



(19) RU (11) 2 096 757 (13) C1
(51) МПК⁶ G 01 N 3/22

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 93050951/25, 05.11.1993
(46) Дата публикации: 20.11.1997
(56) Ссылки: 1. Kreischman E. Die Bestimmung optischer Konstanten von Metallen durch Anziehung von // Ztschr. Phys., 1971, Bd 241, S 313. 2. W.P. Chen, J.M. Shen Surface plasma Wave study of submonolayer Cs and Cs - O covered Ag Surfaces // Scr. Sci. o 91.601 - 617(1980).

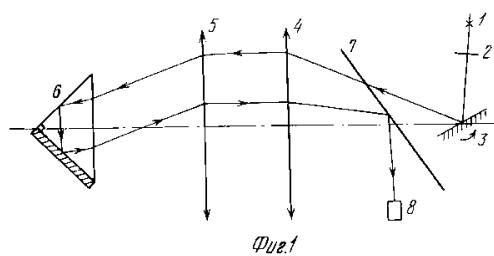
(71) Заявитель:
Институт общей физики РАН
(72) Изобретатель: Алимов О.А.,
Виноградов С.В., Валянский С.И., Михеев
А.А., Савранский В.В.
(73) Патентообладатель:
Институт общей физики РАН

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ СНЯТИЯ СПЕКТРА ПОВЕРХНОСТНОГО ПЛАЗМЕННОГО РЕЗОНАНСА

(57) Реферат:

Использование: устройство для снятия спектра ППР относится к области оптического приборостроения и может быть использовано при создании био- и химических сенсоров на основе поверхностного плазменного резонатора. Сущность: установка содержит источник света (лазер), поляризатор, поворотное зеркало гальванометра, две линзы, призму с углом девяносто градусов, полупрозрачную пластинку и фотодиод. Особенностью устройства является то, что линзы расположены по одной оптической оси, причем поворотное зеркало гальванометра помещено в фокус одной из линз. В фокус, образованный этой линзой и полупрозрачной пластинкой помещен фотодиод, а призма с

углом девяносто градусов расположена так, что ее катетная грань, на которую напыляется пленка, находится в фокусе другой линзы. Спектр ППР автоматически снимается за один поворот зеркала гальванометра, при этом фотодиод и призма остаются неподвижными.



R U 2 0 9 6 7 5 7 C 1

R U 2 0 9 6 7 5 7 C 1



(19) RU (11) 2 096 757 (13) C1
(51) Int. Cl. 6 G 01 N 3/22

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: 93050951/25, 05.11.1993

(46) Date of publication: 20.11.1997

(71) Applicant:
Institut obshchej fiziki RAN

(72) Inventor: Alimov O.A.,
Vinogradov S.V., Valjanskij S.I., Mikheev
A.A., Savranskij V.V.

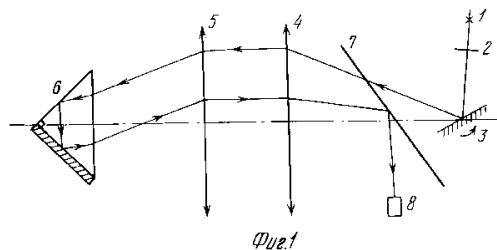
(73) Proprietor:
Institut obshchej fiziki RAN

(54) DEVICE FOR TAKING THE SPECTRUM OF SURFACE PLASMA RESONANCE

(57) Abstract:

FIELD: optical engineering. SUBSTANCE: device has light source (laser), polarizer, turning mirror of galvanometer, two lenses, prism with angle of 90 deg., semitransparent plate, and photodiode. Lenses are positioned on one optical axis. Turning mirror of galvanometer is placed in focus of one of the lenses. Photodiode is arranged in focus formed by this lens and semitransparent plate. Prism with angle of 90 deg. is positioned so that its leg edge on which film is deposited by spraying is in focus of the other lens. Spectrum of surface plasma

resonance is taken automatically by one turn of galvanometer mirror. In this case, photodiode and prism remain immovable.
EFFECT: more effective construction. 2 dwg



RU 2 096 757 C1

RU 2 096 757 C1

R U ? 0 9 6 7 5 7 C 1

R U 2 0 9 6 7 5 7 C 1

Изобретение относится к области оптического приборостроения и может быть использовано при создании био- и химических сенсоров на основе поверхностного плазмонного резонанса (ППР).

Известно устройство для снятия спектра ППР, содержащее поляризатор, монохроматор, фильтр, линзу, гoniометр, на столике которого установлены призма и фотоэлектрический приемник (ФЭУ) с подключением к нему усилителем и самописцем [1].

Недостатком конструкции является использование в ней гoniометра, что делает устройство громоздким, дорогим, а также неудобным в работе, т.к. во время снятия спектра необходимо перемещать призму и ФЭУ.

Наиболее близким техническим решением, взятым в качестве прототипа, является устройство для снятия спектра ППР, содержащее источник света (лазер), поляризатор, линзу, фотодиод и призму с механизмом поворота [2].

Недостатками конструкции является то, что при снятии спектра для сканирования по углам врачают призму, для чего применяют поворотное устройство высокой точности, которое необходимо размещать внутри высоковакуумного объема, что неудобно при ограниченных его размерах. Кроме того, при вращении призмы точка падения луча на грань с пленкой меняется, что приводит к искажению спектра, вследствие пространственных неоднородностей пленки. Кказанному добавим, что затруднительно использовать установку непосредственно в процессе напыления пленки, т.к. призма в процессе напыления движется.

Технической задачей настоящего изобретения является снятие спектра ППР в автоматическом режиме в момент напыления пленки.

Это достигается тем, что в устройство, содержащее источник оптического излучения, поляризатор, первую линзу, призму, содержащую грань, предназначенную для нанесения металлической пленки, и фотодиод, дополнительно введены плоское поворотное зеркало гальванометра, вторая линза и полупрозрачная пластина, при этом плоское поворотное зеркало гальванометра оптически связано с поляризатором и расположено в фокусе первой линзы, вторая линза находится на одной оптической оси с первой линзой, полупрозрачная пластина установлена между зеркалом гальванометра и первой линзой, призма, расположена так, что ее катетная грань, предназначенная для нанесения пленки, находится в фокусе второй линзы. Фотодиод установлен по ходу отраженного от полупрозрачной пластины луча в фокусе первой линзы.

Рассмотрим схему устройства, представленную на фиг. 1.

Устройство содержит источник оптического излучения (лазер) 1, поляризатор 2, поворотное зеркало гальванометра 3, расположенного между поляризатором 2 и полупрозрачной пластиной 7 в фокусе первой линзы 4. Вторая линза 5 находится на одной оптической оси с первой линзой 4 и установлена между первой линзой 4 и призмой 6 с прямым углом, которая расположена так, что ее катетная грань,

предназначенная для нанесения пленки, находится в фокусе второй линзы 5. Полупрозрачная пластина 7 установлена между зеркалом 3 и первой линзой 4, в фокусе которой расположен фотодиод 8, который оптически сопряжен с полупрозрачной пластиной 7 и регистрирует свет, отраженный от полупрозрачной пластины 7.

Устройство работает следующим образом.

Свет от источника излучения 1 проходит через поляризатор 2, на выходе из которого свет становится р-поляризованным и способен возбудить ПЭВ в образце. После свет падает на плоское поворотное зеркало гальванометра 3, и, отразившись от него, попадает на первую линзу 4. Поскольку зеркало 3 расположено в фокусе этой линзы, то после нее свет идет параллельно оптической оси, попадая на вторую линзу 5. Далее проходя через призму 6, свет фокусируется на внутренней грани призмы, являющейся катетом, на которую наносится металлическая пленка, где происходит возбуждение ПЭВ. При повороте зеркала гальванометра 3 меняется расстояние между оптической осью и лучом, прошедшим через линзу 4 и, следовательно, меняется угол наклона луча, прошедшего через линзу 5 (фиг. 2). Таким образом, меняется угол падения лучей на призму и обеспечивается сканирование по углам. Так как грань призмы 6 с нанесенной на нее пленкой находится в фокусе второй линзы 5, то точка падения лучей на эту грань не меняется при сканировании по углам. Из призмы 6 свет выходит параллельно падающему лучу, проходя линзы 5 и 4. Вследствие того, что размеры призмы малы (ребро около 10 мм), то падающий на призму и выходящий из нее лучи идут очень близко. Поэтому, между зеркалом гальванометра 3 и первой линзой 4 ставится полупрозрачная пластина 7 для того, чтобы разделить лучи. Отразившись от полупрозрачной пластины 7, свет регистрируется фотодиодом 8. Поскольку последний расположен в фокусе первой линзы 4 и находится в сопряжении с полупрозрачной пластиной 7, поэтому при сканировании по углам точка падения света на фотодиод 8 не меняется. Таким образом, в процессе снятия спектра призма 6 и фотодиод 8 остаются неподвижными, и световое пятно на призме 6 и фотодиоде 8 не смещается, что позволяет снять спектр без искажений, обуславливаемых пространственными неоднородностями пленки на призме 6 и зависимостью показаний фотодиода 8 от точки попадания на него светового сигнала. Это позволяет повысить точность снятия спектра ППР.

Спектр углов создается поворотом зеркала гальванометра 3 при подаче на него электрического сигнала. Величины электрических сигналов можно прокалибровать по углам, т.е. каждой величине сигнала поставить в соответствие определенный угол. Сигнал с зеркала гальванометра 3 можно подать на горизонтальную развертку самописца, а на него вертикальную развертку подать сигнал с фотодиода 8, сигнал с которого пропорционален интенсивности света, отраженного от катетной грани призмы 6 с пленкой. Интервал углов, который позволяет

проксимировать данное устройство, определяется отношением диаметра линз к фокусному расстоянию второй линзы 5. При использовании короткофокусных линз большого диаметра возможно добиться существенного сканирования по углам, но при этом необходимо принимать во внимание сферические aberrации. Это позволяет не перенастраивая установку использовать ее для контроля процесса напыления пленок различных металлов с различными углами возбуждения ППР.

Кроме того, появляется возможность размещать все элементы установки, кроме призмы 6, вне высоковакуумного объема что очень важно при ограниченных размерах этого объема.

Таким образом, заявляемое изобретение позволяет снимать спектр ППР в автоматическом режиме в процессе напыления и без искажений, обусловленных пространственными неоднородностями пленки на призме.

Формула изобретения:

Устройство для снятия спектра поверхностного плазменного резонанса, содержащее источник оптического излучения, поляризатор, первую линзу, призму, содержащую грань, предназначенную для нанесения металлической пленки, и фотодиод, отличающееся тем, что оно дополнительно содержит плоское поворотное зеркало гальванометра, вторую линзу и полупрозрачную пластину, при этом плоское поворотное зеркало гальванометра оптически связано с поляризатором и расположено в фокусе первой линзы, вторая линза находится на одной оптической оси с первой линзой, полупрозрачная пластина расположена между зеркалом гальванометра и первой линзой, причем фотодиод установлен по ходу отраженного от полупрозрачной пластины луча в фокусе первой линзы, а призма расположена так, что ее катетная грань с пленкой находится в фокусе второй линзы.

25

30

35

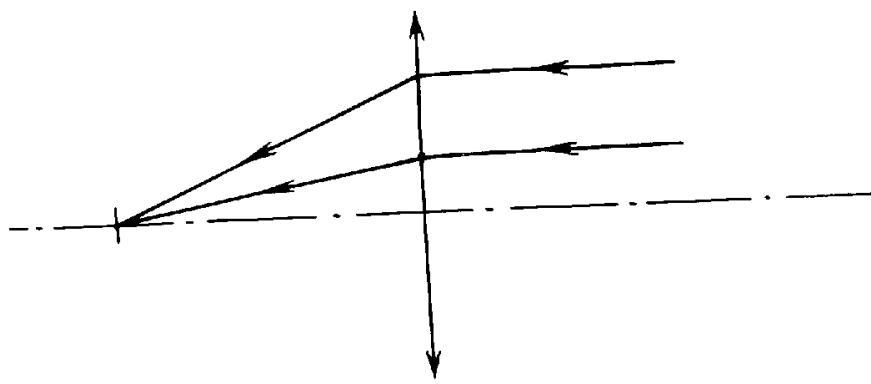
40

45

50

55

60



Фиг. 2

R U 2 0 9 6 7 5 7 C 1

R U 2 0 9 6 7 5 7 C 1