

**УКРАЇНА****(19) UA****(11) 104376****(13) C2****(51) МПК****A61K 6/04** (2006.01)**A61L 27/30** (2006.01)**A61L 27/54** (2006.01)

**ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ**

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(21) Номер заявки:	а 2012 13093	(72) Винахідник(и):	Тулль Рогер (DE)
(22) Дата подання заявки:	13.04.2011	(73) Власник(и):	ДЕРУ ГМБХ,
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід:	27.01.2014		Oststrasse 4-10, 22844 Norderstedt, Germany (DE)
(31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	10004140.9	(74) Представник:	Мошинська Ніна Миколаївна, реєстр. №115
(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	19.04.2010	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	GB 2073024 A, 14.10.1981 DE 102008008517 A1, 20.08.2009 WO 2009036846 A1, 26.03.2009
(33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку:	EP		
(41) Публікація відомостей про заявку:	25.02.2013, Бюл.№ 4		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	27.01.2014, Бюл.№ 2		
(86) Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ	PCT/EP2011/055808, 13.04.2011		

(54) ІМПЛАНТАТ З ПРОТИМІКРОБНИМ ПОКРИТТЯМ**(57) Реферат:**

Даний винахід стосується імплантата, що має покриття (23), яке виділяє іони срібла в організм людини і, в результаті, надає протимікробний вплив. Згідно з даним винаходом, перша ділянка поверхні покриття (23) формується анодним матеріалом (25). Друга ділянка поверхні покриття (23) формується катодним матеріалом (26). Катодний матеріал (26) знаходиться вище в електрохімічному ряду напруг, чим анодний матеріал (25). Катодний матеріал (26) і анодний матеріал (25) сполучаються один з одним струмопровідним способом. Разом з електролітом тіла в навколишньому середовищі імплантата, анодний матеріал (25) і катодний матеріал (26) утворюють множину локальних гальванічних елементів. У результаті, протимікробна дія покриття (23) збільшується.

UA 104376 C2

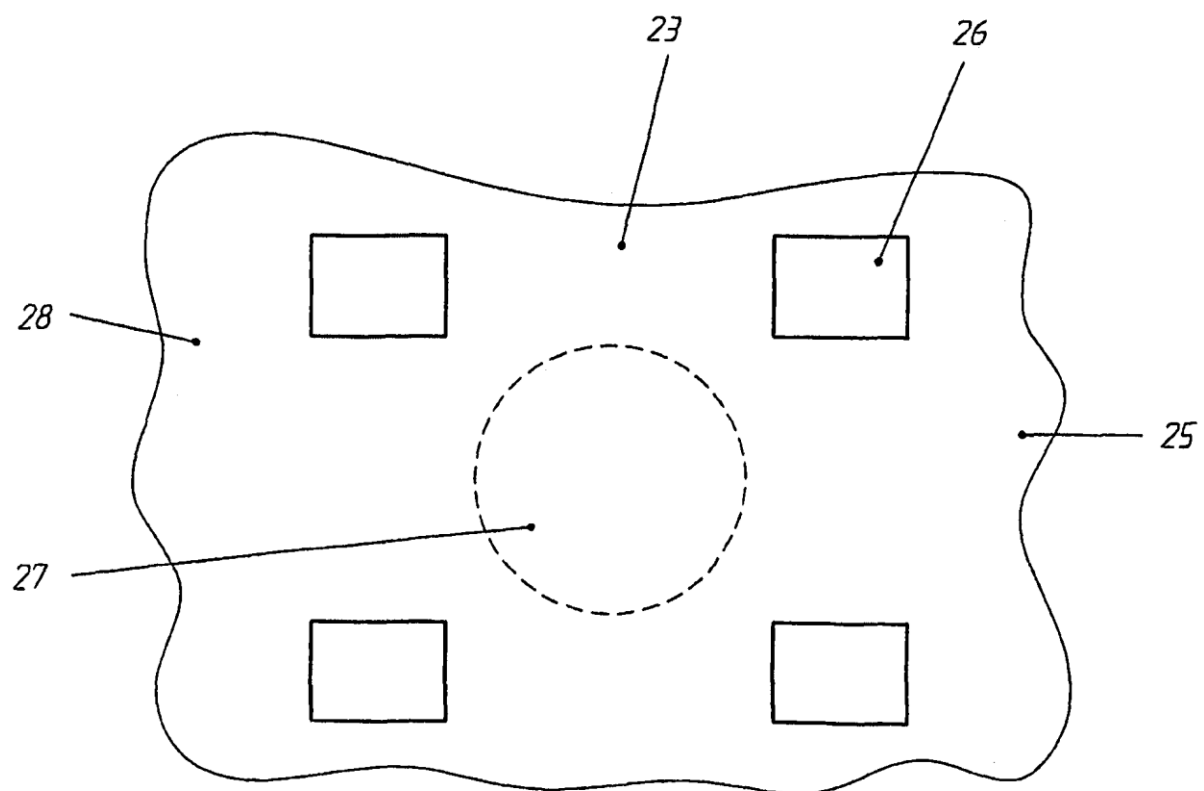


Fig. 5

Даний винахід стосується імплантату, що має покриття, яке виділяє іони срібла в організм людини і, в результаті, надає протимікробний вплив.

При імплантації імплантатів в тіло людини існує ризик розвитку інфекції. Спусковим механізмом для поширення інфекції можуть бути мікроорганізми, які попадають в тіло людини разом з імплантатом або які знаходяться на поверхні імплантату. Відомо, що ризик розвитку інфекції можна знизити за допомогою надання імплантату, що має покриття, яке виділяє іони срібла в навколишній простір. Як відомо, іони срібла володіють протимікробними властивостями. Крім того, їх перевага полягає в тому, що у випадку, якщо вони не зустрічаються з мікроорганізмом і не надають на даний мікроорганізм впливу, вони комбінуються з хлоридом з електролітів тіла людини з метою створення AgCl і можуть виділятися з організму в даній формі. На відміну від інших речовин, що мають протимікробні властивості, іони срібла, таким чином, не нагромаджуються в організмі.

Відомі срібні покриття виділяють іони срібла лише в певних межах. Виділені іони срібла, крім того, переміщуються довільно поблизу від імплантату. Таким чином, велика імовірність того, що іони срібла скомбінуються в електроліті тіла з утворенням AgCl і, в результаті, втратять свою протимікробну ефективність раніше, ніж зустрінуться з мікроорганізмом.

Основна мета даного винаходу полягає в забезпеченні імплантату, покриття якого має поліпшену протимікробну ефективність. На основі вищезазначеного відомого рівня техніки, вказана мета досягається за допомогою ознак п. 1 Формули винаходи. Переважні варіанти здійснення можна знайти в залежних пунктах Формули винаходу.

Згідно з даним винаходом, перша ділянка поверхні згаданого покриття формується з срібловмісного анодного матеріалу, який забезпечений для того, щоб виділяти іони срібла. Катодний матеріал забезпечується для другої ділянки поверхні. Катодний матеріал розташовується вище в електрохімічному ряду напруг, ніж анодний матеріал. Катодний матеріал і анодний матеріал сполучаються один з одним струмопровідним способом.

Передусім, потрібно пояснити декілька термінів. Термін "імплантат", включає в себе всі типи об'єктів, що підлягають проникненню в тіло людини. До них належать, наприклад, ендопротези для кісток і суглобів, а також ще імплантуються в тканини організму імплантати інших типів, такі як, наприклад, стенти для серцево-судинної системи. Крім того, сюди ж відносяться імплантати, які лише частково впроваджуються в тіло людини і частково видаються з нього, такі як зубні імплантати або апарати зовнішньої фіксації, які формують посередній стабілізуючий остеосинтез, зовнішні по відношенню до тіла людини, що іноді зустрічається у випадку натягуючого пристрою.

Терміни "перша ділянка поверхні" і "друга ділянка поверхні" мають на увазі те, що катодний матеріал в складі покриття просторово відділений від анодного матеріалу. Це не означає, таким чином, що у вказаному покритті множина матеріалів рівномірно перемішані одне з одним. Може бути, але не надто необхідно, що друга ділянка поверхні інтенсивно покрита катодним матеріалом.

В електрохімічному ряді напруг речовини розташовані по порядку їх стандартного електродного потенціалу. Чим вище позиція речовини в електрохімічному ряду напруг, тим нижче його пружність розчинення, тобто його здатність виділяти іони у воду, що знаходиться в навколишньому просторі. Метал, який знаходиться вище в електрохімічному ряду напруг, називається благородним металом; метал, розташований нижче в електрохімічному ряду напруг, називається основним металом. Позиції в електрохімічному ряду напруг відомі для більшості речовин, і відповідне значення може бути знайдене у спеціальних таблицях. Якщо позиція речовини в електрохімічному ряду напруг невідома, її можна визначити шляхом формування гальванічного елемента з відомою речовиною і вимірювання різниці потенціалів, що отримується внаслідок. Позиція в електрохімічному ряду напруг може бути встановлена на основі різниці потенціалів. Терміни "анодний матеріал" і "катодний матеріал" служать для демонстрації відносної позиції матеріалів, що використовуються відносно один одного в електрохімічному ряду напруг. Анодний матеріал і катодний матеріал є струмопровідними матеріалами.

При впровадженні імплантату в тіло людини, анодний матеріал і катодний матеріал покриття утворюють локальний гальванічний елемент з електролітом тіла, який знаходиться поблизу імплантату. Здатність анодного матеріалу виділяти іони срібла в навколишній простір, тим самим, збільшується. Електрони, які залишаються в анодному матеріалі після виділення іонів срібла, можуть перейти в катодний матеріал, внаслідок електричного зв'язку. Внаслідок різниці потенціалів, іони срібла притягуються у напрямі до катодного матеріалу.

Покриття, згідно з даним винаходом, отже, має подвійну дію. По-перше, завдяки локальному гальванічному елементу, анодний матеріал володіє збільшеною здатністю виділяти іони срібла

в навколишній електроліт тіла людини. У порівнянні з покриттям, що складається виключно з відповідного анодного матеріалу, більша кількість іонів срібла, таким чином, виділяється, внаслідок чого протимікробна ефективність зростає. Крім того, переміщення виділених іонів срібла більш не відбувається в довільних напрямках; навпаки, іони срібла рухаються в напрямі різниці потенціалів між двома речовинами, тобто в напрямі катодного матеріалу. Збільшується імовірність того, що іони срібла дійсно вплинуть на мікроорганізми, що знаходяться на поверхні імплантату, замість того, щоб комбінуватися в електроліті тіла людини для утворення AgCl і, таким чином, втрачати протимікробну ефективність. Дія покриття, відповідно до даного винаходу, отже, зосереджується на поверхні імплантату. Вказане покриття є особливо придатним для боротьби з небезпечною біоплівкою, яка може утворюватися на поверхні імплантатів.

Покриття, що описується, може охоплювати всю поверхню імплантату повністю. Цей варіант підходить для багатьох імплантатів, які імплантуються в тіло цілком. Також може бути забезпечено, зокрема, у випадку ендопротезів суглобів, щоб лише частина поверхні мала покриття. Покриття може бути нанесене на ту частину поверхні, якою згаданий протез контактує з тканинами тіла в імплантованому стані, тоді як інша частина поверхні, призначена, наприклад, діяти разом з іншим протезом або, як у випадку з апаратом фіксації, що знаходиться зовні відносно тіла людини, не має покриття.

Анодний матеріал може являти собою чисте срібло. При стандартному електродному потенціалі приблизно $+0,8 \text{ В}$, срібло є відносно благородним металом, який належить до верхнього діапазону електрохімічного ряду напруг. Стандартний водневий електрод є початковим параметром для значень напруг стандартного електродного потенціалу.

Катодний матеріал, який діє разом з чистим сріблом, повинен мати стандартний електродний потенціал більше $+0,8 \text{ В}$. Якщо катодним матеріалом є метал, він, отже, належить до числа більш благородних, ніж срібло. До катодних матеріалів, які підходять для дії разом з чистим сріблом, належать, наприклад, золото, що має стандартний електродний потенціал $+1,5 \text{ В}$. Навіть у випадку, коли як анодний матеріал використовується не чисте срібло, а сплав срібла з іншою речовиною, стандартний електродний потенціал катодного матеріалу повинний бути більшим $+0,8 \text{ В}$. Стандартний електродний потенціал катодного матеріалу, переважно, щонайменше, на $0,3 \text{ В}$, більш переважно, щонайменше, на $0,5 \text{ В}$, і ще більш переважно, щонайменше, на $0,7 \text{ В}$ вище стандартного електродного потенціалу анодного матеріалу.

Чим більше різниця між стандартним електродним потенціалом анодного матеріалу і стандартним електродним потенціалом катодного матеріалу, тим сильніше дія локального гальванічного елемента. У переважному варіанті здійснення, як анодний матеріал, отже, використовується срібловмісний матеріал, стандартний електродний потенціал якого менше, ніж $+0,8 \text{ В}$. Анодний матеріал, таким чином, також містить інші компоненти, в доповнення до компонентів срібла, які, як передбачається, виділилися з анода. Стандартний електродний потенціал, встановлений для анодного матеріалу, стосується пружності розчинення для іонів срібла. Переважно, як анод вибирається матеріал, який не виділяє ніяких інших речовин, крім іонів срібла, в електроліт тіла людини. Якщо виділяються інші речовини, в доповнення до іонів срібла, існує ризик того, що вказані інші речовини можуть надати небажаний вплив на організм людини. Більш того як для анода, так і для катода потрібно вибирати матеріал, який є біологічно сумісним.

Протимікробна дія покриття, згідно з даним винаходом, залежить від іонів срібла, які виділяються з катодного матеріалу. Чим більше ділянка поверхні покриття, зайнята анодним матеріалом, тим вище кількість іонів срібла, що виділяються. Ділянка поверхні покриття, зайнята анодним матеріалом, таким чином, складає, переважно, більше 50% , більш переважно, більше 70% , і ще більш переважно, більше 80% . Для порівняння, ділянка поверхні покриття, зайнята катодним матеріалом, має менше значення. Однак, ділянка катодного матеріалу не може бути дуже мала, якщо необхідно досягнути високої ефективності гальванічних елементів. Ділянка катодного матеріалу на поверхні покриття складає, переважно, більше $0,1 \%$, більш переважно, більше 1% , і ще більш переважно, більше 5% .

Для іонів срібла необхідно, як тільки вони залишили анодний матеріал, щоб вони були здатні подолати деяку відстань до того, як вони зустрінуться з катодним матеріалом. Під час даного переміщення іони срібла можуть надавати протимікробний вплив. Ділянки поверхні покриття, зайняті анодним матеріалом і катодним матеріалом, отже, повинні бути відділені одна від одної таким способом, щоб іони срібла необов'язково відразу ж зустрілися з катодним матеріалом. Покриття, таким чином, переважно, має множину округлих ділянок поверхні з діаметром більше 1 мкм , більш переважно, більше 5 мкм , більш переважно, більше 15 мкм , більш переважно, більше 50 мкм , які формують виключно анодний матеріал і не містять

катодного матеріалу. З іншого боку, також не є корисним для ефективності покриття, якщо вільна траєкторія, по якій переміщуються іони срібла, дуже довга. Тому діаметр округлих ділянок поверхні повинен бути меншим 5 мм, переважно, менше 1 мм, і ще більш переважно, менше 0,5 мм. Переважно, більше 30 %, більш переважно, більше 50 % поверхні покриття зайнято такими ділянками поверхні.

Іони срібла, що виходять в центр такої ділянки, повинні подолати деяку відстань перед тим, як вони зустрінуться з катодним матеріалом. У той час як вони переміщуються на вказану відстань, іони срібла можуть надавати протимікробний вплив. Вільна траєкторія, по якій повинні переміщатися іони срібла, знаходиться в залежності від діаметра бактерій, порядок якого також складає мкм. Можна передбачити, що іони срібла переміщуються по дугоподібній траєкторії і найбільша відстань до поверхні, яку іони срібла проходять на своєму шляху, має величину того ж порядку, що і відстань, на яку вони переміщуються паралельно поверхні. Таким чином, якщо вільна траєкторія, по якій необхідно пройти іонам срібла, відповідає приблизно діаметру бактерій, виходить, що іони срібла можуть надавати вплив на бактерії, що знаходяться на поверхні по всій траєкторії їх руху.

Покриття може бути виконане таким чином, щоб катодний матеріал був впроваджений в анодний матеріал у вигляді зон або нанесений на анодний матеріал у вигляді зон. Катодний матеріал навіть може бути нанесений у вигляді пов'язаних ділянок поверхні, що мають діаметр, наприклад, в декілька мкм. Не виключається, що катодний матеріал наноситься на другу ділянку поверхні у вигляді індивідуальних частинок, без інтенсивного покриття анодного матеріалу в даній ділянці.

У багатьох випадках, передбачається, що поверхня імплантату гладка. Цього можна досягнути, якщо анодний матеріал і катодний матеріал знаходяться на одному рівні один з одним. В альтернативному варіанті здійснення, катодний матеріал може видаватися відносно анодного матеріалу. Тоді іони срібла переміщуються на малій відстані від поверхні покриття, і, таким чином, досягається значний вплив на мікроорганізми в безпосередній близькості від покриття. Для даної мети підходить нанесення, передусім, анодного матеріалу рівномірним шаром і потім нанесення катодного матеріалу на покриття у вибраних ділянках. Товщина вказаного шару анодного матеріалу може бути від 100 нм до 10000 нм, переважно, від 200 нм до 400 нм. Даний діапазон, особливо, застосовний, якщо анодним матеріалом є чисте срібло. Товщина шару катодного матеріалу, що наноситься на анодний матеріал, також може бути від 100 нм до 10000 нм, переважно, від 200 нм до 400 нм.

Також є можливим інтенсивне нанесення, насамперед, шару катодного матеріалу. На катодний матеріал може бути нанесений шар анодного матеріалу, в якому містяться отвори, для того щоб до катодного матеріалу був доступ зовні, крізь анодний матеріал. Якщо анодний матеріал наноситься з використанням способу плазменного нанесення покриття, вказані отвори можуть бути сформовані шляхом націлювання на більш великі фрагменти що мають діаметр, наприклад 20 мкм на поверхні при нанесенні шару, причому, вказані фрагменти видаляють частину шару, що наноситься, див. також документ WO 2009/036846. При використанні даного способу, товщина шарів складає також, переважно, від 100 нм до 10000 нм, переважно, від 200 нм до 400 нм.

Далі даний винахід буде описуватися як приклад, за допомогою переважних варіантів здійснення і з посиланням на прикладені креслення:

Фіг. 1 ілюструє перший варіант здійснення імплантату, який містить покриття, відповідно до даного винаходу;

На Фіг. 2 зображений компонент імплантату, представленого на Фіг. 1;

Фіг. 3 ілюструє другий варіант здійснення імплантату, який містить покриття, відповідно до даного винаходу;

На Фіг. 4 зображена ділянка корпусу імплантату, відповідно до даного винаходу, на якому є покриття;

Фіг. 5 ілюструє вигляд зверху покриття, поданого на Фіг. 4;

Фіг. 6 ілюструє вигляд, поданий на Фіг. 4, для іншого варіанту здійснення даного винаходу;

Фіг. 7 ілюструє вигляд, поданий на Фіг. 5, для варіанту здійснення, зображеного на Фіг. 6;

На Фіг. 8 зображений вигляд, поданий на Фіг. 4, для ще одного варіанту здійснення даного винаходу; і

На Фіг. 9 зображений вигляд, поданий на Фіг. 5, для ще одного варіанту здійснення даного винаходу.

Імплантат, зображений на Фіг. 1, призначений замінювати частину скелета людини, яка проходить від тазостегнового суглоба до ділянки нижче коліна. Шароподібна головка 10 суглоба утворює поверхню суглоба, яка сконструйована для взаємодії з вертлюжною западиною.

Головка 10 суглоба сполучена з верхньою деталлю 11 імплантату за допомогою гвинтового з'єднання. Частина імплантату, яка замінює тіло стегнової кістки, містить три компоненти 12, 13, 14 імплантату. Компоненти 12, 13, 14 імплантату сполучені між собою і з верхньою деталлю 11 також за допомогою гвинтових з'єднань. Колінна деталь 15 утворює шарнірне з'єднання зі

стрижнем 16, який призначений для з'єднання імплантату з великогомілковою кісткою. Компоненти 12, 13, 14 імплантату виробляються різних довжин, так що імплантат, що описується, може бути пристосований до стегнової кістки будь-якої довжини. На Фіг. 2 зображений збільшений вигляд компонента 17 імплантату, який відповідає компонентам 12, 13, 14 імплантату. Компонент 17 імплантату містить болт 18, а також різьбовий отвір 19 під болт, який позначений пунктирною лінією. За допомогою болта 18 і різьбового отвору 19, компонент 17 імплантату може бути приєднаний з обох кінців до інших компонентів імплантату. Болт 18, різьбовий отвір 19 і прилеглі торцеві поверхні 20 і 21, отже, не примикають до тканин тіла пацієнта в імплантованому стані компонента 17 імплантату, а примикають впритул до інших компонентів імплантату. Зовнішня поверхня 22 компонента 17 імплантату, з одного боку, сконструйована для того, щоб контактувати з тканинами тіла людини в імплантованому стані. Зовнішня поверхня 22 забезпечена протимікробним покриттям 23, яке позначене точками. Інша поверхня компонента імплантату, що описується, не має покриття 23.

На Фіг. 4 і 5 зображений збільшений вигляд покриття 23. Покриття 23 в основному складається з чистого срібла, яке інтенсивно покриває зовнішню поверхню. Як зображено на Фіг. 5, золотий матеріал впроваджується в шар срібла у вигляді множини прямокутних зон. Золотий матеріал вбудовується в шар срібла таким способом, щоб два матеріали примикали один до одного на одному рівні і утворювалася гладка поверхня. Гладка поверхня потрібна, оскільки необхідно звести до мінімуму подразнення навколишніх тканин організму внаслідок тертя. Покриття 23 має першу ділянку 28 поверхні, сформовану срібним матеріалом, і другу ділянку 29 поверхні, сформовану золотим матеріалом. Ділянка 28 поверхні, яка сформована срібним матеріалом, займає більше 80 % поверхні покриття 23. Як визначено пунктирною лінією на Фіг. 5, між зонами залишаються округлі ділянки 27 поверхні, в яких поверхня покриття 23 цілком складається з срібного матеріалу і не уривається золотим матеріалом. Ділянка 27 поверхні має діаметр більше 0,1 мм.

Срібло і золото сполучені одне з одним струмопровідним способом в покритті 23. Срібло є менш благородним металом, ніж золото, і розташовується нижче в електрохімічному ряду напруг ніж золото. Відповідно до значення призначення покриття, згідно з даним винаходом, срібло, таким чином, являє собою анодний матеріал 25, а золото являє собою катодний матеріал 26.

Після імплантації покриття 23 виявляється оточеним електролітом тіла людини. Срібний матеріал має здатність виділяти позитивно заряджені іони срібла в електроліт тіла людини. Дана здатність називається пружністю розчинення. Коли іони срібла виділяються з покриття, в покритті залишаються надмірні електрони і утворюється надлишок негативно заряджених носіїв. Оскільки срібний матеріал і золотий матеріал сполучені один з одним струмопровідним способом, надмірні електрони можуть вільно рухатися в напрямі золотого матеріалу. Золотий матеріал також залежить від пружності розчинення в тому, щоб виділяти іони в електроліт тіла людини. Хоча золото є більш благородним металом, ніж срібло, і розташовується вище в електрохімічному ряду напруг, його пружність розчинення, однак, нижче за пружність розчинення срібла. Іони срібла, що виділяються в більшій концентрації, переміщуються в напрямі золотого матеріалу. Таким чином, електроліт тіла людини, в поєднанні з сріблом як анодним матеріалом 25 і золотом як катодним матеріалом 26, утворить локальні гальванічні елементи. Іони срібла залишають анодний матеріал 25 і рухаються паралельно покриттю 23 в напрямі катодного матеріалу 26. Таким чином, іони срібла можуть надавати протимікробний вплив на мікроорганізми, що знаходяться на поверхні покриття 23.

Зубний імплантат, зображений на Фіг. 3, являє собою альтернативний варіант здійснення даного винаходу. Корпус 30 імплантату нижнім кінцем угвинчується в щелепну кістку 31. Верхній кінець корпусу 30 імплантату виступає в напрямі вгору з щелепної кістки 31 і ясен 32, які оточують щелепну кістку 31. Опорний штифт 34, покритий штучною коронкою 33 зуба, угвинчується у вільний кінець корпусу 30 імплантату. Зубний імплантат замінює натуральний зуб даним способом. Корпус 30 імплантату, в свою чергу, забезпечений покриттям 23, яке позначене за допомогою крапок.

На Фіг. 6 і 7 покриття 23 зображене в збільшеному вигляді. Срібне покриття, насамперед, наноситься на поверхню імплантату 30, і воно має рівномірну товщину, яка становить приблизно 400 нм. Золотий матеріал наноситься на поверхню срібного покриття у вигляді сітки, і він також має ширину шару, яка дорівнює приблизно 400 нм. Ділянки, взяті в осередки сітки, в

яких поверхня покриття 23 сформована з срібного матеріалу, утворюють в сукупності першу ділянку 28 поверхні покриття 23. Сітчасте розташування золотого матеріалу утворює другу ділянку 29 поверхні покриття 23. Сітчаста форма золотого матеріалу має такі розміри, що залишаються вільні від золотого матеріалу округлі ділянки 27 поверхні, діаметр яких більше 50 мкм.

У варіанті покриття, зображеному на Фіг. 8, компонент 17 імплантату, насамперед, інтенсивно покривається шаром золота як катодного матеріалу 26. Шар срібла, нанесений на нього як анодний матеріал 25, містить множину отворів. Дані отвори в сукупності утворюють другу ділянку 29 поверхні, в якій до катодного матеріалу 26 є доступ із зовнішньої сторони через анодний матеріал 25.

У варіанті здійснення, згідно з Фіг. 9, катодний матеріал 26 не наноситься інтенсивно на другу ділянку 29 поверхні, а наноситься у вигляді множини індивідуальних частинок. Це ніяк не впливає на протимікробну дію покриття, відповідно до даного винаходу.

Як вже було пояснено вище, срібло являє собою анодний матеріал 25, відповідно до значення даного винаходу, а золото являє собою катодний матеріал 26. Разом з електролітом тіла людини поблизу корпусу 30 імплантату, покриття 23 утворює множину локальних гальванічних елементів. Оскільки золото як катодний матеріал 26 видається з поверхні відносно анодного матеріалу 25, іони срібла також можуть переміщатися на невелику відстань від срібного шару в напрямі катодного матеріалу 26.

У випадку зубного імплантату, протимікробне покриття 23 має конкретне призначення, яке полягає в тому, щоб надавати вплив на мікроорганізми на ділянці переходу між корпусом 30 імплантату і яснами 32 і/або щелепною кісткою 31. Широко відомо, що в середовищі порожнини рота присутній ряд мікроорганізмів і що ризик розвитку інфекції в ділянці, що оточує корпус 30 імплантату, високий. Якщо протимікробне покриття 23 може запобігти проникненню мікроорганізмів між корпусом 30 імплантату і яснами 32, пацієнт може уникнути неприємних запальних процесів.

ФОРМУЛА ВІНАХОДУ

1. Імплантат, що має покриття (23), яке виділяє іони срібла в організм людини і, в результаті, чинить протимікробний вплив, який **відрізняється** тим, що перша ділянка (28) поверхні покриття (23) формується срібловмісним анодним матеріалом (25) так, що катодний матеріал (26) забезпечений на другій ділянці (29) поверхні, яка просторово відділена від вказаної першої ділянки (28) поверхні, причому вказаний катодний матеріал (26) знаходиться вище в електрохімічному ряду напруг, ніж анодний матеріал (25), і, що катодний матеріал (26) і анодний матеріал (25) з'єднуються один з одним струмопровідним способом, причому катодний матеріал (26) введений в анодний матеріал (25) у вигляді зон, нанесений на анодний матеріал у вигляді зон або нанесений на другу ділянку (29) поверхні у вигляді окремих частинок, без інтенсивного покриття анодного матеріалу в даній ділянці.

2. Імплантат за п. 1, який **відрізняється** тим, що анодний матеріал (25) являє собою чисте срібло.

3. Імплантат за п. 1, який **відрізняється** тим, що стандартний електродний потенціал анодного матеріалу (25), який оснований на виділенні іонів срібла, менше ніж +0,8 В.

4. Імплантат за п. 1, який **відрізняється** тим, що стандартний електродний потенціал катодного матеріалу (26) більший ніж +0,8 В.

5. Імплантат за п. 4, який **відрізняється** тим, що катодний матеріал (26) являє собою золото.

6. Імплантат за будь-яким з пп. 1-5, який **відрізняється** тим, що стандартний електродний потенціал катодного матеріалу (26) щонайменше на 0,3 В, переважно щонайменше на 0,5 В і, більш переважно щонайменше на 0,7 В вище стандартного електродного потенціалу анодного матеріалу (25).

7. Імплантат за будь-яким з пп. 1-5, який **відрізняється** тим, що перша ділянка (28) поверхні, сформована анодним матеріалом (25), займає більше 50 %, переважно більше 70 %, і, більш переважно, більше 80 % поверхні покриття (23).

8. Імплантат за будь-яким з пп. 1-5, який **відрізняється** тим, що покриття (23) містить округлі ділянки (27) поверхні, які мають діаметр більший 0,1 мм, переважно більший 0,5 мм і, більш переважно, більший 1 мм, які вільні від катодного матеріалу (26).

9. Імплантат за будь-яким з пп. 1-5, який **відрізняється** тим, що анодний матеріал (25) і катодний матеріал (26) знаходяться на одному рівні один з одним.

10. Імплантат за будь-яким з пп. 1-5, який **відрізняється** тим, що катодний матеріал (26) видається відносно анодного матеріалу (25).

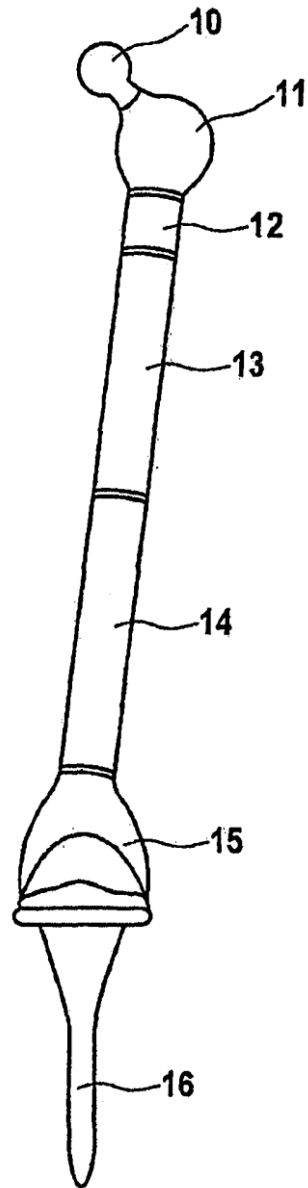


Fig. 1

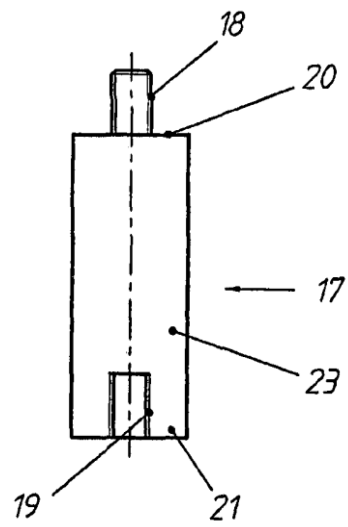


Fig. 2

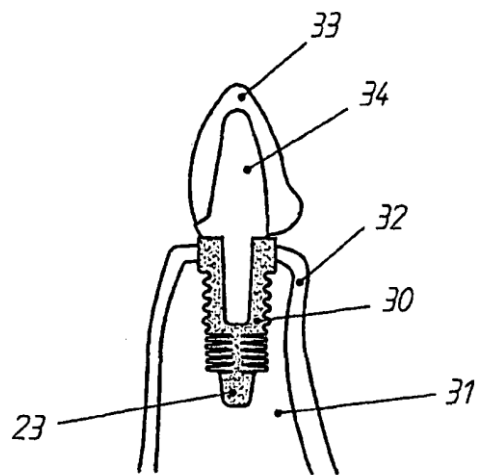


Fig. 3

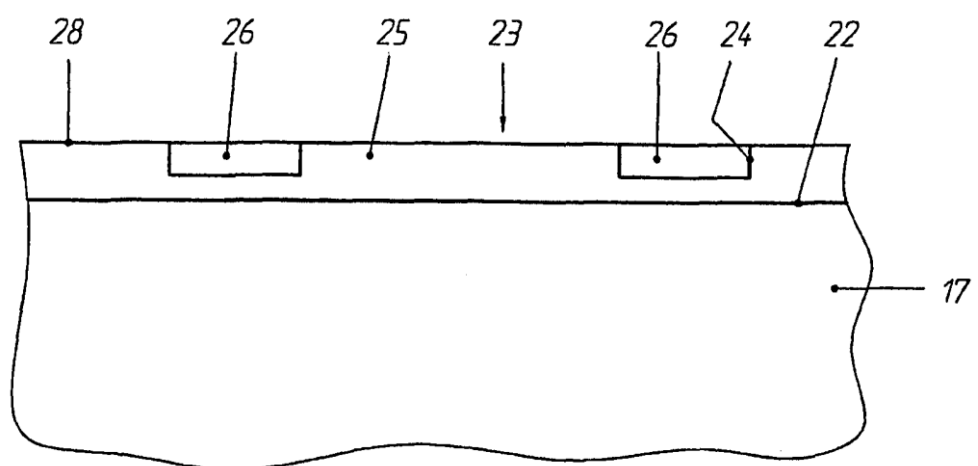


Fig. 4

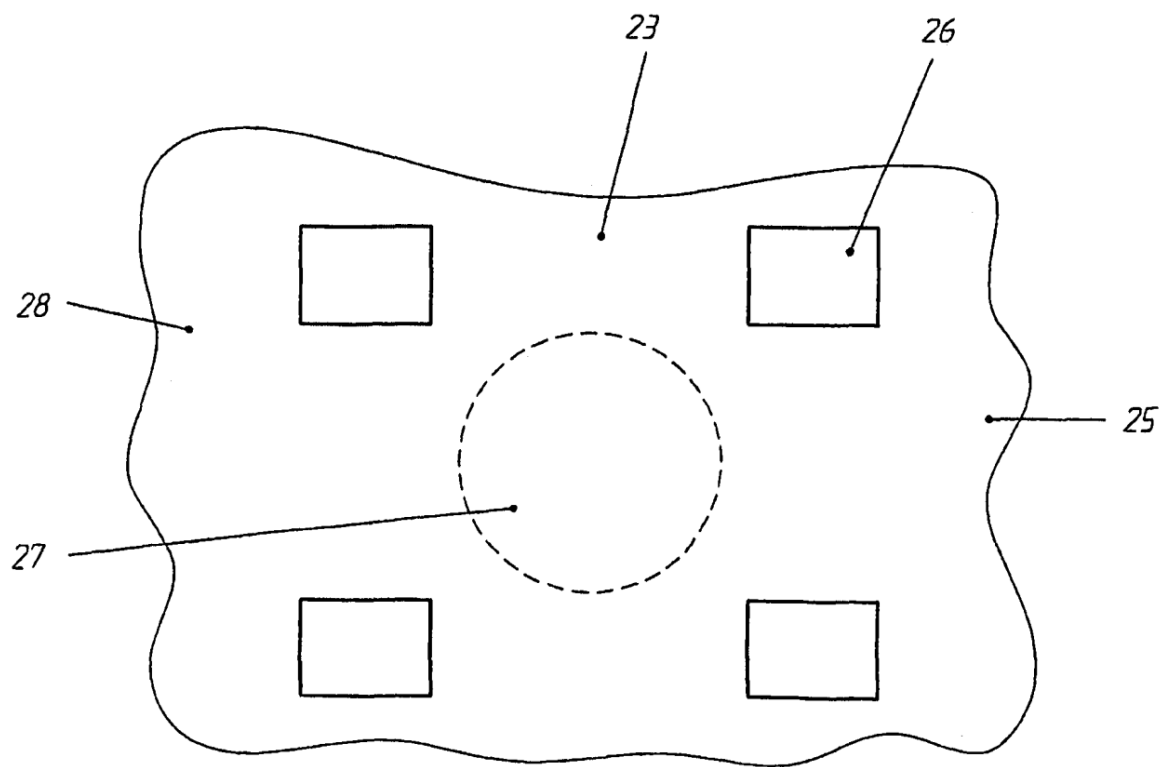


Fig. 5

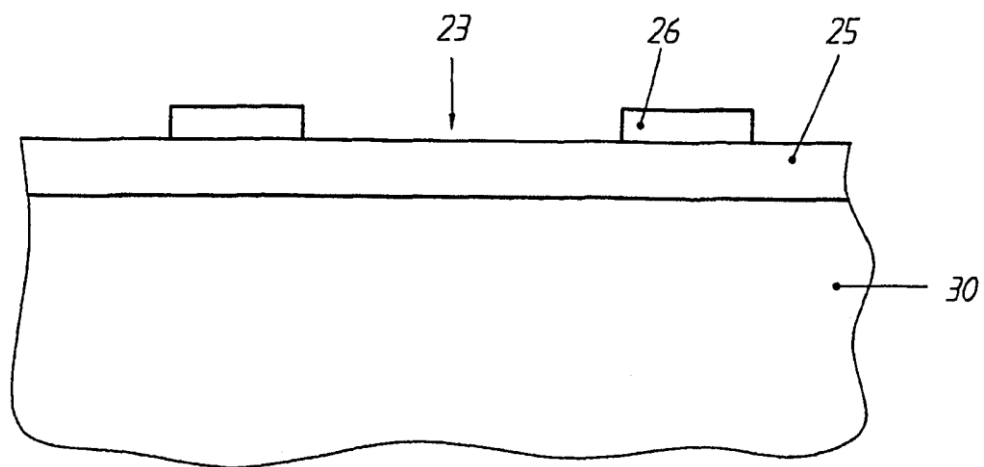


Fig. 6

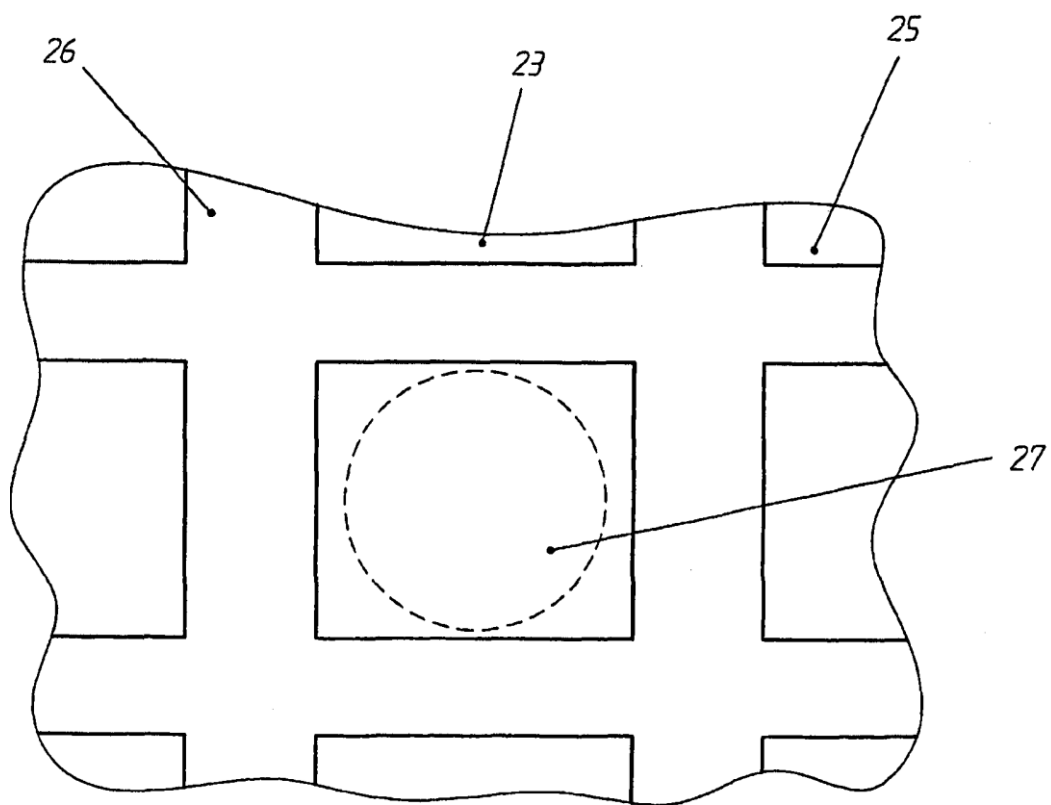


Fig. 7

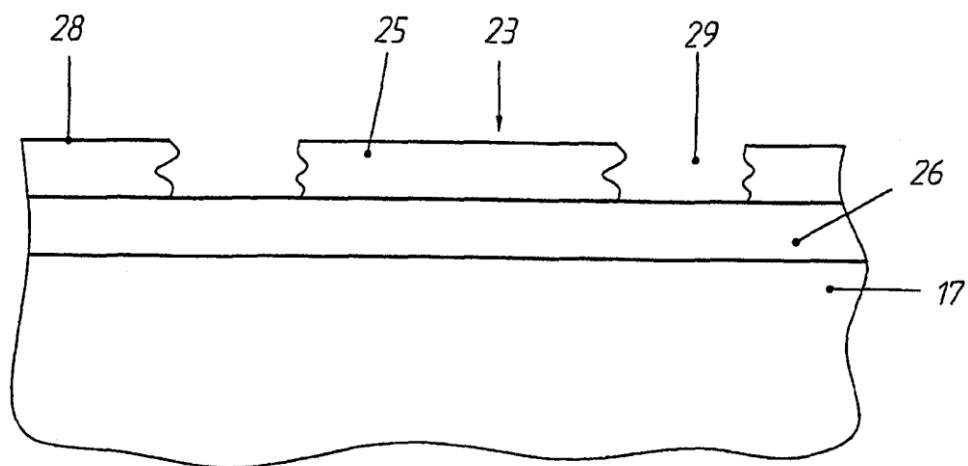


Fig. 8

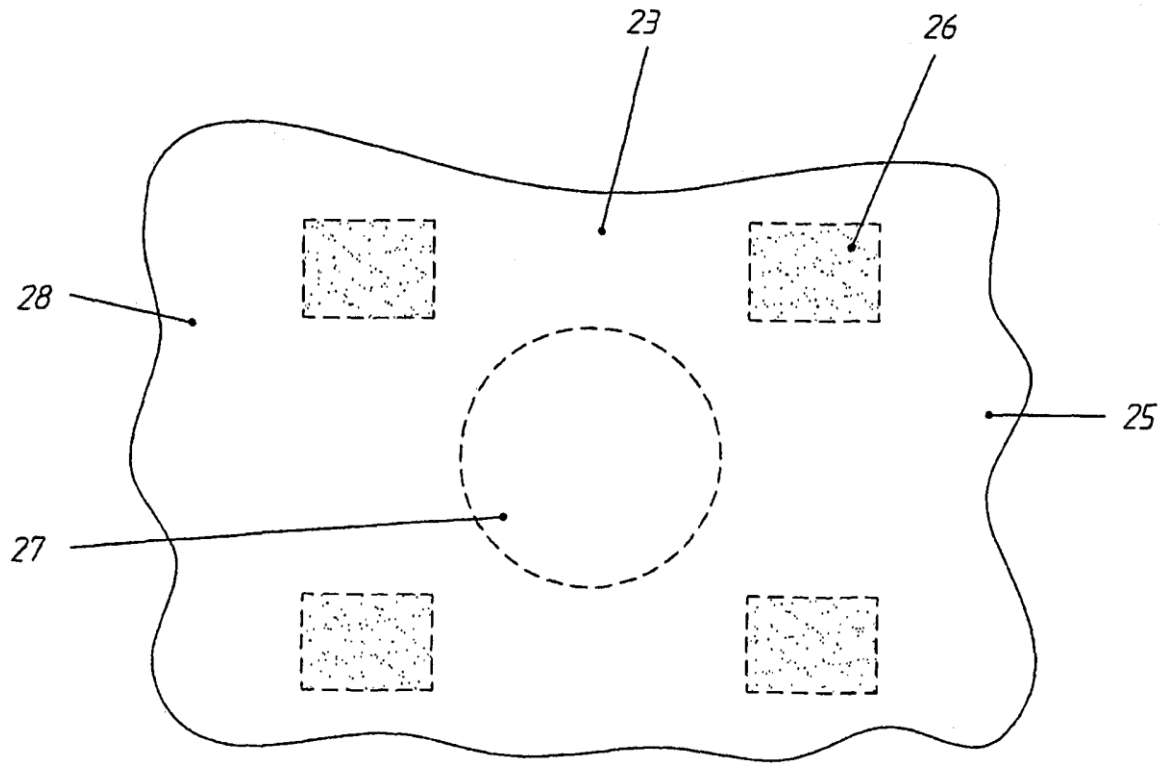


Fig. 9

Комп'ютерна верстка Л. Ціхановська

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601