



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **58170** (13) **U**
(51) МПК (2011.01)
B23K 26/14 (2011.01)
B06B 3/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВВОДУ УЛЬТРАЗВУКОВИХ КОЛИВАНЬ ДО РОЗПЛАВУ ЗВАРЮВАЛЬНОЇ ВАННИ

1

(21) u201008839

(22) 15.07.2010

(24) 11.04.2011

(46) 11.04.2011, Бюл.№ 7, 2011 р.

(72) ТРУБА ОЛЕКСАНДР МИХАЙЛОВИЧ, НІКІТІН
ОЛЕКСАНДР ЯКИМОВИЧ, ТРУБА ОКСАНА МИ-
ХАЙЛІВНА, КЛИМЕНКО ОЛЕКСАНДР МИКОЛА-
ЙОВИЧ, ЦИВІНСЬКА КАТЕРИНА ВОЛОДИМИРІВ-
НА

2

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
УКРАЇНИ "КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИ-
ТУТ"

(57) Пристрій для вводу ультразвукових коливань
до розплаву зварювальної ванни, що включає ма-
гнітострижковий перетворювач та хвилевід, який
відрізняється тим, що хвилевід виконаний труб-
частим, в якому співвісно та жорстко закріплена
фокусуюча система для фокусування лазерного
випромінювання.

Корисна модель відноситься до технічної аку-
стики і може бути використана в металургії, зва-
рюванні, різанні та наплавці при введенні та фоку-
суванні ультразвукових коливань до розплаву
зварювальної ванни безпосередньо плямою нагрі-
ву (фокусною плямою).

Відомий пристрій дії ультразвукових коливань
на заготовку під час формування отвору лазерним
випромінюванням зв'язується з полегшенням ви-
далення рідкої фази матеріалу з його порожнини,
що приводить до підвищення ефективності і якості
обробки (а.с. СРСР №1176532 B23K26/14,
оп.1.05.85 р. Котляров В.П.).

Недоліки цього способу є подача УК через ос-
новний метал конструкції на всю площу та об'єм.
Це сприяє розсіянню енергії коливань, що суттєво
знижує ККД ефективності джерела УК.

Відомий також пристрій для реалізації процесу
лазерно - ультразвукового різання листового ме-
талу («Разработка процесса лазерно - ультразву-
кового раскроя листового материала и устройст-
во для его реализации». Г.Д. Гуреев, Д.М. Гуреев,
«Вестн. Самар. гос. техн. ун-та. сер. Физико - ма-
тема-тические науки». 2004. №26). Цей пристрій
має суттєві недоліки пов'язані з тим, що трансфо-
рматор ультразвукових коливань (хвилевід) прити-
скується до заготовки, а реальна заготовка має не
рівну поверхню, різну шорсткість. Тому прилад при
русі втрачає багато енергії на тертя.

Найбільш близьким до корисної моделі за тех-
нічною суттю і досягнутому ефекту є прийнятий за
найближчий аналог пристрій (Авторское свиде-
тельство №793664 МПК B06B3/00 А.С. Шилаев и др.

Устройство для введения ультразвуковых колеба-
ний в расплав. Бюллетень №1 от 20.02.81), який
полягає в тому, що дріт проходить через отвір на
дільниці пучності УК хвилеводу чи через отвір з
боковим пружинним притиском. УК передаються
дроту, а дріт в свою чергу передає їх в розплав
зварювальної ванни.

Основний недолік відомого пристрою полягає
в тому, що дріт який проходить скрізь отвір в хви-
лелеводі чи через отвір з боковим пружинним прити-
ском, який від дії УК швидко зношує отвір. Засто-
сування зносостійких сталей та її відповідна
термічна обробка не рятує від інтенсивного зносу
цих матеріалів, котрий збільшується при накла-
данні УК, що діє на ефективність вводу УК.

В основу корисної моделі пристрою поставле-
на задача створення конструкції приладу для вво-
ду та фокусування ультразвукових коливань в
зварювальну ванну.

У пристрої для вводу ультразвукових коливань
до розплаву зварювальної ванни новим є те, що
хвилевід магнітострижкового перетворювача ви-
конано трубчастим, в якому жорстко та співвісно
закріплена лінза яка фокусує лазерне випроміню-
вання.

На схемі представлений один з варіантів вико-
нання запропонованого пристрою (фіг.1), а також
зображено розподілення ультразвукових коливань
вздовж осі хвилеводу (фіг.2).

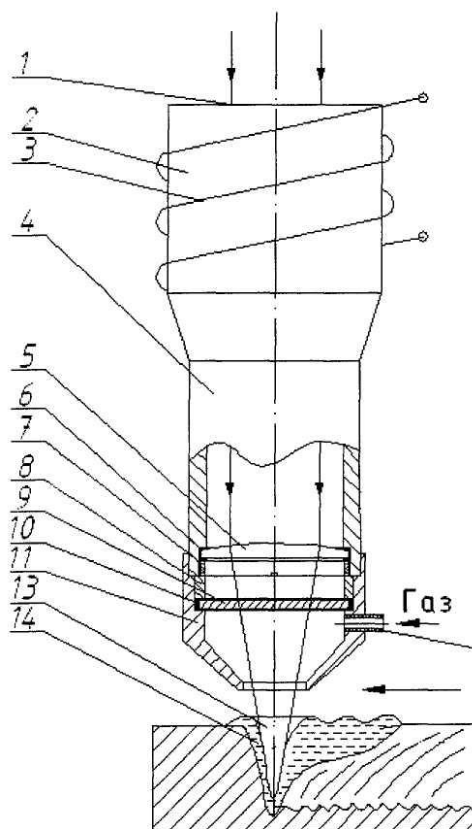
Прилад складається з: лазерного променя - 1
(фіг. 1). На осердя магнітострижкового перетво-
рювача - 2 намотана обмотка осердя - 3, осердя
магнітострижкового перетворювача є трубчасте

(19) **UA** (11) **58170** (13) **U**

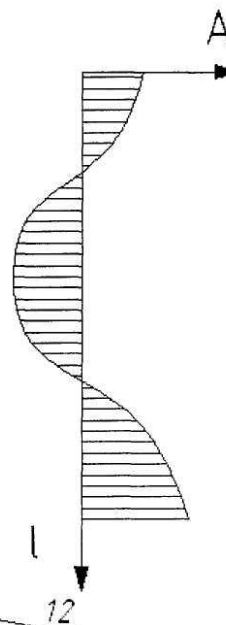
яке жорстко з'єднано з концентратором амплітуди ультразвукових коливань (хвильовід) - 4 в ньому закріплена лінза - 5. Вона знаходиться в ущільнюючій прокладці 6 та кріпиться за допомогою різьбового кільця - 7. Втулка - 8 та захисне скло - 9 з прокладкою - 10 знаходяться в соплі - 11, яке в свою чергу закріплено на хвилеводі. Сопло має отвір де кріпиться штуцер - 12, для подачі захисного газу. При дії сфокусованого лазерного випромінювання на матеріал утворюється паро-газовий канал глибокого проплавлення - 13, а на внутрішній поверхні розплаву ванни глибокого проплавлення переміщується плямою нагріву - 14.

Пристрій працює наступним чином. При подачі сигналу на обмотку магнітострикційного перетворювача 2, в осерді 3 виникають упругі коливання ультразвукової частоти, які передаються трубчастому хвилеводу 4, а також лінзі 5 жорстко закріпленої на торці хвилеводу. Лінза 5 розміщується в обкладинці з демпфуючого матеріалу 6, для того щоб зменшити дію механічних УК на матеріал лін-

зи. При фокусуванні лазерного променя 1 лінзою 5, в каналі глибокого проплавлення 13 утворюється пляма нагріву(фокус), яка рухається з ультразвуковою частотою у поперемжньому напрямку за рахунок коливання хвилеводу 4. Амплітуда коливань на торці хвилеводу має максимальне значення, це видно з (фіг.2). Розмір плями сфокусованого випромінювання на практиці для зварювання коливається у розмірі 0,5+1,0 мм тому на площі цієї плями забезпечується фокусування УК. Введення ультразвукових коливань в лазерний розплав інтенсифікує в ньому процеси тепломасопереносу, що веде до згладжування температурних неоднорідностей і вирівнюванню рельєфу поверхні. Інтенсивний тепломасоперенос разом з частковим перетворенням механічної енергії ультразвукових коливань в теплову сприяє зростанню глибини ванни лазерних розплавів. Останнє є важливим з погляду підвищення ефективності процесу газолазерного зварювання металу джерелом з наперед заданою потужністю випромінювання.



Фіг 1.



Фіг 2.