



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA**

(11) **87157**

(13) **U**

(51) МПК

G01N 21/63 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2013 09480**

(22) Дата подання заявки: **29.07.2013**

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **27.01.2014**

(46) Публікація відомостей
про видачу патенту: **27.01.2014, Бюл.№ 2**

(72) Винахідник(и):

**Войтович Ігор Данилович (UA),
Лебедєва Тетяна Станіславівна (UA),
Шпильовий Павло Борисович (UA),
Ходаковський Микола Іванович (UA)**

(73) Власник(и):

**ІНСТИТУТ КІБЕРНЕТИКИ ІМ.
В.М.ГЛУШКОВА НАН УКРАЇНИ,
вул. Академіка Глушкова, буд. 40, м. Київ-
187, 03187 (UA)**

(54) ДЕТЕКТОР

(57) Реферат:

Детектор містить скляну призму з нанесеним шаром золота. Крім цього, в нього додатково введено підшар з оксиду ніобію, розташований між скляною призмою і шаром золота.

Плівка золота	3
Підшар оксиду ніобію	2
Призма (чип)	1

UA 87157 U

Пристрій належить до оптоелектронної техніки і може бути використаний при створенні приладів для вимірювань показника заломлення рідин та при біохімічних дослідженнях на основі методу поверхневого плазмового резонансу.

Для забезпечення аналітичних досліджень в біохімії, вірусології, фармакології та при вирішенні практичних задач в області біотехнологій, використовуються прилади на основі поверхневого плазмового резонансу, які при проведенні специфічних реакцій здатні швидко і надійно визначати наявність молекул досліджуваної речовини у складі аналіту та реєструвати проходження біохімічних реакцій.

Принцип дії приладу на основі поверхневого плазмового резонансу полягає у реєстрації монохромного потоку світла, відбитого під певним кутом від поверхні плівки золота, яку нанесено на одну з граней скляної призми. Освітлення плівки золота проводиться з боку призми. На поверхні плівки золота проводиться осадження досліджуваних речовин, яке супроводжується зміною кутової залежності інтенсивності відбитого світла. Реєстрація зміни кутової залежності (зсуву кута мінімуму кривої відбиття) дає можливість робити висновки щодо зміни показника заломлення речовини або зміни товщини шару молекул на поверхні плівки золота. Плівка золота використовується у сенсорах на основі поверхневого плазмового резонансу через наявність у ній чітко вираженого поверхневого плазмового резонансу та її хімічну стійкість. Вищезгадана оптична конфігурація приладів на основі поверхневого плазмового резонансу протягом останніх десятиріч є сталою і являє собою реалізацію схеми Кречмана. Для того, щоб подовжити строк експлуатації призми сенсора на основі поверхневого плазмового резонансу, напилення плівки золота проводиться на скляну пластину товщиною близько 1 мм, яка має такий самий показник заломлення, як і призма і встановлюється на призму через імерсійну рідину. Таким чином, створюється змінний сенсорний чип, який при роботі замінюється при кожному новому циклі вимірювань.

Огляд основних приладів на основі поверхневого плазмового резонансу, що серійно випускаються в Україні та за кордоном показує їх тотожність, щодо використовуваних сенсорних чипів. Це завжди скляна пластина з напиленою плівкою золота. Відмінність полягає лише в тому, що деякі фірми-виробники поставляють змінні чипи з нанесеним на плівку золота шаром органічної сполуки, що забезпечує адгезію наступного біошару до поверхні сенсорного чипа.

Відомий пристрій (Деклараційний патент України на винахід № 63781 А, Пристрій для експресного аналізу біомолекулярних середовищ на основі ефекту поверхневого плазмового резонансу, бюл. № 1, 15.01.04), який прийнято нами за аналог.

Пристрій-аналог реалізує оптичну схему Кречмана зі скануванням внутрішньої сторони чипа на поверхні призми, при цьому зовнішня сторона плівки золота контактує з досліджуваною пробою.

Спільними рисами аналога та пропонованого пристрою є скляна призма та чип з нанесеним шаром золота.

Недоліком аналога є обмеження чутливості до товщини шару молекул, що висідають на поверхні чипу, яке складає 0,19 град/нм для суцільного шару з показником заломлення 1,5, характерним для біошарів, і притаманне всім приладам, що використовують плівки золота.

Відомий детектор на основі поверхневого плазмового резонансу [United States Patent 5 561 069, Surface plasmon resonance detector having collector for eluted ligate. Banham-Burke, October, 1, 1996, G 01 N 033/543], що містить оптичну призму з металевим шаром та плівку з похідних органічної речовини - декстрану.

Спільними ознаками аналога та пристрою, що заявляється є: прозора скляна призма внутрішнього відбиття променя світла з металевим шаром.

Недоліком аналога є незначна глибина проникнення хвилі світла в досліджуване середовище на поверхні детектора.

Відомий пристрій (Деклараційний патент України на корисну модель № 18099 U, Пристрій для експрес-діагностики інфекційних захворювань, бюл. № 10, 16.0.04), який вибрано нами як прототип.

Пристрій для експрес-діагностики містить призму, на поверхню якої напилено плівку золота.

Спільними рисами прототипу та пропонованого пристрою є призма з нанесеним шаром золота.

Недоліком пристрою-прототипу, що заважає досягненню очікуваного результату, є те, що в пристрої-прототипі досліджуваний зразок, який, як правило, є рідиною, розміщується на поверхні металевої плівки, що нанесена на поверхню полімерної призми і робить її чутливою. На золотій плівці, нанесеній на призму, можна виконати обмежену кількість аналізів, тому, що після кожного аналізу необхідно ретельно промивати плівку спеціальним розчином. Це пошкоджує нанесену плівку та поверхню призми.

В основу винаходу поставлена задача збільшення кількості аналізів, які можливо робити на пристрої без заміни призми, та підвищення чутливості пристрою.

Вирішення поставленої задачі досягається тим, що, згідно з винаходом, на призмі перед нанесенням шару золота формується шар оксиду ніобію товщиною 100 нм. Цей шар має підвищену механічну та хімічну стійкість, а також завдяки високому показнику заломлення оксиду ніобію, підвищує чутливість пристрою до товщини шару молекул, що осідають на поверхні чипу, згідно з запропонованим винаходом, складає 0,26 град/нм для суцільного шару з показником заломлення 1,5.

Відмінними ознаками запропонованого пристрою є наявність шару оксиду ніобію.

Введення в пристрій додаткового шару оксиду ніобію дозволяє виконувати більшу кількість аналізів без заміни призми або сенсорного чипа та підвищити чутливість пристрою.

На кресленні зображено схему пропонованого пристрою, який містить скляну призму або пластину сенсорного чипа 1, сформовану плівку оксиду ніобію 2 та плівку золота 3.

Робота пристрою основана на ефекті поверхневого плазмового резонансу з підсиленням електромагнітного поля світлової хвилі в області розташування шару молекул, що осідають на поверхні золота, за рахунок введення додаткового шару з оксиду ніобію з високим показником заломлення.

Двошарова структура на поверхні скляної призми чи пластини формується наступним чином. Спочатку методом магнетронного розпилення проводиться напilenня плівки ніобію товщиною 40 нм. Потім рідинним анодуванням в розчині щавлевої або лимонної кислоти проводиться перетворення плівки ніобію в плівку оксиду ніобію, товщина якої за рахунок коефіцієнта об'ємного розширення збільшиться до 100 нм. Після чого на поверхню плівки оксиду ніобію проводиться напilenня плівки золота товщиною 50 нм.

Сучасний рівень тонкоплівкової технології дозволяє розробити та побудувати детектор на основі поверхневого плазмового резонансу з підшаром оксиду ніобію, для потреб аналітичних досліджень нанобіотехнології.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Детектор, який містить скляну призму з нанесеним шаром золота, який **відрізняється** тим, що в нього додатково введено підшар з оксиду ніобію, розташований між скляною призмою і шаром золота.

Плівка золота	3
Підшар оксиду ніобію	2
Призма (чип)	1

Комп'ютерна верстка Л. Бурлак

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