



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **18756** (13) **U**
(51) МПК (2006)
H01S 3/02

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ЛАЗЕР З СОНЯЧНОЮ НАКАЧКОЮ

1

2

(21) u200606042

(22) 31.05.2006

(24) 15.11.2006

(46) 15.11.2006, Бюл. № 11, 2006 р.

(72) Коваленко Володимир Сергійович, Тривайло Михайло Семенович, Дубнюк Віктор Леонідович, Гончарук Олексій Олександрович, Кагляк Олексій Дмитрович, Жук Руслан Олегович

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ "КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ"

(57) Лазер з сонячною накачкою, що містить систему накачки з співвісно розміщених увігнутих співфокусних вхідного і формуючого дзеркал, по оптичній осі яких розташовані активний елемент з відкритим оптичним резонатором і конічний світловідбивач, який **відрізняється** тим, що він обладнаний конічними світловідбиваючими козирками, які з кутовим зазором розташовані рівномірно по колу над великою основою конічного світловідбивача.

Корисна модель відноситься до квантової електроніки, а саме до лазерів з сонячною накачкою, і може бути використана в системах космічного і дальнього земного зв'язків, передачі енергії на Землю за допомогою лазера, а також в обробці матеріалів.

Відомий лазер з сонячною накачкою (ЛСН), який містить оптично зв'язані між собою систему накачки з двох співфокусних дзеркал, розміщений в оптичному відкритому резонаторі стержневий активний елемент із зрізами (кришами) па торцях і світловідбивач з 4-х плоских дзеркал, які розташовані паралельно зрізам активного елемента [див.. наприклад. А. с. СССР №1803951, H01S3/09, 1993].

Недолік цього ЛСН полягає в малій потужності внаслідок обмеженої площі освітлення активного елемента (площа одного зрізу).

Відомий також ЛСН, який містить систему накачки з співвісно розміщених увігнутих співфокусних вхідного і формуючого дзеркал, по оптичній осі яких розташовані активний стержневий елемент з відкритим оптичним резонатором і конічний світловідбивач [див.. наприклад. А. с. СССР №904053, H01S3/09, 1982].

Цей ЛСН є найбільш близьким до корисної моделі за технічною суттю та досягаємим ефектом і прийнятий за прототип.

Недолік відомого ЛСН полягає в малій довговічності і надійності, що викликано опроміненням активного елемента по його висоті світлом різної густини, найбільша з якої концентрується на його

нижній половині (нижнім кінці). Зосередження світлової енергії на нижній половині активного елемента, викликає перегрівання цієї частини і сумісного з нею дзеркала оптичного резонатора, що стимулює передчасне виникнення та швидкий розвиток в них термічних тріщин і прискорює цим вихід з ладу (передчасне руйнування) ЛСН.

В основу корисної моделі поставлена задача вдосконалення ЛСН в якому шляхом перерозподілу світлової енергії великої густини по довжині активного елемента забезпечується зниження теплового навантаження на нижню половину активного елемента, що зменшує її перегрівання і приводить до зростання довговічності і надійності.

Поставлена задача вирішується тим, що в ЛСН, який містить систему накачки з співвісно розміщених увігнутих співфокусних вхідного і формуючого дзеркал, по оптичній осі яких розташовані активний елемент з відкритим оптичним резонатором і конічний світло відбивач, згідно корисної моделі новим є те, що він обладнаний конічними світловідбиваючими козирками (пелюстками), які з кутовим зазором розташовані рівномірно по колу над великою основою конічного світловідбивача.

Обладнання ЛСН конічними світло відбиваючими козирками, які з кутовим зазором розташовані рівномірно по колу над великою основою конічного світловідбивача забезпечує перерозподіл (козирками) світлової енергії по довжині активного елемента, що (в порівнянні з прототипом) зменшує теплове навантаження на нижню половину активного елемента і суміжне з нею дзеркало оптичного

(19) **UA** (11) **18756** (13) **U**

резонатора і приводить до зростання довговічності і надійності ЛСН.

На Фіг.1 схематично зображений заявляємий ЛСН в осьовому перерізі; на Фіг.2 - переріз по А - А на Фіг.1.

ЛСН містить систему накачки з співвісно розміщених увігнутих співфокусних вхідного 1 і формуючого 2 дзеркал, по оптичній осі яких розташовані активний елемент 3 з відкритим оптичним резонатором 4 і кінцевий світловідбивач 5 висотою Н.

Над великою основою світловідбивача 5, яка має коло діаметром Д розташовані кінцеві світловідбиваючі козирки (пелюстки) 6. Козирки 6 мають кутову ширину α з кутовим зазором β . рівномірно розташовані по колу діаметром Д. Козирки 6 з'єднані з кінцевим світловідбивачем 5 елементами кріплення 7 і утворюють між собою кутові просвіти (зазори) для освітлення через них світловідбивача.

Козирки 6 мають висоту H_1 , рівну з висотою Н світловідбивача 5 та однакову з просвітами 8 кутову ширину і розташовані на відстані H_2 від його поверхні. Для виходу лазерного випромінювання вхідне дзеркало 1 має центральний отвір 9. в зоні якого розміщені елементи кріплення 10 світловідбивача 5 та активного елемента 3. Крім зображених на Фіг.1, активний елемент 3 і світловідбивач 5, можуть бути виконанні з елементами охолодження (не показано). Сумарну висоту козирків 6 і світловідбивача 5 приймають рівною довжині l активного елемента 3 або декілька меншою від неї.

Працює ЛСН наступним чином.

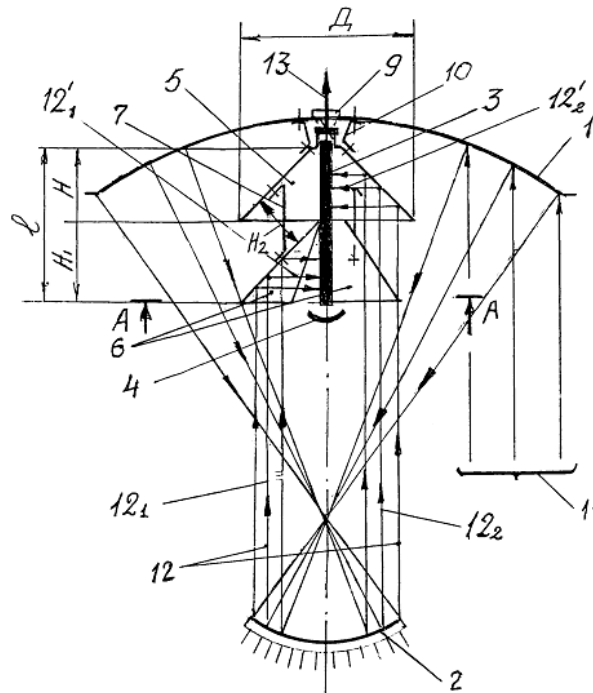
Сонячне світло 11 відбившись від вхідного

дзеркала 1 в напрямку формуючого дзеркала 2, повторно відбивається ним у вигляді паралельних променів 12 і потрапляє на козирки 6 (через просвіти 8) та на кінцевий світловідбивач 5, відбиваючись від яких в радіальному напрямку освітлює активний елемент 3. При освітленні активного елемента 3 виникає інверсія і генерація лазерного випромінювання 13, яке (безпосередньо або певним світловодом) направляється на об'єкт використання.

При цьому, частина променів різної густини, наприклад один із них 12, потрапляє на козирки 6 і відбивається ними на нижню половину H_1 активного елемента 3 у вигляді променів 12_1^1 , а інша частина 12_2 променів проходить через просвіти 8 між козирками 6 і потрапляє на світловідбивач 5, який направляє їх на верхню частину Н активного елемента у вигляді променів 12_2^1 .

Оскільки козирки 6 розташовані над великою основою світловідбивача 5 і закривають половину її площі, то світлова енергія найбільшої густини порівну розподіляється між нижньою H_1 і верхньою Н половинами активного елемента 3, замість концентрації її на нижній половині в прототипі, що зменшує перегрів і приводить до зростання довговічності і надійності.

Крім підвищення довговічності і надійності наявність козирків, зменшує висоту кінцевого світловідбивача, що знижує матеріалоємність, це важливо при використанні ЛСН в складі космічних об'єктів.



Фіг. 1

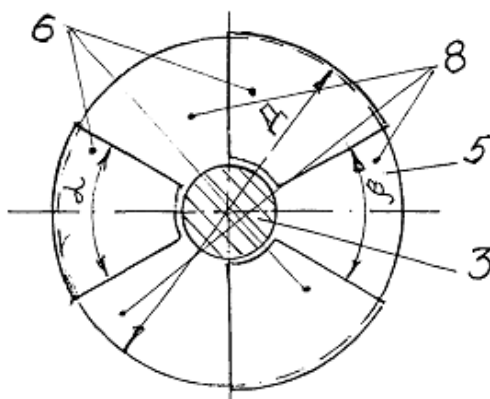


Fig. 2