

**(19) C2 (11) 129034 (13) UA**

(98) вул. Бобруйська, буд. 46, м. Харків, 61054

(85) 2022-01-05

(74) Михайлюк Ганна Валентинівна, (UA)

(45) [2024-12-25]

(43) [2022-02-09]

(24) 2024-12-26

(22) 2020-06-25

(12) Патент України (на 20 р.)

(21) a202106992

(46) 2024-12-25

(86) PCT/GB2020/051544 2020-06-25

(30) 1909380.6 2019-06-28 GB

(54) АПАРАТ ДЛЯ ПРИСТРОЮ, ЩО ГЕНЕРУЄ АЕРОЗОЛЬ APPARATUS FOR AN AEROSOL GENERATING DEVICE

(56) WO 2019002377 A1, 03.01.2019 2 WO 2018206940 A1, 15.11.2018 2 WO 2019122094 A1, 27.06.2019 2 WO 2018093073 A1, 24.05.2018 2

(71) НИКОВЕНЧЕРЗ ТРЕЙДІНГ ЛІМІТЕД GB НИКОВЕНЧЕРЗ ТРЕЙДІНГ ЛІМІТЕД GB NICOVENTURES TRADING LIMITED GB

(72) Хоррод Мартін GB Хоррод Мартин GB Horrod, Martin GB Лопез Віктор Клавез GB Лопез Віктор Клавез GB Lopez, Victor Clavez GB

(73) НИКОВЕНЧЕРЗ ТРЕЙДІНГ ЛІМІТЕД GB НИКОВЕНЧЕРЗ ТРЕЙДІНГ ЛІМІТЕД GB NICOVENTURES TRADING LIMITED GB

Описані апарат і спосіб, що передбачають: перший перемикальний вузол (13), виконаний із можливістю генерування змінного струму з джерела (11) живлення, при цьому вказаний змінний струм протікає через індукційний елемент резонансної схеми (14) для індукційного нагрівання струмоприймального вузла (16) для нагрівання матеріалу, що генерує аерозоль, пристрою, що генерує аерозоль, із генеруванням таким чином аерозолу у робочому режимі нагрівання; схему (82) збудження для генерування сигналу керування для керування першим перемикальним вузлом; і вузол (84) перемикання режиму потужності, виконаний із можливістю від'єднання щонайменше частини схеми збудження від джерела живлення у робочому режимі енергозбереження.

An apparatus and method is described comprising: a first switching arrangement (13) configured to generate an alternating current from a power source (11), said alternating current flowing through an inductive element of a resonant circuit (14) for inductively heating a susceptor arrangement (16) to heat an aerosol generating material of an aerosol generating device to thereby generate an aerosol in a heating mode of operation; a driver circuit (82) for generating a control signal for controlling the first switching arrangement; and a power mode switching arrangement (84) configured to disconnect at least a part of the driver circuit from the power source in a power saving mode of operation.

Галузь техніки

Даний опис винаходу стосується апарата для пристрою, що генерує аерозоль.

Передумови винаходу

У курильних виробках, таких як сигарети, сигари тощо, спалюють тютюн під час використання для шворення тютюнового диму. Були зроблені спроби запропонувати альтернативи цим виробам шляхом створення продуктів, які вивільняють сполуки без спалювання. Наприклад, пристрої для нагрівання тютюну нагрівають субстрат, що генерує аерозоль, такий як тютюн, з утворенням аерозолі шляхом нагрівання, а не спалювання субстрату.

Суть винаходу

У першому аспекті даний опис винаходу описує апарат, який містить: перший перемикальний вузол, виконаний із можливістю генерування змінного струму з джерела живлення, при цьому вказаний змінний струм протікає через індукційний елемент резонансної схеми (такої як резонансна LC-схема) для індукційного нагрівання струмоприймального вузла для нагрівання матеріалу, що генерує аерозоль, пристрою, що генерує аерозоль, із генеруванням таким чином аерозолі у робочому режимі нагрівання; схему збудження для генерування сигналу керування для керування першим перемикальним вузлом; і вузол перемикання режиму потужності, виконаний із можливістю від'єднання щонайменше частини схеми збудження від джерела живлення у робочому режимі енергозбереження. Апарат може додатково містити вказану резонансну схему.

Підвищувальний перетворювач може бути забезпечений для підвищення рівня DC джерела живлення до робочого рівня DC, при цьому вузол перемикання режиму потужності виконаний із можливістю від'єднання підвищувального перетворювача від джерела живлення у робочому режимі енергозбереження.

Перший перемикальний вузол може містити мостову схему керування, використововану для генерування вказаного змінного струму шляхом перемикання між позитивним і негативним джерелами напруги.

Деякі варіанти здійснення додатково містять модуль керування для керування вказаним вузлом перемикання режиму потужності, при цьому вказаний модуль керування встановлює апарату робочий режим нагрівання або робочий режим енергозбереження і відповідно керує вказаним вузлом перемикання режиму потужності. Модуль керування може бути виконаний із можливістю встановлення апарату робочого режиму енергозбереження у випадку, коли виконується одна або більше з наступних умов: пристрій, що генерує аерозоль, був неактивним у робочому режимі нагрівання протягом першого порогового періоду часу; пристрій, що генерує аерозоль, деактивований користувачем; пристрій, що містить струмоприймальний вузол, витягнений із пристрою, що генерує аерозоль; виріб, який нагрівається вказаним струмоприймальним вузлом, витягнений із пристрою, що генерує аерозоль; або акумуляторна батарея апарата має рівень заряду, що є нижчим за порогове значення акумуляторної батареї. Альтернативно або додатково модуль керування може бути виконаний із можливістю встановлення апарату робочого режиму нагрівання у випадку, коли виконується одна або більше з наступних умов: пристрій, що генерує аерозоль, знаходився у робочому режимі енергозбереження протягом другого порогового періоду часу; пристрій, що генерує аерозоль, активований користувачем; пристрій, що містить струмоприймальний вузол, вставлений у пристрій, що генерує аерозоль; виріб, що нагрівається вказаним струмоприймальним вузлом, вставлений у пристрій, що генерує аерозоль; або вихідна потужність датчика переміщення вказує на цільове використання пристрою, що генерує аерозоль.

Вузол перемикання режиму потужності може бути виконаний із можливістю від'єднання одного або більше додаткових модулів від джерела живлення у робочому режимі енергозбереження.

У другому аспекті даний опис винаходу описує апарат, який містить: ланцюг нагріву для забезпечення нагрівання нагрівального елемента; і обробний елемент, який має робочий режим нагрівання і робочий режим енергозбереження, при цьому в робочому режимі нагрівання обробний елемент виконаний із можливістю надання електричної енергії від джерела живлення на ланцюг нагріву, і при цьому в робочому режимі енергозбереження використовується менше енергії, ніж у робочому режимі нагрівання, при цьому щонайменше частина ланцюга нагріву електрично з'єднана із джерелом живлення за допомогою вузла перемикання потужності, й обробний елемент виконаний із можливістю управління вузлом перемикання потужності таким чином, що щонайменше частина ланцюга нагріву електрично від'єднується від джерела живлення, коли обробний елемент знаходиться у робочому режимі енергозбереження.

Нагрівальний елемент може містити індукційний елемент резонансної схеми для індукційного нагрівання струмоприймального вузла для нагрівання матеріалу, що генерує аерозоль, пристрою, що генерує аерозоль, із генеруванням таким чином аерозолі у робочому режимі нагрівання.

Деякі варіанти здійснення додатково містять модуль керування, при цьому: модуль керування виконаний із можливістю встановлення обробному елементу режиму нагрівання у випадку, коли: ланцюг нагріву був неактивним у робочому режимі нагрівання протягом першого порогового періоду часу; ланцюг нагріву деактивований користувачем; виріб, що нагрівається ланцюгом нагріву,

витагнений; або акумуляторна батарея апарата має рівень заряду, що є нижчим за порогове значення акумуляторної батареї; і модуль керування виконаний із можливістю встановлення обробному елементу режиму енергозбереження у випадку, коли: ланцюг нагріву знаходився у робочому режимі енергозбереження протягом другого порогового періоду часу; ланцюг нагріву активований користувачем; виріб, який підлягає нагріванню ланцюгом нагріву, вставлений; або вихідна потужність датчика переміщення вказує на цільове використання апарата.

Можуть бути забезпечені один або більше додаткових модулів, що електрично з'єднані із джерелом живлення за допомогою вузла перемикання потужності, при цьому обробний елемент виконаний із можливістю управління вузлом перемикання потужності таким чином, що щонайменше деякі з одного або більше додаткових модулів електрично від'єднуються від джерела живлення, коли обробний елемент знаходиться у робочому режимі енергозбереження.

У третьому аспекті даний опис винаходу описує пристрій, що генерує аерозоль, без спалювання, який містить апарат, що включає будь-яку з ознак першого або другого аспектів, описаних вище. Пристрій, що генерує аерозоль, може бути виконаний із можливістю розміщення знімного виробу (вказаний знімний виріб може містити вказаний струмоприймальний вузол), що містить матеріал, що генерує аерозоль. Матеріал, що генерує аерозоль, може містити субстрат, що генерує аерозоль, і матеріал, що утворює аерозоль. Апарат може містити систему нагрівання тютюну.

У четвертому аспекті даний опис винаходу описує спосіб, що включає: встановлення робочого режиму пристрою, що генерує аерозоль, на робочий режим нагрівання або робочий режим енергозбереження, при цьому пристрій, що генерує аерозоль, містить резонансну схему, що містить індукційний елемент для індукційного нагрівання струмоприймального вузла для нагрівання матеріалу, що генерує аерозоль, із генеруванням таким чином аерозолу у робочому режимі нагрівання; і керування вузлом перемикання режиму потужності для запуску схеми збудження пристрою, що генерує аерозоль, у робочому режимі нагрівання і для відключення схеми збудження у робочому режимі енергозбереження, таким чином щонайменше частину схеми збудження від'єднують від джерела живлення у робочому режимі енергозбереження.

Пристрій, що генерує аерозоль, може бути встановлений на робочий режим енергозбереження за однієї або більше наступних обставин: у випадку, коли пристрій, що генерує аерозоль, був неактивним у робочому режимі нагрівання протягом першого порогового періоду часу; у випадку, коли пристрій, що генерує аерозоль, деактивований користувачем; у випадку, коли виріб, що містить струмоприймальний вузол, витагнений із пристрою, що генерує аерозоль; у випадку, коли заміний виріб, що нагрівається вказаним струмоприймальним вузлом, витагнений із пристрою, що генерує аерозоль; або у випадку, коли акумуляторна батарея апарата має рівень заряду, що є нижчим за порогове значення акумуляторної батареї.

Пристрій, що генерує аерозоль, може бути встановлений на робочий режим нагрівання за однієї або більше наступних обставин: у випадку, коли пристрій, що генерує аерозоль, знаходився у робочому режимі енергозбереження протягом другого порогового періоду часу; у випадку, коли пристрій, що генерує аерозоль, активований користувачем; у випадку, коли виріб, що містить струмоприймальний вузол, вставлений у пристрій, що генерує аерозоль; у випадку, коли заміний виріб, що нагрівається вказаним струмоприймальним вузлом, вставлений у пристрій, що генерує аерозоль; або у випадку, коли вихідна потужність датчика переміщення вказує на цільове використання пристрою, що генерує аерозоль.

У п'ятому аспекті даний опис винаходу описує команди, придатні для зчитування комп'ютером, які при виконанні обчислювальним апаратом забезпечують виконання обчислювальним апаратом будь-якого способу, описаного з посиланням на четвертий аспект.

У шостому аспекті даний опис винаходу описує набір частин, який містить виріб для використання в системі, що генерує аерозоль, без спалювання, при цьому система, що генерує аерозоль, без спалювання містить апарат, що містить будь-яку з ознак першого або другого аспектів, описаних вище, або пристрій, що генерує аерозоль, що містить будь-яку з ознак третього аспекту, описаного вище. Виріб може бути знімним виробом, що містить матеріал, що генерує аерозоль.

У сьомому аспекті даний опис винаходу описує комп'ютерну програму, яка містить команди для забезпечення виконання апаратом щонайменше наступного: встановлення робочого режиму пристрою, що генерує аерозоль, на робочий режим нагрівання або робочий режим енергозбереження, при цьому пристрій, що генерує аерозоль, містить резонансну схему, що містить індукційний елемент для індукційного нагрівання струмоприймального вузла для нагрівання матеріалу, що генерує аерозоль, із генеруванням таким чином аерозолу у робочому режимі нагрівання; і керування вузлом перемикання режиму потужності для запуску схеми збудження пристрою, що генерує аерозоль, у робочому режимі нагрівання і для відключення схеми збудження у робочому режимі енергозбереження, таким чином щонайменше частина схеми збудження від'єднується від джерела живлення у робочому режимі енергозбереження.

Стислий опис графічних матеріалів

Наведені як приклад варіанти здійснення тепер будуть описані докладно тільки за допомогою прикладу з посиланням на наступні схематичні графічні матеріали, на яких:

на фіг. 1 представлена блок-схема системи згідно з наведеним як приклад варіантом здійснення;

на фіг. 2 показаний пристрій для надання аерозолю без спалювання згідно з наведеним як приклад варіантом здійснення;

на фіг. 3 представлений вигляд пристрою для надання аерозолю без спалювання згідно з наведеним як приклад варіантом здійснення;

на фіг. 4 представлений вигляд виробу для використання з пристроєм для надання аерозолю без спалювання згідно з наведеним як приклад варіантом здійснення;

на фіг. 5 представлена блок-схема системи згідно з наведеним як приклад варіантом здійснення;

на фіг. 6 представлена блок-схема системи згідно з наведеним як приклад варіантом здійснення;

на фіг. 7 представлена блок-схема, яка показує алгоритм згідно з наведеним як приклад варіантом здійснення;

на фіг. 8 представлена блок-схема системи згідно з наведеним як приклад варіантом здійснення;

на фіг. 9 представлена блок-схема системи згідно з наведеним як приклад варіантом здійснення;

на фіг. 10–12 представлені блок-схеми, які показують алгоритми згідно з наведеними як приклад варіантами здійснення;

на фіг. 13 представлена блок-схема системи згідно з наведеним як приклад варіантом здійснення;

на фіг. 14 представлена блок-схема, яка показує алгоритм згідно з наведеним як приклад варіантом здійснення;

на фіг. 15 і 16 представлені графіки, які демонструють наведені як приклад використання наведених як приклад варіантів здійснення;

на фіг. 17 представлена блок-схема, яка показує алгоритм згідно з наведеним як приклад варіантом здійснення;

на фіг. 18 представлений графік, який демонструє наведене як приклад використання наведених як приклад варіантів здійснення;

на фіг. 19 представлена блок-схема системи згідно з наведеним як приклад варіантом здійснення;

на фіг. 20 представлена блок-схема, яка показує алгоритм згідно з наведеним як приклад варіантом здійснення;

на фіг. 21 представлена блок-схема перемикального вузла схеми згідно з наведеним як приклад варіантом здійснення; і

на фіг. 22 і 23 представлені блок-схеми, які показують алгоритми згідно з наведеними як приклад варіантами здійснення.

#### Докладний опис

У контексті даного документа термін "система доставки" призначений для охоплення систем, які доставляють речовину до користувача, і включає:

системи надання аерозолю зі спалюванням, такі як сигарети, сигарили, сигари й тютюн для трубок, або для самокруток, або для саморобних сигарет (на основі тютюну, похідних тютюну, розширеного тютюну, відновленого тютюну, заміників тютюну або іншого придатного для куріння матеріалу);

системи надання аерозолю без спалювання, які вивільняють сполуки із придатного до перетворювання в аерозоль матеріалу без спалювання придатного до перетворювання в аерозоль матеріалу, такі як електронні сигарети, продукти, що нагрівають тютюн, і гібридні системи для генерування аерозолю з використанням комбінації придатних до перетворювання в аерозоль матеріалів;

вироби, що містять придатний до перетворювання в аерозоль матеріал та є виконаними з можливістю використання в одній із цих систем надання аерозолю без спалювання; і

безаерозольні системи доставки, такі як пастилки, жувальні гумки, пластирі, вироби, що містять придатні для вдихання порошки, і бездимні тютюнові продукти, такі як жувальний тютюн і нюхальний тютюн, які доставляють матеріал до користувача без утворення аерозолю, при цьому матеріал може містити або не містити нікотин.

Згідно з даним винаходом система надання аерозолю "зі спалюванням" являє собою систему, в якій складовий придатний до перетворювання в аерозоль матеріал системи надання аерозолю (або її компонента) спалюється або згорає з метою забезпечення доставки до користувача.

Згідно з даним винаходом система надання аерозолю "без спалювання" являє собою систему, в якій складовий придатний до перетворювання в аерозоль матеріал системи надання аерозолю (або її компонента) не спалюється або не згорає з метою забезпечення доставки до користувача.

У варіантах здійснення, описаних у даному документі, система доставки являє собою систему надання аерозолю без спалювання, таку як система надання аерозолю без спалювання із живленням.

В одному варіанті здійснення система надання аерозолю без спалювання являє собою електронну сигарету, також відому як пристрій для вейпінгу або електронна система доставки нікотину (END), хоча зазначається, що присутність нікотину в придатному до перетворювання в аерозоль матеріалі не є обов'язковою умовою.

В одному варіанті здійснення система надання аерозолю без спалювання являє собою систему для нагрівання тютюну, також відому як система для нагрівання без спалювання.

В одному варіанті здійснення система надання аерозолю без спалювання є гібридною системою для генерування аерозолю з використанням комбінації придатних до перетворювання в аерозоль матеріалів, один або більше з яких можуть бути нагріті. Кожний із придатних до перетворювання в аерозоль матеріалів може бути, наприклад, у формі твердої речовини, рідини або гелю, і може містити або не містити нікотин. В одному варіанті здійснення гібридна система містить рідкий або гелевий придатний до перетворювання в аерозоль матеріал і твердий придатний до перетворювання в аерозоль матеріал. Твердий придатний до перетворювання в аерозоль матеріал може містити, наприклад, тютюновий або нетютюновий продукт.

Зазвичай система надання аерозолю без спалювання може містити пристрій для надання аерозолю без спалювання й виріб для використання із системою надання аерозолю без спалювання. Однак передбачається, що виробы, які самі містять засіб для живлення компонента, що генерує аерозоль, можуть самі утворювати систему надання аерозолю без спалювання.

В одному варіанті здійснення пристрій для надання аерозолю без спалювання може містити джерело живлення й контролер. Джерело живлення може являти собою електричне джерело живлення або екзотермічне джерело живлення. В одному варіанті здійснення екзотермічне джерело живлення містить вуглецевий субстрат, до якого може бути підведена енергія для розподілу живлення у формі тепла по придатному до перетворювання в аерозоль матеріалу або матеріалу для переносу тепла поблизу екзотермічного джерела живлення. В одному варіанті здійснення джерело живлення, таке як екзотермічне джерело живлення, надане у виробі для забезпечення надання аерозолю без спалювання.

В одному варіанті здійснення виріб для використання із пристроєм для надання аерозолю без спалювання може містити придатний до перетворювання в аерозоль матеріал, компонент, що генерує аерозоль, зону генерування аерозолю, мундштук та/або зону для вміщення придатного до перетворювання в аерозоль матеріалу.

В одному варіанті здійснення компонент, що генерує аерозоль, являє собою нагрівач, здатний взаємодіяти із придатним до перетворювання в аерозоль матеріалом, щоб вивільнити одну або більше летких речовин із придатного до перетворювання в аерозоль матеріалу з утворенням аерозолю. В одному варіанті здійснення компонент, що генерує аерозоль, здатний генерувати аерозоль із придатного до перетворювання в аерозоль матеріалу без нагрівання. Наприклад, компонент, що генерує аерозоль, може бути здатний генерувати аерозоль із придатного до перетворювання в аерозоль матеріалу без прикладання до нього тепла, наприклад, за допомогою одного або більше з коливальних, механічних, нагнітальних або електростатичних засобів.

В одному варіанті здійснення придатний до перетворювання в аерозоль матеріал може містити активний матеріал, матеріал, що утворює аерозоль, і необов'язково один або більше функціональних матеріалів. Активний матеріал може містити нікотин (необов'язково такий, що міститься в тютюні або похідному тютюну) або один або більше інших фізіологічно активних матеріалів, які не відчуються нюхом. Фізіологічно активний матеріал, який не відчувається нюхом, являє собою матеріал, який включено в придатний до перетворювання в аерозоль матеріал із метою досягнення фізіологічної реакції, відмінної від нюхового сприйняття.

Матеріал, що утворює аерозоль, може містити одне або більше із гліцерину, гліцеролу, пропіленгліколю, дітиленгліколю, триетилгліколю, тетраетилгліколю, 1,3-бутиленгліколю, еритритолу, мезо-еритритолу, етилванілату, етиллаурату, дітилу суберату, триетилцитрату, триацетину, суміші діацетину, бензилбензоату, бензилфенілацетату, трибутирину, лаурилацетату, лауринової кислоти, міристинової кислоти й пропіленкарбонату.

Один або більше функціональних матеріалів можуть містити одне або більше зі смакоароматичних матеріалів, носіїв, регуляторів рН, стабілізаторів та/або антиоксидантів.

В одному варіанті здійснення виріб для використання із пристроєм для надання аерозолю без спалювання, може містити придатний до перетворювання в аерозоль матеріал або зону для вміщення придатного до перетворювання в аерозоль матеріалу. В одному варіанті здійснення виріб для використання із пристроєм для надання аерозолю без спалювання, може містити мундштук. Зона для вміщення придатного до перетворювання в аерозоль матеріалу може бути зоною зберігання для зберігання придатного до перетворювання в аерозоль матеріалу. Наприклад, зона зберігання може являти собою резервуар. В одному варіанті здійснення зона для вміщення придатного до перетворювання в аерозоль матеріалу може бути відокремлена від зони генерування аерозолю або об'єднана з нею.

Придатний до перетворювання в аерозоль матеріал, який також може називатись у даному документі матеріалом, що генерує аерозоль, являє собою матеріал, здатний генерувати аерозоль, наприклад, під час нагрівання, опромінення або подачі енергії будь-яким іншим чином. Придатний до перетворювання в аерозоль матеріал може, наприклад, мати форму твердої речовини, рідини або гелю, що може містити або не містити нікотин та/або ароматизатори. У деяких варіантах здійснення

придатний до перетворювання в аерозоль матеріал може містити "аморфну тверду речовину", яку альтернативно можна назвати "монолітною твердою речовиною" (тобто не волокнистою). У деяких варіантах здійснення аморфна тверда речовина може являти собою висушений гель. Аморфна тверда речовина – це твердий матеріал, який може вміщувати деяку кількість текучого середовища, наприклад, рідини.

Придатний до перетворювання в аерозоль матеріал може бути присутнім на субстраті. Субстрат може, наприклад, являти собою або містити папір, картон, паперовий картон, будівельний картон, відновлений придатний до перетворювання в аерозоль матеріал, пластмасовий матеріал, керамічний матеріал, композитний матеріал, скло, метал або металевий сплав.

На фіг. 1 представлена блок-схема системи, вказаної зазвичай посилальною позицією 10, згідно з наведеним як приклад варіантом здійснення. Система 10 містить джерело живлення у вигляді джерела 11 напруги постійного струму (DC), перемикальний вузол 13, резонансну схему 14, струмоприймальний вузол 16 і схему 18 керування. Перемикальний вузол 13 і резонансна схема 14 можуть бути з'єднані разом у вузол 12 індукційного нагрівання.

Резонансна схема 14 може містити конденсатор і один або більше індукційних елементів для індукційного нагрівання струмоприймального вузла 16 для нагрівання матеріалу, що генерує аерозоль. Нагрівання матеріалу, що генерує аерозоль, може, таким чином, генерувати аерозоль.

Перемикальний вузол 13 може забезпечувати можливість генерування змінного струму з джерела 11 напруги DC. Змінний струм може протікати через один або більше індукційних елементів і може забезпечувати нагрівання струмоприймального вузла. Перемикальний вузол може містити декілька транзисторів. Наведені як приклад перетворювачі постійного і змінного струму включають мостову схему або схему інвертора, приклади яких розглянуті нижче. Слід зазначити, що забезпечення джерела 11 напруги DC, з якого генерується псевдосигнал змінного струму, не є суттєвою ознакою; наприклад, може бути забезпечене кероване джерело змінного струму або перетворювач змінної напруги на змінну. Таким чином, може бути забезпечений вхід змінного струму (наприклад, від живлення від мережі або від інвертора).

На фіг. 2 і 3 показаний пристрій для надання аерозолю без спалювання, вказаний зазвичай посилальною позицією 20, згідно з наведеним як приклад варіантом здійснення. На фіг. 2 зображений пристрій 20A для надання аерозолю із зовнішнім кожухом. Пристрій 20A для надання аерозолю може містити замісний виріб 21, що може бути вставлений у пристрій 20A для надання аерозолю для забезпечення можливості нагрівання струмоприймача, який міститься у виробі 21 (або передбачено в будь-якій частині). Пристрій 20A для надання аерозолю може додатково містити перемикач 22 активації, що може бути використаний для вмикання або вимикання пристрою 20A для надання аерозолю. Додаткові елементи пристрою 20 для надання аерозолю проілюстровані на фіг. 3.

На фіг. 3 представлена перспективна ілюстрація пристрою 20B для надання аерозолю зі знятим зовнішнім кожухом. Пристрій 20B, що генерує аерозоль, містить виріб 21, перемикач 22 активації, декілька індукційних елементів 23a, 23b і 23c і один або більше трубчастих подовжувачів 24 і 25 для повітря. Один або більше трубчастих подовжувачів 24 і 25 можуть бути необов'язковими.

Кожний із декількох індукційних елементів 23a, 23b і 23c може утворювати частину резонансної схеми, наприклад резонансної схеми 14. Наприклад, індукційний елемент 23a може містити спіральну індукційну котушку. В одному прикладі спіральна індукційна котушка виконана з літцентрату/літцентратного кабелю, намотаного спіралью для забезпечення спіральної індукційної котушки. Багато альтернативних індукційних утворень є можливими, наприклад, індукційні котушки, утворені в друкованій платі. Індукційні елементи 23b і 23c можуть бути подібними до індукційного елемента 23a. Використання трьох індукційних елементів 23a, 23b і 23c не є важливим для всіх наведених як приклад варіантів здійснення. Таким чином, пристрій 20, що генерує аерозоль, може містити один або більше індукційних елементів.

Струмоприймач може бути забезпечений як частина виробу 21. У наведеному як приклад варіанті здійснення, коли виріб 21 вставлений у пристрій, що генерує аерозоль, пристрій 20, що генерує аерозоль, може бути увімкнений завдяки вставлянню виробу 21. Це може бути завдяки виявленню наявності виробу 21 у пристрої, що генерує аерозоль, із використанням придатного датчика (наприклад, датчика світла) або у випадках, коли струмоприймач утворює частину виробу 21, шляхом виявлення наявності струмоприймача з використанням резонансної схеми 14, наприклад. Коли пристрій 20, що генерує аерозоль, увімкнений, індукційні елементи 23 можуть забезпечувати індукційне нагрівання виробу 21 через струмоприймач. В альтернативному варіанті здійснення струмоприймач може бути забезпечений як частина пристрою 20, що генерує аерозоль (наприклад як частина тримача для вміщення виробу 21).

На фіг. 4 представлений вигляд виробу, вказаного зазвичай посилальною позицією 30, для використання з пристроєм для надання аерозолю без спалювання згідно з наведеним як приклад варіантом здійснення. Виріб 30 є прикладом замісного виробу 21, описаного вище з посиланням на фіг. 2 і 3.

Виріб 30 містить мундштук 31 і циліндричний стрижень матеріалу 33, що генерує аерозоль, у цьому випадку тютюновий матеріал, поєднаний із мундштуком 31. Матеріал 33, що генерує аерозоль, забезпечує аерозоль під час нагрівання, наприклад, у пристрої, що генерує аерозоль, без спалювання, такому як пристрій 20, що генерує аерозоль, як описано в даному документі. Матеріал 33, що генерує аерозоль, обгорнутий в обгортку 32. Обгортка 32 може, наприклад, бути обгорткою з паперу або фольги на паперовій основі. Обгортка 32 може бути по суті непроникною для повітря.

В одному варіанті здійснення обгортка 32 містить алюмінієву фольгу. Було виявлено, що алюмінієва фольга є особливо ефективною для покращення утворення аерозолу всередині матеріалу 33, що генерує аерозоль. У наведеному прикладі алюмінієва фольга має металевий шар із товщиною приблизно 6 мкм. У наведеному прикладі алюмінієва фольга має паперову основу. Однак в альтернативних компонованнях алюмінієва фольга може мати іншу товщину, наприклад, від 4 мкм до 16 мкм. Алюмінієва фольга також не обов'язково має паперову основу, а може мати основу, утворену з інших матеріалів, наприклад, заради сприяння забезпеченню потрібної міцності на розрив фольги, або ж вона може не мати матеріалу основи. Також можуть бути використані металеві шари або різновиди фольги, відмінні від алюмінієвих. Більше того, не є важливим те, що такі металеві шари забезпечені як частина виробу 30; наприклад, такий металевий шар може бути забезпечений як частина апарата 20.

Матеріал 33, що генерує аерозоль, також називаний у даному документі субстратом 33, що генерує аерозоль, містить щонайменше один матеріал, що утворює аерозоль. У наведеному прикладі матеріал, що утворює аерозоль, являє собою гліцерол. В альтернативних прикладах матеріал, що утворює аерозоль, може являти собою інший матеріал відповідно до того, що описано в даному документі, або їхню комбінацію. Було виявлено, що матеріал, що утворює аерозоль, покращує сенсорні характеристики виробу, допомагаючи переносити сполуки, такі як сполуки у вигляді смакоароматичного матеріалу, з матеріалу, що генерує аерозоль, до споживача.

Як показано на фіг. 4, мундштук 31 виробу 30 містить розташований вище за потоком кінець 31а, суміжний із субстратом 33, що генерує аерозоль, і розташований нижче за потоком кінець 31b, віддалений від субстрату 33, що генерує аерозоль. Субстрат, що генерує аерозоль, може містити тютюн, хоча є можливими альтернативи.

Мундштук 31 у наведеному прикладі містить основну частину 36 матеріалу, розташовану вище за потоком відносно порожнистого трубчастого елемента 34, яка в цьому прикладі є суміжною з порожнистим трубчастим елементом 34 та примикає до нього. Як основна частина 36 матеріалу, так і порожнистий трубчастий елемент 34 утворюють по суті циліндричну загальну зовнішню форму й мають спільну поздовжню вісь. Основна частина 36 матеріалу загорнута в першу фіцелу 37. Перша фіцела 37 може мати основну вагу менше ніж 50 г/кв. м, таку як від приблизно 20 г/кв. м до 40 г/кв. м.

У даному прикладі порожнистий трубчастий елемент 34 являє собою перший порожнистий трубчастий елемент 34, і мундштук містить другий порожнистий трубчастий елемент 38, також називаний охолоджувальним елементом, розташований вище за потоком відносно першого порожнистого трубчастого елемента 34. У наведеному прикладі другий порожнистий трубчастий елемент 38 розташований вище за потоком відносно основної частини 36 матеріалу, а також суміжно з нею та із примиканням до неї. Як основна частина 36 матеріалу, так і другий порожнистий трубчастий елемент 38 утворюють по суті циліндричну загальну зовнішню форму й мають спільну поздовжню вісь. Другий порожнистий трубчастий елемент 38 утворений із декількох шарів паперу, намотаних паралельно зі швами врівень, з утворенням трубчастого елемента 38. У наведеному прикладі перший і другий паперові шари забезпечені в двохшаровій трубці, хоча в інших прикладах можуть бути використані 3, 4 або більше паперових шарів, що утворюють трубки із 3, 4 або більше шарів. Можуть бути використані інші конструкції, такі як спіральні намотані шари паперу, картонні трубки, трубки, утворені за допомогою техніки пап'є-маше, литі або екструдовані пластикові трубки або подібне. Другий порожнистий трубчастий елемент 38 може також бути утворений із використанням жорсткої фіцели та/або обідкового паперу як другої фіцели 39 та/або обідкового паперу 35, описаних у даному документі, що означає відсутність потреби в окремому трубчастому елементі.

Другий порожнистий трубчастий елемент 38 утворює повітряний зазор усередині мундштука 31, який виконує функцію сегмента охолодження, і є розташованим навколо нього. Повітряний зазор забезпечує камеру, через яку можуть протікати нагріті випарені компоненти, згенеровані матеріалом 33, що генерує аерозоль. Другий порожнистий трубчастий елемент 38 є порожнистим, щоб надавати камеру для накопичення аерозолу, але достатньо жорстким, щоб протидіяти осьовим стискальним силам і згинальним моментам, які можуть виникати під час виготовлення та під час використання виробу 21. Другий порожнистий трубчастий елемент 38 забезпечує фізичне зміщення між матеріалом 33, що генерує аерозоль, та основною частиною 36 матеріалу. Фізичне зміщення, забезпечуване другим порожнистим трубчастим елементом 38, забезпечуватиме температурний градієнт по довжині другого порожнистого трубчастого елемента 38.

Звичайно, виріб 30 наданий тільки як приклад. Фахівцям в даній галузі техніки відомі багато альтернативних конфігурацій такого виробу, які можуть використовуватися в системах, описаних у даному документі.

На фіг. 5 представлена блок-схема схеми, вказаної зазвичай посилальною позицією 40, згідно з наведеним як приклад варіантом здійснення. Схема 40 містить позитивний вивід 47 і негативний вивід 48 (вивід заземлення) (які є наведеною як приклад реалізацією джерела 11 напруги DC системи 10, описаної вище). Схема 40 містить перемикальний вузол 44 (який реалізує перемикальний вузол 13, описаний вище), при цьому перемикальний вузол 44 містить мостову схему (наприклад мостову схему керування, таку як мостова схема керування FET). Перемикальний вузол 44 містить перше плече 44a схеми і друге плече 44b схеми, при цьому перше плече 44a схеми і друге плече 44b схеми можуть бути з'єднані резонансною схемою 49 (що реалізує резонансну схему 14, описану вище). Перше плече 44a схеми містить перемикачі 45a і 45b, і друге плече 44b схеми містить перемикачі 45c і 45d. Перемикачі 45a, 45b, 45c і 45d можуть бути транзисторами, такими як польові транзистори (FET), і можуть приймати входи від контролера, такі як схема 18 керування системи 10. Резонансна схема 49 містить конденсатор 46 і індукційний елемент 43, таким чином резонансна схема 49 може бути резонансною LC-схемою. Схема 40 додатково показує еквівалентну схему 42 струмоприймача (за допомогою якої реалізується струмоприймальний вузол 42). Еквівалентна схема 42 струмоприймача містить резистивний та індукційний елемент, які вказують на електричний ефект наведеного як приклад струмоприймального вузла 16. За наявності струмоприймача струмоприймальний вузол 42 та індукційний елемент 43 можуть діяти як перетворювач 41. Перетворювач 41 може створювати змінюване магнітне поле, таким чином струмоприймач нагрівається, коли на схему 40 поступає живлення. Під час операції нагрівання, у якій струмоприймальний вузол 16 нагрівається за допомогою індукційного вузла, приводиться в дію перемикальний вузол 44 (наприклад, схемою 18 керування), таким чином кожне з першого і другого пліч з'єднані послідовно, таким чином змінний струм пропускається через резонансну схему 14. Резонансна схема 14 буде мати резонансну частоту, яка базується частково на струмоприймальному вузлі 16, і схема 18 керування може бути виконана з можливістю керування перемикальним вузлом 44 для перемикання при резонансній частоті або частоті, яка наближена до резонансної частоти. Під час перемикання схема на резонансній частоті або наближеній до неї частоті покращує ефективність і зменшує енергію, втрачену на елементи перемикання (що призводить до непотрібного нагрівання елементів перемикання). У прикладі, в якому виріб 21, який містить алюмінієву фольгу, необхідно нагрівати, перемикальний вузол 44 може бути приведений у дію на частоті приблизно 2,5 МГц. Однак в інших реалізаціях частота може, наприклад, дорівнювати будь-якому значенню від 500 кГц до 4 МГц.

Струмоприймач являє собою матеріал, що може нагріватися в результаті проникнення крізь нього змінюваного магнітного поля, наприклад, змінного магнітного поля. Нагрівальний матеріал може являти собою електропровідний матеріал, так що проникнення в нього змінюваного магнітного поля спричиняє індукційне нагрівання нагрівального матеріалу. Нагрівальний матеріал може являти собою магнітний матеріал, так що проникнення в нього змінюваного магнітного поля спричиняє нагрівання за допомогою магнітного гістерезису нагрівального матеріалу. Нагрівальний матеріал може бути як електропровідним, так і магнітним, так що нагрівальний матеріал здатний нагріватися за допомогою обох механізмів нагрівання.

Індукційне нагрівання являє собою процес, в якому електропровідний об'єкт нагрівається за допомогою проникнення крізь об'єкт змінюваного магнітного поля. Цей процес описується за допомогою закону індукції Фарадея та закону Ома. Індукційний нагрівач може містити електромагніт і пристрій для пропускання змінюваного електричного струму, такого як змінний струм, крізь електромагніт. Коли електромагніт та об'єкт, який має бути нагрітий, належним чином взаємно розташовані так, щоб одержуване в результаті змінюване магнітне поле, створене електромагнітом, проникало крізь об'єкт, усередині об'єкта генеруються один або більше вихрових струмів. Об'єкт має опір до потоку електричних струмів. Отже, коли такі вихрові струми генеруються в об'єкті, їхній струм, який долає електричний опір об'єкта, змушує об'єкт нагріватися. Цей процес називається джоулевим, омичним або резистивним нагріванням. Об'єкт, який здатний індукційно нагріватися, відомий як струмоприймач.

В одному варіанті здійснення струмоприймач має форму замкнутого контуру. Було виявлено в деяких варіантах здійснення, що, коли струмоприймач має форму замкнутого контуру, магнітний зв'язок між струмоприймачем і електромагнітом під час використання поліпшується, що зумовлює більше або покращене джоулеве нагрівання.

Нагрівання за допомогою магнітного гістерезису являє собою процес, у якому об'єкт, виконаний із магнітного матеріалу, нагрівається за допомогою проникнення крізь об'єкт змінюваного магнітного поля. Можна вважати, що магнітний матеріал містить багато магнітів атомарного рівня або магнітних диполів. Коли магнітне поле проникає крізь такий матеріал, магнітні диполі вирівнюються в одну лінію з магнітним полем. Отже, коли змінюване магнітне поле, таке як змінне магнітне поле, наприклад, створене електромагнітом, проникає крізь магнітний матеріал, орієнтація магнітних диполів

змінюється разом із змінюваним прикладеним магнітним полем. Така переорієнтація магнітних диполів зумовлює генерування тепла в магнітному матеріалі.

Коли об'єкт має як електропровідні, так і магнітні властивості, проникання змінюваного магнітного поля крізь об'єкт може зумовлювати як джоулеве нагрівання, так і нагрівання за допомогою магнітного гістерезису в об'єкті. До того ж, використання магнітного матеріалу може посилити магнітне поле, що може збільшити інтенсивність джоулевого нагрівання.

У кожному з вищезазначених процесів, оскільки тепло генерується всередині самого об'єкта, а не зовнішнім джерелом тепла шляхом теплопровідності, можна досягти швидкого зростання температури в об'єкті та більш рівномірного розподілу тепла, особливо завдяки вибору належних матеріалу й геометричної форми об'єкта й належної величини змінюваного магнітного поля та його орієнтації відносно об'єкта. Крім того, оскільки індукційне нагрівання й нагрівання за допомогою магнітного гістерезису не потребують забезпечення фізичного з'єднання між джерелом змінюваного магнітного поля й об'єктом, свобода проектування та керування профілем нагрівання може бути більшою, а витрати можуть бути нижчими.

На фіг. 6 представлена блок-схема системи, вказаної зазвичай посилювальною позицією 60, згідно з наведеним як приклад варіантом здійснення. Система 60 містить ланцюг 62 нагріву, нагрівальний елемент 63 та обробний елемент 64. Ланцюг нагріву може бути використаний для забезпечення нагрівання (наприклад, індукційного нагрівання) нагрівального елемента 63 за умови керування обробним елементом 64.

Ланцюг нагріву 62 може містити джерело 11 напруги DC, перемикальний вузол 13 і резонансну схему 14 системи 10, описаної вище. Нагрівальний елемент 63 може містити струмоприймальний вузол 16 системи 10. Обробний елемент 64 може передбачати щонайменше деякі з функціональних можливостей схеми 18 керування і передбачає робочий режим нагрівання і робочий режим енергозбереження, як обговорюється додатково нижче.

На фіг. 7 представлена блок-схема, яка показує алгоритм, вказаний зазвичай посилювальною позицією 70, згідно з наведеним як приклад варіантом здійснення. Наприклад, алгоритм 70 може бути реалізований із використанням системи 60.

Алгоритм 70 починається з операції 71, де визначається робочий режим. Якщо визначено робочий режим нагрівання, то алгоритм 70 переходить до операції 72. Якщо визначено робочий режим енергозбереження, то алгоритм 70 переходить до операції 73.

У робочому режимі нагрівання обробний елемент 64 виконаний із можливістю надання електричної енергії від джерела живлення на ланцюг 62 нагріву. Енергія, одержувана під час режиму нагрівання, може бути значною. У робочому режимі енергозбереження щонайменше частина ланцюга 62 нагріву електрично від'єднана від джерела живлення, коли обробний елемент 64 знаходиться у робочому режимі енергозбереження, як обговорюється додатково нижче.

На фіг. 8 представлена блок-схема системи, вказаної зазвичай посилювальною позицією 80, згідно з наведеним як приклад варіантом здійснення. Система 80 містить схему 82 збудження і контролер 84 режиму потужності. Схема 82 збудження містить генератор 86 сигналів керування для генерування сигналу керування для керування перемикальним вузлом (таким як перемикальний вузол 13 системи 10, описаної вище). Таким чином, вихідна потужність генератора сигналів керування використовується для генерування змінного струму з блоку 11 живлення DC системи 10. Система 80 може бути реалізована як частина схеми 18 керування системи 10, описаної вище.

Схема 82 збудження також містить вузол перемикання режиму потужності, що містить перший транзисторний перемикач 87 і другий транзисторний перемикач 88, виконані з можливістю від'єднання генератора 86 сигналів керування від блока живлення (вказаного позитивним і негативним блоками  $V_{dd}$  і  $V_{ss}$  живлення). Вузол перемикання режиму потужності схеми 82 збудження знаходиться під керуванням контролера 84 режиму потужності.

Таким чином, у робочому режимі нагрівання контролер 84 режиму потужності забезпечує подачу живлення на генератор 86 сигналів керування, таким чином сигнали керування можуть бути подані на перемикальний вузол 13. У робочому режимі енергозбереження контролер 84 режиму потужності від'єднує генератор 86 сигналів керування (тобто частину схеми 82 збудження) від блока живлення.

Слід мати на увазі, що в деяких реалізаціях обробний елемент 64 може мати свій власний режим енергозбереження, що називається режимом очікування, у якому функції обробного елемента зменшуються, наприклад, обробний елемент 64 може тільки виконувати перевірку або виконувати дії з набагато нижчою швидкістю у порівнянні з роботою в режимі активності або просто не виконувати певні функції. Однак, навіть у режимі очікування, компоненти, які з'єднані з обробним елементом 64, можуть одержувати енергію від блока живлення, що таким чином призводить до зменшення збереженої енергії в блоці живлення і в підсумку зменшеного часу дії на один заряд системи. Отже, згідно з даним винаходом певні електричні компоненти, такі як приводний ланцюг, які одержують енергію від блока живлення, навіть коли вони не є активними, від'єднані від блока живлення в режимі енергозбереження для запобігання одержуванню цими компонентами енергії від блока живлення.

В одному варіанті здійснення схема накачування заряду для FET на стороні високої напруги перемикального вузла 44 одержують, зокрема, струм високої напруги під час використання. Генератори тактових імпульсів системи можуть також одержувати струм високої напруги. Таким чином, вузол контролера режиму потужності, описаний у даному документі, може використовуватись, наприклад, із будь-якою схемою, яка має FET N-каналу на стороні високої напруги.

На фіг. 9 представлена блок-схема системи, вказаної зазвичай посилаальною позицією 90, згідно з наведеним як приклад варіантом здійснення. Система містить джерело 11 живлення DC, перемикальний вузол 13, резонансну схему 14 і струмоприймальний вузол 16 системи 10, описаної вище. Система 90 також містить схему 82 збудження і контролер 84 режиму потужності системи 80, описаної вище.

Система 90 додатково містить прискорювач 94 DC (такий як підвищувальний перетворювач) для прискорювання рівня DC блока живлення до робочого рівня DC. Система додатково містить одну або більше інших схем 96 у зв'язку з контролером 84 режиму потужності й обробним елементом 64, описаним вище, для керування робочим режимом контролера 84 режиму потужності.

Як описано вище, контролер 84 режиму потужності забезпечує подачу сигналів керування на перемикальний вузол 13 схемою 82 збудження у робочому режимі нагрівання і від'єднує щонайменше частину схеми 82 збудження від блока живлення у робочому режимі енергозбереження (із запобіганням таким чином подаванню сигналів керування схемою 82 збудження на перемикальний вузол 13).

У системі 90 контролер 84 режиму потужності подає подібні сигнали керування на один або більше додаткових модулів (на додаток до схеми 82 збудження або замість неї). Таким чином, контролер 84 режиму потужності може бути виконаний із можливістю від'єднання прискорювача 94 DC та/або однієї або більше інших схем 96 від блока живлення у робочому режимі енергозбереження.

На фіг. 10 представлена блок-схема, яка показує алгоритм, вказаний зазвичай посилаальною позицією 100, згідно з наведеним як приклад варіантом здійснення.

В операції 101 алгоритм 100 знаходиться у робочому режимі нагрівання. Як обговорюється вище, у робочому режимі нагрівання схемі 82 збудження забезпечується можливість подачі сигналів керування на перемикальний вузол 13 із подачею таким чином сигналів на резонансну схему 14, наприклад, для індукційного нагрівання струмоприймального вузла 16.

В операції 102 визначається, чи входять у режим енергозбереження. Якщо так, входять у режим енергозбереження (як обговорюється додатково нижче), у якому схема 82 збудження відключається, і алгоритм переходить до операції 103. Якщо ні, алгоритм повертається до операції 101.

В операції 103 визначається, чи запускати режим нагрівання. Якщо так, алгоритм переходить до операції 101. Якщо ні, алгоритм повертається до операції 103.

На фіг. 11 представлена блок-схема, яка показує алгоритм, вказаний зазвичай посилаальною позицією 110, згідно з наведеним як приклад варіантом здійснення. Алгоритм 110 є наведеною як приклад реалізацією операції 102 алгоритму 100, описаного вище.

В операції 111 визначається, чи деактивована система користувачем. Якщо так, алгоритм переходить до операції 116; якщо ні, алгоритм переходить до операції 112. Наприклад, система може бути деактивована користувачем, що подає сигнал за допомогою механізму користувацького введення, наприклад, кнопки (такої як перемикач 22 активації пристрою 20, описаного вище), сенсорного екрану тощо, для деактивації пристрою.

В операції 112 визначається, чи була система неактивною у робочому режимі нагрівання протягом першого порогового періоду часу (наприклад, 60 секунд, хоча можуть легко використовуватися різні періоди часу). Якщо так, алгоритм переходить до операції 116; якщо ні, алгоритм переходить до операції 113. Наприклад, система може відстежувати взаємодію користувача, наприклад, вдихання користувачем з використанням датчика повітряного потоку тощо, і в разі відсутності вдихання користувачем у межах граничного строку, система входить у режим енергозбереження.

В операції 113 визначається, чи витягнутий виріб, який підлягає нагріванню струмоприймальним вузлом. Якщо так, алгоритм переходить до операції 116; якщо ні, алгоритм переходить до операції 114.

В операції 114 визначається, чи має акумуляторна батарея апарата рівень заряду, що є нижчим за порогове значення акумуляторної батареї. Якщо так, алгоритм переходить до операції 116; якщо ні, алгоритм переходить до операції 115.

В операції 115 підтримується режим нагрівання, й алгоритм 110 закінчується (наприклад, на операцію 102 алгоритму 100 може бути негативна відповідь). Операція 101 алгоритму 100 може потім повторюватися.

В операції 116 встановлюється режим енергозбереження, й алгоритм 110 закінчується (наприклад, на операцію 102 алгоритму 100 може бути позитивна відповідь). Алгоритм 100 може потім повернутися до операції 103.

Інші операції можуть бути включені замість операцій алгоритму 110 або на додаток до них; більше того, операції можуть бути забезпечені в іншому порядку. Більше того, слід мати на увазі, що можуть бути реалізовані інші алгоритми, в яких реалізуються одна або більше операцій алгоритму 110.

На фіг. 12 представлена блок-схема, яка показує алгоритм згідно з наведеним як приклад варіантом здійснення; Алгоритм 120 є наведеною як приклад реалізацією операції 103 алгоритму 100, описаного вище.

В операції 121, визначається, чи активована система користувачем. Якщо так, алгоритм переходить до операції 126; якщо ні, алгоритм переходить до операції 122.

В операції 122 визначається, чи була система неактивною у робочому режимі енергозбереження протягом другого порогового періоду часу (наприклад, 60 секунд, хоча можуть легко використовуватися різні періоди часу). Якщо так, алгоритм переходить до операції 126; якщо ні, алгоритм переходить до операції 123.

В операції 123 визначається, чи вставлений виріб, який підлягає нагріванню струмоприймальним вузлом. Якщо так, алгоритм переходить до операції 126; якщо ні, алгоритм переходить до операції 124.

В операції 124 визначається, чи вказує вихідна потужність датчика переміщення на цільове використання пристрою, що генерує аерозоль (тобто, чи має користувач намір використовувати пристрій, що генерує аерозоль). Якщо так, алгоритм переходить до операції 126; якщо ні, алгоритм переходить до операції 125.

В операції 125 підтримується режим енергозбереження, й алгоритм 120 закінчується (наприклад, на операцію 103 алгоритму 100 може бути негативна відповідь). Операція 103 алгоритму 100 може потім повторюватися.

В операції 126 встановлюється режим нагрівання, й алгоритм 110 закінчується (наприклад, на операцію 103 алгоритму 100 може бути позитивна відповідь). Алгоритм 100 може потім повертатися до операції 101.

Інші операції можуть бути включені замість операцій алгоритму 120 або на додаток до них; більше того, операції можуть бути забезпечені в іншому порядку. Більше того, слід мати на увазі, що можуть бути реалізовані інші алгоритми, в яких реалізуються одна або більше операцій алгоритму 120.

Слід мати на увазі, що в деяких реалізаціях можуть бути забезпечені додаткові робочі режими, відмінні від режиму енергозбереження та режиму нагрівання. Наприклад, може бути реалізований черговий режим. Черговий режим може забезпечувати подачу живлення на різноманітні компоненти ланцюга (такі як приводний ланцюг 82 та/або прискорювач 94 DC), але під час цього часу нагрівання може не відбуватися. Іншими словами, черговий режим може забезпечувати з'єднання різноманітних компонентів ланцюга з блоком живлення, але різноманітними компонентами ланцюга можна не керувати для виконання нагрівання. У цьому відношенні, коли в черговому робочому режимі система може відстежувати користувацьке введення (таке як натискання на кнопку), щоб показати, що користувач бажає розпочати нагрівання, й у відповідь система може потім відповідно виконувати нагрівання елемента струмоприймача. Як в операціях 112 і 122, може бути реалізовано неактивне порогове значення, яке переводить черговий режим у режим енергозбереження, якщо не виявлено жодної активності в черговому режимі. Додатково, як в операціях 112 і 122, може бути реалізовано неактивне порогове значення, яке переводить режим нагрівання в черговий режим або режим енергозбереження, якщо не виявлено жодної активності в режимі нагрівання. У деяких реалізаціях, однак, режим нагрівання може бути реалізований протягом попередньо встановленого часу, наприклад, 4–5 хвилин. Після цього часу робочий режим може переходити в черговий режим або режим енергозбереження.

На фіг. 13 представлена блок-схема системи, вказаної зазвичай посилальною позицією 200, згідно з наведеним як приклад варіантом здійснення. Система 200 містить резонансну схему 14 і струмоприймач 16 системи 10, описаної вище. Система 200 додатково містить схему 202 генерування імпульсів і процесор 204 імпульсного відгуку. Схема 202 генерування імпульсів і процесор 204 імпульсного відгуку можуть бути реалізовані як частина схеми 18 керування системи 10.

Схема 202 генерування імпульсів може бути реалізована з використанням першого перемикального вузла (такого як мостова схема керування) для генерування імпульсу шляхом перемикання між позитивним і негативним джерелами напруги. Наприклад, перемикальний вузол 44, описаний вище з посиланням на фіг. 5, може бути використаний. Як описано додатково нижче, схема 202 генерування імпульсів може генерувати імпульс шляхом змінювання станів перемикання FET перемикального вузла 44 зі стану, у якому перемикачі 45b і 45d обидва ввімкнені (таким чином перемикальний вузол заземлений), а перемикачі 45a і 45b вимкнені, у стан, в якому стани перемикача одного з першого і другого пліч 44a і 44b схеми змінюються зворотним чином. Схема 202 генерування імпульсів може альтернативно бути забезпечена з використанням схеми широтно-імпульсної модуляції (PWM). Інші вузли генерування імпульсу також є можливими.

На фіг. 14 представлена блок-схема, яка показує алгоритм, вказаний зазвичай посиляльною позицією 210, згідно з наведеним як приклад варіантом здійснення. Алгоритм 210 показує наведене як приклад використання системи 200.

Алгоритм 210 починається з операції 212, де імпульс (згенерований схемою 202 генерування імпульсів) застосовується до резонансної схеми 14. На фіг. 15 представлений графік, вказаний зазвичай посиляльною позицією 220, який показує наведений як приклад імпульс, який може бути застосований в операції 212.

Імпульс може бути застосований до резонансної схеми 14. Альтернативно в системах, що мають багато індукційних елементів (таких як аерозольний вузол 20 без спалювання, описаний вище з посиланням на фіг. 2 і 3), схема 202 генерування імпульсів може вибрати одну з декількох резонансних схем, при цьому кожна резонансна схема містить індукційний елемент для індукційного нагрівання струмоприймача і конденсатор, при цьому застосований імпульс забезпечує імпульсний відгук між конденсатором та індукційним елементом вибраної резонансної схеми.

В операції 214 генерується вихідна потужність (процесором 204 імпульсного відгуку) на основі імпульсного відгуку, який генерується у відповідь на імпульс, застосований в операції 212. На фіг. 16 представлений графік, вказаний зазвичай посиляльною позицією 225, який показує наведений як приклад імпульсний відгук, який може бути прийнятий у процесорі 204 імпульсного відгуку у відповідь на імпульс 220. Як показано на фіг. 16, імпульсний відгук може приймати форму звучного резонансу. Імпульсний відгук є результатом відскоку заряду між індуктором (індукторами) і конденсатором резонансної схеми 14.

В одній конфігурації в результаті не відбувається нагрівання струмоприймача. Тобто температура струмоприймача залишається по суті постійною (наприклад, у межах  $\pm 1^\circ\text{C}$  або  $\pm 0,1^\circ\text{C}$  від температури до застосування імпульсу).

Щонайменше деякі з властивостей імпульсного відгуку (такі як частота та/або швидкість загасання імпульсного відгуку) забезпечують інформацію, що стосується системи, до якої застосовується імпульс. Таким чином, як обговорюється додатково нижче, система 200 може бути використана для визначення однієї або більше властивостей системи, до якої застосовується імпульс. Наприклад одна або більше експлуатаційних властивостей, таких як стани відмови, властивості вставленого виробу 21, чи є виріб 21 оригінальним, наявність або відсутність такого виробу, температура операції тощо, можуть бути визначені на основі вихідного сигналу, отриманого з імпульсного відгуку. Система 200 може використовувати визначену одну або більше властивостей системи для виконання додаткових дій (або виключення додаткових дій, якщо це необхідно) з використанням системи 10, наприклад, для виконання нагрівання струмоприймального вузла 16. Наприклад, на основі визначеної температури операції система 200 може вибрати, який рівень потужності необхідно подавати на вузол індукції, щоб призвести до додаткового нагрівання струмоприймального вузла, або чи подавати взагалі живлення. Для деяких експлуатаційних властивостей, таких як стани відмови або визначення, чи є оригінальним виріб 21, виміряна властивість системи (яка виміряна з використанням імпульсного відгуку) може порівнюватися з очікуваним значенням або діапазоном значень для властивості, і дії, здійснювані системою 200, виконуються на основі порівняння.

На фіг. 17 представлена блок-схема, яка показує алгоритм, вказаний зазвичай посиляльною позицією 230, згідно з наведеним як приклад варіантом здійснення. В операції 232 алгоритму 230 імпульс застосовується до резонансної схеми 14 за допомогою схеми 202 генерування імпульсів. Таким чином, операція 232 є такою ж самою як операція 212, описана вище.

В операції 234 алгоритму 120 період імпульсного відгуку, забезпеченого у відповідь на застосований імпульс, визначається процесором 204 імпульсного відгуку. Нарешті, в операції 236 генерується вихідна потужність (на основі визначеного періоду імпульсного відгуку).

На фіг. 18 представлений графік, вказаний зазвичай посиляльною позицією 240, який показує наведене як приклад використання алгоритму 230. Графік 240 показує імпульс 242, застосований до резонансної схеми 14 за допомогою схеми 202 генерування імпульсів. Застосування імпульсу 242 реалізує операцію 232 алгоритму 230. Імпульсний відгук 244 забезпечується у відповідь на застосований імпульс. Імпульс 242 може втримуватися у своєму кінцевому стані (зверху на графіку 240) впродовж вимірювання, але це не є важливим. Наприклад, може застосовуватися високий/низький імпульс (і потім утримуватися низьким).

Процесор 204 імпульсного відгуку генерує сигнал 246, який вказує на фронти імпульсного відгуку 134. Як обговорюється додатково нижче, сигнал 246 може бути згенерований компаратором, і може бути затримка між виникненням фронту і генеруванням сигналу. Якщо ця затримка є постійною, вона може не бути істотною для обробки.

В операції 234 алгоритму 230 визначається період імпульсного відгуку. Наведений як приклад період вказаний стрілкою 248 на фіг. 18.

В операції 236 алгоритму 230 генерується вихідна потужність на основі визначеного періоду 248. Таким чином, вихідний сигнал базується на періоді часу від першого фронту імпульсу до другого фронту, який пізніше є одним повним циклом вказаного імпульсного відгуку. Отже, вихідний сигнал

залежить від періоду часу коливань напруги імпульсного відгуку, таким чином вихідний сигнал вказує на резонансну частоту імпульсного відгуку.

У деяких варіантах здійснення період 248 залежить від температури. Відповідно вихідна потужність, згенерована в операції 236, може бути розрахунком температури струмоприймача 16 на основі вимірюючого періоду. Тобто період 248 імпульсного відгуку 244 (який визначений з сигналу 246 в даному прикладі) може бути використаний для визначення температури струмоприймача 16, наприклад, шляхом використання довідкової таблиці, визначеної заздалегідь.

На фіг. 19 представлена блок-схема системи, вказаної зазвичай посилальною позицією 250, згідно з наведеними варіантами здійснення. Система 250 може бути використана для реалізації операцій 236 алгоритму 230, описаного вище.

Система 250 містить схему 252 виявлення фронту, джерело 253 струму і схему 254 вибірки та зберігання.

Схема 252 виявлення фронту може бути використана для визначення фронтів сигналів, таких як сигнали 244 імпульсного відгуку, описані вище. Відповідно схема 252 виявлення фронту може генерувати сигнали 246, описані вище. Схема 252 виявлення фронту може, наприклад, бути реалізована з використанням компаратора або такої ж самої, подібної схеми.

Схема 252 виявлення фронту забезпечує сигнал увімкнення для джерела 253 струму. Після увімкнення джерело 253 струму може бути використане для генерування вихідної потужності (такої як напруга на виході через конденсатор). Джерело 253 струму має вхід розрядження, який діє як вхід сигналу скидання. Вихідна потужність джерела струму може бути використана для указання тривалості часу, з якого вихідна потужність схеми 252 виявлення фронту увімкнула джерело 253 струму. Таким чином, вихідна потужність джерела струму може бути використана як указання тривалості часу (наприклад, тривалості імпульсу).

Схема 254 вибірки та зберігання може бути використана для генерування вихідного сигналу на основі вихідної потужності джерела 253 струму в конкретний час. Схема 254 вибірки та зберігання може мати вхід опорного сигналу. Схема 254 вибірки та зберігання може бути використана як аналогово-цифровий перетворювач (ADC), який конвертує напругу конденсатора в цифрові вихідні дані. В інших системах будь-які інші придатні електронні компоненти, такі як вольтметр, можуть бути використані для вимірювання напруги.

Система 250 може бути реалізована з використанням блока вимірювання часу заряджання (CTMU), такого як інтегрований CTMU.

Є багато інших наведених як приклад використань систем, описаних у даному документі. Як приклад, на фіг. 20 представлена блок-схема, яка показує алгоритм, вказаний зазвичай посилальною позицією 260, згідно з наведеним як приклад варіантом здійснення. Алгоритм 260 починається з операції 261, де імпульс генерується і застосовується до резонансної схеми 14. В операції 262 визначається швидкість загасання імпульсного відгуку, забезпеченого у відповідь на застосований імпульс. Швидкість загасання може, наприклад, бути використана для визначення інформації стосовно схеми, до якої застосовується імпульс. За допомогою прикладу швидкість загасання у вигляді результату вимірювання коефіцієнта  $Q$  може бути використана для розрахунку температури операції. Операція 262 є прикладом операції 214 за фіг. 14. Тобто швидкість загасання є прикладом вихідної потужності на основі імпульсного відгуку.

На фіг. 21 представлена блок-схема перемикального вузла схеми, вказаного зазвичай посилальною позицією 380, згідно з наведеним як приклад варіантом здійснення. Перемикальний вузол 380 показує положення перемикання схеми 40 в першому стані, вказаному зазвичай посилальною позицією 382, і другому стані, вказаному зазвичай посилальною позицією 383.

У першому стані 382 перемикачі 45a і 45c схеми 40 вимкнені (тобто відкриті), і перемикачі 45b і 45d увімкнені (тобто закриті). У другому стані 383 перемикачі 45a і 45d увімкнені (тобто закриті), і перемикачі 45b і 45c вимкнені. Таким чином, у першому стані 382 обидві сторони резонансної схеми 49 підключені до землі. У другому стані 383 імпульс напруги (тобто імпульс) застосовується до резонансної схеми.

На фіг. 22 представлена блок-схема, вказана зазвичай посилальною позицією 400, яка показує алгоритм згідно з наведеним як приклад варіантом здійснення. Алгоритм 400 показує наведене як приклад використання систем, описаних у даному документі.

Алгоритм 400 починається з операції 401 вимірювання. Операція 401 вимірювання може, наприклад, включати вимірювання температури. Далі в операції 402 відбувається операція нагрівання. Реалізація операції 402 нагрівання може залежати від вихідної потужності операції 401 вимірювання. Після завершення операції 402 нагрівання алгоритм 400 повертається до операції 401, де повторюється операція вимірювання.

Операція 401 може бути реалізована системою 200, у якій імпульс застосовується схемою 202 генерування імпульсів, і вимірювання (наприклад, вимірювання температури) визначається на основі вихідних даних процесора 204 імпульсного відгуку. Як зазначається вище, вимірювання температури

може базуватися, наприклад, на швидкості загасання, часу імпульсного відгуку, періоді імпульсного відгуку тощо.

Операція 402 може бути реалізована шляхом керування схемою 40 для нагрівання струмоприймача 16 системи 10. Вузол 12 індукційного нагрівання може приводитися в дію на резонансній частоті резонансної схеми або наближеній до неї частоті для забезпечення ефективного процесу нагрівання. Резонансна частота може бути визначена на основі вихідної потужності операції 401.

В одній реалізації алгоритму 400 операція вимірювання проводиться для першого періоду часу, операція 402 нагрівання проводиться для другого періоду часу, і потім процес повторюється. Наприклад, перший період часу може становити 10 мс, і другий період часу може становити 250 мс, хоча є можливими інші періоди часу. Іншими словами, операція вимірювання може бути виконана між вдалими операціями нагрівання. Слід також зазначити, що операція 402 нагрівання, яка проводиться для другого періоду часу, необов'язково реалізує те, що енергія подається в індукційну котушку впродовж всієї тривалості другого періоду часу. Наприклад, енергія може подаватися тільки впродовж частини другого періоду часу.

В альтернативному варіанті здійснення алгоритм 400 може бути реалізований з операцією 402 нагрівання, яка має тривалість, залежну від необхідного рівня нагрівання (з тривалістю нагрівання, що збільшується, якщо необхідно більше нагрівання, і зменшується, якщо необхідно менше нагрівання). У такому алгоритмі операція 401 вимірювання може бути легко здійснена, коли нагрівання не проводиться, таким чином операцію 402 нагрівання не потрібно переривати для проведення операції 401 вимірювання. Цей вузол нагрівання з чергуванням можна назвати підходом широтно-імпульсної модуляції до керування нагріванням. Як приклад, схема широтно-імпульсної модуляції може бути забезпечена на частоті порядку 100 Гц, де кожний період поділяється на частину нагрівання (змінної довжини) і частину вимірювання.

На фіг. 23 представлена блок-схема, вказана зазвичай посилавальною позицією 410, яка показує алгоритм згідно з наведеним як приклад варіантом здійснення. Алгоритм 410 може бути реалізований із використанням системи 10, описаної вище.

Алгоритм 410 починається з операції 411, де імпульс застосовується до резонансної схеми 14 за допомогою перемикальної схеми 13 (наприклад, схеми 40). В операції 413 імпульсний відгук (наприклад, виявлений із використанням процесора 64 імпульсного відгуку) використовується для визначення того, чи наявний виріб (такий як виріб 21) в системі, яка підлягає нагріванню. Як обговорюється вище, наявність виробу 21 впливає на імпульсний відгук так, що він може бути виявлений.

Якщо виріб виявлений в операції 413, алгоритм 410 переходить до операції 415; в іншому випадку алгоритм закінчується на операції 419.

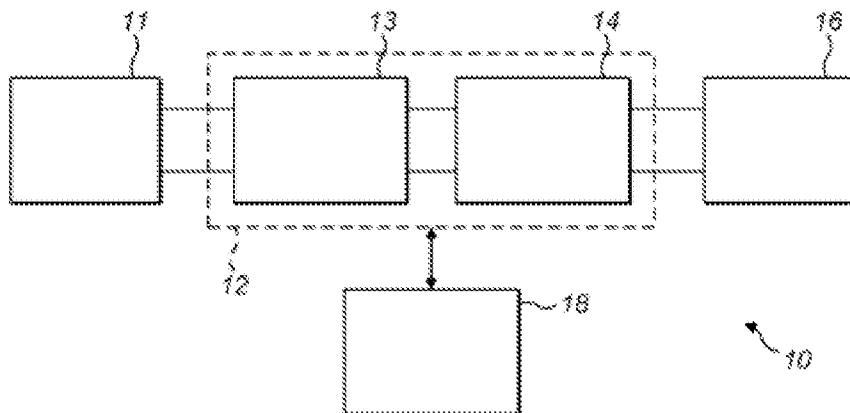
В операції 415 реалізуються операції вимірювання і нагрівання. Як приклад, операція 415 може бути реалізована з використанням алгоритму 400, описаного вище. Звісно, можуть бути забезпечені альтернативні вузли вимірювання і нагрівання.

Після проведення ряду циклів вимірювання нагрівання і нагрівання алгоритм 400 переходить до операції 417, де визначається, чи потрібно припинити нагрівання (наприклад, якщо період нагрівання минув, або у відповідь на введення користувача). Якщо це так, алгоритм закінчується на операції 419; в іншому випадку алгоритм 400 повертається до операції 411.

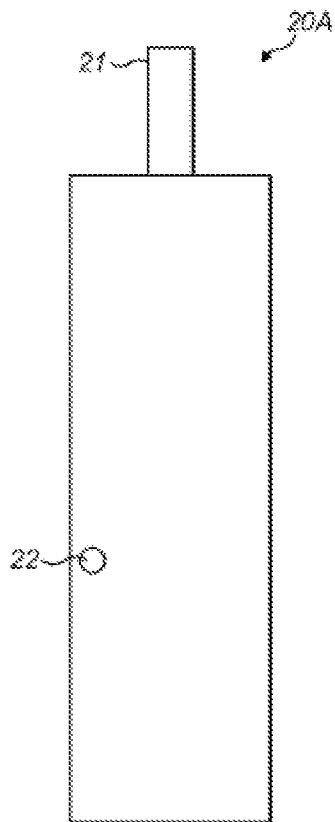
Слід розуміти, що наведені вище технології для визначення однієї або більше властивостей індукційного вузла або струмоприймального вузла можуть застосовуватися до індивідуальних індукційних елементів. Для систем, які містять декілька індукційних елементів, таких як система 20, яка містить три індукційних елемента 23a, 23b, і 23c, система може бути виконана таким чином, що один або більше параметрів, таких як температура, можуть бути визначені для кожного з індукційних елементів із використанням описаних вище технологій. У деяких реалізаціях може бути переважним, щоб система працювала з використанням окремих вимірювань для кожного з індукційних елементів. В інших реалізаціях може бути переважним, щоб система працювала з використанням тільки одного вимірювання для декількох індукційних елементів (наприклад, у випадку визначення, наявний виріб 21 чи ні). У таких ситуаціях система може бути виконана з можливістю визначення середнього результату вимірювання, що відповідає вимірюванням, отриманим із кожного індукційного елемента. В інших випадках тільки один із декількох індукційних елементів може бути використаний для визначення однієї або більше властивостей.

Різні варіанти здійснення, описані в даному документі, представлені лише для сприяння розумінню та викладенню заявлених ознак. Ці варіанти здійснення надані лише як репрезентативний приклад варіантів здійснення і не є вичерпними та/або винятковими. Необхідно розуміти, що переваги, варіанти здійснення, приклади, функції, ознаки, структури та/або інші аспекти, описані в даному документі, не можна вважати обмеженнями обсягу даного винаходу, визначеного формулою винаходу, або обмеженнями еквівалентів формули винаходу, і що інші варіанти здійснення можуть бути використані, і модифікації можуть бути внесені без відхилення від обсягу заявленого винаходу.

Різноманітні варіанти здійснення даного винаходу можуть відповідно містити належні комбінації розкритих елементів, компонентів, ознак, частин, етапів, засобів тощо, відмінних від тих, які конкретно описані в даному документі, або складатися з них, або складатися по суті з них. Крім того, даний винахід може включати інші винаходи, не заявлені в даний час, але які можуть бути заявлені в майбутньому.



Фиг. 1



Фиг. 2

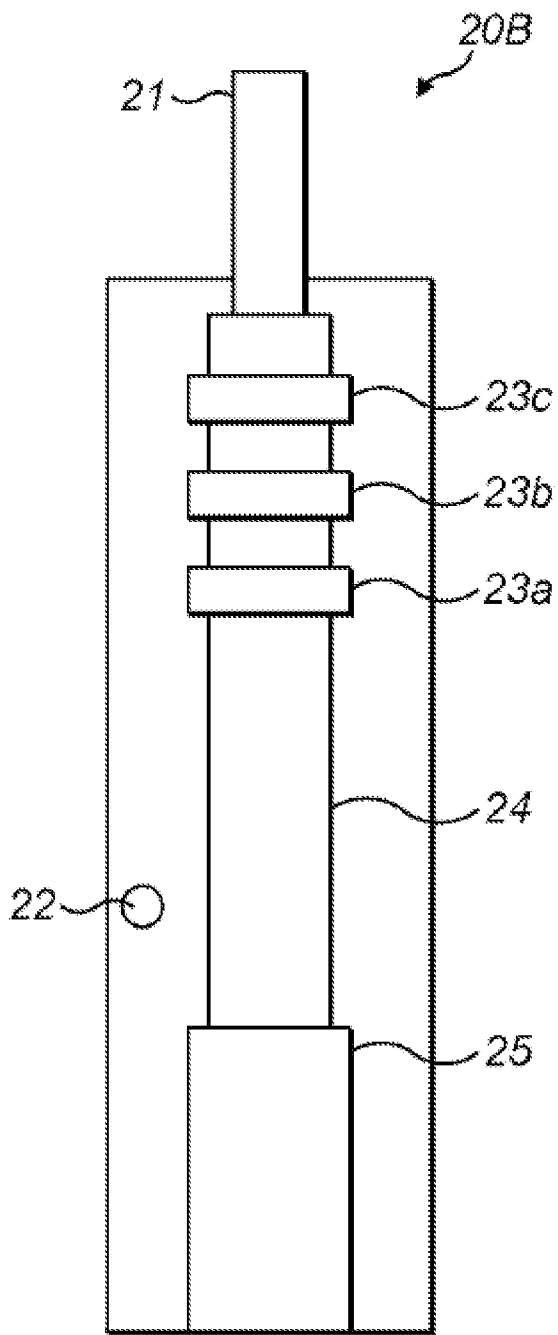


Fig. 3

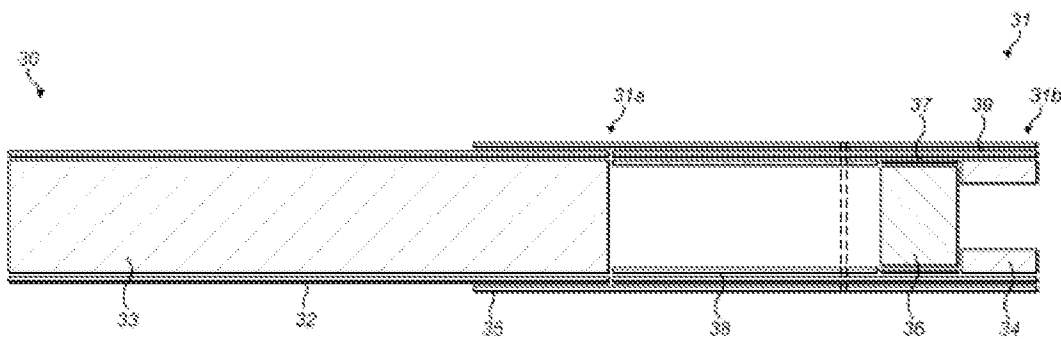
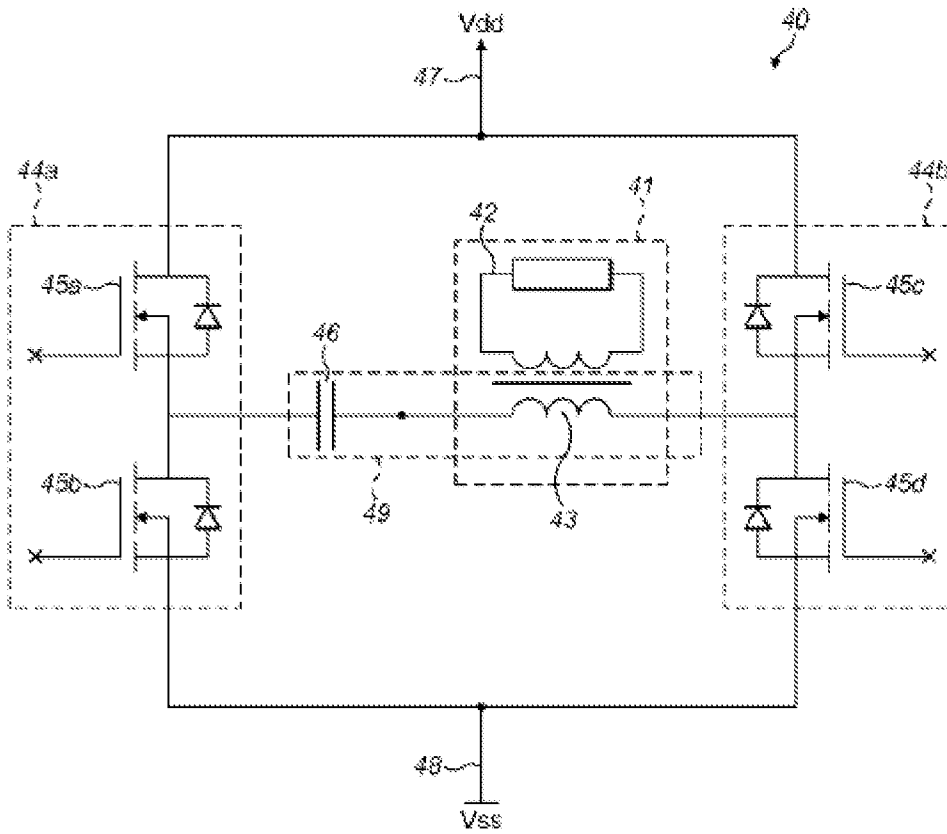
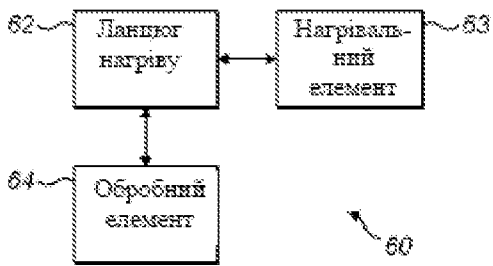


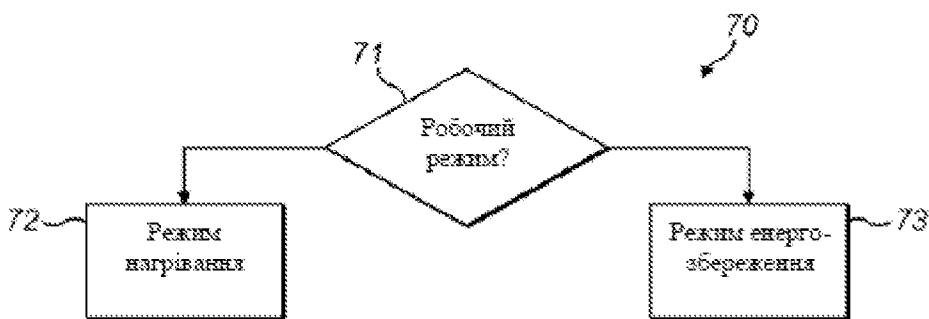
Fig. 4



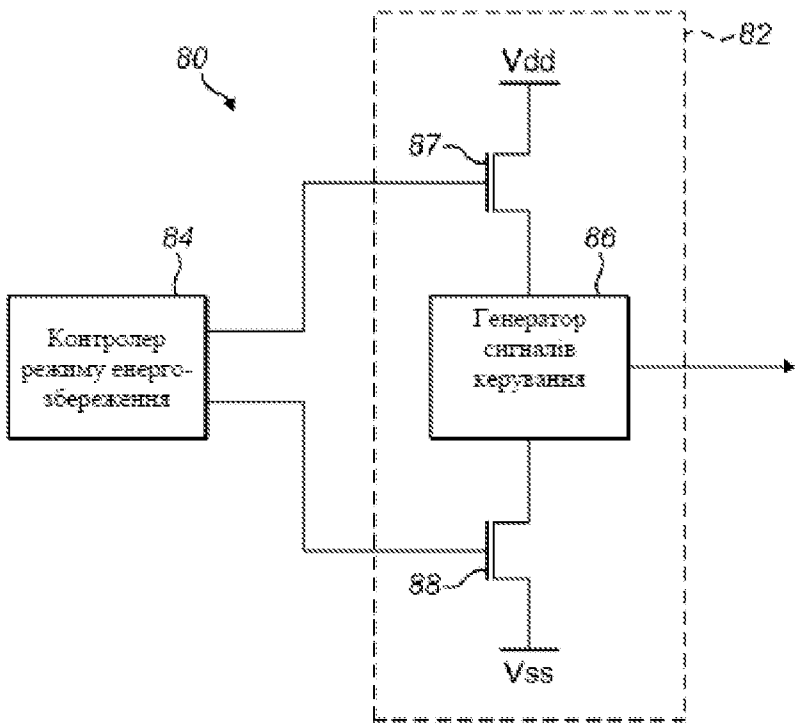
Фиг. 5



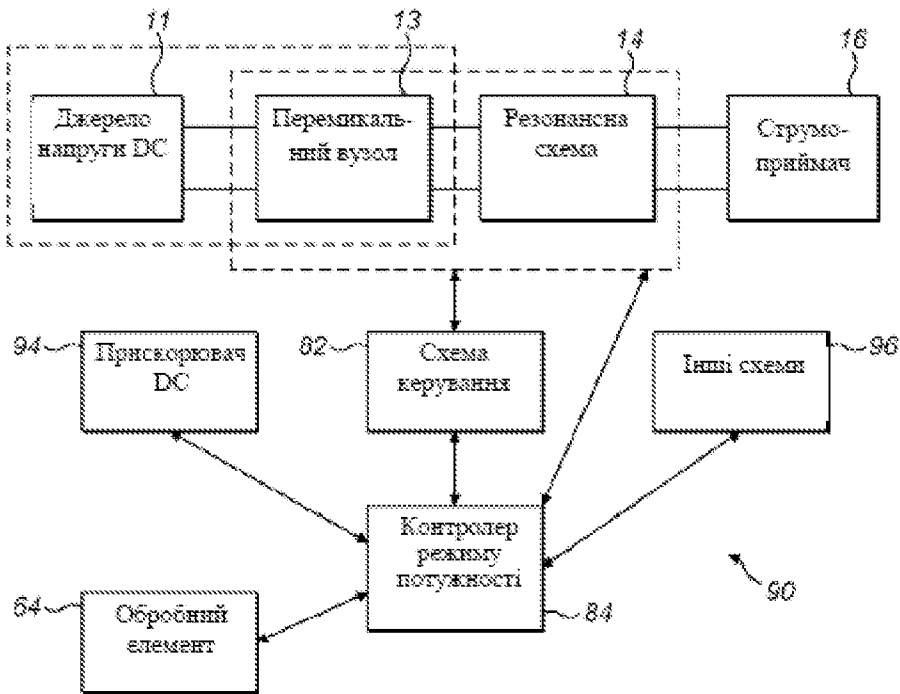
Фиг. 6



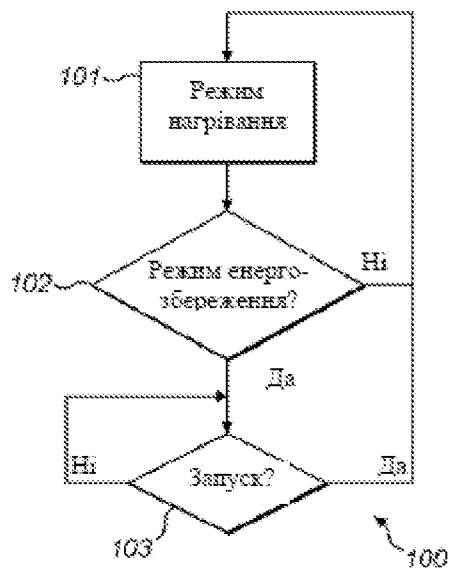
Фиг. 7



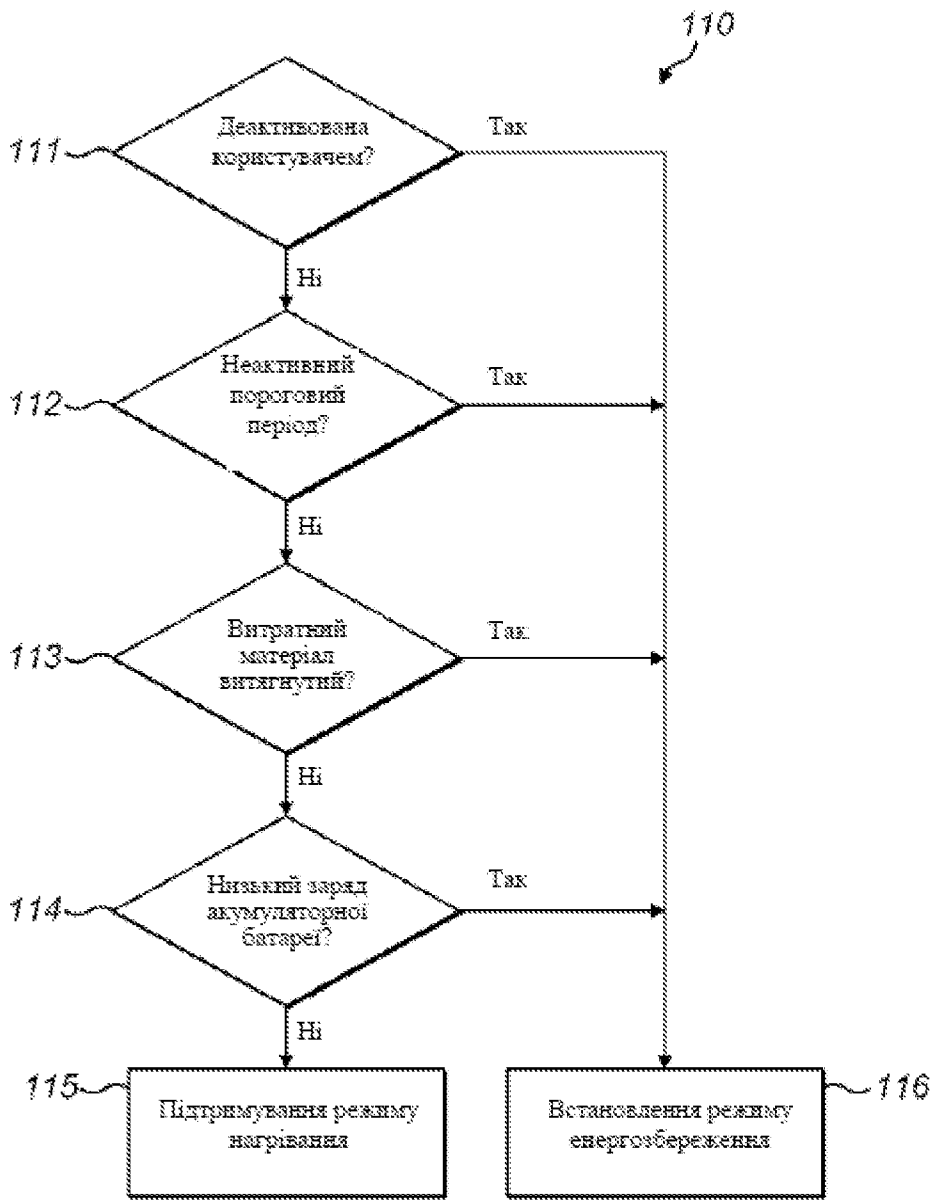
Фиг. 8



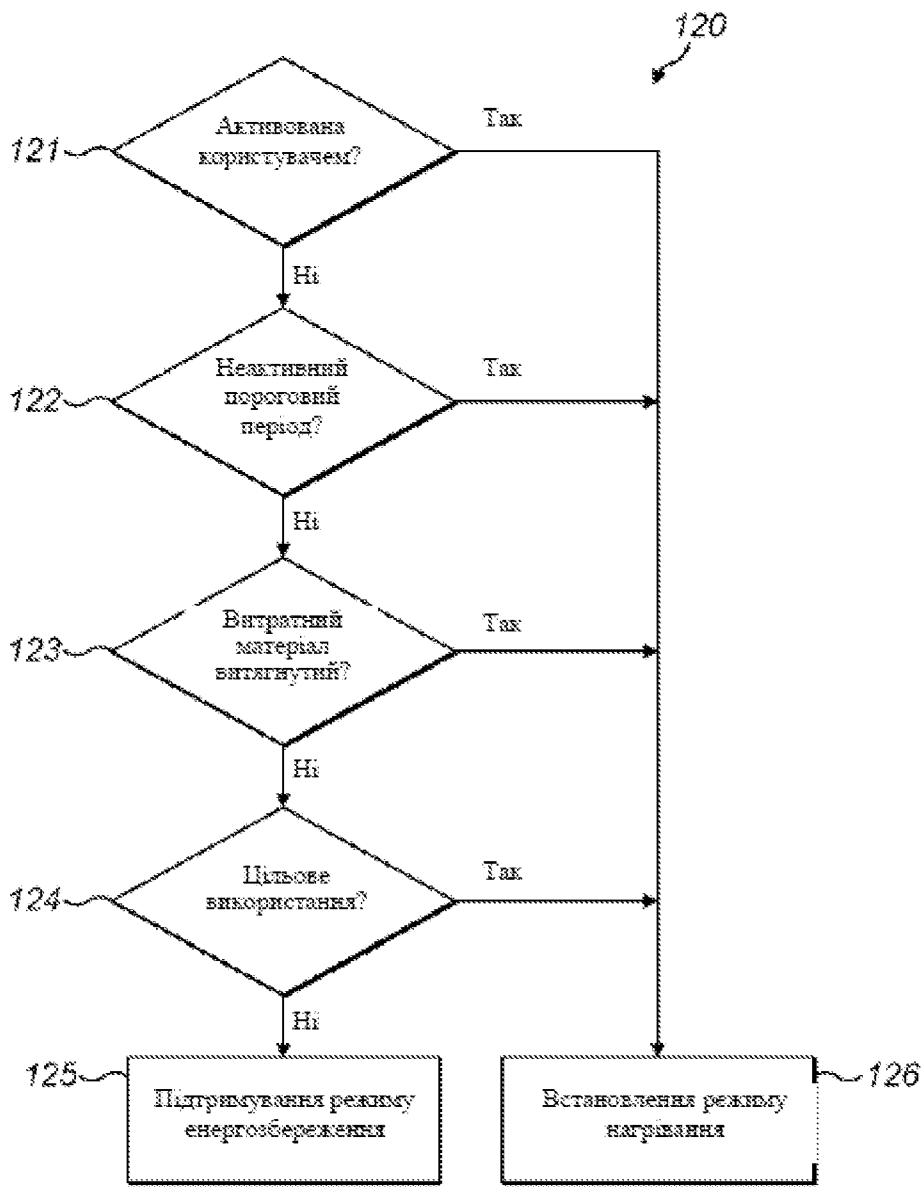
Фиг. 9



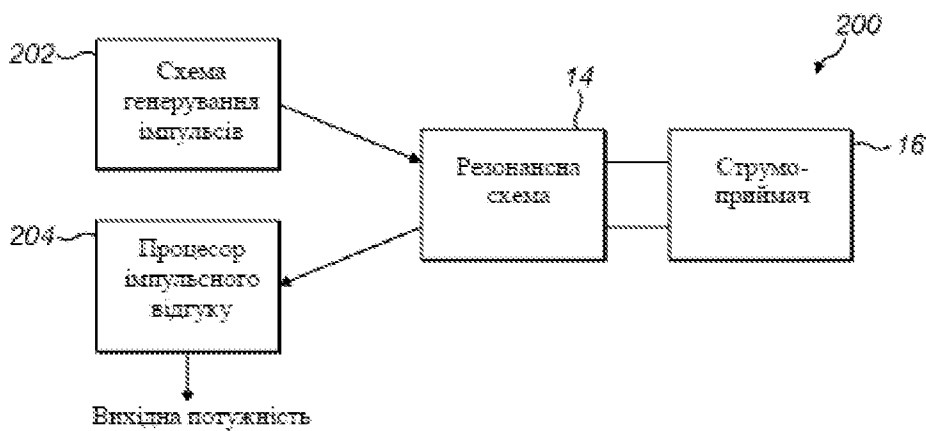
Фиг. 10



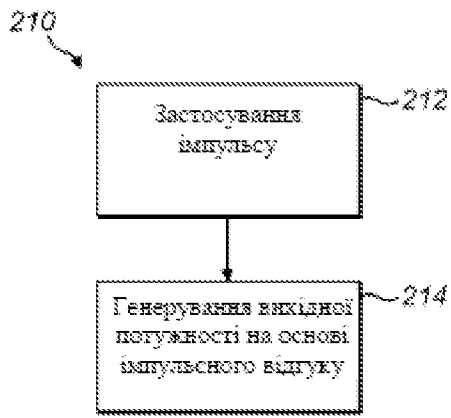
Фіг. 11



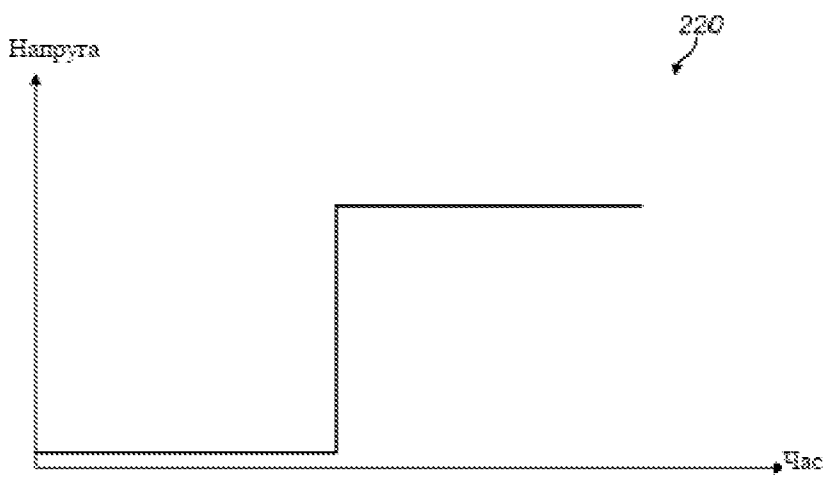
Фіг. 12



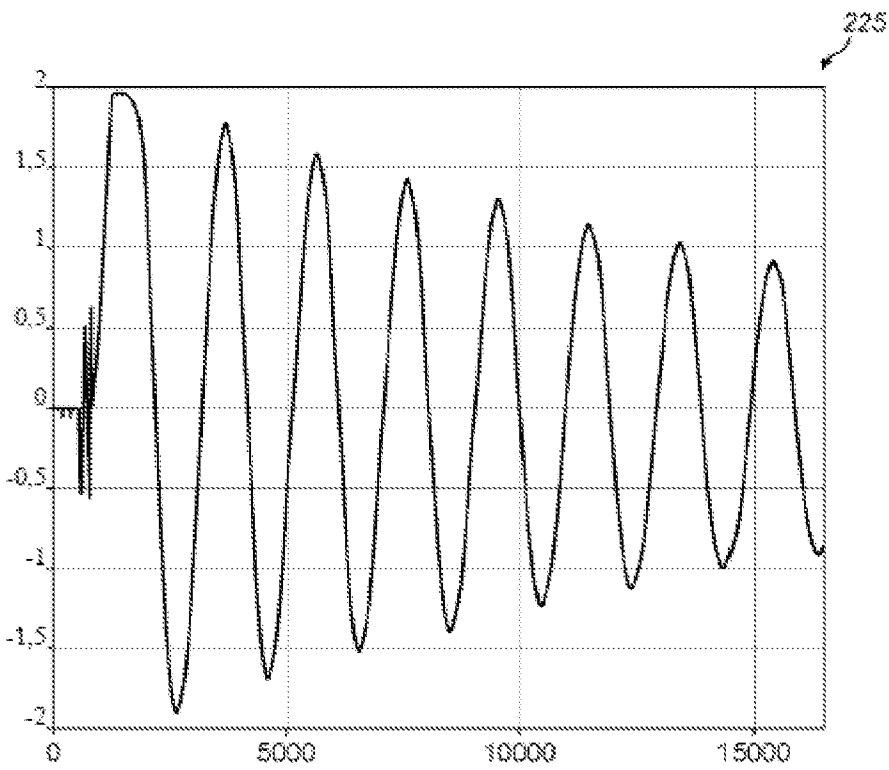
Фіг. 13



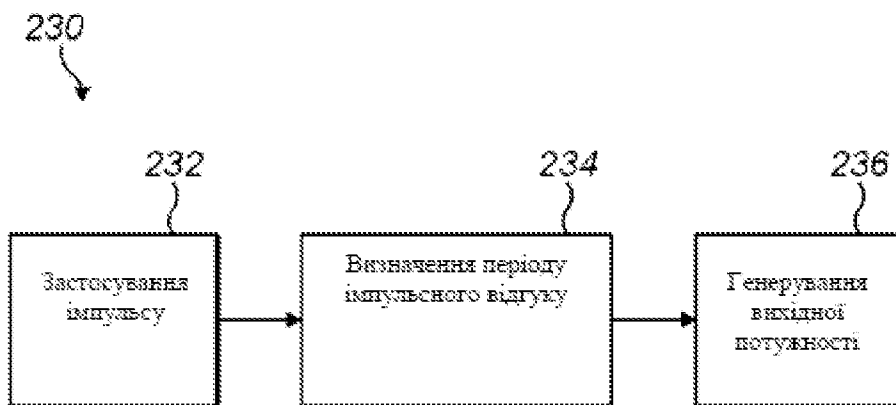
Фіг. 14



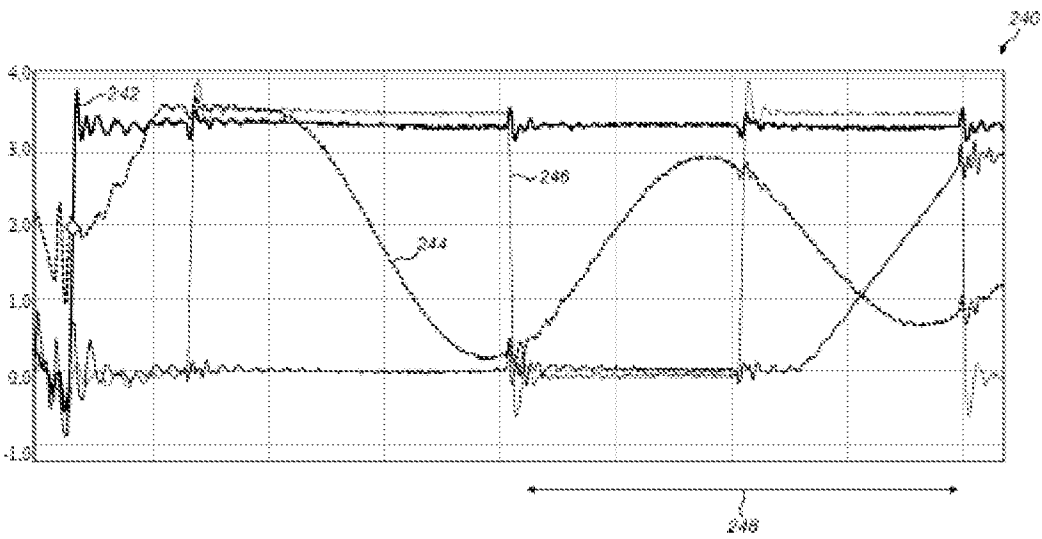
Фіг. 15



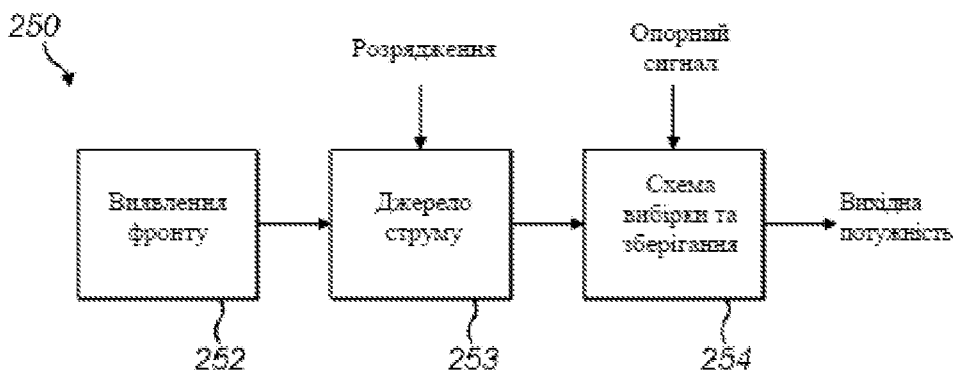
Фиг. 16



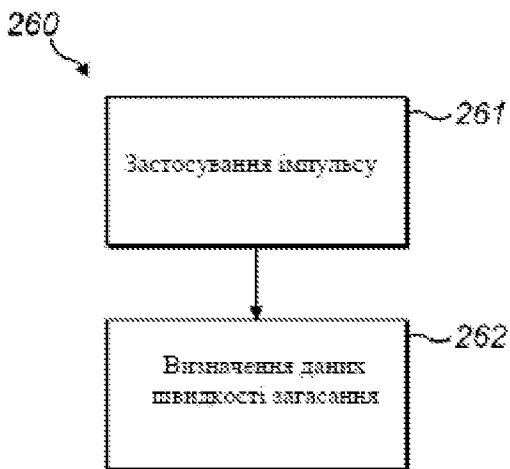
Фиг. 17



Фіг. 18

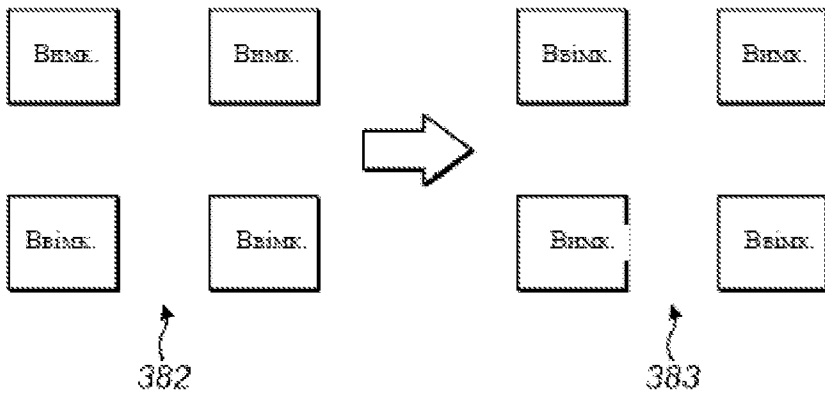


Фіг. 19



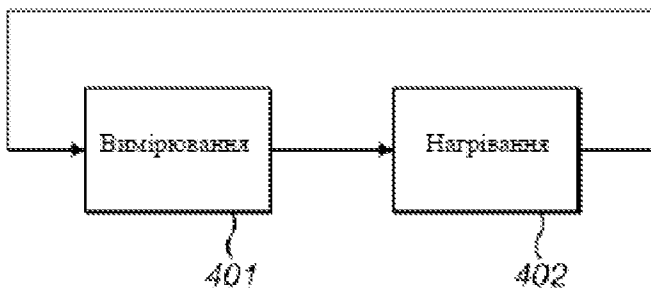
Фіг. 20

380

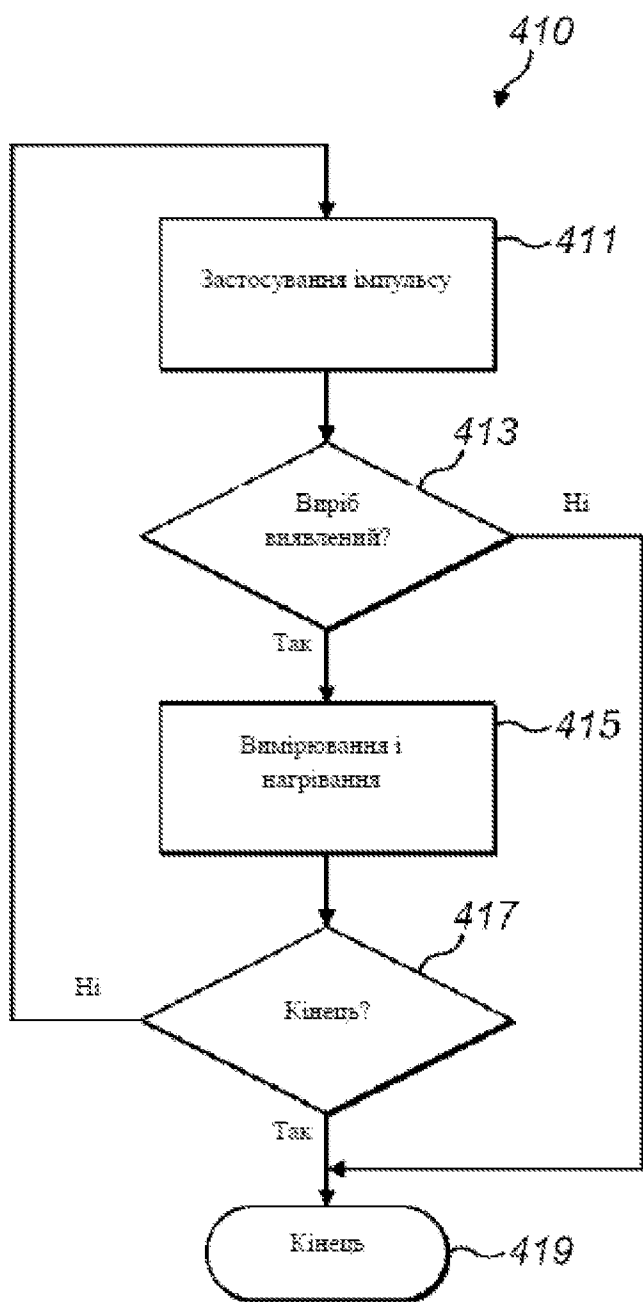


Фиг. 21

400



Фиг. 22



Фіг. 23

1. Апарат для керування нагрівальним елементом пристрою, що генерує аерозоль, який містить: перший перемикальний вузол, виконаний із можливістю генерування змінного струму з джерела живлення, при цьому вказаний змінний струм протікає через індукційний елемент резонансної схеми для індукційного нагрівання струмоприймального вузла для нагрівання матеріалу, що генерує аерозоль, пристрою, що генерує аерозоль, із генеруванням таким чином аерозолу у робочому режимі нагрівання; схему збудження для генерування сигналу керування для керування першим перемикальним вузлом; вузол перемикання режиму потужності, виконаний із можливістю від'єднання щонайменше частини схеми збудження від джерела живлення у робочому режимі енергозбереження; і модуль керування для керування вказаним вузлом перемикання режиму потужності, при цьому вказаний модуль керування встановлює апарату робочий режим нагрівання або робочий режим енергозбереження і відповідно керує вказаним вузлом перемикання режиму потужності.
2. Апарат за п. 1, який **відрізняється** тим, що додатково містить підвищувальний перетворювач для підвищення рівня DC джерела живлення до робочого рівня DC, при цьому вузол перемикання режиму потужності виконаний із можливістю від'єднання підвищувального перетворювача від джерела живлення у робочому режимі енергозбереження.
3. Апарат за п. 1 або 2, який **відрізняється** тим, що перший перемикальний вузол містить мостову схему керування, використовувану для генерування вказаного змінного струму шляхом перемикання між позитивним і негативним джерелами напруги.
4. Апарат за будь-яким із пп. 1-3, який **відрізняється** тим, що додатково містить вказану резонансну схему.
5. Апарат за п. 1, який **відрізняється** тим, що вказаний модуль керування виконаний із можливістю встановлення апарату робочого режиму енергозбереження у випадку, коли: пристрій, що генерує аерозоль, був неактивним у робочому режимі нагрівання протягом першого порогового періоду часу; пристрій, що генерує аерозоль, деактивований користувачем; пристрій, що містить струмоприймальний вузол, витягнений із пристрою, що генерує аерозоль; виріб, що нагрівається вказаним струмоприймальним вузлом, витягнений із пристрою, що генерує аерозоль; або акумуляторна батарея апарата має рівень заряду, що є нижчим за порогове значення акумуляторної батареї.
6. Апарат за п. 5, який **відрізняється** тим, що вказаний модуль керування виконаний із можливістю встановлення апарату робочого режиму нагрівання у випадку, коли: пристрій, що генерує аерозоль, знаходився у робочому режимі енергозбереження протягом другого порогового періоду часу; пристрій, що генерує аерозоль, активований користувачем; пристрій, що містить струмоприймальний вузол, вставлений у пристрій, що генерує аерозоль; виріб, що нагрівається вказаним струмоприймальним вузлом, вставлений у пристрій, що генерує аерозоль; або вихідна потужність датчика переміщення вказує на цільове використання пристрою, що генерує аерозоль.
7. Апарат за будь-яким із пп. 1-6, який **відрізняється** тим, що вузол перемикання режиму потужності виконаний із можливістю від'єднання одного або більше додаткових модулів від джерела живлення у робочому режимі енергозбереження.
8. Пристрій, що генерує аерозоль, без спалювання, який містить апарат за будь-яким із пп. 1-7.
9. Пристрій, що генерує аерозоль, без спалювання за п. 8, який **відрізняється** тим, що пристрій, що генерує аерозоль, виконаний із можливістю розміщення знімного виробу, що містить матеріал, що генерує аерозоль.
10. Пристрій, що генерує аерозоль, без спалювання за п. 9, який **відрізняється** тим, що вказаний матеріал, що генерує аерозоль, містить субстрат, що генерує аерозоль, і матеріал, що утворює аерозоль.

11. Пристрій, що генерує аерозоль, без спалювання за п. 9 або 10, який **відрізняється** тим, що вказаний знімний виріб містить вказаний струмоприймальний вузол.
12. Пристрій, що генерує аерозоль, без спалювання за будь-яким із пп. 8-11, який **відрізняється** тим, що апарат містить систему нагрівання тютюну.
13. Спосіб керування пристроєм, що генерує аерозоль, який включає:  
встановлення робочого режиму пристрою, що генерує аерозоль, на робочий режим нагрівання або робочий режим енергозбереження, при цьому пристрій, що генерує аерозоль, містить резонансну схему, що містить індукційний елемент для індукційного нагрівання струмоприймального вузла для нагрівання матеріалу, що генерує аерозоль, із генеруванням таким чином аерозолу у робочому режимі нагрівання; і керування вузлом перемикачів режиму потужності для запуску схеми збудження пристрою, що генерує аерозоль, у робочому режимі нагрівання і для відключення схеми збудження у робочому режимі енергозбереження, таким чином щонайменше частину схеми збудження від'єднують від джерела живлення у робочому режимі енергозбереження.
14. Спосіб за п. 13, який **відрізняється** тим, що додатково включає встановлення пристрою, що генерує аерозоль, робочого режиму енергозбереження у випадку, коли пристрій, що генерує аерозоль, був неактивним у робочому режимі нагрівання протягом першого порогового періоду часу.
15. Спосіб за п. 13 або 14, який **відрізняється** тим, що додатково включає встановлення пристрою, що генерує аерозоль, робочого режиму енергозбереження у випадку, коли пристрій, що генерує аерозоль, деактивований користувачем.
16. Спосіб за будь-яким із пп. 13-15, який **відрізняється** тим, що додатково включає встановлення пристрою, що генерує аерозоль, робочого режиму енергозбереження у випадку, коли виріб, що містить струмоприймальний вузол, витягають із пристрою, що генерує аерозоль.
17. Спосіб за будь-яким із пп. 13-16, який **відрізняється** тим, що додатково включає встановлення пристрою, що генерує аерозоль, робочого режиму енергозбереження у випадку, коли заміний виріб, що нагрівається вказаним струмоприймальним вузлом, витягають із пристрою, що генерує аерозоль.
18. Спосіб за будь-яким із пп. 13-17, який **відрізняється** тим, що додатково включає встановлення пристрою, що генерує аерозоль, робочого режиму енергозбереження у випадку, коли акумуляторна батарея апарата має рівень заряду, що є нижчим за порогове значення акумуляторної батареї.
19. Спосіб за будь-яким із пп. 13-18, який **відрізняється** тим, що додатково включає встановлення пристрою, що генерує аерозоль, робочого режиму нагрівання у випадку, коли пристрій, що генерує аерозоль, знаходився у робочому режимі енергозбереження протягом другого порогового періоду часу.
20. Спосіб за будь-яким із пп. 13-19, який **відрізняється** тим, що додатково включає встановлення пристрою, що генерує аерозоль, робочого режиму нагрівання у випадку, коли пристрій, що генерує аерозоль, активований користувачем.
21. Спосіб за будь-яким із пп. 13-20, який **відрізняється** тим, що додатково включає встановлення пристрою, що генерує аерозоль, робочого режиму нагрівання у випадку, коли виріб, що містить струмоприймальний вузол, вставляють у пристрій, що генерує аерозоль.
22. Спосіб за будь-яким із пп. 13-21, який **відрізняється** тим, що додатково включає встановлення пристрою, що генерує аерозоль, робочого режиму нагрівання у випадку, коли заміний виріб, що нагрівається вказаним струмоприймальним вузлом, вставляють у пристрій, що генерує аерозоль.
23. Спосіб за будь-яким із пп. 13-22, який **відрізняється** тим, що додатково включає встановлення пристрою, що генерує аерозоль, робочого режиму нагрівання у випадку, коли вихідна потужність датчика переміщення вказує на цільове використання пристрою, що генерує аерозоль.