СОЮЗ СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1117460 A

3(51) G 01 J 3/28

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

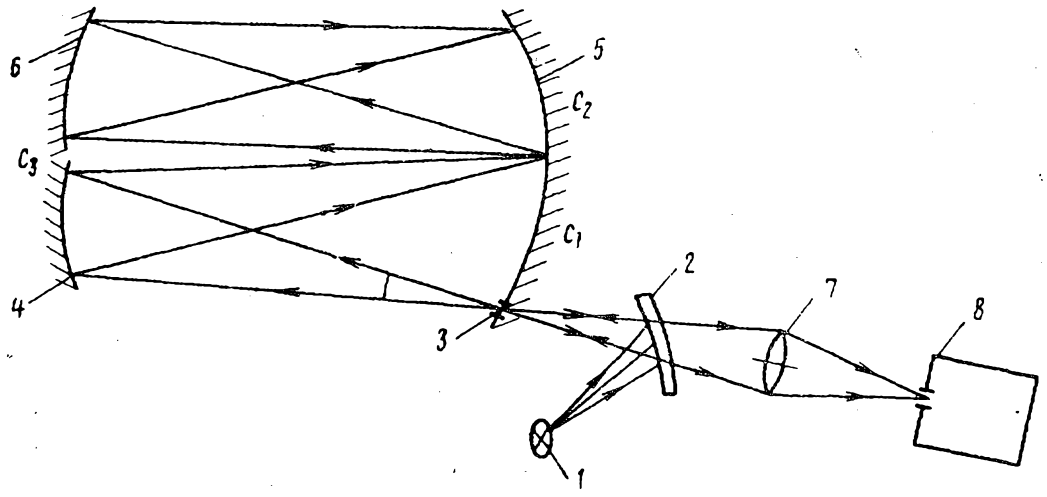
ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3540410/18-25
(22) 29.10.82
(46) 07.10.84. Бюл. № 37
(72) Д.А.Журавлев, В.Н.Большов, Г.Н.Егоров, А.Н.Мезенцев и В.С.Тюрин
(71) Всесоюзный научно-исследовательский институт биологического приборостроения
(53) 535.37 (088.8)
(56) 1.Шишловский А.А. Прикладная физическая оптика. М., Физматгиз, 1969, с. 546.

2.Брандмюллер И., Мозер Г. Введение в спектроскопию комбинационного рассеяния света. М., ''Мир'', 1964, с. 354-360 (прототип).

(54)(57) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ СПЕКТРОВ ИСПУСКАНИЯ, включающее источник возбуждающего излучения, систему сбора вторичного излучения в виде системы конфокальных зеркал с выходной щелью, сопряженный со щелью регистрирующий прибор, о т л и ч а ю щ е е с я тем, что, с целью увеличения чувствительности и повышения эффективности устройства, введено зеркало с селективно-отражающим покрытием, причем источник возбуждения через указанное зеркало сопряжен с выходной щелью системы конфокальных зеркал.



(19) SU (11) 1117460 A

Изобретение относится к спектрометрии и может быть использовано при измерении спектров пропускания, получаемых путем оптического возбуждения исследуемого вещества, например, при измерении спектров комбинационного рассеяния и люминесценции.

Известны устройства для измерения спектров испускания, например люминесценции, содержащие кювету с исследуемым веществом, монохроматический источник зондирующего излучения, возбуждающий люминесценцию, и спектрометр, регистрирующий спектр люминесценции находящегося в кювете вещества [1].

Недостатком таких устройств является низкая эффективность использования возбуждающего и исследуемого излучений, большая часть энергии которых теряется из-за однократного прохождения зондирующего излучения через исследуемое вещество и низкой эффективности сбора испускаемого вещества излучения, поступающего в спектрометр. Это приводит к снижению чувствительности такого типа устройств.

Наиболее близким к предлагаемому техническим решением является устройство для регистрации спектров комбинационного рассеяния, в котором испускаемое веществом излучение собирается с помощью оптической системы из трех последовательно расположенных конфокальных сферических зеркал. При этом щель для выхода излучения комбинационного рассеяния, расположенная на поверхности второго зеркала конфокальной системы, оптически сопряжена со спектрометром[2].

Недостатком этого устройства является низкая эффективность использования возбуждающего излучения, которое однократно проходит через исследуемое вещество. Особенно низкой в таком устройстве будет эффективность использования излучения лазерных источников, дающих узконаправленное излучение, локализованное в небольшом объеме, значительно меньшем, чем объем исследуемого вещества между зеркалами. Поэтому чувствительность этого устройства меньше максимально возможной.

Цель изобретения - увеличение чувствительности и эффективности устройства для измерения спектров испускания.

Поставленная цель достигается тем, что в устройство для измерения спектров испускания, включающее источник возбуждающего излучения, систему сбора вторичного излучения в виде системы конфокальных зеркал с выходной щелью, сопряженный со щелью регистрирующий прибор, введено зеркало с селективно-отражающим покрытием, причем источник возбуждения через указанное зеркало сопряжен с выходной щелью системы конфокальных зеркал.

Увеличение чувствительности устройства достигается за счет повышения эффективности использования возбуждающего излучения при его многократном пропускании через зондирующий объем с помощью той же системы конфокальных сферических зеркал, которая используется для сбора исследуемого излучения.

При этом сопрягающий элемент обеспечивает передачу излучения источника возбуждения на систему конфокальных зеркал через щель, расположенную на поверхности второго зеркала этой системы. Одновременно он играет роль фильтра, не пропускающего на спектрометр излучение зондирующего источника, рассеянное на зеркалах и выходящее через щель. За счет применения такого сопрягающего элемента понижается уровень рассеянного света в спектрометре и повышается чувствительность устройства.

На чертеже представлена оптическая схема устройства.

Источник 1 зондирующего излучения оптически сопряжен со щелью 3 с помощью зеркала 2 с селективно отражающим покрытием. Сферические зеркала 4, 5 и 5, 6 образуют конфокальные пары. Причем центры кривизны зеркал 4 и 6 лежат на поверхности зеркала 5 в точках C_1 и C_2, а центр кривизны зеркала 5 в точке C на линии пересечения продолжений поверхностей зеркал 6 и 4.

С помощью конденсатора 7 входная щель спектрометра 8 оптически сопряжена со щелью 3.

Устройство работает следующим образом.

Монохроматическое излучение зондирующего источника 1 после отражения от зеркала с селективно отражающим покрытием 2 проходит щель 3 и попадает на зеркало 4, которое строит изображение щели, симметрично расположенное относительно оси C_1C_2, на поверхности зеркала 5. Зеркало 6 аналогичным образом переносит это изображение на зеркало 5 в положение, симметричное относительно оси C_3C_2. На чертеже показан случай, соответствующий четырем проходам зондирующего излучения в системе зеркал. Та же система зеркал обеспечивает сбор излучения, испущенного веществом, находящимся в объеме между зеркалами. Это излучение выходит через щель 3, проходит зеркало 2, зеркальный слой которого прозрачен для всех длин волн, кроме длины волны излучения зондирующего источника. Затем исследуемое излучение с помощью конден-

сора 7 направляется на входную щель спектрометра 8.

Предлагаемое устройство, в отличие от известных устройств для измерения спектров испускания, обеспечивает более высокую эффективность использования возбуждающего излучения за счет его многократного прохода через исследуемое вещество при использовании той же системы конфокальных зеркал. Это обеспечивает увеличение чувствительности устройства и делает его пригодным для обнаружения предельно малых концентраций вещества в объеме между зеркалами, например для определения загрязнения атмосферы производственными выбросами микробиологической промышленности.

Составитель Б.Широков
Редактор Е.Папп Техред С.Мигунова Корректор О.Тигор

Заказ 7184/24 Тираж 822 Подписное
ВНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д.4/5

Филиал ППП ''Патент'', г.Ужгород, ул.Проектная,4