



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

G02B 6/02 (2024.01)

(21)(22) Заявка: 2023127493, 26.10.2023

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
26.10.2023

Дата регистрации:
17.05.2024

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 26.10.2023

(45) Опубликовано: 17.05.2024 Бюл. № 14

Адрес для переписки:

620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19, УрФУ,
Центр интеллектуальной собственности,
Маркс Т.В.

(72) Автор(ы):

Жукова Лия Васильевна (RU),
Южакова Анастасия Алексеевна (RU),
Салимгареев Дмитрий Дарисович (RU),
Львов Александр Евгеньевич (RU),
Корсаков Александр Сергеевич (RU),
Южаков Иван Владимирович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего
образования "Уральский федеральный
университет имени первого Президента
России Б.Н. Ельцина" (RU)

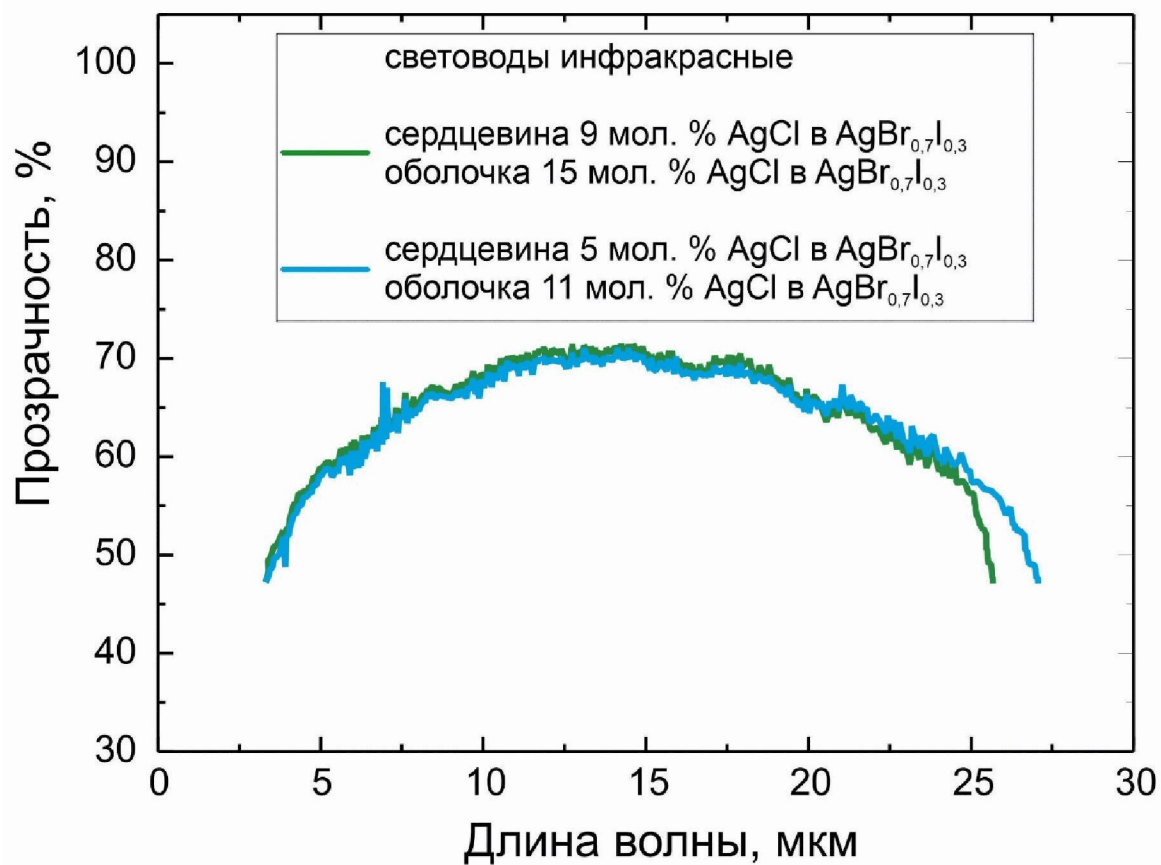
(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2686512 C1, 29.04.2019. RU
2504806 C1, 20.01.2014. RU 2413257 C2,
27.02.2011. RU 2340920 C1, 10.12.2008. US
6485562 B1, 26.11.2002. US 4955689 A, 11.09.1990.

(54) Способ получения двухслойных галогенидсеребряных инфракрасных световодов

(57) Реферат:

Изобретение относится к способу получения методом экструзии нового класса радиационно-стойких, нетоксичных, негигроскопичных, пластичных и высокопрозрачных в среднем и дальнем ИК диапазонах двухслойных галогенидсеребряных ИК световодов на основе оптимальных составов монокристаллов системы $\text{AgBr}_{0,7}\text{I}_{0,3} - \text{AgCl}$. Заявленный способ получения двухслойных галогенидсеребряных инфракрасных световодов включает изготовление методом экструзии сердцевины и оболочки, выполненных из кристаллов твердых растворов на основе галогенидов серебра. При этом предварительно определяют компьютерным моделированием диаметры, химические составы и показатели преломления сердцевины n_1 , оболочки n_2 и разность между n_1 и n_2 , затем изготавливают сердцевину диаметром 300,0 мкм при n_1 , равном

2,195 2,204, из кристаллов на основе твердого раствора состава $\text{AgBr}_{0,7}\text{I}_{0,3}$, дополнительно содержащего хлорид серебра при следующем соотношении ингредиентов в мол.%: твердый раствор $\text{AgBr}_{0,7}\text{I}_{0,3}$ 91,0–95,0; хлорид серебра 9,0–5,0, а оболочку изготавливают диаметром 400,0 мкм при n_2 , равном 2,181–2,190, из тех же кристаллов при следующем соотношении ингредиентов в мол.%: твердый раствор $\text{AgBr}_{0,7}\text{I}_{0,3}$ 85,0–9,0; хлорид серебра 15,0–11,0. При этом разность показателей преломления сердцевины и оболочки $n_1 - n_2$ составляет 0,014. Технический результат - разработка способа получения фото- и радиационностойких галогенидсеребряных ИК световодов нетоксичных, негигроскопичных, пластичных и высокопрозрачных без окон поглощения в более длинноволновом спектральном диапазоне с



Фиг. 2

FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY(19) **RU** (11)
(51) Int. Cl.
G02B 6/02 (2006.01)**2 819 347**⁽¹³⁾ **C1**(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(52) CPC
G02B 6/02 (2024.01)(21)(22) Application: **2023127493, 26.10.2023**(24) Effective date for property rights:
26.10.2023Registration date:
17.05.2024

Priority:

(22) Date of filing: **26.10.2023**(45) Date of publication: **17.05.2024** Bull. № 14

Mail address:

**620002, g. Ekaterinburg, ul. Mira, 19, UrFU, Tsentr
intellektualnoj sobstvennosti, Marks T.V.**

(72) Inventor(s):

**Zhukova Liia Vasilevna (RU),
Iuzhakova Anastasiia Alekseevna (RU),
Salimgareev Dmitrii Darisovich (RU),
Lvov Aleksandr Evgenevich (RU),
Korsakov Aleksandr Sergeevich (RU),
Iuzhakov Ivan Vladimirovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federal State Autonomous Educational
Institution of Higher Education Ural Federal
University named after the first President of
Russia B.N.Yeltsin (RU)**(54) **METHOD OF PRODUCING DOUBLE-LAYER SILVER HALIDE INFRARED LIGHT GUIDES**

(57) Abstract:

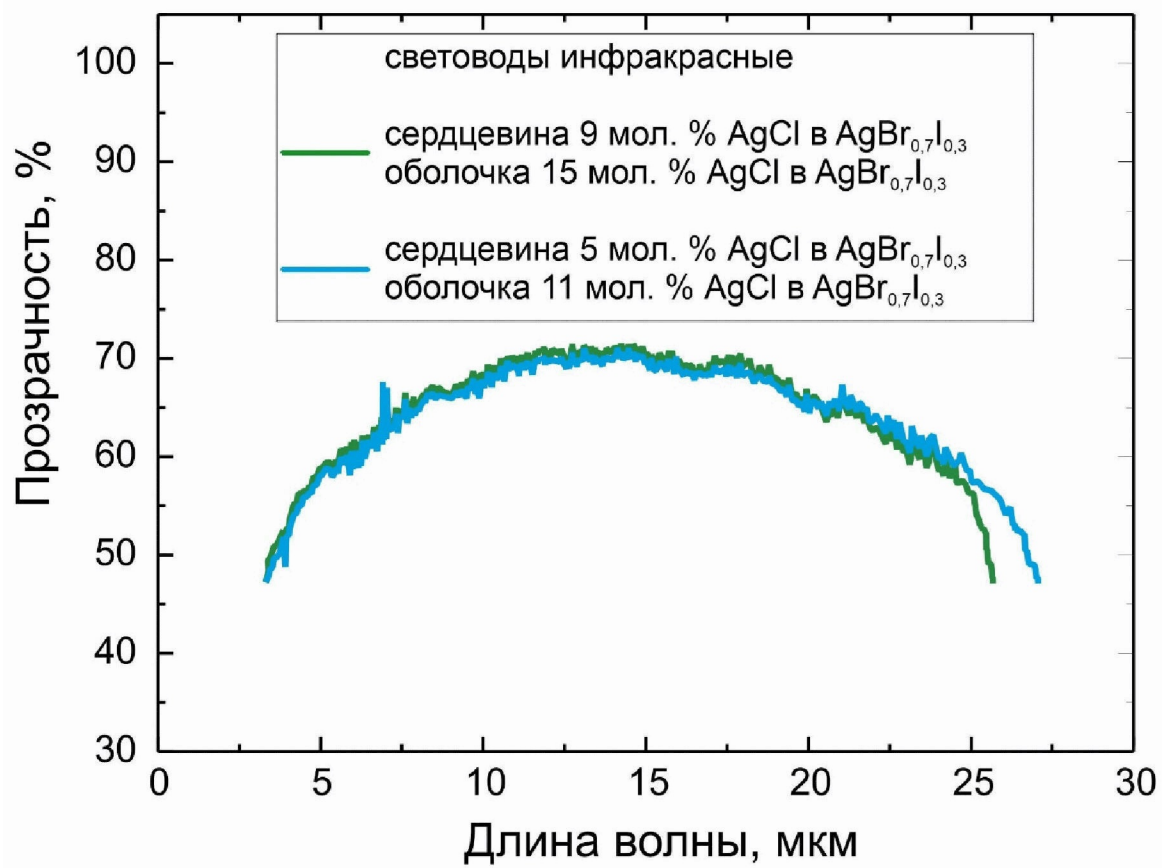
FIELD: various technological processes.

SUBSTANCE: invention relates to a method of extrusion of a new class of radiation-resistant, non-toxic, non-hygroscopic, ductile and highly transparent in the middle and far infrared ranges of two-layer silver halide infrared light guides based on optimum compositions of monocrystals of the system $\text{AgBr}_{0.7}\text{I}_{0.3}$ – AgCl . Disclosed method of producing double-layer silver halide infrared light guides involves extrusion of a core and a cladding made from crystals of solid solutions based on silver halides. At that, diameters, chemical compositions and refraction indices of core n_1 , cladding n_2 and difference between n_1 and n_2 are pre-determined by computer modelling, then making a core with diameter of 300.0 mcm with n_1 equal to 2.195–2.204, from crystals based on a solid solution of the

composition $\text{AgBr}_{0.7}\text{I}_{0.3}$, additionally containing silver chloride at the following ratio of ingredients in mol. %: solid solution $\text{AgBr}_{0.7}\text{I}_{0.3}$ 91.0–95.0; silver chloride 9.0–5.0, and the shell is made with diameter of 400.0 mcm with n_2 equal to 2.181–2.190, from the same crystals with the following ratio of ingredients in mol. %: solid solution $\text{AgBr}_{0.7}\text{I}_{0.3}$ 85.0–9.0; silver chloride 15.0–11.0. Difference between the refraction indices of the core and the cladding n_1-n_2 is 0.014.

EFFECT: development of a method for obtaining photo- and radiation-resistant silver halide infrared light guides which are non-toxic, non-hygroscopic, plastic and highly transparent without absorption windows in a longer-wavelength spectral range with low optical losses.

2 cl, 2 dwg



Фиг. 2

Изобретение относится к способу получения методом экструзии нового класса радиационно-стойких, нетоксичных, негигроскопичных, пластичных и высокопрозрачных в среднем и дальнем ИК диапазонах двухслойных галогенидсеребряных ИК световодов на основе оптимальных составов монокристаллов системы $\text{AgBr}_{0,7}\text{I}_{0,3}$ - AgCl .

Известны устойчивые к ультрафиолетовому и радиационному облучениям ИК световоды, включающие сердцевину и оболочку определенных диаметров и длины, которые изготавливают из кристаллов на основе бромида серебра, содержащего твердый раствор бромид-иодида одновалентного таллия ($\text{TlBr}_{0,46}\text{I}_{0,54}$). ИК световоды получают методом экструзии согласно концентрационным составам гомогенных областей для левой и правой частей фазовой диаграммы системы AgBr - $\text{TlBr}_{0,46}\text{I}_{0,54}$ [1. Патент РФ №2504806 от 20.01.2014 Одномодовый двухслойный кристаллический инфракрасный световод, Корсаков А.С., Жукова Л.В., Кортон С.В., Врублевский Д.С. 2. Патент РФ №2686512 от 29.04.2019, Двухслойный кристаллический инфракрасный световод для спектрального диапазона 2-50 мкм, Корсаков А.С., Салимгареев Д.Д. и др.]. Но такие световоды являются токсичными, так как в их составе присутствуют галогениды одновалентного таллия. Это исключает их применение в лазерной и диагностической медицине, а также в ТГц оптике при замене токсичного рентгеновского излучения.

Наиболее близким техническим решением является способ получения методом экструзии двухслойных ИК световодов на основе монокристаллов системы AgCl - AgBr [1. Y. Raichlin, A. Katzir. Fiber-Optic Evanescent Wave Spectroscopy in the Middle Infrared. Applied Spectroscopy. Vol. 62, Issue 2, 2008. P. 55A-72A; 2. Art photonics GmbH, Berlin, Germany, URL: <https://artphotonics.com> (дата обращения: 18.10.2023)]. Но ИК световоды на основе монокристаллов системы AgCl - AgBr светочувствительны, особенно к ультрафиолетовому и радиационному облучениям и не могут использоваться в условиях повышенной радиации, что значительно сдерживает их применение. Кроме того, для инфракрасной и терагерцовой оптики требуются световоды, прозрачные в более длинноволновом спектральном диапазоне, чем ИК световоды системы AgCl - AgBr , которые прозрачны от 2,0 до 15,0-17,0 мкм. Авторы не приводят также технологию получения двухслойных ИК световодов системы AgCl - AgBr .

Существует техническая задача по разработке способа получения фото- и радиационностойких галогенидсеребряных ИК световодов нетоксичных, негигроскопичных, пластичных и высокопрозрачных без окон поглощения в более длинноволновом, чем прототип, спектральном диапазоне, в том числе с низкими оптическими потерями.

Для решения этой проблемы первоначально необходимо смоделировать диаметры и оптимальные химические составы сердцевины и оболочки двухслойных ИК световодов. При этом показатели преломления сердцевины n_1 , оболочки n_2 и величина $\Delta n = n_1 - n_2$ должна быть не более 0,05. Она определяет числовую апертуру (NA) и минимальный угол ввода (θ) излучения в сердцевину двухслойного световода.

Техническая задача решена за счет того, что разработан способ получения двухслойных галогенидсеребряных инфракрасных световодов, включающий изготовление методом экструзии сердцевины и оболочки, выполненных из кристаллов твердых растворов на основе галогенидов серебра, отличающийся тем, что предварительно определяют компьютерным моделированием диаметры, химические составы и показатели преломления сердцевины n_1 , оболочки n_2 и разность между n_1 и n_2 , затем изготавливают сердцевину диаметром 300,0 мкм при n_1 равном 2,195-2,204 из

кристаллов на основе твердого раствора состава $\text{AgBr}_{0,7}\text{I}_{0,3}$ дополнительно содержащего хлорид серебра при следующем соотношении ингредиентов в мол %:

5	твердый раствор $\text{AgBr}_{0,7}\text{I}_{0,3}$	91,0-95,0;
	хлорид серебра	9,0-5,0,

а оболочку изготавливают диаметром 400,0 мкм при n_2 равном 2,181-2,190 из тех же кристаллов при следующем соотношении ингредиентов в мол %:

10	твердый раствор $\text{AgBr}_{0,7}\text{I}_{0,3}$	85,0-89,0;
	хлорид серебра	15,0-11,0,

при этом разность показателей преломления сердцевины и оболочки n_1 - n_2 составляет 0,014.

2. Способ получения двухслойных галогенидсеребряных инфракрасных световодов, включающий изготовление методом экструзии сердцевины и оболочки, выполненных из кристаллов твердых растворов на основе галогенидов серебра, отличающийся тем, что предварительно определяют компьютерным моделированием диаметры, химические составы и показатели преломления сердцевины n_1 , оболочки n_2 и разность между n_1 и n_2 , затем изготавливают сердцевину диаметром 300,0 мкм при n_1 равном 2,032-2,043 из кристаллов на основе хлорида серебра дополнительно содержащего твердый раствор состава $\text{AgBr}_{0,7}\text{I}_{0,3}$ при следующем соотношении ингредиентов в мол %:

25	хлорид серебра	75,0-80,0,
	твердый раствор $\text{AgBr}_{0,7}\text{I}_{0,3}$	25,0-20,0,

а оболочку изготавливают диаметром 400,0 мкм при n_2 равном 2,009-2,020 из тех же кристаллов при следующем соотношении ингредиентов в мол %:

30	хлорид серебра	85,0-90,0,
	твердый раствор $\text{AgBr}_{0,7}\text{I}_{0,3}$	15,0-10,0,

при этом разность показателей преломления сердцевины и оболочки n_1 - n_2 составляет 0,023.

Сущность изобретения состоит в том, что разработан способ получения устойчивых к ультрафиолетовому и бета-радиационному излучениям ИК световодов, изготовленных методом экструзии из монокристаллов согласно химическим составам двух гомогенных областей новой фазовой диаграммы плавкости системы $\text{AgBr}_{0,7}\text{I}_{0,3}$ - AgCl (фиг. 1).

Световоды нетоксичны, т.к. галогениды серебра обладают дезинфицирующими свойствами, нерастворимы в воде, пластичны и высокопрозрачны без окон поглощения в более длинноволновом ИК диапазоне - до 25,0-27,0 мкм, по сравнению с прототипом.

На первом этапе способ включает компьютерное моделирование для определения диаметров сердцевины и оболочки, их химические составы, показатели преломления сердцевины n_1 , оболочки n_2 и величину $\Delta n = n_1 - n_2$.

Для первой гомогенной области системы $\text{AgBr}_{0,7}\text{I}_{0,3}$ - AgCl (фиг. 1) смоделированные диаметры сердцевины 300,0 мкм, оболочки 400,0 мкм. химические составы сердцевины при следующем соотношении ингредиентов, мол. %:

твердый раствор $\text{AgBr}_{0,7}\text{I}_{0,3}$	91,0-95,0;
хлорид серебра	9,0-5,0,

а оболочки при следующем соотношении ингредиентов, в мол. %:

твердый раствор $\text{AgBr}_{0,7}\text{I}_{0,3}$	85,0-89,0;
хлорид серебра	15,0-11,0.

5 Показатели преломления для сердцевины $n_1=2,195-2,204$, для оболочки $n_2=2,181-2,190$. При $\Delta n=n_1-n_2=0,014$. На основании величины Δn рассчитываются числовая апертура и угол ввода излучения в сердцевины двухслойного ИК световода (см. примеры).

10 Для второй гомогенной области системы (фиг. 1) смоделированные диаметры сердцевины 300,0 мкм, оболочки 400,0 мкм, химические составы сердцевины при следующем соотношении ингредиентов, мол. %:

хлорид серебра	75,0-80,0,
твердый раствор $\text{AgBr}_{0,7}\text{I}_{0,3}$	25,0-20,0,

15 а оболочки при следующем соотношении ингредиентов, мол. %:

хлорид серебра	85,0-90,0,
твердый раствор $\text{AgBr}_{0,7}\text{I}_{0,3}$	15,0-10,0.

Показатели преломления:

20 - для сердцевины $n_1=2,032-2,043$,
 - для оболочки $n_2=2,009-2,020$,
 при $\Delta n=n_1-n_2=0,023$ (см. примеры).

25 Величина Δn для первой и второй области системы $\text{AgBr}_{0,7}\text{I}_{0,3} - \text{AgCl}$ значительно меньше 0,05, что характеризует высокую концентрацию инфракрасного излучения в сердцевине ИК световода и обеспечивает низкие оптические потери на длине волны CO_2 - лазера (до 0,15 дБ/м).

30 Таким образом согласно данным компьютерного моделирования изготавливают двухслойные ИК световоды на основе новой системы $\text{AgBr}_{0,7}\text{I}_{0,3} - \text{AgCl}$, обладающие уникальными радиационно-оптическими свойствами, а этап моделирования позволяет существенно сократить и удешевить процесс.

35 Поликристаллические галогенидсеребряные двухслойные ИК световоды получают методом экструзии из монокристаллов согласно концентрационным составам двух гомогенных областей системы $\text{AgBr}_{0,7}\text{I}_{0,3} - \text{AgCl}$.

Пример 1.1

Для первой гомогенной области

40 Компьютерным моделирование в пакете Comsol Multiphysics определяют диаметры сердцевины и оболочки, их химические составы и показатели преломления. Согласно результатам моделирования, изготавливают сердцевины диаметром 300,0 мкм и химическим составом на основе твердого раствора $\text{AgBr}_{0,7}\text{I}_{0,3}$ дополнительно содержащего хлорид серебра при следующем соотношении компонентов в мол. %:

твердый раствор $\text{AgBr}_{0,7}\text{I}_{0,3}$	91,0;
хлорид серебра	9,0,

и с показатели преломления $n_1=2,195$.

Оболочку диаметром 400,0 мкм изготавливают из тех же монокристаллов при соотношении компонентов в мол. %:

твёрдый раствор $\text{AgBr}_{0,7}\text{I}_{0,3}$
хлорид серебра

85,0;
15,0

и с показателем преломления $n_2=2,181$.

Разность показателей преломления между сердцевинной и оболочкой $\Delta n=0,014$.

На основании Δn рассчитаны числовая апертура $NA=0,068$ и угол ввода излучения в сердцевину двухслойного световода $\theta=3,918$ градуса.

На ИК-Фурье спектрометре IR Prestige-21 Shimadzu (1,28-41,7 мкм) с тестовым волокном (фиг. 2) сняты спектры пропускания световода. Световод пропускает без окон поглощения в оптическом диапазоне от 3,0 до 25,0 мкм с оптическими потерями 0,15 дБ/м на длине волны CO_2 - лазера. Они определены по методу отрезков при снятии спектров пропускания в режиме фона [S. Israeli, A. Katzir. Attenuation, absorption, and scattering in silver halide crystals and fibers in the mid-infrared. J. Appl. Phys. 115, 023104 (2014)].

Оптические свойства ИК световода не изменяются при ультрафиолетовом и видимом облучении длинами волн от 200 до 500 нм в течение 10 часов и более, а также при бета облучении на линейном ускорителе электронов модели УЭЛР-10-10С дозой до 1000 кГр и более.

Пример 1.2.

Эксперименты проводили, как в примере 1.1. Изготовили сердцевину диаметром 300,0 мкм и составом при соотношении компонентов в мол. %:

твёрдый раствор $\text{AgBr}_{0,7}\text{I}_{0,3}$
хлорид серебра

95,0;
5,0

с показателем преломления $n_1=2,204$.

Оболочка диаметром 400 мкм изготовлена из тех же монокристаллов при соотношении компонентов в мол. %:

твёрдый раствор $\text{AgBr}_{0,7}\text{I}_{0,3}$
хлорид серебра

89,0;
11,0

с показателем преломления $n_2=2,190$, при $\Delta n=n_1-n_2=0,014$. Рассчитаны числовая апертура $NA=0,068$ и угол ввода излучения $\theta=3,914$ градуса.

Радиационно-оптические свойства определяли, как в примере 1.1. Устойчивость к ультрафиолетовому, бета-излучению и оптические потери как в примере 1.1, а диапазон пропускания от 3,0 до 27,0 мкм.

Пример 1.3.

Эксперименты и исследования свойств двухслойного ИК световода проводили как в примере 1.1 и при тех же диаметрах сердцевинной и оболочки.

Состав сердцевинной в мол. %:

твёрдый раствор $\text{AgBr}_{0,7}\text{I}_{0,3}$
хлорид серебра

93,0;
7,0

Состав оболочки в мол. %:

твёрдый раствор $\text{AgBr}_{0,7}\text{I}_{0,3}$
хлорид серебра

87,0;
13,0

Показатели преломления сердцевинной $n_1=2,200$, оболочки $n_2=2,186$, $\Delta n=0,014$, $NA=0,068$, $\theta=3,916$ градуса.

Диапазон пропускания ИК световода без окон поглощения от 3,0 до 26,0 мкм. Двухслойный ИК световод устойчив к УФ и радиационному излучениям. Оптические потери на длине волны CO_2 - лазера составили 0,15 дБ/м.

Пример 2.1.

Для второй гомогенной области.

Компьютерным моделированием в программе Comsol Multiphysics определили диаметры сердцевины 300,0 мкм и оболочки 400,0 мкм, их химические составы, показатели преломления сердцевины n_1 , оболочки n_2 и величину Δn . Сердцевину изготовили методом экструзии из монокристалла на основе хлорида серебра дополнительно содержащего твердый раствор $\text{AgBr}_{0,7}\text{I}_{0,3}$ при следующем соотношении компонентов в мол. %:

хлорид серебра	75,0,
твердый раствор $\text{AgBr}_{0,7}\text{I}_{0,3}$	25,0.

Оболочка изготовлена из тех же монокристаллов при следующем соотношении компонентов в мол. %:

хлорид серебра	85,0,
твердый раствор $\text{AgBr}_{0,7}\text{I}_{0,3}$	15,0.

Показатели преломления $n_1=2,043$, $n_2=2,020$, $\Delta n=0,023$, $\text{NA}=0,089$, $\theta=5,156$ градуса.

Радиационно-оптические свойства определяли, как в примере 1.1. ИК световод фото- и радиационно устойчив, прозрачен без окон поглощения в диапазоне от 3,0 до 25,0 мкм (фиг.2). Оптические потери на длине волны CO_2 - лазера составили 0,15 дБ/м.

Пример 2.2.

На основании моделирования изготовили методом экструзии двухслойный ИК световод с диаметрами сердцевины и оболочки как в примере 2.1. Состав сердцевины в мол. %:

хлорид серебра	80,0,
твердый раствор $\text{AgBr}_{0,7}\text{I}_{0,3}$	20,0,

состав оболочки в мол. %:

хлорид серебра	90,0,
твердый раствор $\text{AgBr}_{0,7}\text{I}_{0,3}$	10,0.

Показатели преломления $n_1=2,032$, $n_2=2,009$, $\Delta n=0,023$, рассчитанные $\text{NA}=0,089$, $\theta=5,163$ градуса.

Свойства ИК световода, как в примере 2.1.

Пример 2.3.

Диаметры сердцевины и оболочки, как в примере 2.1.

Состав компонентов для сердцевины в мол. %:

хлорид серебра	77,0,
твердый раствор $\text{AgBr}_{0,7}\text{I}_{0,3}$	23,0.

Состав оболочки в мол. %:

хлорид серебра	87,0,
твердый раствор $\text{AgBr}_{0,7}\text{I}_{0,3}$	13,0.

Показатели преломления $n_1=2,039$, $n_2=2,016$, $\Delta n=0,023$ и рассчитанные $NA=0,089$, $\theta=5,159$ градуса.

Радиационно-оптические свойства как в примере 2.1.

При отклонении от химических состава, а также от размеров диаметров сердцевин и оболочки, указанных в примерах, не удастся максимально сконцентрировать излучение в сердцевине двухслойного световода и получить низкие оптические потери до 0,15 дБ/м на длине волны CO_2 лазера.

Технический результат.

Разработан новый двухслойный, радиационно-стойкий, высокопрозрачный в диапазоне от 3,0 до 25,0-27,0 мкм галогенидсеребряный световод, обладающий оптическими потерями 0,15 дБ/м на длине волны CO_2 лазера, низкой числовой апертурой и малым углом ввода излучения в сердцевину, что достигается оптимальными геометрическими размерами и химическими составами элементов структуры. Световод прозрачен также в терагерцовом диапазоне от 12 до 30 ТГц, что соответствует среднему и дальнему инфракрасному спектральному диапазону от 25,0 до 10,0 мкм. Терагерцовое излучение безопасно для человека по сравнению с рентгеновским ионизирующим облучением, в связи с чем оптика для ТГц области необходима для систем диагностики и безопасности. Совокупность полученных свойств обеспечивает применение новых световодов в лазерном медицинском оборудовании и волоконно-оптических датчиках широкого назначения, работающих в ИК диапазоне спектра, а также условиях высокого радиационного фона, в ТГц оборудовании для дистанционного обнаружения взрывчатых веществ и огнестрельного оружия.

(57) Формула изобретения

1. Способ получения двухслойных галогенидсеребряных инфракрасных световодов, включающий изготовление методом экструзии сердцевин и оболочки, выполненных из кристаллов твердых растворов на основе галогенидов серебра, отличающийся тем, что предварительно определяют компьютерным моделированием диаметры, химические составы и показатели преломления сердцевин n_1 , оболочки n_2 и разность между n_1 и n_2 , затем изготавливают сердцевину диаметром 300,0 мкм при n_1 , равном 2,195–2,204, из кристаллов на основе твердого раствора состава $AgBr_{0,7}I_{0,3}$, дополнительно содержащего хлорид серебра при следующем соотношении ингредиентов в мол. %:

твердый раствор $AgBr_{0,7}I_{0,3}$	91,0–95,0
хлорид серебра	9,0–5,0,

а оболочку изготавливают диаметром 400,0 мкм при n_2 , равном 2,181–2,190, из тех же кристаллов при следующем соотношении ингредиентов в мол. %:

твердый раствор $AgBr_{0,7}I_{0,3}$	85,0–89,0
хлорид серебра	15,0–11,0,

при этом разность показателей преломления сердцевин и оболочки n_1-n_2 составляет 0,014.

2. Способ получения двухслойных галогенидсеребряных инфракрасных световодов, включающий изготовление методом экструзии сердцевин и оболочки, выполненных из кристаллов твердых растворов на основе галогенидов серебра, отличающийся тем, что предварительно определяют компьютерным моделированием диаметры, химические составы и показатели преломления сердцевин n_1 , оболочки n_2 и разность между n_1 и

n_2 , затем изготавливают сердцевину диаметром 300,0 мкм при n_1 , равном 2,032–2,043, из кристаллов на основе хлорида серебра, дополнительно содержащего твердый раствор состава $\text{AgBr}_{0,7}\text{I}_{0,3}$ при следующем соотношении ингредиентов в мол. %:

5	хлорид серебра	75,0–80,0
	твердый раствор $\text{AgBr}_{0,7}\text{I}_{0,3}$	25,0–20,0,

а оболочку изготавливают диаметром 400,0 мкм при n_2 , равном 2,009–2,020, из тех же кристаллов при следующем соотношении ингредиентов в мол. %:

10	хлорид серебра	85,0–90,0
	твердый раствор $\text{AgBr}_{0,7}\text{I}_{0,3}$	15,0–10,0,

при этом разность показателей преломления сердцевины и оболочки $n_1 - n_2$ составляет 0,023.

15

20

25

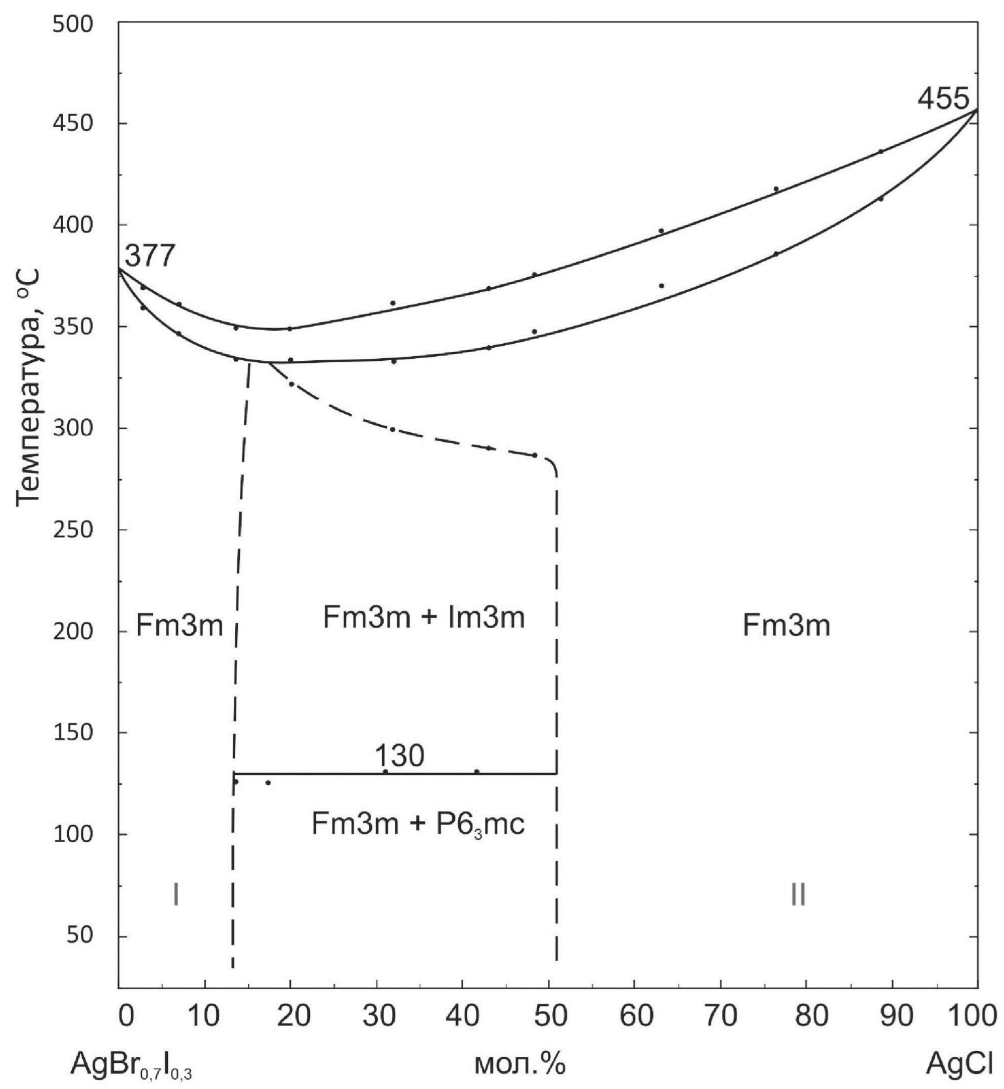
30

35

40

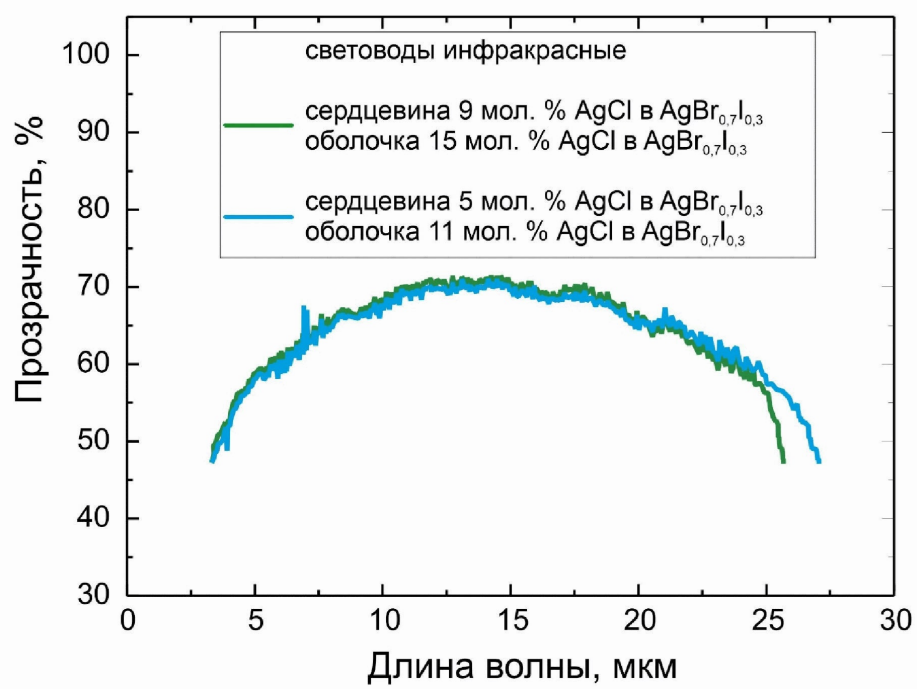
45

1



Фиг. 1

2



Фиг. 2