



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(51) МПК⁷ H01S3/097

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

Статус: по данным на 27.08.2014 - действует
Пошлина: учтена за 17 год с 11.03.2014 по 10.03.2015

(21), (22) Заявка: **98104646/28, 10.03.1998**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
10.03.1998

(45) Опубликовано: **10.07.2000**

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **Иванченко А.И. и др. Применение лазеров в народном хозяйстве. - М.: Наука, 1986, с.53 - 62. Абильсиитов Г.А. и др. Мощные газоразрядные CO₂-лазеры. - М.: Наука, 1984, с.25. SU 1213929 A, 20.10.1996. US 4156208 A, 04.05.1977.**

Адрес для переписки:
630090, г.Новосибирск, ул. Институтская 4/1, ИТПМ СО РАН

(54) **ГАЗОВЫЙ ЛАЗЕР (ВАРИАНТЫ)**

(57) Реферат:

Изобретение относится к области квантовой электроники, а также физической электронике и газовому разряду, и может быть использовано при разработке проточных лазеров. Газовый лазер содержит протяженный анод, трубчатый катод, в полости которого с торцов установлены коаксиально ему трубчатые изоляторы с экранами, образующие в месте крепления зазор относительно внутренней поверхности катода в виде щели с параметрами $d < L$, где d - поперечный размер щели; L - глубина щели. Зазор может быть выполнен и в виде конуса. Технический результат изобретения - повышение надежности в работе лазера и повышение устойчивости горения разряда. 2 с. и 2 з.п. ф-лы, 3 ил.

Изобретение относится к области квантовой электроники, а также физической электронике и газовому разряду, и может быть использовано при разработке проточных лазеров.

Известен газовый лазер [1], содержащий протяженный электрод, трубчатый катод, вытянутый в направлении поперечном потоку газа. Токовая зона на торцах катодов ограничивается изоляторами.

Типичным недостатком этого лазера является малая надежность работы, связанная с границей перехода от катода к изолятору. На границе возникают включения адсорбируемых веществ, что является причиной "случайных" переходов разряда из тлеющей формы в контрагированную. В результате работа лазера является ненадежной.

В качестве прототипа можно выбрать лазер [2], содержащий анод и трубчатый катод, токовая зона поверхности которого ограничивается изоляторами, установленными на одном уровне с ней так, что между ними образованы зазоры. Характерные величины ширины и глубины зазора порядка толщины катодного слоя. В изоляторы вмонтированы защитные металлические экраны. Положительный физический эффект надежности работы лазера обеспечивается за счет зазора. С помощью экрана при определенных условиях обеспечиваются положительные дополнительные эффекты.

Недостатком этого лазера является недостаточная надежность его работы. Что связано с образованием адсорбируемых включений на поверхности катода вблизи изолятора.

Задачей настоящего изобретения является повышение надежности работы лазера и повышение

(71) Заявитель(и):

Институт теоретической и прикладной механики СО РАН

(72) Автор(ы):

**Иванченко А.И.,
Денисенко А.А.,
Оришич А.М.**

(73) Патентообладатель(и):

Институт теоретической и прикладной механики СО РАН

устойчивости горения разряда за счет предложенной конструкции катода.

Поставленная задача достигается благодаря тому, что в газовом лазере, содержащем протяженный анод, трубчатый катод в полости которого с торцов установлены коаксиально ему трубчатые изоляторы с экранами, образующие в месте крепления зазор относительно внутренней поверхности катода в виде щели с параметрами $d < L$, где d - поперечный размер щели; L - глубина щели.

ВАРИАНТ

Поставленная задача может быть реализована также благодаря тому, что зазор, образованный относительно внутренней поверхности катода выполнен в виде конуса.

Внутренняя поверхность катода по всей глубине зазора (L) снабжена защитным слоем материала, имеющим более высокое катодное падение напряжения, чем эмитирующая поверхность катода.

На чертежах изображено: фиг. 1 - поперечное сечение канала электроразрядной камеры лазера; фиг. 2 - конструктивная схема катода; фиг. 3 - конструктивная схема катода (ВАРИАНТ).

Газовый лазер выполнен следующим образом.

В электроразрядной камере газового лазера с поперечным потоком газа через разряд расположены протяженный анод 1 и трубчатый катод 2. С торцов в трубчатом катоде с заходом на глубину L смонтированы один в другом трубчатые штуцер 3 изолятор 4 и экран 5. Через штуцеры 3 к катоду подводится электрический ток и вода для охлаждения катода. Токоподвод изолирован. Изоляторы 4 токоподвода одновременно являются элементами, которые ограничивают токовую зону на поверхности катода.

Изоляторы 4 с экранами 5 установлены в катоде коаксиально и образуют в месте соединения зазор относительно внутренней поверхности катода, в виде щели с параметрами $d < L$, где d - поперечный размер щели; L - глубина щели или конуса (ВАРИАНТ). Так как величину зазора (параметры щели) точно рассчитать, как правило, невозможно, кроме того, конструктивные характеристики устройства и параметры среды часто меняются, поэтому зазор удобно делать конусным (фиг. 3). В таком случае в более широком диапазоне параметров разряда и характеристик конструкции обеспечивается работоспособность лазера.

Для увеличения надежности работы конструкции на внутреннюю поверхность катода, на всю глубину щели (L), наносят технологический защитный слой 6 из материала с более высоким значением напряжения, чем эмитирующая поверхность катода, например, могут быть применены титановые сплавы.

Газовый лазер работает следующим образом.

Параметры электроразрядного устройства, как правило, подбирают таким образом, чтобы вся поверхность катода была покрыта тлеющим свечением. Распространение разряда по поверхности катода на торцах ограничивают изоляторами 4. Конструктивная связь катода с изолятором осуществляется посредством зазора в виде щели с характерными размерами (d - поперечный размер щели и L - глубина щели). Величина d - порядка толщины катодного слоя. Параметры зазора подбирают так, что разряд в него не проникает. Надежность работы также обеспечивает конструктивная схема при которой изолятор вынесен из области непосредственно катодного падения, где он подвергается бомбардировке частицами высоких энергий. Структура электрического поля на границе от токовой зоны к бестоковой формируется таким образом, что поперечное току электрическое поле ослабляется, и эффект распространения токового пятна наружу существенно снижается. Эмитирующая поверхность катода экранирует поверхность зазора от внешних электрических полей (но не от поля пространственного заряда на границе перехода от токовой зоны к бестоковой) и защищает зазор от попадания в него микрочастиц, которые переносятся потоком газа. Оба эти эффекта достигаются путем взаимного расположения элементов конструкции электроразрядного устройства. В данном случае путем применения коаксиальной конструкции, в которой изолятор с экраном вставляется в трубчатый катод. Металлические экраны являются вспомогательным технологическим элементом и жестких ограничений к конструктивному устройству экрана и его конструктивным связям с элементами устройства не предъявляется.

Предложенная конструктивная схема была проверена экспериментальным путем и обеспечила работоспособность лазера в более широком диапазоне параметров разряда.

Источники

информации:

1. Иванченко А.И., Крашенинников В.В., Пономаренко А.Г., Шепеленко А.А. Разработка и создание технологических CO_2 -лазеров мощностью 2 - 5 кВт.// В кн. Применение лазеров в народном хозяйству. М.: НАУКА.- 1986.- С. 53 - 62.

2. Патент 1455960, МКИ Н 01 S 3/22, 01.07.91 г.

Формула изобретения

1. Газовый лазер, содержащий трубчатый катод с изоляторами на торцах и экраны, смонтированные с зазором относительно поверхностей катода, отличающийся тем, что с торцов в полость катода коаксиально ему установлены трубчатые изоляторы с экранами, образующие в месте крепления зазор относительно внутренней поверхности катода в виде щели с параметрами $d < L$, где d - поперечный

размер щели, L - глубина щели.

2. Газовый лазер по п.1, отличающийся тем, что внутренняя поверхность катода по всей глубине щели снабжена защитным слоем материала, имеющим более высокое катодное падение напряжения, чем эмитирующая поверхность катода.

3. Газовый лазер, содержащий анод, трубчатый катод с изоляторами на торцах и экраны, смонтированные с зазором относительно поверхностей катода, отличающийся тем, что с торцов в полость катода коаксиально ему установлены трубчатые изоляторы с экранами, образующие в месте крепления зазор относительно внутренней поверхности катода в виде конуса.

4. Газовый лазер по п.3, отличающийся тем, что внутренняя поверхность катода по всей глубине щели снабжена защитным слоем материала, имеющим более высокое катодное падение напряжения, чем эмитирующая поверхность катода.

РИСУНКИ

[Рисунок 1](#), [Рисунок 2](#), [Рисунок 3](#)