

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5162586号
(P5162586)

(45) 発行日 平成25年3月13日 (2013. 3. 13)

(24) 登録日 平成24年12月21日 (2012. 12. 21)

(51) Int. Cl.

F 1

A 6 1 B 17/56 (2006. 01)

A 6 1 B 17/56

A 6 1 B 17/68 (2006. 01)

A 6 1 B 17/58 3 1 0

A 6 1 B 17/16 (2006. 01)

A 6 1 B 17/16

請求項の数 10 (全 34 頁)

(21) 出願番号 特願2009-520987 (P2009-520987)
 (86) (22) 出願日 平成19年7月19日 (2007. 7. 19)
 (65) 公表番号 特表2009-544361 (P2009-544361A)
 (43) 公表日 平成21年12月17日 (2009. 12. 17)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2007/073834
 (87) 国際公開番号 W02008/011495
 (87) 国際公開日 平成20年1月24日 (2008. 1. 24)
 審査請求日 平成22年6月11日 (2010. 6. 11)
 (31) 優先権主張番号 60/832, 468
 (32) 優先日 平成18年7月21日 (2006. 7. 21)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)
 (31) 優先権主張番号 11/779, 526
 (32) 優先日 平成19年7月18日 (2007. 7. 18)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 508147887
 チン, キングスレイ リチャード
 アメリカ合衆国, ビーエー 19103,
 フィラデルフィア, 2020 ワルナト
 ストリート, スイート 17ティエエチ
 (74) 代理人 100088904
 弁理士 庄司 隆
 (74) 代理人 100124453
 弁理士 資延 由利子
 (74) 代理人 100135208
 弁理士 大杉 卓也
 (74) 代理人 100152319
 弁理士 曾我 亜紀

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 脊椎固定を行うシステム及び方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1の固定要素及び第2の固定要素を互いに対して所定の角度で椎骨の第1の場所及び第2の場所にそれぞれ取り付けられるシステムであって、

前記椎骨の前記第1の場所に挿入されるように構成される第1のガイドワイヤと、

互いに対して前記所定の角度で設定されるように構成される第1のガイドアーム及び第2のガイドアームを備える角度ガイドシステムであって、前記第1のガイドアームは、前記第1のガイドワイヤの上から挿入されるように構成される、角度ガイドシステムと、

前記椎骨の前記第2の場所に前記第2のガイドアームを通して挿入されるように構成され、互いに対して枢動するように構成される第1の部材及び第2の部材を備える、第2のガイドワイヤと、
 を備える。

【請求項 2】

前記ガイドワイヤの上から挿入され、該ガイドワイヤの周囲の組織を拡張させ、且つ前記椎骨の前記第1の場所及び前記第2の場所に前記固定要素を挿入して取り付けるための経路を設けるように構成される拡張器をさらに備え、該拡張器は、外側拡張器カニューレと、該外側拡張器カニューレ内で移動して前記組織を拡張させるように構成される内側拡張器とを備える、請求項1に記載のシステム。

【請求項 3】

前記外側拡張器カニューレを通して前記椎骨の前記第1の場所及び前記第2の場所を穿

10

20

孔するように構成されるドリルをさらに備える、請求項 2 に記載のシステム。

【請求項 4】

前記ドリルは、調整可能なドリル深さを有する、請求項 3 に記載のシステム。

【請求項 5】

前記ドリルは、自動ドリル停止部をさらに備える、請求項 4 に記載のシステム。

【請求項 6】

前記第 1 の場所及び前記第 2 の場所は、椎間関節、椎弓根、横突起、関節突起間部、椎弓板、椎体、仙骨、外側塊、又は後頭部位の 1 つを含む、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 7】

前記外側拡張器カニューレを通して前記第 1 の場所及び前記第 2 の場所に挿入され取り付けられるように構成されるドライバをさらに備え、該ドライバは、固定要素保持・解放機構を備える、請求項 2 に記載のシステム。

【請求項 8】

前記固定要素はスクリュを含み、該スクリュは、遠位端にねじ部分を有し近位端に頭を有する細長い本体と、前記頭に対して斜めに位置決めされるように構成される座金とを備える、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 9】

前記座金は、前記第 1 の場所と係合するように構成される突起を有する下面を備える、請求項 8 に記載のシステム。

【請求項 10】

前記突起は、スパイク、歯、鋸歯、溝、又は畝の 1 つを含む、請求項 9 に記載のシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、脊椎固定を行うシステム及び方法に関し、より詳細には、脊椎固定システムと、駆動ガイドワイヤ及びガイドワイヤを位置決めする角度ガイドシステムを含む脊椎固定組立体を利用する方法とに関する。

【0002】

【関連の同時係属出願の相互参照】

本願は、2006 年 7 月 21 日に出願された「SYSTEM AND METHOD FOR FACET FIXATION」と題する米国仮出願第 60 / 832,468 号の利益を主張し、当該出願の内容は参照により本明細書に明示的に援用される。

【背景技術】

【0003】

人間の脊椎は、互いにつながっている個々の椎骨から成る。正常な状況下では、脊椎を構成する構造は、神経構造を保護するとともに我々が直立して軸荷重を支え柔軟に屈曲及び回転できるように機能する。しかしながら、これらの脊椎構造の 1 つ又は複数に異常がある場合、脊椎の障害が起こる。これらの病理学的状況では、脊椎を正常に戻すため、安定性を得るため、神経構造を保護するため、又は患者の不快感を軽減するために、外科手術が試みられる場合がある。多数の脊椎障害、特に神経構造の圧縮を引き起こす脊椎障害のための脊椎手術の目的は、多くの場合、神経要素の除圧及び / 又は隣接する脊椎分節の癒合である。癒合は、椎間関節又は椎間板における運動による痛みを止め、変形を矯正した後で脊椎を適所に保ち、椎間板切除、椎弓切除、又は椎体切除等の脊椎処置後に脊椎の不安定性及び / 又は変形を防止するため、有効に働く。椎間板切除及び癒合又は椎体切除及び癒合は、頸椎で最も一般的に行われるが、胸椎及び腰椎でも適用されることが増えてきている。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

骨癒合を達成するように脊椎を安定化するための脊椎固定システムは、複数存在している。これらの固定システムの大半は、椎体、椎間関節（facets）、又は椎弓根に螺入されるスクリュに取り付けられるロッド、ワイヤ、又はプレート等の固定要素を利用する。椎体の外面が通常は非平面状であると共に椎骨の構造が比較的複雑であるため、固定要素（例えば、ロッド、プレート、ワイヤ、ステーブル、及び／又はスクリュ）が椎骨に挿入されるときに正しく位置合わせされることが重要である。位置合わせが正しく行われないと、固定要素の不適切若しくは不安定な配置及び／又は固定要素の係脱が生じ得る。しかしながら、これらの固定要素を正確に位置決め及びガイドしてそれを維持することは、実際には極めて困難であることが分かっている。このような位置決めのはり難さは、1つの椎体又は一对の椎体を通る固定装置の位置合わせ角度が脊柱湾曲及び解剖学的構造の個体差によりその個体固有のものとなることによって、さらに複雑になる。したがって、脊椎固定要素の角度ガイド及び配置を行う方法並びにシステムが必要である。

10

【課題を解決するための手段】

【0005】

概して、一態様では、本発明は、第1の固定要素及び第2の固定要素を互いに対して所定の角度で椎骨の第1の場所及び第2の場所にそれぞれ取り付けする方法を特徴とする。方法は、椎骨の第1の場所に第1のガイドワイヤを挿入すること、続いて、第1のガイドワイヤの上から角度ガイドシステムの第1のガイドアームを挿入すること、続いて、第1のガイドアームに対して所定の角度で角度ガイドシステムの第2のガイドアームを設定すること、及び、続いて、椎骨の第2の場所に第2のガイドアームを通して第2のガイドワイヤを挿入することを含む。第2のガイドワイヤは、互いに枢動するように構成される第1の部材及び第2の部材を備え、方法は、第2のガイドワイヤの第2の部材が第2の場所に位置決めされたまま、第2のガイドワイヤの第1の部材を第1のガイドワイヤの平面から出るように枢動させることをさらに含む。次に、第1のガイドワイヤの周囲の組織を拡張させ、椎骨の第1の場所に第1の固定要素を挿入して取り付ける。次に、第1の部材を第1のガイドワイヤの平面に戻るように枢動させ、続いて、第2のガイドワイヤの周囲の組織を拡張させ、椎骨の第2の場所に第2の固定要素を挿入して取り付ける。

20

【0006】

本発明のこの態様の実施態様は、以下の特徴の1つ又は複数を含み得る。第1の場所及び第2の場所は、椎間関節、椎弓根、横突起、関節突起間部（pars）、椎弓板（lamina）、椎体、仙骨、外側塊、又は後頭部位の1つを含み得る。組織を拡張させることは、第1のガイドワイヤの上から拡張器を挿入することを含み、拡張器は、外側拡張器カニューレと、外側拡張器カニューレ内で移動して組織を拡張させるように構成される内側拡張器とを備える。方法は、第1の固定要素を挿入して取り付けることの前に、第1の場所を穿孔することをさらに含む。穿孔することは、調整可能なドリル深さと、自動ドリル停止部とを有するドリルを用いて行われる。第1の固定要素は、固定要素保持・解放機構を備えるねじ回しを用いて第1の場所に挿入され取り付けられる。固定要素は、遠位端にねじ部分を有し近位端に頭を有する細長い本体と、頭に対して斜めに位置決めされるように構成される座金とを備えるスクリュを含む。座金は、第1の場所と係合するように構成される突起を有する下面を備える。突起は、スパイク、歯、鋸歯、溝、又は畝の1つを含み得る。

30

40

【0007】

概して、別の態様では、本発明は、第1の固定要素及び第2の固定要素を互いに対して所定の角度で椎骨の第1の場所及び第2の場所にそれぞれ取り付けのシステムを特徴とする。システムは、椎骨の第1の場所に挿入されるように構成される第1のガイドワイヤと、互いに対して所定の角度で設定されるように構成される第1のガイドアーム及び第2のガイドアームを備える角度ガイドシステムであって、第1のガイドアームは、第1のガイドワイヤの上から挿入されるように構成される、角度ガイドシステムと、椎骨の第2の場所に第2のガイドアームを通して挿入されるように構成される第2のガイドワイヤとを備える。第2のガイドワイヤは、互いに対して枢動するように構成される第1の部材及び第2の部材を備える。

50

【 0 0 0 8 】

本発明の利点には、以下の１つ又は複数があり得る。本システムは、固定要素を低侵襲手術によってワンピースで植え込み及び除去することを可能にする。固定要素の互いに対する角度位置決めは、蛍光透視撮像を繰り返す必要を減らすことで、手術時間及び患者の放射線被曝を減らす。

【 0 0 0 9 】

図を参照するにあたり、いくつかの図を通して同じ符号は同じ部分を示す。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 0 】

【図 1】患者の腰の概略後面図である。

10

【図 2】図 1 の患者の背中への第 1 のガイドワイヤの挿入を示す図である。

【図 3】図 2 の第 1 のガイドワイヤの上からの骨穿刺針 (bone needle) の挿入を示す図である。

【図 4】図 3 の骨穿刺針での骨の穿刺を示す図である。

【図 5】骨穿刺針の抜去を示す図である。

【図 6】図 5 の第 1 のガイドワイヤの上からの第 1 のガイド部材の挿入を示す図である。

【図 7】図 6 の第 1 のガイド部材への第 2 のガイド部材の接続を示す図である。

【図 8】第 1 のガイド部材と第 2 のガイド部材との間の角度の設定と、患者の背中への第 2 のガイド部材を通じた、第 2 のガイドワイヤの挿入とを示す図である。

【図 9】第 2 のガイド部材の抜去を示す図である。

20

【図 10】第 1 のガイド部材の抜去を示す図である。

【図 11】第 1 のガイドワイヤの上からの組織拡張器の挿入を示す図である。

【図 12】第 1 のガイドワイヤの周囲の組織の拡張を示す図である。

【図 13】内側拡張器部材の抜去を示す図である。

【図 14】外側拡張器部材へのドリルの挿入を示す図である。

【図 15】第 1 のガイドワイヤの周囲の骨の穿孔を示す図である。

【図 16】穿孔プロセスの自動停止機構を示す図である。

【図 17】ドリルの抜去を示す図である。

【図 18】第 1 のガイドワイヤの上からの開口への第 1 の椎間関節スクリュの挿入を示す図である。

30

【図 19】椎間関節スクリュが装着された下部脊椎の概略図である。

【図 20】駆動ガイドワイヤの概略図である。

【図 21】椎間関節スクリュの正面斜視図である。

【図 22】図 21 の椎間関節スクリュリングの下面の詳細図である。

【図 23】図 22 の椎間関節スクリュリングの 2 つの異なる向きの正面図である。

【図 24】図 11 の拡張器の正面斜視図である。

【図 25】図 15 のドリルの正面斜視図である。

【図 26】図 18 のねじ回しの正面斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 1 】

40

図 1 ~ 図 19 を参照すると、椎間関節固定の新たな方法は以下のステップを含む。最初に、低侵襲手術 (MIS) に備えて患者 80 を手術台の上に腹臥位で横たわらせる (100)。次に、腰椎 5 番 84 の第 1 の椎間関節に対応する場所 114 a を X 線写真で特定し、患者の腰に印を付ける。MIS 処置のために、皮膚切開 81 を行って第 1 のガイドワイヤ 112 を椎間関節場所 114 a に挿入する (110)。ガイドワイヤ 112 の配置は、患者の背中からの蛍光透視画像によって確認する。蛍光透視画像をさらに用いて、椎骨 84 の椎間関節 114 a、114 b の場所及び両者間の角度関係を特定する。ガイドワイヤ 112 又はキルシュナーワイヤ (Kワイヤとも呼ぶ) は、整形外科又は他のタイプの医療及び獣医外科で骨片を安定化するのに用いられる細い剛性ワイヤである。キルシュナーワイヤは、1909年にMartin Kirschnerによって外科処置に導入された。これらは、滅菌済み

50

の鋭利で滑らかなステンレス鋼ピンであり、種々のサイズを有する。これらのワイヤは、骨片を適所に保つために骨に刺通させることができる。これらは、経皮的に（皮膚を通して）配置されるため、場合によっては手術が回避される。他の場合では、Kワイヤは、手術後に骨片を適所に保つために用いられる。場合によっては、Kワイヤは、骨に螺入するためのねじ山を含む。脊椎外科では、Kワイヤは、スクリュ及びピン等の脊椎固定部品の配置のためのガイドワイヤとして用いられる。これらは、直視下手術法で又は蛍光透視若しくはX線観察下で挿入され、スクリュの挿入後に抜去される。一例では、ガイドワイヤ 112 は、SpineFrontier, Inc (Beverly, MA) によって製造されるねじ付き 140 ミリメートルKワイヤである。

【0012】

次に、骨穿刺針 122 をガイドワイヤ 112 の上から挿入し（120）、椎間関節 114a に穿刺する（130）。一例では、骨穿刺針 122 は、Baxter-Allegianceによって製造される Jamshide 骨穿刺針である。続いて、骨穿刺針を抜去し（140）、Xガイドツール 400 の第 1 のアーム 162 をガイドワイヤ 112 の上から挿入する（150）。Xガイドツール 400 の第 2 のアーム 172 を枢動点 176 で第 1 のアーム 162 に接続し（160）、第 2 のアームを通して挿入される第 2 のガイドワイヤ 116 が椎骨 84 の第 2 の椎間関節 114b の場所と一致するように 2 つのアーム 162、172 間の角度 60 を設定する。角度 60 は、上述したように患者の背中中の蛍光透視画像から求めた。続いて、第 2 のガイドワイヤを Xガイドツール 400 の第 2 のアーム 172 を通して第 2 の椎間関節の場所 114b に挿入する（170）。図 20 に示すように、第 2 のガイドワイヤ 116 は、点 117 で枢動式に接続される 2 つの細長い部材 116a、116b を含む。一例では、ガイドワイヤ 116 は、SpineFrontier, Inc (Beverly, MA) によって製造されるねじ付き 50 センチメートル枢動 Kワイヤであり、Xガイドツール 400 は、同じく SpineFrontier, Inc (Beverly, MA) によって製造される 2 アーム角度位置決めガイドである。次に、2 つのガイドアーム 172、162 を抜去し（180）、（190）、図 11 に示すように、枢動ガイドワイヤ 116 の上アーム 116a を第 1 のガイドワイヤ 112 の平面から出るように枢動させる（200）。続いて、組織拡張器 350 を第 1 のガイドワイヤ 112 の上から挿入する（200）。図 24 に示すように、組織拡張器 350 は、外側拡張器力ニューレ 352 と、外側拡張器力ニューレ 352 内で摺動するように構成される内側拡張器 354 とを含む。一例では、組織拡張器 350 は、SpineFrontier, Inc (Beverly, MA) によって製造される拡張器である。内側拡張器 354 を外側拡張器力ニューレ内に前進させ、第 1 のガイドワイヤ 112 の周囲の組織を拡張させる（210）。次に、図 13 に示すように、内側拡張器 354 を抜去し、外側拡張器力ニューレ 352 を患者の組織内に前進させる（230）。次に、ハンドドリル 360 を外側拡張器力ニューレに挿入する（230）。図 25 を参照すると、ハンドドリル 360 は、ハンドル 364 及び調整可能な停止部 362 を有する。ドリル停止部 362 とハンドル 364 との間の距離 363 は、椎間関節 114a に挿入する必要がある椎間関節スクリュの長さに対応するように調整される。したがって、ステップ 240 において、長さ 363 を図 21 に示す椎間関節スクリュ 21 の長さ 301 と一致するように調整してから、ハンドルを停止部 362 に突き当たるまで下方に前進させる（250）。一例では、ハンドドリル 360 は、SpineFrontier, Inc (Beverly, MA) によって製造されるドリルである。次に、ハンドドリル 360 を抜去し（260）、取り外し可能な付属のスクリュ 300 を有するねじ回し 370 を外側拡張器力ニューレ 354 を通して場所 114a に挿入する（270）。スクリュ 300 を場所 114a に取り付け、ねじ回し 370 及び外側拡張器力ニューレ 354 を抜去する。図 26 を参照すると、一例では、ねじ回し 370 は取り外し可能スクリュ取り付け機構 376 を有し、SpineFrontier, Inc (Beverly, MA) によって製造される。

【0013】

次に、第 2 のガイドワイヤ 116 の上アーム 116a を真直ぐに伸ばし、拡張、穿孔、及びねじ込みのプロセスを第 2 の椎間関節場所 114b でも繰り返すことで、2 つの椎間

10

20

30

40

50

関節スクリュ 3 0 0 a、3 0 0 b が場所 1 1 4、1 1 4 b それぞれに取り付けられる (2 8 0)。同様に、隣接する椎骨 8 2 及び 8 6 の他の椎間関節場所にさらなる椎間関節スクリュをねじ込む。

【 0 0 1 4 】

図 2 1 を参照すると、椎間関節スクリュ 3 0 0 は、一端に皿頭 3 0 6 を有し反対端にねじ部分 3 0 4 を有する細長い本体 3 0 2 を含む。頭 3 0 6 の周りには座金 3 0 8 が嵌められる。座金 3 0 8 は、図 2 3 に示すように、角度 3 1 3 で頭 3 0 6 の周りを枢動するように構成され、図 2 2 に示すように、骨に食い込む歯 3 1 2 を下面に有する。一例では、椎間関節スクリュ 3 0 0 は、長さ 3 0 1 が約 4 0 ミリメートル、ねじ無し部分長さ 3 0 3 が 2 0 ミリメートル、頭の幅 3 0 9 が約 9 ミリメートル、本体幅 3 1 1 が 4 . 5 ミリメートル、座金幅が 2 ミリメートル、座金枢動角度 3 1 3 が 7 . 5 度である。椎間関節スクリュ 3 0 0 は、SpineFrontier, Inc (Beverly, MA) によって製造され、ステンレス鋼又はチタン等の金属、プラスチック、生体吸収性材料、又はセラミックから成ることができる。

10

【 0 0 1 5 】

他の実施形態は以下の特許請求の範囲内にある。例えば、第 2 のガイドワイヤが非枢動 K ワイヤであってもよく、又は第 1 のガイドワイヤ及び第 2 のガイドワイヤの両方が枢動 K ワイヤであってもよい。座金 3 0 8 の下面は、畝、鋸歯、溝、又はスパイクを含んでいてもよい。

【 0 0 1 6 】

本発明のいくつかの実施形態を説明した。しかしながら、本発明の精神及び範囲から逸脱せずに様々な変更を加えることができることが理解されるであろう。したがって、他の実施形態は以下の特許請求の範囲内にある。

20

【 符号の説明 】

【 0 0 1 7 】

- 2 1 : 椎間関節スクリュ
- 6 0 : 2 つのアーム (1 6 2)、(1 7 2) 間の角度
- 8 0 : 患者
- 8 1 : 皮膚切開
- 8 2、8 6 : 隣接する椎骨
- 8 4 : 腰椎 5 番
- 1 0 0 : 患者 (8 0) を手術台の上に腹臥位で横たわせる
- 1 1 0 : 椎間関節場所 (1 1 4 a) に挿入
- 1 1 2 : ガイドワイヤ
- 1 1 2 : 第 1 のガイドワイヤ
- 1 1 4 a、1 1 4 b : 椎骨 8 4 の椎間関節
- 1 1 4 a : 腰椎 5 番 (8 4) の第 1 の椎間関節に対応する場所
- 1 1 4 a : 椎間関節
- 1 1 4 b : 第 2 の椎間関節場所
- 1 1 4 b : 椎骨 (8 4) の第 2 の椎間関節
- 1 1 6 : 第 2 のアームを通して挿入される第 2 のガイドワイヤ
- 1 1 6 a、1 1 6 b : 枢動式に接続される 2 つの細長い部材
- 1 1 6 a : 枢動ガイドワイヤ (1 1 6) の上アーム
- 1 1 7 : 点
- 1 2 0 : ガイドワイヤ (1 1 2) の上から挿入
- 1 2 2 : 骨穿刺針
- 1 3 0 : 椎間関節 1 1 4 a に穿刺
- 1 4 0 : 骨穿刺針を抜去
- 1 5 0 : ガイドワイヤ 1 1 2 の上から挿入
- 1 6 0 : 第 1 のアーム (1 6 2) に接続
- 1 6 2 : X ガイドツール (4 0 0) の第 1 のアーム

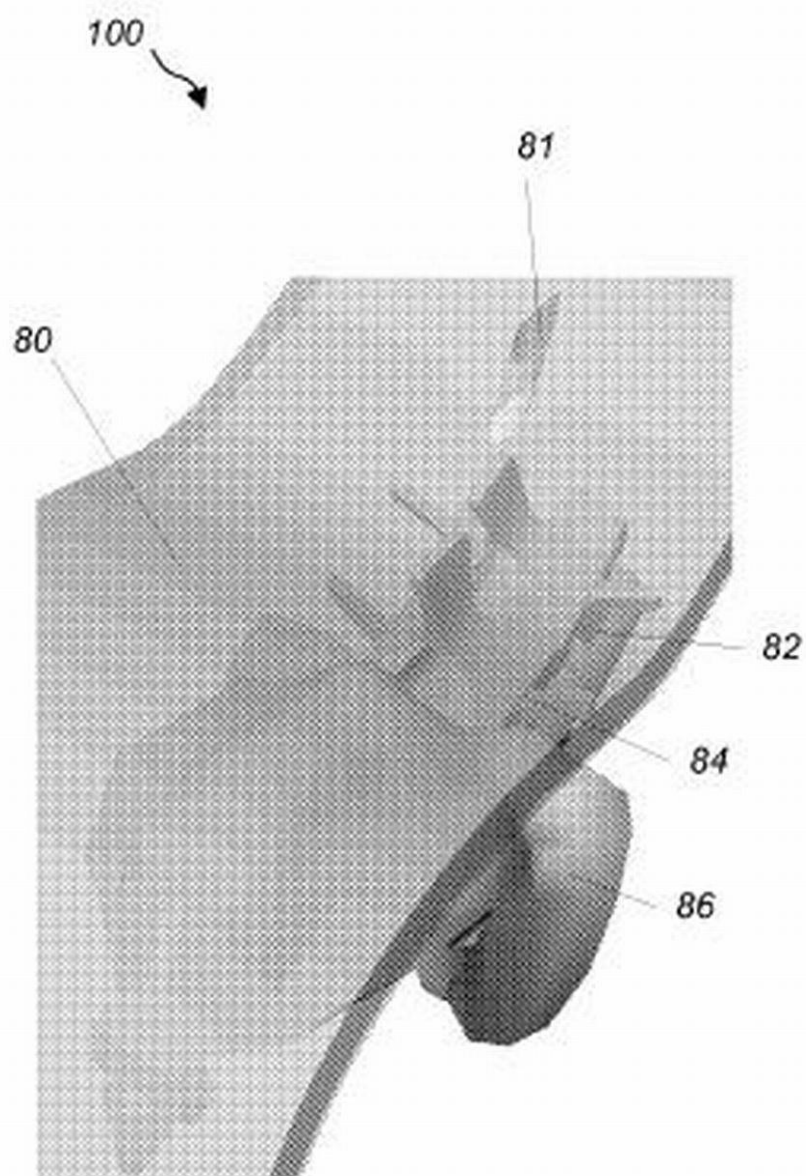
30

40

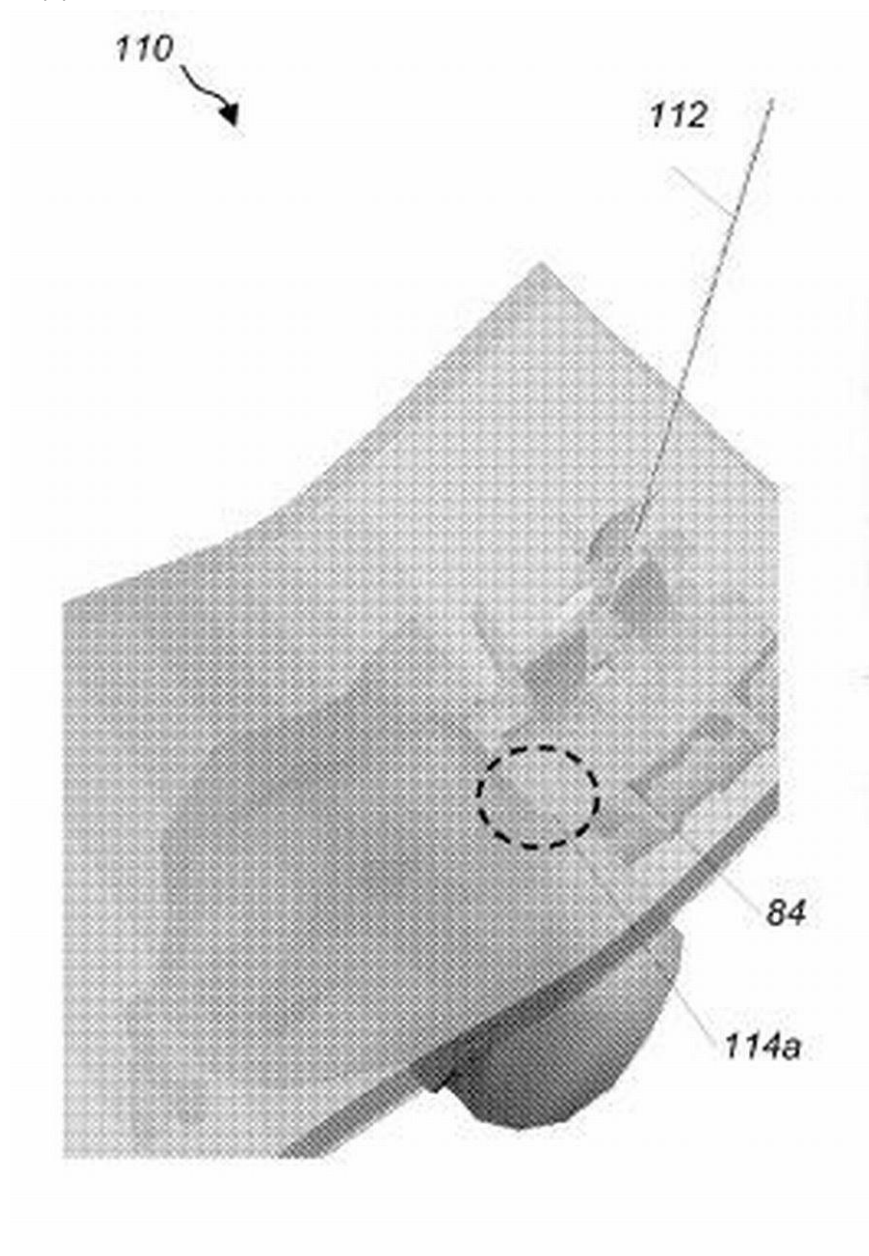
50

170	第2のガイドワイヤを第2の椎間関節の場所(114b)に挿入	
172	Xガイドツール(400)の第2のアーム	
176	枢動点	
180、190	2つのガイドアーム(172)、(162)を抜去	
200	アーム(116a)を第1のガイドワイヤ112の平面から出るように枢動	
200	組織拡張器(350)を第1のガイドワイヤ(112)の上から挿入	
210	第1のガイドワイヤ(112)の周囲の組織を拡張	
230	ハンドドリル(360)を外側拡張器カニューレに挿入	
230	外側拡張器カニューレ(352)を患者の組織内に前進	
250	ハンドルを停止部(362)に突き当たるまで下方に前進	10
260	ハンドドリル(360)を抜去	
270	場所(114a)に挿入	
280	場所(114)、(114b)それぞれに取り付け	
300	取り外し可能な付属のスクリュ	
300	椎間関節スクリュ	
300a、300b	2つの椎間関節スクリュ	
301	長さ	
301	椎間関節スクリュ(21)の長さ	
302	細長い本体	
303	ねじ無し部分長さ	20
304	ねじ部分	
306	皿頭	
308	座金	
309	頭の幅	
311	本体幅	
312	骨に食い込む歯	
313	座金枢動角度	
313	角度	
350	組織拡張器	
352	外側拡張器カニューレ	30
354	外側拡張器カニューレ	
354	内側拡張器	
360	ハンドドリル	
362	ドリル停止部	
362	調整可能な停止部	
363	ドリル停止部(362)とハンドル(364)との間の距離	
364	ハンドル	
370	ねじ回し	
376	取り外し可能スクリュ取り付け機構	
400	Xガイドツール	40

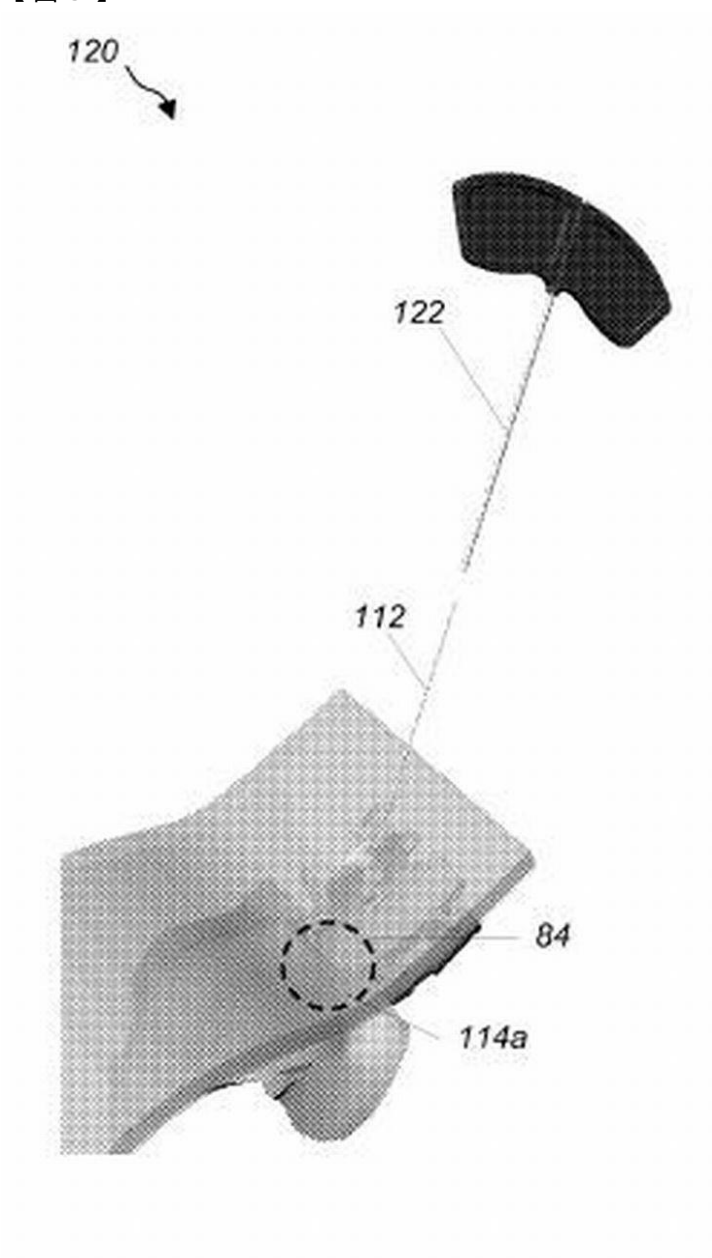
【図1】



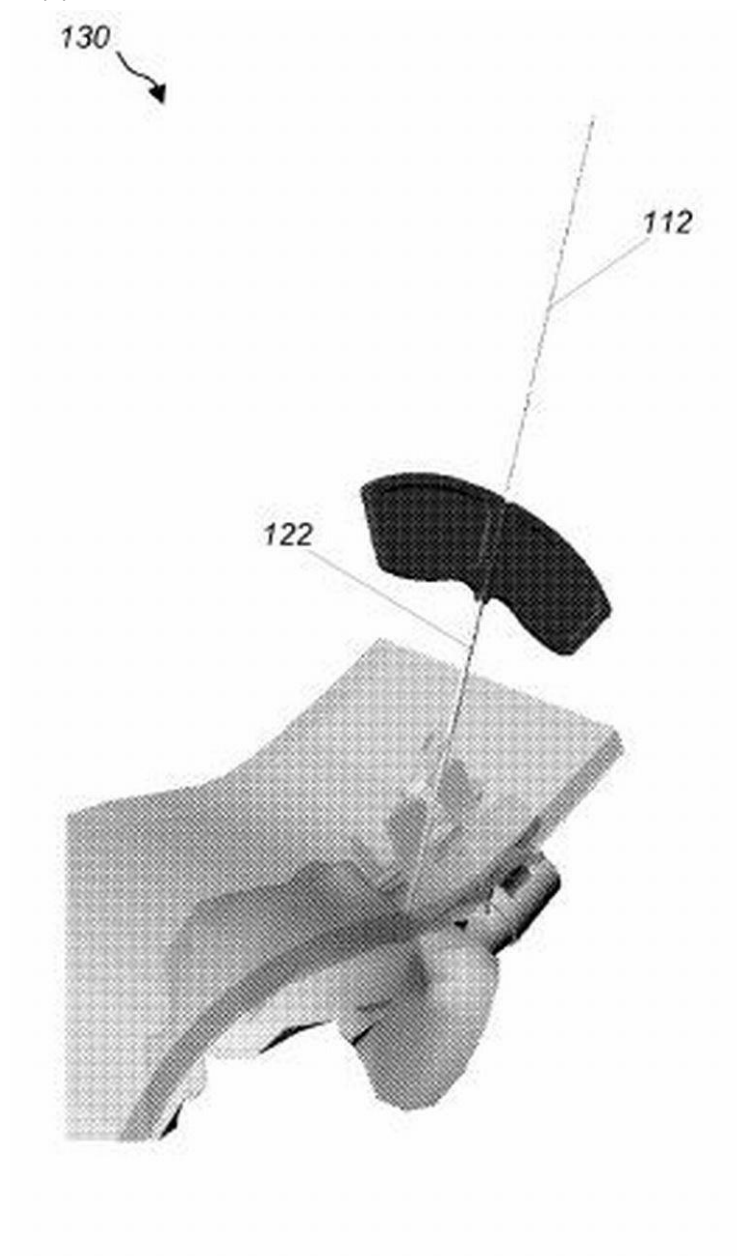
【図 2】



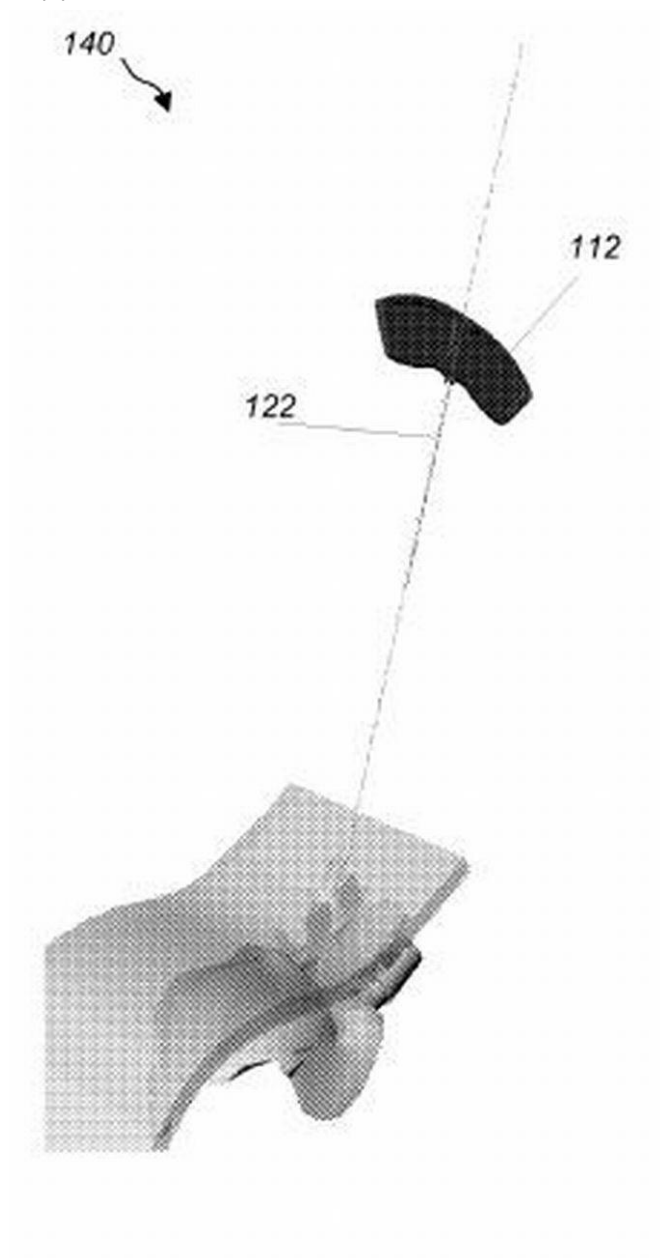
【図3】



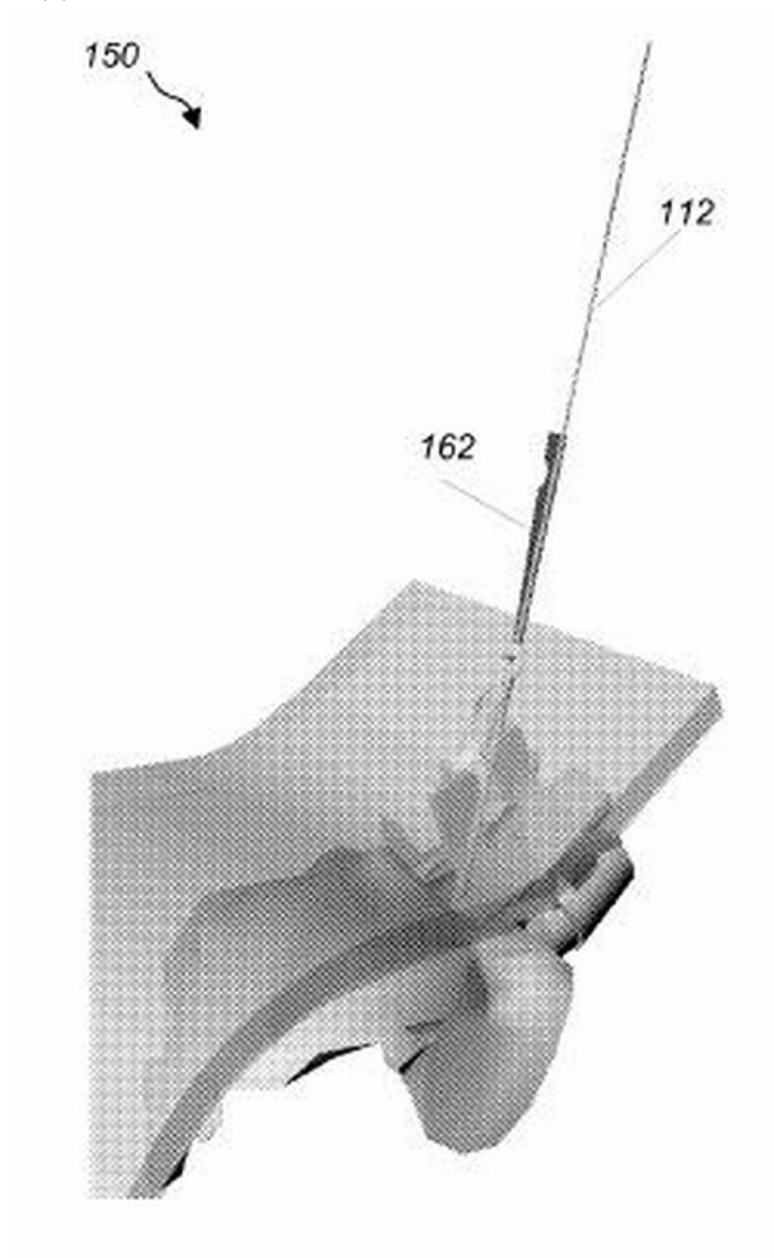
【図4】



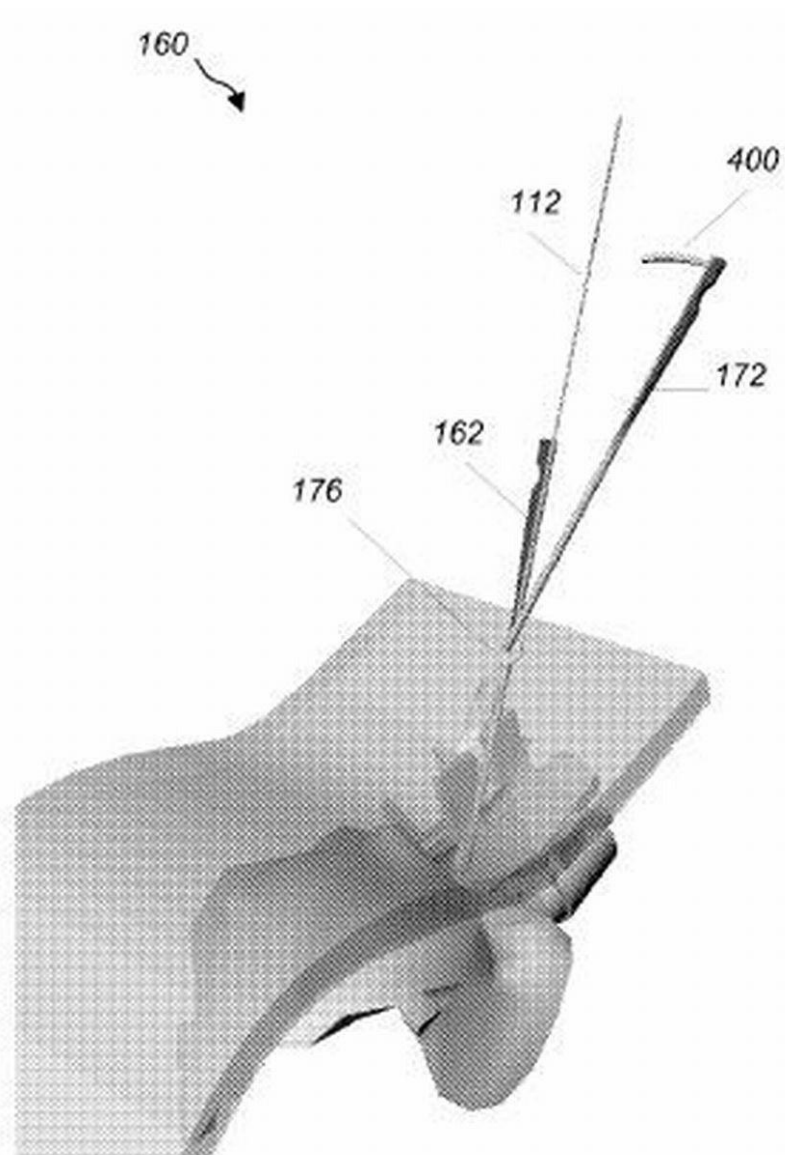
【図5】



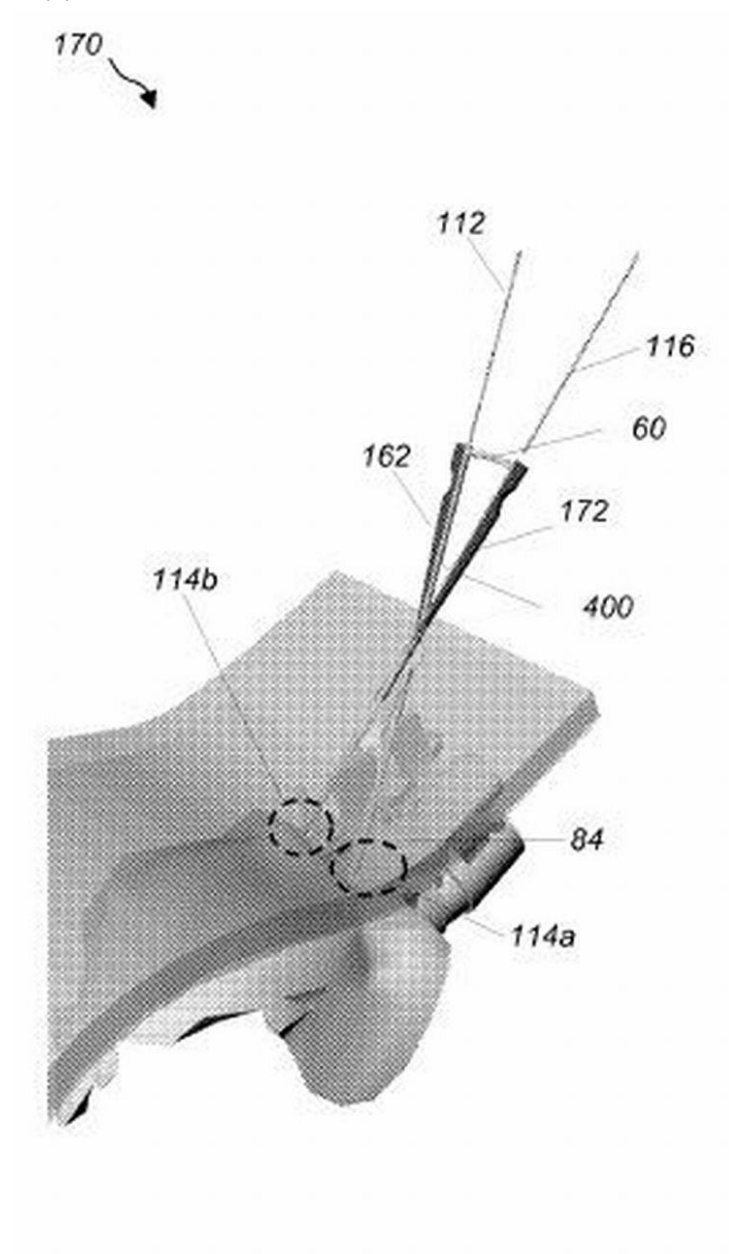
【図 6】



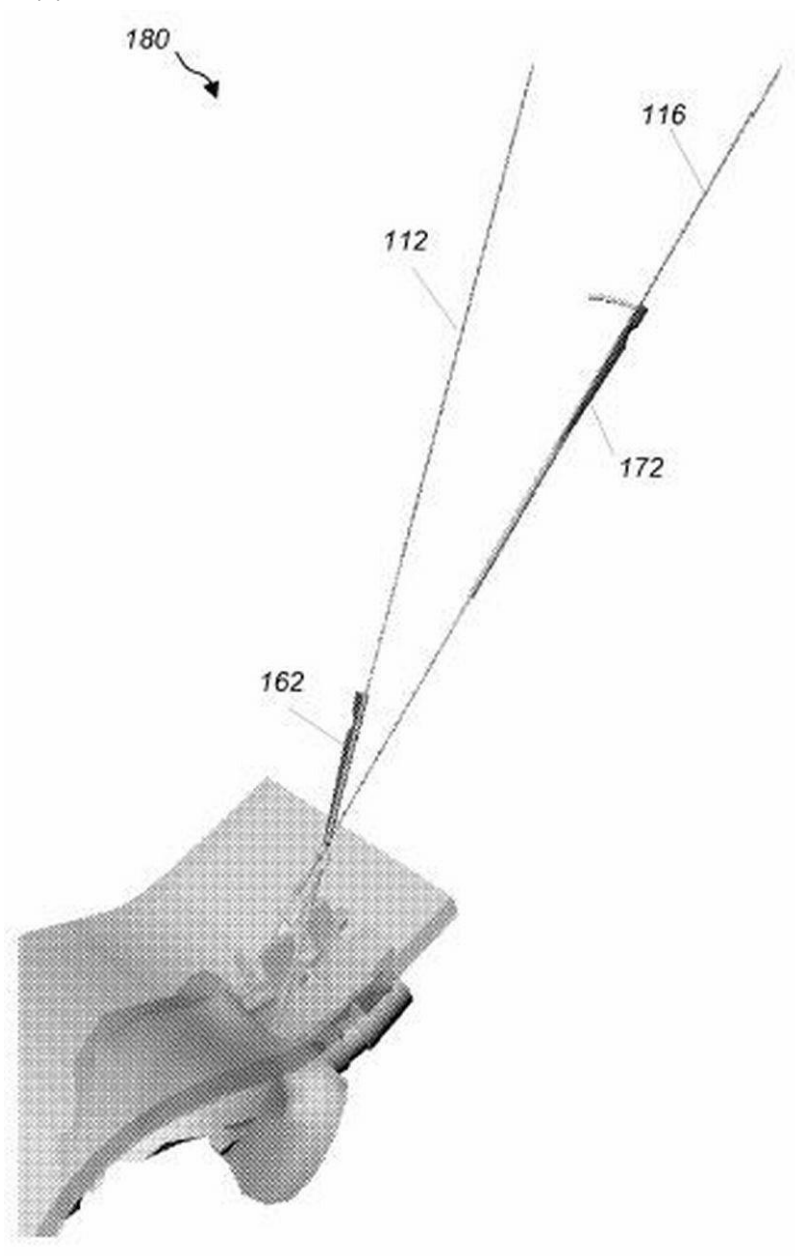
【図 7】



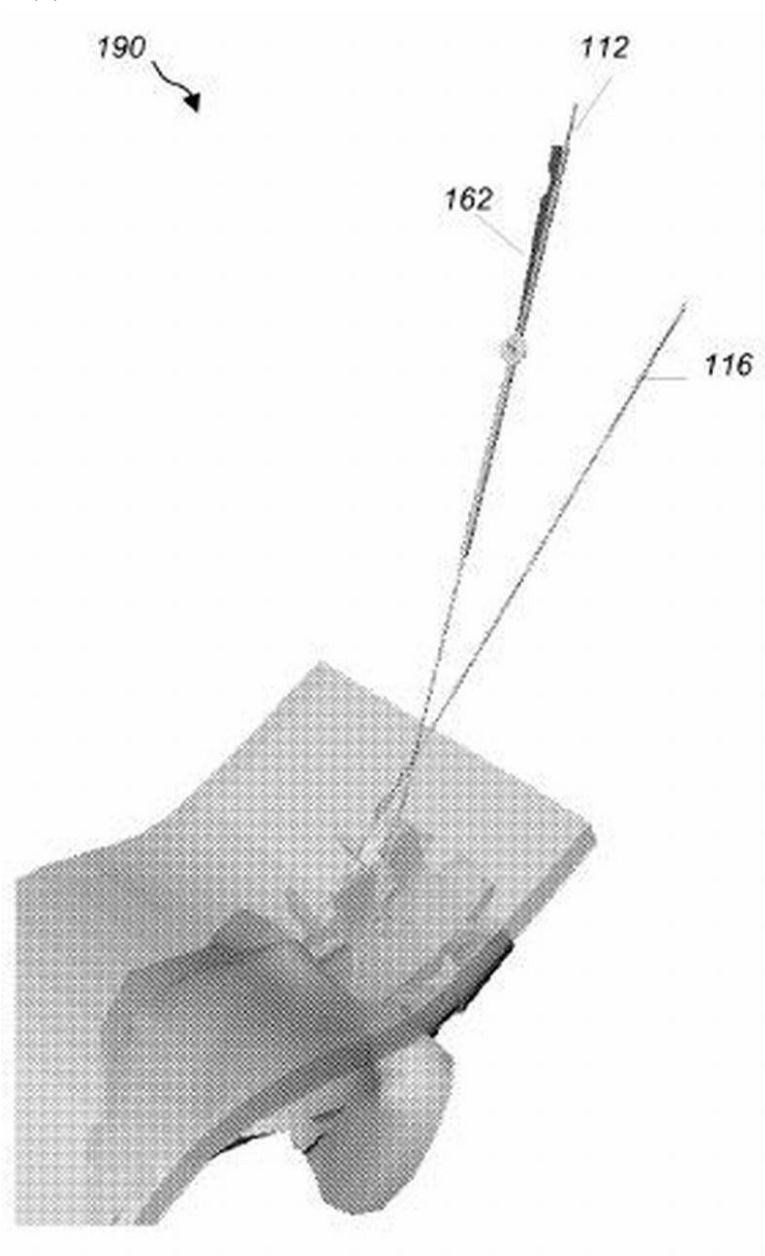
【図 8】



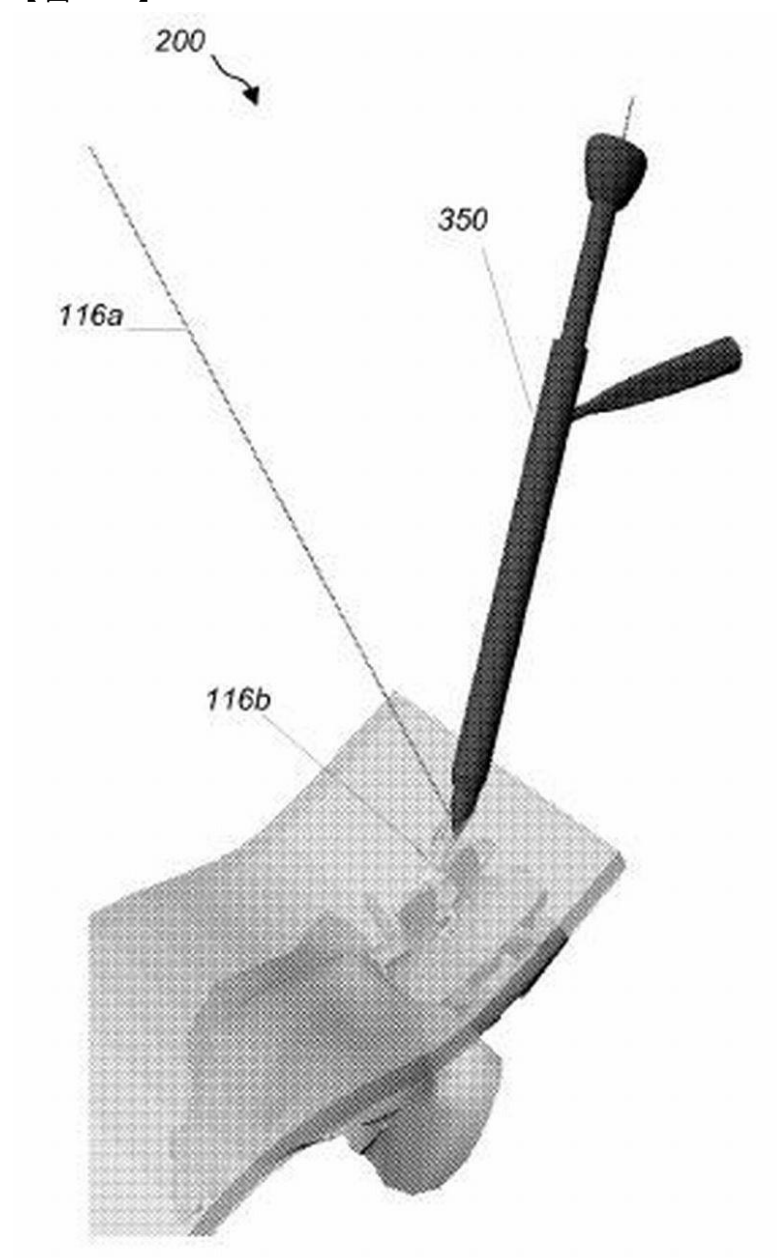
【図 9】



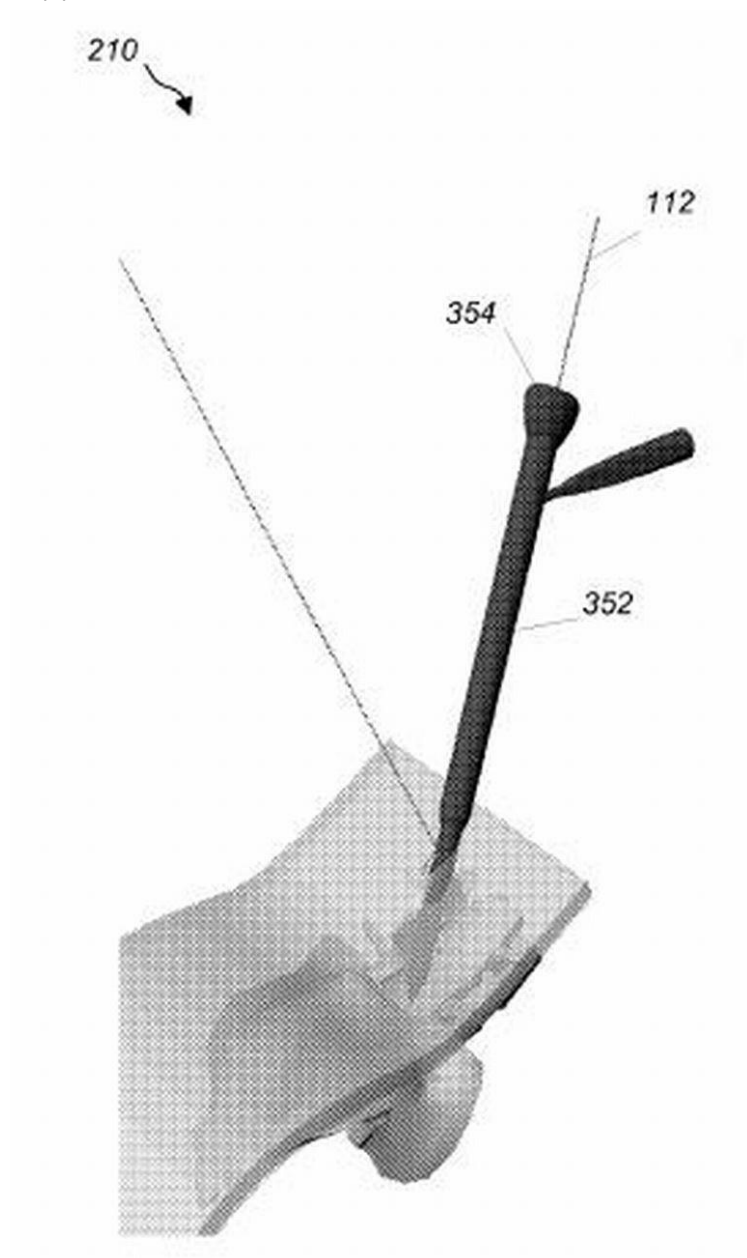
【図10】



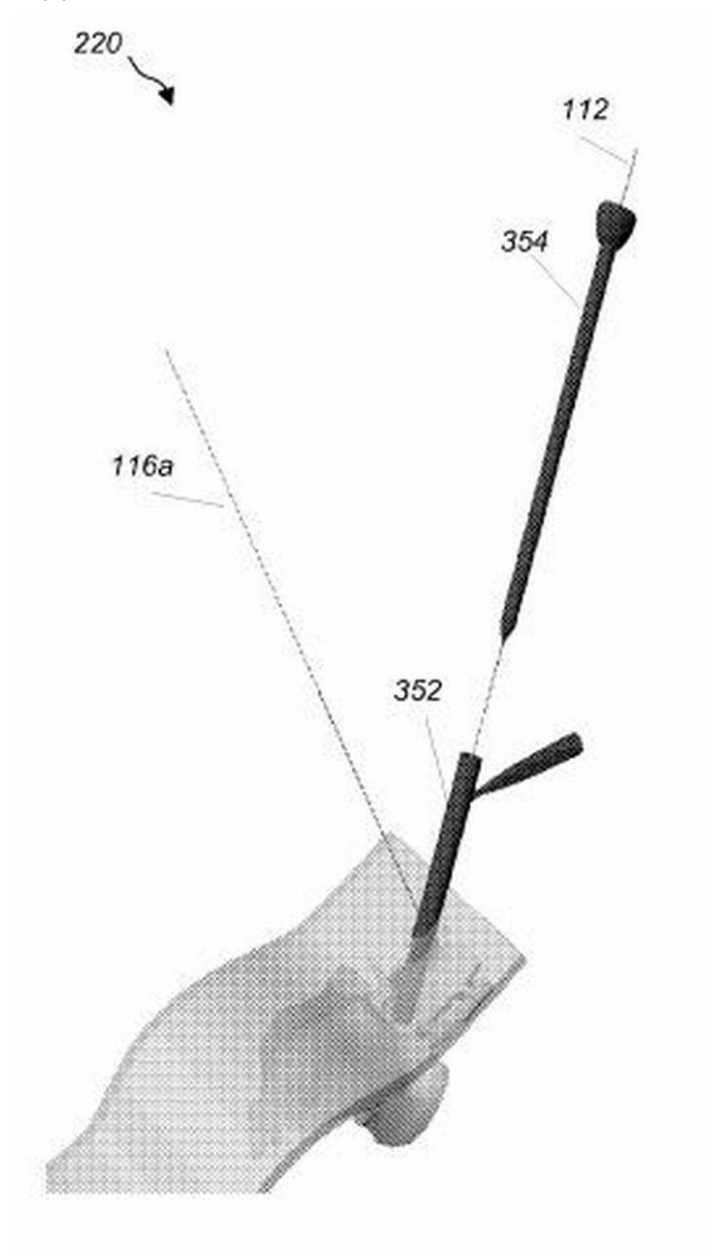
【図 11】



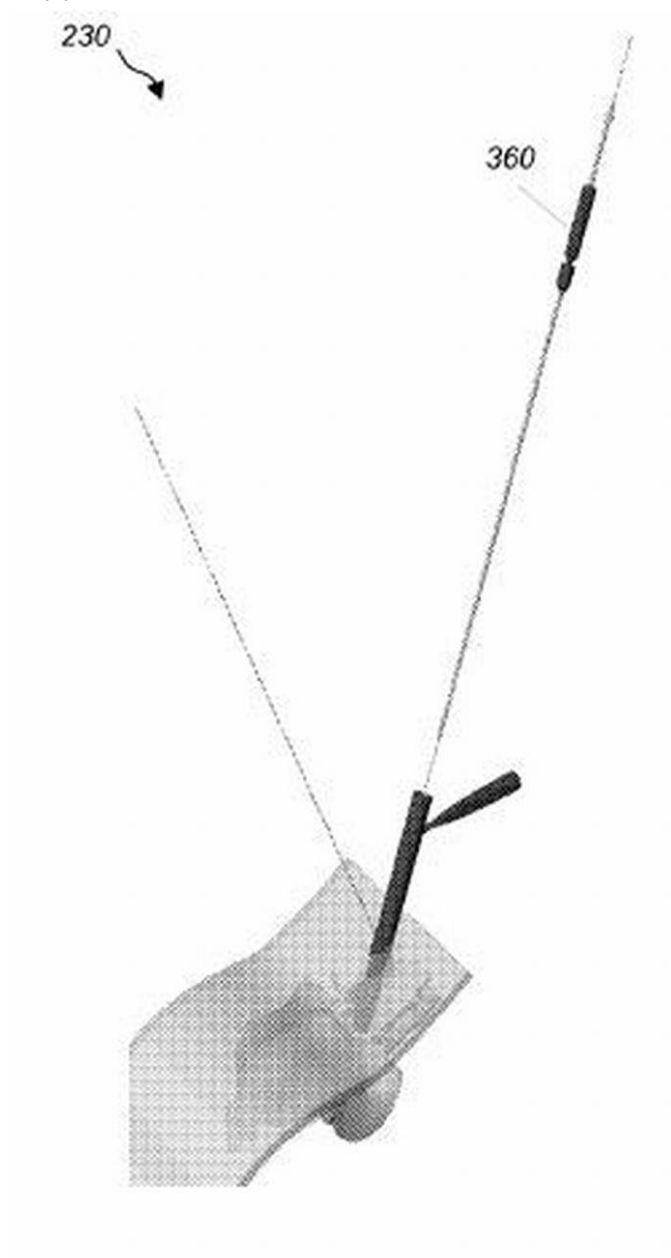
【図 12】



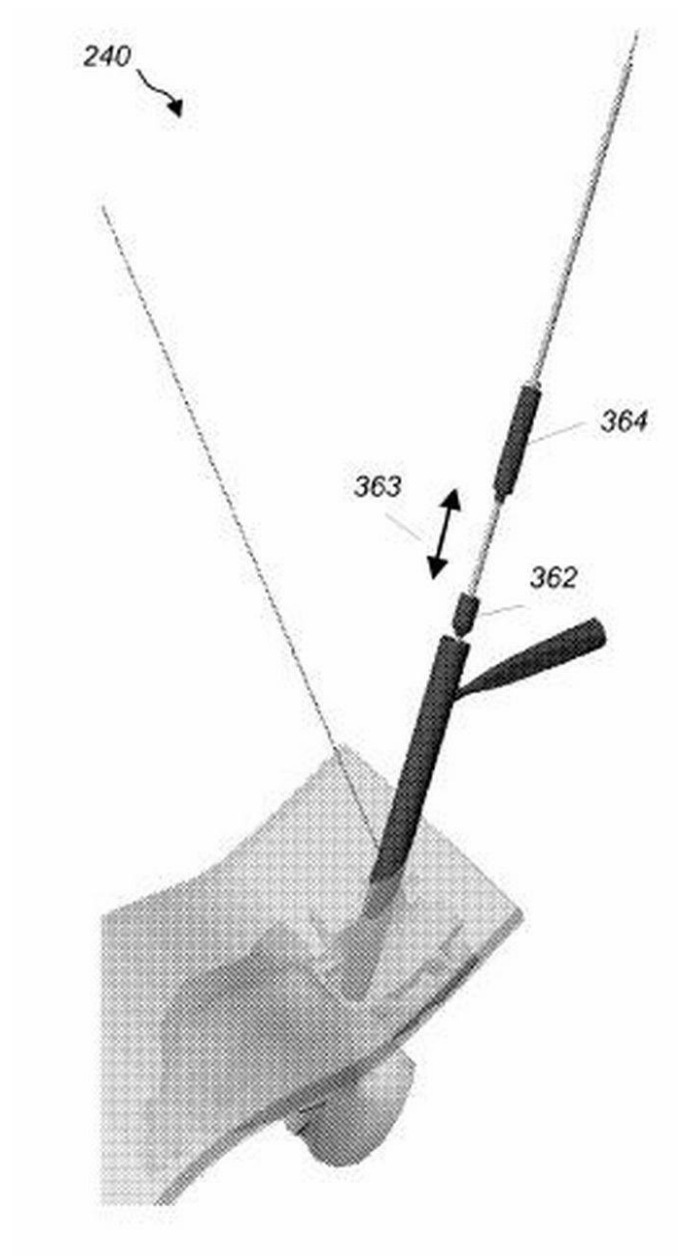
【図 13】



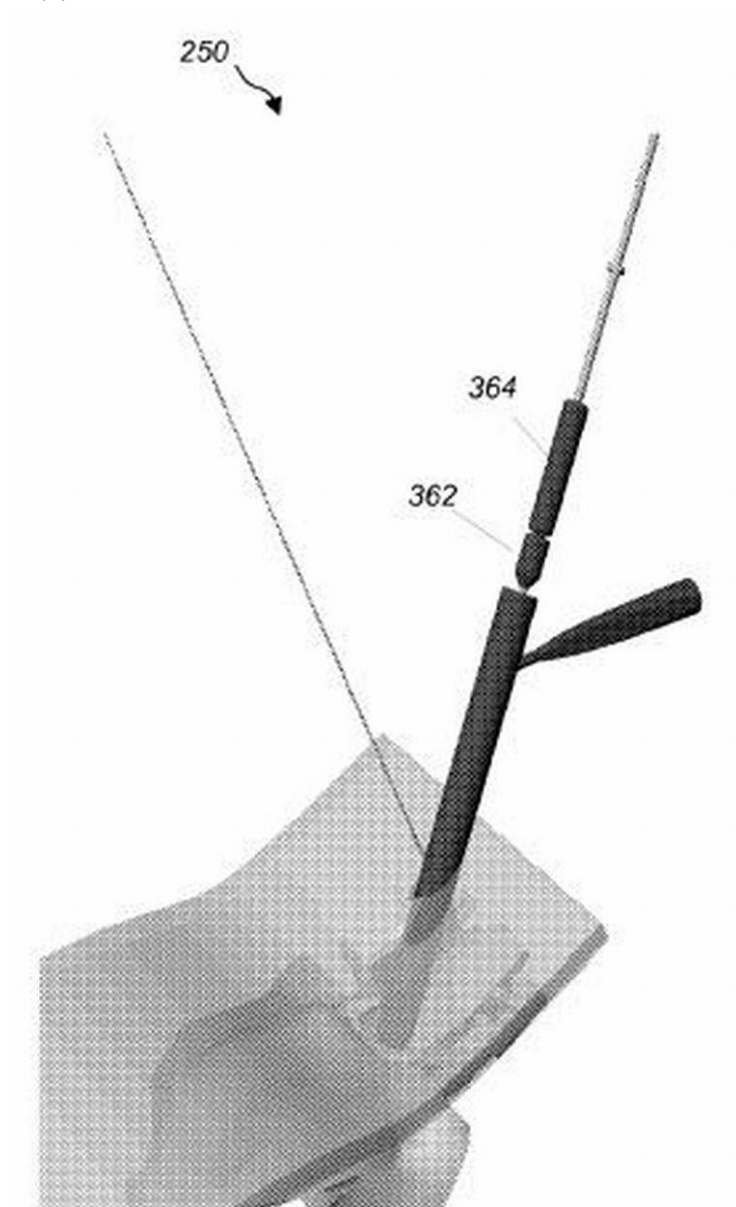
【図 14】



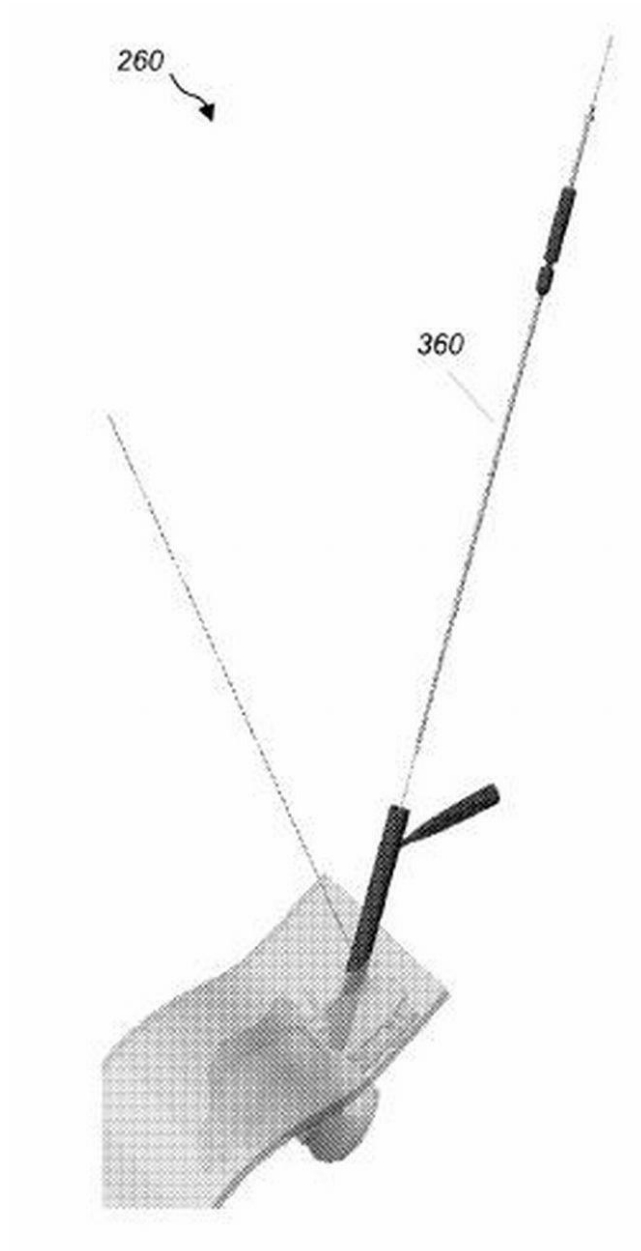
【図 15】



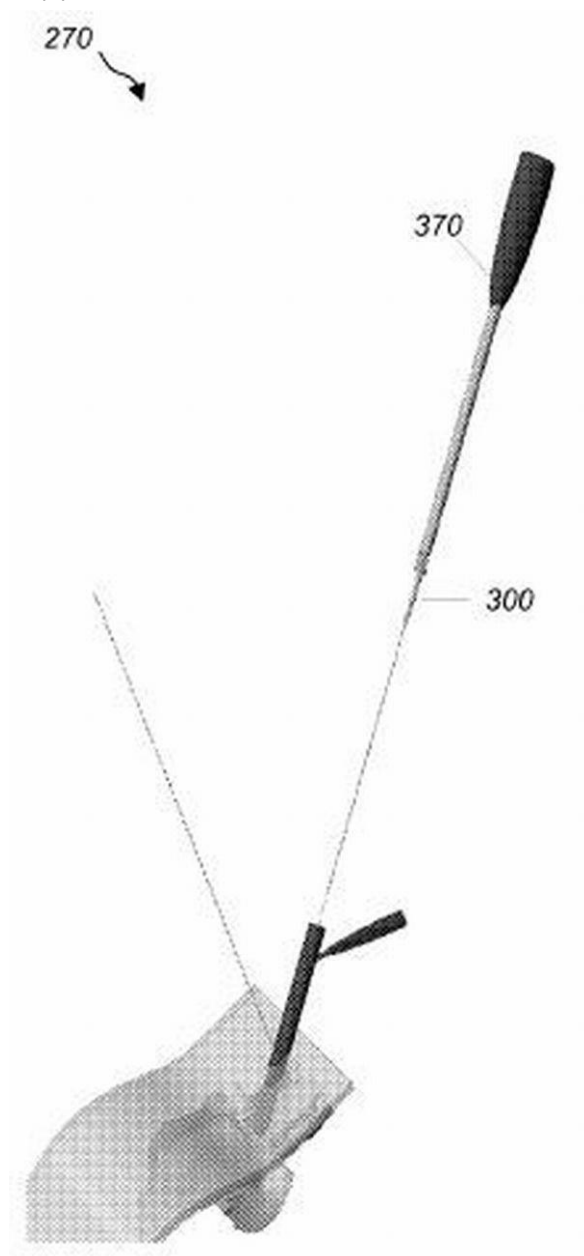
【図 16】



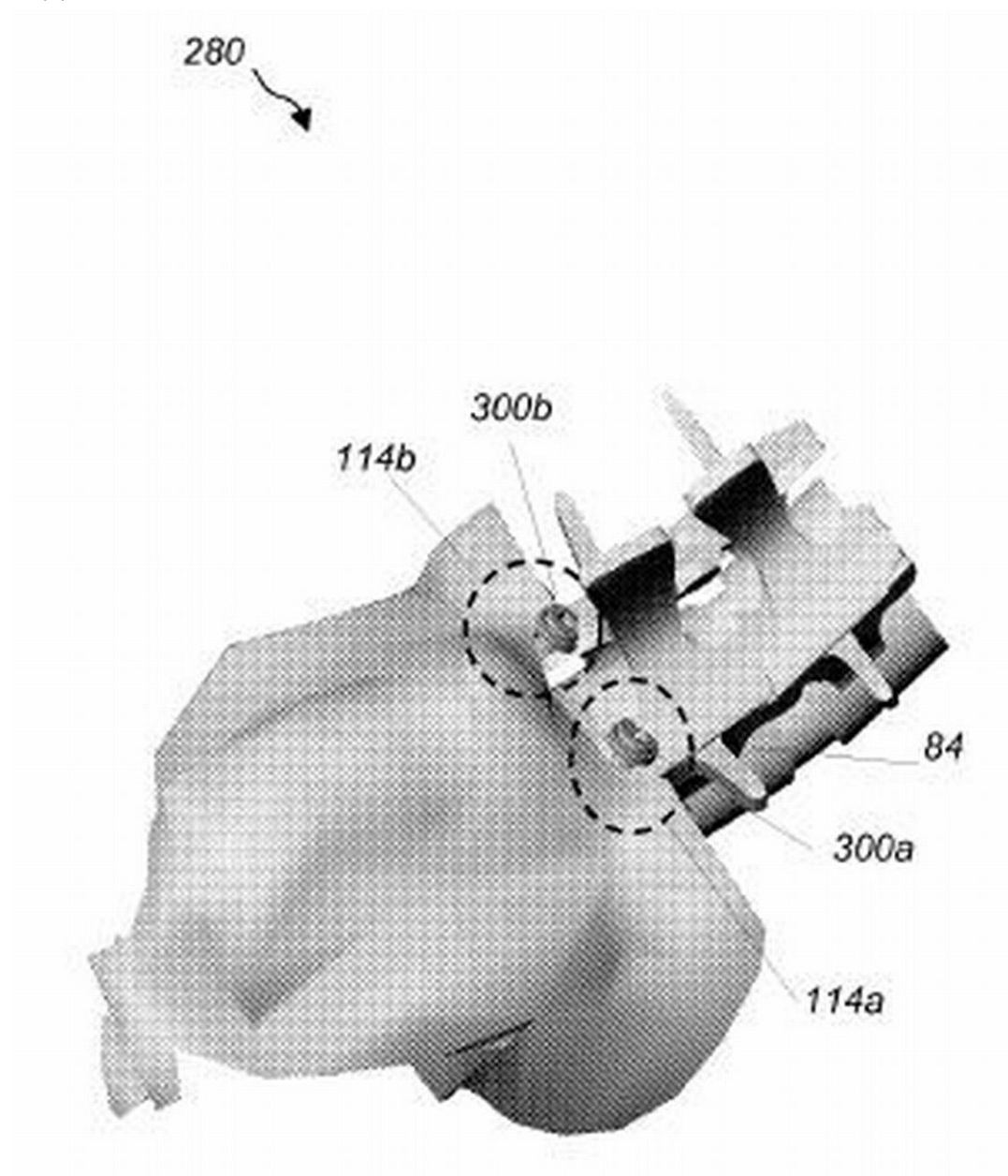
【図 17】



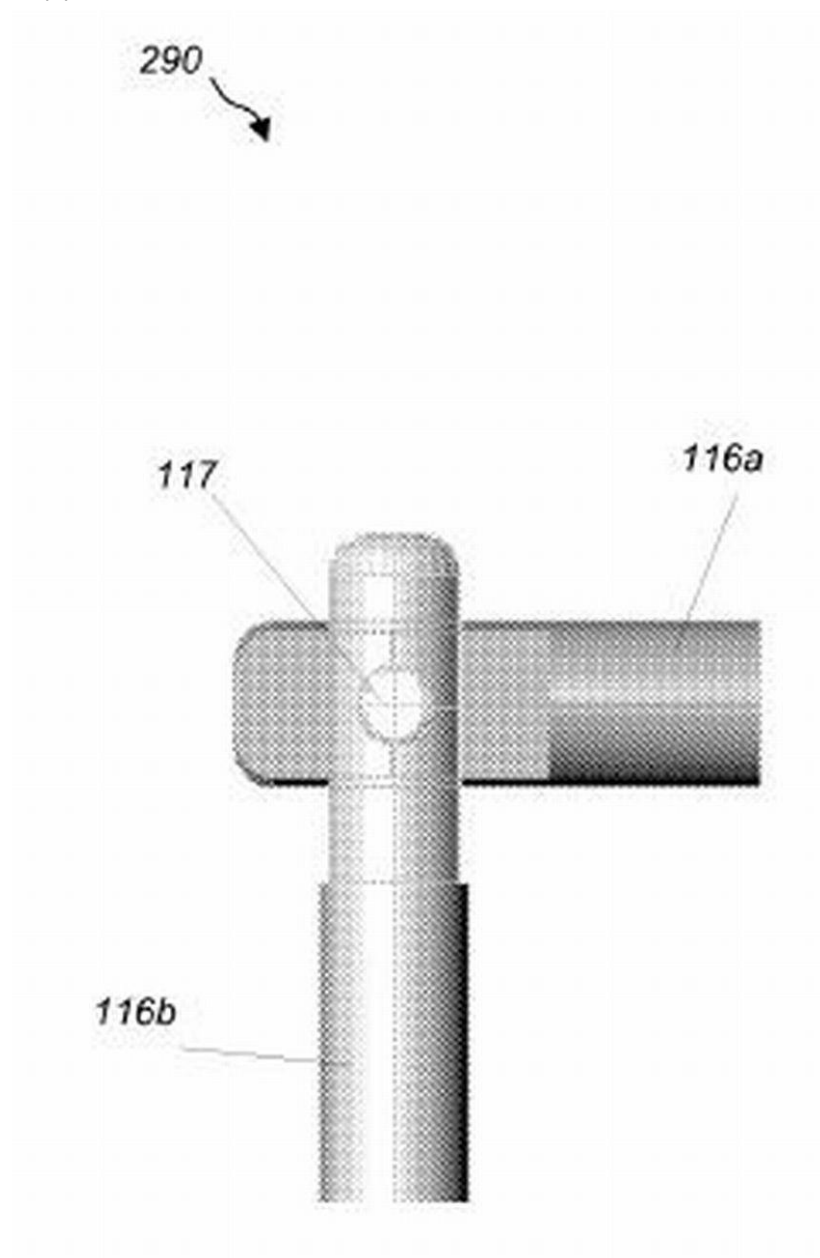
【図 18】



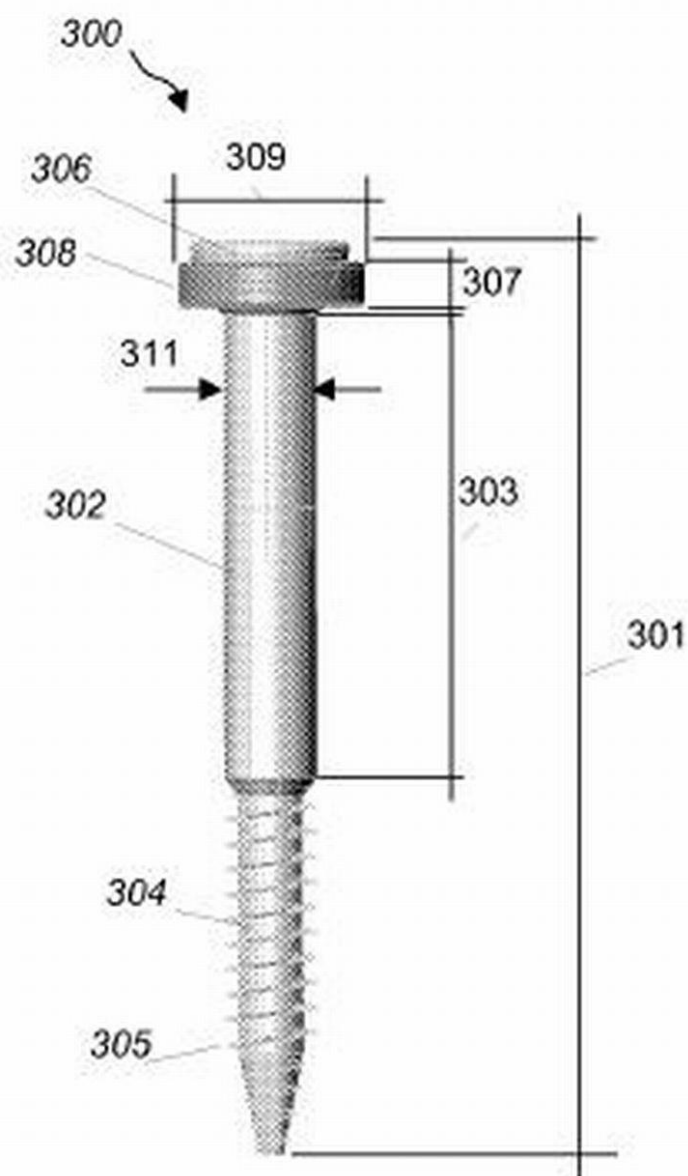
【図19】



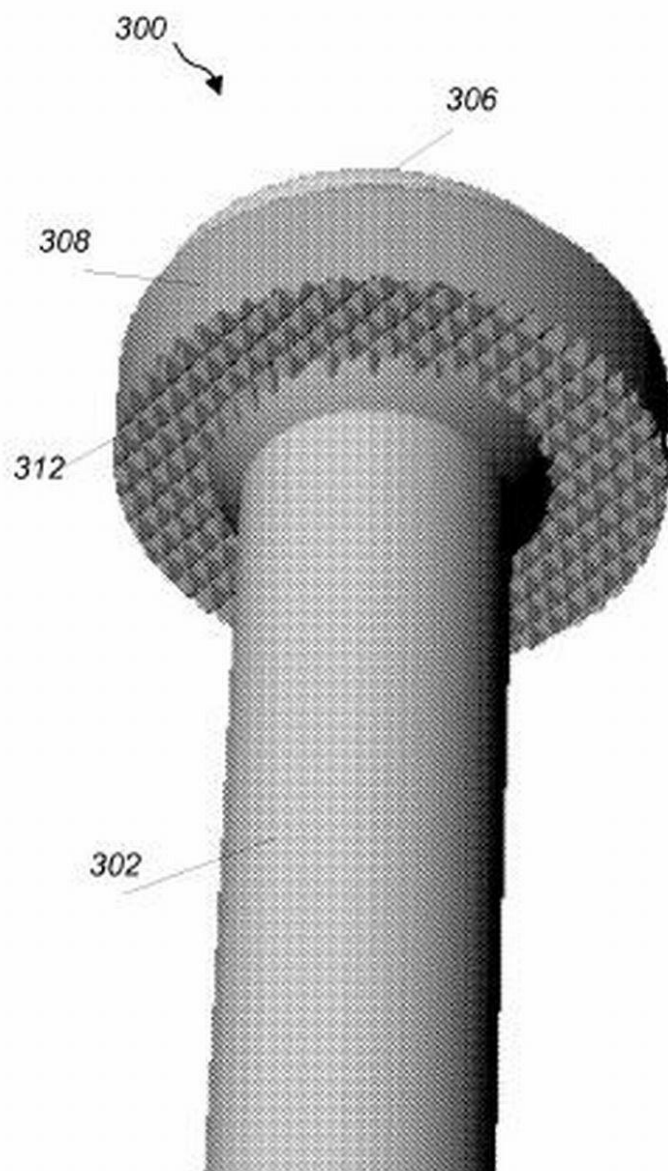
【図 20】



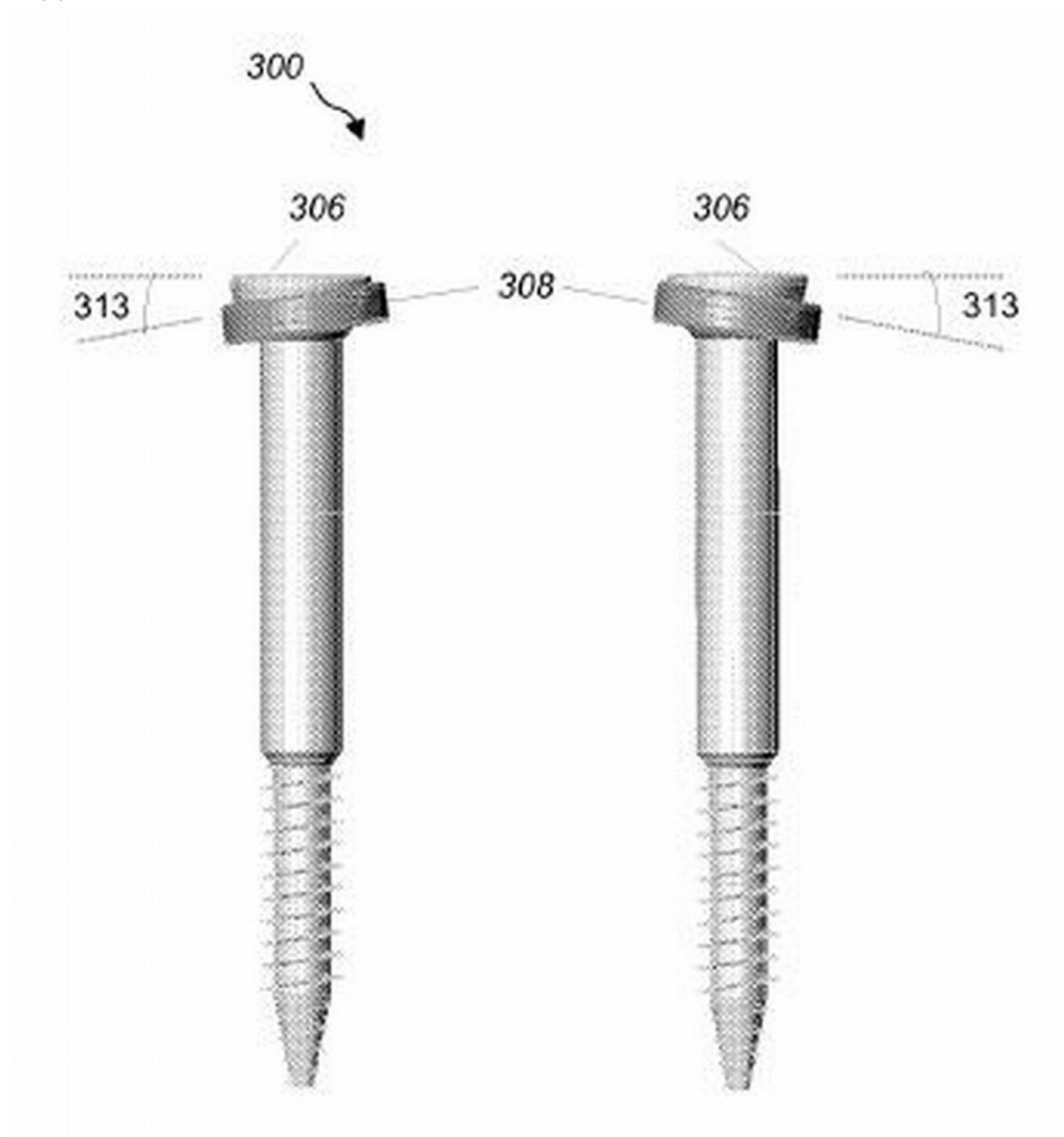
【図 21】



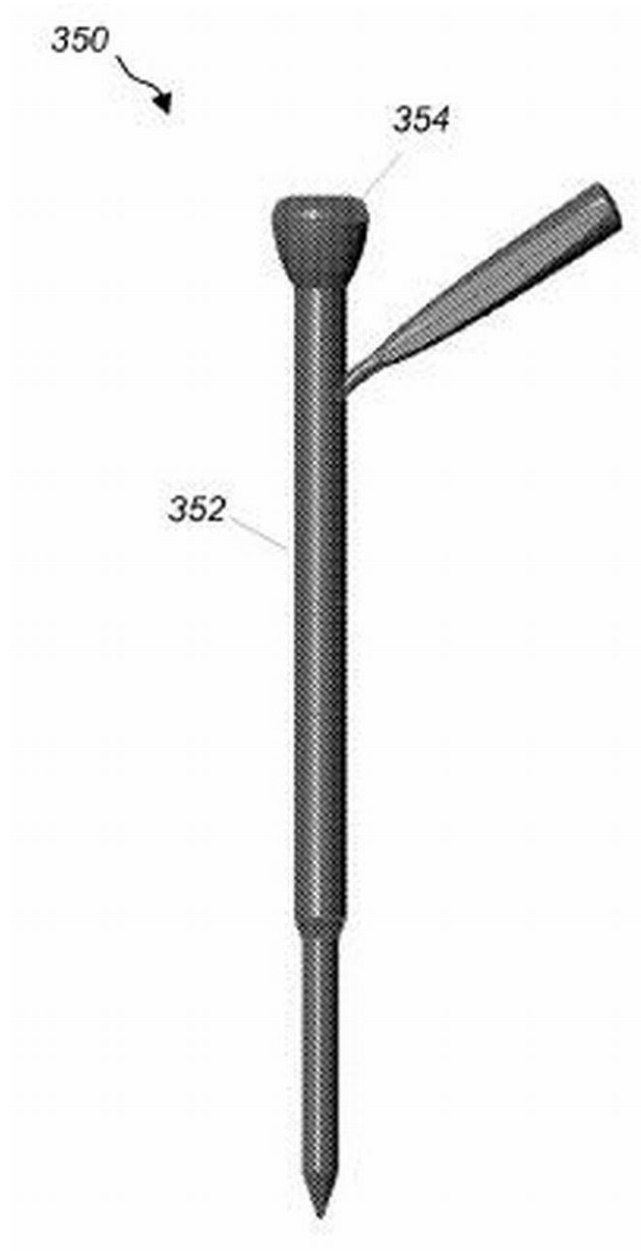
【図 22】



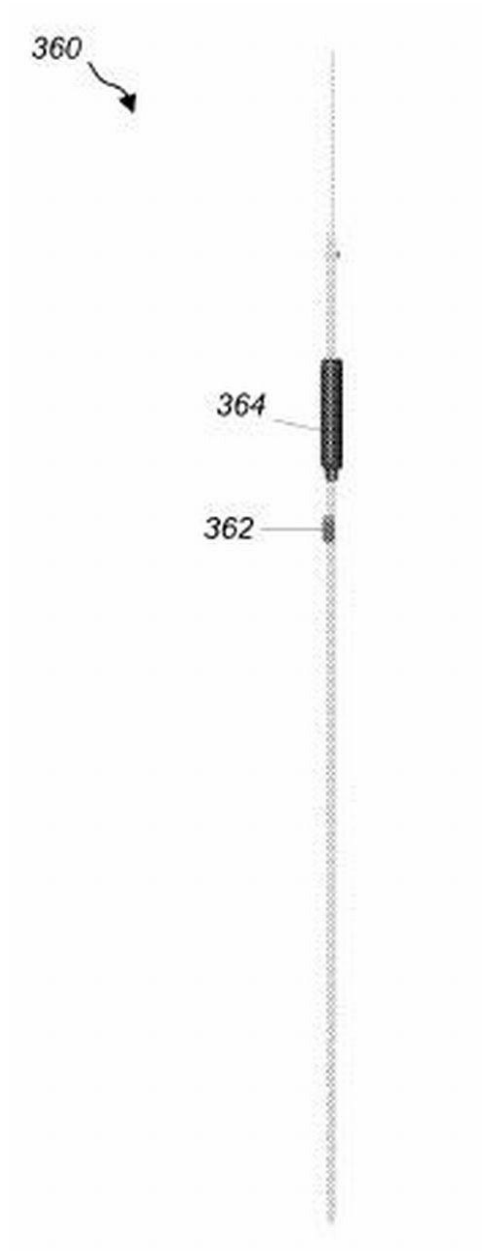
【図 23】



【図 24】



【図 25】



【図 26】



フロントページの続き

(72)発明者 チン, キングスレイ, アール.
アメリカ合衆国, ピーイー 19103, フィラデルフィア, スイート 17エイチ, 2020
ウォールナット ストリート

(72)発明者 チャン, クリストファー, エー.
アメリカ合衆国, エムイー 01915, ビバリー, 7 アイブス ストリート

審査官 森林 宏和

(56)参考文献 米国特許第06287313 (US, B1)
特開2003-199757 (JP, A)
国際公開第95/011632 (WO, A1)
国際公開第98/029046 (WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A61B 13/00 - 18/28