



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **137738** (13) **U**
(51) МПК
B21D 26/14 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ
ЕКОНОМІКИ, ТОРГІВЛІ ТА
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

<p>(21) Номер заявки: u 2019 03201</p> <p>(22) Дата подання заявки: 01.04.2019</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 11.11.2019</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 11.11.2019, Бюл.№ 21</p>	<p>(72) Винахідник(и): Батигін Юрій Вікторович (UA), Сєрікова Ірина Олексіївна (UA), Сєріков Георгій Сергійович (UA), Шиндерук Світлана Олександрівна (UA)</p> <p>(73) Власник(и): ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНІЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Ярослава Мудрого, 25, м. Харків, 61002 (UA), Батигін Юрій Вікторович, вул. Ахсарова, 4/6-б, кв. 2, м. Харків, 61202 (UA), Сєріков Георгій Сергійович, вул. Р. Плоходька, 13-а, кв. 212, м. Харків, 61118 (UA)</p>
--	---

(54) СПОСІБ МАГНІТНО-ІМПУЛЬСНОГО ШТАМПУВАННЯ ЛИСТОВИХ МЕТАЛІВ З ЦИЛІНДРИЧНИМ УЗГОДЖУВАЛЬНИМ ПРИСТРОЄМ І БІФІЛЯРНИМ СОЛЕНОЇДОМ

(57) Реферат:

Спосіб магнітно-імпульсної обробки металів з циліндричним узгоджувальним пристроєм і інструментом-соленоїдом виробничої операції. Для зниження втрат електромагнітної енергії узгоджувальний пристрій поміщають у внутрішню порожнину коаксіального циліндричного біфілярного соленоїда, електричні відводи якого підключають до вторинної обмотки узгоджувального пристрою.

UA 137738 U

Корисна модель стосується 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, в машинобудівній, - коли необхідно штампувати листові заготовки з металів, що важко деформуються.

5 Існують відомі способи та пристрої для деформування металів енергією імпульсного магнітного поля.

Відомий спосіб магнітно-імпульсної обробки металевих заготовок [патент України на корисну модель № 45131 "Спосіб магнітно-імпульсної обробки металевих заготовок" Батигін Ю.В., Бондаренко О.Ю., Хавін В.Л. Дата публікації 2009.01], який полягає в їхньому деформуванні впливом імпульсного магнітного поля за рахунок дії серії імпульсів магнітного тиску, який відрізняється тим, що амплітуду імпульсів в серії збільшують згідно із заданим співвідношенням.

Недоліком цього способу є наступне. Для того, щоб величина деформації заготовки залишалася незмінною в процесі обробки, необхідно збільшувати амплітуду імпульсу магнітного тиску. При цьому необхідно дотримуватись певного співвідношення.

15 Найбільш близьким за своєю суттю до запропонованого є магнітно-імпульсне зварювання і формування пластин [Patent No. US 8,899,084 B2, Magnetic pulse welding and forming for plates, Boris A. Yablochnikov.; Eve S. Steigerwalt; Tom O'Neil; Jack A. Kummerow. Date of Patent: Dec. 2, 2014].

20 Суть цього способу полягає у тому, що передбачено провідник в електричному зв'язку з імпульсним ланцюгом. Частина другої заготовки знаходиться поруч з провідником. Область однієї деталі приварюється до іншої за рахунок дії імпульсного магнітного поля, що викликає ефект гіперпластичності та викликає взаємне проникнення.

Недоліком такого технічного рішення є суттєве розсіювання енергії магнітного поля за межами робочої області, що призводить до зменшення ефективності при обробці заготовок і як наслідок до необхідності збільшення енергії для здійснення однієї операції.

В основу корисної моделі поставлено задачу збільшення ефективності використання електромагнітної енергії, що підводиться до інструмента-індуктора.

30 Поставлена задача вирішується за рахунок того, що під час виконання способу магнітно-імпульсної обробки металів з циліндричним узгоджувальним пристроєм і інструментом-соленоїдом, для зниження втрат електромагнітної енергії застосовують узгоджувальний пристрій, що поміщають у внутрішню порожнину коаксіального циліндричного біфілярного соленоїда, електричні відводи якого підключають до вторинної обмотки узгоджувального пристрою.

35 На Фіг. 1 зображена схема реалізації запропонованого способу, де позначені: 1 - первинна обмотка узгоджувального пристрою, 2 - вторинна обмотка узгоджувального пристрою, 3 - обмотки біфіляра, 4 - масивний одновитковий індуктор, 5 деформована листова заготовка, 6 - матриця, К - електронний комутатор, С - ємнісний накопичувач енергії.

На Фіг. 2 зображений узгоджувальний пристрій

Первинна обмотка (1) - багатовитковий циліндричний соленоїд.

40 Вторинна обмотка (2) - одновитковий протяжний тонкостінний циліндричний соленоїд (пустотілий циліндр з поздовжнім розрізом).

Запропонований спосіб реалізується наступним чином. Попередньо заряджений ємнісний накопичувач енергії С через ввімкнений комутатор К розряджається струмом $I_c(t)$ на первинну обмотку узгоджувального пристрою 1.

45 Для підвищення коефіцієнта електромагнітного зв'язку, тобто рівня взаємоіндукції, застосовується додаткова біфілярна обмотка 3. До вторинної обмотки узгодженого пристрою, що складається з 1 витка, під'єднаний інструмент-індуктор 4. При протіканні підвищеного розрядного струму, за рахунок додаткового струму $I_b(t)$ біфілярної обмотки, через індуктор 4 в заготовці 5 будуть наводитися струм, напрям протікання якого с протилежним до напрямку струму індуктора. У робочій зоні над матрицею 6 напрям протікання індукованих струмів забезпечує, згідно з законом Ампера, взаємне відштовхування між індуктором і заготовкою з силою тиску $P(t)$.

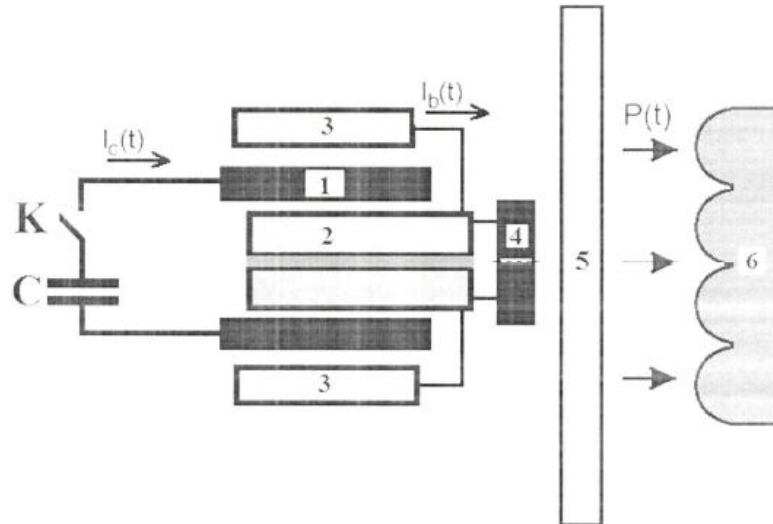
55 Біфілярна обмотка 3 приєднується до відводів вторинної обмотки 2 таким чином, щоб ЕРС, що збуджуються в них, були направлені в одному напрямку. З'єднання обмоток узгоджено паралельно приводить до підвищення величини струму в робочій зоні, отже, збільшується силова дія на оброблювану заготовку, у результаті чого ККД процесу обробки збільшується.

Використання цього способу приводить до зменшення індуктивного опору, що підвищує ефективність процесу перетворення енергії джерела у енергію індуктора та збільшує сили відштовхування в зоні обробки, що, в свою чергу, зменшує втрати енергії в процесі обробки.

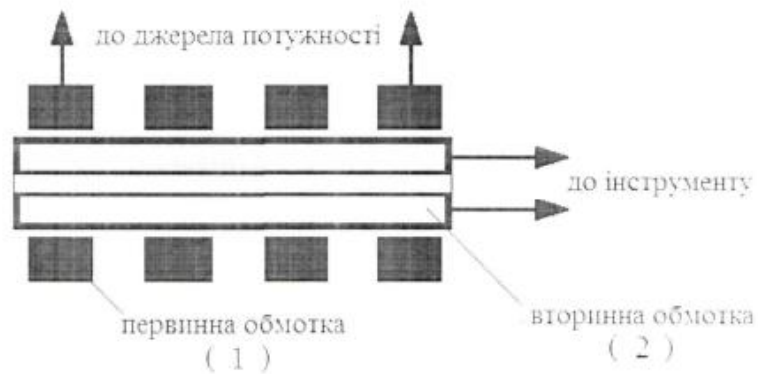
60

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

5 Спосіб магнітно-імпульсної обробки металів з циліндричним узгоджувальним пристроєм і інструментом-соленоїдом виробничої операції, який **відрізняється** тим, що для зниження втрат електромагнітної енергії узгоджувальний пристрій поміщають у внутрішню порожнину коаксіального циліндричного біфілярного соленоїда, електричні відводи якого підключають до вторинної обмотки узгоджувального пристрою.



Фіг. 1



Фіг. 2

Комп'ютерна верстка А. Крижанівський

Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України,
вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

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