



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **89337** (13) **U**  
(51) МПК (2014.01)  
**F21V 7/00**

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: <b>u 2014 00279</b>	(72) Винахідник(и): <b>Лободюк Валентин Андрійович (UA), Литвиненко Юрій Михайлович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>14.01.2014</b>	(73) Власник(и): <b>ІНСТИТУТ МЕТАЛОФІЗИКИ ІМ. Г.В. КУРДЮМОВА НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ,</b>
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>10.04.2014</b>	<b>бул. Вернадського, 36, м. Київ-142, 03680 (UA)</b>
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>10.04.2014, Бюл.№ 7</b>	

## (54) СПОСІБ РЕГУЛЮВАННЯ ВІДБИВНОЇ ЗДАТНОСТІ ПОВЕРХНІ СПЛАВУ З МАРТЕНСИТНИМ ПЕРЕТВОРЕННЯМ

### (57) Реферат:

Спосіб регулювання відбивної здатності поверхні сплаву з мартенситним перетворенням включає нагрівання сплаву до температури гартування, витримують його впродовж 10-30 хвилин, охолоджують сплав до температур інтервалу прямого мартенситного перетворення з отриманням 10-100 % мартенситної фази.

UA 89337 U



Корисна модель належить до металооптики і може бути використана у пристроях, в яких потрібно регулювати відбивну здатність металічної поверхні, наприклад у металічних дзеркалах для зміни їх відбивної здатності у видимому оптичному діапазоні.

Відомо, що відбивна здатність металічної поверхні залежить від її гладкості, для підвищення якої поверхню піддають спеціальній обробці (механічному, хімічному чи електролітичному поліруванню). Збільшити відбивну здатність поверхні також можна за рахунок нанесення додаткового шару металу шляхом, наприклад, електролітичного осадження або лазерного чи магнетронного напилення. Сформовані таким чином поверхні мають постійну відбивну здатність.

Наразі актуальним залишається питання, пов'язане з регулюванням відбивної здатності металічної поверхні. Із цією метою використовують різноманітні механічні пристрої, наприклад, шторки або заслінки. Однак їх застосування має ряд суттєвих недоліків, зокрема це перекриття шляху для пучка падаючого та відбитого світла, складність виготовлення, кріплення та застосування вказаних пристроїв, особливо при використанні поверхонь із кривизною, малих чи великих поверхонь та за необхідності фокусування пучка світла.

Відомі сплави [Мартенситные превращения / В.А. Лободюк, Э.И. Эстрин - М.: "Физматлитература", 2009. - 351 с.], в яких при зміні температури або величини прикладених напружень відбувається як пряме, так і обернене мартенситне перетворення. В залежності від типу та хімічного складу сплаву перетворення може відбуватися в інтервалі температур від +200 °С до -196 °С як із повним відновленням вихідного стану сплаву, так і з частковим. Характерною особливістю мартенситного перетворення є поява рельєфу на полірованій металічній поверхні, який виникає внаслідок утворення мартенситних кристалів і повністю зникає при нагріванні сплаву в результаті оберненого мартенситного перетворення. Число можливих циклів прямого-оберненого мартенситного перетворення із повним відновленням вихідного стану може досягати значення  $10^6$ . Мартенситне перетворення можна зупинити на будь-якій проміжній стадії переходу і отримати різну кількість мартенситних кристалів, що відповідно дає можливість регулювати рельєф (гладкість) поверхні.

Відомий спосіб формування світловідбивних поверхонь для освітлювальних пристроїв та для використання в процесах нанесення дзеркальних відбивних поверхонь (Патент Російської Федерації № 2157948, МПК F21V 7/22 "Светлоотражающее покрытие и способ его получения", 20.10.2000), в якому спеціально підготовлена металічна поверхня покривається ґрунтувальним шаром із полімеру товщиною до 150 мкм, на який наноситься, як відбивна поверхня, чистий алюміній, який, в свою чергу, покривається захисною плівкою із прозорого полімеру товщиною до 100 мкм.

Недоліками способу є складність підготовки металічної поверхні та процесу нанесення чистого алюмінію, як елементу, який використовується для формування відбивного шару, багатоступеневість процесу підготовки світловідбивної поверхні та неможливість регулювання відбивної здатності.

Найближчим аналогом до способу, що заявляється, у технічному плані та за одержуванним результатом є спосіб створення гнучкої дзеркальної відбивної структури (Патент Російської Федерації № 2235802, МПК C23C 14/06, F21V 7/22 "Способ изготовления гибкой зеркальной отражающей структуры и структура, полученная этим способом", 10.09.2004), шляхом нанесення плазмовим напиленням в атмосфері кисню на спеціально підготовлену іонним чи плазмовим травленням металічну основу шару срібла загальною товщиною до 200 нм, шару сплаву нікель-хром товщиною 1-3 нм, захисного шару із прозорого оксиду металу. Зазначені технологічні операції здійснюють при температурі не вище 180 °С.

Недоліками способу є складність проведення технологічних операцій, використання дорогоцінного срібла для створення відбивної поверхні та неможливість керування відбивною здатністю.

В основу корисної моделі поставлена задача розробити спосіб регулювання відбивної здатності поверхні сплаву з мартенситним перетворенням шляхом використання сплаву, в якому при зміні температури або величини прикладених напружень відбувається мартенситне перетворення, що дає можливість регулювати відбивну здатність поверхні сплаву за рахунок зміни кількості мартенситної фази.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі регулювання відбивної здатності поверхні сплаву з мартенситним перетворенням, що включає нагрівання сплаву, згідно з корисною моделлю, нагрівають сплав до температури гартування, витримують його впродовж 10-30 хвилин, охолоджують сплав до температур інтервалу прямого мартенситного перетворення з отриманням 10-100 % мартенситної фази. Крім того, після охолодження сплав нагрівають до

температур інтервалу оберненого мартенситного перетворення з поступовим зникненням мартенситної фази.

Запропонований спосіб реалізується наступним чином.

Приклад

5 Виготовляли будь-яким відомим способом сплав, в якому відбувається обернене мартенситне перетворення, наприклад  $\text{Cu} - 13,8 \text{ мас. \%}$ ,  $\text{Al} - 3 \text{ мас. \%}$ , з інтервалом прямого мартенситного перетворення  $(+5 \div -20) ^\circ\text{C}$ . Зразки з зазначеного сплаву, розміром  $15 \times 10 \text{ мм}$ , гартували від температури, наприклад,  $850 ^\circ\text{C}$ , шліфували та полірували, наприклад, електролітичним способом. При охолодженні до температур нижче  $-20 ^\circ\text{C}$  у зразках виникало 10 85-100 % мартенситної фази, відбивна здатність поверхні зразків зменшувалась, а розсіювання світла на їх поверхні досягало 100 %. При нагріванні зразків в інтервалі температур оберненого мартенситного перетворення  $(-10 \div +20 ^\circ\text{C})$  кількість мартенситної фази та ступінь розсіювання світла зменшувались, а відбивна здатність поверхні зразків збільшувалась до 100 % (за умов повного зникнення мартенситної фази).

15 При здійсненні способу, що заявляється, немає потреби у використанні спеціальних заслінок (штор) для регулювання кількості падаючого і, відповідно, відбитого світла. Окрім того, спосіб дає можливість виготовляти великі (кілька квадратних метрів) або маленькі (кілька квадратних мм) металічні поверхні, дзеркала (криві поверхні) із можливістю регулювати фокусні відстані шляхом зміни кривизни поверхні, виготовленої набором із окремих частинок.

20

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Спосіб регулювання відбивної здатності поверхні сплаву з мартенситним перетворенням, що включає нагрівання сплаву, який **відрізняється** тим, що нагрівають сплав до температури 25 гартування, витримують його впродовж 10-30 хвилин, охолоджують сплав до температур інтервалу прямого мартенситного перетворення з отриманням 10-100 % мартенситної фази.

2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що після охолодження сплав нагрівають до температур інтервалу оберненого мартенситного перетворення з поступовим зникненням мартенситної фази.

30

---

Комп'ютерна верстка С. Чулій

---

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