



УКРАЇНА

(19) UA (11) 79742 (13) C2  
(51) МПК (2006)  
B23K 26/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) СПОСІБ ОДНОПРОХІДНОГО ЛАЗЕРНОГО ЗВАРЮВАННЯ Т-ПОДІБНОГО ВУЗЛА З МЕТАЛЕВИХ ЕЛЕМЕНТІВ

1

(21) 20031110029  
(22) 06.11.2003  
(24) 25.07.2007  
(31) 02 13914  
(32) 07.11.2002  
(33) FR  
(46) 25.07.2007, Бюл. №11, 2007р.  
(72) Лоне Ерве, FR, Флеш Т'єрі, FR, Мінью Домінік, FR, Аплуар Мішель, FR  
(73) СНЕКМА МОТОРС, FR  
(56) FR 2705603, 02.12.1994  
US 4691093, 01.09.1987  
EP 0890745 A2, 13.01.1999  
DE 19907926, 07.12.2000  
(57) 1. Спосіб лазерного зварювання вузла з металевих елементів, розташованих у формі Т, де ніжка Т-подібного вузла утворена пластиною (10, 30) із паралельними поверхнями, і вузол є доступним тільки з боку головки Т-подібного вузла через зовнішню поверхню, при цьому зазначений спосіб включає такі стадії:  
- складання Т-подібного вузла з елементів, суміжних один з одним,  
- лазерне зварювання вузла через зовнішню поверхню головки Т-подібного вузла двома зварними швами, виконуваними одночасно і паралельно

2

один одному і перпендикулярно зовнішній поверхні головки Т-подібного вузла так, що кожна з двох осей (21) зварювання є дотичною до однієї з поверхонь пластини (10, 30), що утворює ніжку Т-подібного вузла.  
2. Спосіб лазерного зварювання за п. 1, який відрізняється тим, що два зварних шви виконують одночасно за допомогою двофокусної зварювальної головки (20).  
3. Спосіб лазерного зварювання за п. 1, який відрізняється тим, що пластину (10) ніжки забезпечують лапками (11) заданої довжини і товщини, і зазначений вузол містить другий елемент - головку (15), що утворює головку Т-подібного вузла і забезпечений прорізами (16), довжина і товщина яких відповідають розмірам лапок (11).  
4. Спосіб лазерного зварювання за п. 3, який відрізняється тим, що висота лапок (11) є трохи більшою за товщину головки (15).  
5. Спосіб лазерного зварювання за п. 1, який відрізняється тим, що головка Т-подібного вузла утворена двома пластинами (35D і 35G), які встановлені перпендикулярно пластині ніжки (30) Т-подібного вузла і контактують своїми крайками з пластиною ніжки.

Винахід стосується способу створення постійного скріплення вузла з двох або трьох металевих елементів у формі Т, доступного тільки з однієї зовнішньої поверхні. Спосіб використовується, зокрема, для з'єднання тонкого, закритого і розділеного кожуха такого, як лопатка, яка розміщена в каналі з вихідної сторони вентилятора в турбореактивному двигуні.

Функцією лопатки вищезазначеного типу є підвищення жорсткості конструкції турбореактивного двигуна, зокрема, за рахунок створення з'єднання між двома коаксіальними кільцевими оболонками, і можливо спрямування або відхилення потоку холодного повітря, що циркулює у вентиляторному каналі. Такі лопатки являють собою металеві ребра, які переважно складаються з порожнистого

кожуха, усередині якого розташовані елементи жорсткості. Виготовлення таких кожухів є доволі важким і потребує декількох операцій, зокрема, для виготовлення первинних елементів і для виготовлення вузла і скріплення так, щоб розміри кожуха були правильними.

Як показано на Фіг.1, [у патенті FR 2 705 603] розкритий спосіб лазерного зварювання для складання двох металевих елементів у формі Т. У цьому способі використовується засіб для виготовлення розділених кожухів шляхом скріплення елементів ззовні кожуха. Лазерний промінь 8А, 8В емітують послідовно, два рази під похилим кутом, при цьому траєкторія променя перетинає зовнішню поверхню 1В елемента 1 з утворенням голівки Т-подібного вузла. Дві осі лазерного променя 8А і

(13) C2

(11) 79742

(19) UA

8В при зварюванні торкаються двох верхніх кутів 2С елемента 2, що виконує роль ніжки Т. Зварювальний пристрій розташований ззовні кожуха, а саме збоку зовнішньої поверхні 1В голівки Т-подібного вузла.

Отже в цьому способі використовуються два послідовних проходи лазерного променя, кожний із яких викликає послідовні деформації.

Можна додати, що такий тип складання потребує додаткового матеріалу у вигляді присадного дроту для запобігання виникненню дефектів форми після зварювання. Це стосується, зокрема, шорсткості і різноманітних виїмок і підрізів. Крім того, відносно великими тут є витрати на інструмент у зв'язку з необхідністю постійно утримувати елементи в нерухомому один відносно одного положенні і застосовувати розмотувальний пристрій для присадного дроту. І, нарешті, суттєвою обставиною є те, що під час зварювання необхідно управляти положенням дроту.

Отже, з огляду на вищевикладене метою даного винаходу є усунення зазначених недоліків.

Головним завданням винаходу є створення способу лазерного зварювання вузла з металевих елементів, розташованих у формі Т, де ніжка Т-подібного вузла утворена пластиною з паралельними поверхнями, і вузол є доступним тільки з боку голівки Т-подібного вузла через зовнішню поверхню, при цьому даний спосіб включає такі стадії:

- складання Т-подібного вузла з елементів, суміжних один з одним,

- лазерне зварювання вузла через зовнішню поверхню голівки Т-подібного вузла двома зварними швами.

Відповідно до винаходу два зварних шви виконуються одночасно, є паралельними один одному і перпендикулярними зовнішній поверхні голівки Т-подібного вузла так, що кожна з двох осей зварювання є дотичною одній із поверхонь пластини, що утворює ніжку Т-подібного вузла.

У кращому варіанті здійснення винаходу два зварних шви виконуються одночасно за допомогою двофокусної зварювальної голівки.

У першому варіанті виконання вузла у запропонований спосіб зварювання пластина ніжки Т має лапки заданої довжини і товщини, і вузол містить другий елемент, що утворює голівку Т-подібного вузла з прорізами, довжина і товщина яких відповідають розмірам лапок на пластині ніжки Т-подібного вузла.

У цьому випадку краще, якщо висота Н лапок є трохи більшою за товщину другого елемента вузла, що утворює голівку Т-подібного вузла.

В другому варіанті виконання Т-подібного вузла у спосіб зварювання за даним винаходом голівка Т-подібного вузла утворена двома пластинами, перпендикулярними пластині ніжки Т-подібного вузла, що контактують своїми крайками з пластиною, яка утворює ніжку.

Для кращого розуміння винаходу і його технічних характеристик нижче розглядаються два варіанти здійснення винаходу з посиланнями на креслення, на яких зображені:

Фіг.1 - розріз кріплення за допомогою відомого способу зварювання, описаного вище;

Фіг.2 - перша стадія виготовлення вузла відповідно до першого варіанта здійснення винаходу у рознесеній ізометричній проекції;

Фіг.3 - вигляд в ізометричній проекції вузла, зображеного на Фіг.2, на стадії зварювання;

Фіг.4 - вузол, зображений на Фіг.2 і 3, у готовому вигляді;

Фіг.5 - вигляд в ізометричній проекції другого вузла, що підлягає зварюванню у спосіб за даним винаходом.

Докладний опис двох варіантів здійснення винаходу

#### Перший вузол

Як показано на Фіг.2, перший вузол, який можна зварювати у спосіб за даним винаходом, складається з двох елементів: ніжки 10 Т-подібного вузла і голівки 15 Т-подібного вузла. Ніжка 10 являє собою прямокутну пластину заданої товщини з лапками 11 заданої довжини, розташованими на заданій відстані одна від одної. Відповідно до цього, в голівці 15 утворені прорізи 16, довжина і ширина яких відповідають лапкам 11 ніжки 10. Як можна бачити на Фіг.3, процес складання полягає у вставлянні лапок 11 ніжки 10 у прорізи 16 у голівці 15.

Лазерна зварювальна голівка 20 розташована вертикально над лапками 11 ніжки Т-подібного вузла. Ця лазерна зварювальна голівка 20 є двофокусною, тобто вона може випромінювати два лазерних промені 21, паралельних один одному. Лазерна зварювальна голівка 20 відрегульована так, що два лазерних промені 21 проходять на відстані, що дорівнює заданій товщині ніжки 10. Іншими словами, кожний із двох лазерних променів проходить по дотичній до поверхні ніжки 10.

Лапки 11 на ніжці 10 і прорізи 16 у голівці 15 вирізняються за допомогою лазера, що, проте, не виключає можливість застосування інших способів різання.

У зв'язку з цим, зварювання по обидва боки верхньої ділянки ніжки 10 уздовж і між лапками 11 виконують за один прохід шляхом позовжнього переміщення лазерної зварювальної голівки 20.

Висота лапок 11 є трохи більшою за товщину голівки 15, завдяки чому вони з неї трохи виступають. Після завершення зварювання, як показано на Фіг.4, лапки 11, що є присадним металом, перетворюються на невеликі виступи 12. Висота зварного шва збільшується після зварювання при збільшенні висоти лапок 11 перед зварюванням.

#### Другий вузол

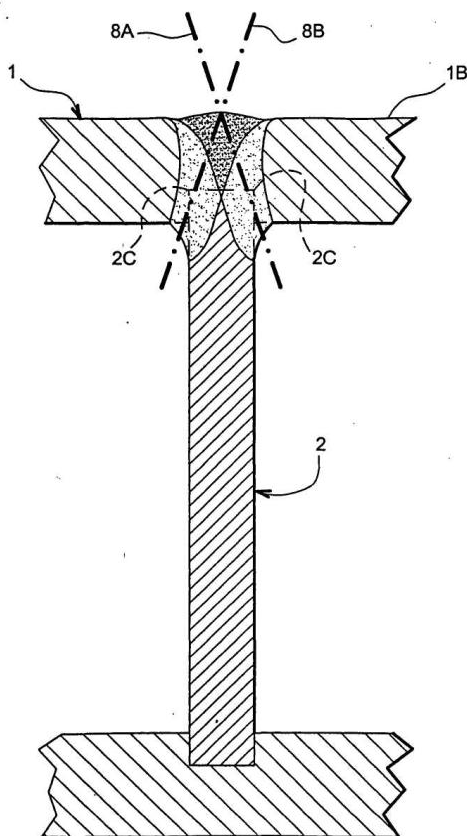
На Фіг.5 показаний другий вузол, який можна використовувати для утворення Т-подібного вузла за допомогою лазерного зварного з'єднання. Тут також використовується ніжка 30, але без лапок. Дві ділянки 35D і 35G голівки розташовані в контакті з ніжкою 30 і поблизу її верхньої ділянки. Вони закріплені на ній на одній із крайок і тому перпендикулярно виступають із неї. Крім того, вони пролягають по одній лінії одна з одною.

Тут, як і у вищеописаному вузлі, так само можна використовувати двофокусне зварювання. При цьому кожна з двох осей двох лазерних променів

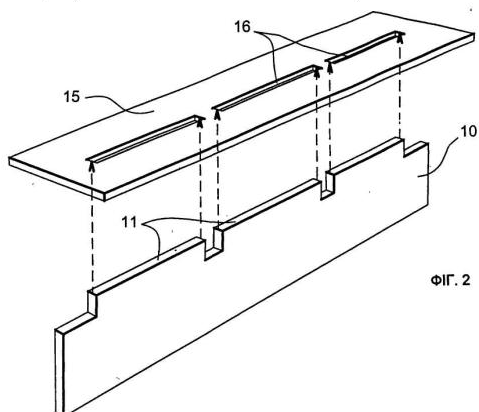
21 є паралельною вертикальній поверхні ніжки 30, при цьому зварний шов виконується по всій довжині вузла.

Головна перевага винаходу полягає в тому, що зварювання виконують за один прохід, уникаю-

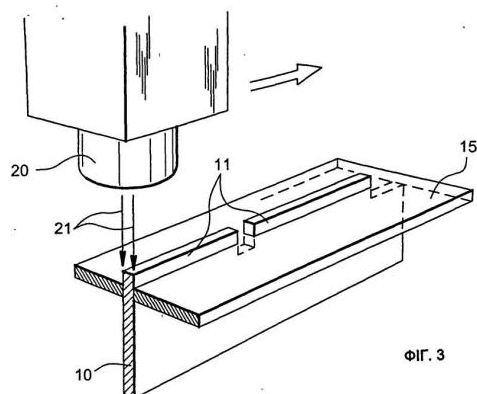
чи необхідності застосування присадного дроту. У результаті одержують зварний шов без будь-яких дефектів форми, а небезпека виникнення деформації вузла під час зварювання зводиться до мінімуму.



ФІГ. 1



ФІГ. 2



ФІГ. 3

