

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6626474号
(P6626474)

(45) 発行日 令和1年12月25日(2019.12.25)

(24) 登録日 令和1年12月6日(2019.12.6)

(51) Int.Cl.

F 1

A 6 1 B 17/56 (2006.01)

A 6 1 B 17/56

請求項の数 2 (全 30 頁)

(21) 出願番号	特願2017-134110 (P2017-134110)	(73) 特許権者	501046420
(22) 出願日	平成29年7月7日(2017.7.7)		HOYA Technosurgical
(65) 公開番号	特開2018-175828 (P2018-175828A)		株式会社
(43) 公開日	平成30年11月15日(2018.11.15)		東京都新宿区四谷四丁目28番4号YKB
審査請求日	令和1年7月3日(2019.7.3)		エンサインビル
(31) 優先権主張番号	特願2017-80099 (P2017-80099)	(72) 発明者	平山 智大
(32) 優先日	平成29年4月13日(2017.4.13)		東京都新宿区四谷四丁目28番4号 YK
(33) 優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		Bエンサインビル HOYA Techn
			osurgical株式会社社内
早期審査対象出願		審査官	北川 大地
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 開骨器具

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

先端部同士が回動可能に連結された一对の第1の長尺体と、前記第1の長尺体同士の回動角度を調整する角度調整部材とを有する第1のブレードと、

前記第1のブレードに並設され、先端部同士が回動可能に連結された一对の第2の長尺体を有する第2のブレードと、

前記一对の第1の長尺体のうちの一方の第1の長尺体と、前記一对の第2の長尺体のうちの一方の第2の長尺体とに着脱自在に装着され、その装着状態で前記一方の第1の長尺体と前記一方の第2の長尺体とを連結するとともに、互いの位置関係を規制する第1の連結部材と、

前記一对の第1の長尺体のうちの他方の第1の長尺体と、前記一对の第2の長尺体のうちの他方の第2の長尺体とに着脱自在に装着され、その装着状態で前記他方の第1の長尺体と前記他方の第2の長尺体とを連結するとともに、互いの位置関係を規制する第2の連結部材とを備え、

前記第1の連結部材が装着された第1の装着状態とするとともに、前記第2の連結部材が装着された第2の装着状態として、前記角度調整部材を操作した際、前記第1の長尺体同士の回動角度が調整されるのに連動して、該回動角度と同角度に前記第2の長尺体同士の回動角度が調整され、

前記第1の装着状態及び前記第2の装着状態を解除することによって、前記第1の長尺体同士の回動角度と前記第2の長尺体同士の回動角度との連動が解除される開骨器具。

【請求項 2】

前記第 1 のブレードと前記第 2 のブレードとは、前記第 1 の装着状態及び前記第 2 の装着状態の前記解除の後に、前記第 2 のブレードを前記第 1 のブレードに対して基端方向に向かって移動されることにより分離される請求項 1 に記載の開骨器具。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、開骨器具（オープナー）に関する。

【背景技術】

【0002】

脚の形をいわゆる「O脚」から「X脚」に変える高位脛骨骨切り術（High Tibial Osteotomy：HTO）が従来から行われている。この高位脛骨骨切り術には、股の内側から外側に向かって脛骨を切開し、当該切開部にスペーサとしての人工骨を挿入して、脛骨の角度を矯正するオープンウェッジ法がある。オープンウェッジ法では、先端部同士が回動可能に支持された長尺な一对の第 1 の揺動部材を有する第 1 のブレードと、第 1 のブレードと分離可能に連結され、先端部同士が回動可能に支持された長尺な一对の第 2 の揺動部材を有する第 2 のブレードとを備える開大器を用いることができる（例えば、特許文献 1 参照）。

【0003】

特許文献 1 に記載の開大器を用いて脛骨の切開部に人工骨を挿入する場合には、まず、人工骨の挿入に先立って、第 1 のブレードと第 2 のブレードとを組み立てた組立状態で、これらを当該切開部に一括して挿入し、その挿入状態のまま各揺動部材の回動角度を調整する。これにより、当該切開部がさらに拡張される。次に、第 1 のブレードと第 2 のブレードとを分離して、これらのブレードのうちの一方のブレードを抜去する。これにより、当該切開部には、前記一方のブレードを抜去した分のスペースが形成される。その後、このスペースに人工骨を挿入（補填）することができる。

【0004】

この特許文献 1 に記載の開大器では、第 1 のブレードと第 2 のブレードとは、一方のブレードに突出形成された突起（係合部）が他方のブレードの凹部に係合することにより、組立状態が維持される。しかしながら、このような組立状態から、第 1 のブレードと第 2 のブレードとを分離して、一方のブレードを抜去する際には、まず、ブレード同士を、切開部への挿入と交差する方向に互いに離間させて、前記突起と前記凹部の係合を解除してからでないと、その抜去操作を行なうことができない。従って、抜去操作を迅速に行なうことができず、結果、人工骨の留置に時間がかかるという問題があった。また、第 1 のブレードと第 2 のブレードとは、一方のブレードに突出形成された突起（係合部）が他方のブレードの凹部に係合するため、矯正角（開大角）が特に 10° に満たない程度に小さい場合には、一方のブレードを閉状態にした後、突起と凹部の係合が完全には外れず、突起と凹部が干渉してしまって第 1 のブレードと第 2 のブレードの分離が困難になるという問題がある。

【0005】

また、この特許文献 1 に記載の開大器は、各揺動部材の回動角度を調整する際には、一方の揺動部材に対し操作力を付与して、当該一方の揺動部材の回動角度を調整することにより、他方の揺動部材の回動角度もそれに連動して調整されるよう構成されている。しかしながら、各揺動部材の回動角度調整時には、ブレード同士は、前記突起と前記凹部の係合だけで組立状態が維持されているため、分解され易い状態にある。そして、ブレード同士が不本意に分解されてしまうと、他方の揺動部材に、一方の揺動部材からの操作力が十分に伝わらない。この場合、一方の揺動部材の回動角度と、他方の揺動部材の回動角度とを同じ角度に安定して調整することが困難となるという問題があった。

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 0 6 】

【特許文献 1】特許第 4 7 3 6 0 9 1 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 7 】

本発明の目的は、人工骨を例えば関節に留置するに際し、第 1 の長尺体同士の回動角度を調整する操作と、第 2 の長尺体同士の回動角度を調整する操作とを安定して確実にこなうことができ、また、その操作後の人工骨の留置を迅速かつ容易に行なうことができる開骨器具を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

10

【 0 0 0 8 】

このような目的は、下記 (1) ~ (1 4) の本発明により達成される。

(1) 先端部同士が回動可能に連結された一对の第 1 の長尺体と、前記第 1 の長尺体同士の回動角度を調整する角度調整部材とを有する第 1 のブレードと、

前記第 1 のブレードに並設され、先端部同士が回動可能に連結された一对の第 2 の長尺体を有する第 2 のブレードと、

前記一对の第 1 の長尺体のうちの一方の第 1 の長尺体と、前記一对の第 2 の長尺体のうちの一方の第 2 の長尺体とに着脱自在に装着され、その装着状態で前記一方の第 1 の長尺体と前記一方の第 2 の長尺体とを連結するとともに、互いの位置関係を規制する第 1 の連結部材と、

20

前記一对の第 1 の長尺体のうちの他方の第 1 の長尺体と、前記一对の第 2 の長尺体のうちの他方の第 2 の長尺体とに着脱自在に装着され、その装着状態で前記他方の第 1 の長尺体と前記他方の第 2 の長尺体とを連結するとともに、互いの位置関係を規制する第 2 の連結部材とを備え、

前記第 1 の連結部材が装着された第 1 の装着状態とするとともに、前記第 2 の連結部材が装着された第 2 の装着状態として、前記角度調整部材を操作した際、前記第 1 の長尺体同士の回動角度が調整されるのに連動して、該回動角度と同角度に前記第 2 の長尺体同士の回動角度が調整されることを特徴とする開骨器具。

【 0 0 0 9 】

これにより、人工骨を例えば関節に留置するに際し、第 1 の長尺体同士の回動角度を調整する操作と、第 2 の長尺体同士の回動角度を調整する操作とを安定して確実にこなうことができ、また、その操作後の人工骨の留置を迅速かつ容易に行なうことができる。

30

【 0 0 1 0 】

(2) 前記第 1 の装着状態の前記第 1 の連結部材は、前記第 2 の装着状態の前記第 2 の連結部材よりも基端側に位置する上記 (1) に記載の開骨器具。

【 0 0 1 1 】

第 1 の装着状態の第 1 の連結部材は、開骨器具を操作する過程で頻繁に把持されるものであるため、第 2 の装着状態の第 2 の連結部材よりも基端側 (開骨器具の基端側) に位置していた方が操作性がよい。

【 0 0 1 2 】

40

(3) 前記一方の第 1 の長尺体と前記一方の第 2 の長尺体とは、互いに連通する溝を有し、

前記第 1 の連結部材は、前記第 1 の装着状態で前記各溝に一括して係合する突出部を有する上記 (1) または (2) に記載の開骨器具。

【 0 0 1 3 】

これにより、一方の第 1 の長尺体と一方の第 2 の長尺体とに対する第 1 の連結部材の着脱操作が容易となり、よって、第 1 の装着状態から、当該第 1 の装着状態を解除した解除状態に迅速に移行することができる。

【 0 0 1 4 】

(4) 前記他方の第 1 の長尺体と前記他方の第 2 の長尺体とは、互いに連通する貫通

50

孔を有し、

前記第２の連結部材は、前記第２の装着状態で前記各貫通孔に一括して挿入されるピン状部を有する上記（１）ないし（３）のいずれかに記載の開骨器具。

【００１５】

このような挿入により、第２の連結部材の第２の装着状態が維持される。また、第２の連結部材をそのまま引張り出すことにより、第２の連結部材を容易に離脱させることもできる。

【００１６】

（５） 前記第２の連結部材には、前記第２の装着状態で前記第２の長尺体同士の回動角度を示す角度目盛りが付されている上記（１）ないし（４）のいずれかに記載の開骨器具。

10

これにより、第２の長尺体同士の回動角度を確実に把握することができる。

【００１７】

（６） 前記第２の連結部材は、前記ピン状部を支持する支持板を有し、該支持板に前記角度目盛りが付されている上記（５）に記載の開骨器具。

【００１８】

これにより、例えば第２の装着状態で角度目盛りが支持板の表側に臨むことができ、よって、第２の長尺体同士の回動角度を確実に把握することができる。

【００１９】

（７） 前記第２の連結部材は、前記各回動角度の調整後には、離脱されるものであり

20

、

前記第２の連結部材は、離脱する際に把持される把持部を有し、

前記把持部は、前記ピン状部の前記支持板の反対側に延長した延長線上に位置する上記（６）に記載の開骨器具。

【００２０】

これにより、例えば、ピン状部の支持板の反対側に延長した延長部をそのまま把持部として用いることができ、よって、第２の連結部材の構成を簡単なものとすることができる。

【００２１】

（８） 前記第１の連結部材および前記第２の連結部材は、それぞれ、前記各回動角度の調整後には、離脱されるものである上記（１）ないし（７）のいずれかに記載の開骨器具。

30

【００２２】

これにより、並設されている第１のブレードと第２のブレードとを分離することができ、よって、これらのブレードをタイミングをズラして関節から引き抜くことができる。そして、関節の各ブレードが引き抜かれた部分にそれぞれ人工骨を留置することができる。

【００２３】

（９） 前記第２の連結部材は、前記第１の連結部材よりも先に離脱され、その離脱状態で前記角度調整部材を操作した際、前記第１の長尺体同士の回動角度が減少する方向に調整される上記（８）に記載の開骨器具。

40

【００２４】

これにより、関節から第１のブレードを引き抜く際、その引き抜き操作を容易に行なうことができる。

【００２５】

（１０） 前記第１の連結部材は、前記第１の長尺体同士の回動角度を減少する方向に調整した後、離脱され、その離脱状態で前記第１のブレードと前記第２のブレードとの分離が可能となる上記（９）に記載の開骨器具。

【００２６】

これにより、第１のブレードと第２のブレードとをタイミングをズラして関節から引き抜くことができる。そして、関節の各ブレードが引き抜かれた部分にそれぞれ人工骨を留

50

置することができる。

【 0 0 2 7 】

(1 1) 当該開骨器具を使用している状態で、前記第 1 のブレードと前記第 2 のブレードとの分離は、前記第 1 のブレードを前記第 2 のブレードに対して基端方向に向かって移動させることにより可能となる上記 (1 0) に記載の開骨器具。

【 0 0 2 8 】

これにより、関節に無理な力を加えることなく、第 1 のブレードの抜去を円滑に行なうことができる。

【 0 0 2 9 】

(1 2) 前記第 1 の連結部材および前記第 2 の連結部材がそれぞれ離脱した状態で、前記第 1 の長尺体同士の間動角度を維持したまま、前記第 2 のブレードは、前記第 1 のブレードから分離可能となる上記 (8) に記載の開骨器具。

10

【 0 0 3 0 】

これにより、第 1 のブレードと第 2 のブレードとをタイミングをズラして関節から引き抜くことができる。そして、関節の各ブレードが引き抜かれた部分にそれぞれ人工骨を留置することができる。

【 0 0 3 1 】

(1 3) 当該開骨器具を使用している状態で、前記第 1 のブレードと前記第 2 のブレードとの分離は、前記第 2 のブレードを前記第 1 のブレードに対して基端方向に向かって移動させることにより可能となる上記 (1 2) に記載の開骨器具。

20

【 0 0 3 2 】

これにより、関節に無理な力を加えることなく、第 2 のブレードの抜去を円滑に行なうことができる。

【 0 0 3 3 】

(1 4) 前記第 1 の連結部材は、離脱する過程で、前記第 2 の長尺体同士の間動角度が急峻に減少するのを抑制する緩衝部を有する上記 (1 2) または (1 3) に記載の開骨器具。

【 0 0 3 4 】

これにより、開骨器具を操作する操作者や、開骨器具が用いられる患者に対する安全性等を確保することができる。

30

【 0 0 3 5 】

また、本発明の開骨器具では、前記第 2 のブレードは、前記第 2 の長尺体同士の間動角度の調整後に、その調整された間動角度を維持する角度維持部材を有するのが好ましい。

これにより、調整後の間動角度を確実に維持することができる。

【 0 0 3 6 】

また、本発明の開骨器具では、前記角度維持部材は、棒状体で構成され、該棒状体の外周部に形成された雄ネジを有し、

前記一対の第 2 の長尺体のうちの一方の第 2 の長尺体は、前記角度維持部材の雄ネジに螺合する雌ネジを有するのが好ましい。

【 0 0 3 7 】

これにより、第 2 の長尺体同士の間動角度の調整後に、角度維持部材を例えば一方向に回転させることにより、角度維持部材が他方の第 2 の長尺体に向かって移動して、当該第 2 の長尺体に突き当たる (当接する) 。これにより、調整後の間動角度を、簡単な構成で確実に維持することができる。

40

【 0 0 3 8 】

また、本発明の開骨器具では、前記角度調整部材は、棒状体で構成され、該棒状体の外周部に形成された雄ネジを有し、

前記一対の第 1 の長尺体は、それぞれ、前記角度調整部材の雄ネジに螺合する雌ネジを有するのが好ましい。

【 0 0 3 9 】

50

これにより、角度調整部材を例えば一方向に回転させると、第１のブレードは、第１の長尺体同士が互いに離間する方向、すなわち、第１の長尺体同士が開く方向に回動していく。この回動により、第１の長尺体同士の回動角度が増加する方向に調整される。また、角度調整部材を前記と反対方向に回転させると、第１のブレードは、第１の長尺体同士が互いに接近する方向、すなわち、第１の長尺体同士が閉じる方向に回動していく。この回動により、第１の長尺体同士の回動角度が減少する方向に調整される。

【発明の効果】

【００４０】

本発明によれば、第１の連結部材と第２の連結部材とにより第１のブレードと第２のブレードとの連結状態が確実に維持される。そして、人工骨を例えば関節に留置するに際し、第１の長尺体同士の回動角度と第２の長尺体同士の回動角度とが最小な状態、すなわち、閉状態の第１のブレードと第２のブレードとを関節に挿入して、そのまま角度調整部材を操作しさえすれば、前記各回動角度を確実に一括して増大させることができる。これにより、所望角度の切開部にまで前記各回動角度を調整することができる。このように本発明は、前記各回動角度の調整操作を安定して確実にこなうことができ、操作性に優れたものとなっている。

【００４１】

また、前記各回動角度の調整操作後に、第１の連結部材と第２の連結部材とを離脱させることにより、第１のブレードと第２のブレードとの連結状態が解除される。そして、第１のブレードと第２のブレードは互いを係合する係合部が設けられていないので、第１のブレードおよび第２のブレードのうちの一方を他方に対して、その長手方向に沿って迅速に引き抜く（分離させる）ことができる。これにより、関節の前記一方のブレードが引き抜かれた部分に、人工骨の留置を迅速かつ容易に行なうことができる。

【図面の簡単な説明】

【００４２】

【図１】図１は、本発明の開骨器具（第１実施形態）の組立状態を示す斜視図である。

【図２】図２は、本発明の開骨器具（第１実施形態）が備える第１のブレードを示す斜視図である。

【図３】図３は、図２中の矢印Ａ方向から見た部分断面図である。

【図４】図４は、本発明の開骨器具（第１実施形態）が備える第２のブレードを示す斜視図である。

【図５】図５は、図４中の矢印Ｂ方向から見た部分断面図である。

【図６】図６は、本発明の開骨器具（第１実施形態）が備える第１の連結部材を示す斜視図である。

【図７】図７は、図６中の矢印Ｃ方向から見た部分断面図である。

【図８】図８は、本発明の開骨器具（第１実施形態）が備える第２の連結部材を示す斜視図である。

【図９】図９は、図８中の矢印Ｄ方向から見た図である。

【図１０】図１０は、本発明の開骨器具（第１実施形態）とともに使用されるドライバを示す斜視図である。

【図１１】図１１は、本発明の開骨器具（第１実施形態）を用いて関節に人工骨を留置するまでの過程を順に示す斜視図である。

【図１２】図１２は、本発明の開骨器具（第１実施形態）を用いて関節に人工骨を留置するまでの過程を順に示す斜視図である。

【図１３】図１３は、本発明の開骨器具（第１実施形態）を用いて関節に人工骨を留置するまでの過程を順に示す斜視図である。

【図１４】図１４は、本発明の開骨器具（第１実施形態）を用いて関節に人工骨を留置するまでの過程を順に示す斜視図である。

【図１５】図１５は、本発明の開骨器具（第１実施形態）を用いて関節に人工骨を留置するまでの過程を順に示す斜視図である。

10

20

30

40

50

【図 1 6】図 1 6 は、本発明の開骨器具（第 1 実施形態）を用いて関節に人工骨を留置するまでの過程を順に示す斜視図である。

【図 1 7】図 1 7 は、本発明の開骨器具（第 1 実施形態）を用いて関節に人工骨を留置するまでの過程を順に示す斜視図である。

【図 1 8】図 1 8 は、本発明の開骨器具（第 1 実施形態）を用いて関節に人工骨を留置するまでの過程を順に示す斜視図である。

【図 1 9】図 1 9 は、本発明の開骨器具（第 1 実施形態）を用いて関節に人工骨を留置するまでの過程を順に示す斜視図である。

【図 2 0】図 2 0 は、本発明の開骨器具（第 1 実施形態）を用いて関節に人工骨を留置するまでの過程を順に示す斜視図である。

10

【図 2 1】図 2 1 は、本発明の開骨器具（第 1 実施形態）を用いて関節に人工骨を留置するまでの過程を順に示す斜視図である。

【図 2 2】図 2 2 は、本発明の開骨器具（第 1 実施形態）を用いて関節に人工骨を留置するまでの過程を順に示す斜視図である。

【図 2 3】図 2 3 は、本発明の開骨器具（第 2 実施形態）の組立状態を示す斜視図である。

【図 2 4】図 2 4 は、本発明の開骨器具（第 2 実施形態）が備える第 2 のブレードを示す部分断面図である。

【図 2 5】図 2 5 は、本発明の開骨器具（第 2 実施形態）を用いて関節に人工骨を留置するまでの過程を順に示す斜視図である。

20

【図 2 6】図 2 6 は、本発明の開骨器具（第 2 実施形態）を用いて関節に人工骨を留置するまでの過程を順に示す斜視図である。

【図 2 7】図 2 7 は、本発明の開骨器具（第 2 実施形態）を用いて関節に人工骨を留置するまでの過程を順に示す斜視図である。

【図 2 8】図 2 8 は、本発明の開骨器具（第 2 実施形態）を用いて関節に人工骨を留置するまでの過程を順に示す斜視図である。

【図 2 9】図 2 9 は、本発明の開骨器具（第 2 実施形態）を用いて関節に人工骨を留置するまでの過程を順に示す斜視図である。

【図 3 0】図 3 0 は、本発明の開骨器具（第 2 実施形態）を用いて関節に人工骨を留置するまでの過程を順に示す斜視図である。

30

【図 3 1】図 3 1 は、本発明の開骨器具（第 2 実施形態）を用いて関節に人工骨を留置するまでの過程を順に示す斜視図である。

【図 3 2】図 3 2 は、図 2 8 中の矢印 E 方向から見た図である。

【図 3 3】図 3 3 は、本発明の開骨器具（第 3 実施形態）が備える第 1 の連結部材を示す斜視図である。

【図 3 4】図 3 4 は、図 3 3 に示す第 1 の連結部材が第 2 のブレードから離脱する状態を順に示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0043】

以下、本発明の開骨器具を添付図面に示す好適な実施形態に基づいて詳細に説明する。

40

< 第 1 実施形態 >

図 1 は、本発明の開骨器具（第 1 実施形態）の組立状態を示す斜視図である。図 2 は、本発明の開骨器具（第 1 実施形態）が備える第 1 のブレードを示す斜視図である。図 3 は、図 2 中の矢印 A 方向から見た部分断面図である。図 4 は、本発明の開骨器具（第 1 実施形態）が備える第 2 のブレードを示す斜視図である。図 5 は、図 4 中の矢印 B 方向から見た部分断面図である。図 6 は、本発明の開骨器具（第 1 実施形態）が備える第 1 の連結部材を示す斜視図である。図 7 は、図 6 中の矢印 C 方向から見た部分断面図である。図 8 は、本発明の開骨器具（第 1 実施形態）が備える第 2 の連結部材を示す斜視図である。図 9 は、図 8 中の矢印 D 方向から見た図である。図 1 0 は、本発明の開骨器具（第 1 実施形態）とともに使用されるドライバを示す斜視図である。図 1 1 ~ 図 2 2 は、それぞれ、本発

50

明の開骨器具（第１実施形態）を用いて関節に人工骨を留置するまでの過程を順に示す斜視図である。なお、以下では、説明の都合上、図１～図２２中（図２３～図３４についても同様）の手元側を「基端」、その反対側を「先端」と言う。

【００４４】

図１に示す開骨器具（オープナー）１は、第１のブレード２Ａと、第２のブレード２Ｂと、第１の連結部材５と、第２の連結部材６とを備え、これらが組み立てられた組立状態となったものである。そして、この組立状態の開骨器具１は、関節の手術に用いられる。本実施形態では、開骨器具１が用いられる手術の一例として、高位脛骨骨切り術（High Tibial Osteotomy：HTO）のオープンウェッジ法を挙げて説明する。また、開骨器具１は、高位脛骨骨切り術の途中で、図１０に示すドライバ８０とともに用いられる。開骨器具１とドライバ８０とで開骨器具セットが構成される。

10

【００４５】

開骨器具１について説明する前に、高位脛骨骨切り術において当該開骨器具１を用いて脛骨Ｔの内側顆Ｔ１に留置される人工骨９０について説明する。

【００４６】

人工骨９０は、くさび状をなすブロック体で構成されている。このくさび状をなす人工骨９０は、その頂角の角度が例えば７°以上、１５°以下の範囲内にあり、この範囲内で１°刻みで種別されている。そして、これら複数種の人工骨９０の中から、症例に応じて適宜選択される。

【００４７】

20

また、人工骨９０は、セラミックス材料を構成材料としてなることが好ましい。セラミックス材料は加工性に優れているため、旋盤、ドリル等を用いた切削加工によりその形状、大きさ等を調整することが容易である。

【００４８】

セラミックス材料としては、各種のセラミックス材料が挙げられるが、特にアルミナ、ジルコニア、リン酸カルシウム系化合物等のバイオセラミックスが好ましい。なかでもリン酸カルシウム系化合物は、優れた生体親和性を備えているため、人工骨９０の構成材料として特に好ましい。

【００４９】

リン酸カルシウム系化合物としては、例えばハイドロキシアパタイト、フッ素アパタイト、炭酸アパタイト等のアパタイト類、リン酸二カルシウム、リン酸三カルシウム、リン酸四カルシウム、リン酸八カルシウム等が挙げられ、これらを１種または２種以上を混合して用いることができる。また、これらのリン酸カルシウム系化合物のなかでもＣａ／Ｐ比が１．０～２．０のものが好ましく用いられる。

30

【００５０】

このようなリン酸カルシウム系化合物のうち、ハイドロキシアパタイトがより好ましい。ハイドロキシアパタイトは、骨の無機質主成分と同様の構造であるため、優れた生体適合性を有している。また、人工骨９０を製造する際、原料のハイドロキシアパタイト粒子は、５００～１０００で仮焼成されたものがより好ましい。かかる温度で仮焼成されたハイドロキシアパタイト粒子は、ある程度活性が抑えられるため、焼結が急激に進行すること等による焼結ムラが抑制され、強度にムラのない焼結体を得ることができる。

40

【００５１】

図１１～図２２に示すように、開骨器具１は、脛骨Ｔの内側顆Ｔ１が切開された切開部（骨切り部）Ｔ２をさらに拡張する骨切術用開大器である。この開骨器具１は、前述したように、第１のブレード２Ａと、第２のブレード２Ｂと、第１の連結部材５と、第２の連結部材６とを備えている。以下、開骨器具１を構成するこれらのものについて説明する。

【００５２】

図２、図３に示すように、第１のブレード２Ａは、長尺状をなす一對の第１の長尺体２１Ａと、各第１の長尺体２１Ａに設けられた雌ネジ部材２４と、第１の長尺体２１Ａ同士の間を回動角度 θ_{21A} を調整する角度調整部材４Ａとを有している。

50

【 0 0 5 3 】

第 1 の長尺体 2 1 A の先端部 2 1 1 同士は、連結部 2 2 を介して、互いに回動可能に連結されている。

【 0 0 5 4 】

各第 1 の長尺体 2 1 A は、その長手方向の途中から厚さ t_{21A} が先端方向に向かって漸減した先細り形状をなすものである。これにより、第 1 のブレード 2 A を脛骨 T の切開部 T 2 に容易に挿入することができる（図 1 2 参照）。

【 0 0 5 5 】

各第 1 の長尺体 2 1 A の幅 W_{21A} は、長手方向に沿って一定となっている。幅 W_{21A} が先端方向に向かって漸減している場合、厚さ t_{21A} も漸減していることと相まって、各第 1 の長尺体 2 1 A の強度の低下が懸念されるが、幅 W_{21A} が長手方向に沿って一定となっていることにより、強度の低下の防止を図ることができる。これにより、第 1 のブレード 2 A を脛骨 T の切開部 T 2 に挿入する際、各第 1 の長尺体 2 1 A の変形を確実に防止することができる。

10

【 0 0 5 6 】

また、図 2 中の上側の第 1 の長尺体 2 1 A には、第 1 のブレード 2 A を脛骨 T の切開部 T 2 に挿入した際の挿入深さを示す目盛り 2 6 が付されている。

【 0 0 5 7 】

連結部 2 2 は、例えば、ピン状の軸と、当該軸を回転可能に支持する軸受けとを有するピボット構造をなす部分となっている。これにより、双方の第 1 の長尺体 2 1 A を連結部 2 2 を介して円滑に回動させる、すなわち、互いに接近離間させることができる。

20

【 0 0 5 8 】

各第 1 の長尺体 2 1 A の基端部 2 1 2 には、円板状をなす雌ネジ部材 2 4 がその中心軸 O_{24} 回りに回動可能に支持されている。中心軸 O_{24} は、幅 W_{21A} 方向と平行である。雌ネジ部材 2 4 は、その径方向に貫通する貫通孔 2 4 1 を有している。そして、2 つの雌ネジ部材 2 4 のうちの一方の雌ネジ部材 2 4 の貫通孔 2 4 1 の内周部には、雌ネジ 2 4 2 が形成されており、他方の雌ネジ部材 2 4 の貫通孔 2 4 1 の内周部には、雌ネジ 2 4 2 と巻回方向が反対の雌ネジ 2 4 3 が形成されている。このように雌ネジ 2 4 2 と雌ネジ 2 4 3 とは、一方が「正ネジ」となっており、他方が「逆ネジ」となっている。

30

【 0 0 5 9 】

角度調整部材 4 A は、第 1 の長尺体 2 1 A 同士の回動角度 θ_{21A} を調整する部材である。

【 0 0 6 0 】

図 3 に示すように、角度調整部材 4 A は、第 1 のブレード 2 A の各雌ネジ部材 2 4 に一括して挿通して設けられている。この角度調整部材 4 A は、円柱状をなす部材（棒状体）で構成されている。角度調整部材 4 A の長手方向の中央部から一端側（図 3 中の上側）の外周部には、雄ネジ 4 1 が形成され、他端側（図 3 中の下側）の外周部には、雄ネジ 4 2 が形成されている。雄ネジ 4 1 と雄ネジ 4 2 とは、互いに巻回方向が反対に形成されている。すなわち、雄ネジ 4 1 と雄ネジ 4 2 とは、一方が「正ネジ」であり、他方が「逆ネジ」である。雄ネジ 4 1 には、雄ネジ 4 1 側にある雌ネジ部材 2 4 の雌ネジ 2 4 2 が螺合し、雄ネジ 4 2 には、雄ネジ 4 2 側にある雌ネジ部材 2 4 の雌ネジ 2 4 3 が螺合している。

40

【 0 0 6 1 】

そして、角度調整部材 4 A を例えば一方向に回転させると、一方の雌ネジ部材 2 4 と他方の雌ネジ部材 2 4 とが互いに離間していく。これにより、第 1 のブレード 2 A は、第 1 の長尺体 2 1 A 同士が連結部 2 2 を回動中心として互いに離間する方向、すなわち、第 1 の長尺体 2 1 A 同士が開く方向に回動していく（図 3 中の二点鎖線で示した第 1 の長尺体 2 1 A 参照）。この回動により、回動角度 θ_{21A} が増加する方向に調整される。

【 0 0 6 2 】

また、角度調整部材 4 A を前記と反対方向に回転させると、一方の雌ネジ部材 2 4 と他方の雌ネジ部材 2 4 とが互いに接近していく。これにより、第 1 のブレード 2 A は、第 1

50

の長尺体 2 1 A 同士が連結部 2 2 を回動中心として互いに接近する方向、すなわち、第 1 の長尺体 2 1 A 同士が閉じる方向に回動していく（図 3 中の実線で示した第 1 の長尺体 2 1 A 参照）。この回動により、回動角度 θ_{21A} が減少する方向に調整される。

【0063】

図 1 に示すように、組立状態では、第 2 のブレード 2 B は、第 1 のブレード 2 A に沿って並設して用いられる。

【0064】

図 4、図 5 に示すように、第 2 のブレード 2 B は、長尺状をなす一对の第 2 の長尺体 2 1 B と、第 2 の長尺体 2 1 B 同士の回動角度 θ_{21B} を維持する角度維持部材 4 B とを有している。

10

【0065】

第 2 の長尺体 2 1 B の構成については、第 1 の長尺体 2 1 A との相違点を中心に説明し、同様の事項はその説明を省略する。

【0066】

第 2 の長尺体 2 1 B の先端部 2 1 1 同士は、連結部 2 2 を介して、互いに回動可能に連結されている。これにより、第 2 の長尺体 2 1 B 同士の回動角度 θ_{21B} が変化する。そして、この回動角度 θ_{21B} は、後述するように、組立状態で第 1 の長尺体 2 1 A 同士の回動角度 θ_{21A} が調整されるのに連動して、回動角度 θ_{21A} と同角度に調整される。

【0067】

各第 2 の長尺体 2 1 B は、その長手方向の途中から厚さ t_{21B} が先端方向に向かって漸減した先細り形状をなすものである。これにより、組立状態で、第 1 のブレード 2 A とともに、第 2 のブレード 2 B を脛骨 T の切開部 T 2 に容易に挿入することができる（図 1 2 参照）。なお、厚さ t_{21B} の漸減率は、厚さ t_{21A} の漸減率と同じであるのが好ましい。

20

【0068】

各第 2 の長尺体 2 1 B の幅 W_{21B} は、先端方向に向かって漸減し、途中から漸増に転じている。これにより、アーチ状の窪み 2 5 が形成される。この窪み 2 5 は、脛骨 T の切開部 T 2 に人工骨 9 0 を挿入する際に、その挿入を容易にするためのスペースを確保するためのものである（図 2 0 参照）。

【0069】

図 5 に示すように、図中の下側の第 2 の長尺体 2 1 B には、窪み 2 5 よりも基端側に、雌ネジ 2 7 が貫通して形成されている。

30

【0070】

角度維持部材 4 B は、円柱状をなす部材（棒状体）で構成されている。角度維持部材 4 B の外周部には、雄ネジ 4 4 が形成されている。この雄ネジ 4 4 は、前述した一方（図 5 中の下側）の第 2 の長尺体 2 1 B の雌ネジ 2 7 に螺合している。

【0071】

組立状態で、角度調整部材 4 A を例えば一方向に回転させると、前述したように、第 1 の長尺体 2 1 A 同士の回動角度 θ_{21A} が増加する方向に調整される。これに伴って、第 2 の長尺体 2 1 B 同士が連結部 2 2 を回動中心として互いに離間する方向、すなわち、第 2 の長尺体 2 1 B 同士が開く方向に回動していき（図 5 中の二点鎖線で示した第 2 の長尺体 2 1 B 参照）、第 2 の長尺体 2 1 B 同士の回動角度 θ_{21B} も増加する方向に調整される。この回動角度 θ_{21B} の調整後に、角度維持部材 4 B を例えば一方向に回転させることにより、角度維持部材 4 B が他方（図 5 中の上側）の第 2 の長尺体 2 1 B に向かって移動して、当該第 2 の長尺体 2 1 B に突き当たる（当接する）。これにより、調整された回動角度 θ_{21B} を確実に維持することができる（図 1 4、図 1 5 参照）。

40

【0072】

図 5 に示すように、角度維持部材 4 B は、雄ネジ 4 4 よりも図中の下側に、角度維持部材 4 B を回転操作するとき把持される（摘ままれる）把持部 4 5 を有している。この把持部 4 5 により、角度維持部材 4 B の回転操作を容易に行なうことができる。

50

【 0 0 7 3 】

また、図 4 に示すように、前記他方（図 4 中の上側）の第 2 の長尺体 2 1 B には、角度維持部材 4 B を回転操作するときの回転方向を示す矢印 2 8 が付されている。角度維持部材 4 B を回転操作する際、矢印 2 8 を視認することにより、角度維持部材 4 B をどちらの方向に回転させたらよいのかを把握することができる。

【 0 0 7 4 】

例えば図 1、図 1 2、図 1 9 に示すように、第 1 のブレード 2 A の一方の第 1 の長尺体 2 1 A と、第 2 のブレード 2 B の一方の第 2 の長尺体 2 1 B とには、第 1 の連結部材 5 が一括して着脱自在に装着される。そして、第 1 の連結部材 5 は、これら長尺体（ブレード）に装着された状態（以下この状態を「第 1 の装着状態」と言う）で、当該長尺体同士を連結するとともに、互いの位置関係を規制することができる。これにより、第 1 のブレード 2 A と第 2 のブレード 2 B とが並設されて組み立てられた組立状態を維持することができる。そして、後述するように、各ブレードの回動操作を容易かつ確実にこなうことができる。

10

【 0 0 7 5 】

図 6 に示すように、第 1 の連結部材 5 は、ブロック状をなす本体部 5 1 と、本体部 5 1 に一体的に突出形成された突出部 5 2 と、本体部 5 1 に挿入された 2 つのボールプランジャ（係合部）5 3 とを有している。

【 0 0 7 6 】

本体部 5 1 は、直方体をなし、貫通して形成された 2 つの貫通孔 5 1 1 を有している。各貫通孔 5 1 1 には、ボールプランジャ 5 3 が螺合する雌ネジが形成されている。

20

【 0 0 7 7 】

本体部 5 1 の 1 つの側面には、その長手方向に沿って突出部 5 2 が形成されている。突出部 5 2 は、その横断面形状が「T」字状をなす部分である。

【 0 0 7 8 】

一方、図 2、図 3 に示すように、第 1 のブレード 2 A の一方の第 1 の長尺体 2 1 A の基端部 2 1 2 には、溝 2 1 3 が幅 W_{21A} 方向に沿って形成されている。同様に、図 4、図 5 に示すように、第 2 のブレード 2 B の一方の第 2 の長尺体 2 1 B の基端部 2 1 2 にも、溝 2 1 3 が幅 W_{21B} 方向に沿って形成されている。各溝 2 1 3 同士は、組立状態で、同じ側に位置し、連通する。

30

【 0 0 7 9 】

そして、図 1 に示すように、突出部 5 2 は、組立状態で各溝 2 1 3 に一括して挿入されることにより、各溝 2 1 3 に係合する。これにより、第 1 の装着状態となる。

【 0 0 8 0 】

図 7 に示すように、各ボールプランジャ 5 3 は、円筒状をなすハウジング 5 3 1 と、ハウジング 5 3 1 内を摺動するボール部 5 3 2 と、ボール部 5 3 2 を付勢する圧縮コイルバネ 5 3 3 とを有している。

【 0 0 8 1 】

ハウジング 5 3 1 の外周部には、雄ネジが形成されている。そして、このハウジング 5 3 1 の後端部に形成された凹部 5 3 4 に六角レンチを差し込んで、当該六角レンチを用いて、ハウジング 5 3 1 の雄ネジと、本体部 5 1 の雌ネジとを螺合させることができる。これにより、ボールプランジャ 5 3 を本体部 5 1 に挿入して取り付けることができる。

40

【 0 0 8 2 】

ボール部 5 3 2 は、ハウジング 5 3 1 の長手方向に沿って摺動可能に収納されている。このボール部 5 3 2 の前端面 5 3 5 は、丸みを帯びており、ハウジング 5 3 1 に対して出没することができる。圧縮コイルバネ 5 3 3 は、前端面 5 3 5 がハウジング 5 3 1 から突出する方向に付勢することができる。

【 0 0 8 3 】

そして、各ボールプランジャ 5 3 の前端面 5 3 5 は、圧縮コイルバネ 5 3 3 の付勢力によってハウジング 5 3 1 から突出した状態で、第 1 のブレード 2 A の第 1 の長尺体 2 1 A

50

の基端部 2 1 2 の凹部 2 1 4、第 2 のブレード 2 B の第 2 の長尺体 2 1 B の基端部 2 1 2 の凹部 2 1 4 にそれぞれ弾性的に係合することができる。これにより、第 1 の連結部材 5 の不本意な離脱を防止することができ、よって、第 1 の装着状態を維持することができる。

【0084】

例えば図 1、図 1 2、図 1 6 に示すように、第 1 のブレード 2 A の他方の第 1 の長尺体 2 1 A と、第 2 のブレード 2 B の他方の第 2 の長尺体 2 1 B とには、第 2 の連結部材 6 が第 2 のブレード 2 B 側から着脱自在に装着される。ここで、「他方の第 1 の長尺体 2 1 A」とは、第 1 の連結部材 5 が装着される第 1 の長尺体 2 1 A と反対側の第 1 の長尺体 2 1 A のことであり、「他方の第 2 の長尺体 2 1 B」とは、第 1 の連結部材 5 が装着される第 2 の長尺体 2 1 B と反対側の第 2 の長尺体 2 1 B のことである。そして、第 2 の連結部材 6 は、第 2 のブレード 2 B 側からこれら長尺体（ブレード）に装着された状態（以下この状態を「第 2 の装着状態」と言う）で、当該長尺体同士を連結するとともに、互いの位置関係を規制することができる。これにより、第 1 の連結部材 5 とともに、第 1 のブレード 2 A と第 2 のブレード 2 B とが並設されて組み立てられた組立状態を維持することができる。

10

【0085】

図 8、図 9 に示すように、第 2 の連結部材 6 は、支持板 6 1 と、大径ピン状部 6 2 と、小径ピン状部 6 3 と、把持部 6 4 とを有している。

【0086】

20

支持板 6 1 は、第 2 の装着状態で連結部 2 2 を中心とした円弧状をなす板部材であり（図 1 参照）、その表側の面に角度目盛り 6 1 1 が付されている。そして、角度目盛り 6 1 1 は、第 2 の装着状態で回転角度 θ_{21B} を示すことができる。これにより、回転角度 θ_{21B} を確実に把握することができる。

【0087】

円弧状をなす支持板 6 1 の一端側には、大径ピン状部 6 2 と小径ピン状部 6 3 とが片持ち支持されている。

【0088】

大径ピン状部 6 2 は、支持板 6 1 の裏面側に突出しており、その横断面形状は、円形のものである。

30

【0089】

小径ピン状部 6 3 は、大径ピン状部 6 2 と同様に支持板 6 1 の裏面側に突出しており、その突出長さは、大径ピン状部 6 2 の突出長さと同じである。また、小径ピン状部 6 3 の横断面形状は、円形をなし、その外径は、大径ピン状部 6 2 の外径よりも小さい。

【0090】

また、図 2、図 3 に示すように、第 2 の連結部材 6 が装着される（図中の上側）第 1 の長尺体 2 1 A には、円形の大径貫通孔 2 1 5 と小径貫通孔 2 1 6 とが形成されている。大径貫通孔 2 1 5 と小径貫通孔 2 1 6 とは、幅 W_{21A} 方向に沿って第 1 の長尺体 2 1 A を貫通して形成されている。

【0091】

40

同様に、図 4、図 5 に示すように、第 2 の連結部材 6 が装着される（図中の上側）第 2 の長尺体 2 1 B にも、円形の大径貫通孔 2 1 5 と小径貫通孔 2 1 6 とが形成されている。大径貫通孔 2 1 5 と小径貫通孔 2 1 6 とは、幅 W_{21B} 方向に沿って第 2 の長尺体 2 1 B を貫通して形成されている。

【0092】

そして、組立状態では、大径貫通孔 2 1 5 同士が連通し、この連通した各大径貫通孔 2 1 5 に大径ピン状部 6 2 が一括して挿入される（嵌合する）とともに、小径貫通孔 2 1 6 同士も連通し、この連通した各小径貫通孔 2 1 6 に小径ピン状部 6 3 が一括して挿入される（嵌合する）。このような挿入により、第 2 の装着状態が維持される。また、把持部 6 4 を把持して、そのまま引き出すことにより、第 2 の連結部材 6 を容易に離脱させるこ

50

ともできる。

【0093】

また、2つのピン状部、すなわち、大径ピン状部62と小径ピン状部63とが挿入されることにより、第2の装着状態で第2の連結部材6が大径ピン状部62または小径ピン状部63回りに不本意に回転してしまうのを防止することができる。これにより、回動角度 θ_{21B} を正確に把握することができる。このように2つのピン状部を有する構造は、第2の装着状態にある第2の連結部材6の回り止めに寄与する。また、大径ピン状部62と小径ピン状部63を異なる径としているので、後述する角度目盛りが所定位置になるように第2の連結部材6を貫通孔に挿入できる。

【0094】

大径ピン状部62の支持板61の表側（反対側）に延長した延長線上には、把持部64が位置している。把持部64は、第2の装着状態にある第2の連結部材6を離脱させる際に把持される部分である。把持部64は、大径ピン状部62の外径よりも大きく、把持し易い形状となっている。これにより、第2の連結部材6の離脱操作を容易かつ迅速に行うことができる。

【0095】

なお、開骨器具1の構成材料としては、特に限定されず、例えば、アルミニウムやステンレス鋼等の各種金属材料を用いることができる。

【0096】

次に、ドライバ80の構成について説明する。

図10に示すように、ドライバ80は、グリップ（柄部）801と軸802とで構成されている。

グリップ801は、ドライバ80を用いる際に把持される把持部である。

【0097】

軸802は、グリップ801から突出している。この軸802のヘッド部803は、横断面形状が正六角形をなし、角度調整部材4Aの両端部に形成された凹部43に嵌合させることができる。そして、この嵌合状態で、ドライバ80を操作することにより、角度調整部材4Aを回転させることができる（図13、図16参照）。

【0098】

次に、高位脛骨骨切り術（オープンウェッジ法）での開骨器具1の使用方法について、図11～図22を参照しつつ説明する。

【0099】

開骨器具1は、予め組立状態となっている。この組立状態は、前述したように、第1のブレード2Aと第2のブレード2Bとに第1の連結部材5を装着して第1の装着状態とするとともに、第2の連結部材6を装着して第2の装着状態とすることにより行なわれる。

【0100】

また、第1の装着状態の第1の連結部材5は、第2の装着状態の第2の連結部材6よりも基端側に位置している（例えば図12参照）。

【0101】

[1] 図11に示すように、脛骨Tの内側顆T1の人工骨90を留置する部分に切開部T2を形成すべく、図11中の一点鎖線に沿って骨切りを行なう。

【0102】

[2] 次に、図12に示すように、脛骨Tの内側顆T1を切開して形成された切開部T2に、組立状態の開骨器具1をその先端側から挿入する。このとき、開骨器具1は、回動角度 θ_{21A} と回動角度 θ_{21B} とが最小な状態、すなわち、第1のブレード2Aと第2のブレード2Bとが閉状態となっている。

【0103】

なお、開骨器具1の挿入は、例えばプラスチックハンマーで第1の連結部材5を先端方向に向かって打ち付けつつ徐々に行なうのが好ましい。この挿入は、X線透視下で（透視装置を用いて）行なうのが好ましい。また、開骨器具1の挿入深さとしては、開骨器具1

10

20

30

40

50

の先端が外側皮質近傍にまで到達する程度とするのが好ましい。また、開骨器具 1 の挿入は、第 1 のブレード 2 A や第 2 のブレード 2 B に付された目盛り 2 6 を確認しながら行なうのが好ましい。これにより、開骨器具 1 の挿入深さを、開骨器具 1 の先端が外側皮質近傍にまで到達する程度とすることができる。

【 0 1 0 4 】

[3] 次に、図 1 3 に示すように、角度調整部材 4 A にある 2 つ凹部 4 3 のうちのいずれか一方の凹部 4 3 にドライバ 8 0 のヘッド部 8 0 3 を接続する。そして、そのままドライバ 8 0 にトルクを加えて、角度調整部材 4 A を回転操作する。これにより、第 1 のブレード 2 A は、第 1 の長尺体 2 1 A 同士が離間していく。よって、回動角度 θ_{21A} は、増加する方向に調整される。また、第 1 の連結部材 5 と第 2 の連結部材 6 とを介して第 1 のブレード 2 A に連結された第 2 のブレード 2 B も、第 1 の長尺体 2 1 A の動きに連動して、第 2 の長尺体 2 1 B 同士が離間していく。これにより、回動角度 θ_{21B} も、増加する方向に調整される。その結果、切開部 T 2 が拡張することとなる。そして、この拡張は、回動角度 θ_{21B} (回動角度 θ_{21A}) が所定量となるまで行なわれる。なお、回動角度 θ_{21B} は、第 2 の連結部材 6 の角度目盛り 6 1 1 によって表示され、それを確認することができる。図 1 3 中では、一例として、回動角度 θ_{21B} が 1 1 度となっている。

10

【 0 1 0 5 】

このように開骨器具 1 は、角度調整部材 4 A を回転操作しさえすれば、回動角度 θ_{21A} の調整と、回動角度 θ_{21B} の調整とを同時に可能な構成となっている。これにより、切開部 T 2 を所望の大きさにまで安定して確実に拡張させることができる。

20

【 0 1 0 6 】

[4] 次に、図 1 4 に示すように、ドライバ 8 0 を取り外す (離脱させる)。その後、角度維持部材 4 B の把持部 4 5 を把持して、そのまま角度維持部材 4 B を回転操作する。この回転操作は、図 1 5 に示すように、角度維持部材 4 B が設けられた第 2 の長尺体 2 1 B (図中の下側の第 2 の長尺体 2 1 B) とは反対側に位置する第 2 の長尺体 2 1 B (図中の上側の第 2 の長尺体 2 1 B) に、角度維持部材 4 B が当接するまで行なわれる。これにより、第 2 の長尺体 2 1 B 同士の間隔が維持され、結果、回動角度 θ_{21B} も維持される。

【 0 1 0 7 】

[5] 次に、図 1 6 に示すように、第 2 の連結部材 6 を取り外した (離脱させた) 状態とする。これにより、第 2 の連結部材 6 を介した第 1 の長尺体 2 1 A と第 2 の長尺体 2 1 B の連結が解除される。その後、角度調整部材 4 A にある 2 つ凹部 4 3 のうちのいずれか一方の凹部 4 3 にドライバ 8 0 のヘッド部 8 0 3 を接続する。

30

【 0 1 0 8 】

そして、図 1 7 に示すように、ドライバ 8 0 にトルクを加えて、角度調整部材 4 A を前記と反対方向に回転操作する。これにより、第 1 のブレード 2 A は、第 1 の長尺体 2 1 A 同士が当接し合うまで接近していき、よって、回動角度 θ_{21A} は、減少する方向に調整される。なお、第 1 の長尺体 2 1 A 同士が当接し合うまで接近させる必要はなく、第 1 の長尺体 2 1 A 同士がわずかに接近するようにすればよい。第 1 のブレード 2 A と第 2 のブレード 2 B には互いを係合させる係合部は備わっていないので、第 1 の長尺体 2 1 A 同士をわずかに接近させておけば、あとは後述の操作によって、第 1 のブレード 2 A と第 2 のブレード 2 B との分離が可能となる。

40

【 0 1 0 9 】

なお、回動角度 θ_{21B} は、変化せず維持されている。これにより、切開部 T 2 の拡張状態も維持されることとなる。

【 0 1 1 0 】

[6] 次に、図 1 8 に示す状態、すなわち、第 1 の装着状態にある第 1 の連結部材 5 を、図 1 9 に示すように、第 2 のブレード 2 B から離脱させる。これにより、第 1 の連結部材 5 を介した第 1 の長尺体 2 1 A と第 2 の長尺体 2 1 B の連結が解除され、よって、第 1 のブレード 2 A と第 2 のブレード 2 B との分離が可能となる。

50

【0111】

なお、第1の連結部材5は、図19では第2のブレード2Bから離脱し、第1のブレード2Aからは離脱していないが、これに限定されず、双方のブレードから離脱してもよい。

【0112】

〔7〕次に、図20に示すように、第2のブレード2Bを切開部T2に挿入したままを維持しつつ、第1のブレード2Aを切開部T2から抜去する。第1のブレード2Aの抜去、すなわち、第1のブレード2Aと第2のブレード2Bとの分離は、第1のブレード2Aを第2のブレード2Bに対して基端方向に向かって移動させることにより可能となる。これにより、脛骨Tに無理な力を加えることなく、第1のブレード2Aの抜去を円滑に行なうことができる。

10

【0113】

切開部T2には、抜去された第1のブレード2Aの分と、第2のブレード2Bの窪み25が相まって、人工骨90を挿入するスペースT3が確実に確保される。また、切開部T2に挿入されたままの第2のブレード2Bにより、スペースT3が不本意に縮小するのを防止することができ、その大きさを確実に維持することができる。

【0114】

そして、スペースT3に人工骨90a（人工骨90）を挿入する（補填する）。前述したように、人工骨90aを挿入するスペースT3が確保されているため、当該人工骨90aの挿入操作を安定して迅速に行なうことができる。

20

【0115】

〔8〕次に、図21に示すように、角度維持部材4Bを前記と反対方向に回転操作する。これにより、第2のブレード2Bを、第2の長尺体21B同士が当接し合うまで接近させることができる。

【0116】

〔9〕次に、図22に示すように、第1のブレード2Aと同様の方法で、第2のブレード2Bを切開部T2から抜去する。これにより、切開部T2には、抜去された第2のブレード2Bの分、人工骨90b（人工骨90）を挿入するスペースT4が確実に確保される。また、人工骨90aにより、スペースT4が不本意に縮小するのを防止することができ、その大きさを確実に維持することができる。

30

【0117】

そして、人工骨90aに隣接して、スペースT4に人工骨90bを挿入する。その後、所定の処置を施して、人工骨90aと人工骨90bとの留置状態を保持する。

【0118】

以上のように人工骨90を例えば脛骨T（関節）に留置するに際し、開骨器具1を用いることにより、第1の長尺体21A同士の回動角度 θ_{21A} を調整する操作と、第2の長尺体21B同士の回動角度 θ_{21B} を調整する操作とを安定して確実に行なうことができる。また、その操作後の人工骨90の留置を迅速かつ容易に行なうことができる。

【0119】

なお、高位脛骨骨切り術における人工骨90の留置数は、本実施形態では2つであるが、患者の体格差に応じて、1つあるいは3つ等、適宜変更することができる。また人工骨90は、異なる幅の人工骨90を複数留置してもよい。

40

【0120】

<第2実施形態>

図23は、本発明の開骨器具（第2実施形態）の組立状態を示す斜視図である。図24は、本発明の開骨器具（第2実施形態）が備える第2のブレードを示す部分断面図である。図25～図31は、それぞれ、本発明の開骨器具（第2実施形態）を用いて関節に人工骨を留置するまでの過程を順に示す斜視図である。図32は、図28中の矢印E方向から見た図である。

【0121】

50

以下、これらの図を参照して本発明の開骨器具の第2実施形態について説明するが、前述した実施形態との相違点を中心に説明し、同様の事項はその説明を省略する。

【0122】

本実施形態は、主に第2のブレードの構成が異なること以外は前記第1実施形態と同様である。

【0123】

図23、図24に示すように、本実施形態では、第2のブレード2Bは、第1実施形態で述べた第2のブレード2Bと異なり、角度維持部材4Bが省略されている。従って、図24に示すように、第2のブレード2Bは、図5に示す第2のブレード2Bと比較してみると、図中の下側の第2の長尺体21Bから雌ネジ27が省略されたものとなっている。

10

【0124】

そして、図23に示すように、開骨器具1の組立状態では、第1のブレード2Aと第2のブレード2Bとが並設されており、これらの基端側に第1の連結部材5が装着されている。また、第2の連結部材6は、第1のブレード2A側から装着されている。

【0125】

次に、本実施形態の開骨器具1の使用方法について、図25～図32を参照しつつ説明する。

【0126】

[1] 図25に示すように、脛骨Tの内側顆T1を切開して形成された切開部T2に、組立状態の開骨器具1をその先端側から挿入する。このとき、開骨器具1は、回動角度 θ_{21A} と回動角度 θ_{21B} とが最小な状態、すなわち、第1のブレード2Aと第2のブレード2Bとが閉状態となっている。

20

【0127】

なお、開骨器具1の挿入は、例えばプラスチックハンマーで第1の連結部材5を先端方向に向かって打ち付けつつ徐々に行なうのが好ましい。この挿入は、X線透視下で（透視装置を用いて）行なうのが好ましい。また、開骨器具1の挿入深さとしては、開骨器具1の先端が外側皮質近傍にまで到達する程度とするのが好ましい。また、開骨器具1の挿入は、第1のブレード2Aや第2のブレード2Bに付された目盛り26を確認しながら行なうのが好ましい。これにより、開骨器具1の挿入深さを、開骨器具1の先端が外側皮質近傍にまで到達する程度とすることができる。

30

【0128】

[2] 次に、図26に示すように、角度調整部材4Aにある2つ凹部43のうちのいずれか一方の凹部43にドライバ80のヘッド部803を接続する。そして、そのままドライバ80にトルクを加えて、角度調整部材4Aを回転操作する。これにより、第1のブレード2Aは、第1の長尺体21A同士が離間していく。よって、回動角度 θ_{21A} は、増加する方向に調整される。また、第1の連結部材5と第2の連結部材6とを介して第1のブレード2Aに連結された第2のブレード2Bも、第1の長尺体21Aの動きに連動して、第2の長尺体21B同士が離間していく。これにより、回動角度 θ_{21B} も、増加する方向に調整される。その結果、切開部T2が拡張することとなる。そして、この拡張は、回動角度 θ_{21B} （回動角度 θ_{21A} ）が所定量となるまで行なわれる。なお、回動角度 θ_{21B} は、第2の連結部材6の角度目盛り611によって表示され、それを確認することができる。図26中では、一例として、回動角度 θ_{21B} が12度となっている。

40

【0129】

[3] 次に、図27に示すように、ドライバ80を取り外す（離脱させる）。

[4] 次に、図28、図32に示すように、第1の連結部材5と第2の連結部材6とをそれぞれ取り外す。その際、取り外し順番としては、まず、第1の連結部材5を第1のブレード2Aから離脱するように移動し、その後、第2の連結部材6を取り外すのが好ましい。第1の連結部材5は、第1のブレード2Aおよび第2のブレード2Bともに離脱するように移動してもよいが、図28、図32においては、第2のブレード2Bとは離脱していない状態である。ここで、第2のブレード2Bは、脛骨Tの切開部T2に挿入されて

50

おり、第2の長尺体21B同士が接近する方向に脛骨Tからの圧力が作用している。そのため、第1の連結部材5を先に取り外して、第2の連結部材6を一旦残しておくことにより、第2の長尺体21B同士が急峻に接近する、すなわち、回動角度 θ_{21B} が急峻に減少するのを緩和する（抑制する）ことができる。これにより、第2の長尺体21B同士が急峻に接近した際に生じる衝撃が、患者（脛骨）に伝わるのを防止することができ、安全性が向上する。

【0130】

そして、回動角度 θ_{21B} が少なくとも僅かに減少する状態とする。なお、第2のブレード2Bを再度閉状態としてもよい。このとき、第1のブレード2Aは、角度調整部材4Aによって第1の長尺体21A同士の間隔が維持されるため、その結果、回動角度 θ_{21A} もそのまま維持される。これにより、切開部T2の拡張状態が維持されることとなる。

10

【0131】

なお、第1の連結部材5は、第2のブレード2Bに装着されたままであってもよいし（図28、図32参照）、第2のブレード2Bから離脱させてもよい。

【0132】

このように第1の連結部材5が少なくとも第1のブレード2Aおよび第2のブレード2Bのうちの少なくとも第1のブレード2Aから離脱し、第2の連結部材6が第1のブレード2Aおよび第2のブレード2Bの双方から離脱した状態とすることができる。これにより、第1のブレード2Aと第2のブレード2Bとの連結が解除される。そして、この状態では、第1の長尺体21A同士の回動角度 θ_{21A} を維持したまま、第2の長尺体21B同士の回動角度 θ_{21B} を減少する方向、すなわち、本実施形態（図28、図32参照）では回動角度 θ_{21B} が最小な状態に調整することができる。回動角度 θ_{21B} の調整後、第2のブレード2Bを第1のブレード2Aから分離させることができる。

20

【0133】

[5] 次に、図29に示すように、第1のブレード2Aを切開部T2に挿入したままを維持しつつ、第2のブレード2Bを切開部T2から抜去する。第2のブレード2Bの抜去、すなわち、第1のブレード2Aと第2のブレード2Bとの分離は、第2のブレード2Bを第1のブレード2Aに対して基端方向に向かって移動させることにより可能となる。これにより、脛骨Tに無理な力を加えることなく、第2のブレード2Bの抜去を円滑に行なうことができる。

30

【0134】

切開部T2には、抜去された第2のブレード2Bの分、人工骨90を挿入するスペースT3が確実に確保される。また、切開部T2に挿入されたままの第1のブレード2Aにより、スペースT3が不本意に縮小するのを防止することができ、その大きさを確実に維持することができる。

【0135】

そして、スペースT3に人工骨90a（人工骨90）を挿入する（補填する）。人工骨90aを挿入するスペースT3が確保されているため、当該人工骨90aの挿入操作を安定して迅速に行なうことができる。

【0136】

40

[6] 次に、図30に示すように、角度調整部材4Aを前記と反対方向に回転操作することにより、第1のブレード2Aを、第1の長尺体21A同士が再度当接し合うまで接近させることができる。第1のブレード2Aの第1の長尺体21A同士を接近させる際、人工骨90aが補填されているため、切開部T2の開大角は維持される。

【0137】

[7] 次に、図31に示すように、第1のブレード2Aを切開部T2から抜去する。これにより、切開部T2には、抜去された第1のブレード2Aの分、人工骨90b（人工骨90）を挿入するスペースT4が確実に確保される。また、人工骨90aにより、スペースT4が不本意に縮小するのを防止することができ、その大きさを確実に維持することができる。

50

【0138】

そして、人工骨90aに隣接して、スペースT4に人工骨90bを挿入する。その後、所定の処置を施して、人工骨90aと人工骨90bとの留置状態を保持する。

【0139】

以上のように人工骨90を脛骨Tに留置するに際し、本実施形態の開骨器具1を用いることにより、角度維持部材4Bが省略されている分、後発に脛骨Tから抜去される第1のブレード2Aの回動角度 θ_{21A} の維持を、角度調整部材4Aで担うことができる。これにより、1回の高位脛骨骨切り術で、開骨器具1を操作する回数(部分)を低減することができ、よって、迅速な手技が可能となり、操作性が向上する。

【0140】

また、第2のブレード2Bは、本実施形態では雌ネジ27が省略されているが、これに限定されず、雌ネジ27が設けられたままであってもよい。この場合、開骨器具1は、雌ネジ27に角度維持部材4Bを螺合させて装着させた状態と、雌ネジ27に角度維持部材4Bを装着させない状態とを使い分けることができる。

【0141】

また、第1のブレード2Aの各第1の長尺体21Aは、第1実施形態で述べた第2のブレード2Bの各第2の長尺体21Bに形成されているようなアーチ状の窪み25が形成されていてよいし、図23に示すように、それが省略されていてよい。

【0142】

<第3実施形態>

図33は、本発明の開骨器具(第3実施形態)が備える第1の連結部材を示す斜視図である。図34は、図33に示す第1の連結部材が第2のブレードから離脱する状態を順に示す断面図である。

【0143】

以下、これらの図を参照して本発明の開骨器具の第3実施形態について説明するが、前述した実施形態との相違点を中心に説明し、同様の事項はその説明を省略する。

【0144】

本実施形態は、第1の連結部材の構成が異なること以外は前記第2実施形態と同様である。

【0145】

図33に示すように、本実施形態では、第1の連結部材5の突出部52に、図中の上下方向の幅が奥行き方向に沿って段階的に変化した段差部(第1の段差部521、第2の段差部522)が形成されている。

【0146】

そして、図34(a)に示すように、第1の連結部材5が第2のブレード2Bに装着された状態から徐々に抜去されて(離脱して)いくと、図34(b)に示す状態となる。なお、第2のブレード2Bは、脛骨Tの切開部T2に挿入されており、第2の長尺体21B同士が接近する方向に脛骨Tからの圧力が作用している。

【0147】

図34(b)に示す状態では、第1の段差部521は、第2のブレード2B(第2の長尺体21B)の溝213内で、溝213の壁面213aに当接している。これにより、前記圧力の作用によって第2の長尺体21B同士が接近しようとしても、一方の第2の長尺体21Bの他方の第2の長尺体21Bへの接近が一旦停止する。

【0148】

そして、図34(b)に示す状態から第1の連結部材5をさらに抜去していくと、前記圧力の作用によって第2の長尺体21B同士が接近して、図34(c)に示す状態となる。図34(c)に示す状態では、第2の段差部522は、第2のブレード2Bの溝213内で、溝213の壁面213aに当接している。これにより、前記圧力の作用によって図34(b)に示す状態よりも第2の長尺体21B同士が接近するが、その接近は、再度停止する。

10

20

30

40

50

【0149】

このように、第1の段差部521、第2の段差部522は、それぞれ、第1の連結部材5が第2のブレード2Bから離脱する過程で、第2の長尺体21B同士が急峻に接近する、すなわち、回動角度 θ_{21B} が急峻に減少するのを抑制する緩衝部として機能している。これにより、第2の長尺体21B同士が急峻に接近した際に生じる衝撃が、患者に伝わるのを防止することができ、安全性が向上する。

【0150】

なお、第1の連結部材5の突出部52に形成される段差部の形成数は、本実施形態では2つであるが、これに限定されず、例えば、1つまたは3つ以上であってもよい。また、段差部に代えて、曲面としてもよい。

10

【0151】

以上、本発明の開骨器具を図示の実施形態について説明したが、本発明は、これに限定されるものではなく、開骨器具を構成する各部は、同様の機能を発揮し得る任意の構成のものとの置換することができる。また、任意の構成物が付加されていてもよい。

【0152】

また、本発明の開骨器具は、前記各実施形態のうちの、任意の2以上の構成（特徴）を組み合わせたものであってもよい。

【0153】

また、開骨器具が用いられる部位としては、前記実施形態では脛骨であったが、これに限定されず、例えば、大腿骨、橈骨、上腕骨、椎体で使用することもできる。

20

【0154】

また、第1の連結部材は、前記第1実施形態では2つのボールプランジャを有し、各ボールプランジャが第1のブレードおよび第2のブレードに弾性的に係合するように構成されているが、これに限定されない。例えば、第1の連結部材が1つのボールプランジャを有し、このボールプランジャが第1のブレードおよび第2のブレードのうち的一方に弾性的に係合するように構成されていてもよい。

【0155】

また、回動角度を示す角度目盛りは、前記第1実施形態では第2の連結部材に付されているが、これに限定されず、例えば、第1の連結部材に付されていてもよい。この場合、第1の連結部材の本体部から湾曲状の板片を延長して設け、当該板片に角度目盛りを付す構成とすることができる。また、角度目盛りは、省略することもできる。第2の連結部材は単なるピン部材であってもよい。また、第1の連結部材も、第1のブレードおよび第2のブレードを挿通するピン部材に置き換えてもよい。

30

【符号の説明】

【0156】

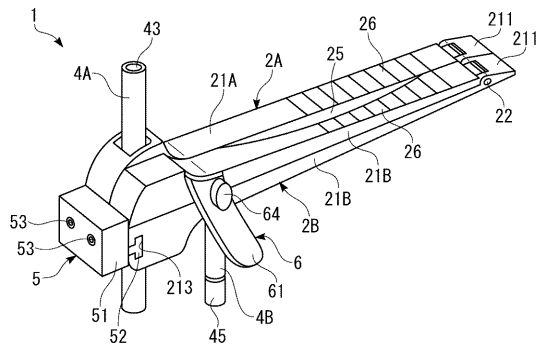
1	開骨器具（オープナー）
2 A	第1のブレード
2 B	第2のブレード
2 1 A	第1の長尺体
2 1 B	第2の長尺体
2 1 1	先端部
2 1 2	基端部
2 1 3	溝
2 1 3 a	壁面
2 1 4	凹部
2 1 5	大径貫通孔
2 1 6	小径貫通孔
2 2	連結部
2 4	雌ネジ部材
2 4 1	貫通孔

40

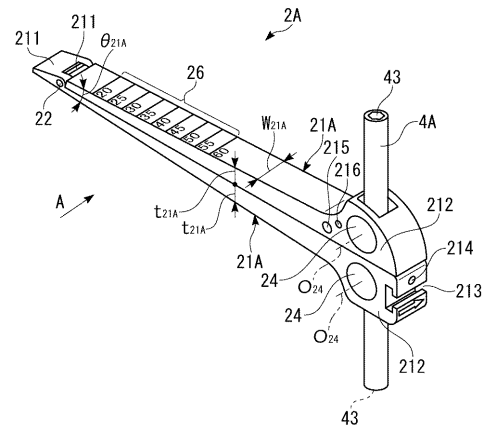
50

2 4 2、2 4 3	雌ネジ	
2 5	窪み	
2 6	目盛り	
2 7	雌ネジ	
2 8	矢印	
4 A	角度調整部材	
4 B	角度維持部材	
4 1、4 2	雄ネジ	
4 3	凹部	
4 4	雄ネジ	10
4 5	把持部	
5	第 1 の連結部材	
5 1	本体部	
5 1 1	貫通孔	
5 2	突出部	
5 2 1	第 1 の段差部	
5 2 2	第 2 の段差部	
5 3	ボールプランジャ (係合部)	
5 3 1	ハウジング	
5 3 2	ボール部	20
5 3 3	圧縮コイルバネ	
5 3 4	凹部	
5 3 5	前端面	
6	第 2 の連結部材	
6 1	支持板	
6 1 1	角度目盛り	
6 2	大径ピン状部	
6 3	小径ピン状部	
6 4	把持部	
8 0	ドライバ	30
8 0 1	グリップ (柄部)	
8 0 2	軸	
8 0 3	ヘッド部	
9 0、9 0 a、9 0 b	人工骨	
O _{2 4}	中心軸	
T	脛骨	
T 1	内側顆	
T 2	切開部 (骨切り部)	
T 3、T 4	スペース	
t _{2 1 A}	厚さ	40
t _{2 1 B}	厚さ	
W _{2 1 A}	幅	
W _{2 1 B}	幅	
2 1 A	回動角度	
2 1 B	回動角度	

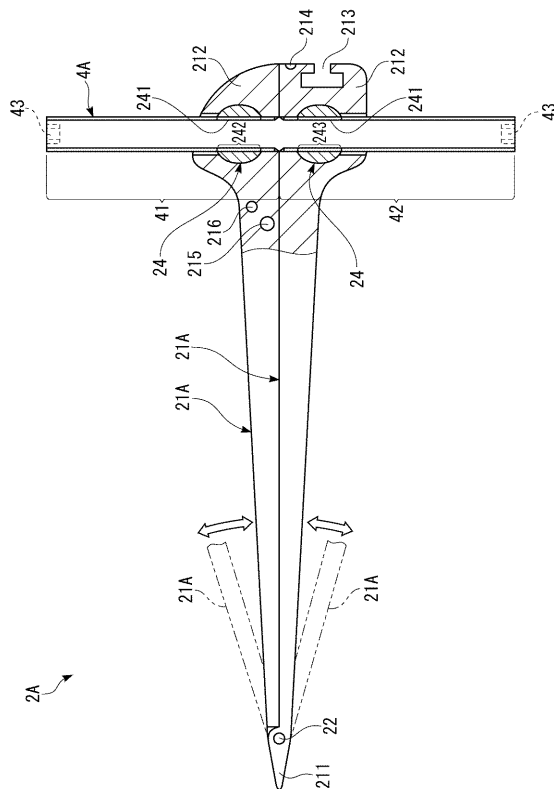
【図 1】



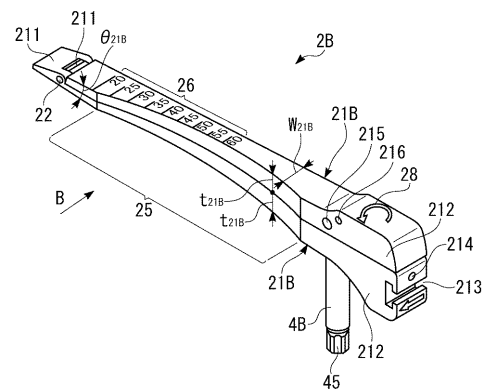
【図 2】



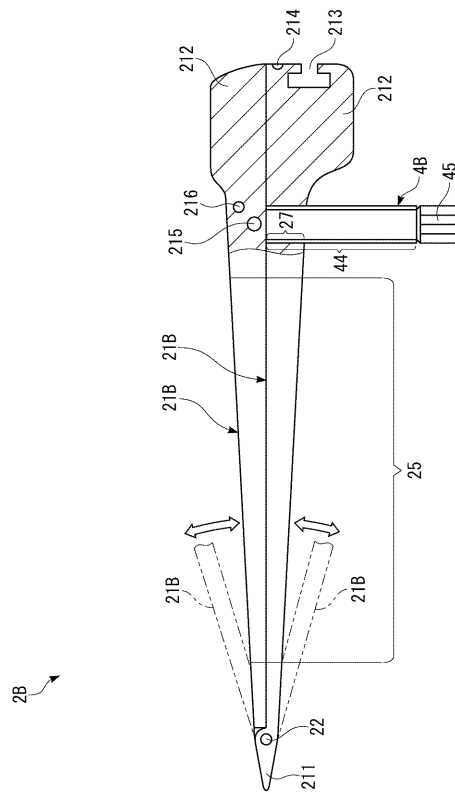
【図 3】



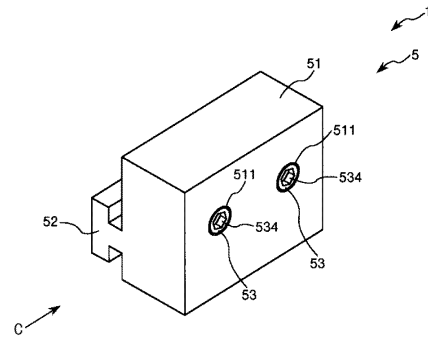
【図 4】



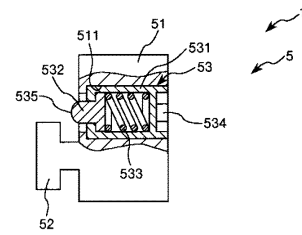
【図 5】



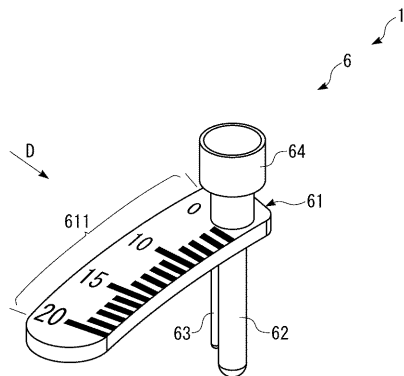
【図 6】



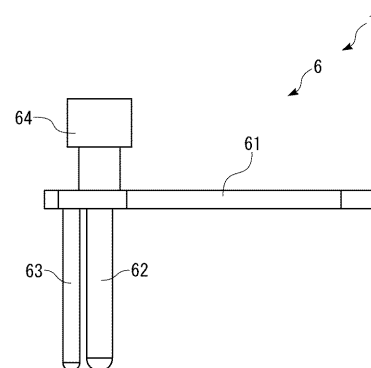
【図 7】



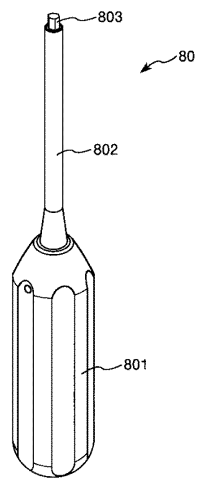
【図 8】



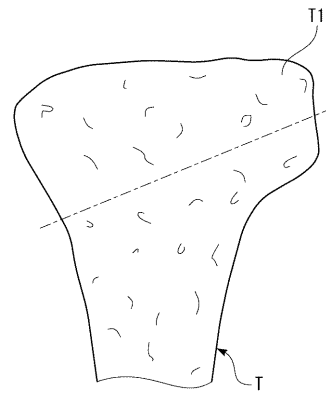
【図 9】



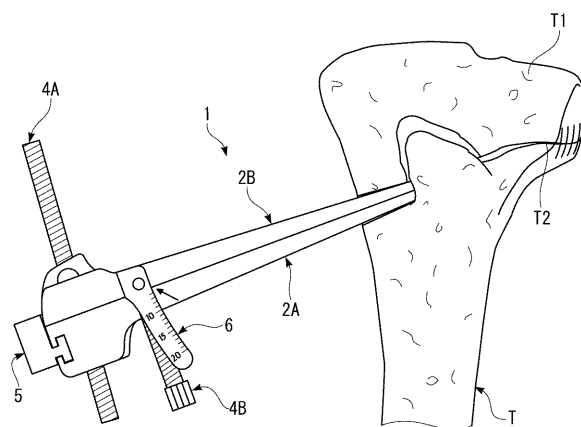
【図 10】



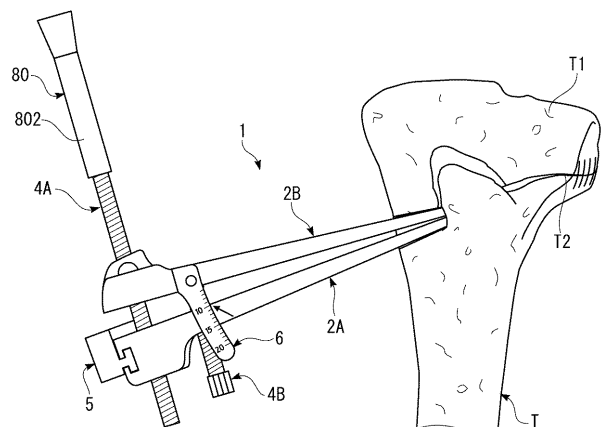
【図 11】



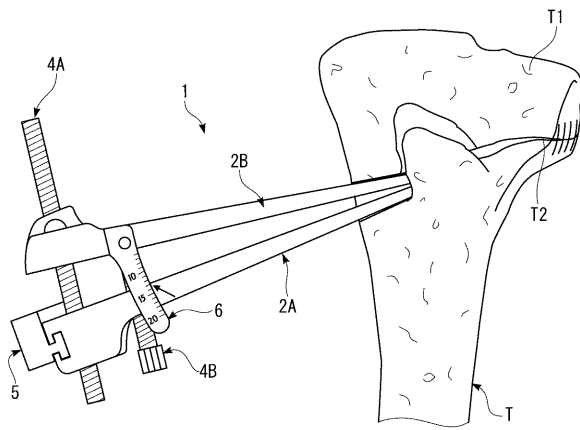
【図 12】



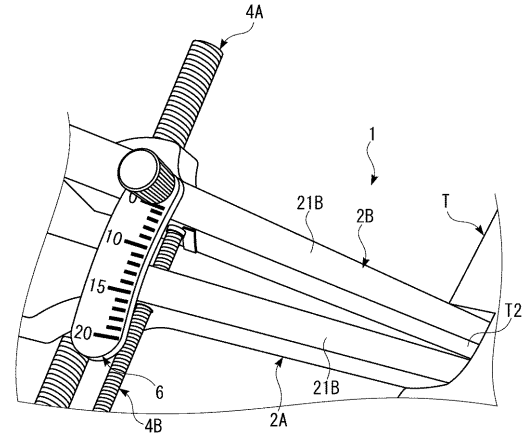
【図 13】



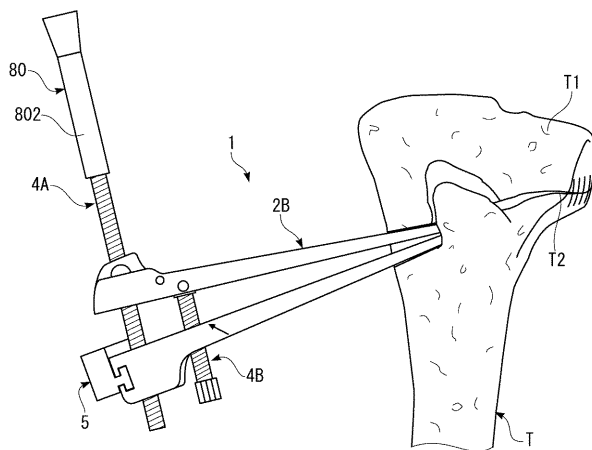
【図 14】



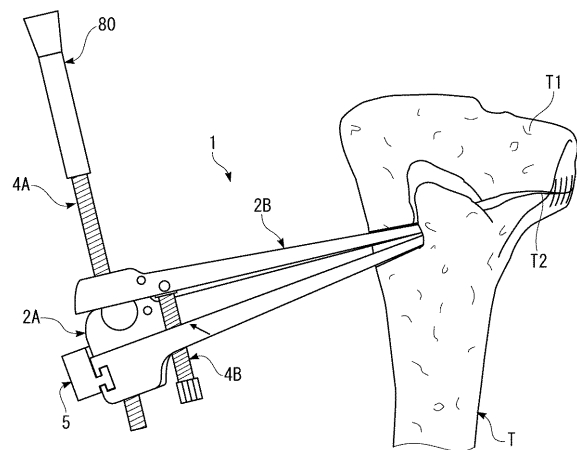
【図 15】



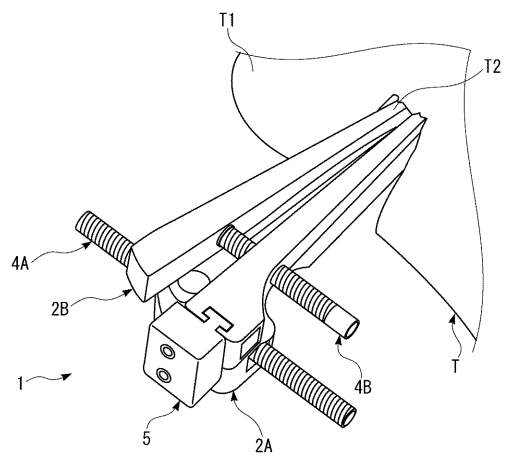
【図 16】



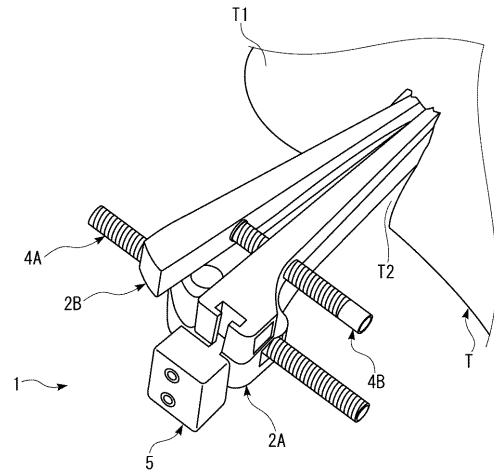
【図 17】



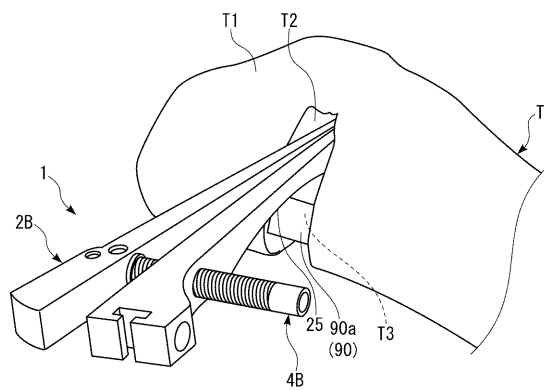
【図 18】



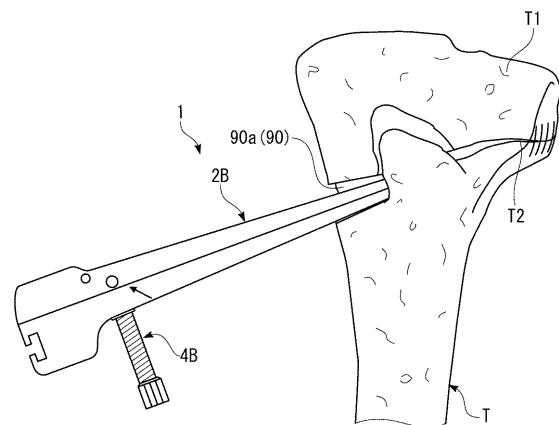
【図 19】



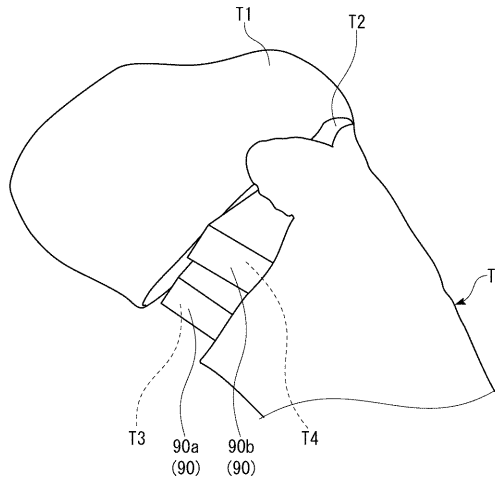
【図 20】



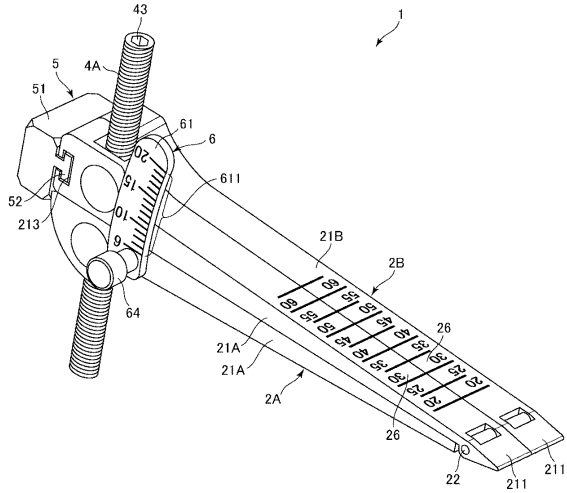
【図 21】



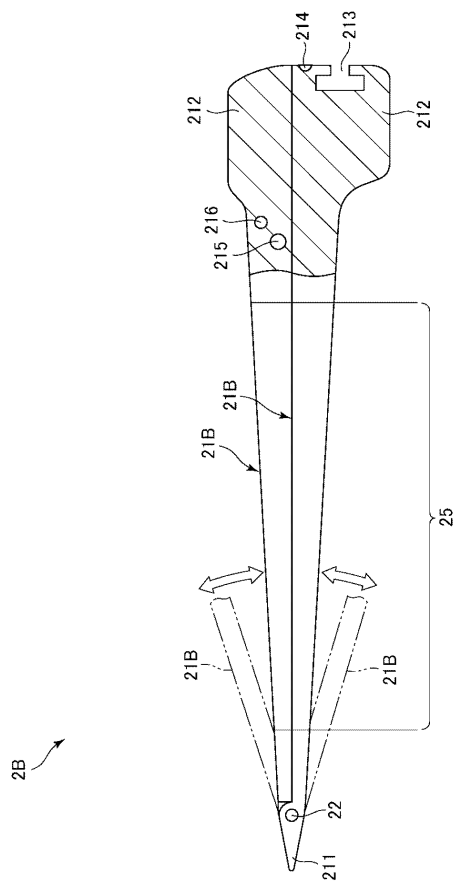
【図 2 2】



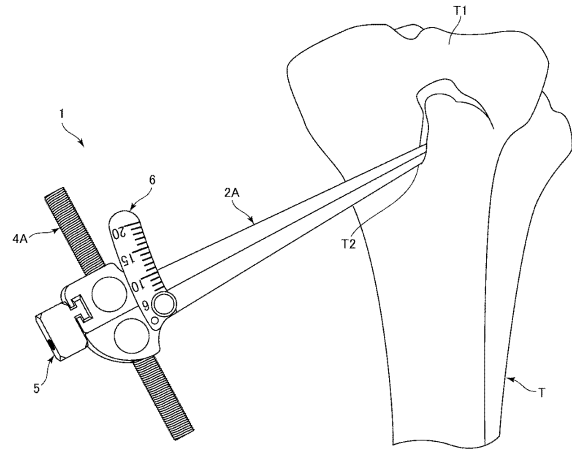
【図 2 3】



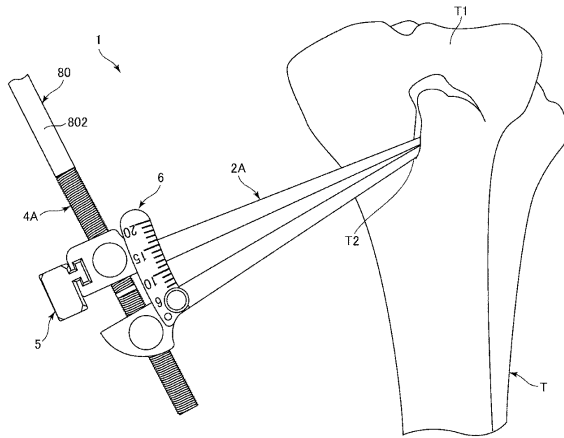
【図 2 4】



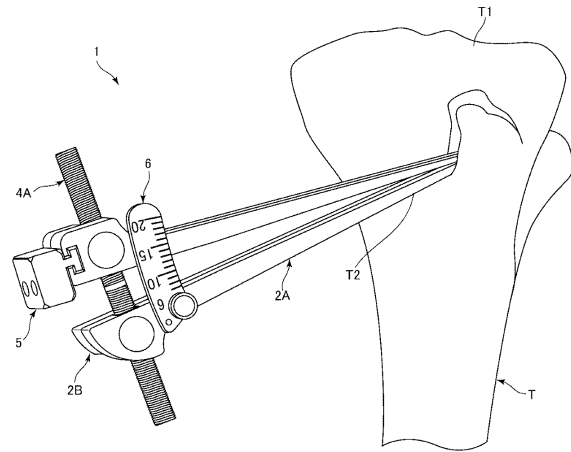
【図 2 5】



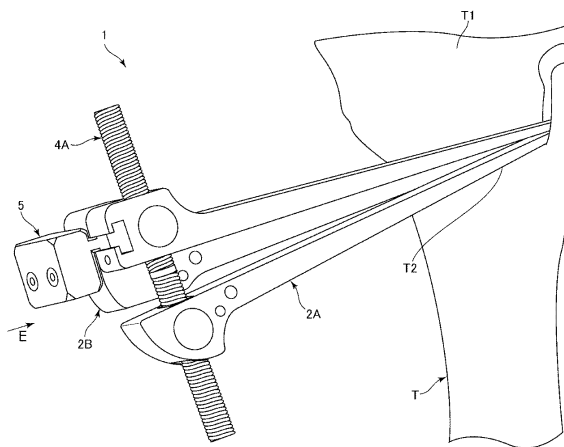
【図 26】



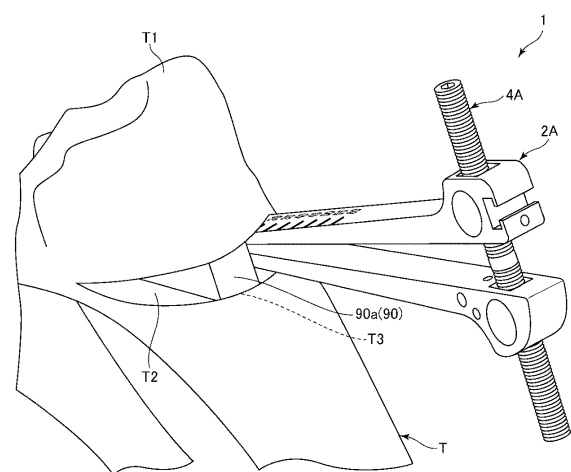
【図 27】



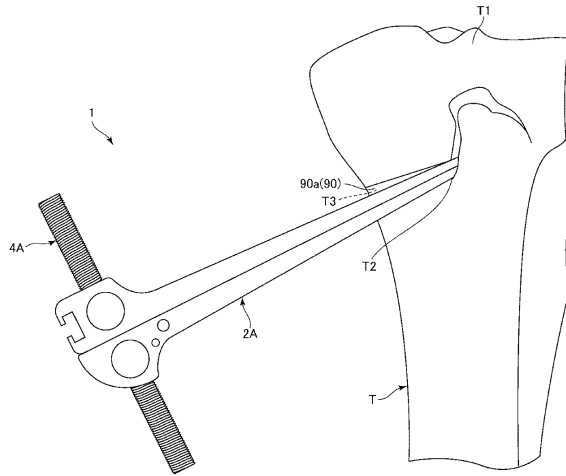
【図 28】



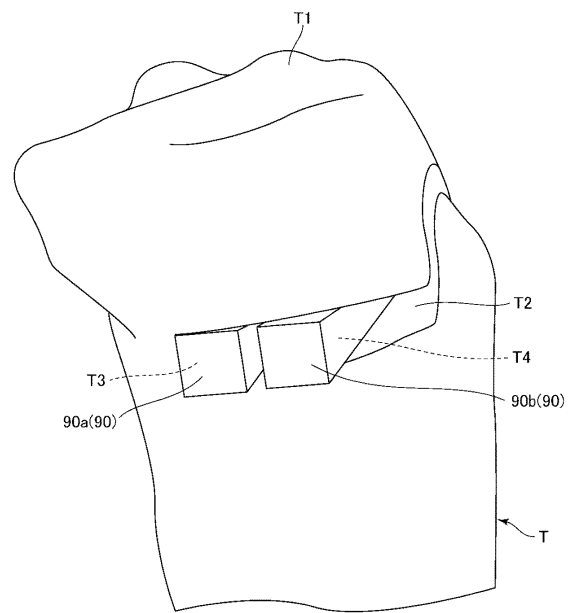
【図 29】



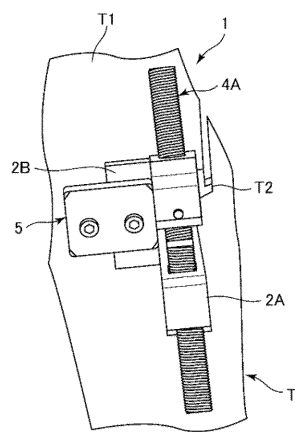
【図30】



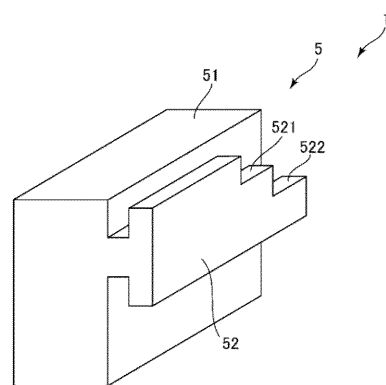
【図31】



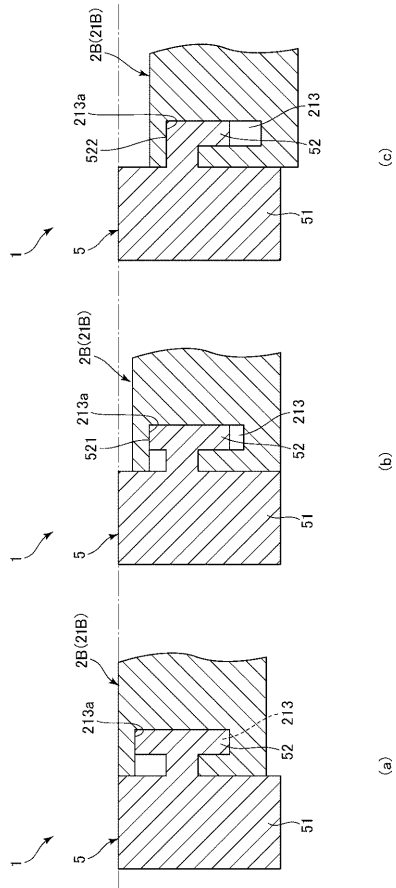
【図32】



【図33】



【図 3 4】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2008-006140(JP,A)

米国特許出願公開第2008/0195099(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 17/56

A61B 17/15