



(19) KG (11) 697 (13) C1 (46) 30.09.2004

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АГЕНТСТВО ПО НАУКЕ И (51)⁷ H01S 3/16
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ ПРИ
ПРАВИТЕЛЬСТВЕ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ (КЫРГЫЗПАТЕНТ)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

к патенту Кыргызской Республики под ответственность заявителя (владельца)

(21) 20030091.1

(22) 29.05.2003

(46) 30.09.2004, Бюл. №9

(76) Денисов Г.С., Кидибаев М.М., Лозовских А.А. (KG)

(56) А. с. SU № 774497, кл. H01S 3/16, 1980

(54) Способ получения лазерной среды

(57) Изобретение относится к лазерной технике и может быть использовано в лазерной спектроскопии, метрологии, локации, связи, тонком химическом анализе, зондировании атмосферы, медицине. Задачей изобретения является способ увеличения количества центров излучения (M^+ - центров окраски) и улучшения их стабильности в кристаллах NaF, служащих активной средой для инфракрасных лазеров. Задача решается тем, что в расплав фтористого натрия во время роста кристалла добавляют примесь церия и урана в количестве 0.03 и 0.01 мол. %, соответственно. Полученный кристалл облучают большой дозой ионизирующего излучения (не менее $7 \cdot 10^7$ рентген) и дополнительно облучают светом длиной волны 0.34 мкм. 1 н. и 1 з. п. ф-лы, 2 ил.

Изобретение относится к лазерной технике и может быть использовано в лазерной спектроскопии, метрологии, локации, связи, тонком химическом анализе, зондировании атмосферы, медицине.

Известны твердотельные лазеры, плавно перестраиваемые по частоте излучения в ближнем инфракрасном диапазоне спектра с широкой полосой перестройки, в которых лазерное излучение генерируется электронными центрами окраски в щелочно-галоидных кристаллах (Парфянович И.А., Пензина Э.Э. Электронные центры окраски в ионных кристаллах. - Иркутск: Вост. - Сиб. кн. изд-во, 1977).

Для создания активной лазерной среды используют, в частности, монокристаллы фтористого натрия, активированные различными примесями. Такие кристаллы облучают большими дозами ионизирующего излучения, чтобы получить достаточно много M^+ - центров окраски. Под действием света длиной волны 0.72 мкм (максимум поглощения M^+ - центров) происходит излучение указанных центров в инфракрасной области (0.95-1.35 мкм). Кристаллы, приготовленные таким методом, при оптической накачке могут создавать мощное когерентное излучение-лазер.

Инфракрасные лазеры имеют существенный недостаток - при облучении светом

накачки центры окраски постепенно разрушаются и лазер перестает работать. Для увеличения оптической устойчивости (стабилизации) центров окраски используют различные способы. В работе (А.с. SU №774497, 1980) для этого в монокристалл фтористого натрия вводили определенное количество примеси лития (прототип), а в работе (А.с. SU №1266250, 1986)- примесь цинка.

Задачей изобретения является увеличение количества центров излучения (M^+ - центров окраски) и улучшение их стабильности в кристаллах NaF, служащих активной средой для инфракрасных лазеров.

Задача решается тем, что в расплав фтористого натрия во время роста кристалла добавляют примесь церия и урана в количестве 0.03 и 0.01 мол. %, соответственно, полученный кристалл облучают большой дозой ионизирующего излучения (не менее $7 \cdot 10^7$ рентген) и дополнительно облучают светом с длиной волны 0.34 мкм.

В кристалле возникают многочисленные центры окраски, в том числе M^+ - центры. Для каждого центра характерна своя полоса в спектре поглощения. Полоса поглощения M^+ - центров имеет длину волны 0.72 мкм. Если обработанный таким образом кристалл облучать светом указанной длины волны, то он светится в инфракрасной области (0.95-1.35 мкм). Примеси церия и урана способствуют образованию M^+ - центров (фиг. 1).

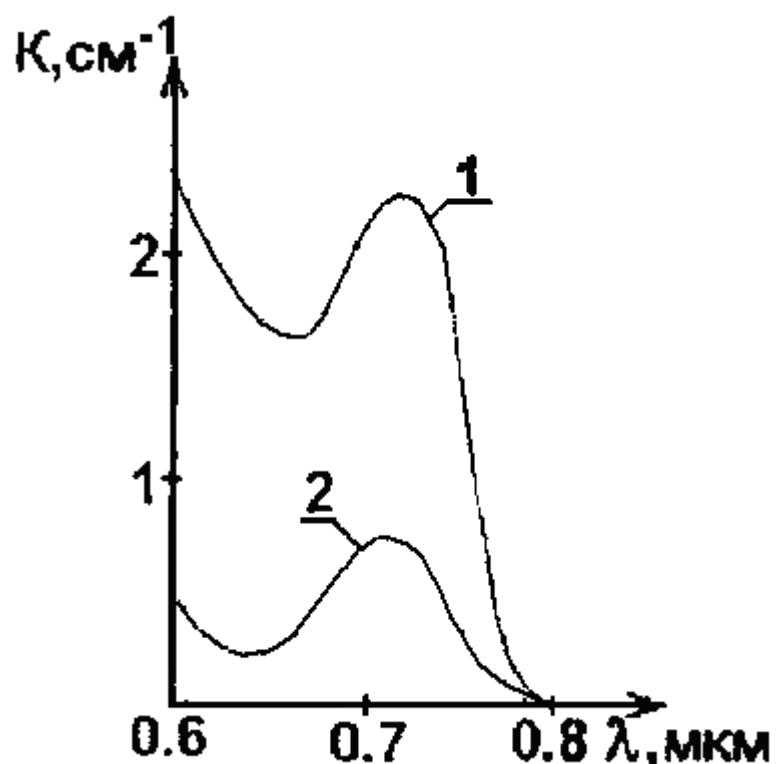
Другой важной характеристикой лазеров является стабильность тех центров окраски, которые генерируют излучение.

При возбуждении светом кристалла в максимуме M^+ - полосы поглощения M^+ - центры неизбежно разрушаются. Для стабилизации этих центров обычно в кристаллы добавляют различные примеси, препятствующие распаду указанных центров. Механизмы стабилизации могут быть различными. В частности, примеси U^{6+} и Ce^{3+} , являясь эффективными акцепторами, захватывают электроны у центров, ионизируя их: $M - e^- \rightarrow M^+$.

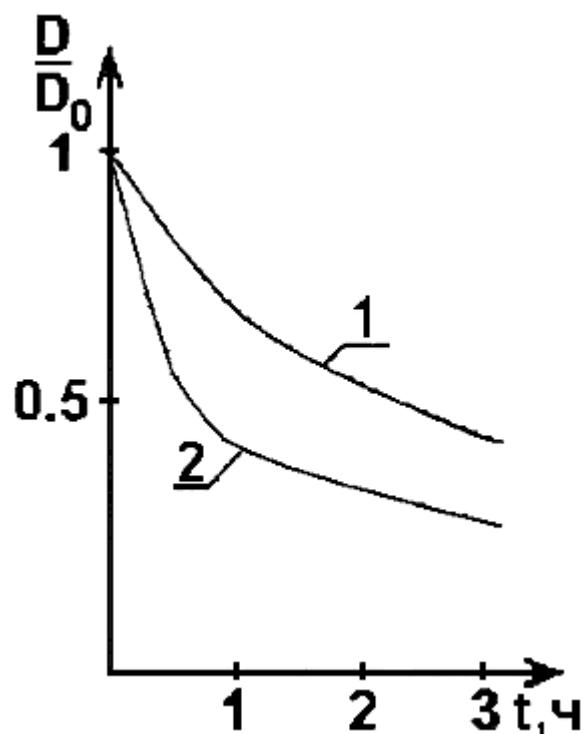
Кроме того, комплекс указанных примесей создает дополнительные вакансии, на которых могут возникать M^+ - центры. Все это обеспечивает большую стабильность центров излучения в кристалле фторида натрия, легированном церием и ураном. Из фиг. 2 следует, что в предлагаемом кристалле M^+ - центры разрушаются медленнее, чем в других лазерных кристаллах (в прототипе).

Формула изобретения

Способ получения лазерной среды для инфракрасных лазеров на основе кристаллов фтористого натрия с центрами окраски, отличающийся тем, что в расплав фтористого натрия во время роста кристалла добавляют примесь церия и урана к количеству 0.03 и 0.01 мол. % соответственно, полученный кристалл облучают большой дозой ионизирующего излучения (не менее $7 \cdot 10^7$ рентген) и дополнительно облучают светом с длиной волны 0.34 мкм.



Фиг. 1. Оптическое поглощение полосы M^+ - центров после 20 мин действия F-света на облученные кристаллы: 1 - $\text{NaF} + 0.01$ вес. % $\text{U} + 0.03$ вес. % Ce ; 2 - $\text{NaF} + 3$ вес. % Li .



Фиг. 2. Разрушение M^+ - центров в кристаллах:
1 - $\text{NaF} + 0.01$ вес. % $\text{U} + 0.03$ вес. % Ce ; 2 - $\text{NaF} + 3$ вес. % Li
при облучении их светом $\lambda = 0.72$ мкм.

Составитель описания
Ответственный за выпуск

Бакеева С.К.
Арипов С.К.

Кыргызпатент, 720021, г. Бишкек, ул. Московская, 62, тел.: (312) 68 08 19, 68 16 41, факс: (312) 68 17 03