



УКРАЇНА

(19) UA (11) 22362 (13) U

(51) МПК (2006)

B23K 28/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ЗВАРЮВАННЯ МАТЕРІАЛІВ КОНЦЕНТРОВАНИМ СОНЯЧНИМ ВИПРОМІНЮВАННЯМ

1

2

(21) u200611257

(22) 25.10.2006

(24) 25.04.2007

(46) 25.04.2007, Бюл. № 5, 2007 р.

(72) Литвиненко Юрій Михайлович

(73) ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ МАТЕРІАЛОЗНАВСТВА
ІМЕНІ І.М.ФРАНЦЕВИЧА НАЦІОНАЛЬНОЇ АКА-
ДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ

(57) Пристрій для зварювання матеріалів концентрованим сонячним випромінюванням, що склада-

ється із концентраторів сонячного випромінювання та гнучких волоконних світловодів, що закріплені одним торцем у фокусі концентраторів, який **відрізняється** тим, що використовують дві або більше пар концентратор - світловід, причому концентратори закріплені на одній рамі із загальним механізмом наведення та слідування за сонцем, а вільні торці світловодів збирають у джгут та закріплюють в обоймі, яка може рухатись із шістьма степенями свободи.

Корисна модель стосується променевого зварювання матеріалів, зокрема пристроїв для геліозварювання. Геліозварювання дозволяє зварювати тугоплавкі матеріали в умовах високої стерильності. Концентрована сонячна енергія використовується для зварювання безпосередньо у концентраторі [В.С. Дверняков, І.М.Францевич. Дослідження матеріалів в умовах променевого нагрівання, К., «Наукова думка», 1975, с.20-25], що обмежує технологічні можливості процесу. Передача сконцентрованої променевої енергії із фокального об'єму концентратора за допомогою гнучких волоконних світловодів дає альтернативне рішення для вдосконалення процесу.

Відомий пристрій для передачі лазерного випромінювання, який включає джерело лазерного випромінювання і гнучкий волоконний світловод, що закріплений одним торцем у фокусі лазера, а вільним торцем направлений на об'єкт високотемпературного впливу [M.G.Marshall, G.Georgalas, Apparatus and method for performing laser material processing through a fiber optic, Pat. US 4676586, B23K 009/00, 30.06.1987].

Недоліком пристрою є те, що пристрій складає одна пара джерело енергії - світловод, що унеможливує збільшення енергії на виході через поєднання кількох джерел енергії.

Відомий пристрій для точкового зварювання, який включає джерело лазерного випромінювання, енергію якого поділено навпіл, і світловоди, одні торці яких закріплено у фокусах розгалужень пучка лазера, а вільні торці направлено на різні точки об'єкту зварювання [D.G.Cruikshank, R.Webb, Spot welding technique, Pat. US 4733074, B23K

026/00,22.03.1988].

Недоліком пристрою є те, що вільні торці світловодів кожний окремо направлено на різні точки об'єкту зварювання. Це не дає змоги об'єднати енергетичні потужності лазерних пучків, що переносяться різними світловодами.

Найбільш близьким до заявляємої корисної моделі є відомий пристрій для передачі променевого потоку із фокального об'єму оптичної системи за допомогою гнучких волоконних світловодів, що включає концентратор сонячного випромінювання та гнучкий волоконний світловод, що закріплений одним торцем у фокусі концентратора [В.В. Пасічний, Г.Ф. Горностаєв, Дослідження світловодів для передачі сонячного випромінювання із фокального об'єму геліоконцентратора до технологічної зони. Інженерно-фізичний журнал, 2004, том 77, №3, с.1-4]. Вільним торцем світловоду можна маніпулювати біля поверхні, що має бути нагрітою.

Недоліком пристрою є мала потужність перенесеного потоку енергії через те, що існуючі світловоди, виготовлені на базі кварцового скла або полімерів, не здатні переносити енергію, більшу за 300Вт/см², що звичайно замало для процесу зварювання тугоплавких матеріалів.

Задачею корисної моделі «Пристрій для зварювання матеріалів концентрованим сонячним випромінюванням» є збільшення вихідної потужності пристрою.

Задача вирішується за рахунок того, що пристрій, який складається із концентратора сонячного випромінювання та гнучкого волоконного світловода, що закріплений одним торцем у фокусі концентратора, обладнано двома або більше па-

(13) U

(11) 22362

(19) UA

рами концентратор - світловод, при цьому концентратори прилаштовані на одній рамі із загальним механізмом наведення та слідування за Сонцем, а другі торці світловодів зібрано у джгут та закріплено в обоймі, яка може рухатись із шістьма степенями свободи. Збільшена кількість концентраторів, кожен із яких концентрує енергію, що відповідає оптимальній пропускній спроможності світловоду, і, відповідно, збільшена кількість світловодів, кожен із яких передає свою енергію, дозволяють аддитивно збільшити загальну потужність перенесеної енергії, а вільні торці світловодів, зібрані в джгут і закріплені в обоймі, що може вільно рухатися, здатні переносити сумарну енергію в потрібну зону зварюваної поверхні матеріалу.

На Фіг. показано принципову схему пристрою, що пропонується. Два концентратора [1] прилаштовано на одній рухомій рамі [2]. У кожному із фокусів концентраторів закріплені одним торцем гнучкі волоконні світловоди [3]. Другі торці світловодів зібрано у джгут та закріплено в обоймі [4], яка може рухатись із шістьма степенями свободи.

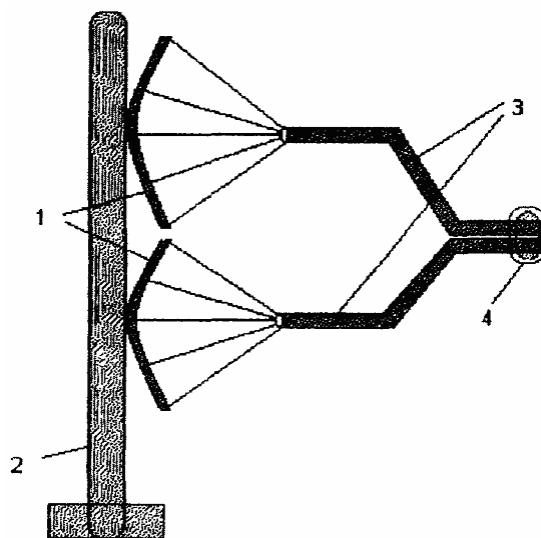
Пристрій працює наступним чином. За допомогою механізму наведення та слідування за Сонцем (на Фіг. не показаний) концентратори [1] наводять на Сонце. Концентрована сонячна енергія попадає в торці світловодів [3] і передається по ним до других торців, звідки виходять у вигляді променів. Вихідні торці світловодів, будучи зібрані до купи і закріплені в обоймі [4], випромінюють енергію, що дорівнює сумі енергій, зібраних кожним концентратором. Рухома обойма здатна направити сумарний потік енергії під будь-яким кутом на потрібне місце зварюваної поверхні матеріалу.

Для досягнення достатньої для проведення процесу зварювання сумарної енергії можна додати необхідну кількість концентраторів і світловодів.

Приклад здійснення винаходу. Параболічний концентратор діаметром 40 см із закріпленим у його фокусі багатомодульним гнучким світловодом діаметром 5 мм наводили за допомогою механізму на Сонце, а вільний торець світловода направляли на зістиковані сталеві пластини товщиною 2 мм. Вхідного потоку у 250 Вт/см^2 виявилось недостатньо для зварювання пластин - вони тільки розігрілись до 550°C . Потім взяли чотири прилаштованих на одній рухомій рамі концентратори діаметром 40 см із закріпленими у їхніх фокусах багатомодульними гнучкими світловодами діаметром 5 мм і навели їх усі зразу на Сонце. Вільні торці світловодів зібрали у джгут і закріпили в обоймі, яка може рухатись із шістьма степенями свободи, тобто, в довільному напрямку, повертаючись на довільний кут. Обойму з вихідними торцями світловодів зорієнтували на зістиковані сталеві пластини товщиною 2 мм і через 1 хвилину пластини були зварені.

Зварювання стало можливим внаслідок збільшення вихідної потужності пристрою за рахунок збільшення кількості концентраторів і поєднання сконцентрованої кожним із них і переданої через гнучкі світловоди сонячної радіації до купи завдяки тому, що вільні торці світловодів зібрали у джгут і закріпили в обоймі.

Корисна модель може бути використана для зварювання традиційних конструкційних металічних матеріалів як альтернатива для електрозварювання в умовах відсутності електричної енергії, а також тугоплавких матеріалів як на Землі, так і в космосі.



Фіг.