

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2249567

ТЕЛЛУРГАЛОГЕНИДНОЕ СТЕКЛО

Патентообладатель(ли): **Санкт-Петербургский
государственный политехнический университет
(СПбПУ) (RU)**

Автор(ы): **см. на обороте**

Заявка № 2003121777

Приоритет изобретения **15 июля 2003 г.**

Зарегистрировано в Государственном реестре
изобретений Российской Федерации **10 апреля 2005 г.**

Срок действия патента истекает **15 июля 2023 г.**

Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной
собственности, патентам и товарным знакам



Б.П. Симонов



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: **2003121777/03**, **15.07.2003**

(24) Дата начала действия патента: **15.07.2003**

(45) Опубликовано: **10.04.2005** Бюл. № 10

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: EP 0236193 B1, 09.09.1987. US 6015765 A, 18.01.2000. FR 2664584 A1, 17.01.1992. WO 92/00926 A1, 23.01.1992. RU 2013396 C1, 30.05.1994. SU 579242 A, 23.11.1977.

Адрес для переписки:

**195251, Санкт-Петербург, ул. Политехническая,
29, СПбГПУ, Патентный отдел**

(72) Автор(ы):

**Блинов Л.Н. (RU),
Ананичев В.А. (RU),
Мохаммад А.Х. (RU),
Самойленко Г.В. (RU)**

(73) Патентообладатель(ли):

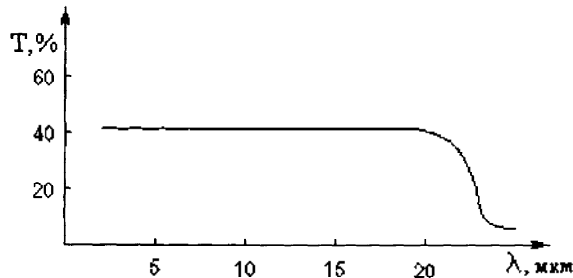
**Санкт-Петербургский государственный
политехнический университет (СПбГПУ) (RU)**

(54) ТЕЛЛУРГАЛОГЕНИДНОЕ СТЕКЛО

(57) Реферат:

Изобретение относится к теллуригалогенидным стеклам, прозрачным в инфракрасной области спектра. Технической задачей изобретения является расширение области пропускания в ИК-диапазоне длин волн, повышение термической устойчивости, уменьшение коэффициента термического расширения стекла. Стекло включает Te, I, Cu при следующем соотношении компонентов, мол. %: Te 33-80, Cu 10-35, I 5-50. Стекло прозрачно в области длин волн от 2-25 мкм, имеет температуру размягчения 385-435К и коэффициент объемного термического расширения

(90-56) $10^{-6}K^{-1}$. Предлагаемые составы стекол могут быть использованы как волноводные и регистрирующие среды для записи, обработки и передачи информации. 1 табл., 1 ил.





FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: **2003121777/03, 15.07.2003**

(24) Effective date for property rights: **15.07.2003**

(45) Date of publication: **10.04.2005 Bull. 10**

Mail address:

**195251, Sankt-Peterburg, ul. Politeknicheskaja,
29, SPbGPU, Patentnyj otdel**

(72) Inventor(s):

**Blinov L.N. (RU),
Ananichev V.A. (RU),
Mokhammad A.Kh. (RU),
Samojlenko G.V. (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Sankt-Peterburgskij gosudarstvennyj
politeknicheskij universitet (SPbGPU) (RU)**

(54) **TELLURIUM HALOGENIDE-BASED GLASS**

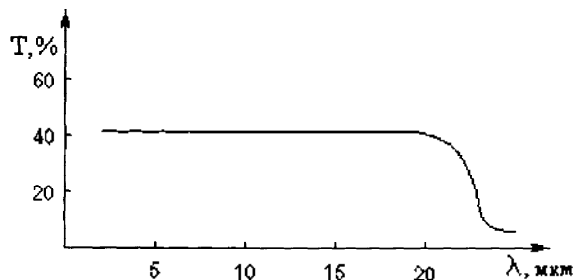
(57) Abstract:

FIELD: tellurium halogenide-based glasses transparent in IR-spectrum.

SUBSTANCE: claimed glass contains (mass %): Te 33-80; Cu 10-35; I 5-50. Glass is transparent in wave length of 2-25 μm , has softening temperature of 385-435 K and thermal cubical expansion coefficient of $(90-56) \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$. Glass compositions of present invention are useful as waveguides and recoding media for information logging, treatment and exchange.

EFFECT: glass with increased transparency region in IR-spectrum, improved heat resistance, and reduced

thermal expansion coefficient.
1 tbl, 1 dwg



Изобретение относится к оптике, а именно к оптическим материалам, прозрачным в инфракрасной области спектра, и может быть использовано для изготовления элементов оптических систем.

В современной ИК-оптике для изготовления деталей оптически связанных систем применяются согласованные по коэффициенту термического расширения, диапазону прозрачности с материалом источника и приемника излучения передающие и иммерсионные среды с высоким показателем преломления на основе теллургалогенидных стекол. Известные в настоящее время теллургалогенидные стекла имеют незначительные области пропускания в ИК-диапазоне длин волн и большой коэффициент объемного термического расширения, что ограничивает их практическое использование.

Известно теллургалогенидное стекло [Игнатюк В., Ставнистый Н.Н., Минаев Е.Н. Стеклообразование и параметры ближнего порядка в системе I-Te - Структура, физико-химические свойства и применение некристаллических полупроводников. Кишинев, 1980. С.117-118], прозрачное в инфракрасной области спектра, содержащее Te и I при следующем соотношении компонентов, мол. %:

Te 45-60

I 40-55

Стекло имеет большую область прозрачности (1-20 мкм) в ИК-диапазоне длин волн. Однако коэффициент объемного термического расширения стекла велик ($\alpha_v = 97 \times 10^{-6} \text{K}^{-1}$). Кроме того, из-за низкой температуры размягчения стекло неустойчиво и при незначительном нагревании кристаллизуется.

Стекло гигроскопично, медленно разрушается в воде и на воздухе.

Известно теллургалогенидное стекло, прозрачное в ИК-области спектра, устойчивое к действию кислорода и влаги воздуха, содержащее S, Te и I при следующем соотношении компонентов, мол. %:

Te 45-60

I 40-55

S 0-15

выбранное нами за прототип [Zhang X.H., Fonteneau G., Lucas J. Tellurium halide glasses. New materials for transmission in the 8-12 μm range // Journal of Non-Crystalline Solids, 1988. V.104. P. 38-44], EP 0236193 B1.

К существенным недостаткам этого стекла следует отнести относительно незначительную область пропускания (1-13 мкм) в ИК-диапазоне длин волн, высокий коэффициент объемного термического расширения, $\alpha_v = (97-210) \times 10^{-6} \text{K}^{-1}$ и невысокую температуру размягчения.

Задачей изобретения является расширение области пропускания в ИК-диапазоне длин волн, уменьшение коэффициента объемного термического расширения и повышение термической устойчивости стекла.

Поставленная цель достигается тем, что теллургалогенидное стекло, включающее Te и I, дополнительно содержит Cu при следующем соотношении компонентов, мол. %:

Te 33-80

Cu 10-35

I 5-50

Выбранное соотношение компонентов ограничено областью стеклообразования в системе Cu-Te-I. При концентрации теллура меньше 33 и больше 80 мол. %, йода меньше 5 и больше 50 мол. % и меди меньше 10 и больше 35 мол. % в стекле появляются зародыши кристаллической фазы, нарушается его однородность и уменьшается прозрачность в инфракрасном диапазоне частот.

Введение в состав стекла Cu в указанных количествах при заданном соотношении Te и I приводит к трехкомпонентному взаимодействию с образованием устойчивых стеклообразующих соединений, увеличению содержания в стекле тяжелых элементов, которое приводит к значительному сдвигу края поглощения в длинноволновую область (чертеж). При концентрации меди меньше 10 мол. % происходит снижение термической

устойчивости и увеличение коэффициента термического расширения (см. таблицу). При концентрации меди больше 35 мол.% в стекле появляются зародыши кристаллической фазы.

5 Трехкомпонентное взаимодействие с образованием в стекле устойчивых группировок атомов состава химических соединений CuTeI и SiTe_2I приводит к увеличению жесткости стеклообразующего каркаса, уменьшению ангармоничности колебаний атомов и, как следствие, уменьшению коэффициента объемного термического расширения стекла (таблица).

10 Таким образом, в результате введения в состав стекла 10-35 мол.% Cu при содержании 33-80 мол.% Te и 5-50 мол.% I образуется новое термически устойчивое стекло с широкой областью пропускания, низким коэффициентом термического расширения и более высокой температурой размягчения.

15 Навески компонентов шихты загружали в реакционную камеру, вакуумировали, герметизировали, помещали в печь и нагревали до 800-850°C с последующим охлаждением в выключенной печи. Составы некоторых стекол и их свойства представлены в таблице.

Контроль над качеством стекла осуществляли методом дифференциально-термического и рентгенофазового анализов.

ИК-спектры пропускания снимали на спектрофотометре UR-20.

20 Коэффициент объемного термического расширения измеряли на устройстве [А.С. № 987487, кл. G 01 N 25/16, 1983].

Как видно из таблицы, предлагаемое стекло обладает меньшим коэффициентом объемного термического расширения, большим диапазоном пропускания и более высокой термической устойчивостью за счет повышения температуры размягчения.

25

30

35

40

45

50

Таблица

Состав стекла, мол. %	Плотность ρ , г/см ³	Температура стеклования T_g , К	Коэффициент объемного термического расширения $\alpha_v \times 10^6 \text{K}^{-1}$	Диапазон пропускания λ , мкм
Te ₅₀ I ₃₃ S ₁₇	4,78	330	97	1-13
Te ₅₀ Cu ₁₀ I ₄₀	5,37	385	90	2-25
Te ₅₀ Cu ₂₅ I ₂₅	5,23	405	56	2-23
Te _{42,8} Cu _{28,6} I _{28,6}	5,21	435	58	2-25
Te _{33,3} Cu _{33,3} I _{33,4}	5,20	420	60	2-23
Te ₃₅ Cu ₃₅ I ₃₀	5,19	425	56	2-20

Формула изобретения

Теллурагалогенидное стекло, включающее Te и I, отличающееся тем, что дополнительно содержит Cu при следующем соотношении компонентов, мол. %:

Te 33-80

Cu 10-35

I 5-50

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50