



УКРАЇНА

(19) UA (11) 13015 (13) U
(51) МПК (2006)
A61C 13/20
B22D 27/02

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) УСТАНОВКА ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ЛИВАРНИХ ВИРОБІВ ІЗ ДЕНТАЛЬНИХ МЕТАЛІВ

1

(21) u200508092

(22) 16.08.2005

(24) 15.03.2006

(46) 15.03.2006, Бюл. № 3, 2006 р.

(72) Кузьменко Олександр Васильович, Шумейко Олександр Михайлович, Ялова Лариса Миколаївна

(73) Кузьменко Олександр Васильович, Шумейко Олександр Михайлович, Ялова Лариса Миколаївна

(57) 1. Установа для виготовлення ливарних виробів із дентальних металів, що містить камеру, поділену на верхнє плавильне та нижнє ливарне відділення перегородкою з отвором для під'єднання опоки з ливарною формою, встановлені у верхньому відділенні поворотний тигель із електропровідного матеріалу та дуговий плавильний пристрій,

2

зв'язані з джерелом електроенергії, штуцери для підключення обох відділень до джерела вакууму та для подачі у верхнє відділення плазмоутворюючого інертного газу, а також встановлений у перегородці перепускний клапанний пристрій для пропускання газового середовища з верхнього відділення до нижнього, яка **відрізняється** тим, що перепускний клапанний пристрій виконаний у вигляді пористого дроселювального елемента.

2. Установа за п. 1, яка **відрізняється** тим, що перепускний клапанний пристрій виконаний у вигляді пористого дроселювального елемента зі спеченого металокерамічного матеріалу.

3. Установа за п. 1, яка **відрізняється** тим, що перепускний клапанний пристрій виконаний у вигляді пористого дроселювального елемента з сипким наповнювачем.

Корисна модель належить до сфери ливарного виробництва, а точніше - до обладнання для виготовлення ливарних виробів стоматологічного призначення: протезів, мостів, коронок тощо.

В останнє десятиріччя поряд з металами, що традиційно використовуються в стоматологічній техніці або так званими "дентальними" металами (сплави золота, нікелю та кобальту), все ширше використовуються сплави титану.

Високі механічні властивості титану, його хороша біологічна сумісність з тканинами організму людини, хімічна стійкість роблять цей матеріал майже ідеальним для стоматологічного протезування.

Втім, виготовлення дрібних ливарних виробів зі сплавів титану викликає значні технологічні труднощі, які зумовлені високою температурою плавлення матеріалу (до 2000°C), здатністю активно поглинати в розплавленому стані інші хімічні речовини, насамперед кисень, водень та азот, що призводить до негайного погіршення механічних властивостей, та відносно низькими ливарними якостями.

Для вирішення цих проблем застосовують відомі технічні засоби: плавку в середовищі інертно-

го газу, відцентрове або вакуумне лиття, застосування спеціальних формовочних сумішей та ін.

В книзі "Сплавы титана в ортопедической стоматологии" [Г.И. Рогожников и др. Пермское книжное издательство, 1991] на стор.76-77 описана установа для виготовлення методом лиття дрібних титанових виробів стоматологічного призначення.

Зазначена установа містить вакуумно-дугову плавильну камеру з перекидним тиглем та відцентровий заливочний агрегат із сифонною колекторною литниковою системою.

Серед недоліків цієї установки слід перш за все зазначити складну та громіздку конструкцію, обумовлену використанням відцентрового столу, що за умови високих температур та обов'язкового вакуумування створює цілий ряд незручностей, які не можуть бути виправданими навіть відносно високою продуктивністю установки, оскільки в стоматології виготовляють переважно штучні вироби. До того ж і продуктивність виявляється обмеженою через значні витрати часу на вакуумування великого корпусу установки та необхідність перегрівати метал для забезпечення заповнення складної литникової системи, що призводить до перевитрат

(19) UA (11) 13015 (13) U

електроенергії.

Найбільш близькою до об'єкту, що заявляється, є установка для вакуумного лиття з титанових сплавів, розкриті в описі до патента України №67837, Оф. Бюл. №7 за 2004р.

Установка - прототип містить камеру, поділену перегородкою на верхнє плавильне та нижнє ливарне відділення, поворотні тигель з електропровідного матеріалу та зв'язаний з ним дуговий плавильний пристрій, під'єднані до джерела електроенергії, та опоку з ливарною формою, під'єднану до отвору в перегородці і розташовану в ливарному відділенні. При цьому обидва відділення зв'язані з вакуумним насосом, а плавильне відділення підключене до джерела інертного газу. В перегородці між відділеннями встановлено перепускний клапанний пристрій у вигляді двоходового механічного клапана, який здатний працювати як в режимі дроселювання, так і, безпосередньо в момент заливки форми, в режимі повного перекриття потоку газу з верхнього відділення камери до нижнього.

Така установка має простішу і більш досконалу конструкцію, що дозволяє досягти непоганих результатів, але й вона відзначається певними недоліками.

Так, ефективність роботи установки і якість одержаних виробів у великій мірі залежать від додержання необхідних заданих умов щодо тиску газу в обох відділеннях під час плавки та в момент виливання металу до форми. Саме ці умови і має забезпечити механічний двоходовий клапан, встановлений в перегородці між камерами. Але складні умови експлуатації (висока температура, виділення газоподібних речовин і пилу під час роботи плавильного пристрою та заливки металу до форми) негативно позначаються на роботі двоходового механічного клапану, який або потребує систематичного обслуговування, чистки, регулювання тощо, або швидко стає нездатним підтримувати задане співвідношення тиску у відділеннях камери.

В основу корисної моделі, покладено задачу розробити таку конструкцію установки для лиття виробів з дентальних металів, зокрема - титану, яка б забезпечувала виготовлення якісних виробів, але не вимагала б постійних трудовитрат на обслуговування, перш за все - перепускного клапанного пристрою, через який сполучаються відділення камери.

Ця задача вирішується завдяки тому, що в установці для виготовлення ливарних виробів із дентальних металів, яка містить камеру, поділену на верхнє плавильне та нижнє ливарне відділення перегородкою з отвором для під'єднання опоки з ливарною формою, встановлені у верхньому відділенні поворотний тигель із електропровідного матеріалу та дуговий плавильний пристрій, зв'язані з джерелом електроенергії, штуцери для підключення обох відділень до джерела вакууму та для подачі у верхнє відділення плазмоутворюючого інертного газу, а також встановлений в перегородці перепускний клапанний пристрій для пропуску газового середовища з верхнього відділення до нижнього, відповідно до корисної моделі, перепускний клапанний пристрій виконаний у вигляді пористого дроселюючого елемента.

У переважному варіанті реалізації, перепускний клапанний пристрій виконаний у вигляді пористого дроселюючого елемента зі спеченого металокерамічного матеріалу, або дроселюючого елемента з сипким наповнювачем.

При цьому перепускна здатність дроселюючого елемента вибрана достатньою для вирівнювання тиску в обох відділеннях камери за час не менше двох секунд.

Суть корисної моделі пояснюється кресленням, на якому схематично показана установка, що заявляється, в поперечному розрізі.

Установка для виготовлення ливарних виробів із дентальних металів, зокрема сплавів титану та інших сплавів з високою температурою плавлення, містить термоізольовану, здатну герметично закриватися камеру 1 з верхнім, плавильним відділенням 2 та нижнім, ливарним відділенням 3, які розділені горизонтальною перегородкою 4. В перегородці 4 передбачено отвір 5, до країв якого щільно притиснута опока 6 з ливарною формою. Над отвором на горизонтальній осі 7 встановлений з можливістю поворота кронштейн 8 з мідним тиглем 9, на який укладається заготовка металу. Над тиглем 9, на стойці 10, механічно зв'язаний з кронштейном 8, закріплено вольфрамовий катод 11 плавильного дугового пристрою (показаний схематично), анод якого зв'язано з тиглем 9. В перегородці 4 встановлено перепускний клапанний вузол у вигляді дроселюючого елемента 12. Елемент 12 може бути виконаний зі спеченого металокерамічного матеріалу або у вигляді полого корпусу, заповненого сипким наповнювачем. Шляхом підбору розмірів елемента 12 та параметрів дроселюючого матеріалу забезпечують такі його дроселюючі властивості, які дозволяють вирівнювати тиск в обох відділеннях камери за час не менше 2 секунд. Штуцери 13 та 14 зв'язують відділення 2 і 3 з вакуумним насосом, а штуцер 15, розміщений безпосередньо над вольфрамовим катодом 11, призначений для подачі у відділення 2 плазмоутворюючого інертного газу, наприклад - аргону (показано стрілкою). Крім показаних на кресленні елементів, установка обладнана контрольно-вимірювальними приладами, комутаційними пристроями, елементами автоматичного управління та іншими відомими технічними засобами.

Установка функціонує таким чином.

Опоку 6 з формою встановлюють в камері 1 таким чином, аби вона була щільно притиснута до країв отвору 5 в перегородці 4.

На тиглі 9 розміщують заготовку сплаву титану (наприклад - марки ВТ 1-О), герметично закривають камеру 1 і включають вакуумний насос (не показаний), який через штуцери 13 та 14 відкачує з камери 1 повітря, оскільки плавка титану повинна здійснюватись при відсутності кисню, водню і азоту. Після доведення тиску у відділеннях камери до значень 10^{-2} - 10^{-1} тор у верхнє відділення 2 через штуцер 15 починають подавати аргон, продовжуючи відкачку з обох відділень камери. При цьому, завдяки наявності дроселюючого елемента 12, аргон поступово заповнює і нижнє відділення, але під меншим тиском (50-70 тор). Таким чином, продовжується безперервне вакуумування верхнього відділення 3 і, в той же час, в ньому зберігається

стабільний, регульований тиск аргону (80-100тор), дещо вищий за тиск у нижньому відділенні 3 і оптимальний з точки зору стабільності горіння плазменно-дугового розряду.

В той момент, коли тиск аргону в обох відділеннях стабілізувався в межах наведених вище значень, включають плазменно-дуговий розряд, що формується між катодом 11 та заготовкою на тиглі 9 і, продовжуючи відкачку з відділення 3, здійснюють плавку заготовки. Коли заготовка метала в тиглі 9 перетворюється на розплав, тигель 9 разом з катодом 11 починають повертати навколо осі 7, плазменно-дуговий розряд продовжує горіти і в цих умовах розплав надходить до ливарної форми, яка встановлена в опоці 6. Після повного повороту тигля 9 на заданий кут, плазменно-дуговий розряд відключають, відкачку з верхнього відділення 2 припиняють і у цьому відділенні здійснюють в режимі газодинамічного удару миттєве підвищення тиску аргону до 1-2 атмосфер, внаслідок чого гарячий розплав повністю заповнює форму. При цьому продукти згорання, які виділяються при контакті розплаву з формою і його твердінні, мають видалятися з нижнього відділення камери, що й відбувається завдяки його вакуумізації. Зрозуміло, що при підвищенні тиску у верхньому відділенні аргон починає надходити через дроселюючий елемент 12 і до нижнього відділення, але оскільки підвищення тиску аргону і заповнення форми розплавом металу здійснюються за час, що не перевищує кількох десятих (0,2-0,4) секунди, це не має суттєвого значення. Інакше кажучи, не має значення, повністю перекрито клапанний пристрій, як це мало місце у відомій установці, чи дроселю-

вання продовжується, як це має місце в установці, що заявляється. Оскільки вага дентального виробу, що відпивається, завжди невелика, його охолодження до температури твердіння здійснюється також дуже швидко, за час не більше 2 секунд. Протягом такого часу в нижньому відділенні, незважаючи на надходження аргону через дроселюючий елемент 12, ще зберігається знижений тиск, достатній для дегазації виробу в ході відливання і твердіння. Після цього підтримувати в нижньому відділенні знижений у порівнянні з верхнім відділенням тиск стає непотрібним. Саме цими міркуваннями і зумовлений вибір дроселюючої здатності елементу 12 такою, аби різниця в тиску між відділеннями камери зберігалась після ударної подачі аргону не менше 2 секунд. На практиці, цей час може бути більшим, до 10-15 секунд, але це не має принципового значення. Інакше кажучи, дроселюючий елемент 12 працює на підготовчому етапі роботи камери як дросель, а в момент власне процедури лиття, з урахуванням її проходження в часі, фактично перетворюється на "закритий" клапан. В той же час, оскільки він не має рухомих частин, каліброваних каналів тощо, він не потребує частого обслуговування та контролю і відзначається високою стабільністю в роботі, що забезпечує високу і одноманітну якість виробів. Після відливання виробу, відкачку з камери припиняють, камеру відкривають і виймають виливок.

Таким чином, як впливає з формули корисної моделі і поданого вище опису, запропонована установка дозволяє забезпечити високу якість виробів в умовах мінімального обслуговування.

