



(19) **UA** ⁽¹¹⁾ **51 269** ⁽¹³⁾ **A**

(51)МПК ⁷ **С 25D 11/02 А, А 61F 2/24 В,
А 61F 2/30 В, А 61F 2/32 В, А
61F 2/36 В**

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
УКРАИНЫ

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ДЕКЛАРАЦИОННОМУ ПАТЕНТУ УКРАИНЫ

(21), (22) Заявка: 2002021145, 12.02.2002

(24) Дата начала действия патента: 15.11.2002

(46) Дата публикации: 15.11.2002

(72) Изобретатель:

Севидова Елена Константиновна, UA,
Пупань Лариса Ивановна, UA,
Стрельницкий Владимир Евгеньевич, UA,
Тимченко Ирина Борисовна, UA

(73) Патентовладелец:

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ "ХАРЬКОВСКИЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ", UA

(54) СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЗАЩИТНОГО ПОКРЫТИЯ НА МЕТАЛЛИЧЕСКОМ ИМПЛАНТАТЕ

(57) Реферат:

Способ изготовления защитного покрытия на металлическом имплантате включает помещение имплантата в вакуумную камеру, нагрев, нанесения кремния с одновременной бомбардировкой пучком ускоренных ионов, охлаждение, нанесение углеродного алмазоподобного покрытия и помещение

имплантата в физиологический раствор.

Официальный бюллетень "Промышленная собственность". Книга 1 "Изобретения, полезные модели, топографии интегральных микросхем", 2002, N 11, 15.11.2002. Государственный департамент интеллектуальной собственности Министерства образования и науки Украины.



(19) **UA** (11) **51 269** (13) **A**

(51) Int. Cl.⁷ **C 25D 11/02 A, A 61F 2/24 B,
A 61F 2/30 B, A 61F 2/32 B, A
61F 2/36 B**

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF
UKRAINE

STATE DEPARTMENT OF INTELLECTUAL
PROPERTY

(12) DESCRIPTION OF DECLARATIVE PATENT OF UKRAINE FOR INVENTION

(21), (22) Application: 2002021145, 12.02.2002

(24) Effective date for property rights: 15.11.2002

(46) Publication date: 15.11.2002

(72) Inventor:

Sevydova Olena Kostiantynivna, UA,
Pupan Larysa Ivanivna, UA,
Strelnytskyi Volodymyr Yevhenovych, UA,
Tymchenko Iryna Borysivna, UA

(73) Proprietor:

NATIONAL TECHNICAL UNIVERSITY "KHARKIV
POLYTECHNIC INSTITUTE", UA

(54) METHOD FOR MAKING PROTECTIVE COATING ON METAL IMPLANT

(57) Abstract:

Method for making protective coating on metal implant comprises of placing the implantate to the vacuum chamber, heating, application of silicon with simultaneous processing by a beam of accelerated ions, cooling, application of carbon diamond-like coating, and immersing the

implantate to physiological solution.

Official bulletin "Industrial property". Book 1 "Inventions, utility models, topographies of integrated circuits", 2002, N 11, 15.11.2002. State Department of Intellectual Property of the Ministry of Education and Science of Ukraine.



(19) **UA** ⁽¹¹⁾ **51 269** ⁽¹³⁾ **A**

(51)МПК ⁷ **C 25D 11/02 A, A 61F 2/24 B,
A 61F 2/30 B, A 61F 2/32 B, A
61F 2/36 B**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ

(12) ОПИС ВИНАХОДУ ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ УКРАЇНИ

(21), (22) Дані стосовно заявки:
2002021145, 12.02.2002

(24) Дата набуття чинності: 15.11.2002

(46) Публікація відомостей про видачу патенту
(деклараційного патенту): 15.11.2002

(72) Винахідник(и):

Севидова Олена Костянтинівна, UA,
Пупань Лариса Іванівна, UA,
Стрельницький Володимир Євгенович, UA,
Тимченко Ірина Борисівна, UA

(73) Власник(и):

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
"ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ",
UA

(54) СПОСІБ ВИГОТОВЛЕННЯ ЗАХИСНОГО ПОКРИТТЯ НА МЕТАЛЕВОМУ ІМПЛАНТАТІ

(57) Реферат:

Спосіб виготовлення захисного покриття на
металевому імплантаті включає розташування
імплантату у вакуумній камері, нагрівання,

нанесення кремнію із одночасним бомбардуванням
пучком прискорених іонів, охолодження, нанесення
вуглецевого алмазоподібного покриття та
розташування імплантату у фізіологічному розчині.

Опис винаходу

Винахід відноситься до галузі медичної техніки, зокрема, до виробництва металевих імплантатів.

Відомий спосіб виготовлення захисного біосумісного покриття на металевому імплантаті, виготовленому із титану чи його сплаву [1], який включає до свого складу розміщення металевого імплантату у розчині електроліту та подачу електричного потенціалу. Відомий спосіб дозволяє одержати на металевому імплантаті оксидну плівку, яка зменшує корозійні явища на його поверхні та підвищує електрохімічну інертність імплантату.

Однак недоліком відомого способу є недостатня твердість та зносостійкість оксидної плівки, що не дозволяє використовувати це захисне біосумісне покриття на металевих імплантатах, які працюють в умовах тертя, наприклад, для ендопротезів.

Означені недоліки частково усунені у відомому способі виготовлення захисного біосумісного покриття на металевому імплантаті [2]. Відомий спосіб включає до свого складу розташування металевого імплантату у вакуумній камері і нанесення сполуки нітридів та карбідів тугоплавких металів. Одержане захисне біосумісне покриття має високу корозійну стійкість та зносостійкість.

Однак недоліком відомого способу є недостатня електрохімічна інертність захисного покриття, оскільки одержане покриття належить до металоподобних речовин.

Найбільш близьким за технічною суттю та досягнутим результатом є спосіб виготовлення захисного біосумісного покриття на металевому імплантаті [3], який включає до свого складу розміщення металевого імплантату на основі титану у вакуумній камері, нагрівання його до температури 600... 650 градусів за Цельсієм, нанесення кремнію із одночасним бомбардуванням його пучком прискорених іонів, охолодження до температури 80... 100 градусів за Цельсієм і нанесення вуглецевої алмазоподібної плівки.

Одержане таким чином покриття має достатню твердість, зносостійкість та досить велику електрохімічну інертність. Однак наявність пор та дефектів, що порушують суцільність одержаного покриття, суттєво знижують його електрохімічну інертність. Це, у свою чергу, знижує строк використання металевих імплантатів.

В основу винаходу покладено задачу підвищення електрохімічної інертності біосумісного покриття на металевому імплантаті.

Поставлена задача вирішується тим, що після проведення технологічних операцій та переходів у вакуумній камері з послідовним нагріванням, нанесенням проміжного шару кремнію та вуглецевого алмазоподібного покриття металевий імплантат піддає анодуванню у фізіологічному розчині.

Заявлений спосіб здійснюється таким чином.

Металевий імплантат розміщують у вакуумній камері, нагрівають його до температури 600...650 градусів за Цельсієм, наносять кремній із одночасним бомбардуванням пучком прискорених іонів, охолоджують до температури 80... 100 градусів за Цельсієм і електродуговим методом наносять вуглецеве алмазоподібне покриття. Після охолодження вийнятий із вакуумної камери імплантат розташовують у фізіологічному розчині, подають постійний потенціал у діапазоні 0,4... 0,5В (відносно електроду порівняння) та витримують у такому стані протягом 10... 15 хвилин.

В процесі анодування, який проводиться у фізіологічному розчині в потенціостатичному режимі, в порах захисного покриття та дефектах утворюються хімічно та електрохімічно інертні оксидні сполуки, які не вступають до реакції із фізіологічним середовищем організму людини. Оскільки одержані плівки знаходяться усередині зносостійкого покриття, то вони не підлягають механічному зносу.

Таким чином, заявляється спосіб дозволяє одержати захисне біосумісне покриття на металевому імплантаті, яке має підвищену зносостійкість та електрохімічну інертність.

На фіг.1 наведені результати проведених порівняльних досліджень електрохімічної активності зразків імплантатів з покриттями, виконаними за різноманітними способами. Наведена електрохімічна активність імплантату 1 - з титанового сплаву ОТ4-1, без покриття; 2-з покриттям, виконаним відомим способом(за прототипом); 3-за запропонованим способом.

Експериментальні дослідження виявили суттєво знижену електрохімічну активність металевого імплантату з захисним покриттям, що виконане за заявленим способом (3) у порівнянні з покриттям, що виконане за відомим способом (2). Оптимальні значення величин потенціалів (0,4...0,5В) та тривалості електрохімічної обробки (10... 15 хвилин) визначено експериментально. Встановлено, що за цих значень потенціалів формуються тонкі, але відносно суцільні захисні плівки. Підвищення потенціалів анодування призводить до збільшення товщини плівок, але одночасно з цим збільшується їх дефектність. Процеси формування оксидних плівок в межах вказаних потенціалів закінчуються за 10... 15 хвилин (в залежності від марок сплавів), що підтверджується мінімальними залишковими струмами при потенціостатичних вимірюваннях. Збільшення часу обробки (більше 15 хвилин) практично не призводить до потовщення плівок.

Таким чином, виготовлення захисного покриття на металевому імплантаті заявленим способом забезпечує їм кращі показники біосумісності, що в свою чергу дозволяє підвищити строк їх використання.

Суттєві ознаки, які співпадають із прототипом, є: розташування імплантату у вакуумній камері, нагрівання до температури 600... 650 градусів за Цельсієм, нанесення кремнію із одночасним бомбардуванням пучком прискорених іонів, охолодження до температури 80... 100 градусів за Цельсієм, нанесення алмазоподібного покриття.

Суттєві ознаки, які відрізняють від прототипу, є: розташування імплантату фізіологічному розчині, подача постійного потенціалу у діапазоні 0,4...0,5В та витримка у такому стані протягом 10... 15 хвилин.

Впровадження запропонованого способу дозволить на 45... 57% підвищити строк використання металевих

імплантатів за рахунок зменшення їх електрохімічної активності.

ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

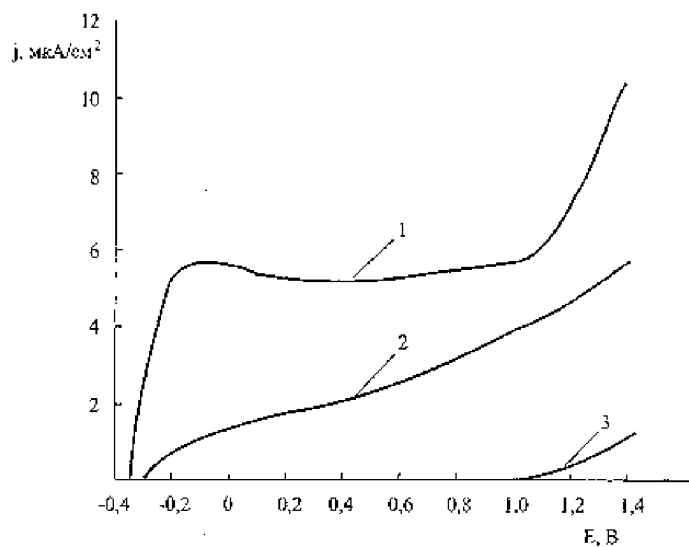
1. Jorgenson D. S., Centeno J. A., Mayer M.N. Biologic response to passive dissolution of titanium craniofacial microplates. // Biomaterials. -1999. - V.20, N 7. -p. 675-682.
2. Топка О. В. Експериментально-клінічне обґрунтування нових матеріалів для штучних суглобів людини// Матеріали 12-го з'їзду травматологів-ортопедів України. - К.,1990. - с.158-159.
3. Патент 5725573 США, МПКА 61F2/24. Medical implants made of metal alloys bearing cohesive diamond like carbon coatings.- опубл. 10.03.98.
4. Патент 5605714 США, МПК В95D 3/00; С23С 14/06; В01S 3/06; А61F 2/24. Treatments to reduce thrombogenicity in heart valves made from titanium and its alloys/- опубл. 25.02.97.

Формула винаходу

- Спосіб виготовлення захисного покриття на металевому імплантаті, який включає розташування імплантату у вакуумній камері, нагрівання до температури 600...650 градусів за Цельсієм, нанесення кремнію із одночасним бомбардуванням пучком прискорених іонів, охолодження до температури 80...100 градусів за Цельсієм, нанесення вуглецевого алмазоподібного покриття, який відрізняється тим, що після цього імплантат розташовують у фізіологічному розчині, подають постійний потенціал у діапазоні 0,4...0,5 В та витримують у такому стані протягом 10...15 хвилин.

U
A
5
1
2
6
9
A

A
5
1
2
6
9
A



Фиг.

Офіційний бюлетень "Промислова власність". Книга 1 "Винаходи, корисні моделі, топографії інтегральних мікросхем", 2002, N 11, 15.11.2002. Державний департамент інтелектуальної власності Міністерства освіти і науки України.

U A 5 1 2 6 9 A

U A 5 1 2 6 9 A