



УКРАЇНА

(19) UA (11) 31752 (13) U
(51) МПК
B21D 26/14 (2008.01)МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ МАГНІТНО-ІМПУЛЬСНОЇ ОБРОБКИ МЕТАЛЕВИХ ЗАГОТІВОК

1

(21) u200712254

(22) 05.11.2007

(24) 25.04.2008

(46) 25.04.2008, Бюл. № 8, 2008 р.

(72) БАТИГІН ЮРІЙ ВІКТОРОВИЧ, UA, БОНДАРЕНКО ОЛЕКСАНДР ЮРІЙОВИЧ, UA, СЕРІКОВ ГЕОРГІЙ СЕРГІЙОВИЧ, UA

(73) ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНІЙ УНІВЕРСИТЕТ, UA, БАТИГІН ЮРІЙ ВІКТОРОВИЧ, UA, БОНДАРЕНКО ОЛЕКСАНДР ЮРІЙОВИЧ, UA, СЕРІКОВ ГЕОРГІЙ СЕРГІЙОВИЧ, UA

(57) Спосіб магнітно-імпульсної обробки металевих заготовок, що полягає в їхньому деформуванні за рахунок дії імпульсного магнітного поля у робочій зоні індуктора шляхом притягування заготовки до індуктора, який відрізняється тим, що процес

2

обробки ведуть у діапазоні частот діючого магнітного поля від $\frac{1}{\pi \cdot d^2 \cdot \mu_0 \cdot \gamma_z}$ до $\frac{1}{\pi \cdot D^2 \cdot \mu_0 \cdot \gamma_e}$ Гц, (де d - товщина заготовки, γ_z - електропровідність металу заготовки, D - товщина екрана, γ_e - електропровідність матеріалу екрана, μ_0 - магнітна проникність вакууму) у робочій зоні індуктора, виконаного у вигляді двох компланарних витків прямокутної форми, з'єднаних послідовно і розміщених у пази масивного провідного екрана, ізолюваного від нього, з боку оброблюваної заготовки так, що дві сторони окремих витків, що обмежують робочу зону, є паралельними.

Корисна модель відноситься до обробки металів тиском імпульсного магнітного поля і може знайти застосування в автомобільній та авіаційній галузях промисловості для рихтування корпусу автомобіля або літака без його розбирання, та в машинобудівній галузі - коли обробка заготовки може здійснюватися лише з одного боку.

Відомі способи та пристрої для деформування металів енергією імпульсного магнітного поля [Белый И.В., Фертик С.М., Хименко Л.Т. Справочник по магнитно-импульсной обработке металлов. - Харьков: Вища школа, 1977. - с.5-18; 53-551]. Недоліком цих способів та пристроїв є неможливість притягування заготовок магнітним полем до індуктора, що звужує область їхнього застосування.

Існують способи магнітно-імпульсної обробки металевих заготовок методом притягування до індуктора. Недоліком цих способів є необхідність застосування додаткового технологічного оснащення [Щеглов Б.А., Есин А.А. Раздача тонкостенных трубчатых заготовок силами притяжения импульсного магнитного поля // Кузнечно-штамповочное производство. - 1971. - №4. - С.15-182], застосування двох джерел магнітного поля [Щеглов Б.А., Есин А.А. Раздача тонкостенных трубчатых заготовок силами притяжения импульс-

ного магнитного поля // Кузнечно-штамповочное производство. - 1971. - №4. - С.15-182; United States Patent 3 988 08 i, B21D26/14. Electromagnetic dent puller / Karl A. Hanser, Glen Hendricson; Publ. 21.12.762-3] - високо- та низькочастотного, що ускладнює та підвищує вартість процесу обробки, можливість обробки лише феромагнітних матеріалів [WO/2006/119661, B21D1/06. Dent removing method and device / Meichtry R.; Publ. 16.11.2006], що обмежує номенклатуру оброблюваних заготовок.

Найбільш близьким за своєю суттю до запропонованого є спосіб магнітно-імпульсної обробки металевих заготовок методом притягування до індуктору [Патент України 74909, B21D26/14. Спосіб магнітно-імпульсної обробки тонкостінних металевих заготовок / Батигін Ю.В., Лавінський В.І., Хавін В.Л.; опубл. 15.02.2006. Бюл. №2, 2006р].

Сутність способу, який обрано за найближчий аналог, полягає у взаємодії індуктованих струмів у екрані та у заготовці, які мають однакові напрямки, що призводить до їхнього взаємного притягування. Індуктовані струми в екрані та заготовці наводяться струмом індуктора, що розташований між ними та ізолюваний від них.

(13) U

(11) 31752

(19) UA

Недоліком найближчого аналогу є низький ККД процесу обробки у зв'язку з великим зазором між індуктором і екраном та екраном та заготовкою, що призводить до зменшення магнітного зв'язку між струмами в індукторі та екрані і екрані та заготовці, збільшенню полів розсіювання і, як наслідок, до великих втрат енергії, пов'язаної з цими полями.

Задачею корисної моделі є підвищення ККД процесу обробки та ефективності силової дії на оброблювану заготовку за рахунок посилення магнітного зв'язку між струмами в індукторі та індуктованими струмами в екрані і заготовці, а, відповідно, зменшенню втрат енергії в процесі обробки, а також за рахунок надання індукторів спеціальної форми.

Задача вирішується тим, що при деформуванні заготовки за рахунок дії імпульсного магнітного поля в робочій зоні індуктора шляхом притягування заготовки до індуктора, у відповідності до корисної моделі процес обробки здійснюється в діапазоні частот діючого магнітного поля від $\frac{1}{\pi \cdot d^2 \cdot \mu_0 \cdot \gamma_z}$ до $\frac{1}{\pi \cdot D^2 \cdot \mu_0 \cdot \gamma_e}$ Гц (де d - товщина заготовки, γ_z - електропровідність металу заготовки, D - товщина екрану, γ_e - електропровідність матеріалу екрану, μ_0 - магнітна проникність вакууму) у робочій зоні індуктора, виконаного у вигляді двох компланарних витків прямокутної форми, з'єднаних послідовно та розміщених у пазу масивного провідного екрану, ізолюваного від нього, з боку оброблюваної заготовки так, що дві сторони окремих витків, що обмежують робочу зону, є паралельними.

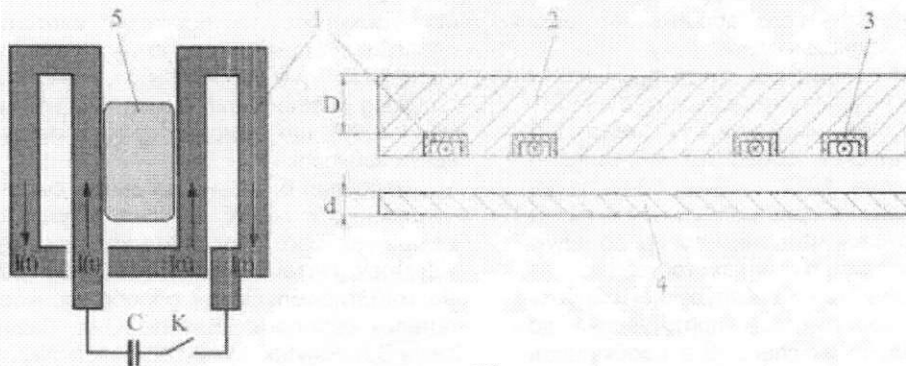
На схемі реалізації запропонованого способу, зображений на Фіг.1, цифрами позначені: 1 - індуктор, 2 - екран, 3 - ізоляція індуктора, 4 - оброблювана заготовка, 5 - робоча зона індуктора, С - ємнісний накопичувач енергії, К - комутатор.

Запропонований спосіб реалізується наступним чином. Попередньо заряджений ємнісний накопичувач енергії С через ввімкнений комутатор К

розряджається на індуктор 1. При протіканні розрядного струму через індуктор в екрані 2 та у заготовці 4 будуть наводитися струми, напрям протікання яких є протилежним до напрямку струму індуктора. У робочій зоні 5, де заготовку розташовано безпосередньо під екраном, напрям протікання індуктованих струмів буде однаковим, отже, між цими струмами, згідно з законом Ампера, виникає взаємне притягування. У паралельних сторонах витків індуктора струми протікають у взаємно протилежних напрямках, тому силової дії на оброблювану заготовку під витками не здійснюється. Якщо екран масивний, тобто магнітне поле, створене індуктором, повністю загасає в ньому, і жорстко закріплений, а частота діючого магнітного поля вибирається такою, що воно проникає крізь заготовку, то деформуватися, тобто притягатися до екрану, буде відповідна ділянка заготовки, яка у даному випадку має форму прямокутника. Виконання індуктора таким чином, що дві сторони окремих витків, що обмежують робочу зону, паралельні, призводить до подвоєння величини струму в робочій зоні, отже, збільшується силова дія на оброблювану заготовку, а розміщення витків індуктора в пазу екрану призводить до посилення магнітного зв'язку між струмами в індукторі та екрані за рахунок зменшення діелектричного зазору між ними, а, отже, до зменшення полів розсіювання і втрат пов'язаної з ними енергії, у результаті чого ККД процесу обробки збільшується.

Запропонований спосіб магнітно-імпульсної обробки металевих заготовок, а також окремі ознаки його не відомі авторам з джерел патентної і технічної літератури. Спосіб є технічно завершеним, його промислове застосування є очевидним.

Використання цього способу дає підвищення ККД процесу обробки та ефективності силової дії на оброблювану заготовку а, відповідно, зменшує втрати енергії в процесі обробки.



Фіг.