



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 4280

(13) U

(51) 7 B23K26/00

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

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ЛАЗЕРНОЇ ОБРОБКИ

1

(21) 20040402747

(22) 15.04.2004

(24) 17.01.2005

(46) 17.01.2005, Бюл. № 1, 2005 р.

(72) Головка Леонід Федорович, Сороченко Валерій Григорович, Яремчук Денис Михайлович, Соколов Денис Олександрович

(73) Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут"

(57) Пристрій для лазерної обробки, що містить лазер, оптично зв'язаний з заломлюючим дзеркалом з приводом горизонтального переміщення, фокусуючою лінзою з приводом вертикального переміщення, дозатор, який зв'язаний через клапан подачі феромагнітного порошку з соплом, затискне пристосування для оброблюваної деталі з

2

приводом колової подачі, який відрізняється тим, що пристрій оснащено електромагнітним індуктором, на периферії обмотки якого вмонтовано датчик температури з немагнітного матеріалу, вихід якого електрично з'єднано з входом блока живлення індуктора через термостабілізатор, з приводом клапана подачі феромагнітного порошку, де термостабілізатор електрично з'єднано з приводом колової подачі затискного пристосування для деталі, двома реле часу, вхід одного із яких електрично з'єднано з приводом колової подачі затискного пристосування для деталі, а вихід - з приводом клапана подачі феромагнітного порошку, а вхід другого реле - з виходом термостабілізатора, вихід - з лазером.

Корисна модель відноситься до області обладнання для лазерного поверхневого зміцнення деталей і може бути використана в металообробній промисловості.

Відома конструкція пристрою для лазерної обробки того ж призначення (див. наприклад, авторське свідоцтво СРСР №928733, МПК⁷ B23K26/00, 1985), що складається з лазера і пари плоских електродів підключених до блоку живлення. Такий пристрій для лазерної обробки дозволяє напилювати металеві покриття на зовнішню поверхню деталі як з електричних матеріалів, так і металів.

Недоліком такої конструкції є те, що вона не дозволяє наплавляти пошарово покриття із значною товщиною.

В якості прототипу прийнятий пристрій для лазерної обробки (див. журнал "Автоматическая сварка", 1990, №1, стор.59, рис.1), що включає: лазер заломлює дзеркало з приводом горизонтального переміщення, фокусуючу лінзу з приводом вертикального переміщення, дозатор з клапаном подачі феромагнітного порошку, привід клапана, сопло, затискне пристосування для оброблюваної деталі з приводом колової подачі.

Такий пристрій для лазерної обробки не дозволяє забезпечити високу продуктивність, якість нанесеного покриття.

В основу корисної моделі поставлена задача вдосконалення пристрою для лазерної обробки шляхом того, що він забезпечений електромагнітним індуктором, з вмонтованим датчиком температури, блоком живлення індуктора, термостабілізатором і двома реле часу, за рахунок чого підвищується продуктивність і якість нанесеного покриття.

Поставлена задача вирішується тим, що в пристрій для лазерної обробки, що містить, лазер, оптично зв'язаний з заломлюючим дзеркалом з приводом горизонтального переміщення, фокусуючою лінзою з приводом вертикального переміщення, дозатор який зв'язаний через клапан подачі феромагнітного порошку з соплом, затискне пристосування для оброблюваної деталі з приводом колової подачі, новим є те, що пристрій споряджено електромагнітним індуктором, на периферії обмотки якого вмонтовано датчик температури з немагнітного матеріалу, вихід якого електрично з'єднано з входом блока живлення індуктора через термостабілізатор з приводом клапана подачі феромагнітного порошку, де термостабілізатор електрично з'єднано з приводом колової подачі затискного пристосування для деталі, двома реле часу, вхід одного із яких електрично з'єднано з приводом колової подачі затискного

(19) UA (11) 4280 (13) U

пристосування для деталі, а вихід - з приводом клапана подачі феромагнітного порошку, а вхід другого реле - з виходом термостабілізатора, вихід - з лазером.

Введення електромагнітного індуктора з датчиком у відстежувальному режимі, блока живлення індуктора та двох реле часу дозволяє наносити шарово покриття будь-якої товщини на деталі типу диск, а саме утримання феромагнітного порошку на поверхні деталі магнітним полем і підігрів деталі в зоні обробки безпосередньо перед наплавленням.

Суть корисної моделі пояснюється кресленням де зображена принципова схема пристрою для лазерної обробки.

Пристрій для лазерної обробки складається з лазера 1, що оптично зв'язаний із заломлюючим дзеркалом 2 з приводом горизонтального переміщення 3, фокусуючою лінзою 4 з приводом вертикального переміщення 5, дозатора 6 який зв'язаний через клапан подачі феромагнітного порошку 7 з соплом 9, затискного пристосування 10 для деталі 18 з приводом колової подачі 11, електромагнітного індуктора 12 з вмонтованим на периферії його обмотки датчиком температури 13 з немагнітного матеріалу, вихід якого електрично з'єднаний з входом блока живлення індуктора 15 за допомогою термостабілізатора 14 з приводом клапана подачі феромагнітного порошку 8, реле часу 16 і 17.

Принцип роботи пристрою для лазерної обробки наступний. Промінь від лазера 1 направляється до заломлюючого дзеркала 2, від якого відбивається в напрямку оброблювальної поверхні, потім промінь проходить через фокусуючу лінзу 4 падаючи на оброблювану поверхню деталі. Привід вертикального переміщення 5 фокусуючої лінзи 4 дозволяє забезпечити потрібні геометричні характеристики променя лазера 1 в зоні обробки. З дозатора 6 феромагнітний порошок при відкритому клапані подачі порошку 7 (встановлюється режим подачі при допомозі привода 8 клапана подачі 7) надходить в сопло 9, де змішуючись з повітрям потрапляє на наплавлювану локальну ділянку поверхні оброблювальної деталі. Ширина ділянки регулюється величиною фокального п'ятна променя лазера 1, а довжина - величиною колової подачі затискного пристосування 10, при допомозі приводу подачі 11 пристосування 10. Деталь, будучи закріплена в пристосуванні 10, знаходиться над електромагнітним індуктором 12. Привід пристосування 11 забезпечує оберт деталі відносно електромагнітного індуктора 12 при нерухомості останнього. При цьому деталь замикає силові магнітні лінії електромагнітного індуктора 12, являючись його магнітопроводом (допустимий мінімальний повітряний зазор між тілом деталі і електромагнітним індуктором 12). Електроконтакт забезпечується різними, наприклад щітковими контактами і т.д.

Електромагнітний індуктор 12 заздалегідь піді-

гріває наплавлювану ділянку деталі до температури 200°C, забезпечуючи сприятливі умови для послідовного лазерного наплавлення феропорошків (зменшується температурний градієнт на поверхні). Крім цього, магнітне поле електромагнітного індуктора 12 утримує феропорошок на наплавлюваній ділянці поверхні деталі, який надходить із сопла 9.

По мірі нагрівання деталі до температури 200°C швидке нагрівання завершується внаслідок спрацьовування датчика температури 13 і ця температура підтримується на протязі всього процесу наплавлення при допомозі термостабілізатора. По досягненні поверхнею деталі 200°C (товщина шару $S=2\text{мм}$ при частоті $f=50\text{Гц}$), подається сигнал з термостабілізатора 14 на блок живлення індуктора, який перестроює свій режим роботи. Сигнал надходить також на привід 8 клапана подачі 7 феропорошку, який відкриває клапан 7 для подачі порошку в сопло 9. Сигнал з термостабілізатора також надходить на привід колової подачі пристосуванні з деталлю 11, який починає рівномірно обертати деталі до повного оберту останньої. По закінченні повного оберту він відключає подачу. Це виконується за допомогою реле часу 16, яке електрично з'єднує привід 11 з приводом 8 клапана 7. При виконанні деталлю повного оберту привід 8 клапана 7 також закриває клапан 7, чим перериває подачу феропорошку в сопло 9. Якщо не надходить другої команди від оператора, припиняється подача порошку на наплавлену ділянку оброблювальної поверхні деталі. Через $1/2$ оберту, якщо не надійде другої команди від оператора електричний сигнал із терморегулятора 13 надходить через реле часу 16 до лазера 1, після чого реле часу 16 включає лазер 1 через $1/2$ оберту деталі і відключає його.

При попаданні сфокусованого випромінювання лазера 1 на нанесений на поверхню феропорошок, останній оплавляється. При цьому магнітне поле електромагнітного індуктора 12 особливим чином впливає на мікророзплаву і кристалізацію. Відповідним чином настроївши реле часу 16 і реле часу 17, можливо наплавляти поверхню шарово, тобто вони будуть кластись один на одного в вигляді так званого "листового пирога". При цьому досягається висока якість одержаного шару за рахунок підвищеної адгезки наплавленого покриття з поверхнею, високої ступені щільності, низької пористості одержаного шару.

Очікуваний техніко-економічний ефект полягає в тому, що винахід дозволяє високопродуктивне наносити за допомогою напилення феромагнітні порошкові речовини (ферохром, феротитан і т.д.) на локальні кругові ділянки поверхні різних деталей типу диск з можливістю досягнення нескінченних по товщині шарів покриття при одночасній можливості забезпечення високої якості покриття.



