



УКРАЇНА

(19) UA (11) 33048 (13) U
(51) МПК (2006)
F24J 1/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ УНІФІКОВАНОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ ДОВЖИН ХВИЛЬ

1

2

(21) u200801299

(22) 01.02.2008

(46) 10.06.2008, Бюл.№ 11, 2008 р.

(72) КОЖЕМ'ЯКО ВОЛОДИМИР ПРОКОПОВИЧ,
UA, ШЕВЧЕНКО ОЛЬГА ВІКТОРІВНА, UA, КОБЗА-
РЕНКО РУСЛАН ЛЕОНІДОВИЧ, UA, ЯРОСЛАВ-
СЬКИЙ ЯРОСЛАВ ІВАНОВИЧ, UA, БОЙКО ОКСА-
НА АРКАДІЇВНА, UA(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ, UA(57) Спосіб уніфікованої трансформації довжин
світлових хвиль на базі інформаційно-

енергетичного перетворення світлового спектра, який оснований на акумулюванні, перетворенні та отриманні теплової енергії, який **відрізняється** тим, що як об'єкт трансформації використовують хвилі всього спектра випромінювання, а як робоче використовують середовище резонансної оптичної накачки парів лужних металів, здійснюють заселення верхніх атомних рівнів, що зумовлює інверсне заселення відносно нижче розміщених енергетичних рівнів, підсилюють та об'єднують трансформоване випромінювання та отримують потрібну довжину періоду хвилі на виході.

Корисна модель відноситься до оптико-електроніки, переважно до розробки систем спектральної трансформації і може знайти використання в задачах створення альтернативних джерел енергетичних ресурсів.

Відомий спосіб інформаційно-енергетичного перетворення на основі світлового електрогенератора і перетворювача світлової енергії [UA 51573 А, кл. МПК (2006) С09К11/06 від 03.07.2002].

Недоліком є низький ККД за рахунок перетворення світлової енергії у електричну.

Відомий спосіб перетворення енергії хвиль, описаний у [патенті UA №62278 А, кл. МПК F03В13/14 (2006.01) від 24.02.2003], в якому відбувається інформаційно-енергетичне перетворення у розташованій в зоні максимальної дії хвиль відбивної стінки і вбудований в неї герметичний резервуар змінного об'єму.

Недоліком є низький ККД за рахунок перетворення світлової енергії у електричну.

Найбільш близьким до способу, що заявляється, є спосіб перетворення і акумулювання сонячної [енергії RU 2265161, кл. МПК F24J2/00, F24J2/42] опублікований в 2005 році, за допомогою якого створюється обертовий рух повітря в сонячному колекторі, де для цього створюються повітряні канали, розміщені паралельно один до одного і з'єднані послідовно відносно руху енергонасичуючого повітряного потоку. В кожному із таких каналів встановлюється група локальних поверхонь, на які надходить сонячна радіація через світлопропущувальний тепло ізолюючий матеріал, до якого одночасно підходять керовані теплові потоки технологічно-

го робочого тіла, що надходить від перетворювачів і акумуляторів сонячної енергії різного виду. В результаті чого в сонячному колекторі і створених у ньому повітряних каналах створюються температурні неоднорідності, які призводять до стійких обертових повітряних потоків, як уздовж повітряних каналів, так і в їх поперечних перерізах і в приповерхневих зонах, зі створенням турбулентних, вихрових рухів.

Недоліком є низький ККД за рахунок вивільнення теплової енергії.

В основу корисної моделі поставлена задача розробки способу уніфікованої трансформації довжин хвиль, в якому за рахунок нових операцій та їх послідовності досягається можливість спектральної трансформації всіх хвиль космічного випромінювання в будь-який діапазон.

Поставлена задача досягається тим, що спосіб уніфікованої трансформації довжин світлових хвиль на базі інформаційно-енергетичного перетворення світлового спектру, який оснований на акумулюванні, перетворенні та отриманні теплової енергії, де в якості об'єкта трансформації використовують хвилі всього спектра випромінювання, а в якості робочого використовують середовище резонансної оптичної накачки парів лужних металів, здійснюють заселення верхніх атомних рівнів, що зумовлює інверсне заселення відносно нижче розміщених енергетичних рівнів, підсилюють та об'єднують трансформоване випромінювання та отримують потрібну довжину періоду хвилі на виході.

(13) U

(11) 33048

(19) UA

На Фіг.1 представлено діаграму рівнів способу уніфікованої трансформації довжин хвиль, що пояснює процеси поглинання, спонтанного і вимушеного випромінювання.

На Фіг.2 представлено схему пристрою для реалізації способу уніфікованої трансформації довжин хвиль.

Уніфікована система трансформації довжин хвиль (Фіг.2) містить джерело вхідного космічного випромінювання 1, відбиваючі дзеркала 2, активний спектральний перетворювач 3, підсилювач випромінювання 4 та об'єднувач випромінювання 5.

Спосіб уніфікованої трансформації довжин хвиль здійснюється наступним чином: джерело вхідного космічного випромінювання 1 попадає на активний спектральний перетворювач 3, в якому відбувається заселення верхніх атомних рівнів та інверсне заселення відносно нижче розміщення енергетичних рівнів, а отже і саме перетворення, потім направляють через підсилювач випромінювання 4 та виходити через об'єднувач випромінювання 5.

Крім того, спектральна трансформація відбувається у широкому діапазоні природних явищ та вирішуваних задач. Ми спостерігаємо за спектральною трансформацією під час так званого "парникового" ефекту. У промислових задачах спектральна трансформація відбувається у приладах нічного бачення, у охоронних системах та ін.

Як відомо із квантової теорії випромінювання воднеподібних атомів та атомів лужних металів, процес переходу середовища в інверсний стан називається накачуванням підсилюючого середовища. Цей процес можна розглянути на прикладі роботи напівпровідникового лазерного діода, який пов'язаний з трьома основними процесами, обумовленими переходами носіїв: поглинанням, спонтанною емісією і стимулюючим випромінюванням.

При розгляданні двох енергетичних рівнів E_1 і E_2 , один з яких E_1 характеризує основний (стаціонарний), а інший E_2 – збуджений стан атома, (Фіг.1). Будь-який перехід носіїв між цими рівнями супроводжується випусканням або поглинанням кванта з частотою ν_{12} , визначуваною із співвідношення:

$$h\nu_{12}=E_2-E_1,$$

де h - стала Планка.

При звичайних температурах більшість атомів знаходиться в основному стані. Ця ситуація порушується в результаті дії на систему кванта з енергією, рівною $h\nu_{12}$. Атом в стані E_1 поглинає квант і переходить в збуджений стан E_2 . Це і складає процес поглинання випромінювання.

Збуджений стан є нестабільним, і через короткий проміжок часу без якої-небудь зовнішньої дії атом переходить в основний стан, випускаючи квант з енергією $h\nu_{12}$. Цей процес називається спонтанною емісією (Фіг.1). Час життя, пов'язаний із спонтанною емісією (тобто середній час збудженого стану) може змінюватися в широкому діапазоні від 10^{-9} до 10^{-3} с, залежно від параметрів напівпровідника. Спонтанне випромінювання використовується в світлодіодах.

Зіткнення кванта, що володіє енергією $h\nu_{12}$, з атомом, що знаходиться у збудженому стані, стимулює миттєвий перехід атома в основний стан з випуском кванта з енергією $h\nu_{12}$ і фазою, що відповідає фазі падаючого випромінювання. Цей процес називається стимульованим випромінюванням і використовується в лазерних діодах.

Якщо, наприклад, розглянути детальніше процеси вимушеного випромінювання, то бачимо, що атом, який знаходиться в електромагнітному полі на збудженому енергетичному рівні, може з деякою вірогідністю перейти під дією поля в низький стан. Електромагнітне поле як би "звалює" атом із збудженого рівня вниз, на основний або менш збуджений рівень. Такий перехід супроводжується вимушеним (індукованим, стимульованим) випромінюванням речовини, викликаного дією на нього електромагнітної хвилі.

Явище вимушеного випромінювання з погляду хвильової оптики означає, що при проходженні електромагнітної хвилі крізь речовину її інтенсивність збільшується, тобто відбувається негативне поглинання світла (негативна абсорбція світла). При цьому зберігаються незмінними частота хвилі, напрям її розповсюдження і поляризація.

З квантової точки зору когерентність вимушеного випромінювання означає, що новий фотон, що з'явився в результаті акту вимушеного випромінювання, нічим не відрізняється від фотона, що викликав його появу. Новий фотон, що з'явився в результаті індукованого випромінювання, посилює світло, що проходить в середовищі. Процес вимушеного випромінювання приводить до появи замість одного фотона з енергією $h\nu_{12}$ двох таких же фотонів.

Проте, окрім індукованого випромінювання, може відбуватися поглинання світла. В результаті поглинання фотона атомами, що знаходяться на енергетичному рівні E_1 фотон зникає, і атоми переходять на енергетичний рівень E_2 . Цей процес зменшує інтенсивність світла, що проходить крізь речовину.

Поглинання світла в речовині відбувається відповідно до закону Бугера-Ламберта:

$$J(x)=J_0\exp(-\alpha x)$$

де $\alpha>0$ - коефіцієнт поглинання,

x - товщина поглинаючого шару,

J_0 - інтенсивність світла, що проходить в речовину,

$J(x)$ - інтенсивність світла, що пройшло крізь шар товщиною x .

Для середовища з негативним поглинанням світла справедливий закон Бугера-Ламберта-Фабріканта

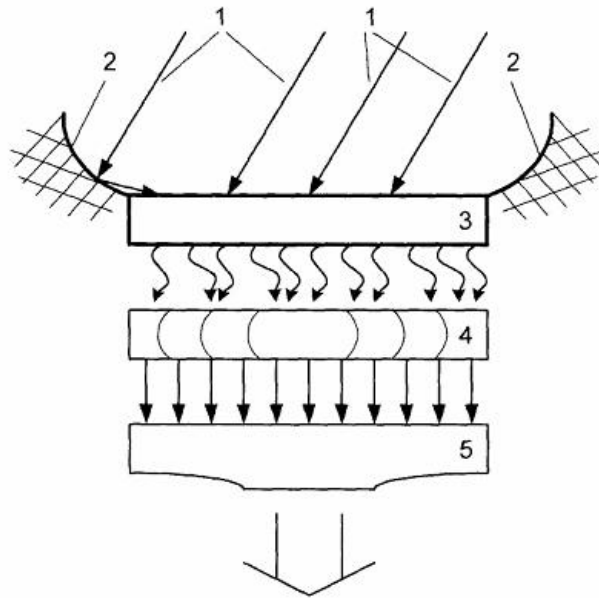
$$J(x)=J_0\exp(|\alpha|x)$$

де $|\alpha|>0$ - позитивна величина, відповідна не ослабленню, а посиленню світла, що проходить через активне середовище (пропорційна різниці між числом актів поглинання і вимушеного випромінювання).

Інтенсивність світла при цьому круто зростає із збільшенням товщини шару середовища. Іншими словами, коефіцієнт поглинання α для активного, підсилюючого середовища є негативною величиною.



Фіг. 1



Фіг. 2