



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **77579** (13) **U**
(51) МПК
B21D 26/14 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

<p>(21) Номер заявки: u 2012 07542</p> <p>(22) Дата подання заявки: 20.06.2012</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.02.2013</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.02.2013, Бюл.№ 4</p>	<p>(72) Винахідник(и): Батигін Юрій Вікторович (UA), Гнатов Андрій Вікторович (UA), Гопко Андрій Васильович (UA), Сабокар Олег Сергійович (UA), Трунова Ірина Сергіївна (UA), Чаплігін Євген Олександрович (UA)</p> <p>(73) Власник(и): ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Петровського, 25, м. Харків, 61002 (UA), Батигін Юрій Вікторович, пр. Людвіга Свободи, 35-б, кв. 40, м. Харків, 61202 (UA), Гнатов Андрій Вікторович, вул. Динамівська, 3-а, м. Харків, 61001 (UA)</p>
---	---

(54) СПОСІБ МАГНІТНО-ІМПУЛЬСНОГО ПРИТЯГАННЯ МЕТАЛЕВИХ ЗАГОТІВОК ОДНОВИТКОВИМ КРУГОВИМ ІНДУКТОРОМ, РОЗТАШОВАНИМ НАД ДОПОМІЖНИМ ЕКРАНОМ

(57) Реферат:

Спосіб магнітно-імпульсної обробки тонкостінних металевих заготовок полягає в їхньому деформуванні впливом імпульсного магнітного поля шляхом притягання заготовки до індуктора, виконаного у вигляді одного плоского витка, та плоского металевих екрана. Індуктор розміщується над тонкостінним допоміжним металевим екраном, причому товщина допоміжного екрана залишається однаковою уздовж всього перерізу та вибирається зі співвідношення:

$$d \leq \sqrt{\frac{2}{\omega \cdot \mu \cdot \gamma}},$$

де d - товщина допоміжного екрана,

ω - кутова частота сигналу,

μ - магнітна проникність металу допоміжного екрана,

γ - електропровідність металу допоміжного екрана.

UA 77579 U

Корисна модель належить 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.

5 Аналогами корисної моделі є спосіб магнітно-імпульсної обробки металевих заготовок методом притягання до індуктора (Патент України 31751 Спосіб магнітно-імпульсної обробки металевих заготовок методом притягання до індуктора від 25.04.2008 р.), недоліком якого є те, що масивний екран спотворює форму індукваного струму і це, в свою чергу, призводить до
10 зниження імпульсу силової дії на заготовку. Ще одним недоліком аналогу є те, що його використання можливе лише при умові застосування разом з ним спеціальної конструкції узгоджувального пристрою - імпульсного трансформатора струму.

Найбільш близьким за своєю суттю до запропонованої корисної моделі є патент України "Спосіб магнітно-імпульсної обробки тонкостінних металевих заготовок" № 74909 від 15.02.2006 р., (Батигін Ю.В., Лавінський В.І., Хавін В.Л.).

15 У прототипі запропоновано спосіб магнітно-імпульсної обробки тонкостінних металевих заготовок, що полягає в їхньому деформуванні впливом імпульсного магнітного поля, причому обробку здійснюють шляхом притягання заготовки до індуктора. Згідно з винахідницьким задумом, для притягання заготовки використовують індуктор, виконаний у вигляді плоского витка, поверх якого розміщений плоский металевий екран.

20 Суттєвими недоліками даного способу є те, що наявність витка індуктора між екраном та заготовкою призводить до часткового екранування магнітних полів, що послаблює електродинамічний зв'язок між екраном та заготовкою, а це призводить до зниження ККД усього процесу обробки металу.

25 Перелічених недоліків позбавлена запропонована одновиткова кругова індукторна система з тонким екраном.

В основу корисної моделі поставлено задачу розширення виробничих і функціональних можливостей, а також підвищення ефективності магнітно-імпульсного притягання металевих об'єктів завдяки використанню одновиткової кругової індукторної системи, в якій між витками індуктора та заготовкою знаходиться тонкий допоміжний екран.

30 Поставлена задача вирішується тим, що індуктор виконано у вигляді одного електрично ізольованого кругового витка, який розміщується над тонкостінним екраном. Деформування заготовки відбувається завдяки індукваним струмам, що наводяться від витка індуктора в робочу зону допоміжного екрана та в заготовку.

35 На кресленні представлена схема реалізації способу магнітно-імпульсного притягання металевих заготовок, на якій позначено такі позиції: 1 - виток індуктора; 2 - тонкий допоміжний екран; 3 - діелектрична прокладка; 4 - металева заготовка, С - конденсаторна батарея; К - комутатор.

40 Даний спосіб здійснюється наступним чином. Попередньо заряджений ємнісний накопичувач енергії С через комутатор К розряджається на одновитковий індуктор 1, котрий розміщується над тонкостінним допоміжним екраном 2, який ізольований від металевої заготовки 4 діелектричною прокладкою 3. При протіканні струму одновитковий індуктор створює сильне магнітне поле, що наводить вихрові струми Фуко у металі тонкостінного допоміжного екрана - 2 та в металевій заготовці - 4. У робочій зоні відбувається електродинамічна взаємодія між струмами, наведеними в екрані та в металевій заготовці. Ці струми є паралельними та мають
45 однакові напрямки. Згідно з фундаментальним законом Ампера, провідники з цими струмами притягуються один до одного. Завдяки тому, що тонкий екран з одновитковим індуктором жорстко закріплений, деформується лише відповідна ділянка листової металевої заготовки в робочій зоні системи. Тобто, має місце притягання заготовки у магнітному полі запропонованої індукторної системи. А завдяки відсутності витка з протилежного боку екрана, зменшується
50 індуктивність системи, що призводить до спрощення та здешевлення конструкції як індукторних систем, так і узгоджувальних пристроїв - імпульсних трансформаторів струму.

Товщина допоміжного екрана залишається однаковою уздовж всього перерізу та вибирається зі співвідношення:

$$d \leq \sqrt{\frac{2}{\omega \cdot \mu \cdot \gamma}},$$

55 де d - товщина допоміжного екрана,

ω - кутова частота сигналу,

μ - магнітна проникність металу допоміжного екрана,

γ - електропровідність металу допоміжного екрана.

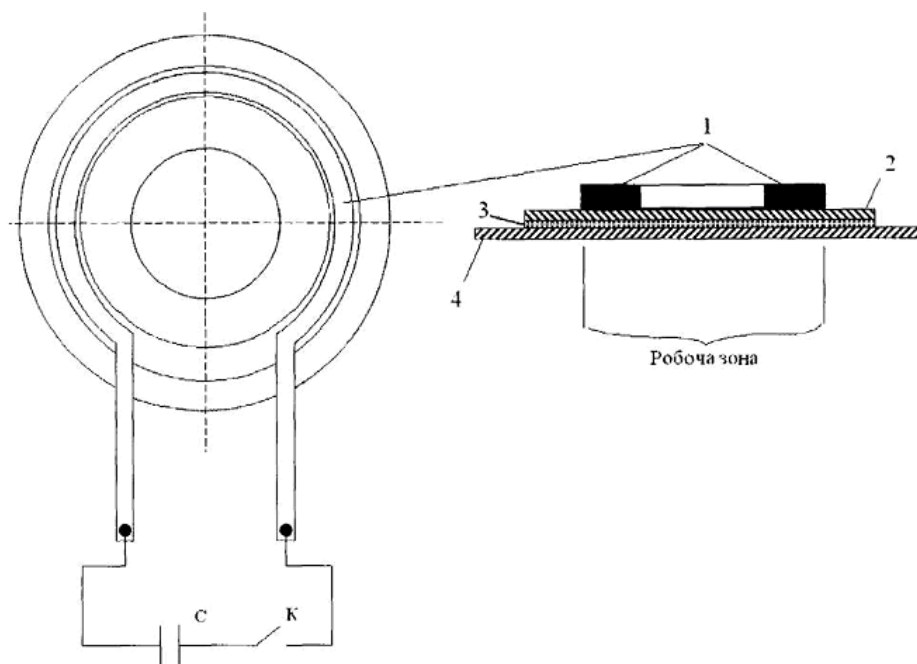
Використання запропонованого способу магнітно-імпульсного притягання металевих об'єктів одновитковою круговою індукторною системою з розташуванням витка індуктора над тонким екраном дозволяє ефективно проводити дану обробку без руйнування та виходу з ладу основних компонентів системи обробки. Завдяки відсутності відстані між допоміжним екраном, витками індуктора та металевою заготовкою підвищується ККД і ефективність виробничої операції, а відсутність другого витка з протилежного боку екрана знижує загальну індуктивність системи, що підвищує ефективність та надійність всієї системи. Це сприяє розширенню функціональних і, як наслідок, виробничих можливостей обробки металу тиском імпульсного магнітного поля.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб магнітно-імпульсної обробки тонкостінних металевих заготовок, що полягає в їхньому деформуванні впливом імпульсного магнітного поля шляхом притягання заготовки до індуктора, виконаного у вигляді одного плоского витка, та плоского металевого екрана, який **відрізняється** тим, що індуктор розміщується над тонкостінним допоміжним металевим екраном, причому товщина допоміжного екрана залишається однаковою уздовж всього перерізу та вибирається зі співвідношення:

$$d \leq \sqrt{\frac{2}{\omega \cdot \mu \cdot \gamma}},$$

де d - товщина допоміжного екрана,
 ω - кутова частота сигналу,
 μ - магнітна проникність металу допоміжного екрана,
 γ - електропровідність металу допоміжного екрана.



Комп'ютерна верстка М. Ломалова

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601