



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **70055** (13) **U**
(51) МПК
B21D 26/14 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

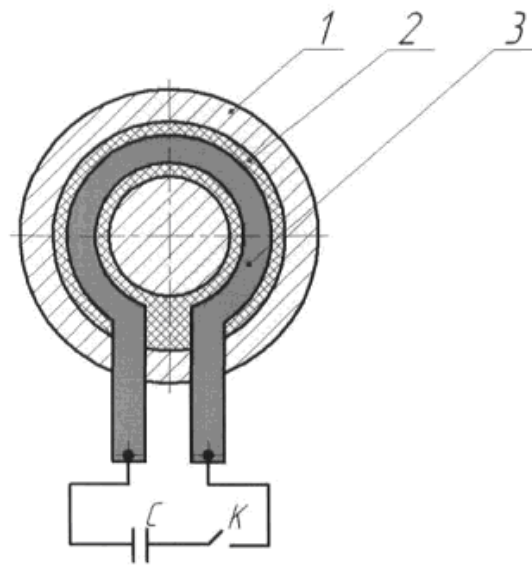
<p>(21) Номер заявки: u 2011 13398</p> <p>(22) Дата подання заявки: 14.11.2011</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.05.2012</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.05.2012, Бюл.№ 10</p>	<p>(72) Винахідник(и): Батигін Юрій Вікторович (UA), Гнатов Андрій Вікторович (UA), Аргун Щасяна Валіковна (UA), Чаплигін Євген Олександрович (UA), Гопко Андрій Васильович (UA), Дробінін Олександр Михайлович (UA)</p> <p>(73) Власник(и): ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Петровського, 25, м. Харків, 61002, Україна (UA), Батигін Юрій Вікторович, пр. Людвіга Свободи, 35-б, кв. 40, м. Харків, 61202 (UA), Гнатов Андрій Вікторович, вул. Польова, 10, кв. 1, м. Харків, 61001 (UA)</p>
--	---

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

(57) Реферат:

Спосіб магнітно-імпульсного притягання металевих об'єктів одновитковою індукторною системою з тонким екраном включає деформування металевих об'єктів за рахунок впливу імпульсного магнітного поля шляхом притягання заготовки до індуктора. Індуктор виконано у вигляді електрично-ізолюваного кругового витка, розміщеного в пазу провідного екрану з боку оброблюваної заготовки, а деформування заготовки проходить завдяки індукованим струмам, наведеним від тонкого допоміжного екрану. Причому товщина допоміжного екрану залишається однаковою уздовж всього перетину та визначається у відповідності до товщини заготовки та електродинамічних процесів, які в ній протікають.

UA 70055 U



Фиг.1

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 Відомий спосіб магнітно-імпульсної обробки металевих заготовок методом притягання до індуктора (Патент України на корисну модель № 31751 від 25.04.2008 р. Батигін Ю.В., Бондаренко О.Ю., Чаплігін Є.О.), 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 прототипі запропонований спосіб магнітно-імпульсної обробки тонкостінних металевих заготовок, що полягає в їхньому деформуванні впливом імпульсного магнітного поля. Згідно з винахідницьким задумом 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. Ще одним недоліком прототипу є те, що не визначено, яка повинна бути товщина допоміжного екрану, що робить досить складним налаштування даної системи на ефективну роботу.

25 В основу корисної моделі поставлена задача удосконалення способу магнітно-імпульсної обробки тонкостінних металевих об'єктів шляхом розташування допоміжного тонкостінного екрану та витка індуктора в пазу провідного екрану з метою підвищення магнітного зв'язку між екраном, індуктором та заготовкою для збільшення ККД і спрощення налаштування системи обробки.

30 Поставлена задача вирішується тим, що на відміну від відомого способу магнітно-імпульсної обробки тонкостінних металевих об'єктів, що полягає в їхньому деформуванні впливом імпульсного магнітного поля, індуктор, виконаний у вигляді електрично-ізольованого кругового витка, розміщено в пазу провідного екрану з боку оброблюваної заготовки, а деформування заготовки проходить завдяки індукваним струмам, наведеним від тонкого допоміжного екрану. Причому товщина допоміжного екрану залишається однаковою уздовж всього перетину та визначається у відповідності до товщини заготовки та електродинамічних процесів, які в ній протікають. Таким чином, досягається проведення ефективної обробки металевих об'єктів без руйнування та виходу з ладу основних компонентів системи обробки.

35 На кресленнях фіг.1 і фіг.2 представлена схема реалізації способу магнітно-імпульсного притягання металевих об'єктів одновитковою індукторною системою з тонким екраном, на якій позначено такі позиції: 1 - допоміжний тонкостінний екран; 2 - діелектрична прокладка; 3 - круговий виток індуктора; 4 - заготовка, С - конденсаторна батарея; К - пристрій керування.

Заявлюваний спосіб здійснюється наступним чином.

45 Конденсаторна батарея - С попередньо заряджається до заданого рівня енергії. Пристрій керування (комутатор) - К замикає контур, у якому відбувається розряд ємнісного накопичувача на круговий виток індуктора - 3, який знаходиться в пазу провідного екрану - 1 з боку оброблюваної заготовки та ізольований діелектричною прокладкою - 2. При протіканні струму індуктор створює могутнє імпульсне магнітне поле, що наводить вихрові струми Фуко у металі допоміжного тонкостінного екрану - 1 та заготовки - 4.

50 У робочій зоні індукторної системи (внутрішній отвір індуктора) плоский металевий екран та листові заготовки не розділені тілом соленоїда і є відкритими одне для одного. У цій зоні має місце електродинамічна взаємодія між струмами, наведеними у екрані та листовій заготовці. Ці токи є паралельними та мають однакові напрямки. Згідно з фундаментальним законом Ампера, провідники з цими токами повинні притягуватися одне до одного. Завдяки тому, що екран жорстко закріплений з самим індуктором, деформуватися буде лише відповідна ділянка листової металеві заготовки. Тобто, у кінцевому випадку буде мати місце притягання заготовки у магнітному полі запропонованої індукторної системи.

55 Використання запропонованого способу магнітно-імпульсного притягання металевих об'єктів одновитковою індукторною системою з тонким екраном та індуктором, виконаним у вигляді електрично-ізольованого витка, розміщеного в пазу провідного екрану з боку оброблюваної заготовки з незмінною по всьому перетину товщиною екрану, дозволить ефективно проводити обробку металевих об'єктів без руйнування та виходу з ладу основних компонентів системи

обробки. Завдяки відсутності відстані між допоміжним екраном та витком індуктора підвищується ККД і ефективність виробничої операції, а також пов'язане з цим підвищення якості готової продукції. А виконання екрану однакової товщини по всьому перерізу дозволяє підвищити магнітний зв'язок між екраном, індуктором та заготовкою, що ще більше підвищує ККД системи в цілому і спрощує її налаштування.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб магнітно-імпульсного притягання металевих об'єктів одновитковою індукторною системою з тонким екраном, що включає деформування металевих об'єктів за рахунок впливу імпульсного магнітного поля шляхом притягання заготовки до індуктора, який **відрізняється** тим, що індуктор виконано у вигляді електрично-ізольованого кругового витка, розміщеного в пазу провідного екрану з боку оброблюваної заготовки, а деформування заготовки проходить завдяки індукованим струмам, наведеним від тонкого допоміжного екрану, причому товщина допоміжного екрану залишається однаковою уздовж всього перерізу та вибирається з співвідношення:

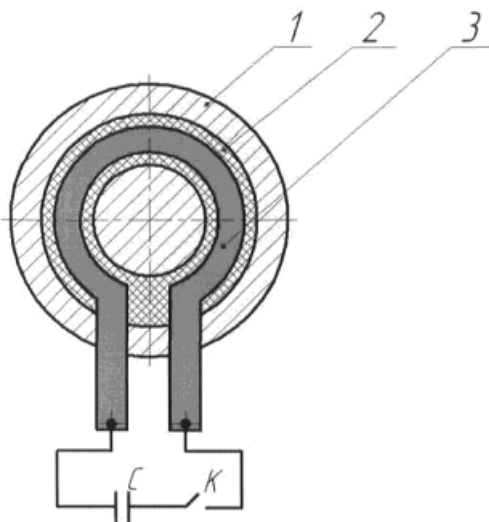
$$d \leq \sqrt{\frac{2}{\omega \cdot \mu \cdot \gamma}}$$

де d - товщина допоміжного екрану,

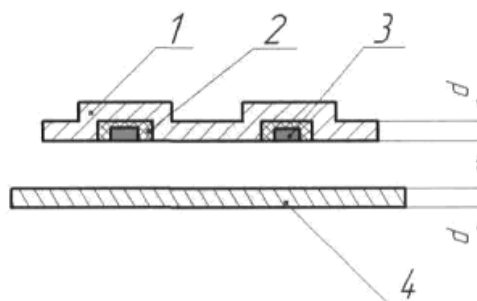
ω - кутова частота сигналу,

μ - магнітна проникність металу допоміжного екрану,

γ - електропровідність металу допоміжного екрану.



Фіг.1



Фіг.2

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