



УКРАЇНА

(19) UA (11) 34034 (13) A

(51) 6 H01S3/09

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) МАГНІТОКЕРОВАНІЙ ЛАЗЕР

(21) 99052736

(22) 18.05.1999

(24) 15.02.2001

(46) 15.02.2001, Бюл. №1, 2001р

(72) Вілесов Юрій Федотович

(73) Сімферопольський державний університет
ім. М.В. Фрунзе(57) Магнітокерований лазер, який складається з
плівки магнітооптичного матеріалу, активної сере-
ди, дзеркала, розташованих послідовно по оптич-

ній вісі резонатора, джерела керуючого магнітного поля у галузі розташування магнітооптичного матеріалу, що відрізняється тим, що додатково містить джерело градієнтного магнітного поля, поле орієнтоване перпендикулярно поверхні магнітооптичного матеріалу, з градієнтом поля, спрямованим вздовж смугових доменів та паралельно керуючому полю.

Винахід відноситься до лазерної техніки.

Відомий магнітокерований лазер, який складається з плівки магнітооптичного матеріалу (МOM), активної середи, дзеркала, розташованих послідовно по оптичній вісі резонатора, джерела керуючого магнітного поля у вигляді магнітної стрічки з сигналограмою, яка стикається з MOM з зовнішньої сторони резонатора, стрічкопротягуючого механізму (А. С. СССР №1442029 Пере-страиваемый лазер Вилесов Ю.Ф., Токарев В.И. // МКИ⁴ Н 01S 3/10). Період індукованої ДС у MOM визначається періодом сигналограми на магнітній стрічці та перебудова спектру випромінювання лазера здійснюється за рахунок запису сигналограми іншого періоду з наступним її протягуванням відносно MOM.

Недоліком лазера є низька швидкість перебудови спектру генерації, зумовленої малою швидкістю переміщення магнітної стрічки.

Відомий також магнітокерований лазер, який складається з плівки MOM з періодичною доменною структурою (ДС) як дифракційної ґратки, активної середи, дзеркала, розташованих послідовно по оптичній вісі резонатора, джерела керуючого магнітного поля у галузі MOM (Патент США № 4.122. 412 НКІ 331-94. 5с). За рахунок перебудови періоду ДС у MOM виробляється оперативна перебудова спектру випромінювання лазера.

Недоліком лазера є мала максимальна потужність генерації і неможливість у широких межах керувати потужністю генерації. Добротність резонатора лазера і потужність генерації визначаються дифракційною ефективністю MOM. Керування інтенсивністю пучка світла, який дифрагує на MOM, магнітним полем, що орієнтувалося перпендикулярно до площини плівки, призводить до

виникнення парних порядків дифракції та до появи у спектрі генерації нових ліній. Крім того, внаслідок колапсу окремих смугових доменів, змінюється довжина хвилі генерації основної лінії. При відновленні симетрії ДС (співвідношення площ доменів з протилежною намагніченістю) розташування доменів на поверхні MOM не відновлюється та фаза випромінювання яка дифрагує змінюється, що змінює ефективну довжину резонатора та частотний спектр генерації. Тому у прототипі практично неможливо оперативне керування потужністю генерації та збільшення потужності генерації шляхом керування добротністю резонатора.

В основу винаходу поставлена задача вдосконалити магнітокерований лазер, шляхом керування потужністю генерації та тривалістю генерації.

Поставлена задача вирішується тим, що у магнітокерованому лазері, який складається з плівки MOM, активної середи, дзеркала, розташованих послідовно по оптичній вісі резонатора, джерела керуючого магнітного поля у галузі розташування MOM, згідно, винаходу, додатково міститься джерело градієнтного магнітного поля, що орієнтувалось перпендикулярно поверхні MOM, з градієнтом поля, спрямованим вздовж смугових доменів та паралельно керуючому полю. У площині, що мінає крізь центр освітленої галузі MOM, паралельної площині дифракції, напруженість градієнтного поля дорівнює нулю. Додаткове градієнтне поле перемагнічить MOM на кінці освітленої галузі. Періодична ДС збережеться тільки у центрі освітленої галузі MOM, де напруженість магнітного поля близька або дорівнює нулю. Градієнтне поле зменшить ширину доменевої дифракційної ґратки та інтенсивність світлового

потoku, що влучає у активну середу. При цьому зменшиться потужність генерації. При інтенсивності світлового пучка, що вертається у резонатор, нижче порогової, генерація припиниться.

Варіація напруженості магнітного поля додаткового джерела дозволяє керувати потужністю генерації, переривати генерацію, регулювати тривалість імпульсу генерації. Зменшення тривалості імпульсу генерації дозволяє підвищити потужність генерації.

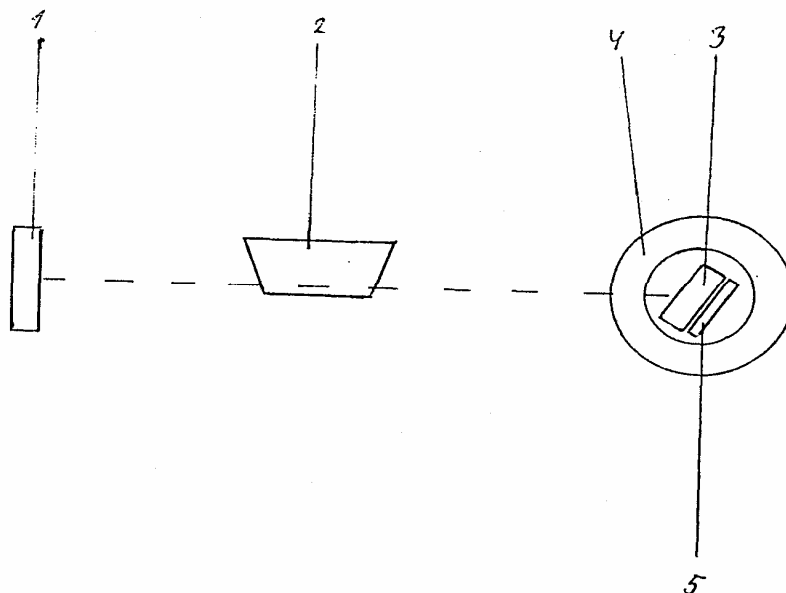
На кресленні представлена оптична схема магнітокерowanego лазера. 1 - дзеркало, 2 - активна середа, 3 - плівка MOM, розміщені послідовно по осі резонатора лазера, 4 - джерело керуючого магнітного поля у галузі розташування MOM, 5 - додаткове джерело градієнтного магнітного поля у галузі розташування MOM.

Влаштування працює наступним чином. Вмикають градієнтне магнітне поле джерела (5) та зменшують добротність резонатора лазера. Виробляють накачування активної середи (2). Варіюючи величину магнітного поля джерела (5) керу-

нують потужністю генерації. Зменшивши добротність резонатора лазера у початковий момент накачування нижче порогової, затримують момент виникнення генерації. Інверсія у активній середі (2) зростає. Відбудовування добротності резонатора при вимиканні магнітного поля джерела (5) викличе генерацію скороченого імпульсу. При цьому максимальна потужність генерації буде вище, ніж у прототипі.

Приклад. Плівка MOM виконана з гранату, який містить вісмут, складу $(\text{Bi, Lu})_3(\text{Fe, Ga})_5\text{O}_{12}$ з дзеркальним покриттям, розташованим з зовнішньої сторони резонатора. Як джерело градієнтного магнітного поля можуть бути використані магнітні системи, що містять два паралельних провідники з однаково спрямованими струмами, що розташовані на краях MOM.

У влаштуванні, що заявляється, підвищується максимальна потужність генерації, регулюється тривалість імпульсу генерації, виробляється оперативне керування потужністю генерації.



ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)
Бульв. Лесі Українки, 26, Київ, 01133, Україна
(044) 254-42-30, 295-61-97

Підписано до друку _____ 2001 р. Формат 60x84 1/8.
Обсяг _____ обл.-вид.арк. Тираж 50 прим. Зам. _____

УкрІНТЕІ
Вул. Горького, 180, Київ, 03680 МСП, Україна
(044) 268-25-22