 0、6 2 の近位でそれぞれ固定されている。ピン 6 0、6 2 と第 2 ピン 7 0、7 2 とは、スリーブ半体 2 2 a、2 2 b へ、圧入するかまたはスリーブ半体の孔(図示せず)内に溶接するなどの、何らかの適する方法で固定される。さらに、ピン 6 0、6 2 とスタッド 7 0、7 2 とは、以下に詳述するように、操作を滑らかにするために、何らかの適する低摩擦材料で被覆されてもよい。

20

【 0 0 2 9 】

第 2 ピン 7 0、7 2 は、ピン 6 0、6 2 と円周方向に一行に並べられ(しかし必要ではない)、かつハブ 1 4 (図 4)の遠位端 1 7 に形成された対応する 1 対の軸方向の端部開放通路 7 4、7 6 内に収容されている。図 4 に示すように、通路 7 4、7 6 は、明らかとなる目的のために、第 2 ピン 7 0、7 2 よりわずかにだけ広い。対応する 1 対の溝 7 5、7 7 は、組み立てを目的としてそれぞれノブ 3 0 内に形成される。溝 7 5、7 7 は、ノブ 3 0 の円筒状近位部 8 0 の空所 7 8 と連通する近位開放端から、ノブ 3 0 の遠位部 9 4 のそれぞれのらせん状溝 6 4、6 6 に連通する遠位開放端まで延びている。

30

【 0 0 3 0 】

ハブ 1 4 は、` 5 0 5 特許に記載されたハブに似ているが、いくつかの点でそれとは異なる。1 つは上で検討した通路 7 4、7 6 の介在物である。加えて、ハブ 1 4 は、遠位端 1 7 近くの外面に環状溝 1 5 (図 3 と図 5)を含む。ノブ 3 0 は、ノブの近位部 8 0 の孔 8 6、8 8 を介してそれぞれ圧入され、溝 1 5 内で長手方向に配置された 1 対の筒状ポスト(posts) 8 2、8 4 によって、ハブ 1 4 の遠位端に回転可能に取り付けられている。ポスト 8 2、8 4 にはまた、滑らかに回転させるために低摩擦材を塗布してもよい。穴 8 6、8 8 内の所定箇所に、ポスト 8 2、8 4 がノブ 3 9 をハブ 1 4 にロックする一方、ノブ 3 0 がハブ 1 4 に対して回転することを可能にする。ノブの近位部 8 0 の外面は、ノブを回転させるために使用者によって容易に握むことのできる、上向きで周方向に間隔を有する一連の隆起部 9 0 を含む。

40

【 0 0 3 1 】

らせん溝 6 4、6 6 は、ノブの遠位部 9 4 の軸方向に延びる壁 9 6 内に形成される。遠位

50

部 9 4 は近位部 8 0 に対して細径を有し、かつ環状肩部 9 2 で近位部 8 0 に接する。らせん溝 6 4 , 6 6 は長手方向軸 1 6 (図 1) に対して対向傾斜角度 (例えば ± 15 度) に向き、ピン 6 0 , 6 2 のための反対に傾斜する駆動側壁 9 5 , 9 7 を形成する。遠位部 9 4 は、らせん溝 6 4 , 6 6 を収容するのに十分な長さだけ軸方向に延び、それらのらせん溝は遠位部 9 4 の円周のまわりにほぼ完全に延びる。溝 6 4 , 6 6 のねじれ角は曲げ量を決定する 1 つの要因であり、大きいか小さいかの曲げ量を得るために増減することができる。

【 0 0 3 2 】

スリーブ半体 2 2 a , 2 2 b 及びノブ 3 0 は、以下のように器具 1 0 のハブ 1 4 及び外側管状シャフトに組み込まれる。まず取付具 (図示略) に支持されたシャフト 2 0 を用いて、スリーブ半体 2 2 a , 2 2 b の遠位端 2 5 a , 2 5 b が、シャフト 2 0 の外面にたわみ領域 5 2 と開口 3 6 との間に溶接される。シャフト 2 0 の近位端は、ついでハブの遠位部 1 7 に挿入され、スリーブ半体 2 2 a , 2 2 b の近位端の第 2 ピン 7 0 , 7 2 をハブの遠位端 1 7 の通路 7 4 , 7 6 に収容する。遠位端 1 7 の環状溝 7 0 は通路 7 4 , 7 6 の近位端と連通し、かつスリーブ半体 2 2 a , 2 2 b の近位先端を受けることにより、第 2 のピン 7 0 , 7 2 を通路 7 4 , 7 6 内の充分近位に挿入できる。シャフト 2 0 は適切な方法でハブ 1 4 に固着される。

【 0 0 3 3 】

次に、ノブ 3 0 は外側シャフト 2 0 の遠位端 3 4 の上に挿入され、ハブ 1 4 まで進められる。ノブ 3 0 は、溝 7 5 , 7 7 をスリーブ半体 2 2 a , 2 2 b 上でピン 6 0 , 6 2 と並ぶように配置され、次いでハブ 1 4 の近位へ摺動される。その結果、ピン 6 0 , 6 2 は、溝 7 5 , 7 7 の開放近位端に入り、ハブの遠位端 1 7 がチャンバ 7 8 の中に充分挿入されるように、溝 6 4 , 6 6 へ進む。溝 6 4 , 6 6 は、ノブ 3 0 がハブ 1 4 上に着座すると、ピン 6 0 , 6 2 がほぼ溝 6 4 , 6 6 の中間点に位置するように、ノブ 3 0 に配置される。

【 0 0 3 4 】

ノブ 3 0 は、孔 8 6 , 8 8 (図 5) が溝 1 5 と軸方向に並ぶように、ハブ 1 4 上に配置される。次いで、ポスト 8 2 , 8 4 が穴 8 6 , 8 8 を介して溝 1 5 内に係合するまで駆動され、ハブ 1 4 のノブ 3 0 に固定される。所定の位置に固定されたノブ 3 0 を用いて、ピン 6 0 , 6 2 が溝 6 4 , 6 6 内に係合され、しかも第 2 ピン 7 0 , 7 2 がハブの軸方向の通路 7 4 , 7 6 に収容される。

【 0 0 3 5 】

内側管状シャフト 1 8 は、切除刃 3 8 が外側シャフト 2 0 の遠位端 3 6 に位置し、シャンク 4 4 がハブ 1 4 内に着座するまで、ハブ 1 4 を介して挿入されている。もちろん、内側シャフト 1 8 は、スリーブ半体 2 2 a , 2 2 b 及びノブ 3 0 を外側シャフト 2 0 及びハブ 1 4 に取り付ける前に据え付けてもよい。どちらかの場合に、プラスチック製外装 1 3 をスリーブ半体 2 2 a , 2 2 b を覆って据え付けることにより、組立を終える。外装 1 3 (図 1 では切り取られ、スリーブ半体 2 2 a , 2 2 b の長さの大部分が露出している) は、ノブ 3 0 からスリーブの遠位端 2 5 a , 2 5 b まで延び、かつ外装 5 6 に対して上で検討したような熱収縮プラスチック材料から形成されている。外装 1 3 は、ノブ 3 0 までずっと延びていなくてもよい。

【 0 0 3 6 】

手術中に手術器具 1 0 を使用する際、使用者は、ハブ 1 4 に対しノブ 3 0 を回転させ、切除用アセンブリー 1 2 (したがって、切除刃 3 8 と外側シャフト窓 3 6 とによって形成された手術用具) の遠位先端 2 6 を軸 1 6 に対して選択的に左右へ操向させる。ノブ 3 0 がハブ 1 4 上で時計回り方向または反時計回り方向のいずれかに回転すると、ピン 6 0 , 6 2 が各溝 6 4 , 6 6 の側壁 9 5 , 9 7 に沿って摺動接触し、それによって、ノブ 3 0 の回転運動は、シャフト 2 0 に対して反対方向であるスリーブ半体 2 2 a , 2 2 b の軸方向への動きに変わる。静止したハブ 1 4 の軸方向に延びる通路 7 4 , 7 6 内に第 2 ピン 7 0 , 7 2 が係合すると、スリーブ半体 2 2 a , 2 2 b が接合線 2 3 に沿って相互に軸方向へ移動可能となり、一方、スリーブ半体 2 2 a , 2 2 b の近位端が、ノブ 3 0 によって付与さ

10

20

30

40

50

れたトルクに応じて、シャフト 20 の周りに回転するのを防止する。したがって、ノブ 30 を回転させると、スリーブ半体の近位端をねじることなく、シャフト 20 に沿った、スリーブ半体 22 a , 22 b の滑らかな「押 - 引」運動に変わる。ピン 60 , 62 , 第 2 ピン 70 , 72 及びポスト 82 , 84 に付された低摩擦のコーティングにより、ノブ 30 をハブ 14 上で回転させる余裕が大きくなる。

【0037】

いっそう特別には、ノブ 30 を時計回り方向（図 1 の矢印 28 の方向）に回転させるときに、らせん溝 64 にピン 60 が摺動係合すると、スリーブ半体 22 b に遠位方向の（すなわち、「押す」）力が与えられる。反対にらせん溝 66 にピン 62 を係合すると、スリーブ半体 22 a に近位方向の（すなわち「引く」）力が与えられる。スリーブ半体 22 a , 22 b の遠位端 25 a , 25 b はシャフト 20 及びスリーブ 22 に留められ、かつシャフト 18 , 20 が領域 24 で可撓性を有するので、スリーブ半体 22 a , 22 b によって与えられた押引力が協働して、シャフト 18 , 20 は、可撓性領域 48 , 52 において、中心軸 16 の一方側（すなわち、図 1 の矢印 32 の方向）へ曲げられる。

【0038】

スリーブ半体 22 a , 22 b の可撓性ストリップ 67 a , 67 b は、遠位端 26 の曲げに対して軸方向に十分な剛性を有するが、しわ寄せなしに曲げ領域 24 で起こるわん曲を柔軟に受け入れる十分な可撓性もある（切欠 66 a , 66 b の存在により）。ストリップ 67 a , 67 b の弾性により、ノブ 30、したがってスリーブ 22 a , 22 b は、遠位先端 26 が長手軸 16 に位置する「中立」位置へ付勢される傾向がある。

【0039】

切除用アセンブリー 12 の遠位先端 26 が曲げられる量は、ノブ 30 が回転する量の関数である。ノブ 30 を充分時計回り位置まで充分に（すなわち、ピン 60 , 62 が溝 64 , 66 の端に係合するように）回転させると、遠位先端 26 は、中心軸 16 から約 15 度 ~ 20 度だけ偏位する。この曲がり量は、溝 64 , 66 のらせん角や可撓領域 24 の長さなどの変数を調整することによって、変更可能である。

【0040】

ノブ 30 を逆に半時計回り方向、すなわち、矢印 29 の方向（図 1）に回転させると、スリーブ半体 22 a , 22 b に与えられた軸方向の力が反転する。すなわち、チャンネル 64 のピン 60 の係合がスリーブ 22 b に「引く」力を与え、「押す」力がチャンネル 66 のピン 62 の係合によってスリーブ 22 a に働く。結果として、遠位先端 26 は、ノブ 30 に供給される回転量に対応する量まで、軸 16 の反対側へ操向される（すなわち、図 1 の矢印 29 に沿って）。

【0041】

このように、使用者は、この器具 10 によって、切除用アセンブリー 12 の遠位先端 26 を、ノブ 30 の回転限界で定められた対向する左右両端間どうしの角度位置の連続範囲にわたって操向することができる、ということがわかるであろう。

【0042】

図 6 には、器具 10 を使用できる典型的な手術が示されている。手術器具 10 のハブ 14 は、柄 44 がモータ 101 の駆動シャフトに係合するまで、モータ式ハンドピース 100 の遠位端に挿入される。十分に挿入されたハブ 14 によって、ノブ 30 がハンドピース 100 の遠位端 103 に隣接して配置され、したがって、外科医は、ハンドピース 100 を支持するのに使用するのと同じ手で容易にアクセスすることができる。したがって、外科医は、彼または彼女がハンドピース 100 を操作する際に、遠位先端 26 の操向を容易に行うことができる。

【0043】

手術中に、切除用アセンブリー 12 は、膝関節 104 内の膝蓋の下へ穿刺傷 102 を通して導入される。光が光ファイバー光源 108 を用いる第 2 穿刺傷 106 を通して関節に照射され、さらに手術部位の視覚映像が別の光路を介してテレビカメラ 110 に戻される。映像は、外科医による目視のためにカメラ 110 によってテレビジョンスクリーン 112

10

20

30

40

50

に伝えられる（代わりに、外科医は接眼レンズを用いる映像を見ることができ、あるいはその映像を記録することもできる）。

【 0 0 4 4 】

モータ 1 0 1 の動作（例えば、スピード、トルク、回転方向）は、制御ユニット 1 1 4 及び他の動作制御部（図示しないが、フットスイッチユニットまたはハンドピーススイッチなどの）によって制御される。モータ 1 0 1 は、広範囲の速度、例えば約 1 0 0 r p m ~ 5 0 0 0 r p m の速度で内側管状シャフト 1 8 を回転させることができ、また 2 5 オンス・インチまでのトルクを伝えることができる。この器具 1 0 とは異なる種類の手術器具には、回転限界とねじり限界とがある。外科医が危険な高速度と高トルクとで不注意に器具 1 0 を操作するのを防止するために、器具 1 0 は、ハンドピース 1 0 0 のセンサによってどんな種類の器具が確認しかつモータ 1 0 1 の速度とそのモータによって与えられたねじりとがそれらの限界を越えないように制御される（この制御技術は、0 3 8 特許に説明されている）。

10

【 0 0 4 5 】

手術中に、身体の間節は、流体源 1 1 8 から第 3 穿刺傷 1 1 6 を通して導入された流体で充満される。その流体は、部位を洗浄し、間節の組織をそれが浮動して排除できるように移動可能なものにする（海水中の海藻の動きに類似）。外科医は左右に動く器具 1 0 によって、滑液組織を順次に切除する（テレビジョンスクリーン 1 1 2 を見ながら）。器具 1 0 によって切除された組織片は、真空源 1 2 0 により供給された吸引に応じて、孔 4 2 （図 2）から洗浄液とともに手術部位から引き出される。外装 1 3 （図 1）は、外装 5 6 （図 2）とともに、真空漏れ防止に役立つ。加えて、外装 1 3 は、手術部位にある組織がスリーブ 2 2 の切欠 6 6 a , 6 6 b に留まるのを防止する。

20

【 0 0 4 6 】

図 6 に示された位置の器具 1 0 では、外科医は、開口 3 6 と切除刃 3 8 を軸 1 6 の側に操向させ、切除すべき組織 1 2 2 に対向させるに充分なだけノブ 3 0 を回転させればよい、ということがわかるであろう。したがって、内側および外側シャフト 1 8 , 2 0 並びにスリーブ 2 2 は、可撓領域 2 4 において曲げられる。モータ 1 0 1 の回転とそれによって与えられるねじり力は、内側シャフトにより可撓領域 2 4 を介して切除用道具（例えば切除刃 3 8）に効率よく伝達される（図 2）。領域 4 8 はスリーブ 2 2 の押 - 引動作によって与えられた曲率を受け入れるだけの可撓性があるが、それは高度なねじり力強度を有しており、したがって良好なトルク応答を与える。すなわち、モータ 1 0 1 によって与えられたねじり力は、内側シャフト 1 8 が遠位端 2 6 にトルクを伝えるに先立って領域 4 8 にかんりの「前荷重」をかけることなく、内側シャフト 1 8 がその休止位置から回転した時には実質的に直ちに切除刃 3 8 に伝達される。また、可撓領域は、それが回転して切除刃 3 8 にトルクを与えるような充分な量まで直径方向には延びず、内側シャフト 1 8 が回転中に外側シャフト 2 0 内で曲げられる可能性を減少させる。この危険性は熱収縮性プラスチック層 5 6 の存在によってさらに減少される（図 2）。

30

【 0 0 4 7 】

外科医が手術中に切除刃 3 8 の取付角を変化させることを望む場合、彼はハンドピース 1 0 0 を把んだ手でノブ 3 0 を回転させることにより、遠位の先端 2 6 を図 6 に示された位置から長手軸 1 6 に対して他の位置に操向させることができる。先端 2 6 の操向方向を変化させるために体内から切除用アセンブリ 1 2 を取り去る必要はなく、これにより外科医は遠位の先端 2 6 を他の組織切除位置に操向させながら、手術を中断することなく続行することができる。したがって、外科医にとって手術が簡単になるばかりでなく、手術器具を何回も挿入することによって生ずる患者の外傷が減少される。さらに、外科医は、彼がノブ 3 0 を回転させたとき、先端 2 6 が正確に再位置決めされていることを確保するために、先端 2 6 の再位置決めをディスプレイ 1 1 2 で監視することができる。

40

【 0 0 4 8 】

他の実施態様は、以下の特許請求の範囲の範囲内にある。

【 0 0 4 9 】

50

例えば、内側および外側シャフト 18, 20 の溝の形状は、好ましくは同一であるが、内側シャフト 18 が外側シャフト 20 の中で回転して曲がる危険性をさらに減少させるために、異なる溝パターンが用いられてもよい。シャフト 18, 20 およびスリーブ 22 は、他の方法、例えば溝状でない開口（円形の穴のような）で可撓性にされてもよい。あるいはシャフト 18, 20 およびスリーブ 22 の可撓領域のいくつかは、参照によってここに組み込まれ、トロット (Trott) による米国特許第 4, 646, 738 号に述べられた、反対巻きのらせんコイルのような他の構造の構成であってもよい。

【0050】

内側シャフト 18 は、外側シャフト 20 の中であれば他の方向（例えば軸方向）へ移動してもよい。

10

【0051】

スリーブ 22 は、結果として生じるシャフト 18・20 の曲率を許容するために曲げることもできる一方で、操向用押引力を及ぼすためにスリーブ 22 が軸方向に充分強く維持される限り、可撓性非金属材料から作られてもよく、一体構造（プラスチックスリーブ）であってもよい。スリーブ 22 の遠位端は、溶接以外の方法で外側シャフト 20 に固定されてもよい。

【0052】

シャフト 18・20 も、プラスチックであってもよく、適切な切除用道具をモータらすために、金属の遠位端で装備されてもよい。

【0053】

20

ノブ 30 は、スナップ留め接続によるなどの他の方法で、ハブ 14 に取り付けられてもよい。

【0054】

使用者によってセットされたどのような回転位置にもノブ 30 を保持するために、ノブ 30 とハブ 14 との摩擦係合がモータらされてもよい。この摩擦係合によって、可撓性ストリップ 76a・67b の弾性がいくぶん打ち消されて、使用者がノブ 30 をゆるめることができるようになり、また、切除用アセンブリー 12 を方向の変えられた位置になお維持することができるようになるであろう。

【0055】

ノブは、ラチェット状の回転ができるように、すなわち、ノブとハブとの相対回転位置を連続的ではなく不連続な段階で調節することができるように、ハブに取り付けられてもよい。

30

【0056】

図 7～図 9 には、本発明の譲受人に譲渡され引用によってこの明細書に組み入れられた米国特許第 5, 620, 447 号からの、ノブとハブとのラチェット接続の一例が示されている。図 7～図 9 に示された構成では、ノブとハブとの相対回転位置は 45 度の増分で変化する。操向用手術器具 10 にとっては、その増分は小さいほど好ましい、ということがわかるであろう。

【0057】

図 7 及び図 8 には、ラチェット駆動用ノブ 30' の近位部分 80' が示されている（ノブの遠位部分は上で考察したものと同一であり、示されていない）。ノブにおける部分 80' の近位端の内面における肩部 200 は、ハブ 14'（図 9）の遠位端の外面における嵌め合い用肩部 202 に係合して、ノブ 30' がハブ 14' に回転可能に取り付けられる。ノブ 30' には、周方向に間隔をおいて配されノブ 30' を手で操作する使用者の労力を容易にする一連のくぼみ 204 と隆起とが設けられている。ノブにおける部分 80' の中央チャンバー 206 には、ハブ 14' の遠位端が収容される。

40

【0058】

ノブにおける近位部分 80' の内部は断面が八角形であり、その内面は幅の等しい 8 つの平坦面 208a～208h で構成されている。ハブ 14' の遠位端からは、肩部 202 の周囲に等間隔（例えば 45 度）で配され、遠位へ突出する 8 つの可撓性指片 210a～2

50

10 h が張り出している。指片 210 a ~ 210 h はこの器具の長手軸 203 に対して垂直に配されている。それぞれの指片 210 a ~ 210 h は断面が不等辺八角形であるので、ノブにおける部分 80' がハブ 14' に組み込まれると、それぞれの指片 210 a ~ 210 h における、半径方向で一番外の点 212 a ~ 212 h は、隣接する平坦面 208 a ~ 208 h の交線によって形成された頂点にある。

【0059】

指片 210 a ~ 210 h と平坦面 208 a ~ 208 h とは、相互に作用し合って、ノブ 30' とハブ 14' との間における、ラチェット状方式で不連続に 45 度段階で相対回転配向を変化させることができる。相対回転配向が変化すると（すなわち、ノブ 30' とハブ 14' とが互いに対して回転すると）、一番外の点 212 a ~ 212 h は、平坦面 208 a ~ 208 h を越えて動き、まず、指片 210 a ~ 210 h が半径方向内側へ押し込まれる。一番外の点 212 a ~ 212 h が面 208 a ~ 208 h におけるそれぞれの中間点を越えて動くと、動かされた可撓性指片 210 a ~ 210 h に蓄積された弾性エネルギーによって、それらの指片は、ノブ 30' とハブ 14' との間における相対回転配向が 45 度変化するまで半径方向外側へ押し広げられて、指片 210 a ~ 210 h が、隣接する頂点に位置することになる。したがって、指片 210 a ~ 210 h によって、一番外の点 212 a ~ 212 h は、それぞれの関連頂点が直面するように、それぞれの関連頂点の方へ正に付勢され、それによって、遠位先端 26（図 1）- したがってその手術器具 - が曲げられたときの大きさまで外科医の運動感覚フィードバックがモータラされ、また、ハブ 14' に対してノブ 30' が不意に回転するのを防止するのに役立つ。

【0060】

もちろん、ラチェット操作用増分は、平坦面 208 及び指片 210 の数を増やし、したがってそれらの幅を減らすことで、45 度から適切などのような大きさまでも減らすことができる。

【0061】

さらに他の実施態様はこの特許請求の範囲の範囲内にある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 図 1 は、操向可能な手術器具を示している。

【図 2】 図 2 は、図 1 の器具におけるいくつかの部品の分解図である。

【図 3】 図 3 は、図 1 の器具における操向機構の側断面の拡大図である。

【図 4】 図 4 は、図 3 の 4 - 4 線に沿って切除した操向機構の断面図である。

【図 5】 図 5 は、図 3 の 5 - 5 線に沿って切除した操向機構の断面図である。

【図 6】 図 6 は、手術実施中における器具の使用を示している。

【図 7】 図 7 は、操向機構の他の実施態様を示している。

【図 8】 図 8 は、操向機構のさらに他の実施態様を示している。

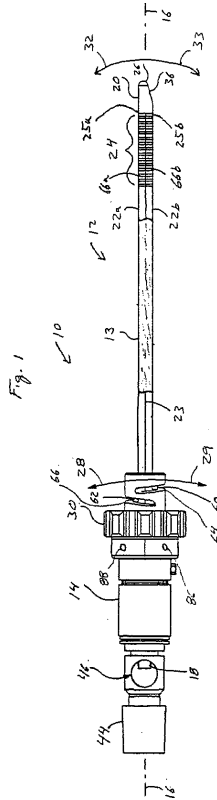
【図 9】 図 9 は、操向機構のさらに他の実施態様を示している。

10

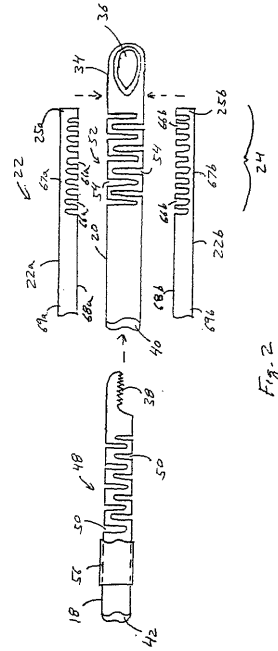
20

30

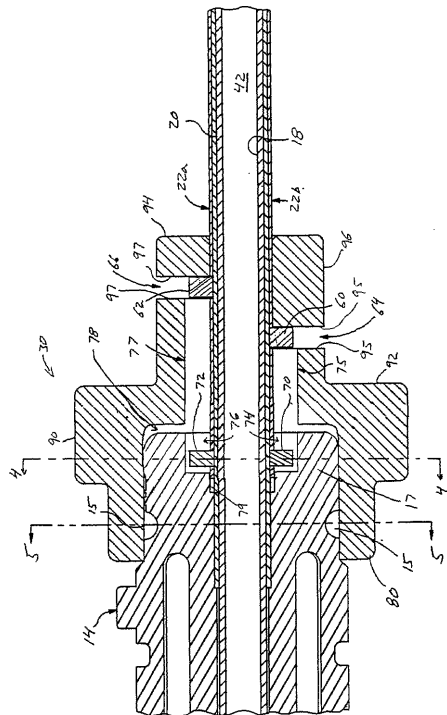
【図 1】



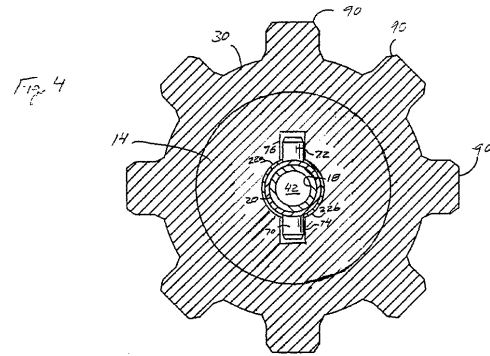
【図 2】



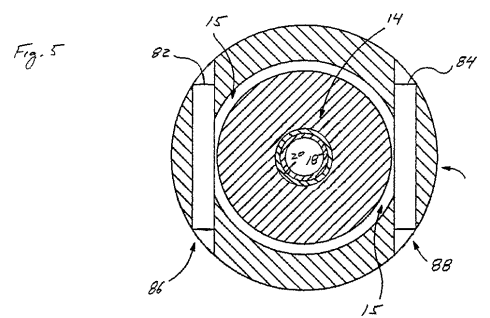
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(72)発明者 スミス, グラハム

アメリカ合衆国、ニューハンプシャー 03865、プライストウ、フォレスト ストリート ユ
ー3ビー 68

審査官 神山 茂樹

(56)参考文献 国際公開第94/010897(WO, A1)

米国特許第05549637(US, A)

米国特許第05669926(US, A)

米国特許第05540706(US, A)

国際公開第93/004634(WO, A1)

米国特許第05179934(US, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 17/00

A61B 17/16

A61B 17/32