

ATOMICALLY SMOOTH METAL SURFACES

Description

Various modifications of the method of evaporation in high electric fields are the most promising methods of forming surface of different nanometer-scale objects. However, the main obstacle to the use of this method is a super high electric field on a surface of a processed object. In such fields there are serious technological problems connected with destruction of objects under the influence of mechanical stress generated by the fields. We propose to use phenomenon of high-field evaporation of metals in dielectric liquids at low temperatures. This phenomenon was revealed and studied by our team together with University of Surrey School of Electronic (Surrey, UK) and Hahn-Meitner-Institute (Berlin, Germany). This phenomenon and process of field evaporation in active gases could be used for controlled forming of metal objects with sizes in a nanometer range. The magnitude of electric fields below the level of field evaporation in high vacuum is required for realization of high-field evaporation of metals in dielectric liquids. This opens up technological prospects for practical use of this phenomenon.

Innovative Aspect and Main Advantages

- formation of surface with a zero-level roughness (atomically smooth metal surface);
- high degree of localization of field emission;
- atomic sharpness of STM probes;
- reducing traumatic effects of microsurgical instruments.

Areas of Application

- field emitters;
- probes for scanning tunneling microscopy and nanotechnology;
- microsurgical instruments with qualitative changes of roughness level.

Stage of Development

Patents received:

- Method of fabrication of tip objects, Patent of Ukraine, UA 6607 U, 16.05.2005, Velikodnaya O. A., Ksenofontov V. A., Mikhailovskij I. M., Sadanov E. V.

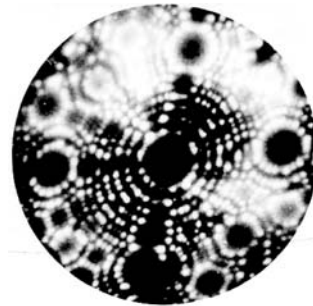


Fig. 1. Field ion microscopic images of STM probe before high-field sharpening

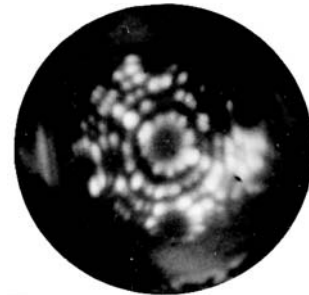


Fig. 2. Field ion microscopic images of STM probe after high-field sharpening

- Method of fabrication of tip objects, Patent of Ukraine, UA 8336 U, 15.07.2005, Velikodnaya O. A., Ksenofontov V. A., Mikhailovskij I. M., Sadanov E. V.

Contact Details

National Scientific Center, "KharkovInstitute of Physics and Technology"

1 Akademicheskaja St., 61108 Kharkov, Ukraine

Ksenofontov Vyacheslav Alekseevich

Tel.: +380 57 7002676; +380 57 7576428

Fax: +380 57 3351688

E-mail: mikhailovskij@kipt.kharkov.ua

ВИСОКОПОЛЬОВА НАНОТЕХНОЛОГІЯ ОБРОБКИ МЕТАЛЕВОЇ ПОВЕРХНІ

Огляд пропозиції

Різні варіанти випарування у потужних електричних полях є перспективними методами формування поверхні об'єктів манометрового масштабу. Особливістю методу є створення надвисокої напруги електричного поля на поверхні об'єкту. У таких полях існує ряд технологічних проблем, пов'язаних з руйнуванням об'єктів під дією механічних напруг, спричинених електричним полем. Через те ми пропонуємо застосувати явище високопольового випаровування металів у діелектричних рідинах за низьких температур. Явище було виявлено та вивчено спільно з University of Surrey School of Electronic (Surrey, UK) та Hahn-Meitner-Institute (Berlin, Germany). Це явище та процес польового випарування у активних газах може застосовуватися для контролю формозмінення об'єктів нанометрових розмірів. Величина електричного поля при високопольовому випаруванні металів у діелектричних рідинах є нижче рівня польового випарування у високому вакуумі. Це відкриває нові технологічні перспективи для використання цього явища.

Інноваційний аспект та основні переваги

- формування поверхні з нульовим рівнем шорсткості (атомно-гладка поверхня металу);
- високий ступінь локалізації польової емісії;
- загострення на атомному рівні STM зондів;
- атравматичні мікрохірургічні інструменти.

Галузь застосування

- Польові емітери;
- Зонди для скануючих тунельних мікроскопів та нанотехнологій;
- Мікрохірургічні інструменти з досконалим рівнем шорсткості.

Стадія розробки:

Отримані патенти:

- Спосіб виготовлення вістряних об'єктів, Патент України, А 6607 U, 16.05.2005 р.,
- Спосіб виготовлення вістряних об'єктів, Патент України, UA 8336 U, 15.07.2005 р.

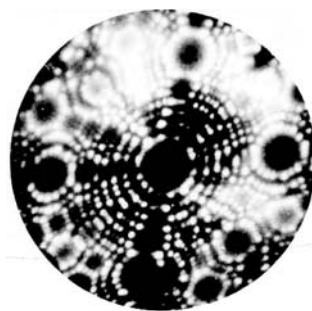


Рис. 1. Польове іонно-мікроскопічне зображення STM зонду до високопольового загострення

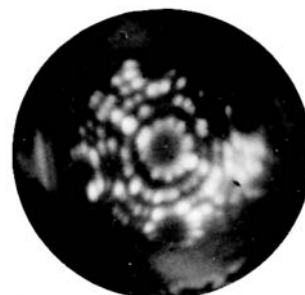


Рис. 2. Польове іонно-мікроскопічне зображення STM зонду після високопольового загострення

Контактна інформація:

Національний науковий центр "Харківський фізико-технічний інститут"

Вул. Академічна, 1, 61108, Харків, Україна

Ксенофонтов Вячеслав Олександрович

Тел.: +380 57 7002676; +380 57 7576428

Факс: +380 57 3351688

Електронна пошта: mikhailovskij@kipt.kharkov.ua