



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **127079** (13) **C2**
(51) МПК (2023.01)
A24F 40/46 (2020.01)
A24F 47/00

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ
"УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

<p>(21) Номер заявки: а 2019 10266</p> <p>(22) Дата подання заявки: 29.03.2018</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 06.04.2023</p> <p>(31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції: 17164354.7</p> <p>(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції: 31.03.2017</p> <p>(33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку: EP</p> <p>(41) Публікація відомостей про заявку: 26.12.2019, Бюл.№ 24</p> <p>(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 05.04.2023, Бюл.№ 14</p> <p>(86) Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ: PCT/EP2018/058039, 29.03.2018</p>	<p>(72) Винахідник(и): Россолль Андреас Міхель (CH), Фурса Олег (CH)</p> <p>(73) Володілець (володільці): ФІЛІП МОРРІС ПРОДАКТС С.А., Quai Jeanrenaud 3, CH-2000 Neuchâtel, Switzerland (CH)</p> <p>(74) Представник: Шляховецький Ілля Олександрович, реєстр. №190</p> <p>(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: WO 2015177294 A, 26.11.2015 WO 2015177045 A1, 26.11.2015</p>
--	---

(54) СТРУМОПРИЙМАЧ У ЗБОРІ ДЛЯ ІНДУКТИВНОГО НАГРІВАННЯ СУБСТРАТУ, ЩО УТВОРЮЄ АЕРОЗОЛЬ

(57) Реферат:

Цей винахід належить до струмоприймача у зборі (1) для індуктивного нагрівання субстрату, що утворює аерозоль, і до способу виготовлення такого струмоприймача у зборі. Струмоприймач у зборі містить перший струмоприймач (10) і другий струмоприймач (20). Температура Кюрі другого струмоприймача становить менше 500 °С. Щонайменше частина зовнішньої поверхні другого струмоприймача містить антикорозійне покриття (30), і щонайменше частина зовнішньої поверхні першого струмоприймача є незахищеною. Даний винахід додатково належить до виробу, що генерує аерозоль, який містить субстрат, що утворює аерозоль, і струмоприймач у зборі.

UA 127079 C2

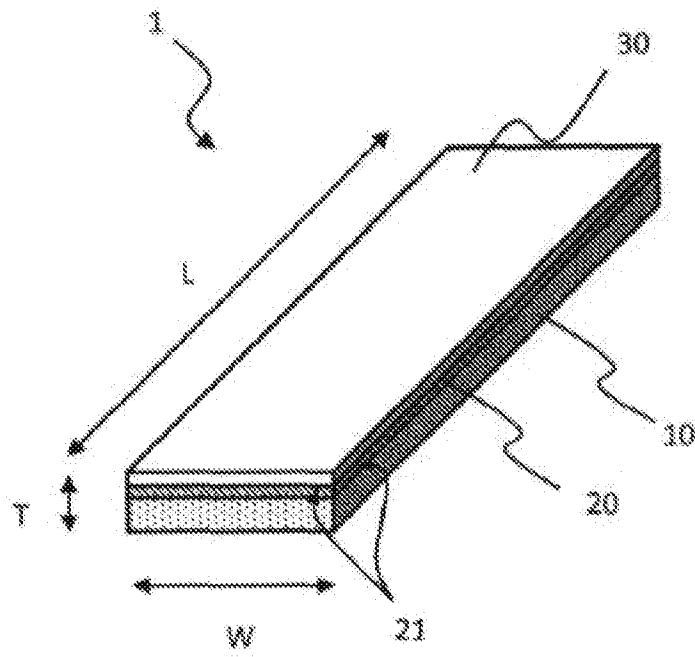


Fig. 1

Цей винахід відноситься до струмоприймача у зборі для індуктивного нагрівання субстрату, що утворює аерозоль, і до способу виготовлення такого струмоприймача у зборі. Цей винахід також відноситься до виробу, що генерує аерозоль, який містить субстрат, що утворює аерозоль, а також до струмоприймача у зборі для індуктивного нагрівання субстрату.

5 Вироби, що генерують аерозоль, які містять субстрат, що утворює аерозоль, для утворення вдихуваного аерозолю при нагріванні є загальновідомими з рівня техніки. Для нагрівання субстрату виріб, що генерує аерозоль, може бути розміщено у пристрої, що генерує аерозоль, який містить електричний нагрівач. Нагрівач може являти собою індукційний нагрівач, що містить індукційне джерело. Індукційне джерело генерує змінне електромагнітне поле, яке викликає вихрові струми, що генерують тепло, і або втрачає на гістерезис у струмоприймачі. Сам струмоприймач перебуває в тепловій близькості до субстрату, що утворює аерозоль, який підлягає нагріванню. Зокрема, струмоприймач може бути включений у виріб у безпосередньому фізичному контакті з субстратом, що утворює аерозоль.

15 Для регулювання температури субстрату запропоновані струмоприймачі у зборі, що містять перший і другий струмоприймач, виконані з різних матеріалів. Перший матеріал струмоприймача оптимізований щодо втрати тепла й, таким чином, ефективності нагрівання. На відміну від цього матеріал другого струмоприймача використовують як температурний маркер. Для цього матеріал другого струмоприймача обраний таким чином, щоб мати температуру Кюрі, відповідну заданій температурі нагрівання струмоприймача у зборі. Магнітні властивості другого струмоприймача при його температурі Кюрі змінюються з феромагнітних в парамагнітні, що супроводжується тимчасовою зміною його електричного опору. Таким чином, шляхом відстежування відповідної зміни електричного струму, що поглинається індукційним джерелом, можна виявити, коли матеріал другого струмоприймача досяг своєї температури Кюрі і, таким чином, коли досягнута попередньо визначена температура нагрівання.

20 25 Матеріал другого струмоприймача може містити чистий нікель або нікелевий сплав, що мають температуру Кюрі, яка добре підходить для більшості застосувань. Однак нікель або нікелеві сплави можуть бути пов'язані з ризиком схильності до старіння, зокрема корозії, при контакті з субстратом, що утворює аерозоль, протягом тривалого періоду часу. Цього слід очікувати, зокрема, щодо тих виробів, що генерують аерозоль, які мають струмоприймач, вбудований в субстрат, що утворює аерозоль.

30 35 Отже, було б бажано отримати струмоприймач у зборі для індуктивного нагрівання субстрату, що утворює аерозоль, з перевагами рішень відомого рівня техніки, але без їх обмежень. Зокрема, було б бажано отримати струмоприймач у зборі і виріб, що генерує аерозоль, який містить такий струмоприймач у зборі, який має поліпшені характеристики старіння.

40 Згідно з даним винаходом наданий струмоприймач у зборі для індуктивного нагрівання субстрату, що утворює аерозоль, який містить перший струмоприймач і другий струмоприймач. Другий струмоприймач має температуру Кюрі, яка становить менше ніж 500 °C. Щонайменше частина зовнішньої поверхні другого струмоприймача містить антикорозійне покриття. На відміну від цього щонайменше частина зовнішньої поверхні першого струмоприймача є незахищеною.

45 У контексті даного документа термін "струмоприймач" означає елемент, який здатний перетворювати електромагнітну енергію в тепло під впливом змінного електромагнітного поля. Це може бути результатом втрат на гістерезис і/або вихрових струмів, індукованих у струмоприймачі, залежно від електричних і магнітних властивостей матеріалу струмоприймача. Матеріал і геометрична форма струмоприймача у зборі можуть бути вибрані таким чином, щоб надавати бажане тепловиділення.

50 Переважно перший струмоприймач може також мати температуру Кюрі. Температура Кюрі першого струмоприймача забезпечує перевагу, яка полягає в тому, що вона відрізняється від температури Кюрі другого струмоприймача, зокрема вище за неї.

55 У контексті даного документа терміни "перший струмоприймач має температуру Кюрі" або "другий струмоприймач має температуру Кюрі" означають, що перший або другий струмоприймач можуть містити перший або другий матеріали струмоприймача відповідно, кожен з яких має певну температуру Кюрі. Відповідно, матеріал першого струмоприймача може мати першу температуру Кюрі, а матеріал другого струмоприймача може мати другу температуру Кюрі. Температура Кюрі являє собою температуру, вище якої феромагнітний або феромагнітний матеріал втрачає свій феромагнетизм або феромагнетизм відповідно і стає парамагнітним.

60 Завдяки наявності щонайменше першого і другого струмоприймача, коли або другий струмоприймач має температуру Кюрі, а перший струмоприймач не має температури Кюрі, або

кожен з першого і другого струмоприймача мають температури Кюрі, що відрізняються одна від одної, струмоприймач у зборі може забезпечувати безліч функцій, таких як індуктивне нагрівання і регулювання температури нагрівання. Зокрема, ці функції можуть бути відокремлені внаслідок наявності щонайменше двох різних струмоприймачів.

5 Переважно перший струмоприймач виконаний з можливістю нагрівання субстрату, що утворює аерозоль. З цієї метою перший струмоприймач може бути оптимізований щодо втрати тепла й, таким чином, ефективності нагрівання.

Перший струмоприймач, тобто матеріал першого струмоприймача, може мати температуру Кюрі вище 400 °С.

10 Переважно перший струмоприймач виконаний з антикорозійного матеріалу. Таким чином, перший струмоприймач переважно має стійкість до будь-яких корозійних впливів, зокрема, в разі, якщо струмоприймач у зборі вбудований у виріб, що генерує аерозоль, в безпосередньому фізичному контакті з субстратом, що утворює аерозоль.

15 Перший струмоприймач може містити феромагнітний метал. У цьому випадку тепло може бути згенероване не тільки вихровим струмом, але також і втратами на гістерезис. Переважно, перший струмоприймач містить залізо або залізний сплав, такий як сталь або залізо-нікелевий сплав. Може бути особливо переважним, щоб перший струмоприймач містив нержавіючу сталь серії 400, таку як нержавіюча сталь марки 410, або нержавіюча сталь марки 420, або нержавіюча сталь марки 430, або нержавіюча сталь подібної марки.

20 Матеріал першого струмоприймача альтернативно може містити відповідний немагнітний матеріал, зокрема парамагнітний електропровідний матеріал, такий як алюміній. У немагнітному електропровідному матеріалі індукційне нагрівання відбувається лише за допомогою резистивного нагрівання внаслідок вихрових струмів.

25 Альтернативно перший струмоприймач може містити непровідний феромагнітний матеріал, такий як непровідна феромагнітна кераміка. У цьому випадку тепло генерується тільки за рахунок втрат на гістерезис.

На відміну від цього другий струмоприймач може бути оптимізований і виконаний з можливістю відстежування температури струмоприймача у зборі. Другий струмоприймач може бути вибраний таким чином, щоб мати температуру Кюрі, яка по суті відповідає заданій максимальній температурі нагрівання першого струмоприймача. Максимальна необхідна температура нагрівання може бути встановлена приблизно такою самою, що і температура, до якої повинен бути нагрітий струмоприймач з метою генерування аерозолу з субстрату, що утворює аерозоль. Однак, максимальна необхідна температура нагрівання повинна бути досить низькою для запобігання локального перегрівання або горіння субстрату, що утворює аерозоль. Переважно, температура Кюрі другого струмоприймача повинна бути нижчою від точки запалення субстрату, що утворює аерозоль. Другий струмоприймач вибраний з температурою Кюрі, що виявляється, нижчою за 500 °С, переважно дорівнює 400 °С або нижче, зокрема дорівнює 370 °С або нижче. Наприклад, другий струмоприймач може мати певну температуру Кюрі від 150 °С до 400 °С, зокрема, від 200 °С до 400 °С. Хоча температура Кюрі і функція температурного маркера є основною характеристикою другого струмоприймача, вона також може сприяти нагріванню струмоприймача.

45 Переважно, другий матеріал струмоприймача містить феромагнітний метал, такий як нікель або сплав нікелю. Нікель має температуру Кюрі в діапазоні від приблизно 354 °С до 360 °С або від 627 К до 633 К, відповідно в залежності від природи домішок. Температура Кюрі в цьому діапазоні ідеальна, оскільки вона є приблизно такою ж, що і температура, до якої повинен бути нагрітий струмоприймач для генерування аерозолу з субстрату, що утворює аерозоль, але все ще досить низькою, щоб уникнути локального перегрівання або горіння субстрату, що утворює аерозоль.

50 Згідно з даним винаходом щонайменше частина зовнішньої поверхні другого струмоприймача містить антикорозійне покриття. Антикорозійне покриття забезпечує перевагу, яка полягає в тому, що воно покращує характеристики старіння другого струмоприймача, оскільки щонайменше захищена частина зовнішньої поверхні другого струмоприймача безпосередньо не піддається впливу навколишнього середовища. Зокрема, захищена частина зовнішньої поверхні другого струмоприймача захищена від будь-якого корозійного впливу, зокрема, в разі, якщо струмоприймач у зборі вбудований у виріб, що генерує аерозоль, у безпосередньому фізичному контакті з субстратом, що утворює аерозоль. Переважно щонайменше та частина або ті частини зовнішньої поверхні другого струмоприймача, які в іншому випадку були б у безпосередньому контакті з субстратом, що утворює аерозоль, можуть містити антикорозійне покриття.

У контексті даного документа термін "антикорозійне покриття" означає покриття, яке відрізняється і є окремим від першого і другого струмоприймача. Зокрема, будь-який шар оксиду, який може бути присутнім на поверхні першого або другого струмоприймача і є наслідком окислення матеріалу першого або другого струмоприймача відповідно, не слід вважати антикорозійним покриттям відповідно до даного винаходу.

Для максимізації антикорозійного захисту другого струмоприймача всі частини зовнішньої поверхні другого струмоприймача, крім тих, що знаходяться у безпосередньому фізичному контакті з першим струмоприймачем, можуть містити антикорозійне покриття.

На відміну від цього щонайменше частина зовнішньої поверхні першого струмоприймача є незахищеною, тобто відкритою, схильною до впливу навколишнього середовища або знаходиться у безпосередньому контакті з ним. Зокрема, в разі, якщо струмоприймач у зборі вбудований в субстрат, що утворює аерозоль, щонайменше частина зовнішньої поверхні першого струмоприймача піддається впливу субстрату, що утворює аерозоль, і знаходиться у безпосередньому фізичному контакті з ним. Це забезпечує перевагу, яка полягає у забезпеченні можливості хорошої передачі тепла на субстрат, що утворює аерозоль, який переважно і в першу чергу повинен нагріватися першим струмоприймачем. Переважно всі частини зовнішньої поверхні першого струмоприймача, крім тих, що "знаходяться в безпосередньому фізичному контакті з другим струмоприймачем, є незахищеними, відкритими або схильними до впливу навколишнього середовища. Переважно це забезпечує максимальну передачу тепла на субстрат, що утворює аерозоль.

Антикорозійне покриття може містити щонайменше одне зі стійкого до корозії металу, інертного металу, стійкого до корозії сплаву, стійкого до корозії органічного покриття, скла, кераміки, полімеру, антикорозійної фарби, воску або мастила.

Переважно антикорозійне покриття є парамагнітним. Переважно парамагнітне антикорозійне покриття демонструє тільки слабкий ефект магнітного екранування на покритому ним другому струмоприймачі, якщо взагалі його демонструє. Таким чином, другий струмоприймач, хоча щонайменше частково покритий, все ще може відчувати вплив змінного, зокрема високочастотного електромагнітного поля, що прикладається до струмоприймача у зборі для індуктивного нагрівання. Отже, парамагнітне антикорозійне покриття не погіршує переважну функцію другого струмоприймача як температурного маркера. Переважно антикорозійне покриття містить парамагнітну або аустенітну нержавіючу сталь.

Наприклад, антикорозійне покриття може містити аустенітну нержавіючу сталь, нанесену на щонайменше частину зовнішньої поверхні другого струмоприймача шляхом облицювання. Згідно з іншим прикладом антикорозійне покриття може містити покриття на основі Zn, нанесене на щонайменше частину зовнішньої поверхні другого струмоприймача шляхом нанесення покриття зануренням або нанесення гальванічного покриття. Згідно з ще одним прикладом антикорозійне покриття може містити алюмінієве покриття, нанесене на щонайменше частину зовнішньої поверхні другого струмоприймача, наприклад, за допомогою золь-гель-процесу. Альтернативно антикорозійне покриття може містити силанове покриття або покриття з поліамід-іміду (PAI).

Переважно перший струмоприймач і другий струмоприймач знаходяться в безпосередньому фізичному контакті один з одним. Зокрема, перший і другий струмоприймачі можуть утворювати єдиний струмоприймач у зборі. Таким чином, при нагріванні перший і другий струмоприймачі мають по суті однакову температуру. Завдяки цьому регулювання температури першого струмоприймача за допомогою другого струмоприймача є дуже точним. Безпосередній контакт між першим струмоприймачем і другим струмоприймачем може бути здійснений будь-якими підходящими засобами. Наприклад, другий струмоприймач може бути гальванічно нанесений, осаджений, нанесений у вигляді покриття, нанесений за допомогою облицювання або приварений до першого струмоприймача. Кращі способи включають електролітичне осадження (нанесення гальванічного покриття), облицювання, нанесення покриття зануренням або нанесення покриття валиком.

Перший струмоприймач і другий струмоприймач можуть мати безліч геометричних конфігурацій. Зокрема, перший струмоприймач, або другий струмоприймач, або як перший, так і другий струмоприймач, можуть мати одну з конфігурацій у вигляді частинок, або у вигляді ниток, або у вигляді сітки, або у вигляді плоскої або лезоподібної конфігурації.

Як приклад, щонайменше один з першого струмоприймача і другого струмоприймача відповідно може мати конфігурацію у вигляді частинок. Частинки можуть мати еквівалентний сферичний діаметр від 10 μm до 100 μm . Частинки можуть бути розподілені по всьому субстрату, що утворює аерозоль, або однорідно, або з піками локальної концентрації, або відповідно до градієнта концентрації. У разі, якщо другий струмоприймач має конфігурацію у вигляді частинок,

вся зовнішня поверхня другого струмоприймача у вигляді частинок переважно містить антикорозійне покриття.

Як інший приклад, перший або другий струмоприймач, або як перший, так і другий струмоприймач, можуть мати конфігурацію у вигляді ниток або сітки. Структури у вигляді ниток або сітки можуть мати переваги відносно виготовлення, їхньої геометричної впорядкованості й відтворюваності. Геометрична впорядкованість і відтворюваність можуть виявитися переважними як у керуванні температурою, так і при керованому локальному нагріванні. У разі, якщо другий струмоприймач має конфігурацію у вигляді ниток або сітки, вся зовнішня поверхня другого струмоприймача переважно містить антикорозійне покриття.

Перший струмоприймач і другий струмоприймач можуть мати різні геометричні конфігурації. Таким чином, перший і другий струмоприймачі можуть бути створені для виконання своєї конкретної функції. Перший струмоприймач, - переважно має функцію нагрівання, може мати геометричну конфігурацію, яка представляє велику площу поверхні субстрату, що утворює аерозоль, для поліпшення передачі тепла. На відміну від цього другий струмоприймач, який переважно має функцію регулювання температури, не потребує дуже великої площі поверхні.

Як приклад, перший струмоприймач може мати конфігурацію у вигляді ниток або сітки, тоді як другий струмоприймач має конфігурацію у вигляді частинок. Як перший струмоприймач у вигляді ниток або сітки, так і другий струмоприймач у вигляді частинок можуть бути вбудовані у виріб, що генерує аерозоль, у безпосередньому фізичному контакті з субстратом, що утворює аерозоль, який підлягає нагріванню. У цій конкретній конфігурації перший струмоприймач може проходити в субстрат, що утворює аерозоль, через центр виробу, що генерує аерозоль, тоді як другий струмоприймач може бути однорідно розподілений по всьому субстрату, що утворює аерозоль.

Альтернативно, може бути бажаним, наприклад, з метою виготовлення субстрату, що утворює аерозоль, щоб перший і другий струмоприймачі мали однакову геометричну конфігурацію.

Перший струмоприймач може утворювати або містити антикорозійне покриття. Або, навпаки, антикорозійне покриття може бути частиною першого струмоприймача. Зокрема, перший струмоприймач може затискати або інкапсулювати другий струмоприймач.

Переважно струмоприймач у зборі являє собою багатошаровий струмоприймач у зборі. Перший струмоприймач, другий струмоприймач і антикорозійне покриття можуть утворювати суміжні шари багатошарового струмоприймача у зборі. У цій конфігурації шар другого струмоприймача розташований між шаром першого струмоприймача і шаром антикорозійного покриття. Зокрема, антикорозійне покриття може являти собою граничний шар багатошарового струмоприймача у зборі.

У багатошаровому струмоприймачі у зборі перший струмоприймач, другий струмоприймач і антикорозійне покриття можуть знаходитись у безпосередньому фізичному контакті один з одним.

Другий струмоприймач може бути гальванічно нанесений, осаджений, нанесений у вигляді покриття, нанесений за допомогою облицювання або приварений до першого струмоприймача. Аналогічно антикорозійне покриття може бути осаджено, покрите, облицьовано або приварене на другий струмоприймач. Переважно антикорозійне покриття знаходиться щонайменше на стороні шару другого струмоприймача, протилежній стороні, до якої прикріплені перший струмоприймач. Переважно другий струмоприймач наносять на перший струмоприймач шляхом розпилення, нанесення покриття зануренням, нанесення покриття валиком, електролітичного осадження або облицювання. Аналогічно антикорозійне покриття переважно наносять на другий струмоприймач шляхом розпилення, нанесення покриття зануренням, нанесення покриття валиком, електролітичного осадження або облицювання.

Окремі шари багатошарового струмоприймача у зборі можуть бути відкритими або піддаватися впливу навколишнього середовища на окружній зовнішній поверхні багатошарового струмоприймача у зборі, якщо дивитися в напрямку, паралельному вказаним шарам. Іншими словами, структура шару може бути видимою на окружній зовнішній поверхні багатошарового струмоприймача у зборі, якщо дивитися в напрямку, паралельному шарам. Зокрема, окружна зовнішня поверхня другого шару струмоприймача може піддаватися впливу навколишнього середовища, але не бути покритою антикорозійним покриттям. Альтернативно на додаток до верхньої і нижньої поверхонь може бути покрита окружна зовнішня поверхня шару другого струмоприймача. В цьому випадку антикорозійне покриття наносять на всю зовнішню поверхню шару другого струмоприймача, яка не перебуває у безпосередньому контакті з шаром першого струмоприймача. Крім того, окружна зовнішня поверхня шару першого струмоприймача також може бути покрита антикорозійним покриттям.

Бажано, щоб другий струмоприймач був присутнім як щільний шар. Щільний шар має більш високу здатність до магнітного проникнення, ніж пористий шар, що робить більш легким виявлення дрібних змін температури Кюрі.

Багатошаровий струмоприймач у зборі може являти собою подовжений струмоприймач у зборі, що має довжину від 5 мм до 15 мм, ширину від 3 мм до 6 мм і товщину від 10 μm до 500 μm . Як приклад, багатошаровий струмоприймач у зборі може являти собою подовжену смужку, що має перший струмоприймач, який являє собою смужку з нержавіючої сталі марки 430, що має довжину 12 мм, ширину від 4 мм до 5 мм, наприклад, 4 мм і товщину від 10 μm до 50 μm , таку як, наприклад, 25 μm . Нержавіюча сталь марки 430 може бути покрита шаром нікелю як другим струмоприймачем, що має товщину від 5 μm до 30 μm , наприклад, 10 μm . Зверху шару другого струмоприймача, протилежного стороні шару другого струмоприймача, що знаходиться в безпосередньому контакті з шаром першого струмоприймача, наносять антикорозійне покриття. Матеріал покриття може містити кераміку або аустенітну нержавіючу сталь.

Термін "товщина" використовують в даному документі для позначення розмірів, що проходять між верхньою і нижньою сторонами, наприклад, між верхньою стороною і нижньою стороною шару або верхньою стороною і нижньою стороною багатошарового струмоприймача у зборі. Термін "ширина" застосовується в контексті даного документа стосовно розмірів, виміряних між двома протилежними бічними сторонами. Термін "довжина" використовують в даному документі для позначення розмірів, що проходять між передньою і задньою або між іншими двома протилежними сторонами, перпендикулярними двом протилежним бічним сторонам, що утворюють ширину. Товщина, ширина та довжина можуть бути перпендикулярні одна одній.

Якщо перший матеріал струмоприймача оптимізований для нагрівання субстрату, може бути переважним, щоб об'єм другого матеріалу струмоприймача не перевищував об'єм, необхідний для забезпечення виявленої другої точки Кюрі. Отже, замість безперервної структури шару другий струмоприймач може містити один або більше елементів другого струмоприймача. Кожен з елементів струмоприймача може мати об'єм, менший, ніж об'єм першого струмоприймача. Кожен з елементів струмоприймача може знаходитись у безпосередньому фізичному контакті з першим струмоприймачем. У цій конкретній конфігурації щонайменше частина зовнішньої поверхні кожного елемента другого струмоприймача може містити антикорозійне покриття. Як приклад, перший струмоприймач має форму подовженої смужки, тоді як матеріал другого струмоприймача має форму окремих накладок, які осаджені, нанесені або приварені до матеріалу першого струмоприймача. Кожна накладка може містити антикорозійне покриття на щонайменше частині своєї зовнішньої поверхні, яка не знаходиться у безпосередньому фізичному контакті зі смужкою першого струмоприймача.

Струмоприймач у зборі відповідно до даного винаходу переважно може бути виконаний з можливістю приведення у дію змінним, зокрема високочастотним електромагнітним полем. Як згадувалося в даному документі, високочастотне електромагнітне поле може знаходитись в діапазоні від 500 кГц до 30 МГц, зокрема від 5 МГц до 15 МГц, переважно від 5 МГц до 10 МГц.

Струмоприймач у зборі переважно являє собою струмоприймач у зборі виробу, що генерує аерозоль, для індуктивного нагрівання субстрату, що утворює аерозоль, який є частиною виробу, що генерує аерозоль.

Згідно з даним винаходом також запропоновано виріб, що генерує аерозоль, який містить субстрат, що утворює аерозоль, і струмоприймач у зборі відповідно до даного винаходу, і, як описано в даному документі, виконаний з можливістю індуктивного нагрівання субстрату.

Струмоприймач у зборі переважно розташований у субстраті, що утворює аерозоль, або вбудований у нього.

У контексті цього документа термін "субстрат, що утворює аерозоль" означає субстрат, здатний вивільняти леткі сполуки, які можуть утворювати аерозоль при нагріванні субстрату, що утворює аерозоль. Субстрат, що утворює аерозоль, може в цілях зручності бути частиною виробу, що генерує аерозоль. Субстрат, що утворює аерозоль, може являти собою твердий або рідкий субстрат, що утворює аерозоль. В обох випадках субстрат, що утворює аерозоль, може містити як тверді, так і рідкі компоненти. Субстрат, що утворює аерозоль, може містити тютюновмісний матеріал, який містить леткі тютюнові ароматичні сполуки, які вивільняються з субстрату при нагріванні. Альтернативно або додатково, субстрат, що утворює аерозоль, може містити не тютюновий матеріал. Субстрат, що утворює аерозоль, може додатково містити речовину для утворення аерозолю. Прикладами придатних речовин для утворення аерозолю є гліцерин і пропіленгліколь. Субстрат, що утворює аерозоль, також може містити інші добавки та інгредієнти, такі як нікотин або ароматизатори. Субстрат, що утворює аерозоль, також може являти собою пастоподібний матеріал, саше із поруватого матеріалу, що містить субстрат, що

утворює аерозоль, або, наприклад, розсипний тютюн, змішаний із гелеутворювальним засобом, або клейким засобом, який може містити звичайну речовину для утворення аерозолу, таку як гліцерин, і який стиснений або сформований у вигляді штранга.

5 Виріб, що генерує аерозоль, переважно призначений для зачеплення з електрично керованим пристроєм, що генерує аерозоль, який містить індукційне джерело. Індукційне джерело, або індуктор, генерує флюктуаційне електромагнітне поле для нагрівання струмоприймача у зборі виробу, що генерує аерозоль, при розміщенні усередині флюктуаційного електромагнітного поля. При використанні виріб, що генерує аерозоль, зачіпляється з пристроєм, що генерує аерозоль, так що струмоприймач розташовується

10 усередині флюктуаційного електромагнітного поля, з генерованою котушкою індуктивності. Додаткові аспекти та переваги виробу, що генерує аерозоль, згідно з даним винаходом вже були описані стосовно струмоприймача у зборі і не будуть описані повторно.

Згідно з даним винаходом також запропоновано спосіб виготовлення струмоприймача у зборі для індуктивного нагрівання субстрату, що утворює аерозоль, зокрема, для виготовлення струмоприймача у зборі відповідно до даного винаходу і як описано в даному документі. Спосіб

включає щонайменше наступні етапи:

забезпечення першого струмоприймача;

забезпечення другого струмоприймача, при цьому температура Кюрі другого струмоприймача становить менше 500 °С;

20 нанесення антикорозійного покриття на щонайменше частину зовнішньої поверхні другого струмоприймача.

Спосіб може додатково включати етап збирання першого і другого струмоприймача, які повинні знаходитися в безпосередньому фізичному контакті один з одним. Для збирання першого і другого струмоприймача другий струмоприймач може бути гальванічно нанесений, осаджений, нанесений у вигляді покриття, нанесений за допомогою облицювання або приварений до першого струмоприймача.

Аналогічно антикорозійне покриття може бути гальванічно нанесене, осаджене, нанесене у вигляді покриття, нанесене за допомогою облицювання або приварене до щонайменше частини зовнішньої поверхні другого струмоприймача. Бажано, антикорозійне покриття наноситься на другий струмоприймач шляхом розпилення, нанесення покриття зануренням, нанесення покриття валиком, електролітичного осадження або облицювання.

Перший і другий струмоприймач можуть бути зібрані до нанесення антикорозійного покриття. Альтернативно перший струмоприймач, другий струмоприймач і антикорозійне покриття можуть бути зібрані одночасно. Це може надавати переваги, наприклад, у випадку з багат шаровим струмоприймачем у зборі, зокрема в разі, якщо перший струмоприймач, другий струмоприймач і антикорозійне покриття зібрані шляхом облицювання.

35 Додаткові ознаки і переваги способу відповідно до даного винаходу описані стосовно струмоприймача у зборі та виробу, що генерує аерозоль, і не будуть описані повторно.

Цей винахід буде далі описаний лише як приклад із посиланням на супровідні графічні матеріали, на яких:

на фіг. 1 представлено схематичне зображення в перспективі першого варіанту здійснення багат шарового струмоприймача у зборі відповідно до даного винаходу;

на фіг. 2 представлено схематичне зображення збоку струмоприймача у зборі за фіг. 1;

на фіг. 3 представлено схематичне зображення в поперечному розрізі другого варіанту здійснення багат шарового струмоприймача у зборі відповідно до даного винаходу;

на фіг. 4 представлено схематичне зображення в поперечному розрізі третього варіанту здійснення багат шарового струмоприймача у зборі відповідно до даного винаходу;

на фіг. 5 представлено схематичне зображення в поперечному розрізі четвертого варіанту здійснення багат шарового струмоприймача у зборі відповідно до даного винаходу;

50 на фіг. 6 представлено схематичне зображення в перспективі п'ятого варіанту здійснення багат шарового струмоприймача у зборі відповідно до даного винаходу;

на фіг. 7 представлено схематичне зображення в поперечному розрізі струмоприймача у зборі за фіг. 6;

на фіг. 8 представлено схематичне зображення в поперечному розрізі першого варіанту здійснення виробу, що генерує аерозоль, відповідно до даного винаходу; і

на фіг. 9 представлено схематичне зображення в поперечному розрізі другого варіанту здійснення виробу, що генерує аерозоль, відповідно до даного винаходу.

60 На фіг. 1 та фіг. 2 схематично показаний перший варіант здійснення струмоприймача у зборі відповідно до даного винаходу, який виконаний з можливістю індуктивного нагрівання субстрату, що утворює аерозоль. Як буде пояснено більш детально нижче щодо фіг. 8 і фіг. 9,

струмоприймач у зборі 1 переважно виконаний з можливістю бути вбудованим у виріб, що генерує аерозоль, у безпосередньому контакті з субстратом, що утворює аерозоль, який підлягає нагріванню. Сам виріб виконано з можливістю розміщення в пристрої, що генерує аерозоль, який містить індукційне джерело, виконане з можливістю генерування змінного, зокрема високочастотного електромагнітного поля. Флукуаційне електромагнітне поле генерує вихрові струми і / або втрати на гістерезис у струмоприймачі у зборі, що призводить до нагрівання струмоприймача у зборі. Розташування струмоприймача у зборі у виробі, що генерує аерозоль, і розташування виробу, що генерує аерозоль, в пристрої, що генерує аерозоль, такі, що струмоприймач у зборі точно розташований у флукуаційному електромагнітному полі, що генерується індукційним джерелом.

Струмоприймач у зборі 1 згідно з першим варіантом здійснення, показаним на фіг. 1 і фіг. 2, являє собою тришаровий струмоприймач у зборі 1. Струмоприймач у зборі містить перший струмоприймач 10 як базовий шар. Перший струмоприймач 10 оптимізований щодо втрати тепла й, таким чином, ефективності нагрівання. Для цього перший струмоприймач 10 містить феромагнітну нержавіючу сталь, що має температуру Кюрі понад 400 °С. Для регулювання температури нагрівання струмоприймач у зборі 1 містить другий струмоприймач 20 як проміжний або функціональний шар, розташований на базовому шарі та безпосередньо з'єднаний з -ним. Другий струмоприймач 20 містить нікель, який має температуру Кюрі в діапазоні від приблизно 354 °С до 360 °С або від 627 К до 633 К відповідно (в залежності від природи домішок), що є переважним у відношенні як регулювання температури, так і регульованого нагрівання субстрату, що утворює аерозоль. Коли струмоприймач у зборі досягає температури Кюрі нікелю під час нагрівання, магнітні властивості другого струмоприймача 20 змінюються в цілому. Цю зміну може бути виявлено у вигляді зниження розсіювання потужності, внаслідок чого генерування тепла може бути зменшено або перервано, наприклад, за допомогою контролера пристрою, що генерує аерозоль, з яким необхідно використовувати струмоприймач у зборі. При охолодженні струмоприймач у зборі нижче температури Кюрі і відновленні другим струмоприймачем 20 своїх феромагнітних властивостей генерування тепла може бути збільшено або відновлено.

Однак нікель є схильним до корозії. Отже, струмоприймач у зборі містить верхній шар антикорозійного покриття 30, розташований на проміжному шарі і безпосередньо з'єднаний з ним. Цей верхній шар захищає другий струмоприймач 20 від корозії, зокрема, коли струмоприймач у зборі 1 вбудований в субстрат, що утворює аерозоль.

Що стосується першого варіанту здійснення, показаного на фіг. 1 і фіг. 2, струмоприймач у зборі 1 має форму подовженої смуги, що має довжину L 12 мм і ширину W 4 мм. Всі шари мають довжину L 12 мм і ширину W 4 мм. Перший струмоприймач 10 являє собою смужку з нержавіючої сталі марки 430, що має товщину T10, що становить 35 μm. Другий струмоприймач 20 являє собою смужку з нікелю, яка має товщину T20, що становить 10 μm. Антикорозійний матеріал 30 являє собою смужку з аустенітної нержавіючої сталі, яка має товщину T30, що становить 10 μm. Загальна товщина T струмоприймача у зборі 1 становить 55 μm. Струмоприймач у зборі 1 утворений за допомогою нанесення смужки з нікелю 20 на смужку з нержавіючої сталі 10. Після цього аустенітну смужку 30 з нержавіючої сталі наносять на верхню частину смужки 20 з нікелю таким чином, що вся верхня поверхня другого струмоприймача 20, протилежна її нижній поверхні, що знаходиться в безпосередньому контакті з першим струмоприймачем 10, вкрита антикорозійним матеріалом. На відміну від цього окружна зовнішня поверхня 21 другого струмоприймача 20 не вкрита антикорозійним покриттям 30, а схильна до впливу навколишнього середовища струмоприймача у зборі 1. Завдяки малій товщині T20 другого струмоприймача 20 його незахищена окружна зовнішня поверхня 21 є неістотно малою порівняно з його верхньою і нижньою поверхнями, що знаходяться в контакті з першим струмоприймачем 10 та захищені ним і антикорозійним покриттям 30 відповідно. Отже, струмоприймач у зборі 1 згідно з цим першим варіантом здійснення має значно поліпшені властивості старіння порівняно зі струмоприймачем у зборі без будь-якого антикорозійного покриття.

Оскільки перший струмоприймач 10 виготовлений з нержавіючої сталі, він є стійким до корозії і не потребує будь-якого антикорозійного покриття. Вся зовнішня поверхня першого струмоприймача 10, якщо вона не перебуває в безпосередньому контакті з другим струмоприймачем 20, навмисно обрана відкритою або такою, що підлягає впливу навколишнього середовища струмоприймача у зборі 1. Переважно це забезпечує максимальну передачу тепла на субстрат, що утворює аерозоль.

На фіг. 3 зображений другий варіант здійснення струмоприймача у зборі 1, який дуже схожий на перший варіант здійснення, показаний на фіг. 1 і фіг. 2. Отже, ідентичні ознаки

позначені ідентичними посилальними позиціями. На відміну від першого варіанту здійснення антикорозійне покриття 30 в цьому другому варіанті здійснення покриває не тільки верхню поверхню другого струмоприймача 20, але і його бічну окружну поверхню 21. Ця конфігурація забезпечує перевагу, яке полягає у забезпеченні максимального захисту другого струмоприймача 20. Другий струмоприймач 20 має таку ж протяжність ширини і довжини, що і перший струмоприймач 10. Отже, антикорозійне покриття 30 виступає в бічному напрямку над протяжністю ширини та довжини першого та другого струмоприймача 10, 20. Покриття 30 може бути приєднано до з'єднаних першого і другого струмоприймача шляхом нанесення смужки з аустенітної нержавіючої сталі зверху другого струмоприймача 20 із загином частин країв смужки, що покриває, по окружній поверхні 21 другого струмоприймача 20 і з подальшим облицюванням смужки, що покриває, на окружній і верхній поверхні, що покривається, другого струмоприймача 20.

На фіг. 4 зображений третій варіант здійснення струмоприймача у зборі 1, який відрізняється від другого варіанту здійснення згідно з фіг. 3 тим, що антикорозійне покриття 30 покриває додатково щонайменше частково бічну окружну поверхню першого струмоприймача 10. Ця конфігурація може бути результатом нанесення матеріалу, що покриває, за допомогою нанесення зануренням або напилювання на з'єднанні першого і другого струмоприймачів, і, таким чином, може мати переваги з точки зору простоти виготовлення. Крім цього струмоприймач у зборі 1 згідно з цим третім варіантом здійснення забезпечує переважно однорідну зовнішню поверхню без будь-яких поглиблених частин і частин, що виступають.

На фіг. 5 зображений четвертий варіант здійснення струмоприймача у зборі 1, який також схожий на вищезгадані варіанти здійснення. На відміну від них протяжність ширини і довжини другого струмоприймача 20 згідно з четвертим варіантом здійснення дещо менше, ніж протяжність ширини і довжини першого струмоприймача 10. Таким чином, при приєднанні один до одного має місце окружне бічне зміщення між першим і другим струмоприймачем. Об'єм цього окружного зміщення, на додаток до верхньої поверхні другого струмоприймача, також заповнений матеріалом антикорозійного покриття. Завдяки цьому струмоприймач у зборі 1 має однорідну зовнішню форму і максимальний антикорозійний захист другого струмоприймача 20.

На фіг. 6 та фіг. 7 зображений п'ятий варіант здійснення струмоприймача у зборі 1, який також має форму подовженої смужки, що має, наприклад, довжину L 12 мм і ширину W 4 мм. Струмоприймач у зборі утворений із першого струмоприймача 10, який безпосередньо з'єднаний із другим струмоприймачем 20. Перший струмоприймач 10 являє собою смужку з нержавіючої сталі марки 430, що має розміри 12 мм на 4 мм на 35 μm , і, таким чином, визначає основну форму струмоприймача у зборі 1. Другий струмоприймач 20 є вставкою з нікелю з розмірами 3 мм на 2 мм на 10 μm . Вставка з нікелю була електрично осаджена на смужку з нержавіючої сталі. Хоча накладка з нікелю значно менше, ніж смужка з нержавіючої сталі, вона все ще достатня для того, щоб забезпечити можливість точного регулювання температури нагрівання. Переважно струмоприймач у зборі 1 згідно з цим п'ятим варіантом здійснення забезпечує перевагу, яка полягає у забезпеченні значної економії матеріалу другого струмоприймача. Як можна бачити на фіг. 6 і фіг. 7, вся зовнішня поверхня накладки, якщо не знаходиться в безпосередньому контакті з першим струмоприймачем 10, покрита антикорозійним покриттям 30. На відміну від цього вся зовнішня поверхня першого струмоприймача 10, якщо не перебуває в безпосередньому контакті з другим струмоприймачем 20, не покрита, щоб забезпечити максимальну передачу тепла. Альтернативно щонайменше ті частини верхньої поверхні першого струмоприймача 10, які не перебувають в контакті з другим струмоприймачем 20, можуть також бути покриті антикорозійним покриттям. У додаткових варіантах здійснення (не показано) може існувати більше однієї вставки із другого струмоприймача 20, розташованої в безпосередньому контакті з першим струмоприймачем 10.

Як згадувалося вище, струмоприймач у зборі відповідно до даного винаходу переважно виконаний з можливістю утворення частини виробу, що генерує аерозоль, яка містить субстрат, що утворює аерозоль, який підлягає нагріванню.

На фіг. 8 схематично зображено перший варіант здійснення такого виробу 100, що генерує аерозоль, відповідно до даного винаходу. Виріб 100, що генерує аерозоль, містить чотири співвісно вирівняні елементи: субстрат 102, що утворює аерозоль, опорний елемент 103, елемент 104 для охолодження аерозолю та мундштук 105. Кожний із цих чотирьох елементів є по суті циліндричним елементом, при цьому кожний з них має по суті однаковий діаметр. Ці чотири елементи розташовані послідовно й оточені зовнішньою обгорткою 106 з утворенням циліндричного стрижня. Додаткові подробиці про цей конкретний виріб, що генерує аерозоль, зокрема про чотири елементи, розкриті в документі WO 2015/176898 A1.

Подовжений струмоприймач у зборі 1 розташований усередині субстрату 102, що утворює аерозоль, у контакті із субстратом 102, що утворює аерозоль. Струмоприймач у зборі 1, показаний на фіг. 8, відповідає струмоприймачу у зборі 1 згідно з першим варіантом здійснення, описаним вище відносно фіг. 1 і фіг. 2. Структура шару струмоприймача у зборі, як показано на
 5 фіг. 8, зображена збільшеного розміру, але не в масштабі, відносно інших елементів виробу, що генерує аерозоль. Струмоприймач у зборі 1 має довжину, яка є приблизно такою ж, як і довжина субстрату 102, що утворює аерозоль, і розташований уздовж центральної осі субстрату 102, що утворює аерозоль, у радіальному напрямку. Субстрат 102, що утворює аерозоль, містить зібраний лист гофрованого гомогенізованого тютюнового матеріалу, оточений обгорткою.
 10 Гофрований лист гомогенізованого тютюнового матеріалу містить гліцерин як речовину для утворення аерозолю.

Струмоприймач у зборі 1 може бути введений у субстрат 102, що утворює аерозоль, під час процесу, використовуваного для утворення субстрату, що утворює аерозоль, перед збиранням декількох елементів для утворення виробу, що генерує аерозоль.

15 Виріб 100, що генерує аерозоль, зображений на фіг. 8, виконано з можливістю зачеплення з електрично керованим пристроєм, що генерує аерозоль. Пристрій, що генерує аерозоль, може містити індукційне джерело, що має котушку індуктивності або індуктор для генерування змінного, зокрема високочастотного електромагнітного поля, в якому розташований струмоприймач у зборі виробу, що генерує аерозоль, при зачепленні виробу, що генерує
 20 аерозоль, з пристроєм, що генерує аерозоль.

На фіг. 9 схематично зображено інший варіант здійснення виробу 100, що генерує аерозоль, відповідно до даного винаходу. Варіант здійснення за фіг. 9 відрізняється від варіанту здійснення, показаного на фіг. 8, тільки стосовно струмоприймача у зборі 1. Замість багат шарового струмоприймача у зборі, що має шар першого і другого струмоприймача, а також антикорозійний шар в безпосередньому фізичному контакті один з одним, струмоприймач у зборі згідно з фіг. 9 містить перший і другий струмоприймач, відокремлені один від одного і такі, що мають різні геометричні конфігурації. Перший струмоприймач 10, який відповідає за нагрівання субстрату 102, що утворює аерозоль, являє собою лезо, виконане з феромагнітної нержавіючої сталі. Лезо має довжину, приблизно таку ж саму, як і довжина субстрату 102, що утворює аерозоль. Пластина розташована вздовж радіально центральної осі субстрату 102, що утворює аерозоль. Другий струмоприймач 20 має конфігурацію у вигляді частинок, яка містить безліч частинок нікелю. Частинки можуть мати еквівалентний сферичний діаметр від 10 μm до 100 μm . Вся зовнішня поверхня кожної з частинок 20 нікелю містить антикорозійне покриття 30, наприклад, керамічне покриття. Товщина покриття 30 може становити приблизно 10 μm .
 25 Антикорозійне покриття наносять на частинки нікелю перед вставкою покритих частинок в субстрат 102, який утворює аерозоль.

Частинки розподіляють по всьому субстрату 102, що утворює аерозоль. Переважно розподіл частинок має максимальну локальну концентрацію поблизу першого струмоприймача 10 для забезпечення точного керування температурою нагрівання.

40 Замість лезоподібної конфігурації перший струмоприймач 10 може альтернативно мати одну з конфігурацій у вигляді ниток, у вигляді сітки або у вигляді Дроту.

Перший і другий струмоприймачі 10, 20 можуть бути введені у субстрат 102, що утворює аерозоль, під час процесу, використовуваного для утворення субстрату, що утворює аерозоль, перед збиранням декількох елементів для утворення виробу, що генерує аерозоль.

45 Однак слід зазначити, що при необхідності геометрична конфігурація першого й другого струмоприймачів може бути взаємозамінна. Таким чином, другий струмоприймач може мати одну з конфігурацій у вигляді ниток, у вигляді сітки, у вигляді дроту або лезоподібну конфігурацію, яка містить антикорозійне покриття, а матеріал першого струмоприймача може мати конфігурацію у вигляді частинок.
 50

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Струмоприймач у зборі для індуктивного нагрівання субстрату, що утворює аерозоль, який містить перший струмоприймач і другий струмоприймач, при цьому другий струмоприймач має температуру Кюрі менше 500 $^{\circ}\text{C}$, при цьому щонайменше частина зовнішньої поверхні другого струмоприймача містить антикорозійне покриття, і при цьому щонайменше частина зовнішньої поверхні першого струмоприймача є незахищеною.

2. Струмоприймач у зборі за п. 1, який **відрізняється** тим, що антикорозійне покриття містить щонайменше одне зі стійкого до корозії металу, інертного металу, стійкого до корозії сплаву,

стійкого до корозії органічного покриття, скла, кераміки, полімеру, антикорозійної фарби, воску або мастила.

3. Струмopриймач у зборі за п. 1 або 2, який **відрізняється** тим, що перший струмopриймач містить феромагнітну нержавіючу сталь, і при цьому другий струмopриймач містить нікель або нікелевий сплав.

4. Струмopриймач у зборі за будь-яким із попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що перший струмopриймач або другий струмopриймач або як перший, так і другий струмopриймачі мають плоску або лезоподібну форму.

5. Струмopриймач у зборі за будь-яким із попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що перший струмopриймач і другий струмopриймач знаходяться у безпосередньому фізичному контакті один з одним.

6. Струмopриймач у зборі за будь-яким із попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що струмopриймач у зборі являє собою багат шаровий струмopриймач у зборі, і при цьому перший струмopриймач, другий струмopриймач і антикорозійне покриття утворюють суміжні шари багат шарового струмopриймача у зборі.

7. Струмopриймач у зборі за п. 6, який **відрізняється** тим, що антикорозійне покриття являє собою граничний шар багат шарового струмopриймача у зборі.

8. Струмopриймач у зборі за будь-яким із попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що всі частини зовнішньої поверхні другого струмopриймача, крім тих, що знаходяться в безпосередньому фізичному контакті з першим струмopриймачем, містять антикорозійне покриття.

9. Струмopриймач у зборі за будь-яким із попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що всі частини зовнішньої поверхні першого струмopриймача, крім тих, що знаходяться в безпосередньому фізичному контакті з першим струмopриймачем, є незахищеними.

10. Струмopриймач у зборі за будь-яким із попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що другий струмopриймач містить один або більше елементів другого струмopриймача, кожен з яких знаходиться в безпосередньому фізичному контакті з першим струмopриймачем, при цьому щонайменше частина зовнішньої поверхні кожного елемента другого струмopриймача містить антикорозійне покриття.

11. Виріб, що генерує аерозоль, який містить субстрат, що утворює аерозоль, і струмopриймач у зборі, згідно з будь-яким із попередніх пунктів.

12. Виріб, що генерує аерозоль, за п. 11, який **відрізняється** тим, що струмopриймач у зборі вбудований у субстрат, що утворює аерозоль.

13. Спосіб виготовлення струмopриймача у зборі для індуктивного нагрівання субстрату, що утворює аерозоль, при цьому спосіб включає наступні етапи:

забезпечення першого струмopриймача, при цьому принаймні частина його зовнішньої поверхні є незахищеною;

забезпечення другого струмopриймача, при цьому температура Кюрі другого струмopриймача становить менше 500 °C;

нанесення антикорозійного покриття на щонайменше частину зовнішньої поверхні другого струмopриймача.

14. Спосіб за п. 13, який **відрізняється** тим, що додатково включає етап збирання першого і другого струмopриймачів, які повинні знаходитися в безпосередньому фізичному контакті один з одним, до нанесення антикорозійного покриття.

15. Спосіб за будь-яким із пп. 13 або 14, який **відрізняється** тим, що антикорозійне покриття гальванічно наносять, осаджують, наносять за допомогою облицювання або приварюють до щонайменше частини зовнішньої поверхні другого струмopриймача.

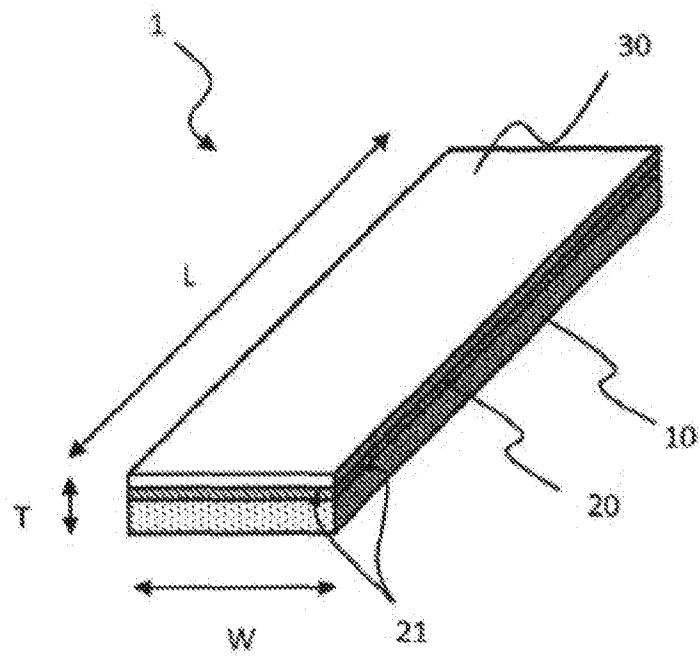


Fig. 1

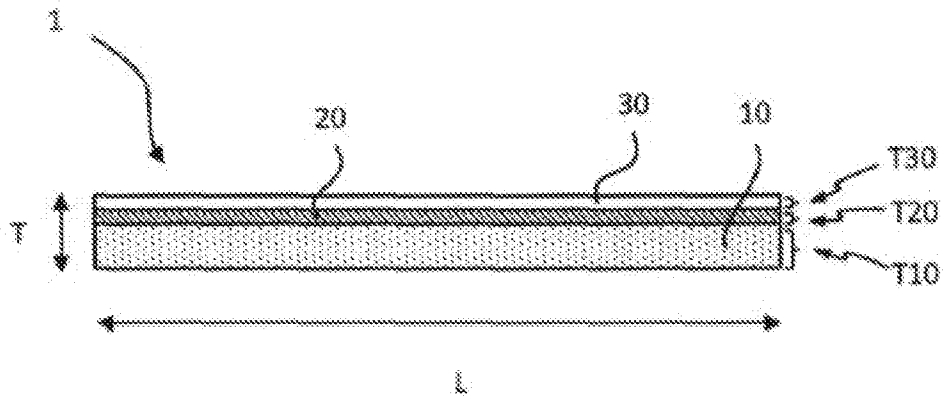


Fig. 2

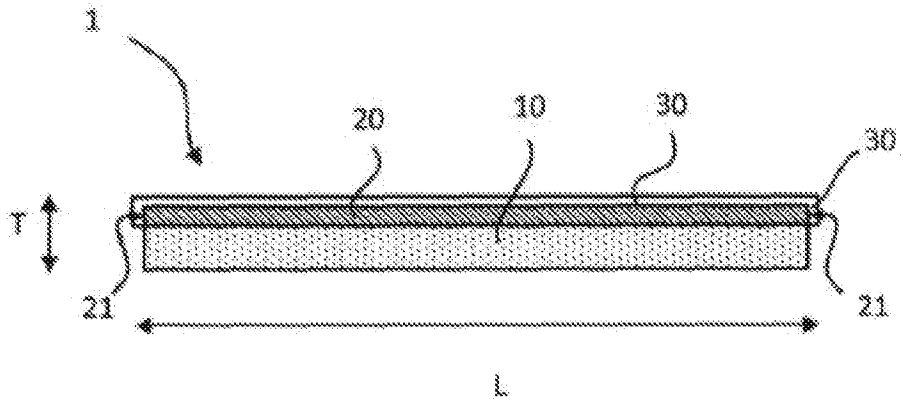


Fig. 3

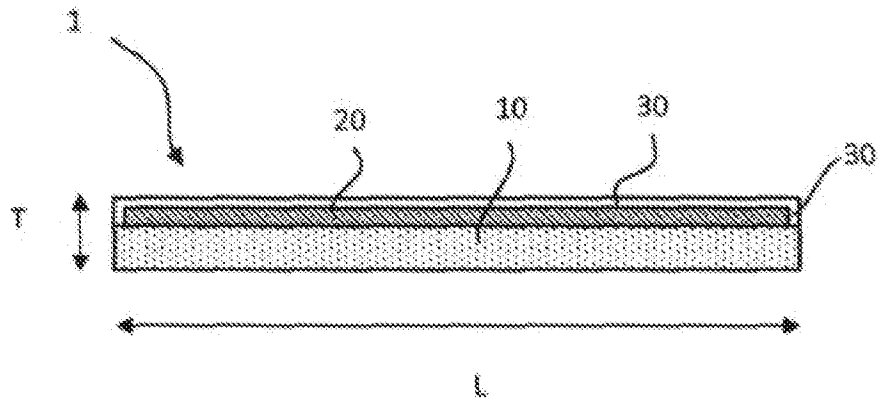


Fig. 4

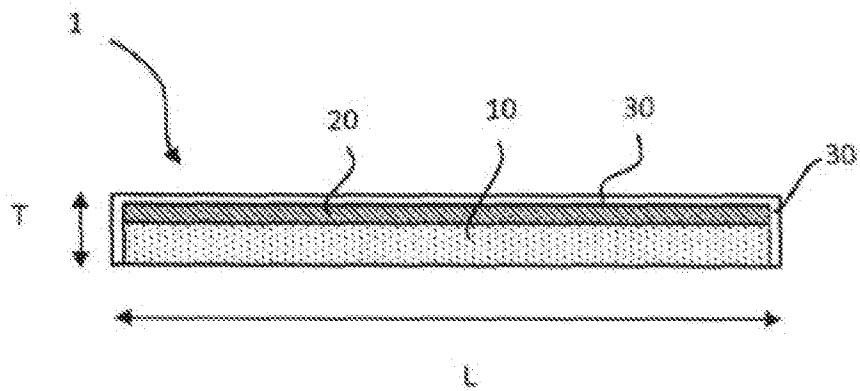


Fig. 5

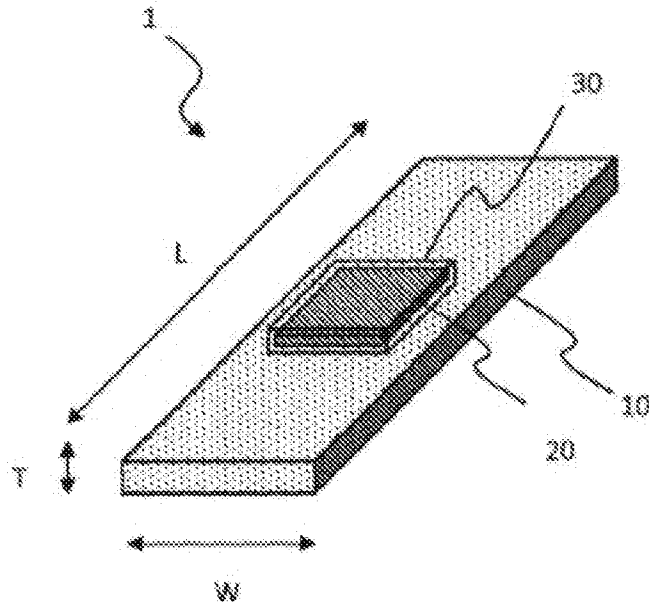


Fig. 6

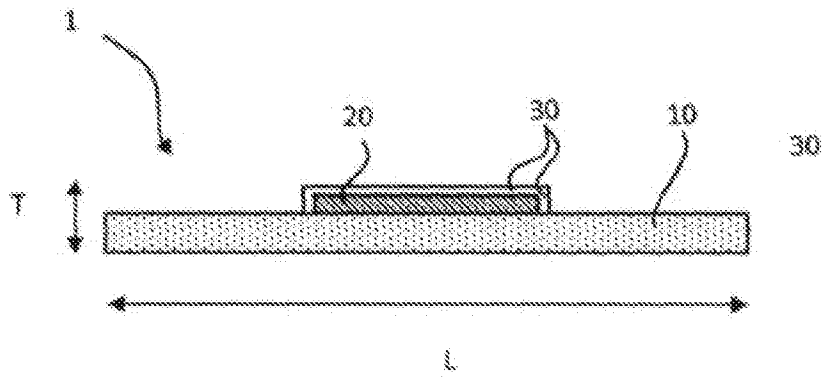


Fig. 7

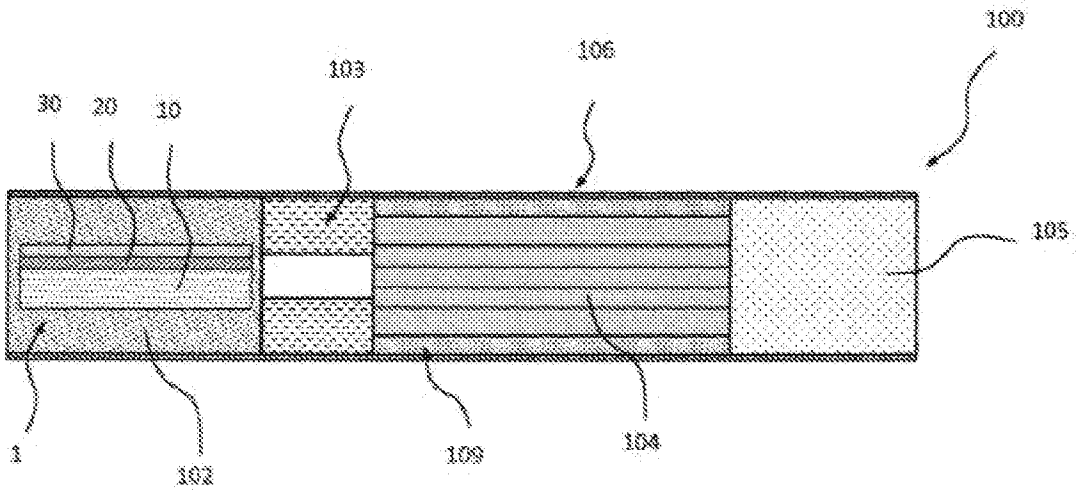


Fig. 8

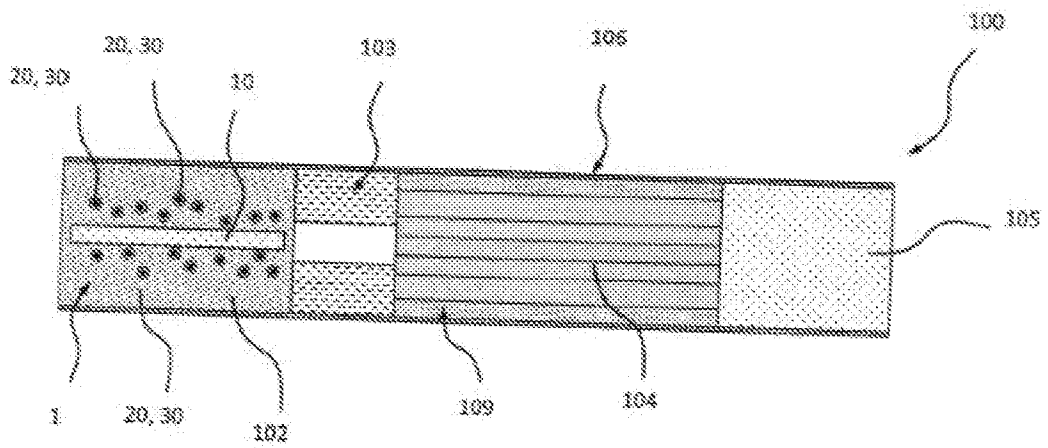


Fig. 9