



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 62742

(13) A

(51) 7 H01S3/097

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДВИДАЄТЬСЯ ПІД
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ
ВЛАСНИКА
ПАТЕНТУ

(54) ЕЛЕКТРОРОЗРЯДНА СЕЛЕКТИВНА ЕКСИМЕРНА ЛАМПА З ВИПРОМІНЮВАННЯМ У СИНІЙ ОБЛАСТІ СПЕКТРА

1

2

(21) 2003054353

(22) 15 05 2003

(24) 15 12 2003

(46) 15 12 2003, Бюл. № 12, 2003 р

(72) Малінін Олександр Миколайович, Поляк Андрій Васильович

(73) УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Електророзрядна селективна ексімерна лампа з випромінюванням у синій області спектра, що містить систему електродів, об'єм з робочою сумішшю парів дйодиду ртуті з буферним газом, основними робочими хвилями якої є випромінювання

молекули моноїодиду ртуті HgI на В-Х -переході в синій області спектра з максимумом при довжині хвилі 444нм, яка відрізняється тим, що об'єм з робочою сумішшю обмежено кварцовою трубкою, яка зварена в торцях, а в системі електродів застосовано два коаксально розміщені електроди, причому один із них знаходиться всередині трубки, а другий - на зовнішній поверхні трубки, при цьому частота повторення імпульсів випромінювання дорівнює 12000Гц, а середня потужність у синій області спектра випромінювання становить 82 Вт з коефіцієнтом корисної дії 25%

Винахід відноситься до газорозрядної електроніки, світлотехніки і може використовуватись для накачки твердотільних і рідинних лазерів, в біотехнології, агрофізиці та медицині

Відоме ексімерне джерело випромінювання видимого діапазону у синій області спектра на системі молекулярних смуг HgI* (перехід В-Х) з максимумом випромінювання на довжинах хвиль 443 і 444нм, яке збуджується у плазмі на суміші парів дйодиду ртуті (HgI₂), гелію та азоту поперечного електричного розряду з фотоіонізацією при дисоціації молекул HgI₂ [1]

Недоліком відомого джерела є те, що застосування поперечного електричного розряду з фотоіонізацією ускладнює та робить громіздким джерело. Окрім того, в джерелі досягаються малі значення енергії випромінювання (ЗмДж) та ККД (8-10⁻³%)

Прототипом до запропонованої ексімерної лампи є джерело випромінювання, яке вміщує систему електродів, об'єм з робочою сумішшю, яке збуджувалось тривалим (10-15мкс) широкопasmовим випромінюванням поверхневого розряду з лінійно стабілізованим іскровим каналом [2]. Генерація здійснювалась на $V^2 \sum_{1/2}^+ - X^2 \sum_{1/2}^+$ переходах молекул HgI*, які утворювались з вихідних молекул HgI₂ в результаті фотодисоціації під дією

короткохвильового УФ випромінювання. Максимум випромінювання спостерігався в синій області спектра при довжинах хвиль λ , рівних 444, 443 та 442нм. Енергія в імпульсі випромінювання дорівнювала 0,1Дж, тривалість імпульсу випромінювання дорівнювала 2,5-3мкс. Максимальна частота повторення імпульсів дорівнювала 0,1Гц.

Спільні суттєві ознаки прототипу і винаходу джерело випромінювання видимого діапазону, яке вміщує систему електродів, об'єм з робочою сумішшю парів дйодиду ртуті з буферним газом, основними робочими хвилями якого є випромінювання молекули моноїодиду ртуті HgI на В-Х -переході в синій області спектра з максимумом при довжині хвилі 444нм.

Відомий пристрій має недолік. Максимальна частота повторення імпульсів обмежується часом відновлення електричної міцності міжелектродного проміжку поверхневого розряду і не може перевищувати 100Гц [2].

Завданням винаходу є збільшення частоти повторення розрядних імпульсів лампи та застосування в ексімерній лампі видимого діапазону, що випромінює в синьому спектральному діапазоні, розрядної системи на основі розряду через діелектрик.

Поставлена задача досягається таким чином, що електророзрядна селективна ексімерна лампа

(13) A

(11) 62742

(19) UA

з випромінюванням у синій області спектру, що містить систему електродів, об'єм з робочою сумішшю парів дйодиду ртуті з буферним газом, основними робочими хвилями якої є випромінювання молекули моноіодиду ртуті HgI на В-Х - переході в синій області спектру з максимумом при довжині хвилі 444нм у якої, згідно винаходу, об'єм з робочою сумішшю обмежено кварцовою трубкою, яка зварена в торцях, а в системі електродів застосовано два коаксіально розміщені електроди, причому один із них знаходиться всередині трубки, а другий на зовнішній поверхні трубки, при цьому частота повторення імпульсів випромінювання дорівнює 12000Гц, а середня потужність у синій області спектру випромінювання становить 82Вт з коефіцієнтом корисної дії 25%.

Перевагами запропонованої електророзрядної ексімерної лампи синього спектрального діапазону над прототипом є збільшення частоти слідування розрядних імпульсів до 12000Гц, використання розряду через діелектрик.

На фіг 1 а, б наведена конструкція ексімерної лампи в поздовжньому та поперечному розрізі. Ексімерна лампа для синьої області спектру складається з кварцової трубки 1 довжиною 200мм, яка зварена в торцях. Зовнішній і внутрішній діаметри трубки складають 34мм і 30мм, відповідно. Всередині її по осі розміщено електрод 2 круглого перерізу діаметром 4мм. Для вводу 3 використано електрод ртутної лампи ДРТ-240, який вварено в торцеву поверхню трубки таким чином, щоб забезпечити контакт з електродом 2. На зовнішній поверхні трубки 1 закріплювалася сітка 4 з коефіцієнтом пропускання випромінювання 72%. Для відкачки і напуску газів у бокову поверхню кювети вварювався патрубок 6 із кварцового скла, всередині якого є капіляр діаметром близько 1мм, який служить для зменшення виносу парів дйодиду ртуті із кювети в систему відкачки. Товщина розрядної області 5 і довжина горіння об'ємного розряду складають 13мм і 200мм, відповідно. Випромінювання виводиться із газорозрядної кювети нормально до поверхні зовнішньої кварцової трубки.

Ексімерна лампа видимого діапазону працює наступним чином: у попередньо відкачану через капіляр 6 до тиску 10^{-1} Па розрядну трубку 1, в якій містився порошок дйодиду ртуті у кількості 60мг, напускали 100-200кПа гелію. При збудженні робочої суміші в розрядній області 5 бар'єрним розрядом імпульсна напруга величиною 22,5кВ, при частоті слідування імпульсів накачки 12кГц, прикладалася між електродом 2 і сіткою 4, висока на-

пруга подавалася на внутрішній електрод 2 через ввід 3, а сітка 4 була заземлена.

В плазмі на основі суміші HgI₂/He відбувається дисоціативне збудження дйодиду ртуті електродами розряду, в результаті реакції $\text{HgI}_2 + e \rightarrow \text{HgI(B)} + \text{Br} + e$ утворюються ексімерні молекули HgI*, які спонтанно переходять в основний Х стан з висвітлюванням системи смуг з максимумом при довжині хвилі λ рівній 444нм (В-Х перехід). Робочою поверхнею лампи служить та частина бічної поверхні розрядної трубки, яка покрита сіткою.

Збільшення тиску гелію до 180кПа для суміші HgI₂/He приводить до зростання середньої потужності випромінювання на 80% порівняно із значенням при тиску гелію рівному 120кПа.

Середня потужність випромінювання з усієї бічної поверхні лампи становить 82Вт, при значенні коефіцієнта корисної дії по відношенню до вкладеної потужності 25%, при частоті слідування імпульсів накачки 12000Гц, імпульсній напрузі 22,5кВ, парціальному тиску гелію 180кПа, довжині трубки 200мм, діаметром 34мм.

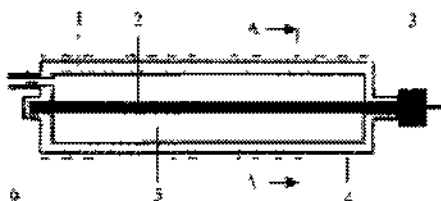
Ефективність винаходу визначається тим, що порівняно з прототипом підвищена частота повторення імпульсів випромінювання в 120000 разів (від 0,1Гц до 12000Гц), підвищена середня потужність випромінювання в 8000 разів, підвищено коефіцієнт корисної дії в 25 разів. Вона може бути підвищена при збільшенні частоти повторення імпульсів накачки і напруги на електродах.

Винахід може бути використаний для практичного використання у біотехнології, агрофізиці, для більш ефективного управління фотосинтезом, ростом, розвитком рослин і водоростей, при проведенні наукових досліджень з квантової електроніки, для накачки твердотільних і рідинних лазерів та в медицині.

Джерела інформації

1 Гаврилова Ю.Е., Зродников В.С., Клементов А.Д., Пососонный А.С. Ексімерний HgI* - лазер, возбуждаемый электрическим разрядом // Квантовая электроника 1980 Т.7, №11 С.2495-2497.

2 Бажулин С.П., Бугримов С.Н., Камруков А.С., Кашников Г.Н., Козлов Н.П., Овчинников П.А., Опекай А.Г., Орлов В.К., Протасов Ю.С. Синие-зеленые лазеры на парах галогенидов ртути с широкополосным оптическим возбуждением // Тезисы докладов XII Всесоюзной конференции по когерентной и нелинейной оптике 1985 Ч.2 С.713-714 (прототип).



Фиг. 1а



Фиг. 16