

(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2010-508070

(P2010-508070A)

(43) 公表日 平成22年3月18日(2010.3.18)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>A 6 1 B 17/16</b> (2006.01)	A 6 1 B 17/16	4 C 1 6 0
<b>A 6 1 B 17/32</b> (2006.01)	A 6 1 B 17/32	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2009-534704 (P2009-534704)  
 (86) (22) 出願日 平成19年10月30日 (2007.10.30)  
 (85) 翻訳文提出日 平成21年6月1日 (2009.6.1)  
 (86) 国際出願番号 PCT/US2007/022937  
 (87) 国際公開番号 W02008/054752  
 (87) 国際公開日 平成20年5月8日 (2008.5.8)  
 (31) 優先権主張番号 60/855,325  
 (32) 優先日 平成18年10月30日 (2006.10.30)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

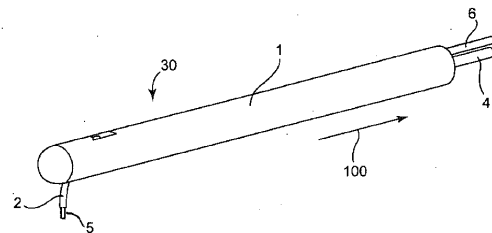
(71) 出願人 509121802  
 ディージェイアイメド オーソ, インコー  
 ポレイテッド  
 アメリカ合衆国 ミネソタ 55331,  
 エクセルシオール, レーク リンデン  
 コート 5960  
 (74) 代理人 100078282  
 弁理士 山本 秀策  
 (74) 代理人 100062409  
 弁理士 安村 高明  
 (74) 代理人 100113413  
 弁理士 森下 夏樹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 手術用切断デバイスおよび方法

(57) 【要約】

本発明は、手術用穿孔デバイスおよび方法を提供する。本発明に従う例示的手術用穿孔デバイスは、ハウジングと、格納可能なガイドチューブアセンブリと、柔軟性のあるケーブルドリルとを備えている。格納可能なガイドチューブアセンブリは、ハウジングの第1の弓形チャネルにスライドするように位置を決められる弓形ガイドチューブを備えている。弓形ガイドチューブはハウジングの第2の弓形チャネルにスライドするように位置を決められる作動ロッドに動作するように接続され、作動ロッドは弓形ガイドチューブを制御可能に前進させ格納する。柔軟性あるケーブルドリルは、弓形ガイドチューブにスライドするように位置を決められる第1の部分と、ハウジングの第3のチャネルにスライドするように位置を決められる第2の部分とを備えている。



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

ハウジングと、

該ハウジングの第 1 の弓形チャンネルにスライドするように位置を決められる弓形ガイドチューブを備えている格納可能なガイドチューブアセンブリであって、該弓形ガイドチューブは該ハウジングの第 2 のチャンネルにスライドするように位置を決められる作動ロッドに動作するように接続され、該作動ロッドは該弓形ガイドチューブを制御可能に前進させ

そして格納する、格納可能なガイドチューブアセンブリと、

該弓形ガイドチューブにスライドするように位置を決められる第 1 の部分と該ハウジングの第 3 のチャンネルにスライドするように位置を決められる第 2 の部分とを有する、柔軟性のあるケーブルドリルと

10

を備えている、手術用穿孔デバイス。

**【請求項 2】**

前記弓形ガイドチューブと前記作動ロッドとの間の接続は柔軟性のある接続を含む、請求項 1 に記載の手術用穿孔デバイス。

**【請求項 3】**

前記柔軟性のある接続はケーブルを含む、請求項 2 に記載の手術用穿孔デバイス。

**【請求項 4】**

前記柔軟性のある接続は 1 つ以上のヒンジを含む、請求項 2 に記載の手術用穿孔デバイス。

20

**【請求項 5】**

前記弓形ガイドチューブのリーディングエッジは尖った部分を備えている、請求項 1 に記載の手術用穿孔デバイス。

**【請求項 6】**

前記ケーブルドリルに動作するように接続されるモータをさらに備えている、請求項 1 に記載の手術用穿孔デバイス。

**【請求項 7】**

穿孔方向に前記ケーブルドリルを制御可能に前進させる前進デバイスをさらに備えている、請求項 6 に記載の手術用デバイス。

**【請求項 8】**

制御システムをさらに備えている、請求項 7 に記載の手術用デバイス。

30

**【請求項 9】**

第 1 の弓形部分と第 2 の直線部分とを有する内部チャンネルを備えているハウジングと、  
該ハウジングの該チャンネルの該弓形部分にスライドするように位置を決められる弓形ガイドチューブを備えている格納可能なガイドチューブアセンブリであって、該弓形ガイドチューブの一端は該ハウジングの該チャンネルの該直線部分にスライドするように位置を決められる作動チューブの一端に動作するように接続される、格納可能なガイドチューブアセンブリと、

切断端部を有し、該弓形ガイドチューブにスライドするように位置を決められる第 1 の部分と該作動チューブにスライドするように位置を決められる第 2 の部分とを有する、柔軟性のあるケーブルドリルと

40

を備えている、手術用穿孔デバイス。

**【請求項 10】**

前記ケーブルドリルの前記切断端部はトロカールを備えている、請求項 9 に記載の手術用穿孔デバイス。

**【請求項 11】**

前記ケーブルドリルの前記切断端部はチゼルを備えている、請求項 9 に記載の手術用穿孔デバイス。

**【請求項 12】**

前記弓形ガイドチューブと前記作動ロッドとの間の接続は柔軟性のある接続を含む、請

50

求項 9 に記載の手術用穿孔デバイス。

【請求項 13】

前記柔軟性のある接続は、1つ以上のスプリングと、布スリーブと、ゴムスリーブと、プラスチックスリーブとを含む、請求項 12 に記載の手術用穿孔デバイス。

【請求項 14】

前記弓形ガイドチューブおよび前記作動チューブはモノリシック構造を含み、該弓形ガイドチューブと該作動チューブとの間の接続は該モノリシック構造と一体化している柔軟性ある部分を含む、請求項 12 に記載の手術用穿孔デバイス。

【請求項 15】

手術用穿孔デバイス用ドライブシステムであって、該ドライブシステムは、  
ハウジングと、  
該ハウジングに対して直線経路に沿って平行移動可能なドライブモータと、  
該ドライブモータのドライブシャフトに解放可能に連結される該ドライブシャフトを有する使い捨てドライブカップリングと、  
該使い捨てドライブカップリングの該ドライブシャフトに作用する軸方向の力を感知する該使い捨てドライブカップリングに対して動作するように位置を決められるロードセルと  
を備えている、ドライブシステム。

10

【請求項 16】

前記ドライブモータは、手術用穿孔デバイスにおけるドリルを前進させるために、制御された速度で前進される、請求項 15 に記載のドライブシステム。

20

【請求項 17】

穿孔デバイスと組み合される請求項 15 に記載のドライブシステム。

【請求項 18】

骨を穿孔する方法であって、該方法は、  
ハウジングと、弓形の格納可能なガイドチューブにスライドするように位置を決められるケーブルドリルとを備えている手術用穿孔デバイスを提供するステップであって、該ケーブルドリルは切断端部を備えている、ステップと、  
骨に対して該ケーブルドリルの該切断端部の位置を決めるステップと、  
該ケーブルドリルを回転させるステップと、  
該弓形の格納可能なガイドチューブを通して該ケーブルドリルをスライドするように前進させるステップと、  
該弓形の格納可能なガイドチューブをスライドするように前進させるステップと  
を包含する、方法。

30

【請求項 19】

前記ケーブルドリルを一定の速度で前進させることを包含する、請求項 18 に記載の方法。

【請求項 20】

海綿質の骨および皮質の骨を含む骨物質を通して穿孔するステップをさらに包含する、請求項 18 に記載の方法。

40

【請求項 21】

穿孔されているチャンネルの下部と前記弓形ガイドチューブの端部との間の最小の間隙を維持するステップをさらに包含する、請求項 18 に記載の方法。

【請求項 22】

前記ハウジングの少なくとも一部分を骨髓内のロッド内に、そして前記ケーブルドリルの前記切断端部を該骨髓内のロッドの開口部に対して、位置を決めることをさらに包含する、請求項 18 に記載の方法。

【請求項 23】

前記穿孔デバイスは、請求項 1 に記載の前記穿孔デバイスを含む、請求項 18 に記載の方法。

50

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

(関連出願の引用)

本出願は、2006年10月30日に出願された米国仮出願第60/855,325号に対する優先権を主張し、該仮出願の全内容がすべての目的のために本明細書に参考として援用される。

## 【0002】

(技術分野)

本発明は、柔軟性ある切断ツールに関し、より詳細には外科的処置において用いられる切断ツールおよび方法に関する。

10

## 【背景技術】

## 【0003】

(背景)

金属または他の材料から作られる構成要素を患者の骨に固定するために用いられ得る場合のように、外科的処置は、しばしば、骨、歯、または軟組織の中に穴またはチャネルを切るかまたは穿孔する(d r i l l i n g)ことを必要とする。例えば、これらの穴は、ねじ、縫合糸、または骨アンカーを受け、それによって、インプラントまたは他のデバイスが骨に固定されることを可能にするためか、または、靭帯もしくは腱の骨への再付着を提供するために用いられ得る。多数の種々の手術用穿孔デバイスがこの目的のために利用可能であり、それらのデバイスの多くは、モータと、所望の深さおよび直径の穴を提供し得るドリルビットとを含む。そのようなデバイスの例は、Johnsonらへの特許文献1およびJohnsonらへの特許文献2に説明されており、それらの開示がすべての目的のために本明細書に参考として援用される。Johnsonらの参考文献は、ニチノールまたは別の超弾性合金などの金属から作られる螺旋状に巻かれたケーブルを使用することによって形成される柔軟性のある切断器具を説明する。このデバイスにおいて、ケーブルは、所定の曲げ半径に曲げられ、ケーブルの螺旋状に巻かれたファイバを締めようとする方向に回転される。穿孔された穴内に少なくとも部分的に切断手段を継続的に維持しかつケーブルをそのホルダを通して進ませながら、このデバイスを用いる穿孔が実行される。このタイプのデバイスは、多くの状況に対して十分な穿孔能力を提供し得るが、特定の外科的処置および状況に対するさらなる手術用穿孔ツールおよび方法に対する引続きのニーズがある。

20

30

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0004】

【特許文献1】米国特許第5,695,513号明細書

【特許文献2】国際公開第97/32577号パンフレット

## 【発明の概要】

## 【課題を解決するための手段】

## 【0005】

(概要)

本発明は、柔軟性のあるケーブルドリルと格納可能な弓形ガイドチューブとを有する手術用穿孔デバイスを提供する。柔軟性のあるケーブルドリルのための格納可能な弓形ガイドチューブは、ケーブルドリルのために大きな曲げ半径の使用を可能にし、外科処置中、ケーブルドリルが骨髄内の釘の内腔の限定された空間内に配置されることを可能にする。ケーブルドリルのための大きな曲げ半径は、ケーブルドリルの寿命を最大にすることを助ける。柔軟性あるケーブルドリルを有する格納可能なガイドチューブを有することは、外科処置中、骨の内部でケーブルドリルが破断する機会を有利に減少させるように助ける。

## 【0006】

本発明に従う手術用穿孔は、穿孔プロセス中、格納可能な弓形ガイドチューブを通して

40

50

軸方向に前進させられる柔軟性のあるケーブルドリルケーブルを用いる。ケーブルドリルの複数の部分は、プロセス全体を通じて弓形ガイドチューブに有利に露出される。本発明の例示的实施形態において、ケーブルドリルは、好ましくは、ケーブルドリルが弓形ガイドチューブにおいて特定の曲げ半径に対するケーブルドリルの寿命（回転数で測定される）より少ない回転数を遣う場合の速度で前進させられる。所望の場合、ケーブルドリル上の各点は、弓形ガイドチューブにおいて、特定の曲げ半径に対するケーブルドリルの寿命（所与のrpmで時間によって測定される）より少ない滞留時間を受け得る。

**【0007】**

本発明の一面において、手術用穿孔デバイスが提供される。手術用穿孔デバイスは、ハウジングと、格納可能なガイドチューブアセンブリと、柔軟性のあるケーブルドリルとを備えている。格納可能なガイドチューブアセンブリは、ハウジングの第1の弓形チャンネルにスライドするように位置を決められる弓形ガイドチューブを備えている。弓形ガイドチューブはハウジングの第2の弓形チャンネルにスライドするように位置を決められる作動ロッドに動作するように接続され、作動ロッドは弓形ガイドチューブを制御可能に前進させ格納する。柔軟性あるケーブルドリルは、弓形ガイドチューブにスライドするように位置を決められる第1の部分と、ハウジングの第3のチャンネルにスライドするように位置を決められる第2の部分とを備えている。

10

**【0008】**

本発明の別の局面において、別の手術用穿孔デバイスが提供される。手術用穿孔デバイスは、ハウジングと、格納可能なガイドチューブアセンブリと、柔軟性のあるケーブルドリルとを備えている。ハウジングは、第1の弓形部分と第2の直線部分とを有する内部チャンネルを備えている。格納可能なガイドチューブアセンブリは、ハウジングのチャンネルの弓形部分にスライドするように位置を決められる弓形ガイドチューブを備えている。弓形ガイドチューブの端部は、ハウジングのチャンネルの直線部分にスライドするように位置を決められる作動チューブの端部に動作するように接続される。柔軟性のあるケーブルドリルは、弓形ガイドチューブにスライドするように位置を決められる第1の部分と作動チューブにスライドするように位置を決められる第2の部分とを備えている。

20

**【0009】**

本発明の別の局面において、手術用穿孔デバイス用ドライブシステムが提供される。ドライブシステムは、ハウジングと、第1および第2のモータと、使い捨てドライブカップリングと、ロードセルとを備えている。第1のモータは、親ねじに動作するように連結されたドライブシャフトを備えている。第1のモータおよび親ねじはハウジング内に取り付けられる。第2のモータは本体部分とドライブシャフトとを備え、本体部分は親ねじに取り付けられ、それで第2のモータは、親ねじによって駆動されるように直線の経路に沿って平行移動可能である。使い捨てドライブカップリングは、第2のモータの本体部分に解放可能に係合される。使い捨てのドライブカップリングは、第2のモータのドライブシャフトに解放可能に連結されたドライブシャフトを含む。ロードセルは、使い捨てドライブカップリングのドライブシャフト上で作用する軸方向の力を感知する使い捨てドライブカップリングに対して動作するように位置を決められる。

30

**【0010】**

本発明のさらに別の局面において、骨を穿孔する方法が提供される。方法は、ハウジングと、弓形格納可能なガイドチューブにスライドするように位置を決められるケーブルドリルとを備えている手術用穿孔デバイスを提供するステップであって、ケーブルドリルは切断端部を備えている、ステップと、弓形格納可能なガイドチューブをスライドするように前進させるステップと、骨に対してケーブルドリルの切断端部の位置を決めるステップと、ケーブルドリルを回転させるステップと、弓形格納可能なガイドチューブを通してケーブルドリルをスライドするように前進させるステップとを包含する。

40

**【0011】**

本発明は、添付の図を参照してさらに説明され、いくつかの図を通して、同様な構造は同様な数字によって表される。

50

## 【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】図1は、本発明に従う、アーチ形の格納可能なガイドチューブを有する例示的な手術用穿孔デバイスの斜視図である。

【図2】図2は、図1の手術用穿孔デバイスの側面図である。

【図3】図3は、図1の手術用穿孔デバイスの断面斜視図である。

【図4】図4は、図1の手術用穿孔デバイスのハウジングの断面斜視図である。

【図5】図5は、図1の手術用穿孔デバイスの断面斜視図であり、特に、格納された位置におけるアーチ形のガイドチューブを示す。

【図6】図6は、本発明に従う、アーチ形の格納可能なガイドチューブを有する別の例示的な手術用穿孔デバイスの断面斜視図である。

【図7】図7は、本発明に従う、アーチ形のガイドチューブを有するさらに別の例示的な手術用穿孔デバイスの断面図である。

【図8】図8は、図7の手術用穿孔デバイスの部分断面斜視図であり、特に、延長された位置におけるアーチ形のガイドチューブおよびアーチ形のガイドチューブから延びるケーブルドリルを示す。

【図9】図9は、図7の手術用穿孔デバイスの部分断面斜視図であり、特に、格納された位置におけるアーチ形のガイドチューブを示す。

【図10a】図10a～図10dは、本発明に従う、柔軟性あるケーブルドリルの遠位端すなわち穿孔端部に用いられ得る例示的な切断エッジの側面図である。

【図10b】図10a～図10dは、本発明に従う、柔軟性あるケーブルドリルの遠位端すなわち穿孔端部に用いられ得る例示的な切断エッジの側面図である。

【図10c】図10a～図10dは、本発明に従う、柔軟性あるケーブルドリルの遠位端すなわち穿孔端部に用いられ得る例示的な切断エッジの側面図である。

【図10d】図10a～図10dは、本発明に従う、柔軟性あるケーブルドリルの遠位端すなわち穿孔端部に用いられ得る例示的な切断エッジの側面図である。

【図11】図11は、本発明に従う、例示的なケーブルドリルドライブの斜視図である。

【図12】図12は、本発明に従う、図11のケーブルドリルドライブの斜視図であり、特に、使い捨てのドライブカップリングを示す。

【図13】図13は、図11および図12のケーブルドリルドライブの斜視図であり、特に、ドリルドライブのハウジング内に位置を決められる第1および第2のモータおよび親ねじを示す。

【図14】図14は、図11および図12のケーブルドリルドライブの側面図であり、ドリルドライブから取り外された使い捨てのドライブカップリングを示す。

【図15】図15は、図11および図12に示されるケーブルドリルドライブの断面側面図である。

【図16】図16は、本発明に従う、柔軟性のあるドリルをドリルドライブのドライブモータに結合させるために用いられる例示的な使い捨てドライブカップリングの断面斜視図である。

【図17】図17は、図11および図12のドリルドライブの端部の斜視図であり、特に、使い捨てドライブカップリングのための受部を示す。

【図18】図18は、図11および図12のドリルドライブの側面図であり、使い捨てドライブカップリングに連結され、延長された位置におけるメインドライブを示す。

【図19】図19～図20はそれぞれ、図11および図12のドリルドライブの側面図および斜視図であり、使い捨てドライブカップリングに連結され、格納された位置におけるメインドライブを示す。

【図20】図19～図20はそれぞれ、図11および図12のドリルドライブの側面図および斜視図であり、使い捨てドライブカップリングに連結され、格納された位置におけるメインドライブを示す。

【図21】図21は、本発明に従う、別の例示的な手術用穿孔デバイスの概略図である。

10

20

30

40

50

【図 2 2】図 2 2 は、例示的なモノリシックの弓形ガイドチューブ、および、間に柔軟性のある領域を有する作動しているチューブ構造の概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

( 詳細な説明 )

図において構成要素はいくつかの図を通して同様な数字でラベル付けされているが、ここで図、最初に図 1 ~ 図 3 を参照すると、本発明に従う、格納可能なケーブルガイドアセンブリを備えている手術用穿孔デバイス 30 の好ましい構成が例示される。デバイス 30 は、示されるように、概して、ハウジング 1 と、格納可能なガイドチューブ 2 と、柔軟性あるカップリング 3 と、プッシュロッド 4 と、ケーブルドリル 5 と、ケーブルキャリア 6 とを含む。ハウジング 1 は、示されるように、概して円筒形であり、図 4 の破断図に見られ得る空洞 7、8、9、および 10 を備えている。空洞 7 は、概して、例えば、トーラスの断面のような形状であり得、格納可能なガイドチューブ 2 をスライドするように導くために用いられる。トーラス形状は、旋回点として作用するピンジョイントを提供する必要なく、格納可能なガイドチューブ 2 (これもトーラスの断面のように同様に形作られ得る) をスライドするように導くように機能する。すなわち、そのような旋回点は、大半径のガイドチューブ 2 をハウジング 1 の領域内にフィットさせるために、典型的にはハウジング 1 外に位置が定められる必要がある。ハウジング 1 の外のピンジョイントは望ましくない。なぜなら、そのようなアセンブリは、骨髄内の釘の空洞内にフィットしないからである。しかしながら、概してトーラス形状の空洞 7 によって、そのような目的のためにハウ

10

20

【0014】

ハウジング 1 は、ケーブルドリル 5 をスライドして導きかつ支持するような大きさである細長い空洞 8 をさらに含む。空洞 8 の軸方向に隣接するさらに別の空洞 9 はケーブルキャリア 6 をスライドするように導くために用いられ、空洞 10 はプッシュロッド 4 をスライドして導くような大きさである。

【0015】

デバイス 30 を骨髄内の釘の空洞の中に挿入するために、プッシュロッド 4 は、参照数字 100 で示される方向に引かれ、図 5 に示されるように、柔軟性のあるカップリング 3 が格納可能なガイドチューブ 2 をハウジング 1 の中に引き込むようにする。一旦デバイス 30 が骨髄内の釘の中に正しく位置を決められると、プッシュロッドは、図 3 に示されるように、反対方向に押され、柔軟性あるカップリング 3 が格納可能なガイドチューブ 2 をハウジング 1 から外に押し出すようにする。この位置において、格納可能なガイドチューブ 2 の端部 11 は、ハウジング 1 の空洞 8 に整列させられるようになり、それによって、図 3 に示されるように、ケーブルドリル 5 が空洞 8 から格納可能なガイドチューブ 2 の中に前進させられることを可能にする。

30

【0016】

柔軟性のあるカップリング 3 は、格納可能なガイドチューブ 2 が空洞 7 内において回転かつ/またはスライドすることを可能にするほど十分に柔軟性があるように設計される。一例示的な実施形態において、柔軟性あるカップリング 12 は、図 6 に示されるように、ヒンジ付カップリング 12 を備えている。ヒンジ付カップリング 12 は、第 1 の間隔の空いたヒンジ 13 および第 2 の間隔の空いたヒンジ 14 を含み、それらのヒンジは、例示されるように、ヒンジ付カップリング 12 の細くなった部分、または、例えばピンジョイントのヒンジなどのヒンジとして機能する任意の他の所望のデバイスまたは機構を備え得る。任意の数のヒンジ領域が用いられ得る。

40

【0017】

本発明に従う格納可能なケーブルガイドアセンブリを備えている手術用穿孔デバイス 30 の別の実施形態は、図 7、図 8 および図 9 に例示されている。この実施形態において、格納可能なガイドチューブ 15 は、拡大端部 16 を有する。作動チューブ 17 もまた、拡

50

大端部 18 を有する。拡大端部 16 および 18 は、ガイドチューブ 15 と作動チューブ 17 との間の突合せ面の接触を提供し、該突合せ面の接触は、ガイドチューブ 15 が格納された位置にあるときなど、ガイドチューブ 15 と作動チューブ 17 との間にずれ (misalignment) があるときでさえ、接触を可能にする。ガイドチューブ 15 と作動チューブ 17 との間にずれがある場合、拡大端部 16 はまた、ケーブルドリル 32 を導く漏斗として働く。作動チューブ 17 は、延長された位置にガイドチューブ 15 を押すために用いられ、同時にケーブルガイドとしても働く。このようにして、図 8 に示される延長された位置にあるとき、ケーブルドリル 32 は作動チューブ 17 を通って、ガイドチューブ 15 の中に入る。

【0018】

図 7 に示される延長された位置において、作動チューブ 17 の拡大端部 18 は、ガイドチューブ 15 の拡大端部 16 に接しているかまたはそれを押している。ガイドチューブ 15 の格納中、ケーブルドリル 32 はまず、図 8 において参照数字 31 によって示される方向にデバイスから引き出され、次いで作動チューブ 17 が同じ方向に引かれる。このことは、コイルスプリング 19 が作動チューブ 17 と一緒に引かれるようにする。コイルスプリング 19 は同様に、ガイドチューブ 15 を引き、図 9 に示されるようにガイドチューブ 15 が格納するようにする。コイルスプリング 19 の柔軟性は、格納中、異なる軌道に続いて、ガイドチューブ 15 と作動チューブ 17 による、格納中のガイドチューブ 15 の端部と作動チューブ 17 の端部との間に生じ得るずれに対処する。

【0019】

ガイドチューブ 15 の延長中、作動チューブ 17 は、方向 31 とは反対の方向に押される。作動チューブ 17 からの力は、一次的に拡大部分 16 を通って、二次的にコイルスプリング 19 を通って、ガイドチューブ 15 に伝えられる。作動チューブ 17 が方向 31 とは反対の方向に押されていると、ガイドチューブ 15 の拡大部分は作動チューブ 17 の拡大部分 18 に徐々に整列されるようになる。代替の構成において、コイルスプリング 19 は、引張荷重を取り上げかつ横に動かす能力を提供し得る適切な柔軟性ある要素または部分に取り替えられ得る。この一例は、布または他の材料から作られるスリーブである。

【0020】

ガイドチューブ 15 の先端は、好ましくは、海綿質の骨の中への切り込みを助け得る尖ったエッジ 20 を含む。この構成は、延長中にガイドチューブ 15 が骨髓内釘の外側に突き出るとき、特に有利である。このことは、ガイドチューブ 15 が十分に延長されることを可能にし、かつ海綿質の骨においてガイドチューブ 15 を安定させる。

【0021】

本発明の別の例示的实施形態において、ガイドチューブ 15 および作動チューブ 17 は、きつく巻かれた延長スプリング 19 a によって接続され、該延長スプリングは、圧縮荷重を取り上げ得る (すなわち、延長スプリングは圧縮しない) が、図 21 に示されるように、なおも横に変形するように柔軟性があり、ガイドチューブ 15 および作動チューブ 17 の種々の軌道に対処する。同時に、延長スプリング 19 a は、格納するときに引張荷重を取り上げ、ガイドチューブ 15 を引くことが可能である。

【0022】

本発明のさらに別の例示的实施形態において、ガイドチューブ 15、延長スプリング 19 a および作動チューブ 17 は、図 22 に示されるように、単一のモノリシック本体 39 に一体化され得る。本体 39 は、示されるように、弓形部分 41 と、柔軟性のある領域 43 と、直線領域 47 とを備えている。本体 39 は、例えば、ステンレス鋼または超弾性材料などの柔軟性ある材料から作られるチューブを備え得る。チューブの一端は、曲げられるかまたは形作られ得、その結果、チューブ全体が、概して要素 15、19 a および 17 の集合形状のように形作られる。この実施形態において、柔軟性ある領域 43 は、要素 15、19 a および 17 の集合形状におけるスプリング 19 a に対応する位置にスリットを機械加工することによって作られ得る。スリットは、例えば、レーザ機械加工または放電加工 (EDM) によって提供され得る。このようにして構造のこの部分は比較的柔軟性

10

20

30

40

50



があり、それによって、上に論議された延長スプリング 19 a と類似した方法で機能する。

#### 【0023】

さらに、ケーブルの切断端部は、好ましくは、ケーブルに対する切断力を減少させることによって切断作用を改善するように構成され、それによって、ケーブルがまっすぐ切ることを可能にする。図 10 a ~ 図 10 d は、例えばケーブルドリル 5 (図 1) およびケーブルドリル 32 (図 8) などの、本発明に従うケーブルドリルの先端用に用いられ得る例示的構成を示す。特に、図 10 a は、互いに対して傾斜している複数の (例えば 3 個以上の) 切断表面または切断エッジを含むトロカール先端 34 を例示する。図 10 b は、正方形先端 36 を例示する。図 10 c はくさび形先端 38 を例示する。図 10 d は、鋤形先端 40 を例示する。トロカール先端の一実施形態において、3 側面の先端は、ケーブル軸から 13 度 ~ 15 度の方向付けされている地表面が備えられている。ただし、これらの角度より大きいかまたは小さい角度が本発明によって考えられる。

10

#### 【0024】

(柔らかい海綿質の骨および堅い皮質の骨から構成される人間の骨または動物の骨などの) 種々の機械的特性を有する物質を含む複合物質を通して穿孔するとき、ケーブルがより柔らかい物質からより堅い物質に境界を横切ると、ケーブルドリルは逸れる傾向があり得る。ケーブルドリルの逸れる傾向は、ケーブルドリルがそれが穿孔している物質からの、ケーブルドリルが遭遇する軸方向の抵抗 (切断力) の量によって影響を受ける。従って、本発明に従って、特定の送り速度 (すなわち、ケーブルドリルの長さ方向にケーブルドリルを前進させる速度) で、ケーブルドリルの切断力は、ケーブルドリルの回転速度が増加すると、減少する。ケーブルドリルがより柔らかい物質からより堅い物質に境界を横切るときケーブルドリルが逸れないようにするために、より堅い物質においてケーブルドリルが遭遇する切断力が切断端部の後からついて行くケーブルドリルの全長をより柔らかい物質が支持するために十分に低くなるように、ケーブルドリルは十分に高速で回転させられなければならない。このことは、比較的まっすぐな穿孔方向を提供する。切断力が大き過ぎると、より柔らかい物質は、ケーブルドリルを支持しそれをまっすぐに保つことが可能でなくなる。

20

#### 【0025】

穿孔のパラメータは用いられるデバイスによって大幅に変動し得るが (例えば、速度、ケーブルドリルの寸法および材料特性など)、特定のデバイスを用いて海綿質および皮質のウシの骨を通して穿孔する一例示的処置において、ケーブルドリルが海綿質の骨と皮質の骨との間の境界を横切るとき所望の経路 (例えば直線) からケーブルドリルが逸れることを最小限にするために、回転速度は、好ましくは、ケーブルドリルの切断力が、例えば約 0.2 lb (0.9 N)、または少なくとも 0.5 lb (2.2 N) 未満など比較的低くなるほど十分な速度である。大きな切断力などの特定の条件の下で、ケーブルドリルは、所望の経路に沿って骨を通して骨を穿孔することが可能でなくなり得る。本発明に従って穿孔するために用いられ得る例示的なパラメータは、1.3 mm / 秒の送り速度で、末梢大腿のウシの骨に対して約 120,000 rpm ~ 140,000 rpm の回転速度を含む。人間の末梢脛骨に関して、速度は、1.3 mm / 秒の送り速度で、70,000 rpm ~ 100,000 rpm であり得る。所望の速度および送り速度は、種々の種類の骨または種々の動物種および種々の解剖学的部位の骨に関して変化し得る。ケーブルドリルの寸法、およびケーブルドリルの撚りならびに他の特性もまた、最適な切断速度および送り速度に影響を有し得る。

30

40

#### 【0026】

ケーブルドリルが向けられる所望の軌道 (例えば、骨髄内の釘に垂直) に追従するようにするために、ケーブルドリルが穿孔する物質と弓形ガイドチューブとの間に間隙がないことが好ましい。弓形ガイドチューブと穿孔されている物質との間のあらゆる間隙は、最小限にされることが好ましい (例えば、約 2 mm 未満)。ケーブルドリルと弓形ガイドチューブの端部の内径との間に最小の遊び (ケーブルドリルが存在する端部から約 2 mm)

50

があることが好ましい。

【0027】

図11および図12は、本発明の例示的ケーブルドリルドライブ44を示す。ケーブルドリルドライブ44は、上記の穿孔デバイスのための回転力の供給源として用いられ得る。ケーブルドリルドライブ44はまた、所望の穿孔経路に沿ってケーブルドリルを前進させる（そして格納する）ように機能する。図13および図14は、ドリルドライブ44内の構成要素を示し、一般的に、ハウジング45と、メインドライブ46と、フィードモータ48と、親ねじ50と、使い捨てドライブカップリング52とを含む。

【0028】

図15は、メインドライブ46内の構成要素をより詳細に例示する。メインドライブ46は、使い捨てドライブカップリング52においてシャフト56を駆動する高速ブラシレスDCモータ54を含む。メインドライブ46はまた、過負荷状態を感知するために用いられるロードセル58を含む。使い捨てドライブカップリング52は、ロードセル58に連結され、その結果、シャフト56が受ける実質的にすべての軸方向の力は、ロードセル58に伝えられる。使い捨てドライブカップリング52は、ベアリング60と、チューブ64をモータに連結するシャフト56を含む（図16を参照されたい）。ケーブル（図示されていない）はチューブ64の空洞内に取り付けられ（例えば、接着剤または他の手段によって）、その結果、ケーブルの全長はチューブ64を超えて延びる。このチューブ64は、格納可能な湾曲したガイドチューブアセンブリにおいて、より大きなチューブにはまり込む。使い捨てドライブカップリング52をメインドライブ46に連結するために、使い捨てドライブカップルの弾力のあるフィンガ66は、使い捨てドライブカップリング52の長手方向の軸の方に押され、使い捨てドライブカップリング52は、次いでメインドライブ46の中に挿入され、使い捨てドライブカップリング52をメインドライブ46に固定するために、フィンガが解放される。

【0029】

フィードモータ48は親ねじ50を駆動し、親ねじ50はメインドライブ46を所定のフィード速度で前後に平行移動させる。2つのモータは、ユーザ入力およびロードセル58からの入力に基づき、制御装置（図示されていない）によって制御される。制御装置は、ケーブルドリルドライブ44から分離した別個のユニットであり得るか、またはケーブルドリルドライブ44に一体化され得る。ケーブルドリルドライブ44は、オプションで、一行程の終点を制御装置に示す信号を提供するために用いられ得るリミットスイッチ（図示されていない）を含む。例示的手順の開始時に、図18に示されるように、メインドライブ46は前方に動かされ、使い捨てドライブカップリング52が挿入される。メインドライブ46は、次いで、使い捨てドライブカップリング52と共に、図19に示されるように格納される。図20は、メインドライブ46の格納された位置の別の例示的図を示す。ケーブルドリル（図示されていない）は次いで、骨髄内の釘の内部のガイドチューブアセンブリの中に挿入される（事前に挿入されていない場合）。制御装置は次いで、好ましくはユーザが開始ボタンかまたは他の機構を起動するとき、穿孔シーケンスを開始する。穿孔手順の終了時、モータは、好ましくは制御装置によって制御されるように自動的に停止する。モータはまた、好ましくは、手順中にいつでもロードセル58がケーブルドリルを破壊し得る過負荷状態を検出した場合、停止する。オプションの前後手動スイッチもまた、使い捨てドライブカップリング52を付着するために用いられるために、ケーブルドリルドライブ44および/または制御装置の中に組み込まれ得る。

【0030】

本発明のドリルドライブを用いることによって続けられ得る本発明の一例示的穿孔シーケンスは、図19に関して説明される。メインドライブ46の格納された位置において、メインドライブ46は、事前設定されたrpm（例えば、約90,000rpm）で回転され得る。メインドライブ46は次いで、例えば1.3mm/秒の一定の速度で前進され得る。この速度でメインドライブ46は、リミットスイッチ（図示されていない）が起動され所定の長さ（例えば、2インチ）の一行程の終了の信号を送るまで、前進させられる

。手順中にいつでもロードセル 5 8 が所定のレベル（例えば、0.5 ポンド）を超える負荷を検出した場合、メインドライブモータ 5 4 およびフィードモータ 4 8 の両方が自動的に停止され、好ましくは LED が点滅しエラーの信号を送る。このことが発生した場合、ユーザは、典型的にはケーブルおよびガイドチューブアセンブリを取り替え、再び穿孔を試みる必要がある。このサブシーケンスは、ケーブルが骨を通して最小に前進するかまたは前進しない場合、ケーブルの破断を防ぐ予防対策としてインストールされ得る。これらの説明されたステップのすべては、これらのステップを続けるようにプログラムされた制御装置によって電子的に制御され得る。

【 0 0 3 1 】

上記に提供される説明は、主として骨の中への穿孔を伴う処置に関するが、同じ概念は、等しく、軟骨、皮膚、筋肉、脂肪などの他の組織および体組織に適用可能であるように意図される。さらに、これらの様々な構造の任意のものの互いの組合せおよび/または骨構造との組合せは、本明細書において提供される説明に包含されることが意図される。

10

【 0 0 3 2 】

本発明は、ここで本発明のいくつかの実施形態に関して説明された。本明細書において認定された任意の特許または特許出願の全開示は、本明細書によって参考として援用される。上記の詳細な説明および例示は、理解の明快さのみのために与えられた。この説明からいかなる不要な限定も理解されるべきではない。説明された実施形態において、本発明の範囲から逸脱することなく多くの変更がなされ得ることは当業者にとって明らかである。従って、本発明の範囲は、本明細書に説明される構造に限定されるべきでなく、特許請求の範囲およびそれらの構造の均等物の言葉によって説明される構造によってのみ限定されるべきである。

20

【 図 1 】

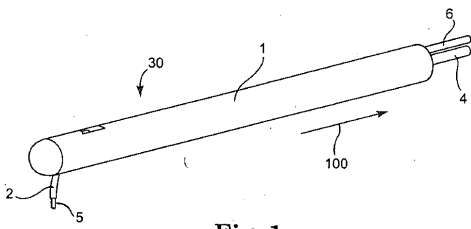


Fig. 1

【 図 4 】

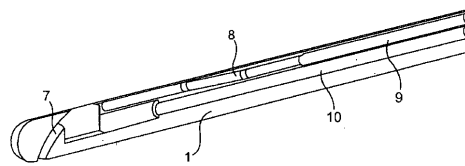


Fig. 4

【 図 2 】

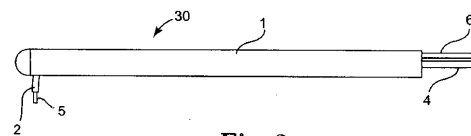


Fig. 2

【 図 5 】

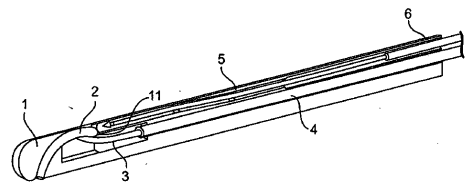


Fig. 5

【 図 3 】

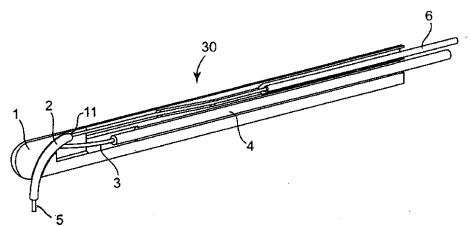


Fig. 3

【 図 6 】

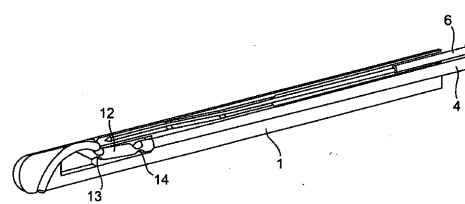


Fig. 6

【 図 7 】

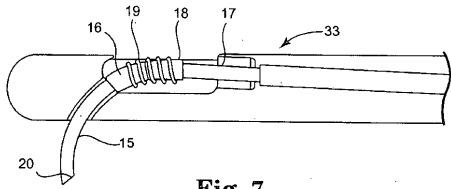


Fig. 7

【 図 8 】

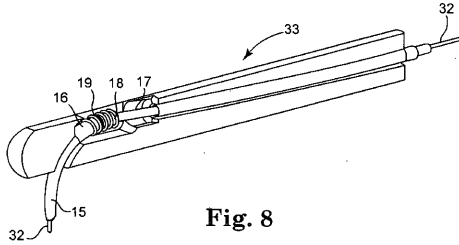


Fig. 8

【 図 9 】

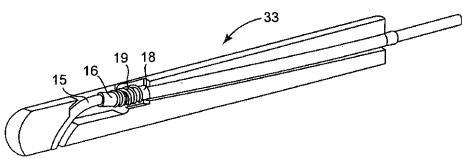


Fig. 9

【 図 10 a 】

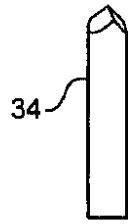


Fig. 10a

【 図 10 b 】

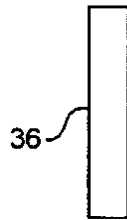


Fig. 10b

【 図 10 c 】



Fig. 10c

【 図 10 d 】

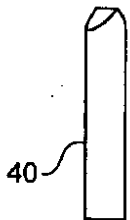


Fig. 10d

【 図 11 】

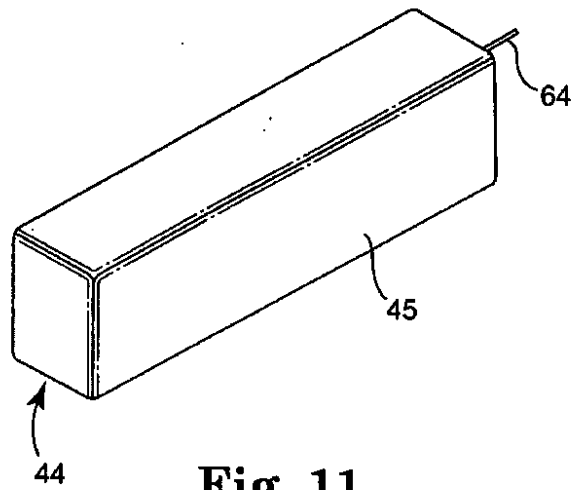


Fig. 11

【 図 12 】

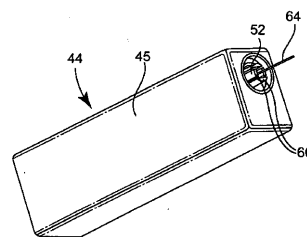


Fig. 12

【 図 1 3 】

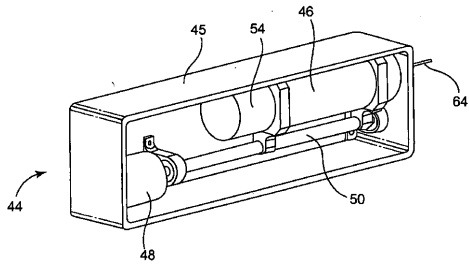


Fig. 13

【 図 1 4 】

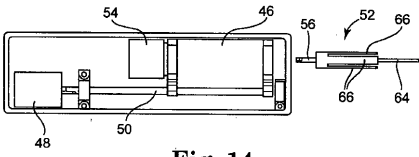


Fig. 14

【 図 1 5 】

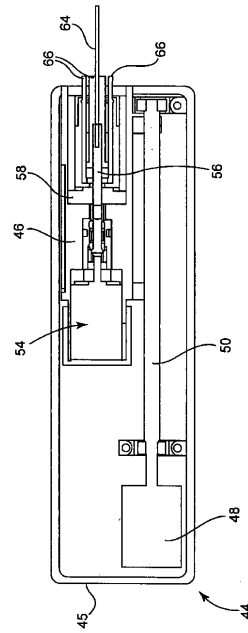


Fig. 15

【 図 1 6 】

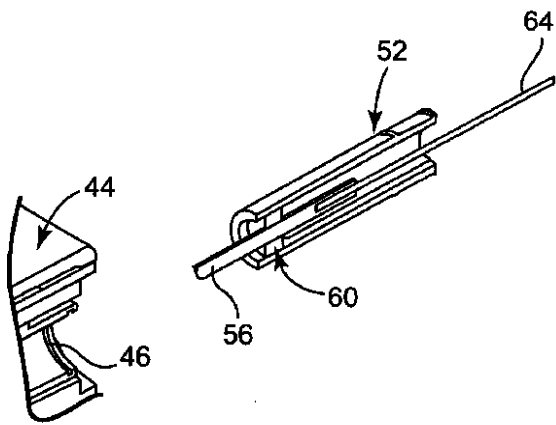


Fig. 16

【 図 1 7 】

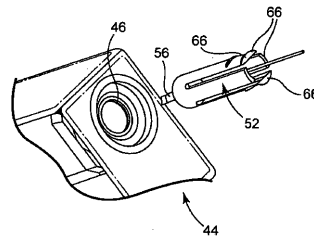


Fig. 17

【 図 1 8 】

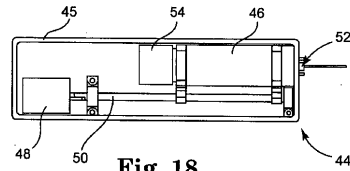


Fig. 18

【 図 1 9 】

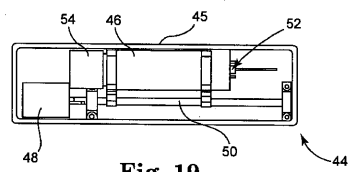


Fig. 19

【図 20】

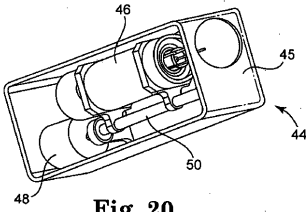


Fig. 20

【図 21】

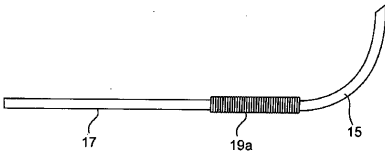


Fig. 21

【図 22】

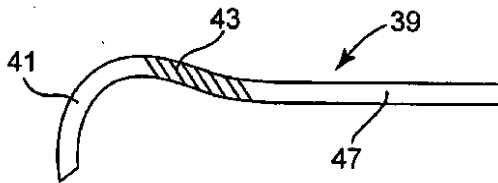


Fig. 22

## 【手続補正書】

【提出日】平成21年6月1日(2009.6.1)

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

ハウジングと、

該ハウジングの第1の弓形チャンネルにスライドするように位置を決められる弓形ガイドチューブを備えている格納可能なガイドチューブアセンブリであって、該弓形ガイドチューブは該ハウジングの第2のチャンネルにスライドするように位置を決められる作動ロッドに動作するように接続され、該作動ロッドは該弓形ガイドチューブを制御可能に前進させそして格納する、格納可能なガイドチューブアセンブリと、

該弓形ガイドチューブにスライドするように位置を決められる第1の部分と該ハウジングの第3のチャンネルにスライドするように位置を決められる第2の部分とを有する、柔軟性のあるケーブルドリルと

を備えている、手術用穿孔デバイス。

【請求項2】

前記弓形ガイドチューブと前記作動ロッドとの間の接続は柔軟性のある接続を含む、請求項1に記載の手術用穿孔デバイス。

【請求項3】

前記柔軟性のある接続はケーブルを含む、請求項2に記載の手術用穿孔デバイス。

【請求項4】

前記柔軟性のある接続は1つ以上のヒンジを含む、請求項2に記載の手術用穿孔デバイス。

【請求項5】

前記弓形ガイドチューブのリーディングエッジは尖った部分を備えている、請求項1に記載の手術用穿孔デバイス。

【請求項6】

前記ケーブルドリルに動作するように接続されるモータをさらに備えている、請求項1に記載の手術用穿孔デバイス。

【請求項7】

穿孔方向に前記ケーブルドリルを制御可能に前進させる前進デバイスをさらに備えている、請求項6に記載の手術用デバイス。

【請求項8】

制御システムをさらに備えている、請求項7に記載の手術用デバイス。

【請求項9】

第1の弓形部分と第2の直線部分とを有する内部チャンネルを備えているハウジングと、  
該ハウジングの該チャンネルの該弓形部分にスライドするように位置を決められる弓形ガイドチューブを備えている格納可能なガイドチューブアセンブリであって、該弓形ガイドチューブの一端は該ハウジングの該チャンネルの該直線部分にスライドするように位置を決められる作動チューブの一端に動作するように接続される、格納可能なガイドチューブアセンブリと、

切断端部を有し、該弓形ガイドチューブにスライドするように位置を決められる第1の部分と該作動チューブにスライドするように位置を決められる第2の部分とを有する、柔軟性のあるケーブルドリルと

を備えている、手術用穿孔デバイス。

【請求項10】

前記ケーブルドリルの前記切断端部はトロカールを備えている、請求項9に記載の手術用穿孔デバイス。

【請求項11】

前記ケーブルドリルの前記切断端部はチゼルを備えている、請求項9に記載の手術用穿孔デバイス。

【請求項12】

前記弓形ガイドチューブと前記作動ロッドとの間の接続は柔軟性のある接続を含む、請求項9に記載の手術用穿孔デバイス。

【請求項13】

前記柔軟性のある接続は、1つ以上のスプリングと、布スリーブと、ゴムスリーブと、プラスチックスリーブとを含む、請求項12に記載の手術用穿孔デバイス。

【請求項14】

前記弓形ガイドチューブおよび前記作動チューブはモノリシック構造を含み、該弓形ガイドチューブと該作動チューブとの間の接続は該モノリシック構造と一体化している柔軟性ある部分を含む、請求項12に記載の手術用穿孔デバイス。

【請求項15】

手術用穿孔デバイス用ドライブシステムであって、該ドライブシステムは、  
ハウジングと、

該ハウジングに対して直線経路に沿って平行移動可能なドライブモータと、

該ドライブモータのドライブシャフトに解放可能に連結される該ドライブシャフトを有する使い捨てドライブカップリングと、

該使い捨てドライブカップリングの該ドライブシャフトに作用する軸方向の力を感知する該使い捨てドライブカップリングに対して動作するように位置を決められるロードセルと

を備えている、ドライブシステム。

## 【請求項 16】

前記ドライブモータは、手術用穿孔デバイスにおけるドリルを前進させるために、制御された速度で前進される、請求項 15 に記載のドライブシステム。

## 【請求項 17】

穿孔デバイスと組み合される請求項 15 に記載のドライブシステム。

## 【請求項 18】

骨を穿孔するシステムであって、該システムは、ハウジングと、弓形の格納可能なガイドチューブにスライドするように位置を決められるケーブルドリルとを備えている手術用穿孔デバイスであって、該ケーブルドリルは切断端部を備えている、手術用穿孔デバイスと、骨に対して該ケーブルドリルの該切断端部の位置を決める手段と、該ケーブルドリルを回転させる手段とを備え、該ケーブルドリルは、該弓形の格納可能なガイドチューブを通してスライドするように前進し、

該弓形の格納可能なガイドチューブは、スライドするように前進する、システム。

## 【請求項 19】

前記ケーブルドリルは、一定の速度で前進する、請求項 18 に記載のシステム。

## 【請求項 20】

海綿質の骨および皮質の骨を含む骨物質を通して穿孔する手段をさらに備える、請求項 18 に記載のシステム。

## 【請求項 21】

穿孔されているチャンネルの下部と前記弓形ガイドチューブの端部との間の最小の間隙を維持する手段をさらに備える、請求項 18 に記載のシステム。

## 【請求項 22】

前記ハウジングの少なくとも一部分を骨髓内のロッド内に、そして前記ケーブルドリルの前記切断端部を該骨髓内のロッドの開口部に対して、位置を決める手段をさらに備える、請求項 18 に記載のシステム。

## 【請求項 23】

前記穿孔デバイスは、請求項 1 に記載の前記穿孔デバイスを含む、請求項 18 に記載のシステム。

## 【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0011】

本発明は、添付の図を参照してさらに説明され、いくつかの図を通して、同様な構造は同様な数字によって表される。

本発明はさらに以下の項目を提供する。

(項目 1)

ハウジングと、

該ハウジングの第 1 の弓形チャンネルにスライドするように位置を決められる弓形ガイドチューブを備えている格納可能なガイドチューブアセンブリであって、該弓形ガイドチューブは該ハウジングの第 2 のチャンネルにスライドするように位置を決められる作動ロッドに動作するように接続され、該作動ロッドは該弓形ガイドチューブを制御可能に前進させそして格納する、格納可能なガイドチューブアセンブリと、

該弓形ガイドチューブにスライドするように位置を決められる第 1 の部分と該ハウジングの第 3 のチャンネルにスライドするように位置を決められる第 2 の部分とを有する、柔軟



性のあるケーブルドリルと

を備えている、手術用穿孔デバイス。

(項目 2)

上記弓形ガイドチューブと上記作動ロッドとの間の接続は柔軟性のある接続を含む、項目 1 に記載の手術用穿孔デバイス。

(項目 3)

上記柔軟性のある接続はケーブルを含む、項目 2 に記載の手術用穿孔デバイス。

(項目 4)

上記柔軟性のある接続は 1 つ以上のヒンジを含む、項目 2 に記載の手術用穿孔デバイス

。

(項目 5)

上記弓形ガイドチューブのリーディングエッジは尖った部分を備えている、項目 1 に記載の手術用穿孔デバイス。

(項目 6)

上記ケーブルドリルに動作するように接続されるモータをさらに備えている、項目 1 に記載の手術用穿孔デバイス。

(項目 7)

穿孔方向に上記ケーブルドリルを制御可能に前進させる前進デバイスをさらに備えている、項目 6 に記載の手術用デバイス。

(項目 8)

制御システムをさらに備えている、項目 7 に記載の手術用デバイス。

(項目 9)

第 1 の弓形部分と第 2 の直線部分とを有する内部チャンネルを備えているハウジングと、該ハウジングの該チャンネルの該弓形部分にスライドするように位置を決められる弓形ガイドチューブを備えている格納可能なガイドチューブアセンブリであって、該弓形ガイドチューブの一端は該ハウジングの該チャンネルの該直線部分にスライドするように位置を決められる作動チューブの一端に動作するように接続される、格納可能なガイドチューブアセンブリと、

切断端部を有し、該弓形ガイドチューブにスライドするように位置を決められる第 1 の部分と該作動チューブにスライドするように位置を決められる第 2 の部分とを有する、柔軟性のあるケーブルドリルと

を備えている、手術用穿孔デバイス。

(項目 10)

上記ケーブルドリルの上記切断端部はトロカールを備えている、項目 9 に記載の手術用穿孔デバイス。

(項目 11)

上記ケーブルドリルの上記切断端部はチゼルを備えている、項目 9 に記載の手術用穿孔デバイス。

(項目 12)

上記弓形ガイドチューブと上記作動ロッドとの間の接続は柔軟性のある接続を含む、項目 9 に記載の手術用穿孔デバイス。

(項目 13)

上記柔軟性のある接続は、1 つ以上のスプリングと、布スリーブと、ゴムスリーブと、プラスチックスリーブとを含む、項目 12 に記載の手術用穿孔デバイス。

(項目 14)

上記弓形ガイドチューブおよび上記作動チューブはモノリシック構造を含み、該弓形ガイドチューブと該作動チューブとの間の接続は該モノリシック構造と一体化している柔軟性ある部分を含む、項目 12 に記載の手術用穿孔デバイス。

(項目 15)

手術用穿孔デバイス用ドライブシステムであって、該ドライブシステムは、

ハウジングと、

該ハウジングに対して直線経路に沿って平行移動可能なドライブモータと、

該ドライブモータのドライブシャフトに解放可能に連結される該ドライブシャフトを有する使い捨てドライブカップリングと、

該使い捨てドライブカップリングの該ドライブシャフトに作用する軸方向の力を感知する該使い捨てドライブカップリングに対して動作するように位置を決められるロードセルと

を備えている、ドライブシステム。

(項目 16)

上記ドライブモータは、手術用穿孔デバイスにおけるドリルを前進させるために、制御された速度で前進される、項目 15 に記載のドライブシステム。

(項目 17)

穿孔デバイスと組み合される項目 15 に記載のドライブシステム。

(項目 18)

骨を穿孔する方法であって、該方法は、

ハウジングと、弓形の格納可能なガイドチューブにスライドするように位置を決められるケーブルドリルとを備えている手術用穿孔デバイスを提供するステップであって、該ケーブルドリルは切断端部を備えている、ステップと、

骨に対して該ケーブルドリルの該切断端部の位置を決めるステップと、

該ケーブルドリルを回転させるステップと、

該弓形の格納可能なガイドチューブを通して該ケーブルドリルをスライドするように前進させるステップと、

該弓形の格納可能なガイドチューブをスライドするように前進させるステップと

を包含する、方法。

(項目 19)

上記ケーブルドリルを一定の速度で前進させることを包含する、項目 18 に記載の方法

。

(項目 20)

海綿質の骨および皮質の骨を含む骨物質を通して穿孔するステップをさらに包含する、項目 18 に記載の方法。

(項目 21)

穿孔されているチャンネルの下部と上記弓形ガイドチューブの端部との間の最小の間隙を維持するステップをさらに包含する、項目 18 に記載の方法。

(項目 22)

上記ハウジングの少なくとも一部分を骨髄内のロッド内に、そして上記ケーブルドリルの上記切断端部を該骨髄内のロッドの開口部に対して、位置を決めることをさらに包含する、項目 18 に記載の方法。

(項目 23)

上記穿孔デバイスは、項目 1 に記載の上記穿孔デバイスを含む、項目 18 に記載の方法

。

## 【 国際調査報告 】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/US 07/22937

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC(8) - A61B 17/58, 17/60, A61F 2/00 (2008.01) USPC - 606/96 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC(8) - A61B 17/58, 17/60, A61F 2/00 (2008.01) USPC - 606/96  Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched IPC(8) - A61B 17/58, 17/60, A61F 2/00 (2008.01) USPC - 606/96, 606/80, 408/127, 146, 158 - search terms below  Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) PubWest (USPT, PGPB, EPAB, JPAB), Google Scholar, WIPO, PubMed  Search terms - Surgical drilling device, surgical drill, drill, drill guide, trocar, chisel, tube		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
<b>Category*</b>	<b>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</b>	<b>Relevant to claim No.</b>
X ---	US 6,068,642 A (JOHNSON et al.) 30 May 2000 (30.05.2000), esp (col 6, ln 55-67), (col 2, ln 20-24), (col 3, ln 22-23 and Fig. 2), (col 8, ln 4-15), (col 11, ln 19-22), (col 13, ln 44-49)	18-23 ---
Y		1-17
Y	US 6,342,057 B1 (BRACE et al.) 29 January 2002 (29.01.2002) entire document, especially col 5, ln 20-30	1-14
Y	US 6,063,095 A (WANG et al.) 16 May 2000 (16.05.2000) entire document, especially col 14, ln 50-55 and col 15, ln 25-27	15-17
Y	US 2003/0018270 A1 (MAKIN et al.) 23 January 2003 (23.01.2003), entire document, esp., para [0084]; fig 18-20.	1-8
Y	US 5,895,389 A (SCHENK et al.) 20 April 1999 (20.04.1999), esp (col 6, ln 15-21), (col 4, ln 27-31)	5,10
A	US 6,746,451 B2 (MIDDLETON et al.) 8 June 2004 (08.06.2004) entire document, especially Fig. 3C and col 9, ln 30-40	1-23
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/>		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		"I" 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 18 May 2008 (18.05.2008)	Date of mailing of the international search report 12 JUN 2008	
Name and mailing address of the ISA/US Mail Stop PCT, Attn: ISA/US, Commissioner for Patents P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. 571-273-3201	Authorized officer: Lee W. Young  PCT Helpdesk: 571-272-4300 PCT OSP: 571-272-7774	

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/US 07/22937

**Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 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.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
  
2.  Claims Nos.:  
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:
  
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 No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)**

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

Group 1: Claims 1-14 and 18-23 are directed to the special technical feature of a retractable guide tube assembly comprising an arcuate guide tube slidably positioned in a channel of a housing and a flexible cable drill slidably positioned in the arcuate guide tube.

Group 2: Claims 15-17 are directed to the special technical feature of a drive motor that is translatable along a linear path relative to a housing and a disposable drive coupling having a drive shaft releasably coupled with the drive shaft of the drive motor.

None of these technical features are common to the other groups, nor do they correspond to a special technical feature in the other groups. Accordingly, unity of invention is lacking under PCT Rule 13.1.

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 additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
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.:

**Remark on Protest**

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

## フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, 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, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, 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, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 サシン, ジュード エル.  
フィリピン国 ケソン シティ, ユー.ピー. ビレッジ, マリニス ストリート 25 ビー

(72)発明者 ガルシア, ジョセフ エー.  
フィリピン国 ケソン シティ, ユー.ピー. ビレッジ, マニゴ ストリート 16

(72)発明者 フレスニド, ロバート アール.  
フィリピン国 リサール, ビナンゴナン, サン カルロス ハイツ サブディビジョン ノーマ ストリート 9

(72)発明者 グスティロ, ラモン ビー.  
アメリカ合衆国 ミネソタ 55344, エデン プレーリー, ビーチ ロード 6541  
Fターム(参考) 4C160 FF21 FF41 LL04 LL09