



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

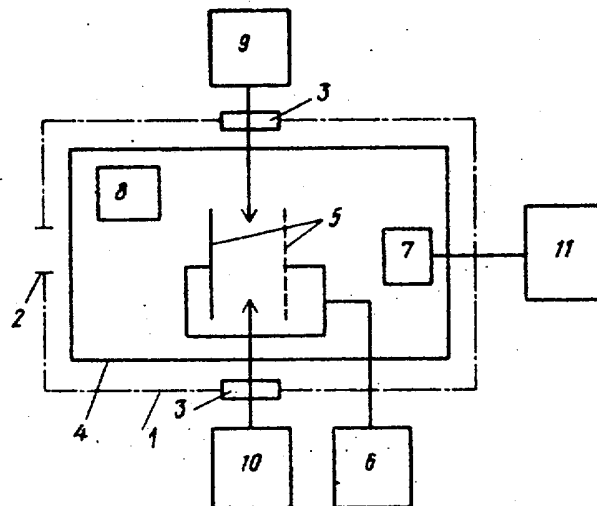
# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

- (21) 3561410/24-09
- (22) 03.03.83
- (46) 15.10.85. Бюл. № 38
- (72) П.Д.Сярапинас и В.И.Швядас
- (71) Институт физики АН ЛитССР
- (53) 621.317.58(088.8)
- (56) Tiggar H. and other "Optics communication, 1970, vol. 33, No 1, p. 37.

Вудс Р.С. Микроволновый спектрометр с внутренним тлеющим разрядом. Приборы для научных исследований 1973, № 3, Март, с. 21 - 28.

(54)(57) СПЕКТРОМЕТР МИЛЛИМЕТРОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ, содержащий трубку, заполненную газом, внутри которой размещены электроды, соединенные с источником напряжения, и детектор, подклю-

ченный к регистратору, отличающийся тем, что, с целью расширения диапазона исследуемых спектров, введены камера охлаждения с окнами для ввода исследуемого и оптического излучений, электронная пушка и первый и второй источники оптического излучения, при этом трубка установлена в камере охлаждения, электронная пушка и детектор, который выполнен в виде регистратора заряженных частиц, размещены внутри трубки, а источники оптического излучения установлены снаружи камеры охлаждения и оптически связаны с промежутком между электродами, причем источник напряжения выполнен в виде генератора импульсного напряжения, а трубка заполнена гелием.



Изобретение относится к технике радиоизмерений интенсивности излучения и его спектрального распределения в области миллиметрового и субмиллиметрового диапазонов.

Целью изобретения является расширение диапазона исследуемых спектров.

На чертеже приведена структурная электрическая схема спектрометра миллиметрового излучения.

Спектрометр миллиметрового излучения содержит камеру 1 охлаждения с окнами 2 и 3 для ввода соответственно исследуемого и оптического излучений, внутри камеры 1 охлаждения установлены трубка 4, заполненная гелием, внутри которой размещены электроды 5, соединенные с источником 6 напряжения, выполненным в виде генератора импульсного напряжения, детектор 7, выполненный в виде регистратора заряженных частиц, и электронная пушка 8, источники 9, 10 оптического излучения, регистратор 11.

Спектрометр миллиметрового излучения работает следующим образом.

Электронная пушка 8 создает пучок электронов, энергия которых 20 эВ. Эти электроны возбуждают атомы гелия из основного энергетического состояния  $1^1S$  в метастабильное состояние  $2^3S$ .

В качестве электронной пушки 8 применена электронная пушка, используемая в кинескопах. Возбужденные атомы гелия диффундируют между электродами 5. Источник 9 оптического излучения, излучением длиной волны 398 нм, через окно 3 возбуждает атомы гелия из метастабильного энергетического уровня  $2^3S$  на уровень  $3^3P$ . Источник 10 оптического излучения, в качестве которого использован перестраиваемый лазер на красителе, генерирующий излучение длиной волны 780-800 нм, возбуждает атомы гелия из энергетического уровня  $3^3P$  на более высокие ридберговские уровни возбуждения с квантовыми числами  $n'l$  (где главное квантовое число  $n$  порядка 20).

Исследуемое излучение миллиметрового или субмиллиметрового диапазона через окно 2 проходит в трубку 4 и поглощается возбужденными атомами гелия, которые переходят из энергетического состояния, описываемого квантовыми числами  $n'l$ , в энергетическое состояние, описываемое более высокими квантовыми числами  $n'l'$ .

Источник 6 напряжения, выполненный в виде генератора импульсного напряжения, создает между электродами 5 импульсное напряжение величиной 320-1600 В, которое ионизирует атомы гелия, находящиеся в энергетическом состоянии  $n'l'$ . Один из электродов 5 выполнен в виде металлической пластины, другой - в виде сетки, каждый площадью  $\sim 10^2$  см<sup>2</sup>, а расстояние между ними 0,8 см. Ионизированные из состояния  $n'l'$  атомы гелия попадают на детектор 7 в виде регистратора заряженных частиц. На выходе детектора 7 формируется сигнал, пропорциональный интенсивности измеряемого источника излучения на частоте

$$W = \frac{E_{n'l'} - E_{n'l}}{h},$$

где  $W$  - частота исследуемого излучения, Гц;

$E_{n'l'}$  - энергия атома гелия после поглощения измеряемого излучения, Дж;

$E_{n'l}$  - энергия атома гелия до поглощения им измеряемого излучения, Дж;

$h$  - постоянная Планка, Дж·с.

В качестве детектора 7 использован термоионный детектор.

При увеличении выходного напряжения источника 6 происходит ионизация атомов гелия последовательно от высоких возбужденных уровней к более низким. В этом и заключается разделение интенсивности измеряемого излучения разных частот.

Спектрометр можно использовать и для измерения абсорбционного спектра в субмиллиметровом и миллиметровом диапазоне. Тогда перед окном 2 ставится исследуемый объект.