

NEW FILMCOATINGS FOR OPTICS AND OPTO-ELECTRONICS

Description

Creation of novel film forming materials is carried out on the basis of developed by us concept of adjustable stabilisation of valence state of metal due to donor-acceptor interaction between components – binary compounds. Valence state is stabilised both during synthesis of the film forming material, and during its thermal evaporation in deep vacuum. It makes receiving coatings with a high degree of perfection – both chemical, and structural – possible. In turn, it positively reveals both in optical (refractive index, factors of scattering and absorption, width of range of an optical transparency) and operational (mechanical and beam durability, stability to a damp atmosphere etc.) properties of coatings received from the materials.

Film forming materials on the basis of complex fluorides of s-metals and lanthanides, in particular systems MgF_2-LnF_3 ($Ln-Nd, Lu$) and $LnF_3-Ln'F_3$ ($Ln-Eu, Yb, Ln'-Ce, Tb$), for interference optical coatings with a low refractive index are developed. The materials are obtained through the fluoridation of metal oxides with further melting in an inert atmosphere. The use of the materials resulted in essential increase in reliability in operation and simplification of technology for modelling of interference coatings for laser optics, spectral divisors, optical filters and other products.

Innovative Aspect and Main Advantages

Proposed film forming materials by their optical loss (less than 0.01 %) in the coatings are competitive with the widely used ones, namely thorium fluoride (ThF_4). Additionally, proposed materials are higher in mechanical durability (0 group) as compared to ThF_4 , they also have no radioactivity.

Areas of Application

Film forming materials have wide applications in several industrial sectors:

- optical industry;
- optoelectronics.

New more effective materials were developed for interference optics of technological and eximer lasers used in:

- mechanical engineering;
- lithography;
- medicine.

Stage of Development

- Prototype is available for testing;
- License agreements and cooperation for further development are sought.

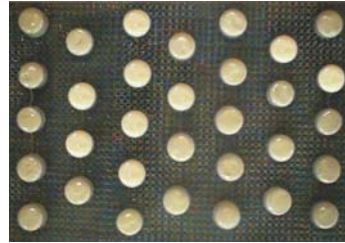


Fig. 1. Experimental samples of film forming material on the base of MgF_2-LuF_3 composite

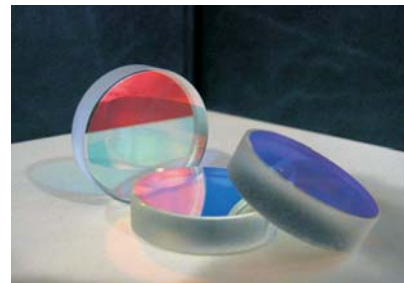


Fig. 2. Experimental specimens of the optical elements for the IR spectrum divisor with the multilayered coatings on the base of MgF_2-LuF_3 and $ZnS-GdS$ composites (CDO "Arsenal")



Fig. 3. Experimental specimens of the optical elements for the IR narrow-band filter with the multilayered coatings on the base of MgF_2-LuF_3 and $ZnS-GdS$ composites (CDO "Arsenal")

Contact Details

A. V. Bogatsky Physico-Chemical Institute of the NAS of Ukraine

Viktor Zinchenko

86 Lustdorfska Doroga, 65080 Odessa, Ukraine

Tel.: (380) 482 66-51-55

Fax: (380) 482 65-20-12

E-mail: physchem@paco.net

РОЗРОБКА ПЛІВКОУТВОРЮЮЧИХ МАТЕРІАЛІВ

Огляд пропозиції

Створення нових плівкоутворюючих матеріалів проведено на основі концепції, розробленій нами по переважній стабілізації валентного стану металу завдяки донорно-акцепторній взаємодії між компонентами – бінарними сполуками. Валентний стан стабілізується як в процесі синтезу плівкоутворюючого матеріалу, так і в процесі його термічного випаровування в глибокому вакуумі. Це уможливило отримання покриттів з високим ступенем досконалості – як хімічної, так і структурної. У свою чергу, це позитивно позначається як на оптичних (показник заломлення, коефіцієнти розсіювання й поглинання, ширина області оптичної прозорості), так і експлуатаційних (механічна й променева міцність, стійкість до вологої атмосфери та ін.) властивостях покриттів, отриманих з матеріалів.

Розроблено плівкоутворюючі матеріали на основі складних фторидів s – металів і лантанідів, зокрема систем MgF_2-LnF_3 ($Ln-Nd, Lu$) і $LnF_3-Ln'F_3$ ($Ln-Eu, Yb, Ln'-Ce, Tb$), для інтерференційних оптичних покриттів з низьким показником заломлення. Матеріали отримано фторуванням оксидів металів з подальшим плавленням в інертній атмосфері. У результаті використання цих матеріалів досягається істотне поліпшення надійності нанесення та спрощення технології моделювання інтерференційних покриттів для лазерної оптики, спектроподілювачів, оптичних фільтрів і інших виробів.

Інноваційний аспект та основні переваги

Запропоновані плівкоутворюючі матеріали за своїми оптичними втратами (менш за 0,01 %) у покриттях є конкурентоспроможними із широко використовуваними матеріалами, а саме фторидом торію (ThF_4). Крім того, запропоновані матеріали є вищими в порівнянні з ThF_4 за механічною міцністю (група 0), а також вони не є радіоактивними.

Галузь застосування

Плівкоутворюючі матеріали знаходять широке застосування в декількох промислових галузях:

- оптична промисловість;
- оптоелектроніка.

Розроблено нові ефективніші матеріали для інтерференційної оптики технологічних і ексімерних лазерів, які використовуються в:

- механічній обробці;
- літографії;
- медицині.



Рис. 1. Експериментальні зразки плівкоутворюючого матеріалу на основі композиту MgF_2-LuF_3



Рис. 2. Експериментальні зразки оптичних елементів для ІЧ спектроподілювача з багатошаровими покриттями на основі композитів MgF_2-LuF_3 і $ZnS-GdS$ (ЦКБ "Арсенал")



Рис. 3. Експериментальні зразки оптичних елементів для ІЧ вузькосмугового фільтра з багатошаровими покриттями на основі композитів MgF_2-LuF_3 і $ZnS-GdS$ (ЦКБ "Арсенал")

Стадія розробки:

- Дослідний зразок доступний для випробування.
- Передбачаються ліцензійні угоди й співробітництво для подальших розробок.

Контактна інформація:

Фізико-хімічний інститут ім. О. В. Богатського НАН України
86 Люстдорфська дорога, 65080 Одеса, Україна
Віктор Зінченко
Тел.: (380) 482-66-51-55; Факс: (380) 482-65-20-12
E-mail: physchem@paco.net