



СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

С. № 18 93 9  
ДЛЯ СЛУЖЕБНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ ЭКЗ №

(19) **SU** (11) **1349543** **A1**

(51) **G 02 B 1/12, C 03 C 23/00**

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4071551/40-33

(22) 04.03.86

(72) Ю.А.Загоруйко, В.К.Комарь,  
В.Ю.Росторгуева и В.Н.Кривошеин  
(53) 681.41(088.8)

(56) Авторское свидетельство СССР  
№ 156278, кл. С 03 В 25/04, 1962.

Авторское свидетельство СССР  
№ 970292, кл. G 02 В 1/10, 1982.

(54) СПОСОБ ПРОСВЕТЛЕНИЯ ОПТИЧЕСКИХ  
ЭЛЕМЕНТОВ ИЗ СЕЛЕНИДА ЦИНКА

(57) Изобретение относится к ИК-тех-  
нике и может быть использовано при  
изготовлении элементов проходной оп-  
тики для среднего диапазона ИК-излу-  
чения. С целью повышения пропускания  
в диапазоне длин волн 2,5-11 мкм от-  
жиг оптических элементов из селенида  
цинка проводят при 490-510°С в тече-  
ние 5-60 мин с одновременной обработ-  
кой ультрафиолетовыми лучами с длиной  
волны 0,24-0,4 мкм и плотностью 0,05-  
1,0 Вт/см<sup>2</sup>. Обработанные элементы  
имеют пропускание 97,5-99% в интерва-  
ле длин волн 2,5-11 мкм.

**SU** (11) **1349543** **A1**

Изобретение относится к инфракрасной (ИК) технике и может быть использовано при изготовлении элементов проходной оптики для среднего диапазона ИК-излучения, в частности выходных окон  $\text{CO}_2$ -лазеров, при эксплуатации их в жестких температурных режимах и в сложных климатических условиях.

Целью изобретения является повышение коэффициента пропускания в диапазоне длин волн 2,5–11 мкм. Способ включает отжиг оптических элементов при температуре  $490\text{--}510^\circ\text{C}$  с одновременным облучением ультрафиолетовыми лучами с длиной волны 0,24–0,4 мкм и плотностью  $0,05\text{--}1\text{ Вт/см}^2$  в течение 5–60 мин и последующее охлаждение до комнатной температуры.

Воздействие УФ-облучения в процессе термообработки приводит к положительному эффекту вследствие того, что излучение УФ-диапазона эффективно поглощается в очень тонкой приповерхностной области данного полупроводникового материала и увеличивает адсорбционные свойства поверхности кристалла. Кроме того, воздействуя на воздух, в котором находится подвергаемый термообработке оптический элемент, УФ-излучение способствует диссоциации молекул кислорода на атомы, что также приводит к более активному окислению поверхности оптического элемента из селенида цинка и образованию на ней плотной и однородной по составу и толщине окисной пленки  $\text{ZnO}$ , что и приводит к увеличению пропускания оптического элемента в диапазоне длин волн 2,5–11 мкм. Применение отжига при одновременном воздействии УФ-облучения увеличивает скорость образования окисной пленки, что позволяет существенно уменьшить продолжительность отжига. В результате этого и удается достичь поставленной цели – получить оптические элементы с повышенным пропусканием в интервале длин волн 2,5–11 мкм без увеличения их коэффициента поглощения ИК-излучения.

**Пример 1.** Оптический элемент из кристаллического  $\text{ZnSe}$  диаметром 20 мм и толщиной 4 мм с коэффициентом поглощения  $\beta = 0,02 \pm 25\%$   $\text{см}^{-1}$  помещают в муфельную электропечь с температурой  $510^\circ\text{C}$  и отжигают в течение 30 мин. Одновременно с отжигом оптическую поверхность элемента облучают

УФ-излучением с длиной волны 0,27 мкм и плотностью излучения на поверхности элемента  $0,1\text{ Вт/см}^2$ , после чего оптический элемент охлаждают на воздухе до комнатной температуры.

После охлаждения измеряют спектр пропускания оптического элемента. Максимальное значение пропускания получается на длине волны 5,5 мкм и составляет 98,8%. Коэффициент поглощения элемента на длине волны ИК-излучения 10,6 мкм после отжига составляет  $0,02\text{ см}^{-1}$ .

**Пример 2.** Оптический элемент, как в примере 1, отжигают при  $500^\circ\text{C}$  в течение 30 мин при одновременном облучении оптической поверхности элемента УФ-излучением с длиной волны 0,2537 мкм и плотностью на поверхности образца  $0,4\text{ Вт/см}^2$ , после чего оптический элемент охлаждают на воздухе до комнатной температуры.

После охлаждения измеряют спектр пропускания оптического элемента. Максимальное пропускание получается на длине волны 2,5 мкм и составляет 98,0%. Коэффициент поглощения на длине волны 10,6 мкм составляет  $\beta = 0,02 \pm 25\%$   $\text{см}^{-1}$  (как до отжига, так и после).

**Пример 3.** Оптический элемент, как в примере 1, отжигают при  $490^\circ\text{C}$  в течение 5 мин при одновременном облучении оптической поверхности элемента УФ-излучением с длиной волны 0,3 мкм и плотностью излучения на поверхности образца  $1,0\text{ Вт/см}^2$ , после чего оптический элемент охлаждают на воздухе до комнатной температуры.

После охлаждения измеряют спектр пропускания оптического элемента. Максимальное значение пропускания получается на длине волны 2,5 мкм и составляет 98,0%. Коэффициент поглощения элемента на длине волны 10,6 мкм до отжига и после него составляет  $\beta = 0,01 \pm 25\%$   $\text{см}^{-1}$ .

**Пример 4.** Оптический элемент, как в примере 1, отжигают при  $490^\circ\text{C}$  в течение 60 мин при одновременном облучении УФ-излучением с длиной волны 0,4 мкм и плотностью излучения на поверхности оптического элемента  $0,05\text{ Вт/см}^2$ , после чего элемент охлаждают на воздухе до комнатной температуры.

Измеряют спектр пропускания оптического элемента. Максимальное значение

ние пропускания получается на длине волны 3 мкм и составляет 98,0%. Коэффициент поглощения на длине волны 10,6 мкм до отжига и после отжига составляет  $\beta = 0,01 \pm 25\%$  см<sup>-1</sup>.

**П р и м е р 5.** Оптический элемент, как в примере 1, отжигают при 500°C в течение 15 мин при одновременном облучении оптической поверхности элемента УФ-излучением с длиной волны 0,24 мкм и плотностью на поверхности образца 0,4 Вт/см<sup>2</sup>, после чего оптический элемент охлаждают на воздухе до комнатной температуры.

**П р и м е р 6.** Оптический элемент, как в примере 1, отжигают при 500°C в течение 15 мин при одновременном облучении оптической поверхности элемента УФ-излучением с длиной волны 0,4 мкм и плотностью излучения на поверхности образца 0,4 Вт/см<sup>2</sup>, после чего оптический элемент охлаждают на воздухе до комнатной температуры.

После охлаждения измеряют спектры пропускания образцов. Максимальное значение пропускания образцов из примеров 5 и 6 получается на длине волны 2,5 мкм и составляет 98,0%. Коэффициент поглощения образцов на длине волны 10,6 мкм составляет  $\beta = 0,02 \pm 25\%$  см<sup>-1</sup> (как до отжига, так и после него).

#### Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Способ просветления оптических элементов из селенида цинка путем отжига в воздушной атмосфере при 490-510°C и охлаждения до комнатной температуры, отличающийся тем, что, с целью повышения коэффициента пропускания в диапазоне длин волн 2,5-11 мкм, отжиг ведут с одновременной обработкой ультрафиолетовыми лучами с длиной волны 0,24-0,4 мкм и плотностью 0,05-1 Вт/см<sup>2</sup> в течение 5-60 мин.

Составитель О.Самохина

Редактор Е.Зубиетова

Техред Л.Сердюкова

Корректор М.Шароши

Заказ 1350/ДСП

Тираж 405

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-полиграфическое предприятие, г.Ужгород, ул.Проектная, 4

