

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4591925号  
(P4591925)

(45) 発行日 平成22年12月1日(2010.12.1)

(24) 登録日 平成22年9月24日(2010.9.24)

(51) Int.Cl. F I  
**A 6 1 F 2/34 (2006.01)** A 6 1 F 2/34  
**B 2 3 K 20/00 (2006.01)** B 2 3 K 20/00 3 1 0 K

請求項の数 4 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2005-73496 (P2005-73496)	(73) 特許権者	304027279
(22) 出願日	平成17年3月15日(2005.3.15)		国立大学法人 新潟大学
(65) 公開番号	特開2006-254994 (P2006-254994A)		新潟県新潟市西区五十嵐2の町8050番地
(43) 公開日	平成18年9月28日(2006.9.28)	(73) 特許権者	000193612
審査請求日	平成19年11月9日(2007.11.9)		瑞穂医科工業株式会社 東京都文京区本郷3丁目30番13号
		(74) 代理人	100075812
			弁理士 吉武 賢次
		(74) 代理人	100091982
			弁理士 永井 浩之
		(74) 代理人	100096895
			弁理士 岡田 淳平
		(74) 代理人	100117787
			弁理士 勝沼 宏仁

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 人工股関節の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

チタン材料またはチタン合金材料から成形されたネック部と卵形断面形状を有するステム部とを有する人工股関節本体を設け、

チタン材料またはチタン合金材料より熱膨張係数が大きい金属材料から成形された複数のセグメントを有し、前記ステム部の前記卵形断面形状に対応する形状の内部空間を内部に形成する円筒体の形状を有する加圧治具を設け、

人工股関節本体のステム部の前記ネック部に近い部位の表面に前記ステム部の長手方向に略直交する方向に環状溝を形成し、この環状溝にチタン材料またはチタン合金材料のメッシュ層を積層し、

加圧治具をステム部の前記環状溝に積層されたメッシュ層を囲むように配置し、

チタン材料またはチタン合金材料より熱膨張係数が小さい金属材料で形成した線材を加圧治具の外面に前記円筒体の軸線方向に略直交する方向である周方向に巻き付け、

これら全体を真空中あるいは不活性ガスの雰囲気中で加熱処理し、

加圧治具の前記周方向に略直交する方向である半径方向内方を向く加圧力によりメッシュ層をステム部の前記環状溝に拡散接合し、

前記加圧治具は、前記周方向に渡って均等的に前記加圧力が加えられるようにするために前記内部空間を前記ステム部の外面形状に対応した前記円筒体を前記軸線方向に沿って分割された複数のセグメントに分割し、各セグメントに連結部を有するスリットを前記半径方向に延びるように設けたものである

ことを特徴とする人工股関節の製造方法。

【請求項 2】

メッシュ層は、ステム部の外面に設けた前記環状溝にステム部の外面と同一面になるように積層されることを特徴とする請求項 1 に記載の人工股関節の製造方法。

【請求項 3】

加圧治具は、SUS304 ステンレス鋼材により成形され、線材は、モリブデン材で形成されることを特徴とする請求項 1 ないし 2 のいずれか 1 項に記載の人工股関節の製造方法。

【請求項 4】

加熱処理条件は、処理温度が 800 で処理時間が 15 分であることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載の人工股関節の製造方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、拡散接合法により接合されたメッシュ層を有する人工股関節の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

整形外科において用いられる人工股関節は、生体親和性に加え、使用状況に応じた負荷や摺動に耐える構成であることが要求される。これらの要求を満たす金属系材料としては、SUS316、Co-Cr 合金、チタン、チタン合金がある。人工股関節は、生体親和性、負荷性および摺動性を考慮してこれらの金属系材料からチタンやチタン合金が選定される。

20

【0003】

人工股関節は、ステム部とステム部の近位端にオフセット接続されたネック部とを有する構成である。人工股関節は、ステム部の外面に骨セメントとして作用するポリメチルアクリレートを塗布し、ステム部を骨セメント層を介して大腿骨の近位部骨髓腔に装着することで大腿骨に固定される。

【0004】

人工股関節は、ステム部を骨セメント層を介し大腿骨に固定するので、長期間の使用により塗布した骨セメント層が劣化し、ステム部と大腿骨の骨皮質との間にゆるみが生じ、大腿骨に対する結合力が低下してしまうことがある。

30

【0005】

一方、大腿骨に対する支持面に多孔質金属パッドを接合して多孔質面に形成し、多孔質面に形成した細孔に大腿骨の新生骨を侵入させて大腿骨に確実に結合することで大腿骨に対する結合力を高めるようにした人工関節が開発されている。

上記人工関節は、人工関節本体をチタンまたはチタン合金により成形し、多孔質金属パッドを Co-Cr 合金またはステンレススチール合金により成形し、人工関節本体と多孔質金属パッドをレーザー光線による接合手段により接合することで構成される（例えば、特許文献 1）。

40

【0006】

しかし、上記人工関節は、大腿骨に対する支持面を有する人工膝関節に適用することはできても、大腿骨の近位部骨髓腔に装着するステム部を有する人工股関節に適用されるものではない。

【0007】

【特許文献 1】特開平 10 - 43216 号公報（第 1 頁参照）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

上記人工股関節は、ステム部とステム部の近位端にオフセット接続されたネック部とを

50

有し、ステム部の断面形状が卵形であるため、ステム部の表面にチタン線またはチタン粒子を従来の拡散接合法により接合することは困難である。

【 0 0 0 9 】

本発明は、上記した点を考慮してなされたもので、ステム部に配置されたメッシュ層を半径方向内方の加圧力によりステム部に確実に拡散接合することができる人工股関節の製造方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 0 】

本発明の人工股関節の製造方法は、チタン材料またはチタン合金材料から成形されたステム部を有する人工股関節本体を設け、チタン材料またはチタン合金材料より熱膨張係数が大きい金属材料から成形された複数のセグメントを有する加圧治具を設け、人工股関節本体のステム部の表面にチタン材料またはチタン合金材料のメッシュ層を積層し、加圧治具をステム部のメッシュ層を囲むように配置し、チタン材料またはチタン合金材料より熱膨張係数が小さい金属材料で形成した線材を加圧治具の外面に巻き付け、これら全体を真空中あるいは不活性ガスの雰囲気中で加熱処理し、加圧治具の半径方向内方を向く加圧力によりメッシュ層をステム部に拡散接合することで構成される。

【発明の効果】

【 0 0 1 1 】

本発明によれば、加圧治具を構成する金属材料の熱膨張係数をチタン材料またはチタン合金材料の熱膨張係数より大きく、加圧治具の外面に巻き付けられる線材の金属材料の熱膨張係数をチタン材料またはチタン合金材料の熱膨張係数より小さくすることで、真空中あるいは不活性ガスの雰囲気中で加熱処理する際に発生する加圧治具の熱膨張力を半径方向内方に向けてすることで、メッシュ層をステム部に確実に拡散接合することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 2 】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

図 1 は、本発明による人工股関節の製造方法により作られた人工股関節の斜視図である。

【 0 0 1 3 】

本発明による人工股関節の製造方法により作られた人工股関節 1 は、図 1 に示すように、大腿骨の近位部骨髓腔に固定されるステム部 2 と、ステム部 2 の近位端にオフセット接続されたネック部 3 とを有する。ステム部 2 のネック部 3 に近い部位に多孔質面 4 が形成されている。多孔質面 4 は、複数枚のチタンまたはチタン合金製メッシュシートを積層したメッシュシート積層体により形成される。各メッシュシートは、縦方向および横方向に規則的に配列した略円形の細孔を有する。メッシュシートの厚さおよび細孔の孔径は、使用条件に応じて選定される。

【 0 0 1 4 】

本発明による人工股関節の製造方法に用いられる人工股関節本体 1 a は、チタン材料またはチタン合金材料により成形されている。人工股関節本体 1 a は、図 2 に示すように、ステム部 2 a と、ステム部 2 a にオフセット接続されたネック部 3 a とを有する。ステム部 2 a のネック部 3 a に近い部位に周方向に延びる環状溝 5 が形成されている。環状溝 5 は、その深さを環状溝 5 に配置されるメッシュシート積層体 6 の厚さに対応させている。メッシュシート積層体 6 は、ステム部 2 a の外面に設けた環状溝 5 にその上面がステム部 2 a の外面と同一面になるように配置されることが好ましい。

【 0 0 1 5 】

本発明による人工股関節の製造方法に用いられる加圧治具 7 は、チタン材料またはチタン合金材料より熱膨張係数が大きい金属材料である SUS 304 ステンレス鋼材により成形された円筒体 8 から形成されている。円筒体 8 は、図 3 に示すように、ステム部 2 a の卵形断面形状に対応した内部空間 8 a を有する。円筒体 8 は、卵形の長径線に沿って 2 つ割りされた半体 9 , 9 を有する。各半体 9 は、半径方向中間位置に連結部 10 a を有する

10

20

30

40

50

3つの半径方向に延びるスリット10, 10, 10により互いに連結された4つのセグメント片11, 11, 11, 11を形成する。加圧治具7は、チタン材料またはチタン合金材料より熱膨張係数が大きい金属材料であれば、鉄、ニッケル、またはこれらの合金であってもよい。

【0016】

本発明による人工股関節の製造方法に用いられる加圧治具を固定するための線材12は、チタン材料またはチタン合金材料より熱膨張係数が小さい金属材料であるモリブデン材またはタングステン材から形成されている。

【0017】

金属材料の熱膨張係数を下表に示す。

10

【表1】

No	材料	熱膨張係数
1	チタン	$8.4 \times 10^{-6}$
2	チタン合金(Ti-6Al-4V)	$8.8 \times 10^{-6}$
3	SUS304	$17.3 \times 10^{-6}$
4	鉄	$12.2 \times 10^{-6}$
5	ニッケル	$13.2 \times 10^{-6}$
6	モリブデン	$5.1 \times 10^{-6}$
7	タングステン	$4.5 \times 10^{-6}$

20

【0018】

つぎに、本発明による人工股関節の製造方法を説明する。

30

準備段階として、人工股関節本体1aをチタン材料またはチタン合金材料により成形する。加圧治具7をSUS304ステンレス鋼、鉄又はニッケルにより成形する。線材12をモリブデンまたはタングステンで形成する。

【0019】

第1段階として、図2に示す人工股関節本体1aを設け、人工股関節本体1aのステム部2aに形成した環状溝5に、チタン材料またはチタン合金材料のメッシュシート積層体6を図4に示すように配置する。この場合、メッシュシート積層体6を、ステム部2aの外面に設けた環状溝5にその上面がステム部2aの外面と同一面になるように配置することが好ましい。

【0020】

40

第2段階として、図3に示す2つ割りした加圧治具7を設け、この2つ割りした加圧治具7を、図5に示すように、人工股関節本体1aのメッシュシート積層体6を配置したステム部2aを囲むように配置する。加圧治具7は、内部空間がステム部2aに外面形状に対応しているので、位置決めすることなくメッシュシート積層体6を配置したステム部2aに密着される。

【0021】

第3段階として、線材12を、図6に示すように、2つ割りした加圧治具7の外面に巻き付ける。これにより、2つ割りした加圧治具7は、人工股関節本体1aのステム部2aに固定される。

【0022】

50

第4段階として、これら全体を図示しない真空加熱処理装置の真空室に配置し、真空加熱処理装置を作動することにより、人工股関節本体1aを真空中あるいは不活性ガスの雰囲気中で、温度800で15分間処理する。

【0023】

真空あるいは不活性ガスの雰囲気における加熱中において、チタン材料またはチタン合金材料より熱膨張係数が大きい金属材料で成形された加圧治具7は、チタン材料またはチタン合金材料により成形された人工股関節本体1aより大きく膨張する。しかし、加圧治具7は、外面をチタン材料またはチタン合金材料より熱膨張係数が小さい金属材料の線材12で拘束され、加圧治具7の半径方向外方の膨張が抑制される。そのため、加圧治具7は、半径方向内方に膨張する。

10

【0024】

加圧治具7の各半体は、連結部10aを有する半径方向に延びるスリットにより複数のセグメント片11を形成しているので、各セグメント片11は、互いに連結した状態で半径方向内方に膨張し、半径方向内方の加圧力を発生する。加圧治具7の半径方向内方の加圧力は、メッシュシート積層体6をステム部2aの全周からほぼ均一に加圧し、メッシュシート積層体6をステム部2aに拡散接合する。

【0025】

本発明による人工股関節の製造方法により作られた人工股関節は、メッシュシート積層体をステム部の全周方向から加圧するので、メッシュシート積層体とステム部と接合強度を高くでき、メッシュシート積層体により形成される多孔質面への新生骨の均一な育成を可能にし、大腿骨に確実に固定することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】本発明による人工股関節の製造方法により作られた人工股関節の斜視図である。

【図2】本発明による人工股関節の製造方法に用いられる人工股関節本体の斜視図である。

【図3】本発明による人工股関節の製造方法に用いられる加圧治具の斜視図である。

【図4】本発明による人工股関節の製造方法の人工股関節本体のステム部にメッシュシート積層体を配置した状態を示す図である。

【図5】本発明による人工股関節の製造方法の人工股関節本体のメッシュシート積層体を設けたステム部に加圧治具を配置した状態を示す図である。

30

【図6】本発明による人工股関節の製造方法の人工股関節本体のステム部に配置した加圧治具に線材を巻き付けた状態を示す図である。

【符号の説明】

【0027】

1a 人工股関節本体

2a ステム部

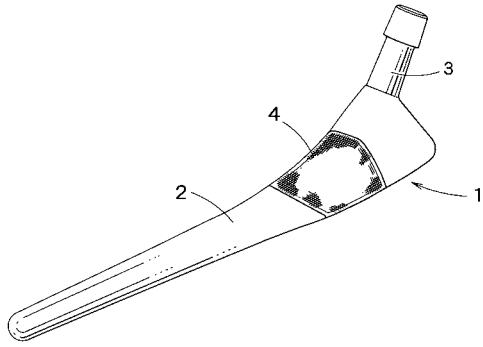
6 メッシュ層

7 加圧治具

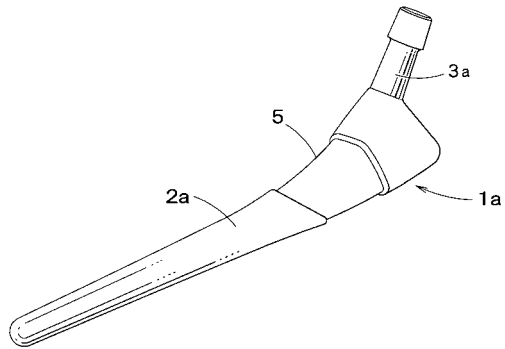
12 線材

40

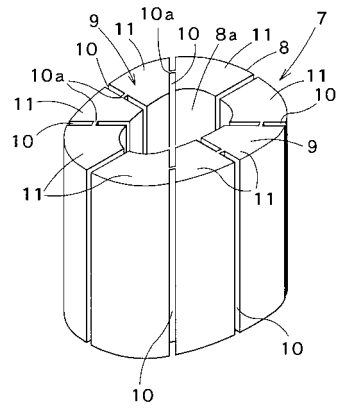
【図1】



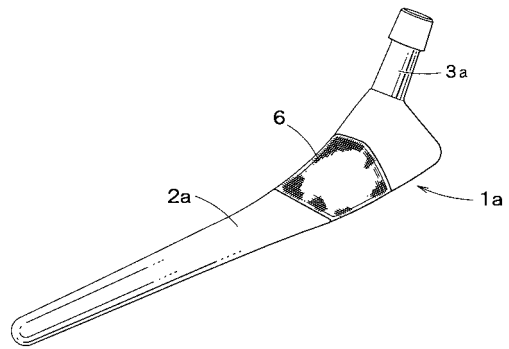
【図2】



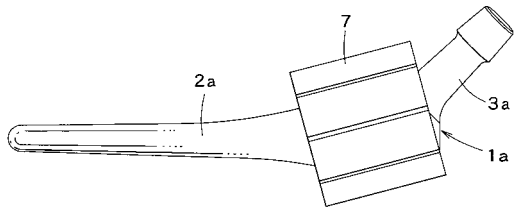
【図3】



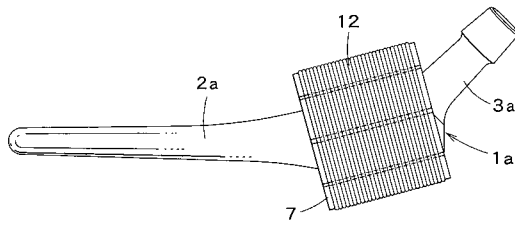
【図4】



【図5】



【図6】



## フロントページの続き

- (72)発明者 新田 勇  
新潟県新潟市寺地1130-9
- (72)発明者 大橋 修  
新潟県新潟市坂井1027-1 カルチエ2 A-20
- (72)発明者 山口 典男  
新潟県新潟市五十嵐2の町8473-59 ハウスグリーンC号室
- (72)発明者 長谷川 孝則  
新潟県五泉市大字赤海3631番14 瑞穂医科工業株式会社 五泉工場内
- (72)発明者 落合 清秀  
新潟県五泉市大字赤海3631番14 瑞穂医科工業株式会社 五泉工場内

審査官 高山 芳之

- (56)参考文献 特開2005-040250(JP,A)  
特開2004-181518(JP,A)  
特開平06-142947(JP,A)  
特開昭61-165285(JP,A)  
特表平05-508561(JP,A)  
特開昭62-137050(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61F 2/00  
B23K 20/00