



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **128489** (13) **C2**
(51) МПК (2024.01)
H05B 6/10 (2006.01)
H02J 7/00
A24F 47/00

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

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

<p>(21) Номер заявки: а 2021 05675</p> <p>(22) Дата подання заявки: 09.03.2020</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 25.07.2024</p> <p>(31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції: 62/816,340</p> <p>(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції: 11.03.2019</p> <p>(33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку: US</p> <p>(41) Публікація відомостей про заявку: 01.12.2021, Бюл.№ 48</p> <p>(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 24.07.2024, Бюл.№ 30</p> <p>(86) Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ: РСТ/EP2020/056225, 09.03.2020</p>	<p>(72) Винахідник(и): Бландіно Томас Пол (US), Сайєд Ешлі Джон (GB), Уоррен Люк Джеймс (GB)</p> <p>(73) Володілець (володільці): НІКОВЕНЧЕРЗ ТРЕЙДІНГ ЛІМІТЕД, Globe House, 1 Water Street, London, Greater London WC2R 3LA, United Kingdom (GB)</p> <p>(74) Представник: Михайлюк Ганна Валентинівна, реєстр. №184</p> <p>(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: US 2017/079326 A1, 23.03.2017 CN 105595437 A, 25.05.2016 KR 20130001202 U, 20.02.2013 US 2017/112191 A1, 27.04.2017</p>
--	---

(54) ПРИСТРІЙ, ЩО ГЕНЕРУЄ АЕРОЗОЛЬ

(57) Реферат:

Пристрій, що генерує аерозоль містить схему індукційного нагрівання для індукційного нагрівання струмоприймального компонування з метою нагрівання матеріалу, що генерує аерозоль, щоб таким чином генерувати аерозоль. Пристрій виконаний таким чином, що під час роботи рівень електромагнітного випромінювання, випромінюваного пристроєм, становить: менше ніж 40 дБмкВ/м у частотному діапазоні від 30 до 225 МГц та/або менше ніж 47 дБмкВ/м у частотному діапазоні від 235 МГц до 1 ГГц, та/або менше ніж 70 дБмкВ/м у частотному діапазоні від 1 до 3 ГГц, та/або менше ніж 74 дБмкВ/м у частотному діапазоні від 3 до 6 ГГц.

UA 128489 C2

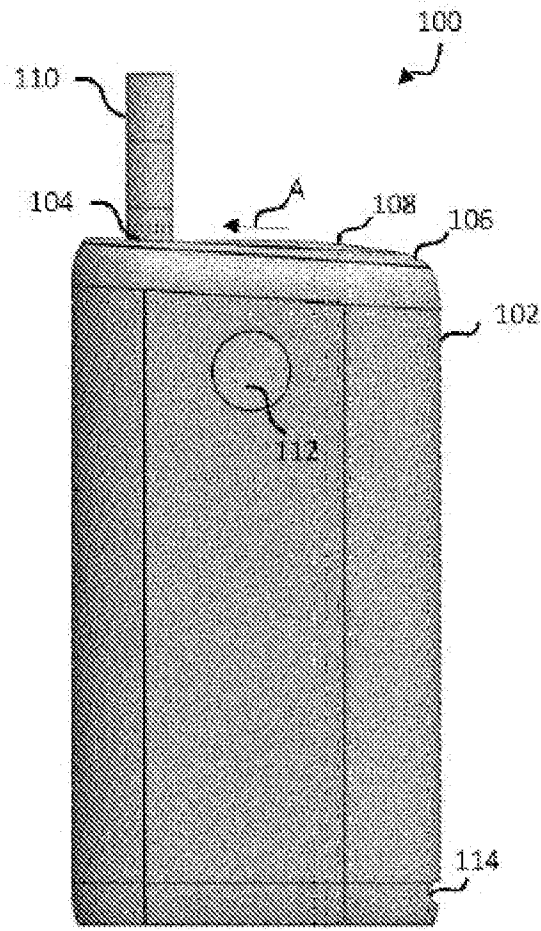


Fig. 4

Галузь техніки

Даний винахід стосується пристрою, що генерує аерозоль.

Передумови винаходу

У курільних виробках, таких як сигарети, сигари тощо, під час використання спалюється тютюн з утворенням тютюнового диму. Були зроблені спроби надати альтернативи цим виробам, що спалюють тютюн, шляхом створення продуктів, які вивільнюють сполуки без спалювання. Прикладами таких продуктів є нагрівальні пристрої, які вивільняють сполуки шляхом нагрівання, а не спалювання матеріалу. Матеріал може являти собою, наприклад, тютюн або інші нетютюнові продукти, які можуть містити нікотин або можуть не містити його.

Сутність винаходу

Згідно з першим аспектом цього винаходу наданий пристрій, що генерує аерозоль, який містить: схему індукційного нагрівання для індукційного нагрівання струмоприймального компонування з метою нагрівання матеріалу, що генерує аерозоль, щоб таким чином генерувати аерозоль; при цьому пристрій виконаний таким чином, що під час роботи рівень електромагнітного випромінювання, випромінюваного пристроєм, становить: менше ніж 40 дБмкВ/м у частотному діапазоні від 30 МГц до 225 МГц та/або менше ніж 47 дБмкВ/м у частотному діапазоні від 235 МГц до 1 ГГц, та/або менше ніж 70 дБмкВ/м у частотному діапазоні від 1 ГГц до 3 ГГц, та/або менше ніж 74 дБмкВ/м у частотному діапазоні від 3 ГГц до 6 ГГц.

Пристрій може бути виконаний таким чином, що під час роботи рівень електромагнітного випромінювання, випромінюваного через роботу пристрою, становить менше ніж 40 дБмкВ/м у частотному діапазоні від 30 МГц до 225 МГц і менше ніж 47 дБмкВ/м у частотному діапазоні від 235 МГц до 1 ГГц.

Пристрій може бути виконаний таким чином, що під час роботи з метою заряджання пристрою та/або під час роботи з метою розряджання пристрою рівень електромагнітного випромінювання, випромінюваного через роботу пристрою, становить менше ніж 40 дБмкВ/м у частотному діапазоні від 30 МГц до 225 МГц та/або менше ніж 47 дБмкВ/м у частотному діапазоні від 235 МГц до 1 ГГц, та/або менше ніж 70 дБмкВ/м у частотному діапазоні від 1 ГГц до 3 ГГц, та/або менше ніж 74 дБмкВ/м у частотному діапазоні від 3 ГГц до 6 ГГц.

Рівень випромінювання, випромінюваного пристроєм, може бути рівнем випромінюваного випромінювання, виміряним як у вертикальній площині, так і в горизонтальній площині.

Рівень електромагнітного випромінювання, випромінюваного пристроєм може бути рівнем електромагнітного випромінювання, виміряним із використанням випробувальної установки для вимірювання рівнів випромінюваного електромагнітного випромінювання, при цьому, необов'язково, рівень випромінюваного випромінювання, випромінюване пристроєм є рівнем, визначеним шляхом вимірювання пікових або квазіпікових рівнів випромінювання, випромінюваного пристроєм.

Пристрій може містити струмоприймальне компонування і під час роботи матеріал, що генерує аерозоль, може бути розміщений у пристрої, так що струмоприймальне компонування виконане з можливістю нагрівання матеріалу, що генерує аерозоль.

Пристрій може бути пристроєм для нагрівання тютюну, виконаним з можливістю нагрівання, але не спалювання тютюнового матеріалу під час роботи з метою генерування аерозолу з нього.

Пристрій може бути пристроєм, утримуваним рукою.

Пристрій може містити магнітний екранувальний елемент, виконаний із можливістю проходження щонайменше частково навколо схеми індукційного нагрівання або струмоприймального компонування.

Схема індукційного нагрівання може містити індукційний елемент, виконаний із можливістю генерування змінного магнітного поля для нагрівання струмоприймального компонування, і магнітний екранувальний елемент може бути виконаний із можливістю проходження щонайменше частково навколо індукційного елемента.

Пристрій може містити контейнер, виконаний із можливістю розміщення в ньому матеріалу, що генерує аерозоль, під час роботи для нагрівання струмоприймальним компонуванням, і індукційний елемент може бути індукційною котушкою, яка проходить навколо контейнера.

Контейнер може бути визначеним струмоприймальним компонуванням.

Магнітний екранувальний елемент може оточувати індукційний елемент і магнітний екранувальний елемент може бути щонайменше частково з'єднаним з собою.

Пристрій може містити зарядний прилад, виконаний із можливістю керування заряджанням батареї пристрою від джерела живлення, розташованого ззовні пристрою, і зарядний прилад може бути виконаний таким чином, що під час роботи з метою керування заряджанням пристрою пікові рівні електромагнітного випромінювання, випромінюваного пристроєм через

роботу зарядного приладу, становлять менше ніж 40 дБмкВ/м у частотному діапазоні від 30 МГц до 225 МГц та/або менше ніж 47 дБмкВ/м у частотному діапазоні від 235 МГц до 1 ГГц, та/або менше ніж 70 дБмкВ/м у частотному діапазоні від 1 ГГц до 3 ГГц, та/або менше ніж 74 дБмкВ/м у частотному діапазоні від 3 ГГц до 6 ГГц.

5 Зарядний прилад може бути виконаний із можливістю здійснення операцій перемикавання під час заряджання і зарядний прилад може містити демпферний ланцюг для обмеження швидкості змінювання напруги під час операцій перемикавання зарядного приладу.

Зарядний прилад може містити: вхідну секцію, виконану з можливістю приєднання до зовнішнього джерела живлення з метою прийому від нього живлення для заряджання пристрою; вихідну секцію, приєднану до вихідної котушки індуктивності; і контролер керування заряджанням, приєднаний між вхідною секцією і вихідною секцією і виконаний із можливістю прийому живлення від вхідної секції і керування струмом, що подається до вихідної секції.

Демпферний ланцюг може знаходитись у вихідній секції зарядного приладу.

15 Вхідна секція зарядного приладу може містити вхідну котушку індуктивності для фільтрації високочастотних сигналів, що досягають контролера керування заряджанням.

Пристрій може бути виконаний таким чином, що під час роботи з метою нагрівання придатного до переходу в аерозоль матеріалу рівень електромагнітного випромінення, випромінюваного пристроєм у частотному діапазоні від 30 МГц до 1 ГГц, становить менше ніж приблизно 35 дБмкВ/м.

20 Пристрій може бути виконаний таким чином, що під час роботи з метою нагрівання придатного до переходу в аерозоль матеріалу рівень електромагнітного випромінення, випромінюваного пристроєм у частотному діапазоні від 30 МГц до 400 МГц, становить менше ніж приблизно 20 дБмкВ/м.

Пристрій може бути виконаний таким чином, що під час роботи з метою заряджання пристрою рівень електромагнітного випромінення, випромінюваного пристроєм у частотному діапазоні від 300 МГц до 1 ГГц, становить менше ніж приблизно 37,5 дБмкВ/м.

Пристрій може бути виконаний таким чином, що під час роботи з метою заряджання пристрою рівень електромагнітного випромінення, випромінюваного пристроєм у частотному діапазоні від 30 МГц до 500 МГц, становить менше ніж приблизно 35 дБмкВ/м.

30 Пристрій може бути виконаний таким чином, що середній рівень випромінюваного випромінення для пристрою під час роботи у частотному діапазоні від 1 ГГц до 3 ГГц становить менше ніж приблизно 50 дБмкВ/м та/або середній рівень випромінюваного випромінення для пристрою під час роботи у частотному діапазоні від 3 ГГц до 6 ГГц становить менше ніж приблизно 54 дБмкВ/м.

35 Згідно з другим аспектом цього винаходу надана система, яка містить пристрій, що генерує аерозоль, згідно з першим аспектом і зарядний кабель для надання заряду від зовнішнього джерела живлення з метою заряджання пристрою, при цьому система виконана таким чином, що під час роботи з метою заряджання пристрою рівень електромагнітного випромінення, випромінюваного системою, становить менше ніж 40 дБмкВ/м у частотному діапазоні від 30 МГц до 225 МГц та/або менше ніж 47 дБмкВ/м у частотному діапазоні від 235 МГц до 1 ГГц, та/або менше ніж 70 дБмкВ/м у частотному діапазоні від 1 ГГц до 3 ГГц, та/або менше ніж 74 дБмкВ/м у частотному діапазоні від 3 ГГц до 6 ГГц.

40 Система може бути виконана таким чином, що під час роботи з метою заряджання пристрою рівень електромагнітного випромінення, випромінюваного системою у частотному діапазоні від 300 МГц до 1 ГГц, становить менше ніж приблизно 37,5 дБмкВ/м.

45 Система може бути виконана таким чином, що під час роботи з метою заряджання пристрою рівень кондуктивних електромагнітних випромінень на зарядному кабелі через роботу пристрою становить: менше ніж приблизно 66 дБмкВ у частотному діапазоні від 150 кГц до 500 кГц; та/або менше ніж приблизно 56 дБмкВ на частоті приблизно 500 кГц; та/або менше ніж приблизно 56 дБмкВ у частотному діапазоні від 500 кГц до 5 МГц; та/або менше ніж приблизно 60 дБмкВ у частотному діапазоні від 5 МГц до 30 МГц.

50 Згідно з третім аспектом цього винаходу надана система, що генерує аерозоль, яка містить пристрій, що генерує аерозоль, згідно з першим аспектом і виріб, що містить придатний до переходу в аерозоль матеріал, при цьому система виконана таким чином, що під час роботи з метою генерування аерозолу з придатного до переходу в аерозоль матеріалу рівень електромагнітного випромінення, випромінюваного системою, становить менше ніж 40 дБмкВ/м у частотному діапазоні від 30 МГц до 225 МГц та/або менше ніж 47 дБмкВ/м у частотному діапазоні від 235 МГц до 1 ГГц, та/або менше ніж 70 дБмкВ/м у частотному діапазоні від 1 ГГц до 3 ГГц, та/або менше ніж 74 дБмкВ/м у частотному діапазоні від 3 ГГц до 6 ГГц.

Система може бути виконана таким чином, що під час роботи з метою генерування аерозолю з придатного до переходу в аерозоль матеріалу рівень електромагнітного випромінювання, випромінюваного системою, становить менше ніж приблизно 35 дБмкВ/м у частотному діапазоні від 30 МГц до 500 МГц.

5 Система може бути виконана таким чином, що під час роботи з метою генерування аерозолю з придатного до переходу в аерозоль матеріалу рівень електромагнітного випромінювання, випромінюваного системою у частотному діапазоні від 30 МГц до 400 МГц, становить менше ніж приблизно 20 дБмкВ/м.

10 Додаткові ознаки та переваги даного винаходу стануть очевидними з наступного опису переважних варіантів здійснення даного винаходу, наданих лише як приклад, створений із посланням на супровідні графічні матеріали.

Стислий опис графічних матеріалів

15 На фіг. 1 показане схематичне зображення установки для вимірювання рівнів електромагнітного випромінювання, випромінюваного ілюстративною системою, що генерує аерозоль;

на фіг. 2 показаний графік виміряних рівнів електромагнітного випромінювання з ілюстративною системою, що генерує аерозоль, під час роботи;

на фіг. 3 показаний інший графік виміряних рівнів електромагнітного випромінювання з ілюстративною системою, що генерує аерозоль, під час роботи;

20 на фіг. 4 показаний вид спереду ілюстративного пристрою, що генерує аерозоль;

на фіг. 5 показаний вид спереду пристрою, що генерує аерозоль, представленого на фіг. 4, зі знятим зовнішнім кожухом;

на фіг. 6 показаний вид у розрізі пристрою, що генерує аерозоль, представленого на фіг. 4;

25 на фіг. 7 показаний вид у розібраному стані пристрою, що генерує аерозоль, представленого на фіг. 4;

на фіг. 8А показаний вид у перерізі нагрівального вузла всередині пристрою, що генерує аерозоль;

на фіг. 8В показаний збільшений вид частини нагрівального вузла, зображеного на фіг. 8А;

30 на фіг. 9 показаний вид у перспективі ілюстративного магнітного екранувального елемента, розташованого всередині пристрою, що генерує аерозоль;

на фіг. 10 показане схематичне зображення перерізу ілюстративного магнітного екранувального елемента;

на фіг. 11 показаний вид зверху вниз конструкції, зображеної на фіг. 9;

на фіг. 12 показаний вид у перспективі ілюстративного магнітного екранувального елемента;

35 на фіг. 13 показане схематичне зображення першого ілюстративного магнітного екранувального елемента, який містить пази;

на фіг. 14 показане схематичне зображення другого ілюстративного магнітного екранувального елемента, який містить пази; і

40 на фіг. 15 показане схематичне зображення третього ілюстративного магнітного екранувального елемента, який мстить отвори; і

на фіг. 16 показане схематичне зображення ілюстративного приладу для керування заряджанням пристрою, що генерує аерозоль.

Докладний опис

45 Як використовується в даному документі, термін "матеріал, що генерує аерозоль", включає матеріали, які надають випарені компоненти після нагрівання, як правило, в формі аерозолю. Матеріал, що генерує аерозоль, включає будь-який матеріал, що містить тютюн, і може, наприклад, включати одне або більше з тютюну, похідних тютюну, розширеного тютюну, відновленого тютюну або замінників тютюну. Матеріал, що генерує аерозоль, також може включати інші нетютюнові продукти, які, залежно від продукту, можуть містити або можуть не містити нікотин. Матеріал, що генерує аерозоль, може, наприклад, мати форму твердої речовини, рідини, гелю, воску тощо. Матеріал, що генерує аерозоль, може, наприклад, також являти собою комбінацію або суміш матеріалів. Матеріал, що генерує аерозоль, може також бути відомий як "курильний матеріал".

55 Відомим є апарат, який нагріває матеріал, що генерує аерозоль, для випаровування щонайменше одного компонента матеріалу, що генерує аерозоль, як правило, для утворення аерозолю, який можна вдихати, без спалювання або горіння матеріалу, що генерує аерозоль. Такий апарат іноді називають "пристрій, що генерує аерозоль", "пристрій для надання аерозолю", "пристрій, що нагріває без спалювання", "пристрій для продукту для нагрівання тютюну" або "пристрій для нагрівання тютюну", або в подібний спосіб. Так само існують так звані пристрої електронних сигарет, які, як правило, випаровують матеріал, що генерує

аерозоль, який має форму рідини, яка може містити або не містити нікотин. Матеріал, що генерує аерозоль, може мати форму стрижня, картриджа або касети тощо, які можна вставляти в апарат, або бути наданий як їхня частина. Нагрівач для нагрівання і випаровування матеріалу, що генерує аерозоль, може бути передбачений як "постійна" частина апарату. Пристрій може бути пристроєм, утримуваним рукою, призначеним для утримання в руці користувача під час використання з метою генерування аерозолем для вдихання користувачем.

Пристрій, що генерує аерозоль, може вміщати для нагрівання виріб, який містить матеріал, що генерує аерозоль. "Виріб" в цьому контексті означає компонент, який включає або містить використовуваний матеріал, що генерує аерозоль, який нагрівають для випаровування матеріалу, що генерує аерозоль, і необов'язково інших використовуваних компонентів. Користувач може вставити виріб у пристрій, що генерує аерозоль, перед його нагріванням для отримання аерозолем, який користувач згодом вдихає. Виріб може мати, наприклад, попередньо визначений або конкретний розмір, пристосований для розміщення всередині нагрівальної камери, яка має такий розмір, щоб вміщувати виріб.

Приклади даного винаходу стосуються пристрою, що генерує аерозоль, який містить схему індукційного нагрівання для індукційного нагрівання струмоприймального компонування. Під час використання, струмоприймальне компонування розташоване таким чином, щоб під час індукційного нагрівання схемою індукційного нагрівання нагрівати матеріал, що генерує аерозоль, щоб таким чином генерувати аерозоль.

Струмоприймач може нагріватися шляхом проникнення через струмоприймач змінного магнітного поля, створеного індукційною котушкою, або у деяких прикладах створеного іншим типом індукційного елемента. Нагрітий струмоприймач в свою чергу нагріває матеріал, що генерує аерозоль.

Під час використання індукційна котушка може проходити навколо струмоприймача. В одному прикладі струмоприймач може утворювати частину пристрою, що генерує аерозоль. В одному прикладі струмоприймач утворює контейнер для розміщення в ньому матеріалу, що генерує аерозоль, з метою нагрівання. Наприклад, струмоприймач може бути по суті трубчастим (тобто порожнистим) і може бути виконаний із можливістю розміщення матеріалу, що генерує аерозоль, всередині трубчастого контейнера, визначеного струмоприймачем. В одному прикладі матеріал, що генерує аерозоль, має трубчасту або циліндричну форму і може бути відомий як "тютюнова паличка", наприклад придатний до переходу в аерозоль матеріал може містити тютюн, сформований у конкретну форму, який потім покривається або обгортається одним або більше іншими матеріалами, такими як папір або фольга. Як альтернатива струмоприймач може не бути компонентом пристрою, але може бути приєднаний до виробу або міститись всередині виробу, вставленого у пристрій.

Схема індукційного нагрівання випромінює електромагнітне випромінювання під час використання, коли схемою проходить змінний струм. Наприклад, електромагнітне випромінювання випромінюється, коли змінний струм проходить всередині індукційного елемента для нагрівання струмоприймального компонування. Пристрій також може випромінювати електромагнітне випромінювання під час заряджання пристрою. Наприклад, під час заряджання електромагнітне випромінювання може утворюватись щонайменше через напруги, що змінюються, утворені у схемі заряджання пристрою.

Пристрій може бути виконаний таким чином, щоб рівень випромінюваного електромагнітного випромінювання в частотних діапазонах, виражений в одиницях дБмкВ/м, знаходився в межах заданих рівнів. Наприклад пристрій, що генерує аерозоль може бути виконаний таким чином, що під час роботи рівень електромагнітного випромінювання, випромінюваного пристроєм у частотному діапазоні від 30 МГц до 225 МГц, становить менше ніж 40 дБмкВ/м та/або таким чином, що рівень електромагнітного випромінювання, випромінюваного пристроєм у частотному діапазоні від 235 МГц до 1 ГГц, становить менше ніж 47 дБмкВ/м. Пристрій може бути виконаний таким чином, що під час роботи рівень електромагнітного випромінювання, випромінюваного пристроєм, становить менше ніж 70 дБмкВ/м у частотному діапазоні від 1 ГГц до 3 ГГц та/або менше ніж 74 дБмкВ/м у частотному діапазоні від 3 ГГц до 6 ГГц.

У деяких прикладах середній рівень випромінюваного випромінювання для пристрою під час роботи у частотному діапазоні від 1 ГГц до 3 ГГц може становити менше ніж приблизно 50 дБмкВ/м та/або середній рівень випромінюваного випромінювання для пристрою під час роботи у частотному діапазоні від 3 ГГц до 6 ГГц може становити менше ніж приблизно 54 дБмкВ/м.

Рівні електромагнітного випромінювання, випромінюваного пристроєм, можуть бути виміряні шляхом випробування на електромагнітні випромінювання. В одному прикладі випробування на електромагнітні випромінювання вимірює електромагнітні випромінювання від пристрою у відповідному діапазоні частот, коли пристрій працює. Випробування може проводитися, коли

пристрій працює у різних режимах, наприклад, під час заряджання або під час розряджання, наприклад під час звичайного використання для утворення аерозолі. Пристрій може бути виконаний таким чином, що рівень випромінюваного випромінення, випромінюваного пристроєм, знаходиться нижче вищеповисаних рівнів, коли пристрій заряджається і коли пристрій розряджається. Слід відзначити, що у деяких прикладах, рівень електромагнітного випромінення, випромінюваного пристроєм під час роботи в одному або більше конкретних частотних діапазонів, наприклад у частотному діапазоні від 30 МГц до 225 МГц та/або від 235 МГц до 1 ГГц, або у будь-яких інших частотних діапазонах, описаних у цьому документі, може по суті дорівнювати нулю.

В одному прикладі, у випробуванні на електромагнітні випромінення, рівень електромагнітного випромінення, випромінюваного пристроєм, вимірюється шляхом використання антени, розташованої у стандартизованому положенні відносно пристрою. Забезпечують роботу пристрою, наприклад заряджання або розряджання, у той час, коли антена вимірює електромагнітне випромінення, випромінюване від пристрою у діапазоні частот, який становить інтерес.

Крім цього, пристрій може бути виконаний таким чином, щоб мати певний рівень несприйнятливості до електромагнітного випромінення. У випробуванні на несприйнятливості пристрою до електромагнітного випромінення, електромагнітне випромінення може випромінюватися від антени і падати на пристрій. Пристрій може бути випробуваний, щоб визначити, чи буде він працювати належним чином, коли на нього падає електромагнітне випромінення та після цього. Установка для випробування на несприйнятливості до електромагнітного випромінення може бути такою самою, як установка для випробування на випромінюване електромагнітне випромінення. Тобто, у деяких прикладах можуть використовуватись та сама антена і ті самі стандартизовані відстані між антеною і пристроєм. В одному прикладі випробування на несприйнятливості до електромагнітного випромінення може піддавати пристрій впливу електричних полів напруженістю 3 В/м, які змінюються з частотою від 80 МГц до 1 ГГц, і оцінювати будь-який вплив цього випромінення на експлуатаційну придатність пристрою.

У деяких прикладах пристрій може бути виконаний із можливістю витримування одного або більше заданих рівнів кондуктивних випромінень у конкретному частотному діапазоні. Наприклад, рівень кондуктивних перешкод на електричному кабелі, який подає електроенергію для заряджання пристрою, може бути обмежений заданим рівнем. Такі рівні кондуктивних випромінень можуть виконувати функцію захисту служб трансляції та телекомунікації, які використовуються поблизу пристрою. В одному прикладі пристрій може бути виконаний таким чином, що рівень кондуктивних електромагнітних випромінень становить менше ніж приблизно 66 дБмкВ у частотному діапазоні від 150 кГц до 30 МГц. У прикладах пристрій може бути виконаний таким чином, що рівень кондуктивних електромагнітних випромінень становить менше ніж приблизно 66 дБмкВ у частотному діапазоні від 150 кГц до 500 кГц, при цьому на частоті приблизно 150 кГц пристрій виконаний таким чином, що рівень кондуктивних електромагнітних випромінень становить менше ніж приблизно 66 дБмкВ і на частоті приблизно 500 кГц рівень кондуктивних електромагнітних випромінень становить менше ніж приблизно 56 дБмкВ. Пристрій може бути виконаний таким чином, що рівень кондуктивних електромагнітних випромінень становить менше ніж приблизно 56 дБмкВ у частотному діапазоні від 500 кГц до 5 МГц. Пристрій може бути виконаний таким чином, що рівень кондуктивних електромагнітних випромінень становить менше ніж приблизно 60 дБмкВ у частотному діапазоні від 5 МГц до 30 МГц. У прикладах рівні кондуктивних випромінень можуть бути визначені шляхом вимірювання квазіпікових рівнів, які можуть бути виміряні за допомогою добре відомої методики.

Щоб забезпечити пристрою певні рівні електромагнітних випромінень і у деяких прикладах – несприйнятливості до електромагнітного випромінення, як описано вище, автори винаходу надали ознаки пристрою, які знижують рівень випромінюваного випромінення від пристрою у відповідному частотному діапазоні, а також можуть забезпечити несприйнятливості до електромагнітного випромінення, яке падає на пристрій. Певні ознаки можуть також екранувати компоненти пристрою і таким чином надавати певний рівень несприйнятливості до електромагнітного випромінення, яке падає. Наприклад, щоб блокувати/поглинати електромагнітне випромінення, випромінюване компонентами пристрою, пристрій може містити магнітний екранувальний елемент. Наприклад, магнітний екранувальний елемент може проходити щонайменше частково навколо індукційного елемента для екранування інших розташованих поблизу електричних пристроїв (а також інших електричних компонентів пристрою, що генерує аерозоль) від електромагнітного випромінення, що генерується індукційним елементом. Якщо індукційний елемент є котушкою, магнітний екран може

проходити навколо котушки і екран може бути щонайменше частково з'єднаний сам із собою, щоб утримувати його на місці навколо котушки.

Магнітний екранувальний елемент може містити один або більше шарів/листів феритного матеріалу для зменшення впливу електромагнітного випромінення, випромінюваного компонентами пристрою. Крім цього, магнітний екран може виконувати функцію екранування компонентів пристрою від електромагнітного випромінення, яке падає, і таким чином забезпечувати певний рівень несприйнятливості до електромагнітного випромінення, яке падає на пристрій.

Часто феритний матеріал може бути приклеєний до зовнішньої поверхні корпусу/кожуха пристрою, однак це потребує великої кількості феритного матеріалу, щоб в достатньому обсязі стримувати електромагнітне випромінення. Цей матеріал може бути відносно важким, об'ємним і дорогим, тому бажано зменшити кількість, що використовується.

Деякі приклади у цьому документі надають більш ефективне компонування магнітного екранувального елемента всередині пристрою, що генерує аерозоль. Відповідно, у деяких прикладах пристрій містить центральний екранувальний елемент, який контактує з індукційною котушкою і проходить щонайменше частково навколо неї. Магнітний екранувальний елемент містить матеріал, наприклад феритний матеріал, який поглинає/блокує електромагнітне випромінення. Завдяки розташуванню ближче до індукційної котушки потрібна менша кількість феритного матеріалу. Було виявлено, що за деяких обставин кількість матеріалу, що використовується, можна зменшити аж до 30 %, одночасно забезпечуючи ефективний рівень електромагнітного екранування.

Індукційна котушка може проходити спіралью навколо струмоприймача/контейнера. Струмоприймач може визначати поздовжню вісь, так що магнітний екранувальний елемент проходить навколо поздовжньої осі в азимутальному напрямку, таким чином утворюючи структуру у формі повної або часткової трубки.

Магнітний екранувальний елемент може містити магнітний екранувальний шар, наприклад феритний шар. Ферит є феромагнітним матеріалом, тобто він може намагнічуватися та/або притягуватися до магніту. У деяких прикладах магнітний екранувальний шар є намагніченим.

Пристрій, що генерує аерозоль, може містити дві або більше індукційні котушки. Наприклад, перша індукційна котушка може проходити навколо першої частини контейнера/струмоприймача, а друга індукційна котушка може проходити навколо другої частини контейнера/струмоприймача. Перша і друга індукційні котушки можуть бути розташовані суміжно одна з одною у напрямку вздовж поздовжньої осі контейнера/струмоприймача. У такому пристрої магнітний екранувальний елемент може контактувати з першою і другою індукційними котушками і проходити щонайменше частково навколо них.

У деяких компонуваннях магнітний екранувальний елемент може бути з'єднаний з індукційною котушкою за допомогою клейового шару. Клейовий шар утримує магнітний екранувальний елемент на місці, таким чином забезпечуючи достатнє екранування від електромагнітного випромінення. Клей може бути нанесений на індукційну котушку і магнітний екранувальний елемент можна привести у контакт із клеєм. Як альтернатива магнітний екранувальний елемент може містити клейовий шар, а отже може бути таким, що самоклеїться. Наприклад, магнітний екранувальний елемент може містити магнітний екранувальний шар і клейовий шар. Клейовий шар може бути утворений на внутрішній поверхні магнітного екранувального елемента (тобто на поверхні, розташованій найближче до індукційної котушки). Це може зробити збирання пристрою більш раціональним і ефективним. Наприклад, магнітний екранувальний елемент може бути нанесений безпосередньо на індукційну котушку без попереднього нанесення клею на поверхню індукційної котушки.

Магнітний екранувальний елемент може бути згорнутий навколо індукційної котушки і бути щонайменше частково з'єднаний сам із собою. Таке компонування надає екран з більшим захистом/закриттям від електромагнітного випромінення, оскільки магнітний екранувальний елемент є частково або повністю ущільненим вздовж його довжини. Наприклад, перший край магнітного екранувального елемента може перекриватися другим краєм магнітного екранувального елемента, так що магнітний екранувальний елемент з'єднується/склеюється сам із собою на ділянці перекриття. Таким чином, магнітний екранувальний елемент може бути утворений з листа, згорнутого в трубку. Зв'язування може бути забезпечене, наприклад, клейовим шаром магнітного екранувального елемента.

Магнітний екранувальний елемент може містити щонайменше один магнітний екранувальний шар і щонайменше один шаруватий шар. Вони можуть бути присутні додатково до клейового шару або замість нього. Було виявлено, що феритний матеріал (тобто магнітний

екранувальний шар) з часом може почати кришитися в результаті багаторазового нагрівання і охолодження всередині пристрою, що генерує аерозоль. Матеріал, який кришиться, може вивільнитися і брязкати всередині пристрою. Вивільнений матеріал може пошкодити інші компоненти пристрою або негативно впливати на них. Завдяки включенню шаруватого шару (наприклад, шару плівки), магнітний екранувальний шар є менш схильним до кришення та вивільнення.

Шаруватий шар може бути розташований поблизу зовнішньої поверхні магнітного екранувального елемента. Наприклад, він може бути розташований радіально назовні від магнітного екранувального шару. В одному прикладі шаруватий шар утворює зовнішню поверхню магнітного екранувального елемента. Однак в інших прикладах може бути інший шар, що утворює зовнішню поверхню. У цьому випадку зовнішня поверхня є поверхнею, найдальшою від індукційної котушки. Шаруватий шар може бути приклеєний до магнітного екранувального шару за допомогою клею або він може самостійно приклеюватися до магнітного екранувального шару.

В одному прикладі шаруватий шар містить пластмасовий матеріал. Шаруватий шар може бути, наприклад, пластиковою плівкою. В одному конкретному прикладі пластик являє собою поліетилентерефталат, PET.

Магнітний екранувальний елемент може бути утворений з листа і містити паз на листі, при цьому паз виконаний із можливістю розміщення в ньому секції дроту, що утворює індукційну котушку. Секція дроту може включати, наприклад, кінець індукційної котушки. Включення одного або більше пазів дозволяє магнітному екранувальному елементу краще пристосовуватися до індукційної котушки. Пази/вирізи означають, що лист можна легше обгорнути навколо індукційних котушок, одночасно також забезпечуючи покращений ефект екранування. Паз є виїмкою, утвореною на краю листа.

Лист може бути квадратним/прямокутним листом з одним або більше "вирізними" пазами. Наприклад, прямокутний лист може піддаватися процесу "створення пазів", в якому видаляють матеріал. Як альтернатива лист може бути виготовлений з заздалегідь утвореними пазами.

Пристрій, що генерує аерозоль, може додатково містити другу індукційну котушку, суміжну з першою індукційною котушкою, і лист може містити другий паз, утворений на листі. Другий паз виконаний із можливістю розміщення в ньому секції дроту, що утворює другу індукційну котушку. Включення додаткових пазів дозволяє магнітному екранувальному елементу краще пристосовуватися до двох індукційних котушок.

В одному конкретному прикладі паз є першим пазом і може бути утворений на першому краї листа, а другий паз може бути утворений на другому краї листа. Наявність пазів, утворених на різних краях, може полегшити нанесення магнітного екранувального елемента на індукційні котушки. Наприклад, під час збирання, перший паз може бути вирівняний з першою індукційною котушкою перед обгортанням навколо індукційних котушок, де другий паз вміщує другу індукційну котушку.

Перший паз може бути зміщений відносно другого пазу в напрямку вздовж поздовжньої осі, визначеної контейнером/струмоприймачем. Це може полегшити збирання пристрою завдяки зміщенню пазів. Наприклад, пази забезпечують, щоб лист можна було обгорнути навколо котушки лише правильним шляхом.

Як було зазначено, паз є виїмкою, утвореною на краю листа. Це дозволяє обгортати лист навколо індукційної котушки (індукційних котушок), наприклад після того, як їх зібрали і приєднали до друкованої плати. В іншому варіанті здійснення пази можна замінити наскрізними прорізами/отворами, а кінці індукційних котушок можуть розміщуватися в отворах. Таке компонування може забезпечити краще екранування порівняно з пазами, але магнітний екранувальний елемент знадобиться обгорнути навколо індукційної котушки (індукційних котушок), наприклад перед приєднанням кінців індукційної котушки (індукційних котушок) до друкованої плати.

У прикладах пристрій містить перезаряджуване джерело живлення, наприклад батарею, що заряджається через гніздо. Гніздо може приймати зарядний кабель, який подає живлення для заряджання джерела живлення. Живлення може подаватися, наприклад, з лінії електропостачання або з зовнішнього джерела накопиченої енергії, наприклад з акумуляторного блоку. Пристрій може випромінювати електромагнітне випромінювання під час заряджання. Наприклад, під час заряджання, переключення у схемі заряджання може спричинити сплески випромінюваного електромагнітного випромінювання, що випромінюється пристроєм. Пристрій виконаний таким чином, що випромінюване випромінювання, включаючи вказані сплески під час операції заряджання, знаходиться в межах вищеописаних рівнів.

У прикладах пристрій містить схему заряджання для керування заряджанням батареї. У деяких прикладах схема керування заряджанням також може забезпечити керування подачею живлення до різних електричних компонентів пристрою. Наприклад, схема заряджання може працювати як зарядний пристрій з режимом перемикання з метою надання бажаної напруги батареї для заряджання. Схема заряджання у прикладах містить пристрій керування заряджанням для здійснення операцій перемикання, щоб дозволити схемі заряджання працювати як зарядний пристрій з режимом перемикання. Вхідна секція схеми заряджання у прикладах приєднана між зовнішнім джерелом живлення і пристроєм керування заряджанням, а вихідна секція схеми заряджання приєднана між пристроєм керування заряджанням і батареєю або між пристроєм керування заряджанням і компонентами пристрою, які не входять до складу схеми заряджання.

Схема заряджання у прикладах виконана таким чином, що будь-яке електромагнітне випромінювання, випромінюване пристроєм через роботу схеми заряджання, знаходиться в межах вищеописаних рівнів. Наприклад, схема заряджання може містити компоненти, які обмежують рівні електромагнітного випромінювання, випромінюваного під час заряджання. Зокрема, схема заряджання може містити ознаки, що обмежують рівні сплесків електромагнітного випромінювання, викликаних операціями перемикання під час заряджання. В одному прикладі вказані ознаки можуть передбачати демпферний ланцюг, виконаний із можливістю обмеження швидкості змінювання напруги між точками у схемі заряджання під час вказаних операцій перемикання. Демпферний ланцюг в одному прикладі містить резистор і конденсатор, з'єднані послідовно і приєднані між точкою в схемі заряджання і землею. Величини опору і ємності демпферного ланцюга можуть бути обрані таким чином, що швидкість змінювання напруги під час операцій перемикання ефективно зменшується, тобто сплески напруги, викликані операціями перемикання, ефективно "демпфуються". Величини опору і ємності демпферного ланцюга/демпферних ланцюгів можуть залежати від будь-чого або від усього з робочої частоти схеми заряджання, вхідної напруги або вихідної напруги.

Точка в схемі заряджання, в якій приєднаний демпферний ланцюг, також може бути обрана для ефективного зменшення сплесків напруги. У прикладах вихідна секція схеми заряджання містить вихідну котушку індуктивності, і демпферний ланцюг приєднаний між одним кінцем вихідної котушки індуктивності і землею.

У прикладах вхідна секція схеми заряджання виконана з можливістю обмеження рівня електромагнітного випромінювання, випромінюваного через операції заряджання. У прикладах вхідна секція містить вхідний конденсатор, а положення і величина ємності вхідного конденсатора можуть бути обрані для виконання функції вхідного конденсатора у схемі заряджання з режимом перемикання, одночасно обмежуючи випромінюване електромагнітне випромінювання конкретним рівнем. У деяких прикладах вхідна секція містить одну або більше котушок індуктивності. Кількість будь-яких таких котушок індуктивності і властивості котушок індуктивності, такі як індуктивність і опір постійному струму, можуть бути обрані для обмеження рівнів випромінюваного електромагнітного випромінювання.

У прикладах структура друкованої плати, що містить схему заряджання, і у прикладах інші електричні компоненти пристрою, виконані з можливістю обмеження рівнів електромагнітного випромінювання, випромінюваного пристроєм.

На фіг. 1 показано схематичне зображення ілюстративної установки для вимірювання рівнів електромагнітного випромінювання, випромінюваного пристроєм 100, що генерує аерозоль. На фіг. 1 пристрій 100 знаходиться на поворотному стенді 50, розташованому на висоті 0,8 м над землею. Поворотний стенд 50 здатен обертатися на 360° і дозволяє обертатися пристрою для забезпечення вимірювання максимального рівня випромінювання. Антена 51 встановлена на антенній вежі 52, і при цьому антена 51 розміщена на відстані 3 м в горизонтальному напрямку від пристрою 100. Антенна вежа 52 є рухомою на відстань від 1 м до 4 м над землею для того, щоб дозволити вимірювати максимальний рівень випромінювання від пристрою 100 за допомогою способу "максимізації", що буде добре зрозумілим. В одному прикладі антена 51 є надширокополосною антеною BiLog. Випробувальний приймач 53 приєднаний до антени 51 за допомогою електричного кабелю 54, так що випробувальний приймач 53 виконаний із можливістю прийому електричних сигналів від антени 51. В одному прикладі пристрій 100 та інше обладнання, зображене на фіг. 1, можуть бути розміщені в ізольованій камері. На фіг. 1 зображено зарядний кабель 55 для подачі електроенергії від зовнішнього джерела живлення (не зображено), так що пристрій 100 можна випробувати під час операції заряджання пристрою 100. У прикладах зарядний кабель 55 містить блок живлення (PSU) YJC010W-0502000J, виконаний із можливістю приєднання до зовнішнього джерела живлення. Коли пристрій 100

випробують під час розряджання, наприклад під час роботи з метою генерування аерозолі, зарядний кабель 55 зазвичай відсутній.

У деяких прикладах установка, така як зображена на фіг. 1, може використовуватись у випробуванні пристрою 100 на несприйнятливості до електромагнітного випромінення. В одному прикладі такого випробування антена 51 може бути змушена випромінювати електромагнітне випромінення з частотою від 80 МГц до 1 ГГц і інтенсивністю поля 3 В/м. Функціонування пристрою 100 можна випробувати для визначення, чи є погіршення експлуатаційних характеристик або втрата функції, викликані електромагнітним випроміненням, що падає.

На фіг. 2 зображено графік рівнів електромагнітного випромінення, випромінюваного ілюстративним пристроєм 100 з ілюстративною випробувальною установкою, як описано з посиланням на фіг. 1. На фіг. 2 показані результати пристрою 100 під час розряджання, наприклад під час використання для генерування аерозолі з матеріалу, що генерує аерозоль, який міститься у виробі, розміщеному у пристрої. Графік 2001 показує вимірний рівень випромінення, випромінюваного пристроєм 100, в одиницях дБмкВ/м залежно від частоти в Гц у частотному діапазоні від 30 Гц до 1 ГГц. У цьому прикладі графік 2001 побудований з комбінованих вимірювань у горизонтальній площині та вертикальній площині і може називатися попереднім скануванням комбінованих детекторів абсолютних максимальних пікових значень у горизонтальній і вертикальній площині. Перша множина показників 2002 над графіком 2001 представляють максимізовані пікові детектори, виміряні під час конкретної опорної методики, та включені лише для посилання. Друга множина показників 2003 під графіком 2001 є максимізованими квазіпіковими детекторами, які можна порівняти з опорними рівнями випромінюваного випромінення в конкретних частотних діапазонах, щоб визначити рівень електромагнітного випромінення, випромінюваного пристроєм 100, за допомогою добре відомої методики. У прикладах за допомогою добре відомих методів також можна визначити середній рівень випромінюваного випромінення в конкретних частотних діапазонах. На фіг. 2 і на фіг. 3 також включена опорна лінія 2004, яка представляє, виключно для посилань, опорні рівні випромінюваних випромінень, які становлять: 40 дБмкВ/м у частотному діапазоні від 30 МГц до 88 МГц; 43,5 дБмкВ/м у частотному діапазоні від 88 МГц до 216 МГц; 46 дБмкВ/м у частотному діапазоні від 216 МГц до 960 МГц; і 54 дБмкВ/м у частотному діапазоні від 960 МГц до 1 ГГц. У деяких прикладах виміряні рівні випромінюваного випромінення від ілюстративного пристрою можна порівняти з такими опорними рівнями.

На фіг. 2 можна побачити, що графік 2001, який зображує рівні випромінюваного випромінення під час розряджання пристрою 100, залишається значно нижчим за 40 дБмкВ/м у частотному діапазоні від 30 МГц до 225 МГц і значно нижчим за 47 дБмкВ/м у частотному діапазоні від 235 МГц до 1 ГГц. Як можна побачити, це вірно для графіка 2001, пікових показників 2002 і для квазіпікових показників 2003. Крім цього, графік 2001 залишається нижчим за приблизно 20 дБмкВ/м в частотному діапазоні від 30 МГц до приблизно 400 МГц. Графік 2001 залишається нижчим за приблизно 32,5 дБмкВ/м протягом всього частотного діапазону від 30 МГц до 1 ГГц.

На фіг. 3 показано графік 3001 результатів випробування, отриманих згідно з методами, які еквівалентні описаним стосовно фіг. 2. Графік 3001 на фіг. 3 є графіком рівнів випромінюваного випромінення від пристрою 100 під час заряджання. В той самий спосіб, як описано стосовно фіг. 2, перша множина показників 3002 представляють максимізовані пікові детектори, і друга множина показників 3003 є максимізованими квазіпіковими детекторами.

На фіг. 3 можна побачити, що графік 3001, який зображує рівні випромінюваного випромінення від пристрою 100 під час заряджання, також залишається значно нижчим за 40 дБмкВ/м у частотному діапазоні від 30 МГц до 225 МГц і значно нижчим за 47 дБмкВ/м у частотному діапазоні від 235 МГц до 1 ГГц. Крім цього, графік 3001 залишається нижчим за приблизно 35 дБмкВ/м в частотному діапазоні від 30 МГц до приблизно 500 МГц і нижчим за приблизно 37,5 дБмкВ/м протягом всього частотного діапазону від 30 МГц до 1 ГГц.

На фіг. 4 показаний приклад пристрою 100, що генерує аерозоль, для генерування аерозолі з речовини/матеріалу, що генерує аерозоль. В широкому сенсі пристрій 100 може бути використаний для нагрівання змінного виробу 110, який містить речовину, що генерує аерозоль, щоб генерувати аерозоль або іншу вдихувану речовину, яку вдихає користувач пристрою 100.

Пристрій 100 містить корпус 102 (у формі зовнішнього кожуха), який оточує й вміщує різноманітні компоненти пристрою 100. Пристрій 100 на одному кінці має отвір 104, через який виріб 110 може бути вставлений для нагрівання вузлом нагрівання. Під час використання виріб

110 може бути повністю або частково вставлений у вузол нагрівання, де він може нагріватися одним або більше компонентами вузла нагрівання.

5 Пристрій 100 за цим прикладом містить перший торцевий елемент 106, який містить кришку 108, виконану з можливістю рухатися відносно першого торцевого елемента 106, щоб закрити отвір 104, коли виріб 110 відсутній на місці. На фіг. 4 кришка 108 показана у відкритій конфігурації, однак кришка 108 може переміщатися у закриту конфігурацію. Наприклад, користувач може пересувати кришку 108 в напрямку стрілки "А".

10 Пристрій 100 може також містити керований користувачем елемент керування 112, такий як кнопка або перемикач, який при натисканні приводить в дію пристрій 100. Наприклад, користувач може вмикати пристрій 100, застосовуючи перемикач 112.

Пристрій 100 може також містити електричний компонент, такий як гніздо/порт 114, який може приймати кабель для зарядки батареї пристрою 100. Наприклад, гніздо 114 може являти собою зарядний порт, такий як зарядний порт USB або зокрема зарядний порт USC-B.

15 На фіг. 5 зображено пристрій 100, представлений на фіг. 4, зі знятим зовнішнім кожухом 102. Пристрій 100 визначає поздовжню вісь 134.

20 Як показано на фігурі 5, перший торцевий елемент 106 розташований на одному кінці пристрою 100, а другий торцевий елемент 116 розташований на протилежному кінці пристрою 100. Перший і другий торцеві елементи 106, 116 разом щонайменше частково утворюють торцеві поверхні пристрою 100. Наприклад, нижня поверхня другого торцевого елемента 116 щонайменше частково утворює нижню поверхню пристрою 100. Краї зовнішнього кожуха 102 можуть також утворювати частину торцевих поверхонь. В цьому прикладі кришка 108 також утворює частину верхньої пристрою 100. На фіг. 5 також показано другу друковану плату 138, пов'язану з елементом 112 керування.

25 Кінець пристрою, найближчий до отвору 104, може бути відомий як ближній кінець (або кінець, який підносять до рота) пристрою 100, оскільки під час використання він є найближчим до рота користувача. Під час використання користувач вставляє виріб 110 в отвір 104, застосовує користувацький елемент 112 керування, щоб почати нагрівання матеріалу, що генерує аерозоль, і втягує аерозоль, який генерується в пристрої. Це призводить до того, що аерозоль протікає через пристрій 100 вздовж шляху потоку до дальнього кінця пристрою 100.

30 Інший кінець пристрою, найдальший від отвору 104, може бути відомий як дальній кінець пристрою 100, оскільки під час використання він є кінцем, найдальшим від рота користувача. В міру того як користувач втягує аерозоль, згенерований в пристрої, аерозоль витікає з дальнього кінця пристрою 100.

35 Пристрій 100 додатково містить джерело 118 живлення. Джерелом 118 живлення може бути, наприклад, батарея, так як акумуляторна батарея або непerezаряджувана батарея. Приклади відповідних батарей включають, наприклад, літєву батарею (таку як літій-іонна батарея), нікелеву батарею (таку як нікель-кадмієва батарея) і лужну батарею. Батарея електрично з'єднана з вузлом нагрівання, щоб подавати електроживлення, коли потрібно, і під керуванням контролера (не показаний) нагрівати матеріал, що генерує аерозоль. В цьому прикладі батарея з'єднана з центральною опорою 120, яка утримує батарею 118 на місці.

40 Пристрій додатково містить щонайменше один модуль 122 електроніки. Модуль 122 електроніки може містити, наприклад, друковану плату (PCB). PCB 122 може підтримувати щонайменше один контролер, такий як процесор, і пам'ять. PCB 122 може також містити одну або більше електричних доріжок для електричного з'єднання разом різноманітних електронних компонентів пристрою 100. Наприклад, виводи батареї можуть бути електрично з'єднані із PCB 122 так, щоб живлення можна було розподіляти по всьому пристрою 100. Гніздо 114 може також бути електрично з'єднаним із батареєю за допомогою електричних доріжок.

45 В наведеному для прикладу пристрої 100 вузол нагрівання являє собою індукційний вузол нагрівання й містить різноманітні компоненти для нагрівання матеріалу, що генерує аерозоль, виробу 110 за допомогою процесу індукційного нагрівання. Індукційне нагрівання являє собою процес нагрівання електропровідного об'єкта (такого як струмоприймач) за допомогою електромагнітної індукції. Блок індукційного нагрівання може містити індукційний елемент, наприклад одну або більше індукційних котушок, і пристрій для пропускання змінного електричного струму, такого як періодичний електричний струм, через індукційний елемент. 55 Змінний електричний струм в індукційному елементі створює змінне магнітне поле. Змінне магнітне поле проникає через струмоприймач, належно розташований стосовно індукційного елемента, і генерує вихрові струми всередині струмоприймача. Струмоприймач характеризується електричним опором вихровим струмам, і отже потік вихрових струмів, що долає цей опір, зумовлює нагрівання струмоприймача за допомогою Джоулевого нагрівання. У 60 випадках, коли струмоприймач містить феромагнітний матеріал, такий як залізо, нікель або

кобальт, тепло також може генеруватися за допомогою втрат на магнітний гістерезис у струмоприймачі, тобто за допомогою зміни орієнтації магнітних диполів в магнітному матеріалі в результаті їх вирівнювання за лініями змінного магнітного поля. Під час індукційного нагрівання порівняно, наприклад, з нагріванням за допомогою теплопровідності, тепло генерується всередині струмоприймача, забезпечуючи можливість швидкого нагрівання. Крім того, не існує потреби ні в якому фізичному контакті між індукційним нагрівачем і струмоприймачем, що забезпечує більшу свободу під час конструювання і застосування.

Блок індукційного нагрівання наведеного для прикладу пристрою 100 містить пристрій 132 струмоприймача (тут названий як "струмоприймач"), першу індукційну котушку 124 і другу індукційну котушку 126. Перша і друга індукційні котушки 124, 126 виконані з електропровідного матеріалу. В цьому прикладі перша і друга індукційні котушки 124, 126 виконані з літцендрату / літцендратного кабелю, навитого спірально для забезпечення спіральних індукційних котушок 124, 126. Літцендрат містить набір індивідуальних дротів, які є окремо ізольованими й скрученими разом з утворенням єдиного дроту. Літцендрати призначені для зменшення у провіднику втрат, спричинених скін-ефектом. В наведеному для прикладу пристрої 100 перша і друга індукційні котушки 124, 126 виконані з мідного літцендрату, який має по суті круглий поперечний переріз. В інших прикладах літцендрат може мати поперечні перерізи іншої форми, наприклад прямокутної.

Перша індукційна котушка 124 виконана з можливістю генерування першого змінного магнітного поля для нагрівання першої секції струмоприймача 132, а друга індукційна котушка 126 виконана з можливістю генерування другого змінного магнітного поля для нагрівання другої секції струмоприймача 132. В даному документі перша секція струмоприймача 132 називається першою зоною 132а струмоприймача, а друга секція струмоприймача 132 називається другою зоною 132b струмоприймача. В цьому прикладі перша індукційна котушка 124 є суміжною із другою індукційною котушкою 126 у напрямку вздовж поздовжньої осі 134 пристрою 100 (тобто перша і друга індукційні котушки 124, 126 не перекриваються). В цьому прикладі пристрій 132 струмоприймача містить єдиний струмоприймач, який містить дві зони, однак в інших прикладах пристрій 132 струмоприймача може містити два або більше окремих струмоприймачів. Кінці 130 першої і другої індукційних котушок 124, 126 приєднані до РСВ 122.

Буде зрозуміло, що перша і друга індукційні котушки 124, 126 в деяких прикладах можуть мати щонайменше одну характеристику, яка у них є відмінною. Наприклад, перша індукційна котушка 124 може мати щонайменше одну характеристику, відмінну від характеристики другої індукційної котушки 126. Більш конкретно, в одному прикладі перша індукційна котушка 124 може мати інше значення індуктивності, ніж друга індукційна котушка 126. На фіг. 5 перша і друга індукційні котушки 124, 126 мають різну довжину, так що перша індукційна котушка 124 намотана на меншу секцію струмоприймача 132, ніж друга індукційна котушка 126. Таким чином, перша індукційна котушка 124 може містити іншу кількість витків, ніж друга індукційна котушка 126 (в припущенні, що відстань між окремими витками є по суті однаковою). В ще іншому прикладі перша індукційна котушка 124 може бути виконана з іншого матеріалу, ніж друга індукційна котушка 126. В деяких прикладах перша і друга індукційні котушки 124, 126 можуть бути по суті ідентичними.

В цьому прикладі індукційні котушки 124 126 навіть в однаковому напрямку. Тобто як перша індукційна котушка 124, так і друга індукційна котушка 126 являють собою спіралі з лівою обвиткою. В іншому прикладі обидві індукційні котушки 124, 126 можуть являти собою спіралі з правою обвиткою. В ще іншому прикладі (не показаний) перша індукційна котушка 124 і друга індукційна котушка 126 навіть в протилежних напрямках. Це може бути корисним, коли індукційні котушки є активними і різний час. Наприклад, спочатку перша індукційна котушка 124 може працювати для нагрівання першої секції виробу 110, а пізніше друга індукційна котушка 126 може працювати для нагрівання другої секції виробу 110. Навивання котушок у протилежних напрямках допомагає зменшити струм, що індукується в неактивній котушці під час використання в сполученні з конкретним типом схеми керування. В одному прикладі, в якому котушки 124, 126 намотані в різних напрямках (не показано), перша індукційна котушка 124 може являти собою спіраль з правою обвиткою, а друга індукційна котушка 126 може являти собою спіраль з лівою обвиткою. У іншому такому варіанті здійснення перша індукційна котушка 124 може являти собою спіраль з лівою обвиткою, а друга індукційна котушка 126 може являти собою спіраль з правою обвиткою.

Струмоприймач 132 за цим прикладом є порожнистим, а отже утворює вмістище, в якому розміщують матеріал, що генерує аерозоль. Наприклад, виріб 110 може бути вставлений у струмоприймач 132. В цьому прикладі струмоприймач 132 є трубчастим із круглим поперечним перерізом.

Пристрій 100, показаний на фіг. 5, додатково містить ізоляційний елемент 128, який може бути в цілому трубчастим і щонайменше частково оточувати струмоприймач 132. Ізоляційний елемент 128 може бути сконструйований з будь-якого ізоляційного матеріалу, такого як пластмасовий матеріал, наприклад. В цьому конкретному прикладі ізоляційний елемент
5 сконструйовано з поліетеретеркетону (PEEK). Ізоляційний елемент 128 може допомагати ізолювати різноманітні компоненти пристрою 100 від тепла, що генерується в струмоприймачі 132.

Ізоляційний елемент 128 може також повністю або частково підтримувати першу і другу індукційні котушки 124, 126. Наприклад, як показано на фіг. 5, перша та друга індукційні котушки
10 124, 126 розташовані навколо ізоляційного елемента 128 і контактують з радіально зовнішньою поверхнею ізоляційного елемента 128. В деяких прикладах ізоляційний елемент 128 не прилягає до першої і другої індукційних котушок 124, 126. Наприклад, може існувати малий зазор між зовнішньою поверхнею ізоляційного елемента 128 і внутрішньою поверхнею першої і другої індукційних котушок 124, 126.

В конкретному прикладі струмоприймач 132, ізоляційний елемент 128 і перша й друга індукційні котушки 124, 126 є співвісними навколо центральної поздовжньої осі струмоприймача
15 132.

На фіг. 6 показаний вид збоку пристрою 100 у частковому перерізі. Зовнішній кожух 102 знову не представлено в цьому прикладі. Круглу форму поперечного перерізу першої і другої індукційних котушок 124, 126 більш ясно видно на фігурі 6.
20

Пристрій 100 додатково містить опору 136, яка зчеплена з одним кінцем струмоприймача 132, щоб утримувати струмоприймач 132 на місці. Опора 136 з'єднана із другим торцевим елементом 116.

Пристрій 100 додатково містить другу кришку/ковпачок 140 і пружину 142, розміщені поблизу дальнього кінця пристрою 100. Пружина 142 дозволяє відкривати другу кришку 140, щоб надавати доступ до струмоприймача 132. Користувач може, наприклад, відкрити другу кришку 140, щоб очистити струмоприймач 132 і/або опору 136.
25

Пристрій 100 додатково містить розширювальну камеру 144, яка проходить від дальнього кінця струмоприймача 132 до отвору 104 пристрою. Всередині розширювальної камери 144 щонайменше частково розташований утримувальний затискач 146, щоб прилягати до виробу 110 і утримувати його, коли він розміщений в пристрої 100. Розширювальна камера 144 з'єднана з торцевим елементом 106.
30

На фіг. 6 також показана зарядна друкована плата 123, яка розташована суміжно з гніздом 114 і може містити на собі зарядний прилад (приклад якого описаний нижче з посиланням на фіг. 16) для забезпечення функції заряджання і подачі живлення для пристрою 100.
35

Фіг. 7 являє собою покомпонентний вид пристрою 100, представленого на фіг. 4, зі знову відсутнім зовнішнім кожухом 102.

На фіг. 8А зображений переріз частини пристрою 100, показаного на фіг. 4. На фіг. 8В показане збільшене зображення ділянки за фіг. 8А. На фіг. 8А і 8В показаний виріб 110, розміщений всередині струмоприймача 132, при цьому виріб 110 має такі розміри, що зовнішня поверхня виробу 110 прилягає до внутрішньої поверхні струмоприймача 132. Це забезпечує найбільшу ефективність нагрівання. Виріб 110 за цим прикладом містить матеріал 110а, що генерує аерозоль. Матеріал 110а, що генерує аерозоль, розташований всередині струмоприймача 132. Виріб 110 може також містити інші компоненти, такі як фільтр, обгорткові матеріали й/або охолоджувальну конструкцію.
40
45

На фіг. 8В показано, що зовнішня поверхня струмоприймача 132 відокремлена від внутрішньої поверхні індукційних котушок 124, 126 відстанню 150, виміряною в напрямку перпендикулярно поздовжній осі 158 струмоприймача 132. В одному конкретному прикладі відстань 150 становить приблизно від 3 мм до 4 мм, приблизно від 3 мм до 3,5мм, або приблизно 3,25 мм.
50

На фіг. 8В також показано, що зовнішня поверхня ізоляційного елемента 128 віддалена від внутрішньої поверхні індукційних котушок 124, 126 на відстань 152, виміряну у напрямку перпендикулярно до поздовжньої осі 158 струмоприймача 132. В одному конкретному прикладі відстань 152 становить приблизно 0,05 мм. В іншому прикладі відстань 152 становить по суті 0 мм, так що індукційні котушки 124, 126 прилягають до і торкаються ізоляційного елемента 128.
55

В одному прикладі струмоприймач 132 має товщину 154 стінки приблизно від 0,025 мм до 1 мм, або приблизно 0,05 мм.

В одному прикладі струмоприймач 132 має довжину приблизно від 40 мм до 60 мм, приблизно від 40 мм до 45 мм, або приблизно 44,5 мм.
60

В одному прикладі ізоляційний елемент 128 має товщину 156 стінки приблизно від 0,25 мм до 2 мм, від 0,25 мм до 1 мм, або приблизно 0,5 мм.

На фіг. 9 показаний вид у перспективі друкованої плати, РСВ, 122, струмоприймача 132, першої індукційної котушки 124 і другої індукційної котушки 126. У цьому прикладі перша і друга індукційні котушки 124, 126 виготовлені з дроту, що має круглий переріз. Перший та другий кінці 130a, 130b першої індукційної котушки 124 приєднані до РСВ 122. Подібним чином, перший та другий кінці 130c, 130d другої індукційної котушки 126 приєднані до РСВ 122. У деяких прикладах може бути присутня лише одна індукційна котушка.

Магнітний екранувальний елемент 202 проходить навколо першої і другої індукційних котушок 124, 126. Цей магнітний екранувальний елемент 202 контактує з першою і другою індукційними котушками 124, 126 та оточує їх, щоб екранувати інші компоненти пристрою 100 та/або інші об'єкти від електромагнітного випромінення, утвореного всередині струмоприймача та/або першої і другої індукційних котушок 124, 126. Магнітний екранувальний елемент 202 зображений прозорим, щоб чітко показати індукційні котушки 124, 126 і струмоприймач 132, розташовані всередині магнітного екранувального елемента 202. У цьому прикладі магнітний екранувальний елемент 202 утримується на місці за допомогою клею. В інших прикладах інші ознаки/компоненти пристрою 100 і/або магнітного екранувального елемента 202 можуть утримувати магнітний екранувальний елемент 202 на місці.

Струмоприймач 132 вміщує виріб 110 і отже утворює контейнер, виконаний із можливістю вміщення матеріалу, що генерує аерозоль. В інших прикладах (не зображені) струмоприймач 132 є частиною виробу 110, а не пристрою 100, тому інші компоненти можуть утворювати контейнер. Контейнер/струмоприймач 132 визначає вісь 158, наприклад поздовжню вісь 158, навколо якої обгорнутий магнітний екранувальний елемент 202.

Магнітний екранувальний елемент 202 містить один або більше компонентів, які виконують функцію екрану проти електромагнітного випромінення. У цьому прикладі магнітний екранувальний елемент 202 містить магнітний екранувальний шар, наприклад феритний шар, який виконує функцію екрану.

Магнітний екранувальний елемент 202 може містити один або більше додаткових шарів. Наприклад, магнітний екранувальний елемент 202 може додатково містити клейовий шар та/або шаруватий шар, як описано на фіг. 10.

На фіг. 10 показано схематичне зображення перерізу ілюстративного магнітного екранувального елемента 202 перед його обгортанням навколо першої і другої індукційних котушок 124, 126. Магнітний екранувальний елемент 202 є подібним до листа.

У цьому прикладі магнітний екранувальний елемент 202 містить щонайменше три шари, включаючи магнітний екранувальний шар 206, клейовий шар 204, нанесений на першу сторону магнітного екранувального шару 206, і шаруватий шар 208, нанесений на другу сторону магнітного екранувального шару 206.

Клейовий шар 204 розташований на внутрішній поверхні магнітного екранувального елемента 202, так що магнітний екранувальний елемент 202 може зв'язуватись з першою і другою індукційними котушками 124, 126. Клейовий шар 204 може бути покритий додатковим захисним шаром (не зображений), який потім видаляють, щоб відкрити клейовий шар 204 перед приклеюванням магнітного екранувального елемента 202 до першої і другої індукційних котушок 124, 126. Внутрішня поверхня магнітного екранувального елемента 202 є поверхнею, найближчою до першої і другої індукційних котушок 124, 126, коли магнітний екранувальний елемент 202 контактує з першою і другою індукційними котушками 124, 126. Коли магнітний екранувальний елемент 202 обгорнутий навколо першої і другої індукційних котушок 124, 126, магнітний екранувальний елемент може перекивати сам себе на ділянці перекриття, так що частина клейового шару 204 контактує з шаруватим шаром 208.

Шаруватий шар 208 розташований на зовнішній поверхні магнітного екранувального елемента 202 або поблизу неї. Зовнішня поверхня магнітного екранувального елемента 202 є поверхнею, найдалшою від першої та другої індукційних котушок 124, 126, коли магнітний екранувальний елемент 202 контактує з першою та другою індукційними котушками 124, 126. У деяких прикладах додатковий шар (не зображений) утворює зовнішню поверхню магнітного екранувального елемента 202.

Як згадувалося раніше, феритний матеріал у магнітному екранувальному шарі 206 може кришитися протягом багатьох циклів нагрівання і охолодження. Шаруватий шар 208 не дає матеріалу, що кришиться, в магнітному екранувальному шарі 206 вивільнятися і переміщатися всередині пристрою 100. Шаруватий шар 208 може містити пластмасовий матеріал і може бути, наприклад, пластиковою плівкою. У даному прикладі пластик являє собою поліетилентерефталат, PET.

У прикладі, зображеному на фіг. 10, шаруватий шар 208 є безпосередньо суміжним з магнітним екранувальним шаром 208. Наприклад, шаруватий шар 208 може бути зв'язаний з магнітним екранувальним шаром 208 шляхом теплового зварювання. В іншому прикладі другий клейовий шар (не зображений) може бути розташований між шаруватим шаром 208 і магнітним екранувальним шаром 206.

На фіг. 11 показаний вид зверху вниз конструкції, зображеної на фіг. 9. Контейнер 212, утворений струмоприймачем 132, вміщує в собі матеріал, що генерує аерозоль. Стрілка 210 позначає радіальний напрямок, який спрямований назовні від контейнера/струмоприймача. Коли магнітний екранувальний елемент 202, зображений на фіг. 10, обгорнутий навколо першої і другої індукційних котушок 124, 126, шаруватий шар 208 розташований далі від першої і другої індукційних котушок 124, 126 в радіальному напрямку 210, ніж клейовий шар 204.

Як показано на фіг. 9 і 11, перший та другий кінці 130a, 130b першої індукційної котушки 124 проходять через пази/просвіти/отвори, утворені в магнітному екранувальному елементі 202. Ці пази дозволяють магнітному екранувальному елементу 202 краще пристосовуватися до першої і другої індукційних котушок 124, 126.

На фіг. 12 показаний магнітний екранувальний елемент 202 окремо від інших компонентів. Подібний до листа магнітний екранувальний елемент 202 згорнутий у циліндричну трубку і перекривається на ділянці 224 перекриття. Наявність клейового шару 204 означає що магнітний екранувальний елемент 202 може бути з'єднаний сам із собою на ділянці 224 перекриття, таким чином забезпечуючи покращене екранування. В інших прикладах магнітний екранувальний елемент 202 не повністю проходить навколо першої і другої індукційних котушок 124, 126.

Магнітний екранувальний елемент 202 містить чотири пази 214, 216, 218, 220. В інших прикладах можуть бути присутні один або більше пазів. Пази 214, 216, 218, 220 утворені на краях магнітного екранувального елемента 202 і кожен з них вміщує секцію дроту, що утворює індукційні котушки 124, 126. Секції дроту включають перший та другий кінці 130a, 130b, 130c, 130d першої і другої індукційних котушок 124, 126, як описано на фіг. 9.

На фіг. 13 показано схематичне зображення магнітного екранувального елемента 202, зображеного на фіг. 12, перед його обгортанням навколо першої і другої індукційних котушок 124, 126. Магнітний екранувальний елемент 202 утворений з листа, який має в цілому прямокутну форму. Лист визначає вісь 222, вирівняну паралельно до осі, визначеної контейнером/струмоприймачем 132, і осі, визначеної першою і другою індукційними котушками 124, 126, коли магнітний екранувальний елемент 202 обгорнутий навколо індукційних котушок 124, 126.

Лист містить перший паз 214, утворений на першому краї 224 листа. Перший паз 214 вміщує секцію дроту, що утворює першу індукційну котушку 124, при цьому секція дроту включає перший кінець 130a. Лист також містить другий паз 218, утворений на першому краї 224 листа. Другий паз 218 вміщує секцію дроту, що утворює другу індукційну котушку 126, при цьому секція дроту включає перший кінець 130c. Лист додатково містить третій паз 216, утворений на другому краї 226 листа. Третій паз 216 вміщує другу секцію дроту, що утворює першу індукційну котушку 124, при цьому друга секція дроту включає другий кінець 130b. Лист також містить четвертий паз 220, утворений на другому краї 226 листа. Четвертий паз 220 вміщує другу секцію дроту, що утворює другу індукційну котушку 126, при цьому друга секція дроту включає другий кінець 130b. Таким чином, для кожної індукційної котушки є два пази, утворені на протилежних краях листа.

Усі пази 214, 216, 218, 220 зміщені відносно один одного у напрямку вздовж осі 222, визначеної листом (а отже всі зміщені відносно один одного у напрямку вздовж поздовжньої осі 158, визначеної струмоприймачем 132, коли магнітний екранувальний елемент 202 знаходиться на місці).

На фіг. 14 показане схематичне зображення іншого ілюстративного магнітного екранувального елемента 302, який може використовуватись у пристрої 100. Магнітний екранувальний елемент 302 утворений з листа, який має в цілому прямокутну форму. Лист визначає вісь 322, вирівняну паралельно до осі, визначеної контейнером/струмоприймачем 132, і осі, визначеної першою і другою індукційними котушками 124, 126, коли магнітний екранувальний елемент 302 обгорнутий навколо індукційних котушок 124, 126.

На відміну від прикладу, зображеного на фіг. 13, магнітний екранувальний елемент 302 містить пази, утворені вздовж одного краю листа. Наприклад, лист містить перший паз 314, утворений на першому краї 324 листа. Перший паз 314 вміщує секцію дроту, що утворює першу індукційну котушку 124, при цьому секція дроту включає перший кінець 130a. Лист також містить другий паз 318, утворений на першому краї 324 листа. Другий паз 318 вміщує секцію дроту, що утворює другу котушку 126 індуктивності, при цьому секція дроту включає перший кінець 130c.

Лист додатково містить третій паз 316, утворений на першому краї 324 листа. Третій паз 316 вміщує другу секцію дроту, що утворює першу індукційну котушку 124, при цьому друга секція дроту включає другий кінець 130b. Лист також містить четвертий паз 320, утворений на першому краї 324 листа. Четвертий паз 320 вміщує другу секцію дроту, що утворює другу індукційну котушку 126, при цьому друга секція дроту включає другий кінець 130b. Таким чином, для кожної індукційної котушки є два пази, утворені на одному краї листа.

Усі пази 314, 316, 318, 320 зміщені відносно один одного у напрямку вздовж осі 322, визначеної листом (а отже всі зміщені відносно один одного у напрямку вздовж поздовжньої осі 158, визначеної струмоприймачем 132, коли магнітний екранувальний елемент 302 знаходиться на місці).

На фіг. 15 показане схематичне зображення іншого ілюстративного магнітного екранувального елемента 402, який може використовуватись у пристрої 100. Магнітний екранувальний елемент 402 утворений з листа, який має в цілому прямокутну форму. Лист визначає вісь 422, вирівняну паралельно до осі, визначеної контейнером/струмоприймачем 132, і осі, визначеної першою і другою індукційними котушками 124, 126, коли магнітний екранувальний елемент 202 обгорнутий навколо індукційних котушок 124, 126.

На відміну від прикладу, зображеного на фіг. 13 і 14, магнітний екранувальний елемент 402 містить просвіти/отвори/наскрізні прорізи, утворені в листі. Таким чином, кінці першої та другої індукційних котушок 124, 126 повинні спочатку проходити через отвори перед приєднанням до PCB 122.

Лист містить перший отвір 414 для розміщення в ньому секції дроту, що утворює першу індукційну котушку 124, при цьому секція дроту містить перший кінець 130a. Лист також містить другий отвір 418 для розміщення в ньому секції дроту, що утворює другу індукційну котушку 126, при цьому секція дроту містить перший кінець 130c. Лист додатково містить третій отвір 416 для розміщення в ньому другої секції дроту, що утворює першу індукційну котушку 124, при цьому друга секція дроту містить другий кінець 130b. Лист також містить четвертий отвір 420 для розміщення в ньому другої секції дроту, що утворює другу індукційну котушку 126, при цьому друга секція дроту містить другий кінець 130b.

Усі отвори 414, 416, 418, 420 зміщені відносно один одного у напрямку вздовж осі 422, визначеної листом (а отже всі зміщені відносно один одного у напрямку вздовж поздовжньої осі 158, визначеної струмоприймачем 132, коли магнітний екранувальний елемент 302 знаходиться на місці).

На фіг. 16 показане схематичне зображення приладу 500 пристрою 100, що генерує аерозоль. Опис фігури 16 у цьому документі буде зосереджений на певних елементах приладу 500, які виконані з можливістю забезпечення зменшення випромінень електромагнітного випромінення від пристрою 100. Прилад 500 розташовується у пристрої 100 і у деяких прикладах може розташовуватися на друкованій платі 123 суміжно з гніздом 114, і призначений для керування заряджанням батареї 118 від зовнішнього джерела живлення (не зображено). Прилад 500 містить пристрій 550 керування заряджанням. Пристрій 550 керування заряджанням у цьому прикладі являє собою інтегральну схему керування заряджанням та керування системним потоком живлення Texas Instruments bq25898, загальна робота якої буде зрозуміла з відомого технічного опису цієї інтегральної схеми. Пристрій 550 керування заряджанням приєднаний до зовнішнього джерела живлення за допомогою вхідної секції 510. Прилад 500 додатково містить вихідну секцію 520, приєднану між виводами пристрою 550 керування заряджанням. У цьому прикладі пристрій 550 керування заряджанням також функціонує як система керування живленням для керування подачею постійного струму до інших електричних компонентів пристрою 100. Отже, прилад 500 може функціонувати як ділянка сполучення між зовнішнім джерелом живлення і батареєю 118 і також може функціонувати як ділянка сполучення між батареєю 118 та іншими електричними компонентами пристрою 100.

Прилад 500 виконаний із можливістю надання рівня випромінюваного електромагнітного випромінення від пристрою 100 під час заряджання, що дозволяє пристрою відповідати вищеописаним рівням випромінюваних електромагнітних випромінень. Вхідна секція 510 і вихідна секція 520 виконані з можливістю обмеження рівня електромагнітного випромінення, яке виходить з приладу 500 під час заряджання пристрою 100. Зокрема, прилад 500 виконаний із можливістю обмеження сплесків випромінюваного випромінення протягом циклів живлення і операцій перемикачів, які виконуються пристроєм 550 керування заряджанням під час заряджання.

Вхідна секція 510 зарядного приладу 500 виконана з можливістю прийому вхідної напруги 511 величиною 5 В від зарядного порту 114 стандарту USB-C. Вхідна котушка L3 індуктивності приєднана між вхідною напругою 511 і першим з'єднанням VBUS пристрою 550 керування

заряджанням за допомогою першої лінії 512. Котушка L3 індуктивності має імпеданс величиною 120 Ом +/-25 % за частоти 100 МГц і опір постійному струму величиною 25 мОм. Котушка L3 індуктивності обрана для забезпечення зменшення випромінень електромагнітного випромінення від зарядного приладу 500. Вхідна котушка L3 індуктивності виконана із
 5
 10
 15

можливістю забезпечення зменшення високочастотних сигналів, що виходять з приладу 500. Опорний сигнал +5USB отримують в точці на першій лінії 512 між пристроєм 550 керування заряджанням і вхідною котушкою L3 індуктивності. Крім цього, вхідна секція 510 містить другу лінію 513, приєднану між вхідною напругою 511 і другим з'єднанням PMID пристрою 550 керування заряджанням. На другій лінії 513 конденсатор C7 ємністю 100 нФ послідовно приєднаний між вхідною напругою 511 і землею. Конденсатор C113 ємністю 10 мкФ і конденсатор C142 ємністю 1 нФ приєднані паралельно на другій лінії 513 між землею і другим з'єднанням PMID. Різні конденсатори C4, C12, C6, C141, C110 і діод D3 приєднані паралельно між першою лінією 512 і другою лінією 513. Компонування компонентів, що визначають вхідну секцію 510, зменшує рівні електромагнітного випромінення, випромінюваного приладом 500.
 20
 25

Наприклад, котушка L3 індуктивності і різні конденсатори можуть надавати ефект фільтрації різних частотних сигналів.
 Вихідна секція 520 приладу 500 приєднана до третього з'єднання SW, четвертого з'єднання BTST і п'ятого з'єднання SYS пристрою 550 керування заряджанням. Третє з'єднання SW являє собою вузол перемикачання, приєднаний до вихідної котушки L102 індуктивності з індуктивністю 1 мкГн, яка приєднана між третім з'єднанням SW і п'ятим з'єднанням SYS. Конденсатор C109 з ємністю 47 нФ і резистор з опором 10 Ом приєднані послідовно до четвертого з'єднання BTST. Два конденсатори C117, C138 ємністю 10 мкФ приєднані паралельно між п'ятим з'єднанням SYS і землею. Функції з'єднань SW, SYS, BTST на вихідній секції 520 контролера 550 керування заряджанням bq25898 будуть добре зрозумілими, наприклад, з документів, що містять технічний опис цього контролера, виготовленого компанією Texas Instruments.

Вихідна секція 520 містить "демпферний ланцюг", приєднаний між третім з'єднанням SW і землею. Демпферний ланцюг містить конденсатор C136 з ємністю 2,2 нФ і резистор R137 з опором приблизно 1 Ом, які приєднані послідовно і виконують функцію зменшення, тобто "демпфування" тимчасових сигналів, які в іншому випадку будуть сприйматися пристроєм 550 керування заряджанням і спричиняти небажані електромагнітні випромінення. Автори винаходу виявили, що розміщення демпферного ланцюга, що містить конденсатор C136 і R137, як зображено на фіг. 16, дозволяє зменшити електромагнітні випромінення, викликані сплесками напруги, зокрема утвореними протягом операцій перемикачання заряджання.
 30
 35

Компонування компонентів, що утворюють прилад 500, на PCB 122 всередині пристрою 100 також може бути виконано з можливістю забезпечення підтримування рівнів випромінюваного електромагнітного випромінення під час заряджання в межах вищеописаних рівнів. Наприклад, орієнтація котушки L102 індуктивності на PCB 122 обрана таким чином, щоб обмежувати вказані рівні випромінюваного випромінення одночасно забезпечуючи оптимізоване ефективне заземлення компонентів для зменшення електричних перешкод. Ефективного заземлення можна досягти, наприклад, шляхом забезпечення ділянки хорошого контакту між конкретними компонентами і PCB 122.

У певних прикладах пристрій 100, наприклад контролер (не зображений) пристрою 100, виконаний із можливістю випуску сигналів з напругою, що швидко змінюється, для керування різними функціями пристрою 100. Наприклад, сигнали змінної напруги з конкретними частотами можуть використовуватися для надання функцій керування схемі індукційного нагрівання, що містить котушки 124, 126. У деяких прикладах ці сигнали, що швидко змінюються, можуть бути відфільтровані для видалення певних частот змінного струму, і тим самим надання сигнал, який є по суті незмінним на заданій частоті, щоб надати конкретну опорну напругу, наприклад, для керування конкретним аспектом індукційної схеми, що містить котушки 124, 126. Наприклад, в одному прикладі відфільтрований 20 кГц імпульсний модульований сигнал може бути відфільтрований відповідними фільтрувальними компонентами, наприклад компонуванням конденсаторів і резисторів, для надання опорної напруги, яка є по суті незмінною за більш низької частоти, наприклад 64 Гц. Ця опорна напруга може використовуватись для керування аспектами індукційної схеми для роботи індукційних котушок 124, 126. У деяких прикладах пристрій виконаний із можливістю обмеження пікових рівнів випромінюваного електромагнітного випромінення, залишаючи частину сигналу з більшою частотою, наприклад 20 кГц, накладеною на сигнал з нижчою частотою. Цього ефекту можна досягти шляхом відповідного відбору фільтрувальних компонентів, наприклад конденсаторів і резисторів, у певних прикладах. Це може забезпечити поширення енергії сигналу у більш широкому частотному діапазоні і, таким
 40
 45
 50
 55

чином, забезпечити зменшення електромагнітні випромінення від пристрою 100 у порівнянні з більш повним фільтруванням сигналу з більш високою частотою.

Наведені вище варіанти здійснення необхідно розуміти як ілюстративні приклади даного винаходу. Передбачені додаткові варіанти здійснення даного винаходу. Необхідно розуміти, що будь-яка ознака, описана стосовно будь-якого одного варіанту здійснення, може бути використана окремо або в комбінації з іншими описаними ознаками, а також може бути використана в комбінації з однією або більше ознаками будь-якого іншого з варіантів здійснення або будь-якою комбінацією будь-яких інших варіантів здійснення. Крім того, еквіваленти та модифікації, не описані вище, також можуть бути застосовані без відступу від обсягу даного винаходу, який визначений доданою формулою винаходу.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Пристрій, що генерує аерозоль, який містить:
 - 15 схему індукційного нагрівання для індукційного нагрівання струмоприймального компонування для нагрівання матеріалу, що генерує аерозоль, з генеруванням, таким чином, аерозолі; при цьому пристрій виконаний таким чином, що під час роботи рівень електромагнітного випромінення, випромінюваного пристроєм, становить: менше ніж 40 дБмкВ/м у частотному діапазоні від 30 до 225 МГц та/або менше ніж 47 дБмкВ/м у частотному діапазоні від 235 МГц до 1 ГГц, та/або менше ніж 70 дБмкВ/м у частотному діапазоні від 1 до 3 ГГц, та/або менше ніж 74 дБмкВ/м у частотному діапазоні від 3 до 6 ГГц, причому пристрій містить магнітний екранувальний елемент, виконаний із можливістю проходження щонайменше частково навколо схеми індукційного нагрівання або струмоприймального компонування.
 - 25 2. Пристрій, що генерує аерозоль, за п. 1, який **відрізняється** тим, що пристрій виконаний таким чином, що під час роботи рівень електромагнітного випромінення, випромінюваного через роботу пристрою, становить менше ніж 40 дБмкВ/м у частотному діапазоні від 30 до 225 МГц і менше ніж 47 дБмкВ/м у частотному діапазоні від 235 МГц до 1 ГГц.
 - 30 3. Пристрій, що генерує аерозоль, за будь-яким із попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що пристрій виконаний таким чином, що під час заряджання пристрою та/або під час розряджання пристрою рівень електромагнітного випромінення, випромінюваного через роботу пристрою, становить менше ніж 40 дБмкВ/м у частотному діапазоні від 30 до 225 МГц та/або менше ніж 47 дБмкВ/м у частотному діапазоні від 235 МГц до 1 ГГц, та/або менше ніж 70 дБмкВ/м у частотному діапазоні від 1 до 3 ГГц, та/або менше ніж 74 дБмкВ/м у частотному діапазоні від 3 до 6 ГГц.
 - 35 4. Пристрій, що генерує аерозоль, за будь-яким із попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що пристрій містить струмоприймальне компонування і під час роботи матеріал, що генерує аерозоль, розміщений у пристрої таким чином, що струмоприймальне компонування виконане з можливістю нагрівання матеріалу, що генерує аерозоль.
 - 40 5. Пристрій, що генерує аерозоль, за будь-яким із попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що пристрій є пристроєм для нагрівання тютюну, виконаним з можливістю нагрівання, але не спалювання тютюнового матеріалу під час роботи з генеруванням аерозолі з нього.
 6. Пристрій, що генерує аерозоль, за будь-яким із попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що схема індукційного нагрівання містить індукційний елемент, виконаний з можливістю генерування змінного магнітного поля для нагрівання струмоприймального компонування, і при цьому магнітний екранувальний елемент виконаний із можливістю проходження щонайменше частково навколо індукційного елемента.
 - 45 7. Пристрій, що генерує аерозоль, за п. 6, який **відрізняється** тим, що пристрій містить контейнер, виконаний із можливістю розміщення в ньому під час роботи матеріалу, що генерує аерозоль, для нагрівання струмоприймальним компонуванням, і при цьому індукційний елемент є індукційною котушкою, яка проходить навколо контейнера.
 - 50 8. Пристрій, що генерує аерозоль, за п. 7, який **відрізняється** тим, що контейнер утворений струмоприймальним компонуванням.
 9. Пристрій, що генерує аерозоль, за будь-яким із попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що магнітний екранувальний елемент оточує індукційний елемент, і при цьому магнітний екранувальний елемент щонайменше частково з'єднаний сам із собою.
 - 55 10. Пристрій, що генерує аерозоль, за будь-яким із попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що містить зарядний прилад, виконаний із можливістю керування заряджанням батареї пристрою від джерела живлення, розташованого ззовні пристрою, при цьому зарядний прилад виконаний таким чином, що під час керування заряджанням пристрою пікові рівні
 - 60

- електромагнітного випромінення, випромінюваного пристроєм через роботу зарядного приладу, становлять менше ніж 40 дБмкВ/м у частотному діапазоні від 30 до 225 МГц та/або менше ніж 47 дБмкВ/м у частотному діапазоні від 235 МГц до 1 ГГц, та/або менше ніж 70 дБмкВ/м у частотному діапазоні від 1 до 3 ГГц, та/або менше ніж 74 дБмкВ/м у частотному діапазоні від 3 до 6 ГГц.
- 5 11. Пристрій, що генерує аерозоль, за п. 10, який **відрізняється** тим, що зарядний прилад виконаний із можливістю здійснення операцій перемикавання під час заряджання, і при цьому зарядний прилад містить демпферний ланцюг для обмеження швидкості змінювання напруги під час операцій перемикавання зарядного приладу.
- 10 12. Пристрій, що генерує аерозоль, за п. 11, який **відрізняється** тим, що зарядний прилад містить: вхідну секцію, виконану з можливістю приєднання до зовнішнього джерела живлення та прийому від нього живлення для заряджання пристрою; вихідну секцію, приєднану до вихідної котушки індуктивності; і
- 15 контролер керування заряджанням, приєднаний між вхідною секцією і вихідною секцією і виконаний із можливістю прийому живлення від вхідної секції і керування струмом, що подається до вихідної секції.
13. Пристрій, що генерує аерозоль, за п. 12, який **відрізняється** тим, що демпферний ланцюг розташований у вихідній секції зарядного приладу.
- 20 14. Пристрій, що генерує аерозоль, за п. 12 або 13, який **відрізняється** тим, що вхідна секція зарядного приладу містить вхідну котушку індуктивності для фільтрації височастотних сигналів, що досягають контролера керування заряджанням.
15. Пристрій, що генерує аерозоль, за будь-яким із попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що пристрій виконаний таким чином, що під час нагрівання придатного до переходу в аерозоль матеріалу рівень електромагнітного випромінення, випромінюваного пристроєм у частотному
- 25 діапазоні від 30 МГц до 1 ГГц, становить менше ніж 35 дБмкВ/м.
16. Пристрій, що генерує аерозоль, за п. 15, який **відрізняється** тим, що пристрій виконаний таким чином, що під час нагрівання придатного до переходу в аерозоль матеріалу рівень електромагнітного випромінення, випромінюваного пристроєм у частотному діапазоні від 30 до
- 30 400 МГц, становить менше ніж 20 дБмкВ/м.
17. Пристрій, що генерує аерозоль, за будь-яким із попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що пристрій виконаний таким чином, що під час заряджання пристрою рівень електромагнітного випромінення, випромінюваного пристроєм у частотному діапазоні від 300 МГц до 1 ГГц, становить менше ніж 37,5 дБмкВ/м.
- 35 18. Пристрій, що генерує аерозоль, за будь-яким із попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що пристрій виконаний таким чином, що під час заряджання пристрою рівень електромагнітного випромінення, випромінюваного пристроєм у частотному діапазоні від 30 до 500 МГц, становить менше ніж 35 дБмкВ/м.
19. Пристрій, що генерує аерозоль, за будь-яким із попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що пристрій виконаний таким чином, що середній рівень випромінюваного випромінення для
- 40 пристрою під час роботи у частотному діапазоні від 1 до 3 ГГц становить менше ніж 50 дБмкВ/м та/або середній рівень випромінюваного випромінення для пристрою під час роботи у частотному діапазоні від 3 до 6 ГГц становить менше ніж 54 дБмкВ/м.
20. Система, яка містить пристрій, що генерує аерозоль, за будь-яким із попередніх пунктів і зарядний кабель для заряджання пристрою від зовнішнього джерела живлення, при цьому система виконана таким чином, що під час заряджання пристрою рівень електромагнітного
- 45 випромінення, випромінюваного системою, становить менше ніж 40 дБмкВ/м у частотному діапазоні від 30 до 225 МГц та/або менше ніж 47 дБмкВ/м у частотному діапазоні від 235 МГц до 1 ГГц, та/або менше ніж 70 дБмкВ/м у частотному діапазоні від 1 до 3 ГГц, та/або менше ніж 74
- 50 дБмкВ/м у частотному діапазоні від 3 до 6 ГГц.
21. Система за п. 20, яка **відрізняється** тим, що система виконана таким чином, що під час заряджання пристрою рівень електромагнітного випромінення, випромінюваного системою у частотному діапазоні від 300 МГц до 1 ГГц, становить менше ніж 37,5 дБмкВ/м.
22. Система за п. 20 або 21, яка **відрізняється** тим, що система виконана таким чином, що під
- 55 час заряджання пристрою рівень кондуктивних електромагнітних випромінень на зарядному кабелі через роботу пристрою становить: менше ніж 66 дБмкВ у частотному діапазоні від 150 до 500 кГц та/або менше ніж 56 дБмкВ при 500 кГц; та/або менше ніж 56 дБмкВ у частотному діапазоні від 500 кГц до 5 МГц; та/або
- 60 менше ніж 60 дБмкВ у частотному діапазоні від 5 до 30 МГц.

23. Система, що генерує аерозоль, яка містить пристрій, що генерує аерозоль, за будь-яким з пп. 1-19 і виріб, який містить придатний до переходу в аерозоль матеріал, при цьому система виконана таким чином, що під час генерування аерозолі з придатного до переходу в аерозоль матеріалу рівень електромагнітного випромінювання, випромінюваного системою, становить менше ніж 40 дБмкВ/м у частотному діапазоні від 30 до 225 МГц та/або менше ніж 47 дБмкВ/м у частотному діапазоні від 235 МГц до 1 ГГц, та/або менше ніж 74 дБмкВ/м у частотному діапазоні від 3 до 6 ГГц.

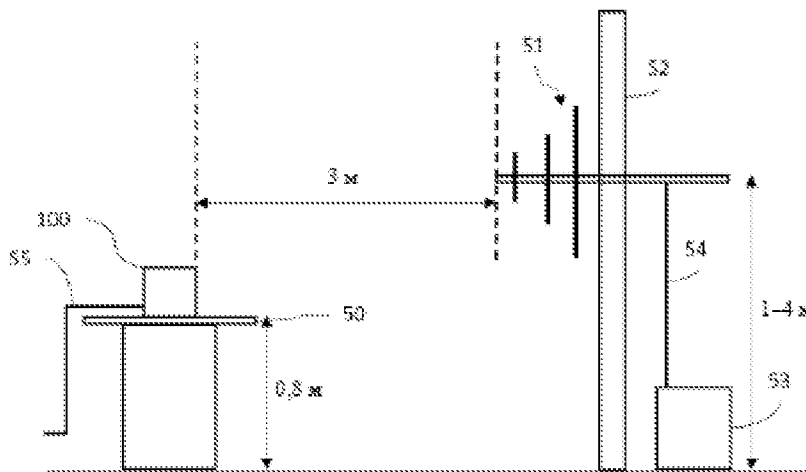
5

24. Система, що генерує аерозоль, за п. 23, яка **відрізняється** тим, що система виконана таким чином, що під час генерування аерозолі з придатного до переходу в аерозоль матеріалу рівень електромагнітного випромінювання, випромінюваного системою, становить менше ніж 35 дБмкВ/м у частотному діапазоні від 30 до 500 МГц.

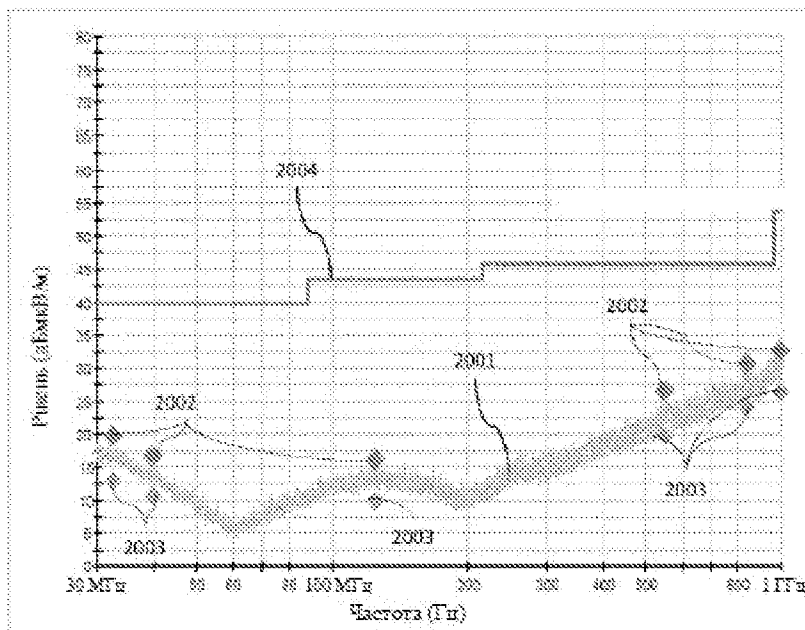
10

25. Система, що генерує аерозоль, за п. 24, яка **відрізняється** тим, що система виконана таким чином, що під час генерування аерозолі з придатного до переходу в аерозоль матеріалу рівень електромагнітного випромінювання, випромінюваного системою, у частотному діапазоні від 30 до 400 МГц становить менше ніж 20 дБмкВ/м.

15



Фиг. 1



Фиг. 2

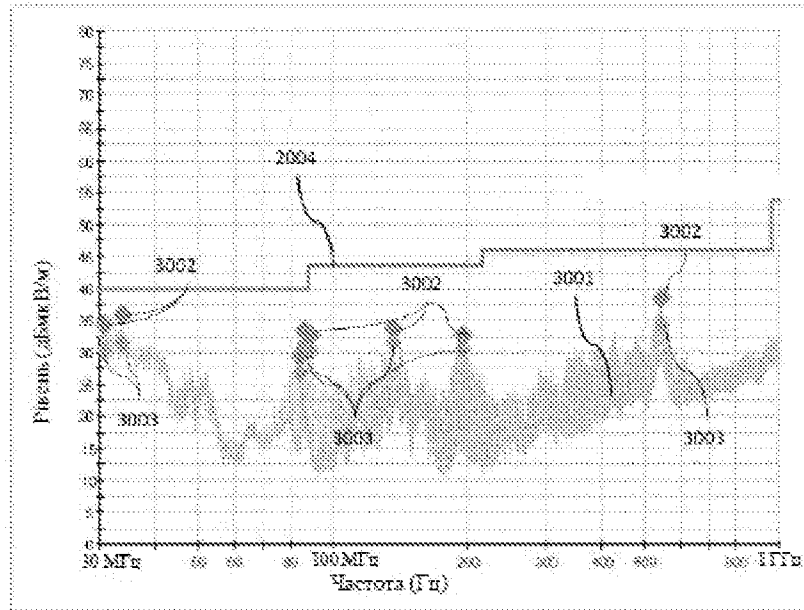


Fig. 3

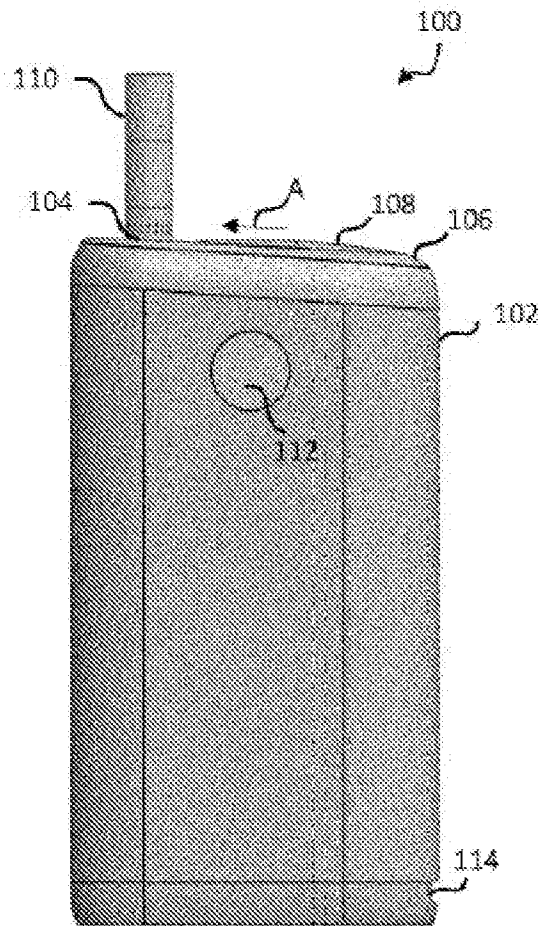


Fig. 4

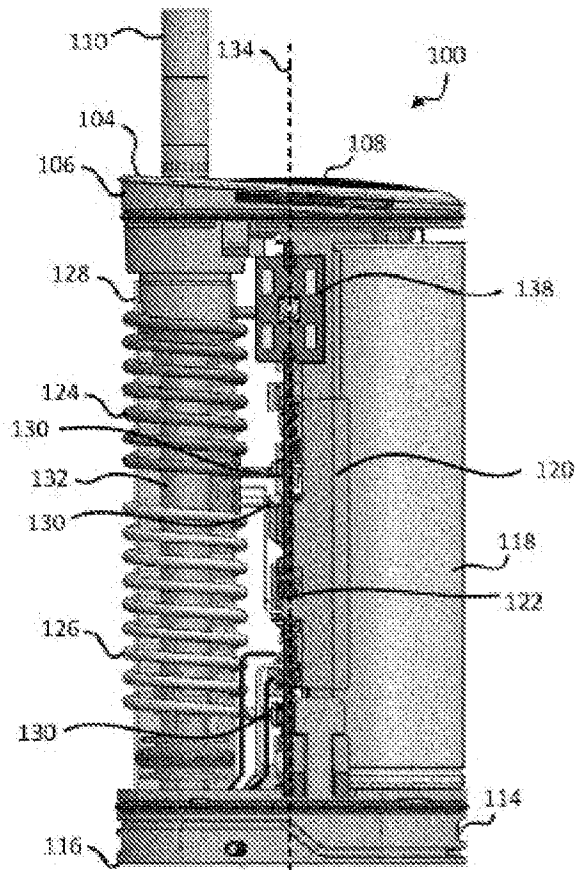


Fig. 5

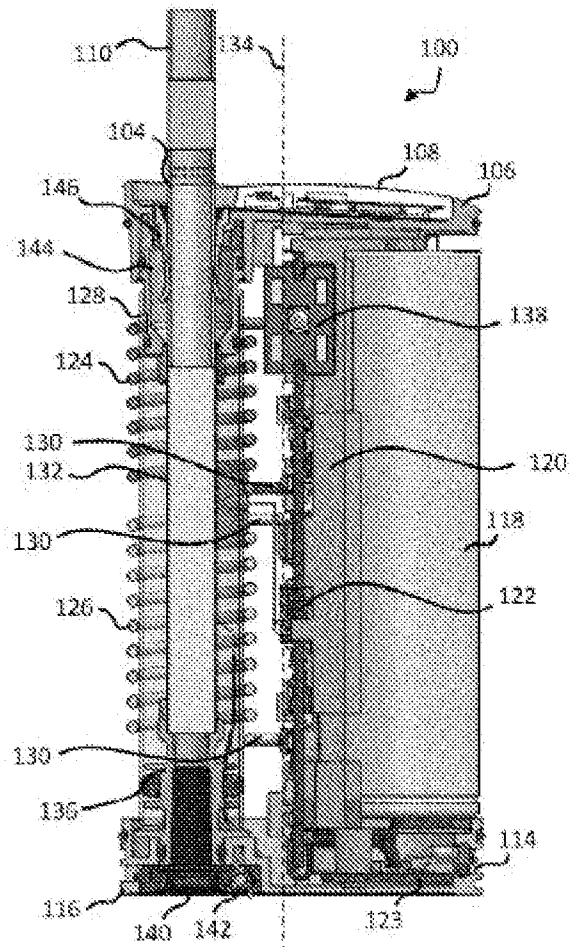


Fig. 6

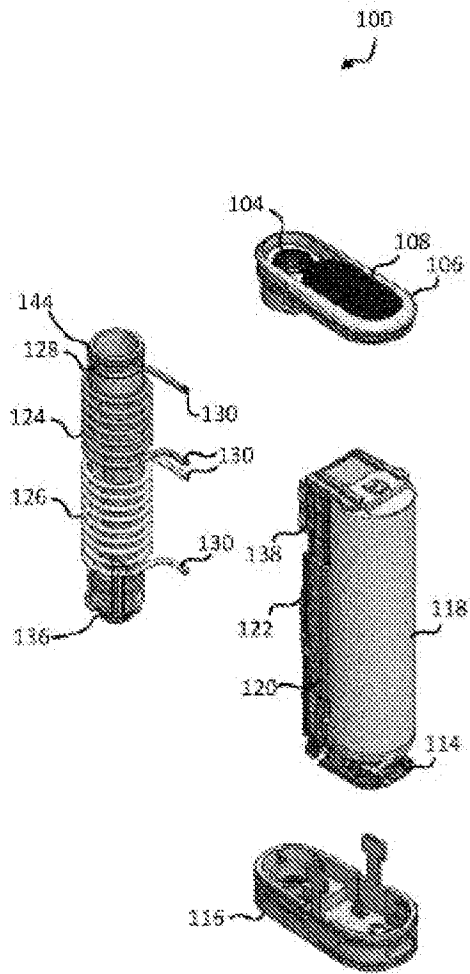


Fig. 7

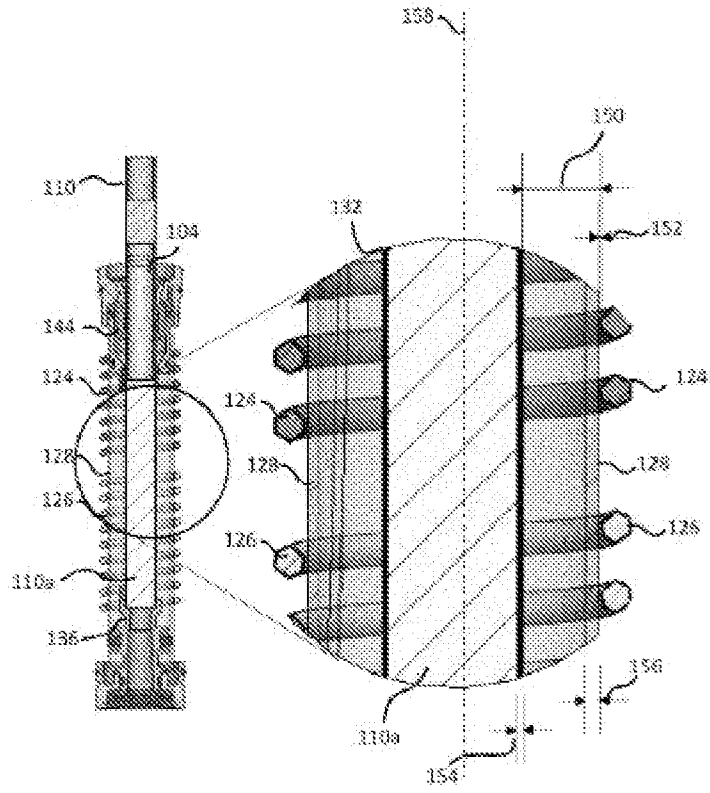


Fig. 8A

Fig. 8B

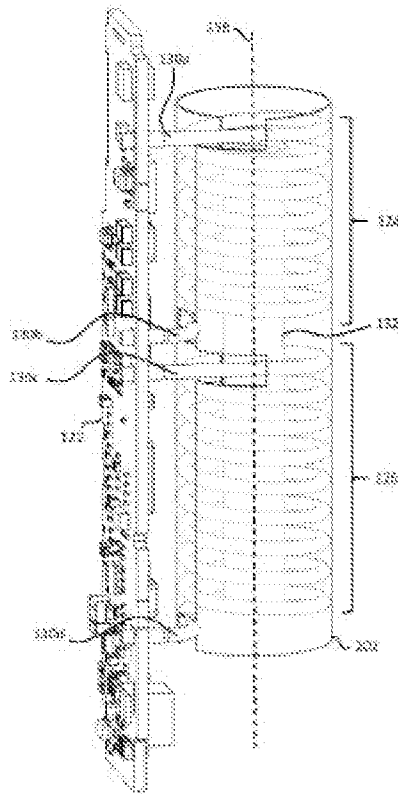


Fig. 9

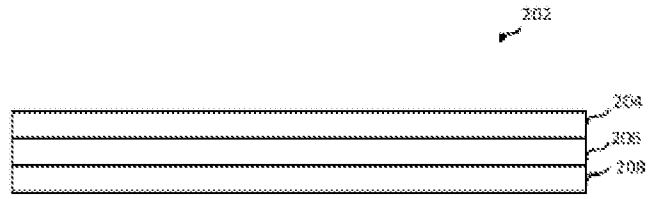


Fig. 10

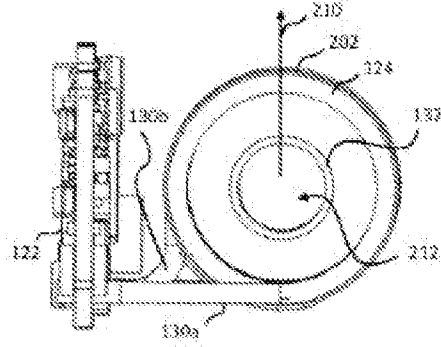


Fig. 11

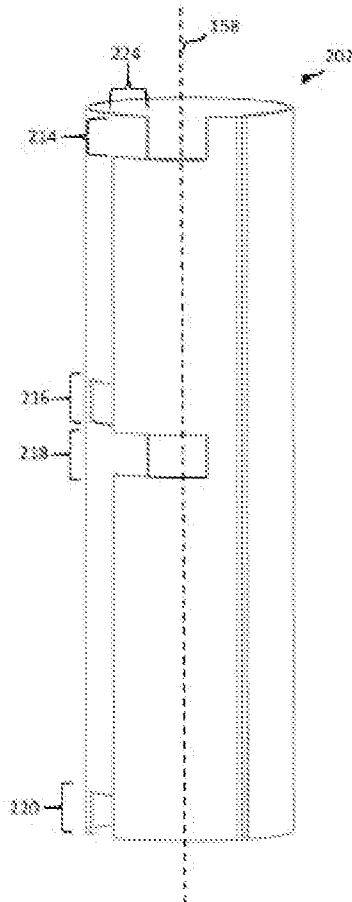


Fig. 12

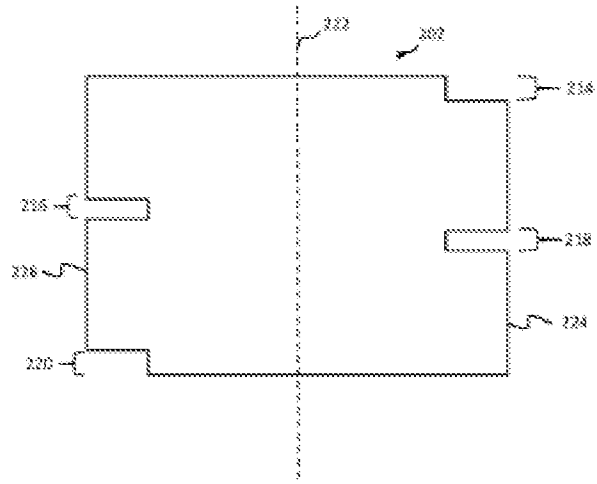


Fig. 13

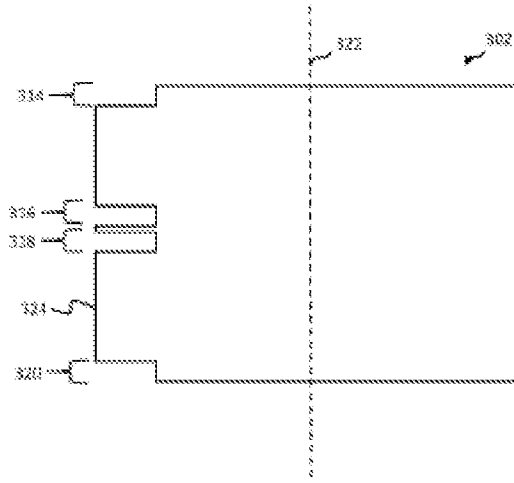
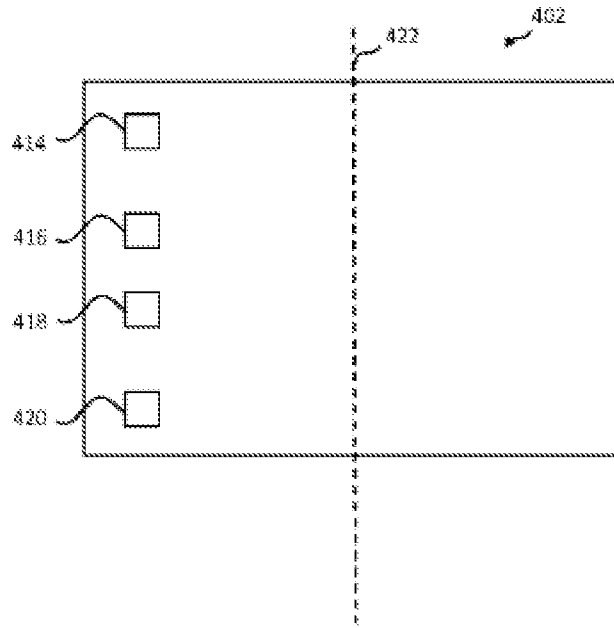
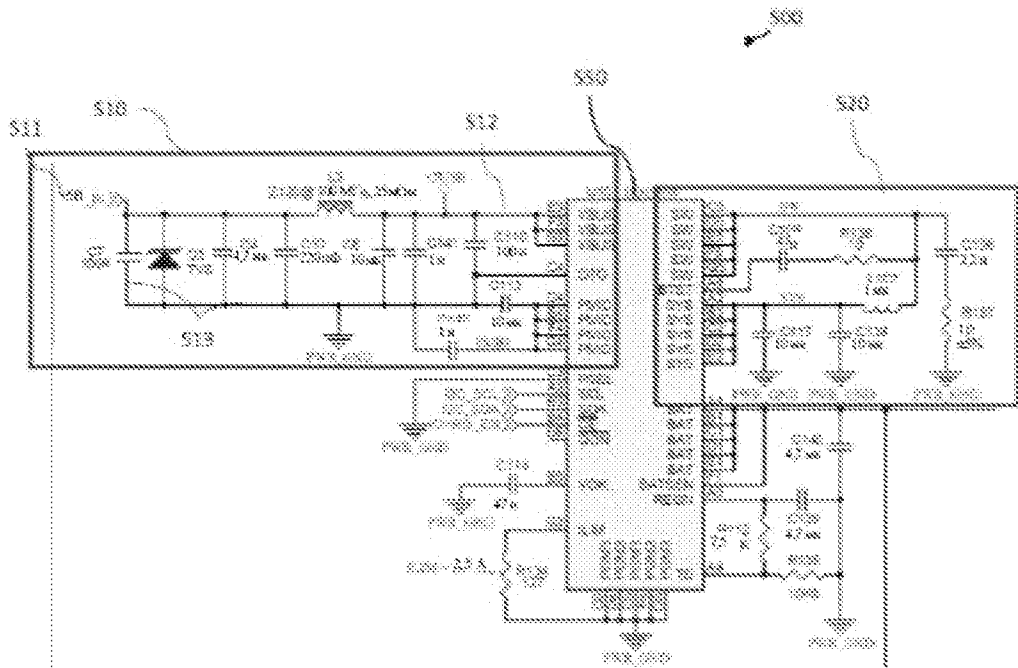


Fig. 14



Фиг. 15



Фиг. 16