



УКРАЇНА

(19) UA (11) 37079 (13) A

(51) 6 H01M4/04

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВИНАХІДвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) СПОСІБ ВИГОТОВЛЕННЯ СУБМІКРОННОГО ПОРОШКУ НІКЕЛЮ ТА КЕРАМІКИ НА ЙОГО ОСНОВІ

(21) 2000031544

(22) 20.03.2000

(24) 16.04.2001

(33) UA

(46) 16.04.2001, Бюл. № 3, 2001 р.

(72) Товстюк Корній Денисович

(73) Товстюк Корній Денисович

(57) Спосіб виготовлення субмікронного порошку нікелю та кераміки на його основі, що полягає в технічній обробці в водневій проточній печі при повільному нагріві до температури 280°C з подальшим нагрівом до 320°C і витримці при цій температурі протягом 2 годин з наступним виготов-

ленням кераміки шляхом напресування порошку на нікелеву сітку і випічки в атмосфері водню при температурі 420°C протягом 2 годин, який **відрізняється** тим, що повільний нагрів порошку до 280°C проводиться в атмосфері вуглекислоти протягом 4 (один, з подальшою випічкою при температурі 320°C в атмосфері водню, а виготовлення кераміки проводиться шляхом вільного падіння завислих порошків в стаціонарній атмосфері водню на нікелеву сітку, нагріту до температури 400°C, при застосуванні лазерної дії в процесі формування квазіперіодичної кераміки.

Винахід відноситься до електротехніки та порошкової металургії.

Відомий спосіб виготовлення електронної кераміки для потужних електродів, що включає запресування субмікронного порошку нікелю та кадмію технічної чистоти з обох сторін на губчасту нікелеву основу і його спікання в атмосфері водню. Порошок технічної чистоти набуває сферичної форми лише на 70%, 30% його часток має вигляд дрітенок, що не сприяє утворенню кераміки періодичної структури. Цьому не сприяє також використання за основу губчастого нікелю, яка сама не є періодичною. Це обумовлює недостатні провідність та ємність електродів з цієї кераміки. Крім того при пресуванні основа ламається, що також призводить до збільшення опору і зниження провідності.

Відомий також спосіб виготовлення електронної кераміки для потужних електродів - прототип (патент України № 19630 від 20.01.1995), в якому розроблена методика виготовлення субмікронних порошків нікелю в водневій атмосфері та виготовлення керамічних електродів на їх основі. Порошок оксалату нікелю насипають в сталю касету тонким шаром 15 см, яку вставляють в водневу піч, поволі нагрівають на протязі 2 годин до температури 260-280°C, після чого швидко нагрівають до температури 320°C і витримують при цій температурі 2 години в атмосфері сухого протікаючого водню. Порошок зберігається в захисній атмосфері. Електроди виготовлені двома етапами: порошок наноситься тонким шаром на нікелеву сітку і спресовується. Після цього спікається в атмосфері вуг-

лекислоти при температурі 400°C на протязі 2-х годин. Це дозволяє досягненню питомої енергії 70 ватгод. на кг. і високу потужність - 200 ват на кг. Але цей спосіб має ряд недоліків. Довга витримка в атмосфері водню (4 години) вимагає великих витрат водню, що призводить до подорожчання порошку і виробів на його основі. Крім того насипна вага порошку коливається в широких межах 0,30-0,60 г на см куб. На останньому етапі охолодження в печі проводиться в атмосфері азоту, що також сприяє підвищенню ціни порошку та кераміки на його основі.

Метою винаходу є скорочення витрат водню і зниження вартості порошку та кераміки, виготовленої на його основі, при забезпеченні потрібних фізико-механічних якостей отриманого матеріалу. При цьому, на відміну від вищеописаного способу (прототипу) оксалат нікелю випікається в атмосфері вуглекислоти на протязі 4-х годин при температурі 280°C після чого продовж 1-ї години випікається в водневій печі в атмосфері чистого сухого водню при температурі 320°C при інтенсивному перемішуванні. Етап охолодження в водневій печі здійснюється, на відміну від прототипу, в атмосфері не азоту, а вуглекислоти. Таким чином виготовляється порошок нікелю, що задовольняє 3-м основним умовам: хімічний склад нікелю складає 98% і більше процентів чистоти, насипна вага 0,45-0,50 г на см куб., він стає пластичним (краще піддається пресуванню). Такий спосіб в 4 рази знижує вигради водню, що призводить до зниження вартості субмікронного порошку нікелю в 3-3,5

(19) UA (11) 37079 (13) A

рази, що в свою чергу знижує вартість акумулятора на 25-30%.

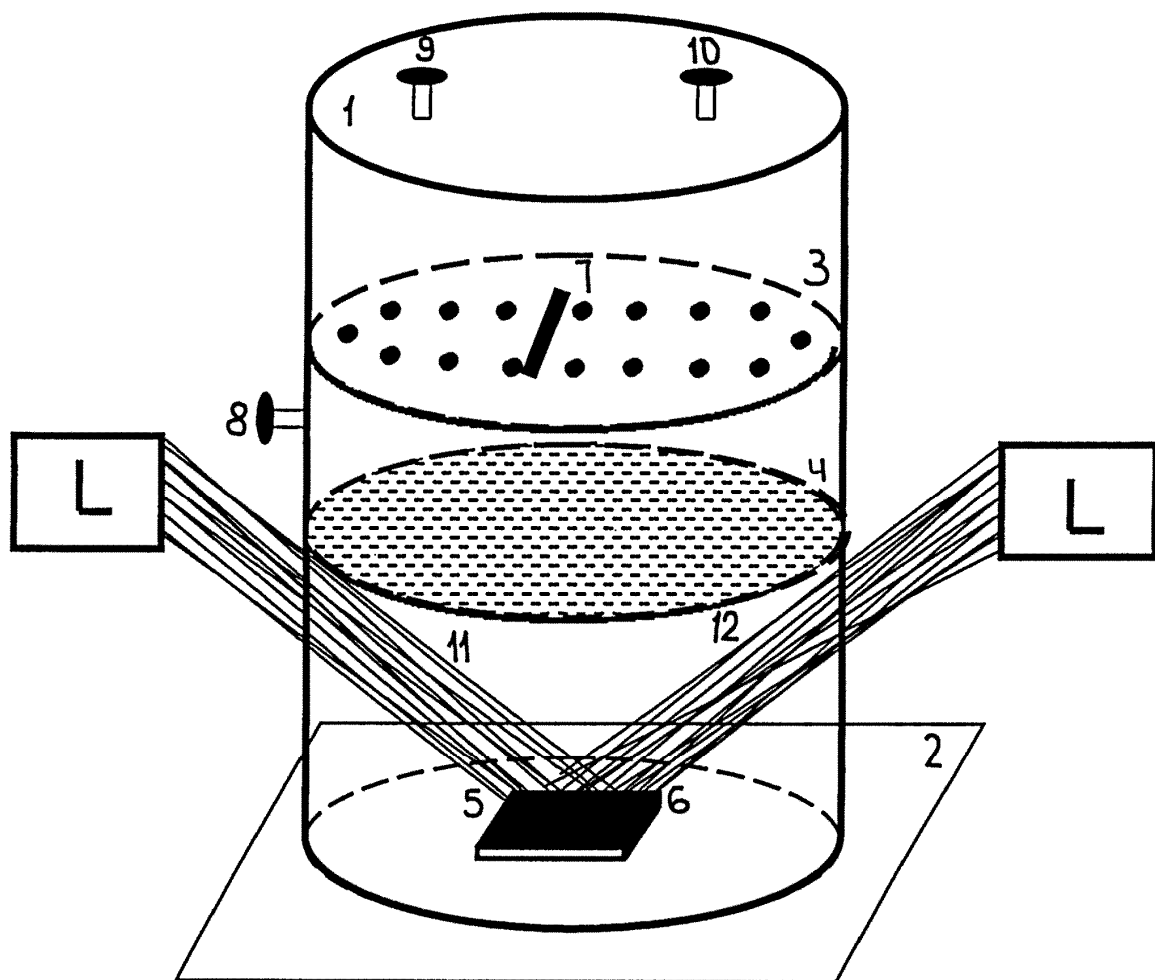
На фігурі наведена схема виготовлення субмікронного порошку нікелю та кераміки на його основі: 1 - скляний ковпак; 2 - металічна пластинка; 3 - пластмасова пластинка з отворами; 4 - пластмасова пластинка з отворами; 5 - нікелева пластинка; 6 - пічка; 7 - магнітна мішалка; 8 - кран для введення атмосфери; 9, 10 - крани для введення порошку; 11, 12 - лазерні вікна.

Спосіб виготовлення субмікронного порошку нікелю та кераміки на його основі згідно винаходу здійснюється наступним чином:

в скляний ковпак 1 (фіг.) вмонтовується пластмасова пластинка 3 з отворами діаметром 1-2 мм, що розміщені на відстані 5-8 мм одне від одного. Друга пластинка 4, вмонтована нижче першої на відстані 2 см. Отвори в пластині 4 розташовані частіше, а їх діаметр 0,5 мм. Нижче розміщується нікелева сітка, що знаходиться на нікелевій підло-

жці. Сітка нагрівається до температури 400°C. З ковпака через кран 8 відкачується повітря, після чого вводиться захисна атмосфера (водень, вуглекислота, азот). Через крани 9, 10 вводиться в ємність порошок. За допомогою магнітної мішалки 7 порошок розпилюється, і через отвори пластинок проникає в увесь об'єм ковпака, знаходячись в зваженому стані з захисною атмосферою. На пластинці (сітці) 6 утворюються шари квазікристалу металу (наприклад нікелю), в якому елементарною коміркою є порошок. Швидкість «росту» такого квазікристалу підбирається варіацією тиску атмосфери. Для розрихлення кераміки включається лазерне опромінювання з частотою, яка дозволяє регулювати ступінь пористості матеріалу з допомогою лазера.

Таким чином, досягається значне зниження затрат при виготовленні субмікронного порошку нікелю та кераміки на його основі (в 3-3,5 рази).



Фіг.

---

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)  
Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26  
(044) 295-81-42, 295-61-97

---

Підписано до друку \_\_\_\_\_ 2001 р. Формат 60х84 1/8.  
Обсяг \_\_\_\_\_ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. \_\_\_\_\_

---

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.  
(044) 268-25-22

---