



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **70734** (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 2011 14018</p> <p>(22) Дата подання заявки: 28.11.2011</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.06.2012</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.06.2012, Бюл.№ 12</p>	<p>(72) Винахідник(и): Батигін Юрій Вікторович (UA), Гнатов Андрій Вікторович (UA), Чаплігін Євген Олександрович (UA), Гопко Андрей Васильевич (UA), Щиголева Світлана Олександрівна (UA), Дробінін Олександр Михайлович (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. Чугуївська, 27-а, кв. 34, м. Харків, 61140 (UA)</p>
--	---

(54) СПОСІБ МАГНІТНО-ІМПУЛЬСНОГО ПРИТЯГАННЯ МЕТАЛЕВИХ ОБ'ЄКТІВ ДВОВИТКОВОЮ КРУГОВОЮ ІНДУКТОРНОЮ СИСТЕМОЮ З ТОНКИМ ЕКРАНОМ

(57) Реферат:

Спосіб магнітно-імпульсного притягання металевих об'єктів двовитковою круговою індукторною системою з тонким екраном включає деформування металевих об'єктів шляхом притягання заготовки до індуктора. При цьому індуктор виконано у вигляді двох витків. Струм у витках протікає в одному напрямку, а товщина допоміжного екрана залишається однаковою уздовж всього перерізу.

UA 70734 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 Аналогом 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, що призводить до зниження імпульсу силової дії на заготовку.

10 Найбільш близьким за своєю суттю до запропонованого є спосіб магнітно-імпульсної обробки тонкостінних металевих заготовок (Патент України на винахід № 74909 від 15.02.2006 р. Батигін Ю. В., Лавінський В. І., Хавін В. Л.).

У найближчому аналогу запропонований спосіб магнітно-імпульсної обробки тонкостінних металевих заготовок, що полягає в їхньому деформуванні впливом імпульсного магнітного поля. Обробка здійснюється шляхом притягання заготовки до індуктора, який відрізняється тим, що для притягання заготовки використовують індуктор, виконаний у вигляді плоского витка, поверх якого розміщений плоский металевий екран.

20 Суттєвим недоліком відомого способу є те, що допоміжний тонкостінний екран розташований на відстані від витка індуктора, що призводить до зменшення магнітного зв'язку між допоміжним екраном, індуктором і заготовкою і як наслідок - зниження ККД і ефективності виробничої операції.

Загальним недоліком, як найближчого аналога, так і аналога, є те, що сила притягання, яка збуджується в робочій зоні індуктора, має максимальне значення по краю робочої зони та зменшується у напрямку центру, де врешті-решт дорівнює нулю.

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

В основу корисної моделі поставлено задачу розширення функціональних і, як наслідок, виробничих можливостей, а також підвищення ефективності магнітно-імпульсної обробки тонкостінних листових металів завдяки використанню двовиткової кругової індукторної системи, в якій витки індуктора розділені тонким допоміжним екраном.

Поставлена задача вирішується тим, що індуктор виконано у вигляді двох витків, один з яких розташований зверху допоміжного екрана, а другий - знизу, та витки індуктора з'єднані так, що струм в них протікає в одному напрямку, при цьому товщина допоміжного екрана залишається однаковою уздовж всього перерізу та вибирається зі співвідношення:

$$35 \quad d \leq \sqrt{\frac{2}{\omega \cdot \mu \cdot \gamma}}$$

де d - товщина допоміжного екрана,

ω - кутова частота сигналу,

μ - магнітна проникність металу допоміжного екрана,

γ - електропровідність металу допоміжного екрана.

40 На кресленні позначено такі позиції: 1 - перший виток індуктора; 2 - другий виток індуктора; 3 - тонкий допоміжний екран; 4 - діелектрична прокладка; 5 - металева заготовка, С - конденсаторна батарея; К - комутатор.

45 Передбачуваний спосіб здійснюється наступним чином. Попередньо заряджений ємнісний накопичувач енергії С через комутатор К розряджається на двовитковий індуктор 1-2, що лежить у пазах тонкого допоміжного екрана 3 та ізолюваний від останнього діелектричною прокладкою 4. Індуктор виконано у вигляді двох витків, один з яких розташований зверху тонкого допоміжного екрана, а другий - знизу, та витки індуктора з'єднані так, що струм в них протікає в одному напрямку, а отже сила струму в них додається. При протіканні струму двовитковий індуктор створює могутнє магнітне поле, що наводить вихрові струми Фуко у металі допоміжного тонкого екрана - 3 та металевій заготовці - 5.

50 У робочій зоні має місце електродинамічна взаємодія між струмами, наведеними в екрані та металевій заготовці. Ці струми є паралельними та мають однакові напрямки. Згідно з фундаментальним законом Ампера, провідники з цими струмами повинні притягуватися один до одного. Завдяки тому, що тонкий екран з двовитковим індуктором жорстко закріплений, деформується лише відповідна ділянка листової металевої заготовки в робочій зоні системи. 55 Тобто, має місце притягання заготовки у магнітному полі запропонованої індукторної системи. А завдяки наявності витка меншого діаметра з протилежного боку екрана, наведений струм у

центральної частині робочої зони вирівнюється по радіусу, що призводить до посилення силової дії та значного підвищення ККД процесу обробки.

Використання запропонованого способу магнітно-імпульсного притягання металевих об'єктів двовитковою круговою індукторною системою з тонким екраном дозволяє ефективно проводити дану обробку без руйнування та виходу з ладу основних компонентів системи обробки. Завдяки відсутності відстані між допоміжним екраном та витками індуктора підвищується ККД і ефективність виробничої операції, а наявність другого витка меншого діаметра з протилежного боку екрана призводить до вирівнювання струму у робочій зоні системи, що значно посилює силову дію. Це сприяє розширенню функціональних і, як наслідок, виробничих можливостей обробки металу тиском імпульсного магнітного поля.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб магнітно-імпульсного притягання металевих об'єктів двовитковою круговою індукторною системою з тонким екраном, що полягає в їхньому деформуванні впливом імпульсного магнітного поля шляхом притягання заготовки до індуктора, виконаного у вигляді плоского витка, поверх якого розміщений плоский металевий екран, який **відрізняється** тим, що індуктор виконано у вигляді двох витків, один з яких розташовано зверху допоміжного екрана, а другий - знизу, та витки індуктора з'єднані так, що струм в них протікає в одному напрямку, при цьому товщина допоміжного екрана залишається однаковою уздовж всього перерізу та вибирається зі співвідношення:

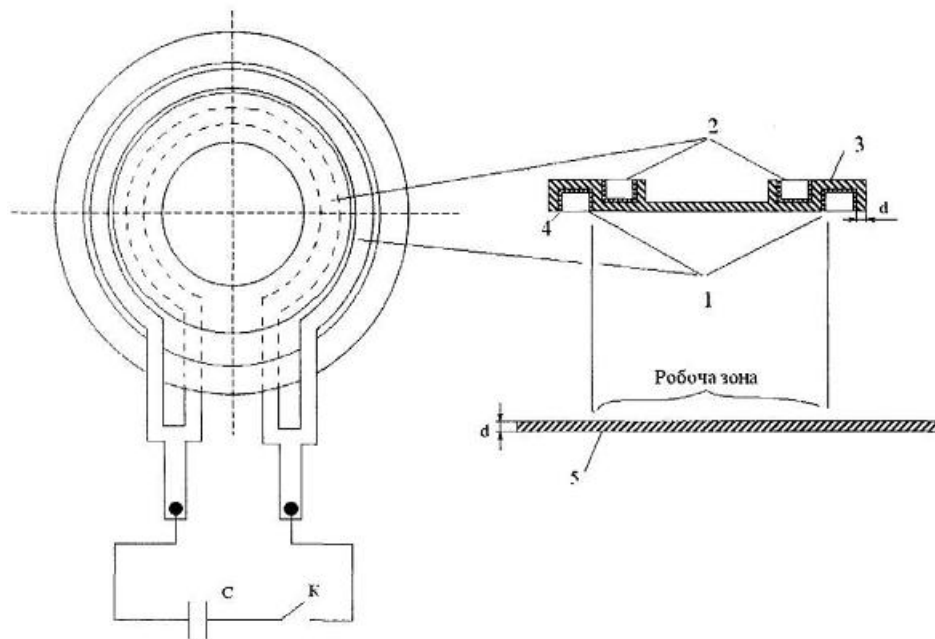
$$d \leq \sqrt{\frac{2}{\omega \cdot \mu \cdot \gamma}},$$

де d - товщина допоміжного екрана;

ω - кутова частота сигналу;

μ - магнітна проникність металу допоміжного екрана;

γ - електропровідність металу допоміжного екрана.



Комп'ютерна верстка Л. Купенко

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