

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7632311号
(P7632311)

(45)発行日 令和7年2月19日(2025.2.19)

(24)登録日 令和7年2月10日(2025.2.10)

(51)国際特許分類 F I
A 6 1 B 17/88 (2006.01) A 6 1 B 17/88

請求項の数 7 (全24頁)

(21)出願番号	特願2021-571204(P2021-571204)	(73)特許権者	000135036 ニプロ株式会社 大阪府摂津市千里丘新町3番26号
(86)(22)出願日	令和3年1月13日(2021.1.13)	(74)代理人	100129791 弁理士 川本 真由美
(86)国際出願番号	PCT/JP2021/000830	(74)代理人	100132241 弁理士 岡部 博史
(87)国際公開番号	WO2021/145336	(74)代理人	100091524 弁理士 和田 充夫
(87)国際公開日	令和3年7月22日(2021.7.22)	(72)発明者	平田 仁
審査請求日	令和5年12月12日(2023.12.12)	(72)発明者	愛知県名古屋市中種区不老町1番 国立 大学法人東海国立大学機構名古屋大学内
(31)優先権主張番号	特願2020-4641(P2020-4641)	(72)発明者	栗本 秀
(32)優先日	令和2年1月15日(2020.1.15)		愛知県名古屋市中種区不老町1番 国立 大学法人東海国立大学機構名古屋大学内
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		最終頁に続く
(31)優先権主張番号	特願2020-4642(P2020-4642)		
(32)優先日	令和2年1月15日(2020.1.15)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		

(54)【発明の名称】 橈骨固定プレート固定ネジ用工具

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

橈骨固定プレートを橈骨に固定する固定ネジを回転させる、橈骨固定プレート固定ネジ用工具であって、

前記固定ネジを回転させる回転力が入力される回転力入力部と、

前記回転力入力部の先端から軸方向に延在しかつ前記回転力入力部に対して相対的に回転可能な回転軸部と、

前記回転軸部の先端のネジ結合部が先端から突出し、かつ、回転位置と空転位置との間で軸方向に移動可能に前記回転軸部の外側に配置され、第1係合突起を外周面に有する中筒と、

軸方向には相対的に移動可能に前記中筒の外側に配置され、前記中筒が前記回転位置に位置するとき軸回りに前記第1係合突起と係合して前記中筒と一体的に回転可能である一方、前記中筒が前記空転位置に位置するとき前記軸回りの前記第1係合突起との係合が解除されて前記中筒に対して相対的に回転可能な第2係合突起を内周面に有するとともに前記回転力入力部と一体的に回転可能な外筒と、
を備える、橈骨固定プレート固定ネジ用工具。

【請求項2】

前記回転軸部の周囲に配置されて、前記中筒が前記回転位置に位置するように前記中筒を軸方向に付勢する付勢部材をさらに備える、

請求項1に記載の橈骨固定プレート固定ネジ用工具。

【請求項 3】

前記回転軸部の前記ネジ結合部は、前記ネジとしてのヘキサロピュラネジの頭部のヘキサロピュラ穴に係合可能なヘキサロピュラネジ回転部である、

請求項 1 又は 2 に記載の橈骨固定プレート固定ネジ用工具。

【請求項 4】

前記回転軸部と前記回転力入力部とは別部材で構成されている、

請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 つに記載の橈骨固定プレート固定ネジ用工具。

【請求項 5】

橈骨固定プレートを橈骨に固定する固定ネジを回転させる、橈骨固定プレート固定ネジ用工具であって、

前記固定ネジを回転させる回転力が入力される回転力入力部と、

前記回転力入力部の先端から軸方向に延在しかつ前記回転力入力部と一体的に回転可能であるとともに先端にネジ結合部を有し、基端側に第 1 係合部を有する回転軸部と、

前記回転軸部を挿入して相対的に回転可能かつ相対的に軸方向に移動可能で、かつ、先端が前記橈骨固定プレートのネジ挿入穴又は前記橈骨固定プレート上に載置されたネジ案内用ガイドブロックのネジ挿入穴のガイド筒規制部に接触可能で、基端には、前記第 1 係合部と係合する第 2 係合部を有し、前記回転軸部とは別部材のガイド筒と、

を備えるとともに、

前記橈骨固定プレート上に載置された前記ネジ案内用ガイドブロックの前記ネジ挿入穴の第 1 回転止め部と係止可能な第 2 回転止め部を前記ガイド筒の外周に有するとともに、

前記回転軸部の基端側には、第 3 係合部を有し、

前記ガイド筒の基端側には、前記第 3 係合部に対して接触して係合し前記回転軸部のネジ込み方向への移動を規制する第 4 係合部を有して、

前記第 1 係合部と前記第 2 係合部とが係合するとともに前記第 3 係合部と前記第 4 係合部とが接触して係合することにより、前記ガイド筒と前記回転軸部との相対的な回転を規制して前記回転軸部のネジ込み方向への移動を規制する、

橈骨固定プレート固定ネジ用工具。

【請求項 6】

前記第 1 係合部は、雄ネジであり、

前記第 2 係合部は、前記雄ネジがネジ込まれる雌ネジである、

請求項 5 に記載の橈骨固定プレート固定ネジ用工具。

【請求項 7】

前記回転軸部の前記ネジ結合部は、前記ネジとしてのヘキサロピュラネジの頭部のヘキサロピュラ穴に係合可能なヘキサロピュラネジ回転部である、

請求項 5 ~ 6 のいずれか 1 つに記載の橈骨固定プレート固定ネジ用工具。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、橈骨固定プレートを橈骨に固定するとき、固定ネジを回転させる、橈骨固定プレート固定ネジ用工具に関する。

【背景技術】

【0002】

橈骨が骨折したとき、橈骨の骨折部分を固定するため、副木（すなわち副子）又は石膏製若しくは FRP 製のギブスに代わって、骨折部分を跨いで橈骨を固定する橈骨固定プレートが知られている。

【0003】

橈骨固定プレートを橈骨に固定するとき、橈骨に対して複数本の固定ネジを橈骨にネジ止めして固定している。

【0004】

橈骨固定プレートは、従来は、強靱かつ軽量でかつ生体安全性の高いチタンもしくはそ

10

20

30

40

50

の合金などの金属製の板が使用されている。

【0005】

しかしながら、金属製の板では、X線が透過せず、橈骨固定プレートで覆われた骨折部分の状態を把握できないといった問題がある。

【0006】

そこで、近年、金属製に代わり、樹脂製の橈骨固定プレートが開発されている（例えば、特許文献1参照。）。このような樹脂製の橈骨固定プレートを橈骨にネジで固定するとき、橈骨に対して固定ネジが過度にネジ込まれると、橈骨固定プレートが割れて破損してしまうか、又は、固定ネジが橈骨固定プレートを貫通してしまうこととなる。そこで、橈骨に対して固定ネジが過度にネジ込まれないように、ネジの締め込み深さと過度な回転を規制する必要がある。

10

【0007】

金属製の板のときには、市販のトルクリミッタを使用してトルクを制御して、ネジの締め込み深さを規制することができた。

【0008】

【文献】特開2016-16168号公報

【発明の開示】

【0009】

しかしながら、そのような市販のトルクリミッタを使用しても、以下のような課題があった。例えば、従来の金属製の橈骨固定プレートの場合には、固定ネジが必要トルクを越えて過度に締め付けられると、そのトルクに金属製の橈骨固定プレートが耐えることが可能であった。しかしながら、樹脂製の橈骨固定プレートの場合には、固定ネジが必要トルクを越えて過度に締め付けられると、樹脂製の橈骨固定プレートがそのトルクに耐えることができず、破損又は貫通してしまう可能性がある。このように、従来のトルクリミッタでは、ネジの締め込み深さと回転とを規制することができなかった。

20

【0010】

従って、本発明の目的は、前記問題を解決することによって、樹脂製の橈骨固定プレートの固定ネジの締め込み深さと回転とを容易にかつ確実に規制することができる、橈骨固定プレート固定ネジ用工具を提供することにある。

【0011】

前記目的を達成するために、本発明は以下のように構成する。

30

【0012】

本発明の第1態様によれば、橈骨固定プレートを橈骨に固定する固定ネジを回転させる、橈骨固定プレート固定ネジ用工具であって、

前記固定ネジを回転させる回転力が入力される回転力入力部と、

前記回転力入力部の先端から軸方向に延在しかつ前記回転力入力部に対して相対的に回転可能な回転軸部と、

前記回転軸部の先端のネジ結合部が先端から突出し、かつ、回転位置と空転位置との間で軸方向に移動可能に前記回転軸部の外側に配置され、第1係合突起を外周面に有する中筒と、

40

軸方向には相対的に移動可能に前記中筒の外側に配置され、前記中筒が前記回転位置に位置するとき軸回りに前記第1係合突起と係合して前記中筒と一体的に回転可能である一方、前記中筒が前記空転位置に位置するとき前記軸回りの前記第1係合突起との係合が解除されて前記中筒に対して相対的に回転可能な第2係合突起を内周面に有するとともに前記回転力入力部と一体的に回転可能な外筒と、

を備える、橈骨固定プレート固定ネジ用工具を提供する。

本発明の第2態様によれば、橈骨固定プレートを橈骨に固定する固定ネジを回転させる、橈骨固定プレート固定ネジ用工具であって、

前記固定ネジを回転させる回転力が入力される回転力入力部と、

前記回転力入力部の先端から軸方向に延在しかつ前記回転力入力部と一体的に回転可能

50

であるとともに先端にネジ結合部を有し、基端側に第 1 係合部を有する回転軸部と、

前記回転軸部を挿入して相対的に回転可能かつ相対的に軸方向に移動可能で、かつ、先端が前記橈骨固定プレートのネジ挿入穴又は前記橈骨固定プレート上に載置されたネジ案内用ガイドブロックのネジ挿入穴のガイド筒規制部に接触可能で、基端には、前記第 1 係合部と係合する第 2 係合部を有し、前記回転軸部とは別部材のガイド筒と、

を備えるとともに、

前記橈骨固定プレート上に載置された前記ネジ案内用ガイドブロックの前記ネジ挿入穴の第 1 回転止め部と係止可能な第 2 回転止め部を前記ガイド筒の外周に有するとともに、

前記回転軸部の基端側には、第 3 係合部を有し、

前記ガイド筒の基端側には、前記第 3 係合部に対して接触して係合し前記回転軸部のネジ込み方向への移動を規制する第 4 係合部を有して、

前記第 1 係合部と前記第 2 係合部とが係合するとともに前記第 3 係合部と前記第 4 係合部とが接触して係合することにより、前記ガイド筒と前記回転軸部との相対的な回転を規制して前記回転軸部のネジ込み方向への移動を規制する、橈骨固定プレート固定ネジ用工具を提供する。

【0013】

本発明の前記第 1 態様によれば、第 1 係合突起と第 2 係合突起との係合時、回転力入力部を回転させたときの回転力が、外筒及び中筒を介して回転軸部に伝達され、回転軸部に係合した固定ネジが締め付け方向に回転される。一方、固定ネジが橈骨にネジ込まれて、固定ネジの締め込み深さが規制すべき寸法になると、中筒が橈骨固定プレート又は橈骨固定プレートに重ねて配置されたガイドブロックに接触し、中筒が軸部に対して相対的に回転力入力部側に後退させられて第 1 係合突起と第 2 係合突起との軸回りの係合が解除される。すると、回転力入力部を回転させて外筒が回転しても、外筒と中筒との間で空転して、外筒からの回転力が軸部に伝達せず、回転規制がなされるとともに、当該寸法以上に固定ネジがネジ込まれず、深度（すなわち、ネジの締め込み深さ）規制もすることができる。よって、樹脂製の橈骨固定プレートの固定ネジの締め込み深さと回転とを容易にかつ確実に規制することができる。

本発明の前記第 2 態様によれば、橈骨固定プレートまたはガイドブロックのネジ挿入穴に配置されたガイド筒に対して、回転力入力部を回転させて回転軸部が回転して第 1 係合部と第 2 係合部とが係合すれば、それ以上、回転軸部が回転できず、回転軸部とともに固定ネジを橈骨内にネジ込むことができず、深度（すなわち、ネジの締め込み深さ）規制及び回転規制を行うことができる。よって、樹脂製の橈骨固定プレートの固定ネジの締め込み深さと回転とを容易にかつ確実に規制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

本発明のこれらと他の目的と特徴は、添付された図面についての好ましい実施形態に関連した次の記述から明らかになる。この図面においては、

【図 1】本発明の第 1 の実施形態にかかる橈骨固定プレート固定ネジ用工具を使用する固定ネジで橈骨固定プレートを橈骨に固定した状態を透視して示す透過斜視図

【図 2】橈骨固定プレートに載置するガイドブロックの斜視図

【図 3】図 2 のガイドブロックの側面図

【図 4】本発明の第 1 の実施形態にかかる橈骨固定プレート固定ネジ用工具で固定ネジをガイドブロック及び橈骨固定プレートに貫通させて締め付けを開始した状態を一部透視した説明図

【図 5】橈骨固定プレート固定ネジ用工具で固定ネジをガイドブロック及び橈骨固定プレートに貫通させて締め付けるとき、締め完了間近の状態を一部透視した説明図

【図 6】橈骨固定プレート固定ネジ用工具で固定ネジをガイドブロック及び橈骨固定プレートに貫通させて締め付けるとき、中筒がガイドブロックに接触して空転位置に位置して締め完了した状態を一部透視した説明図

【図 7】橈骨固定プレート固定ネジ用工具の側面図

10

20

30

40

50

【図 8】図 7 の V I I I - V I I 線での縦断面図

【図 9】図 7 の X I - X I 線での断面図

【図 10】工具の回転軸部の斜視図

【図 11】工具の中筒の側面図

【図 12】工具の中筒の斜視図

【図 13】工具の中筒の右側面図

【図 14】工具の外筒の斜視図

【図 15】工具の外筒の縦断面図

【図 16 A】本発明の第 1 の実施形態の変形例にかかる橈骨固定プレート固定ネジ用工具で固定ネジを橈骨固定プレートに貫通させて締付けるとき、中筒が橈骨固定プレートに接触して空転位置に位置して締付完了した状態を一部透視した模式的な説明図

10

【図 16 B】図 16 A の状態を説明するための橈骨固定プレートの一例の斜視図

【図 16 C】図 16 B の一部拡大斜視図

【図 16 D】図 16 B のネジ挿入穴付近の縦断面図

【図 17】本発明の第 2 の実施形態にかかる橈骨固定プレート固定ネジ用工具の本体部の斜視図

【図 18】本発明の第 2 の実施形態にかかる橈骨固定プレート固定ネジ用工具のガイド筒の斜視図

【図 19 A】図 18 のガイド筒の縦断面図

【図 19 B】図 18 のガイド筒の左側面図

20

【図 20】橈骨固定プレート固定ネジ用工具で固定ネジをガイドブロック及び橈骨固定プレートに貫通させて締付けるとき、締付完了した状態の斜視図

【図 21】橈骨固定プレート固定ネジ用工具で固定ネジをガイドブロック及び橈骨固定プレートに貫通させて締付ける状態を示す縦断面図

【図 22】橈骨固定プレート固定ネジ用工具で固定ネジをガイドブロック及び橈骨固定プレートに貫通させて締付完了した状態を示す縦断面図

【図 23】ガイドブロック無しで、橈骨固定プレート固定ネジ用工具で固定ネジを橈骨固定プレートに貫通させて締付完了した状態を示す縦断面図

【発明を実施するための形態】

【0015】

30

本発明の記述を続ける前に、添付図面において同じ部品については同じ参照符号を付している。

以下、図面を参照して本発明における第 1 実施形態を詳細に説明する。

【0016】

本発明の第 1 の実施形態にかかる橈骨固定プレート固定ネジ用工具 1 は、図 1 に示すように、橈骨固定プレート 2 を橈骨 3 に固定する固定ネジ 4 を回転させる工具である。橈骨固定プレート 2 を橈骨 3 の骨折部分 3 a をまたいで橈骨 3 に固定するとき、橈骨固定プレート固定ネジ用工具 1 で固定ネジ 4 を回転させる、ネジ締め作業を行いやすくするため、図 2 及び図 3 に示すようなガイドブロック 5 を橈骨固定プレート 2 に重ねて配置したのち、ガイドブロック 5 のネジ挿入穴 5 d を利用してネジ締め作業を行っている。橈骨固定プレート 2 を橈骨 3 に固定したのちは、ガイドブロック 5 は橈骨固定プレート 2 から除去される。ただし、変形例で後述するように、ガイドブロック 5 は使用しなくてもよい。

40

【0017】

橈骨 3 の骨折部分 3 a は、図 1 に示すように、ここでは、骨折部分 3 a を境にして、橈骨本体 3 b と骨折片 3 c とに区分されている。橈骨本体 3 b と骨折片 3 c とに完全に分離されている場合もあるし、部分的につながっている場合もある。

【0018】

橈骨固定プレート 2 は、橈骨本体 3 b に対して骨折片 3 c が正常につながっている状態で固定されるように、橈骨 3 上に載置されている。

【0019】

50

橈骨固定プレート 2 は、一例として熱可塑性樹脂又はその複合材で構成されている。熱可塑性樹脂の例としては、P E E K (ポリエーテルエーテルケトン) 又はポリエーテルイミドがある。

【 0 0 2 0 】

一例として、橈骨固定プレート 2 は、幅広の遠位部 2 a と、遠位部 2 a から延びた近位部 2 b とで T 字状板部材を構成している。ここで、本明細書において、「近位部」とは、橈骨固定プレート 2 のうち、心臓に対してより近い方の部分を意味し、「遠位部」とは、橈骨固定プレート 2 のうち、近位部と比較して、心臓に対してより遠い方の部分を意味する。

【 0 0 2 1 】

遠位部 2 a は、骨折片 3 c に複数のネジ 4 で固定され、近位部 2 b は、橈骨本体 3 b に複数のネジ 4 で固定されて、骨折部分 3 a を橈骨固定プレート 2 がまたぐとともに橈骨本体 3 b に対して骨折片 3 c が正常につながっている状態となるように固定されている。

【 0 0 2 2 】

遠位部 2 a と近位部 2 b とには、それぞれ、橈骨固定プレート 2 の厚み方向、又は、厚み方向に対して先端が外向きに傾斜した方向に、軸方向が延在する円形のネジ挿入穴 2 d が多数形成されている。必要に応じて、ネジ挿入穴 2 d には固定ネジ 4 が挿入され、固定ネジ 4 が橈骨固定プレート 2 のネジ挿入穴 2 d の一部と橈骨 3 との両方にネジ込まれて、橈骨固定プレート 2 を橈骨 3 に固定する。各ネジ挿入穴 2 d は、図 4 ~ 図 6 に示すように、大径の頭部収納部 2 e と、頭部収納部 2 e の内径よりも小さい小径の雌ネジ部 2 f とで構成されている。

【 0 0 2 3 】

図 4 ~ 図 6 に示すように、ネジ挿入穴 2 d に挿入される固定ネジ 4 は、硬質金属製であって、頭部 4 c と、頭部 4 c に接続された軸部 4 a とで構成されている。

【 0 0 2 4 】

軸部 4 a は、ネジ挿入穴 2 d の雌ネジ部 2 f の内径より小径で、雌ネジ部 2 f を貫通可能となっている。軸部 4 a には、ネジ挿入穴 2 d を貫通したのち、橈骨 3 に対してセルフタッピング作用する主ネジ 4 b が形成されている。

【 0 0 2 5 】

頭部 4 c は、一例として、雌ネジ部 2 f の内径と同じ外径であり、ネジ締め時に頭部収納部 2 e 内に収納される。頭部 4 c の軸部側の外周面には、ネジ挿入穴 2 d の雌ネジ部 2 f に対してネジ込まれる副ネジ 4 d が形成されている。なお、雌ネジ部 2 f に副ネジ 4 d がネジ込まれる構成の代わりに、雌ネジ部 2 f に雌ネジを予め形成せず、ネジ形成部とし、このネジ形成部に対して副ネジ 4 d でセルフタッピング作用を行わせてネジ込むようにしてもよい。

【 0 0 2 6 】

頭部 4 c の上面には、ヘキサロピュラ穴 4 j が形成されており、後述する工具 1 の回転軸部 1 2 のネジ結合部 1 2 c が結合して、固定ネジ 4 を正逆回転させることができる。ヘキサロピュラ穴 4 j は、一例であるが、ヘキサロピュラ穴 4 j とヘキサロピュラレンチ形状のネジ結合部 1 2 c とは、山と谷との部分でそれぞれ接触し、両方なめきらないと、滑らないため、好適である。すなわち、ヘキサロピュラ穴 4 j とすることにより、締め付けトルクが効率良く伝わるとともに、応力の集中が無いことで工具又はネジ頭部の破損のリスクを軽減することができる、といった効果がある。

【 0 0 2 7 】

図 4 ~ 図 6 に示すように、ガイドブロック 5 は、橈骨固定プレート 2 に重ねて載置されて、橈骨固定プレート固定ネジ用工具 1 で固定ネジ 4 を回転させるとき、ネジ締め作業を行いやすくするための部材である。

【 0 0 2 8 】

一例として、図 2 ~ 図 3 に示すように、ガイドブロック 5 の外形は、橈骨固定プレート 2 と同じ外形として、橈骨固定プレート 2 の全体を覆うとともに重ねやすくしている。具

10

20

30

40

50

体的には、ガイドブロック 5 は、橈骨固定プレート 2 の幅広の遠位部 2 a と同形状の幅広の遠位部 5 a と、遠位部 5 a から延びかつ橈骨固定プレート 2 の近位部 2 b と同形状の近位部 5 b とを備えて、T 字状部材を構成している。ガイドブロック 5 は、ガイドブロック無しの状態よりも、固定ネジ 4 を案内しやすくしている。

【 0 0 2 9 】

ガイドブロック 5 の裏面の外周には、図 3 に示すように、橈骨固定プレート 2 の外周縁に係止保持可能な保持爪 5 c を有している。保持爪 5 c で保持するのは一例であり、保持爪 5 c 以外に、専用ネジ、又は、兼用ネジ等の固定方式で、橈骨固定プレート 2 にガイドブロック 5 が固定されるようにしてもよい。

【 0 0 3 0 】

遠位部 5 a と近位部 5 b とには、それぞれ、ガイドブロック 5 の厚み方向、又は、厚み方向に対して先端が外向きに傾斜した方向に、言い換えれば、橈骨固定プレート 2 の厚み方向、又は、厚み方向に対して先端が傾斜した方向に、軸方向が延在する円形のネジ挿入穴 5 d が多数形成されている。各ネジ挿入穴 5 d は、各ネジ挿入穴 2 d に対応して形成配置されている。

【 0 0 3 1 】

図 4 に示すように、各ネジ挿入穴 5 d は、大径の中筒案内部 5 e と、中筒案内部 5 e の内径よりも小さい小径の回転軸部貫通部 5 f とで構成されている。中筒案内部 5 e と回転軸部貫通部 5 f との境界部分には、円環状の縁部で構成された中筒規制部 5 h が形成されている。中筒規制部 5 h には、後述する工具 1 の中筒 1 3 の先端が接触して、中筒 1 3 が中筒規制部 5 h よりも各ネジ挿入穴 5 d 内の回転軸部貫通部 5 f 内に入らないように位置規制している。

【 0 0 3 2 】

図 4 ~ 図 1 5 とに示すように、橈骨固定プレート固定ネジ用工具 1 は、回転力入力部 1 1 と、回転軸部 1 2 と、中筒 1 3 と、外筒 1 4 とを少なくとも備えており、一例として、すべて金属で構成するか、又は、中筒 1 3 と外筒 1 4 とは合成樹脂で構成し残りの部分は金属で構成することができる。また、橈骨固定プレート固定ネジ用工具 1 は、さらに、付勢部材 1 5 を備えていてもよい。図 4 ~ 図 6 は、工具 1 の概略を示すため図として示し、図 7 ~ 図 1 5 は、工具 1 の具体的な構成を示すための図として示しているが、両者の機能はほぼ同じである。特に、大きく異なる点は、第 1 係合突起 1 3 c と第 2 係合突起 1 4 c との形状が、後述する台形状断面の板状ではなく、簡略化して歯車形状で図示していることであるが、機能は同じである。

【 0 0 3 3 】

回転力入力部（回転力入力部材）1 1 は、軸周りの回転力を工具 1 に付与する部分であり、棒状の部材で構成されている。回転力入力部 1 1 は、一例として、手術工具などを連結して、手術工具から回転力を回転力入力部 1 1 に入力させて、工具 1 を軸周りに正逆回転可能にしてもよい。又は、他の例として、手で回すときは、軸方向に延在した平面部 1 1 a を有して、平面部 1 1 a と平面部 1 1 a の湾曲した裏面部分とを指でつまむことにより、工具 1 を軸周りに正逆回転可能としている。回転力入力部 1 1 は、軸周りに正逆回転させて固定ネジ 4 の締付及び締付解除ができればよいので、平面部 1 1 a は必ずしも必要ではない。回転力入力部 1 1 の先端には、円筒状のはめ込み凹部 1 1 b を有している。

【 0 0 3 4 】

回転軸部（回転軸部材）1 2 は、図 7 ~ 図 1 0 に示すように、回転力入力部 1 1 と同軸に配置され、断面六角形の軸部本体 1 2 a と、軸部本体 1 2 a の先端に有する先ずぼまり形状のネジ結合部 1 2 c と、軸部本体 1 2 a の基端に配置された円柱状のはめ込み突起 1 2 d と、軸部本体 1 2 a の基端近傍に軸部本体 1 2 a の外径よりも径方向に突出した円環状のばね係止突起 1 2 e とを備えている。

【 0 0 3 5 】

はめ込み突起 1 2 d は、軸周りに相対的に回転自在に、回転力入力部 1 1 の先端の円筒状のはめ込み凹部 1 1 b 内にはめ込まれて連結されている。よって、軸部本体 1 2 a は、

10

20

30

40

50

はめ込み突起 1 2 d を介して、回転力入力部 1 1 の先端から軸方向に延在しかつ回転力入力部 1 1 に対して相対的に回転可能である。回転軸部 1 2 と回転力入力部 1 1 との連結の仕方は、突起と凹部との関係が逆であってもよい。

【 0 0 3 6 】

ネジ結合部 1 2 c は、軸部本体 1 2 a の先端に配置され、固定ネジ 4 の頭部 4 c のヘキサロピュラ穴 4 j と相対的に回転不可に結合可能なヘキサロピュラネジ回転部であり、固定ネジ 4 の締付又は締付解除のため、固定ネジ 4 を正逆回転可能としている。ネジ結合部 1 2 c は、固定ネジ 4 としてのヘキサロピュラネジ 4 を使用するとき、その頭部 4 c のヘキサロピュラ穴 4 j に係合可能なヘキサロピュラレンチの形状のヘキサロピュラネジ回転部として構成されている。

10

【 0 0 3 7 】

中筒 1 3 は、図 7 ~ 図 9 及び図 1 1 ~ 図 1 3 に示すように、円筒部材で構成されている。

【 0 0 3 8 】

中筒 1 3 は、中筒本体 1 3 a と、中筒本体 1 3 a の基端の外周面に径方向に突出した第 1 係合突起 1 3 c とを備えている。

【 0 0 3 9 】

中筒本体 1 3 a は、回転軸部 1 2 の断面六角形の軸部本体 1 2 a の基端側の外側の外周面に配置され、断面六角形の軸部本体 1 2 a に対して軸回りには相対的に回転不可に、言い換えれば、一体的に回転可能に、かつ軸方向には回転位置 A と空転位置 B との間で移動可能な一例として断面六角形の貫通穴 1 3 b を有する。

20

【 0 0 4 0 】

中筒本体 1 3 a の先端からは、回転軸部 1 2 の先端のネジ結合部 1 2 c が常に突出している。

【 0 0 4 1 】

軸部本体 1 2 a の基端近傍では、中筒本体 1 3 a の円環状の基端端面 1 3 d と円環状のばね係止突起 1 2 e との間に、付勢部材 1 5 の一例としてのコイルバネ 1 5 が若干縮んだ状態で配置されており、コイルバネ 1 5 のばね力で、軸部本体 1 2 a に対して中筒本体 1 3 a を先端側に向けて常時付勢し、空転位置 B ではなく回転位置 A に常時位置するようにしている。ただし、コイルバネ 1 5 は、必ずしも必須ではない。例えば、簡易構成の工具 1 ではコイルバネ 1 5 を省略して、固定ネジ 4 を締結する毎に、手で初期位置である回転位置 A に中筒 1 3 を戻し、かつ固定ネジ締結操作時に中筒 1 3 を移動させないように注意しながら使用することができる。このような場合でも、空転位置 B では、前記した空転動作を行わせることはできる。

30

【 0 0 4 2 】

第 1 係合突起 1 3 c は、一例として、周方向に 1 個又は複数個、径方向において湾曲した台形状断面の板状に形成されている。例えば、第 1 係合突起 1 3 c は、所定間隔例えば 90 度間隔毎に 4 個形成され、隣接する第 1 係合突起 1 3 c 間の外周面の空間は、後述する第 2 係合突起 1 4 c が拔出可能に軸方向に入り込む第 1 係合凹部 1 3 e として機能する。各第 1 係合突起 1 3 c の先端側には、軸方向において先端に向かうに従い径方向の中心に近づくように傾斜した傾斜面 1 3 g を有し、後述する第 2 係合突起 1 4 c との係合及び係合解除が円滑に実施できるようにしている。

40

【 0 0 4 3 】

外筒 1 4 は、中筒 1 3 より径の大きい、先ずぼまり形状の円筒部材で構成されている。

【 0 0 4 4 】

外筒 1 4 は、軸方向には相対的に移動可能に中筒 1 3 の外側に配置され、円形の貫通穴 1 4 b を有する外筒本体 1 4 a と、外筒本体 1 4 a の中間部の内周面に径方向中心向けに突出して形成されて第 1 係合突起 1 3 c と係合可能な第 2 係合突起 1 4 c とを備えている。

【 0 0 4 5 】

貫通穴 1 4 b は、基端側が大きな内径で、先端に向かうに従い段階的に又は徐々に小径となり、中筒 1 3 が外筒 1 4 から先端に向けて軸方向には離脱できないようにしている。

50

【 0 0 4 6 】

外筒 1 4 は、外筒 1 4 の先端から、中筒 1 3 の先端側の部分を露出させ、中筒 1 3 の基端側の部分と回転軸部 1 2 の基端部分と回転力入力部 1 1 の先端部分とを覆うように配置されている。さらに、固定ピン 1 6 を、回転力入力部 1 1 の先端部分と外筒 1 4 の基端部分とに直径方向に差し込んで、回転力入力部 1 1 の先端部分と外筒 1 4 の基端部分とを固定している。よって、回転力入力部 1 1 と外筒 1 4 とは、一体的に正逆回転するようになっている。

【 0 0 4 7 】

外筒 1 4 の第 2 係合突起 1 4 c は、一例として、周方向に 1 個又は複数個、径方向において湾曲した台形状断面の板状に形成されている。例えば、第 2 係合突起 1 4 c は、所定間隔例えば 90 度間隔毎に 4 個形成され、隣接する第 2 係合突起 1 4 c 間の外周面の空間は、第 1 係合突起 1 3 c が拔出可能に軸方向に入り込む第 2 係合凹部 1 4 e として機能する。

10

【 0 0 4 8 】

よって、第 1 係合突起 1 3 c は、第 2 係合凹部 1 4 e に対して回転位置 A と空転位置 B との間で軸方向に進退可能となっている。回転位置 A では、第 1 係合突起 1 3 c は第 2 係合凹部 1 4 e 内に入り込み、第 1 係合突起 1 3 c と第 2 係合突起 1 4 c とが軸回りに係合して、軸回りには相対的に回転不可となっている。空転位置 B では、第 1 係合突起 1 3 c は第 2 係合凹部 1 4 e から抜き出されて、第 1 係合突起 1 3 c と第 2 係合突起 1 4 c との軸回りの係合が解除されて、軸回りには相対的に回転可能となっている。

20

【 0 0 4 9 】

同時に、第 1 係合凹部 1 3 e 内には、第 2 係合突起 1 4 c が回転位置 A と空転位置 B との間で軸方向に進退可能となっている。回転位置 A では、第 2 係合突起 1 4 c は第 1 係合凹部 1 3 e 内に入り込み、第 1 係合突起 1 3 c と第 2 係合突起 1 4 c とが軸回りに係合して、軸回りには相対的に回転不可となっている。空転位置 B では、第 2 係合突起 1 4 c が第 1 係合凹部 1 3 e 内から抜き出されて、第 1 係合突起 1 3 c と第 2 係合突起 1 4 c との軸回りの係合が解除されて、軸回りには相対的に回転可能となっている。

【 0 0 5 0 】

各第 2 係合突起 1 4 c の基端側には、軸方向において先端に向かうに従い径方向の中心に近づくように傾斜した傾斜面 1 4 g を有し、傾斜面 1 4 g が第 1 係合突起 1 3 c の傾斜面 1 3 g と摺動可能として、軸回りの第 1 係合突起 1 3 c との係合及び係合解除が円滑に実施できるようにしている。

30

【 0 0 5 1 】

コイルバネ 1 5 は、回転軸部 1 2 の基端部の近傍に、回転軸部 1 2 との間で隙間を有して、回転軸部 1 2 の正逆回転を妨げないように配置されるとともに、中筒 1 3 が回転位置 A に位置するように中筒 1 3 を軸方向沿いの先端側に向けて常時付勢している。

【 0 0 5 2 】

このような構成の工具 1 は以下のようにして使用することができる。

【 0 0 5 3 】

まず、予め、ガイドブロック 5 を橈骨固定プレート 2 に重ねて保持爪 5 c 又は専用ネジ又は兼用ネジ等の固定方式で保持したのち、図 4 に示すように、ガイドブロック 5 と橈骨固定プレート 2 とを、一体的に、橈骨固定プレート 2 が橈骨 3 の骨折部分 3 a をまたぐように、橈骨 3 に載置する。

40

【 0 0 5 4 】

次いで、図 4 に示すように、ガイドブロック 5 の 1 つのネジ挿入穴 5 d 及び橈骨固定プレート 2 のネジ挿入穴 2 d 内に固定ネジ 4 を挿入して、固定ネジ 4 の頭部 4 c のヘキサロピュラ穴 4 j 内に、工具 1 の回転軸部 1 2 のネジ結合部 1 2 c を結合する。この状態では、ネジ挿入穴 2 d とネジ挿入穴 5 d と固定ネジ 4 と工具 1 とは、それぞれの中心軸が同軸に保持されている。

【 0 0 5 5 】

50

次いで、工具 1 の回転力入力部 1 1 を、固定ネジ 4 の締め付け方向に回転させ始める。これにより、回転力入力部 1 1 からの回転力が、外筒 1 4、回転位置 A にコイルバネ 1 5 で付勢された中筒 1 3、回転軸部 1 2、固定ネジ 4 と伝達されて、ガイドブロック 5 のネジ挿入穴 5 d で案内されつつ、固定ネジ 4 が橈骨 3 内にネジ込まれる。すなわち、中筒 1 3 が回転位置 A に位置するため、第 1 係合突起 1 3 c と第 2 係合突起 1 4 c との軸回りの係合により、外筒 1 4 からの回転力が中筒 1 3 に確実に伝達される。また、このとき、ガイドブロック 5 のネジ挿入穴 5 d で、固定ネジ 4 がその軸方向に円滑に進むように案内しつつ、固定ネジ 4 の軸部 4 a が橈骨 3 内にネジ込まれ始める。この固定ネジ 4 のネジ込み時、固定ネジ 4 の軸部 4 a の主ネジ 4 b が橈骨 3 に対してセルフタッピング作用を行って、ネジ込まれる。

10

【 0 0 5 6 】

次いで、図 5 に示すように、固定ネジ 4 の締め付け方向の回転が進み、固定ネジ 4 が橈骨 3 内にネジ込まれると、中筒 1 3 がネジ挿入穴 5 d の中筒案内部 5 e 内を進み、中筒 1 3 が中筒規制部 5 h に接触するようになる。接触したのちも、締め付け方向の回転が進むことにより、固定ネジ 4 が橈骨 3 内にさらにネジ込まれて軸方向に進むと、中筒 1 3 が回転軸部 1 2 に対して相対的に後退し始める。これは、中筒 1 3 が回転位置 A から空転位置 B に向けて移動し始めていることを意味する。このとき、一例として、固定ネジ 4 の頭部 4 c の副ネジ 4 d が橈骨固定プレート 2 のネジ挿入穴 2 d の雌ネジ部 2 f にネジ込まれて又はセルフタッピング作用を行って、橈骨固定プレート 2 が橈骨 3 に密着して固定される。

20

【 0 0 5 7 】

この結果、図 6 に示すように、橈骨固定プレート 2 に対して固定ネジ 4 が所定位置（言わば、固定ネジ締め付位置）に位置する。ここで、所定位置とは、例えば、固定ネジ 4 の頭部 4 c が、橈骨固定プレート 2 のネジ挿入穴 2 d の座ぐり面（すなわち、頭部収納部 2 e と雌ネジ部 2 f との境界）に接触する位置とする。このとき、固定ネジ 4 の頭部 4 c の下端が、ネジ挿入穴 2 d の座ぐり面から一定距離（例えば 2 mm）までの位置に位置している。ただし、これは一例であって、前記所定位置は、座ぐり面よりも頭部収納部 2 e の開口側にずれた位置でもよいし、逆に、座ぐり面よりも雌ネジ部 2 f 側に入り込んだ位置でもよい。このような所定位置に固定ネジ 4 が位置したとき、工具 1 で中筒 1 3 が回転位置 A から空転位置 B まで移動してしまうと、第 1 係合突起 1 3 c と第 2 係合突起 1 4 c との軸回りの係合が解除される。すると、中筒 1 3 に対して外筒 1 4 が空転することになり、それ以上、工具 1 から固定ネジ 4 に回転力を伝達することができなくなり、ネジ締め作業が行えなくなる。これにより、固定ネジ 4 が橈骨固定プレート 2 に対して所定位置に位置した状態に維持されて、固定ネジ 4 の深度規制及び回転規制が行われることになる。なお、前記一定距離は、橈骨固定プレート 2 の厚み又は固定ネジ 4 の頭部 4 c の厚みにより決定され、色々であるため、前記一定距離は、一律には規定することが困難であり、一例として例示している。

30

【 0 0 5 8 】

なお、締め付け解除時には、ガイドブロック無しで、工具 1 又は一般のドライバで回転軸部 1 2 を逆回転させれば、固定ネジ 4 を緩めて取り外すことができる。

【 0 0 5 9 】

40

前記第 1 の実施形態によれば、中筒 1 3 の回転位置 A では第 1 係合突起 1 3 c と第 2 係合突起 1 4 c とが係合し、回転力入力部 1 1 を回転させたときの回転力が、外筒 1 4 及び中筒 1 3 を介して回転軸部 1 2 に伝達され、回転軸部 1 2 に連結された固定ネジ 4 が締め付け方向に回転される。一方、固定ネジ 4 が橈骨 3 に所定寸法だけネジ込まれると、中筒 1 3 が、橈骨固定プレート 2 に重ねて配置されたガイドブロック 5 に接触し、中筒 1 3 が回転軸部 1 2 に対して相対的に回転力入力部 1 1 側に後退させられる。これは、中筒 1 3 が回転位置 A から空転位置 B に軸方向に移動することを意味し、第 1 係合突起 1 3 c と第 2 係合突起 1 4 c との軸回りの係合が解除される。すると、回転力入力部 1 1 を回転させて外筒 1 4 が回転しても、外筒 1 4 と中筒 1 3 との間で空転し、外筒 1 4 からの回転力が回転軸部 1 2 に伝達せず、回転規制がなされるとともに、前記所定寸法以上に固定ネジ 4

50

がネジ込まれず、深度規制もすることができる。よって、樹脂製の橈骨固定プレート 2 の固定ネジ 4 の締め込み深さ規制と回転規制とを容易にかつ確実に実施することができる。すなわち、中筒 1 3 を回転位置 A から空転位置 B に移動させて係合解除させることにより、深度規制と回転規制とが実施できるようにして、それ以上、過度な締め付け力が固定ネジ 4 及び橈骨固定プレート 2 にかからないようにしている。

【 0 0 6 0 】

なお、本発明は前記第 1 の実施形態に限定されるものではなく、その他種々の態様で実施できる。例えば、図 1 6 A ~ 図 1 6 D に示すように、ガイドブロック 5 を使用しない場合には、中筒 1 3 が接触して中筒 1 3 が回転位置 A から空転位置 B に移動するための位置規制部として、橈骨固定プレート 2 に縁部として中筒規制部 2 h を設けてもよい。すなわち、橈骨固定プレート 2 のネジ挿入穴 2 d を、頭部収納部 2 e と雌ネジ部 2 f とで構成するのではなく、頭部収納部 2 e よりもネジ挿入穴 2 d の開口側の部分に、頭部収納部 2 e よりも大きな内径の、中筒案内部 5 e に対応する中筒案内部 2 j と、回転軸部貫通部 5 f に対応する回転軸部貫通部 2 k とを形成し、かつ、両者の境界部分に中筒規制部 5 h に対応する中筒規制部 2 h を有するようにしている。この結果、固定ネジ 4 の締め付け方向の回転が進み、固定ネジ 4 が橈骨 3 内にネジ込まれると、中筒 1 3 がネジ挿入穴 2 d の中筒案内部 2 j 内を進み、中筒 1 3 が中筒規制部 2 h に接触するようになる。接触したのちも、締め付け方向の回転が進むことにより、固定ネジ 4 が橈骨 3 内にさらにネジ込まれて軸方向に進むと、中筒 1 3 が回転軸部 1 2 に対して相対的に後退し始める。これは、中筒 1 3 が回転位置 A から空転位置 B に向けて移動し始めていることを意味する。以降の動作は、第 1 の実施形態と同様である。

【 0 0 6 1 】

この変形例によれば、ガイドブロック 5 を使用しなくても、前記工具 1 による深度位置規制と回転規制とを実施することができる。

【 0 0 6 2 】

本発明の第 2 の実施形態にかかる橈骨固定プレート固定ネジ用工具 7 1 は、図 1 に示す橈骨固定プレート固定ネジ用工具 1 と同様に使用可能な工具である。

【 0 0 6 3 】

橈骨固定プレート 2 の各ネジ挿入穴 5 d は、周方向の所定箇所、例えば軸回りに 1 2 0 度間隔毎に径方向に切り欠かれた回転止め切欠 5 g を第 1 回転止め部の一例として配置している。この回転止め切欠 5 g には、後述する、第 2 回転止め部の一例としての、工具 7 1 のガイド筒 8 の外周面の例えば 1 2 0 度間隔毎に径方向に突出した回転止め突起 8 g が入り込んで係止し、回転軸部 1 2 が回転しないように規制して、回転止めを行っている。

【 0 0 6 4 】

図 2 1 などに示すように、第 1 の実施形態と同様に、ネジ挿入穴 2 d に挿入される固定ネジ 4 は、硬質金属製であって、頭部 4 c と、頭部 4 c に接続された軸部 4 a とで構成されている。

【 0 0 6 5 】

図 2 ~ 図 3 及び図 2 1 に示すように、各ネジ挿入穴 5 d の中筒案内部 5 e ガイド筒案内部 5 e と読み替えることができる。よって、各ネジ挿入穴 5 d は、大径のガイド筒案内部 5 e と、ガイド筒案内部 5 e の内径よりも小さい小径の回転軸部貫通部 5 f とで構成されている。ガイド筒案内部 5 e と回転軸部貫通部 5 f との境界部分には、円環状の縁部で構成されたガイド筒規制部 5 h が形成されている。ガイド筒規制部 5 h には、後述する工具 7 1 のガイド筒 8 の先端が接触して、ガイド筒 8 がガイド筒規制部 5 h よりも各ネジ挿入穴 5 d 内の回転軸部貫通部 5 f 内に入らないように位置規制している。

【 0 0 6 6 】

図 1 7 ~ 図 2 0 に示すように、橈骨固定プレート固定ネジ用工具 7 1 は、本体部 7 と、本体部 7 とは別部材のガイド筒 8 とで構成されている。一例として、本体部 7 とガイド筒 8 とはステンレス鋼などの金属で構成することができる。

【 0 0 6 7 】

10

20

30

40

50

本体部 7 は、回転力入力部（回転力入力部材）8 1 と、回転軸部（回転軸部材）8 2 とを備えている。

【0068】

回転力入力部 8 1 は、軸周りの回転力を工具 7 1 に付与する部分であり、棒状の部材で構成されている。回転力入力部 8 1 は、一例として、手術工具などを連結して、手術工具から回転力を回転力入力部 8 1 に入力させて、工具 7 1 を軸周りに正逆回転可能にしてもよい。又は、他の例として、手で回すときは、軸方向に延在した平面部 8 1 a を有して、平面部 8 1 a と平面部 8 1 a の湾曲した裏面部分とを指でつまむことにより、工具 7 1 を軸周りに正逆回転可能としている。回転力入力部 8 1 は、軸周りに正逆回転させて固定ネジ 4 の締付及び締付解除ができればよいので、平面部 8 1 a は必ずしも必要ではない。

10

【0069】

回転軸部 8 2 は、回転力入力部 8 1 と同軸に配置され、断面円形の軸部本体 8 2 a と、軸部本体 8 2 a の先端に有する先すぼまり形状のネジ結合部 8 2 c と、軸部本体 8 2 a の基端側すなわち基端又は基端近傍に配置された第 1 係合部とを備えている。軸部本体 8 2 a は、回転力入力部 8 1 と 1 つの部材で一体的に構成されてもよいし、回転力入力部 8 1 とは別々の部材で構成して連結するようにしてもよい。

【0070】

ネジ結合部 8 2 c は、軸部本体 8 2 a の先端に配置され、固定ネジ 4 の頭部 4 c のヘキサロピュラ穴 4 j と相対的に回転不可に結合可能なヘキサロピュラネジ回転部であり、固定ネジ 4 の締付又は締付解除のため、固定ネジ 4 を正逆回転可能としている。ネジ結合部 8 2 c は、固定ネジ 4 としてのヘキサロピュラネジを使用するとき、その頭部 4 c のヘキサロピュラ穴 4 j に係合可能なヘキサロピュラレンチの形状のヘキサロピュラネジ回転部として構成されている。

20

【0071】

軸部本体 8 2 a の基端で、径方向に突出した円環状の突起部 8 2 k で構成されている。この円環状の突起部 8 2 k は、後述する第 3 係合部の一例として機能する。

【0072】

軸部本体 8 2 a において円環状の突起部 8 2 k の先端側には、円環状の突起部 8 2 k と隣接して、第 1 係合部 8 2 j が形成されている。第 1 係合部 8 2 j は、一例として、雄ネジで構成されている。第 1 係合部 8 2 j の雄ネジは、円環状の突起部 8 2 k の円環状の突起部の外径よりも径方向に小さく形成されている。

30

【0073】

ガイド筒 8 は、図 18 ~ 図 20 に示すように、回転軸部 8 2 が挿入されて相対的に軸方向に移動可能でかつ相対的に軸回りに回転可能な円筒部材で構成されている。

【0074】

ガイド筒 8 は、ガイド筒本体 8 m と、ガイド筒本体 8 m の基端の外周面に径方向に突出しかつ第 4 係合部の一例としての基端端面 8 k を有する円環凸部 8 n とを備えている。ガイド筒本体 8 m と円環凸部 8 n との内径は同一として、回転軸部 8 2 a が、軸方向に円滑に進退できかつ軸回りに正逆回転可能に挿入可能としている。基端端面 8 k は、後述するように、円環状の突起部 8 2 k と接触して、ガイド筒 8 に対して回転軸部 8 2 が先端側への相対的な軸方向の移動が規制できるようにしている。

40

【0075】

ガイド筒 8 の長さは、橈骨固定プレート 2 にガイドブロック 5 を載置して固定ネジ 4 の橈骨 3 へのネジ込みを行うとき、橈骨 3 内にネジ込まれる固定ネジ 4 のネジ込み深さ（すなわち、深度）が所定の寸法となるように、橈骨固定プレート 2 のネジ挿入穴 2 d の長さとしてガイドブロック 5 のネジ挿入穴 5 d の回転軸部貫通部 5 f の長さとを考慮して決めることができる。

【0076】

円環凸部 8 n の内周面には、第 1 係合部 8 2 j の雄ネジがネジ込まれる雌ネジが、第 2 係合部 8 j の一例として形成されている。第 2 係合部 8 j の雌ネジに第 1 係合部 8 2 j の

50

雄ネジがすべてネジ込まれると、円環状の突起部 8 2 k が基端端面 8 k に接触し、それ以上に第 1 係合部 8 2 j は第 2 係合部 8 j にネジ込めなくなる。この結果、円環状の突起部 8 2 k と基端端面 8 k との接触により、固定ネジ 4 の深度規制と回転規制とが行われることになる。

【 0 0 7 7 】

なお、第 2 係合部 8 j の雌ネジと第 1 係合部 8 2 j の雄ネジとのネジのピッチは、固定ネジ 4 の頭部 4 c の副ネジ 4 d のネジのピッチと同じとすることができる。

【 0 0 7 8 】

このようにピッチを同じとする理由は、以下のような問題の発生を避けるためである。

【 0 0 7 9 】

まず、第 2 係合部 8 j の雌ネジと第 1 係合部 8 2 j の雄ネジとのネジのピッチが頭部 4 c の副ネジ 4 d のネジのピッチよりも大きいとき、ガイド筒 8 とガイドブロック 5 との間、若しくは、回転軸部 8 2 のネジ結合部 8 2 c の先端と固定ネジ 4 との間、若しくは、固定ネジ 4 と橈骨固定プレート 2 の雌ネジ部 2 f との間に、ピッチ差に相当するだけの負荷が加わり、各構成品の早期磨耗若しくは破損又は橈骨固定プレート 2 の雌ネジ部 2 f の破損の可能性がある。

【 0 0 8 0 】

また、第 2 係合部 8 j の雌ネジと第 1 係合部 8 2 j の雄ネジとのネジのピッチが頭部 4 c の副ネジ 4 d のネジのピッチよりも大きいとき、回転軸部 8 2 のネジ結合部 8 2 c の先端と固定ネジ 4 との間に隙間が生じ始める。つまり、回転軸部 8 2 のネジ結合部 8 2 c の先端が固定ネジ 4 に適切に噛合っていない状態を意味する。これは、回転軸部 8 2 のネジ結合部 8 2 c の先端の「なめ」を引き起こすことになる。

【 0 0 8 1 】

これらの問題の発生を防止する必要がある場合には、前記したようにピッチを同じとする構成にすればよい。

【 0 0 8 2 】

ガイド筒 8 のガイド筒本体 8 m の外周面には、周方向の所定箇所、例えば軸回りに 1 2 0 度間隔毎に、径方向の回転止めを行うための、回転止め突起 8 g を径方向に突出かつ軸方向沿いに延在するように形成している。よって、ガイドブロック 5 の 1 つのネジ挿入穴 5 d のガイド筒案内内部 5 e 内にガイド筒 8 の下側の一部を挿入するとき、ガイド筒 8 の 3 個の回転止め突起 8 g 雄ネジ挿入穴 5 d の 3 個の回転止め切欠 5 g にはめ込んで軸回りに係止することにより、ネジ挿入穴 5 d に対してガイド筒 8 の回転止めを行うことができる。このように、1 2 0 度間隔毎に、言い換えれば軸回りに均等に、第 1 回転止め部と第 2 回転止め部とが係止して回転止めを行うことにより、不均等に回転止め部を配置する場合と比較して、軸回りの回転規制を円滑にかつ確実に行うことができる。

【 0 0 8 3 】

このような構成の工具 7 1 は以下のようにして使用することができる。

【 0 0 8 4 】

まず、予め、ガイドブロック 5 を橈骨固定プレート 2 に重ねて保持爪 5 c 又は専用ネジ又は兼用ネジ等の固定方式で保持したのち、図 2 1 に示すように、ガイドブロック 5 と橈骨固定プレート 2 とを、一体的に、橈骨固定プレート 2 が橈骨 3 の骨折部分 3 a をまたぐように、橈骨 3 に載置する。

【 0 0 8 5 】

次いで、ガイドブロック 5 の 1 つのネジ挿入穴 5 d のガイド筒案内内部 5 e 内にガイド筒 8 の下側の一部を挿入して、ガイド筒 1 3 の先端をガイド筒規制部 5 h に接触させるとともに、ガイド筒 8 の回転止め突起 8 g 雄ネジ挿入穴 5 d の回転止め切欠 5 g にはめ込んで、ネジ挿入穴 5 d に対してガイド筒 8 の回転止めを行う。この状態で、固定ネジ 4 をガイド筒 8 内に挿入する。

【 0 0 8 6 】

次いで、ガイド筒 8 内に本体部 7 の回転軸部 8 2 を差し込んで、固定ネジ 4 の頭部 4 c

10

20

30

40

50

のヘキサロピュラ穴 4 j 内に、工具 7 1 の回転軸部 8 2 のネジ結合部 8 2 c を結合する。この状態では、ネジ挿入穴 2 d とネジ挿入穴 5 d と固定ネジ 4 と工具 7 1 とは、それぞれの中心軸が同軸に保持されている。

【 0 0 8 7 】

次いで、工具 7 1 の回転力入力部 8 1 を、固定ネジ 4 の締め付け方向に回転させ始める。これにより、回転力入力部 8 1 からの回転力が回転軸部 8 2 と固定ネジ 4 とに伝達されて、ガイドブロック 5 のネジ挿入穴 5 d で案内されつつ、固定ネジ 4 が橈骨 3 内にネジ込まれる。このとき、ガイドブロック 5 のネジ挿入穴 5 d で、固定ネジ 4 がその軸方向に円滑に進むように案内しつつ、固定ネジ 4 の軸部 4 a が橈骨 3 内にネジ込まれ始める。この固定ネジ 4 のネジ込み時、固定ネジ 4 の軸部 4 a の主ネジ 4 b が橈骨 3 に対してセルフタッピング作用を行って、ネジ込まれる。固定ネジ 4 の橈骨 3 へのネジ込みが、ある程度、進むと、回転軸部 8 2 の第 1 係合部 8 2 j の雄ネジが第 2 係合部 8 j の雌ネジへのネジ込みを開始する。このとき、一例として、固定ネジ 4 の頭部 4 c の副ネジ 4 d が橈骨固定プレート 2 のネジ挿入穴 2 d の雌ネジ部 2 f にネジ込まれて、橈骨固定プレート 2 が橈骨 3 に密着して固定されるようになる。

10

【 0 0 8 8 】

この結果、図 2 2 に示すように、橈骨固定プレート 2 に対して固定ネジ 4 が所定位置（言わば、固定ネジ締め付位置）に位置する。ここで、所定位置とは、例えば、固定ネジ 4 の頭部 4 c が、橈骨固定プレート 2 のネジ挿入穴 2 d の座ぐり面（すなわち、頭部収納部 2 e と雌ネジ部 2 f との境界）に接触する位置とする。このとき、固定ネジ 4 の頭部 4 c の下端が、ネジ挿入穴 2 d の座ぐり面から一定距離（例えば 2 mm）までの位置に位置している。ただし、これは一例であって、前記所定位置は、座ぐり面よりも頭部収納部 2 e の開口側にずれた位置でもよいし、逆に、座ぐり面よりも雌ネジ部 2 f 側に入り込んだ位置でもよい。このような所定位置に固定ネジ 4 が位置したとき、工具 7 1 で円環状の突起部 8 2 k が基端端面 8 k に接触し、それ以上に第 1 係合部 8 2 j は第 2 係合部 8 j にネジ込めなくなる。この結果、円環状の突起部 8 2 k と基端端面 8 k との接触により、それ以上、工具 7 1 から固定ネジ 4 に回転力を伝達することができなくなり、ネジ締め作業が行えなくなる。これにより、固定ネジ 4 が橈骨固定プレート 2 に対して所定位置に位置した状態に維持されて、固定ネジ 4 の深度規制及び回転規制が行われることになる。なお、前記一定距離は、橈骨固定プレート 2 の厚み又は固定ネジ 4 の頭部 4 c の厚みにより決定され、色々であるため、前記一定距離は、一律には規定することが困難であり、一例として例示している。

20

30

【 0 0 8 9 】

なお、締め付け解除時には、ガイドブロック無しで、工具 7 1 又は一般のドライバで回転軸部 8 2 を逆回転させれば、固定ネジ 4 を緩めて取り外すことができる。

【 0 0 9 0 】

前記第 2 の実施形態によれば、橈骨固定プレート 2 またはガイドブロック 5 のネジ挿入穴 5 d に差し込まれたガイド筒 8 に対して、回転力入力部 8 1 を回転させて回転軸部 8 2 を回転させて固定ネジ 4 を橈骨 3 にネジ込みを開始する。その後、固定ネジ 4 が橈骨 3 にネジ込まれて、固定ネジ 4 の締め込み深さが所定寸法になると、円環状の突起部 8 2 k と基端端面 8 k とが接触して係合する。このとき、それ以上、回転軸部 8 2 が回転して進むことができず、回転軸部 8 2 とともに固定ネジ 4 を橈骨 3 内にネジ込むことができず、深度規制を行うことができる。また、同時に、第 1 係合部 8 2 j の雄ネジと第 2 係合部 8 j の雌ネジとのネジ込まれて円環状の突起部 8 2 k と基端端面 8 k とが接触して係合することにより、回転軸部 8 2 が回転できず、過回転を抑止できて、回転規制も行うことができる。

40

【 0 0 9 1 】

なお、本発明は前記第 2 の実施形態に限定されるものではなく、その他種々の態様で実施できる。例えば、図 2 3 に示すように、ガイドブロック 5 を使用しない場合には、図 1 に示すように、回転止め切欠 5 g と同様な回転止め切欠 2 g 雄ネジ挿入穴 2 d に形成する

50

。すなわち、橈骨固定プレート 2 の各ネジ挿入穴 2 d には、周方向の所定箇所、例えば軸回りに 120 度間隔毎に径方向に切り欠かれた回転止め切欠 2 g を第 3 回転止め部の一例として配置している。この回転止め切欠 2 g には、回転止め切欠 5 g と同様に、第 2 回転止め部の一例としての、工具 71 のガイド筒 8 の外周面の例えば 120 度間隔毎に径方向に突出した回転止め突起 8 g が入り込んで係止し、回転軸部 8 2 が回転しないように規制して、回転止めを行うことができる。このとき、ネジ挿入穴 2 d の内径はガイド筒本体 8 m の外径よりも大きくしてネジ挿入穴 2 d の少なくとも一部がガイド筒本体 8 m に入るようにする。

【0092】

よって、橈骨固定プレート 2 のネジ挿入穴 2 d の軸方向沿いにガイド筒 8 を一方の手で保持しつつネジ挿入穴 2 d 内にガイド筒 8 を挿入して、回転止め切欠 2 g に回転止め突起 8 g が入り込んで係止し、回転軸部 8 2 が回転しないように規制して、回転止めを行う。続いて、他方の手で、ガイド筒 8 内に固定ネジ 4 を挿入するとともに回転軸部 8 2 を挿入し、先の第 2 の実施形態と同様に回転軸部 8 2 を回転させて、固定ネジ 4 のネジ込みを行うとともに、第 1 係合部 8 2 j を第 2 係合部 8 j にネジ込む。

10

【0093】

その後、固定ネジ 4 の締め込み深さが所定寸法になると、第 1 係合部 8 2 j は第 2 係合部 8 j にネジ込めなくなるとともに円環状の突起部 8 2 k と基端端面 8 k とが接触して係合し、それ以上、回転軸部 8 2 が回転して進むことができず、回転軸部 8 2 とともに固定ネジ 4 を橈骨 3 内にネジ込むことができず、回転規制及び深度規制を行うことができる。

20

【0094】

この変形例によれば、ガイドブロック 5 を使用しなくても、前記工具 71 による深度位置規制と回転規制とを実施することができる。

【0095】

なお、前記様々な実施形態又は変形例のうちの任意の実施形態又は変形例を適宜組み合わせることにより、それぞれの有する効果を奏するようにすることができる。また、実施形態同士の組み合わせ又は実施例同士の組み合わせ又は実施形態と実施例との組み合わせが可能であると共に、異なる実施形態又は実施例の中の特徴同士の組み合わせも可能である。

本発明は、添付図面を参照しながら好ましい実施形態に関連して十分に記載されているが、この技術の熟練した人々にとっては種々の変形や修正は明白である。そのような変形や修正は、添付した請求の範囲による本発明の範囲から外れない限りにおいて、その中に含まれると理解されるべきである。

30

【産業上の利用可能性】

【0096】

本発明の前記態様にかかる橈骨固定プレート固定ネジ用工具は、樹脂製の橈骨固定プレートの固定ネジの締め込み深さと回転とを容易にかつ確実に規制することができる。

【符号の説明】

【0097】

- 1 橈骨固定プレート固定ネジ用工具
- 2 橈骨固定プレート
 - 2 a 遠位部
 - 2 b 近位部
 - 2 d ネジ挿入穴
 - 2 e 頭部収納部
 - 2 f 雌ネジ部
 - 2 h 中筒規制部
 - 2 j 中筒案内部
 - 2 k 回転軸部貫通部
- 3 橈骨

40

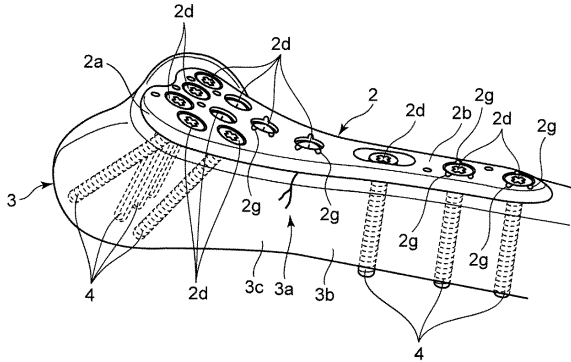
50

3 a	骨折部分	
3 b	橈骨本体	
3 c	骨折片	
4	固定ネジ	
4 a	軸部	
4 b	主ネジ	
4 c	頭部	
4 d	副ネジ	
4 j	ヘクサロピュラ穴	
5	ガイドブロック	10
5 a	遠位部	
5 b	近位部	
5 c	保持爪	
5 d	ネジ挿入穴	
5 e	中筒案内部(ガイド筒案内部)	
5 f	回転軸部貫通部	
5 h	中筒規制部(ガイド筒規制部)	
7	本体部	
8	ガイド筒	
8 g	回転止め突起	20
8 j	第2係合部	
8 k	基端端面	
8 m	ガイド筒本体	
8 n	円環凸部	
1 1	回転力入力部	
1 1 a	平面部	
1 1 b	はめ込み凹部	
1 2	回転軸部	
1 2 a	軸部本体	
1 2 c	ネジ結合部	30
1 2 d	はめ込み突起	
1 2 e	ばね係止突起	
1 3	中筒	
1 3 a	中筒本体	
1 3 b	貫通穴	
1 3 c	第1係合突起	
1 3 d	基端端面	
1 3 e	第1係合凹部	
1 3 g	傾斜面	
1 4	外筒	40
1 4 a	外筒本体	
1 4 b	貫通穴	
1 4 c	第2係合突起	
1 4 e	第2係合凹部	
1 4 g	傾斜面	
1 6	固定ピン	
7 1	橈骨固定プレート固定ネジ用工具	
8 1	回転力入力部	
8 1 a	平面部	
8 2	回転軸部	50

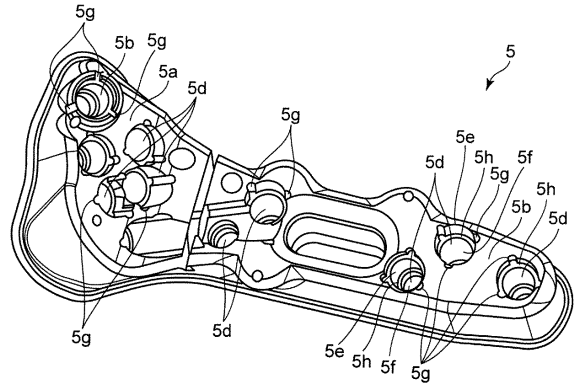
- 8 2 a 軸部本体
- 8 2 c ネジ結合部
- 8 2 j 第1係合部
- 8 2 k 円環状の突起部
- A 回転位置
- B 空転位置

【図面】

【図1】



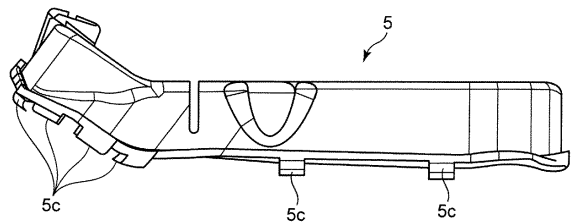
【図2】



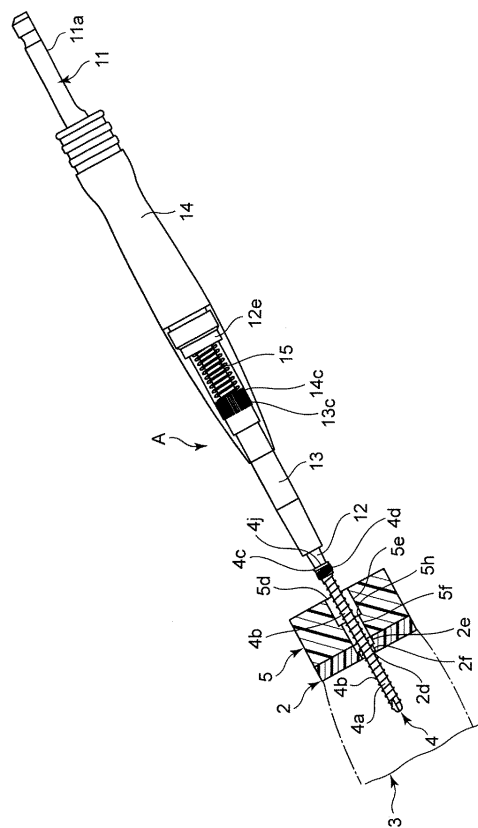
10

20

【図3】



【図4】

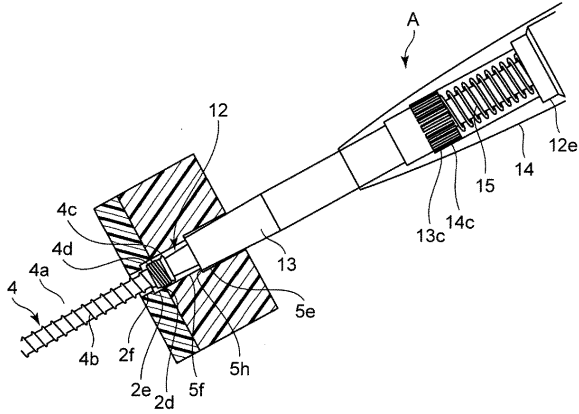


30

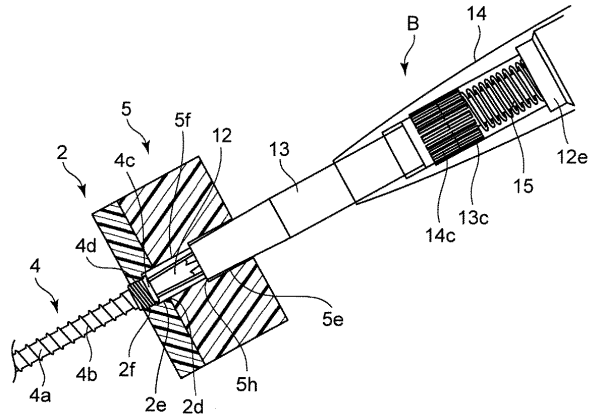
40

50

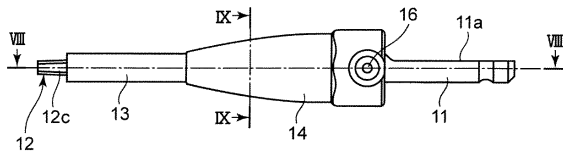
【 図 5 】



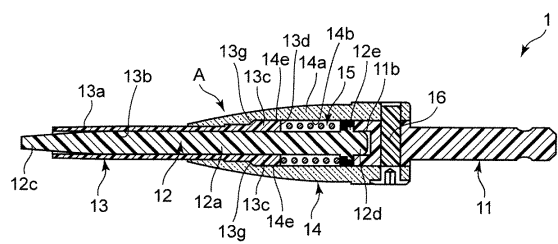
【 図 6 】



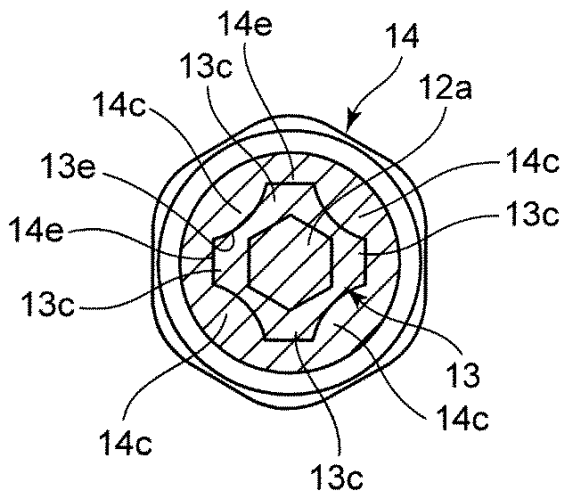
【 図 7 】



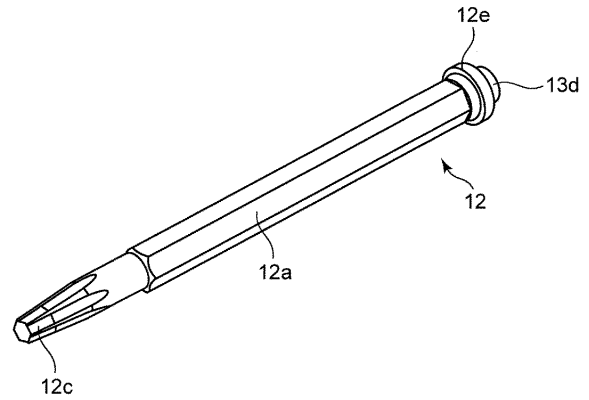
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



10

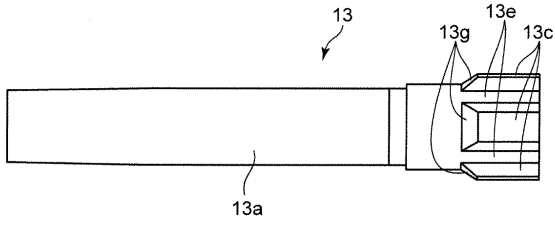
20

30

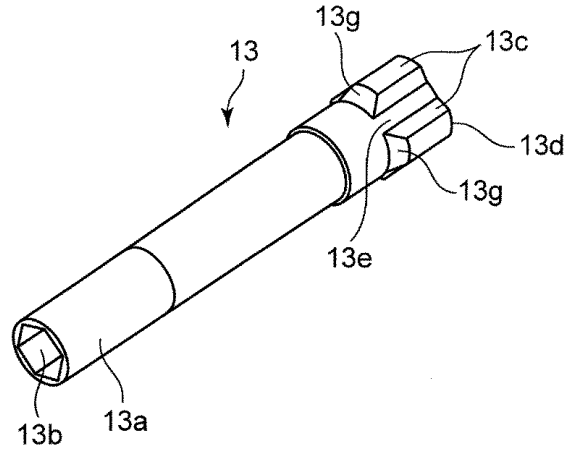
40

50

【図 1 1】

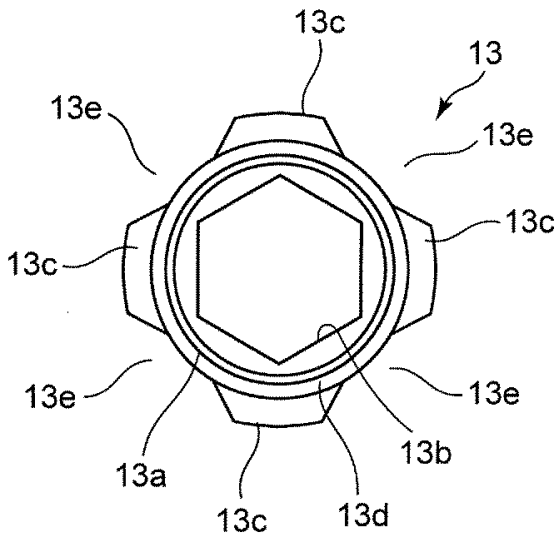


【図 1 2】

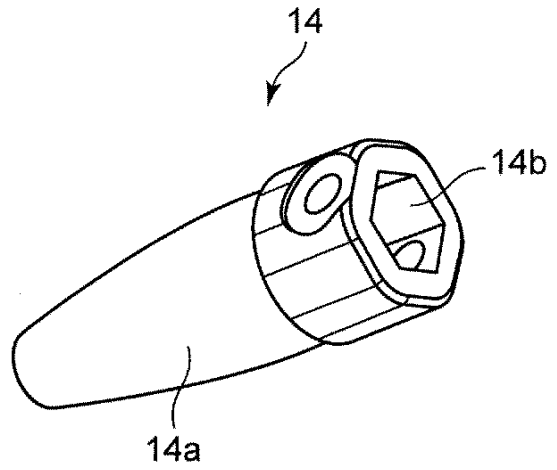


10

【図 1 3】



【図 1 4】



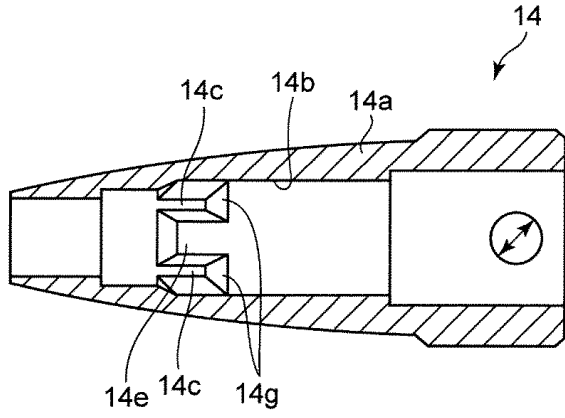
20

30

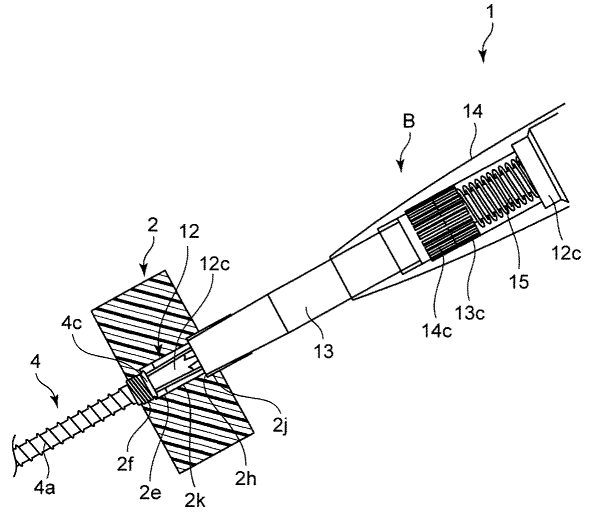
40

50

【図 15】

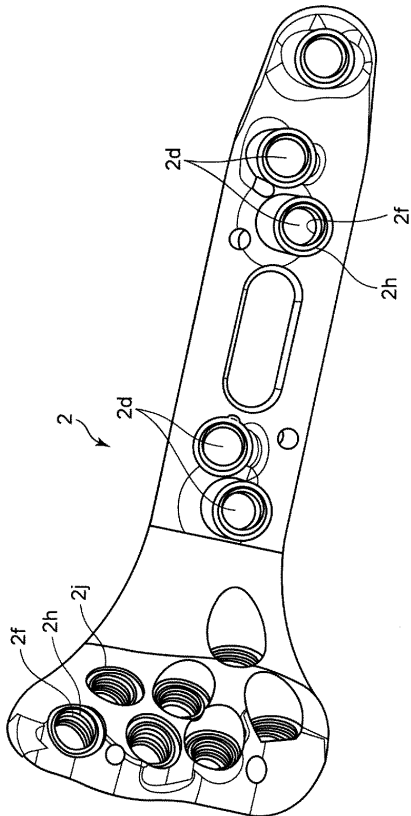


【図 16 A】

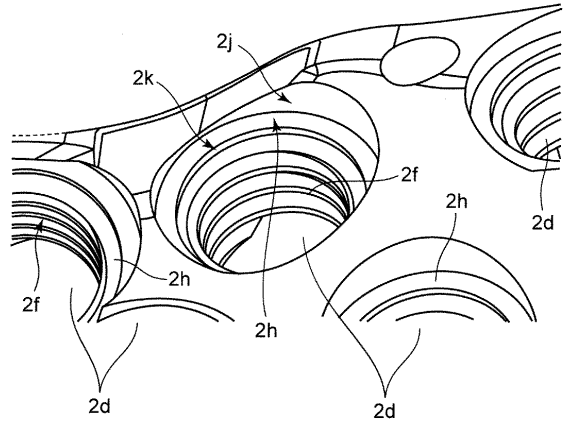


10

【図 16 B】



【図 16 C】



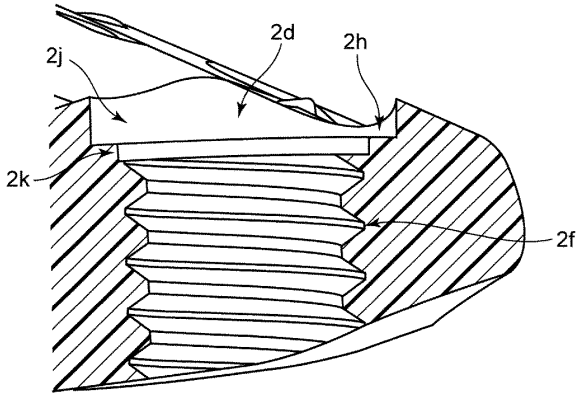
20

30

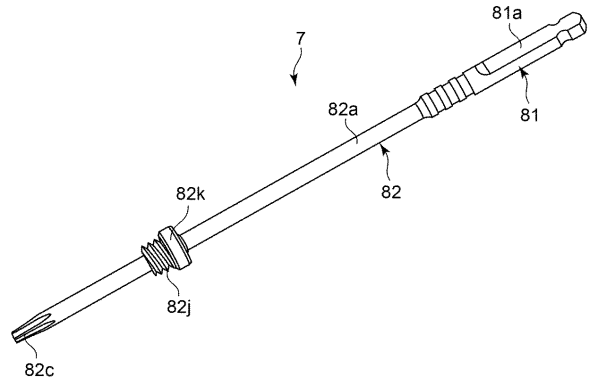
40

50

【図16D】

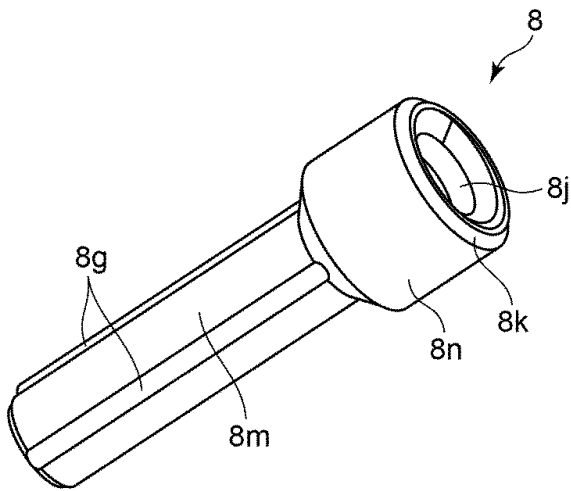


【図17】

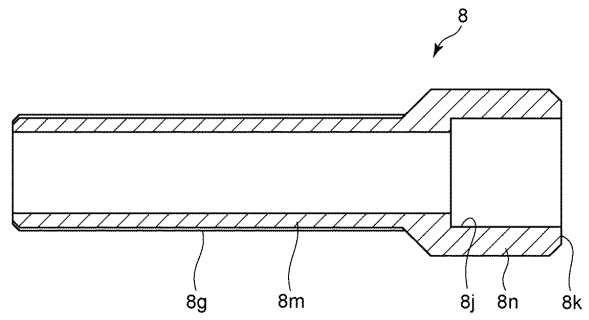


10

【図18】



【図19A】



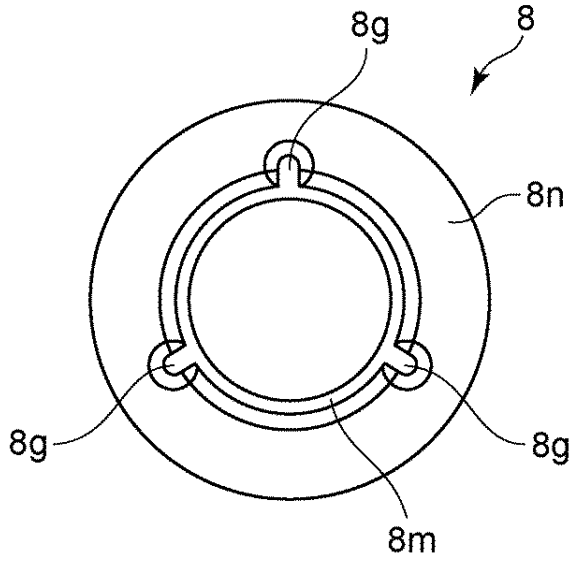
20

30

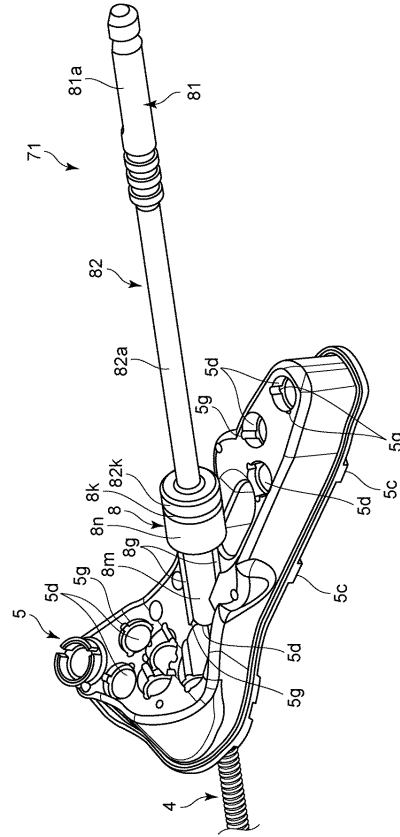
40

50

【図 19 B】



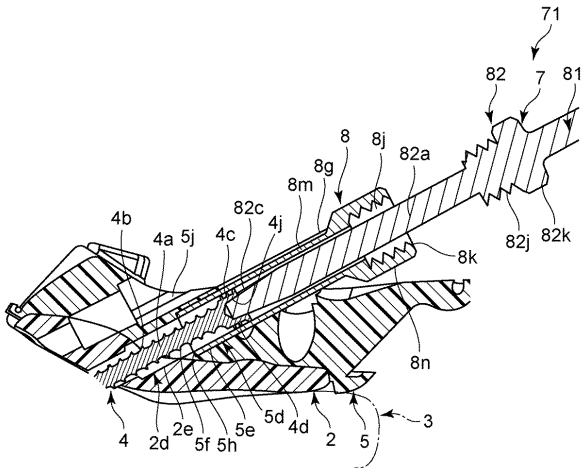
【図 20】



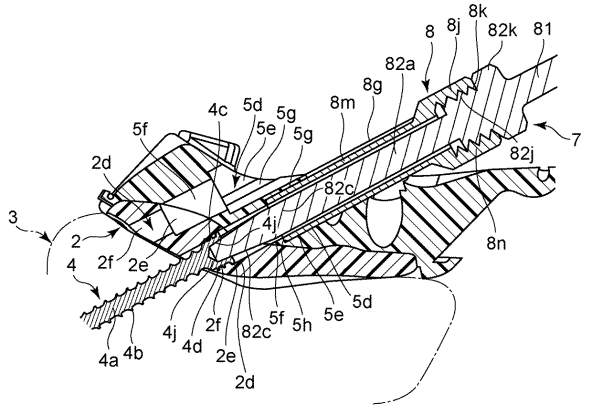
10

20

【図 21】



【図 22】

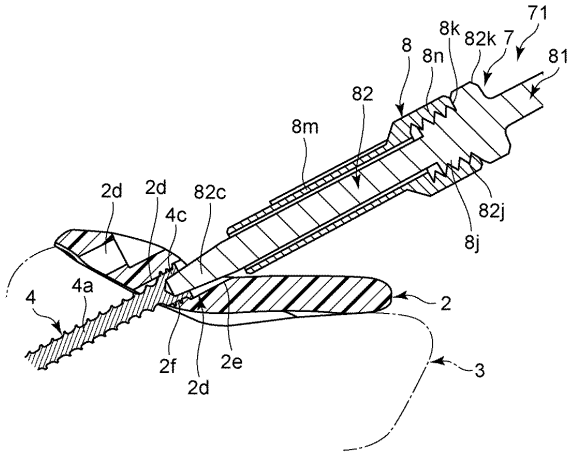


30

40

50

【 図 23 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (72)発明者 神村 亮介
大阪府大阪市北区本庄西3丁目9番3号 ニプロ株式会社内
- (72)発明者 安村 直朗
大阪府大阪市北区本庄西3丁目9番3号 ニプロ株式会社内
- (72)発明者 横田 将史
大阪府大阪市北区本庄西3丁目9番3号 ニプロ株式会社内
- (72)発明者 大谷 優人
大阪府大阪市北区本庄西3丁目9番3号 ニプロ株式会社内
- (72)発明者 中村 数磨
大阪府大阪市北区本庄西3丁目9番3号 ニプロ株式会社内
- (72)発明者 大河内 竣介
大阪府大阪市北区本庄西3丁目9番3号 ニプロ株式会社内

審査官 白川 敬寛

- (56)参考文献 特開2016-005559(JP,A)
米国特許出願公開第2018/0368902(US,A1)
米国特許出願公開第2013/0152746(US,A1)
米国特許出願公開第2009/0275954(US,A1)
国際公開第2018/106507(WO,A2)
特表2012-519054(JP,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
A61B 17/88 - 17/90
B25B 23/14 - 23/159