



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 122048

(13) C2

(51) МПК

A24F 40/50 (2020.01)

A24F 40/40 (2020.01)

МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ  
ЕКОНОМІКИ, ТОРГІВЛІ ТА  
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА  
УКРАЇНИ

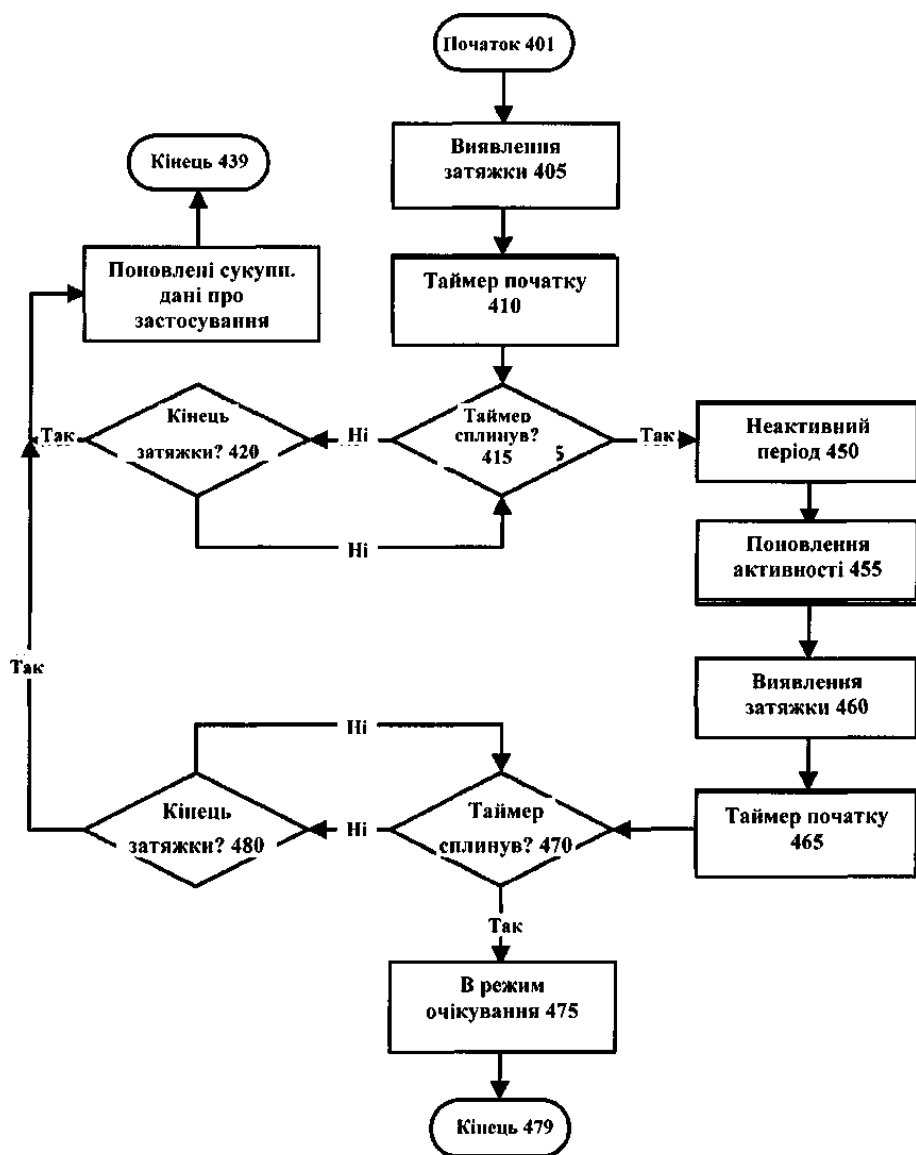
**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД**

<b>(21)</b> Номер заявки:	<b>а 2016 03517</b>	<b>(72)</b> Винахідник(и):	<b>Лорд Крістофер (GB), Маллін Мартін (GB)</b>
<b>(22)</b> Дата подання заявки:	<b>08.10.2014</b>	<b>(73)</b> Власник(и):	<b>НІКОВЕНЧЕРЗ ХОЛДІНГС ЛІМІТЕД, Globe House, 1 Water Street, London WC2R 3LA, United Kingdom (GB)</b>
<b>(24)</b> Дата, з якої є чинними права на винахід:	<b>11.09.2020</b>	<b>(74)</b> Представник:	<b>Петров Андрій Володимирович, реєстр. №139</b>
<b>(31)</b> Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	<b>1317851.2</b>	<b>(56)</b> Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	US 2012/048266 A1, 01.03.2012 WO 94/18860 A1, 01.09.1994 WO 2013/138384 A2, 19.09.2013 UA 100068 C2, 12.11.2012 UA 92474 C2, 10.11.2010 UA 78167 U, 11.03.2013 UA 100734 C2, 25.01.2013 UA 102423 C2, 10.07.2013 UA 67598 U, 27.02.2012
<b>(32)</b> Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	<b>09.10.2013</b>		
<b>(33)</b> Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку:	<b>GB</b>		
<b>(41)</b> Публікація відомостей про заявку:	<b>24.06.2016, Бюл.№ 12</b>		
<b>(46)</b> Публікація відомостей про видачу патенту:	<b>10.09.2020, Бюл.№ 17</b>		
<b>(86)</b> Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ	<b>PCT/GB2014/053027, 08.10.2014</b>		

**(54) ЕЛЕКТРОННА СИСТЕМА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИПАРОВУВАННЯ****(57) Реферат:**

Забезпечена електронна система забезпечення випаровування, яка включає: датчик зменшення тиску або датчик потоку повітря для відслідковування здійснення затяжки користувачем через електронну систему забезпечення випаровування; та блок керування для виявлення початку та кінця затяжки на основі показань датчика. Блок керування виконаний з можливістю: відслідковувати сукупну тривалість затяжки ( $T_i$ ) протягом заданого проміжку часу ( $T_w$ ); та переводити електронну систему забезпечення випаровування в режим очікування, якщо сукупна тривалість ( $T_i$ ) перевищує задане порогове значення ( $T_h$ ).

UA 122048 C2



Фігура 4

## Область техніки

Це розкриття відноситься до електронних систем забезпечення випаровування, таких як електронні системи доставки нікотину (наприклад, електронні сигарети).

## Передумови створення винаходу

Електронні системи забезпечення випаровування, такі як електронні сигарети, як правило, включають ємність з рідиною, яка має випаровуватись, звичайно нікотин. Коли користувач робить затяжку через пристрій, нагрівач активується, для того щоб випаровувати невелику кількість рідини, яка таким чином вдихається користувачем.

Застосування електронних сигарет у Великобританії швидко зростає, і при цьому було підраховано, що наразі у Великобританії понад мільйон людей застосовує їх.

## Короткий опис винаходу

Суть винаходу визначена у прикладеній формулі винаходу.

В одному аспекті, забезпечена електронна система забезпечення випаровування, яка включає:

датчик падіння тиску або датчик потоку повітря для відслідковування здійснення затяжки користувачем через електронну систему забезпечення випаровування; та

блок керування для виявлення початку та кінця затяжки на основі показань датчика;

де блок керування виконаний з можливістю:

відслідковувати сукупну тривалість затяжок на протязі заданого проміжку часу; та

переводити електронну систему забезпечення випаровування в режим очікування, якщо сукупна тривалість перевищує задане порогове значення.

В одному варіанті здійснення, заданий проміжок часу являє собою поперемінний проміжок часу. Іншими словами, заданий проміжок часу являє собою останні 20, 25, 30, 45 секунд і т.д., в залежності від тривалості проміжку часу.

В одному варіанті здійснення, при вході в режим очікування, один або більша кількість компонентів системи мають від'єднуватись та повторно з'єднуватись для того, щоб переводити систему із режиму очікування у режим користування (у якому можуть вдихатись випари). В одному варіанті здійснення, електронна система забезпечення випаровування містить випарник та джерело живлення, за допомогою чого випарник має від'єднуватись та повторно включатись до джерела живлення для того, щоб повернутись у режим користування. Вказане від'єднання та повторне підключення може вважатись видом перенастроювання пристрою.

У додатковому аспекті, забезпечена електронна система забезпечення випаровування, яка включає:

датчик падіння тиску або датчик потоку повітря для відслідковування здійснення затяжки користувачем через електронну систему забезпечення випаровування; та

блок керування для виявлення початку та кінця затяжки на основі показань датчика, де блок керування виконаний з можливістю:

відслідковувати тривалість затяжки;

при цьому, якщо тривалість затяжки перевищує перше порогове значення:

переводити електронну систему забезпечення випаровування в неактивний стан для заданого проміжку часу;

переводити електронну систему забезпечення випаровування в активний стан після того, як спливе заданий період;

відслідковувати тривалість наступної затяжки; та

якщо тривалість наступної затяжки перевищує друге порогове значення, переводити електронну систему забезпечення випаровування в режим очікування.

В одному варіанті здійснення, система містить випарник для випаровування рідини для вдихання користувачем із електронної системи забезпечення випаровування та джерело живлення, що містить акумуляторний елемент або акумуляторну батарею для подачі електричної енергії на випарник. Після переведення у режим очікування, система може бути переведена назад у режим користування (у якому випари можуть вдихатись), таким чином, що електрична енергія доступна випарнику, за допомогою від'єднання та повторного підключення випарника до джерела живлення. Вказане від'єднання та повторне підключення може вважатись видом перенастроювання пристрою.

Перше порогове значення може являти собою в основному таким же періодом часу, як і друге порогове значення. В якості альтернативи, перше порогове значення може бути більшим, ніж друге порогове значення. В якості альтернативи, перше порогове значення може бути меншим, ніж друге порогове значення.

Тривалість першого та/або другого порогового значення може становити 3, 3.5, 4, 4.5 або 5 секунд. Тривалість першого та/або другого порогового значення може становити від приблизно

3 до 5 секунд, 3,5-5 секунд або 4-5 секунд. Тривалість першого та/або другого порогового значення може бути більшою, ніж 3 секунди. Інші варіанти здійснення можуть застосовувати різні значення для першого та/або другого порогових значень (які можуть бути однаковими, або можуть відрізнитись один від одного).

5 В одному варіанті здійснення, тривалість неактивності може становити від 3 до 5 секунд. Інші варіанти здійснення можуть застосовувати різні значення тривалості неактивності, наприклад, в залежності від бажаної конфігурації системи.

У додатковому аспекті, забезпечена електронна система забезпечення випаровування, яка включає:

10 випарник для випаровування рідини для вдихання користувачем із електронної системи забезпечення випаровування;

джерело живлення, що містить акумуляторний елемент або акумуляторну батарею для подачі електричної енергії на випарник;

15 систему регулювання потужності для компенсації зміни рівня електричної напруги електричної енергії, яка подається на випарник за допомогою джерела живлення, застосовуючи часову імпульсну модуляцію, забезпечуючи таким чином більш однорідний вихідний рівень випаровуваної рідини для вдихання користувачем.

20 В одному варіанті здійснення, система регулювання потужності містить генератор опірної напруги, та при цьому рівень напруги електричної енергії, яка подається на випарник, визначається на основі порівняння із електричною напругою із генератора опірної напруги.

В одному варіанті здійснення, система регулювання потужності містить дільник напруги для розділення напруги від джерела живлення до порівняння із електричною напругою від генератора опірної напруги. Дільник напруги може містити пару послідовно з'єднаних резисторів.

25 В одному варіанті здійснення, система регулювання потужності здатна забезпечити приблизно постійний рівень потужності випарника.

У додатковому аспекті, забезпечена електронна система забезпечення випаровування, яка включає:

30 датчик падіння тиску або датчик потоку повітря для відслідковування здійснення затяжки користувачем через електронну систему забезпечення випаровування; та

блок керування для виявлення початку та кінця затяжки на основі показань датчика;

де блок керування виконаний з можливістю:

35 виявляти початок затяжки, коли показання датчика відхиляється більше, ніж на перше порогове значення від попереднього показання; та

виявляти кінець затяжки, коли показання датчика відхиляється менше, ніж на друге порогове значення від попереднього показання;

де перше порогове значення є більшим, ніж друге порогове значення.

40 В одному варіанті здійснення, попереднє показання являє собою значення зовнішнього середовища, який оновлюється на періодичній основі. В одному варіанті здійснення, після виявлення початку вдихання, блок керування підвищує швидкість, за якої отримують показання датчика. В одному варіанті здійснення, після виявлення початку вдихання, блок керування застосовує один або більшу кількість таймерів для відстежування тривалості вказаного конкретного вдихання.

45 В одному варіанті здійснення, перше порогове значення може являти собою абсолютну або відносну різницю по відношенню до попереднього показання. Наприклад, коли перше порогове значення являє собою абсолютну різницю по відношенню до попереднього показання, різниця можуть бути більшою, ніж 150, 200, 250, 300, 350, 400 або 450 Паскаль. В якості альтернативи, різниця може знаходитись у діапазоні, що становить від 150 до 450, 200-400, 250-350 або 300-350 Паскаль. Коли перше порогове значення являє собою різницю у відсотках по відношенню до попереднього показання, то падіння тиску у відсотках може становити 0,2 %, 0,3 % або 0,4 %, порівняно з попереднім показанням. В інших варіантах здійснення можуть застосовуватись різні значення для абсолютної та/або відносної різниці, або може застосовуватись різні стратегія для встановлення першого порогового значення.

50 В одному варіанті здійснення, друге порогове значення може являти собою абсолютну або відносну різницю по відношенню до попереднього показання. Наприклад, якщо друге порогове значення являє собою абсолютну різницю по відношенню до попереднього показання, то різниця може бути більшою, ніж 80, 100 або 120 Паскаль. В якості альтернативи, різниця може знаходитись у діапазоні, що становить від 20 до 250, 50-200, або 75-150 Паскаль. Якщо друге порогове значення являє собою різницю у відсотках по відношенню до попереднього показання, то падіння тиску у відсотках може становити 0,08 %, 0,1 % або 0,12 %, порівняно з попереднім

показанням. В інших варіантах здійснення можуть застосовуватись різні значення для абсолютної та/або відносної різниці, або може застосовуватись різна стратегія для встановлення другого порогового значення.

У додатковому аспекті, забезпечена електронна система забезпечення випаровування, яка включає:

випарник для випаровування рідини для вдихання користувачем із електронної системи забезпечення випаровування;

джерело живлення, що містить акумуляторний елемент або акумуляторну батарею для подачі електричної енергії на випарник; та

блок керування для регулювання подачі на випарник електричної енергії від джерела живлення, при цьому блок керування має режим очікування, де електрична енергія на випарник не подається, та режим користування, де електрична енергія доступна для подачі на випарник, за допомогою чого блок керування повертається із режиму користування у режим очікування після закінчення заданого проміжку часу неактивності під час режиму користування та/або після того, як випарник був відключений від джерела живлення.

Тривалість неактивності може варіюватись, в залежності від бажаної конфігурації системи. Наприклад, тривалість неактивності може бути більшою, ніж 4, 5, або 6 хвилин. Інші варіанти здійснення можуть застосовувати різні значення тривалості неактивності, наприклад, в залежності від бажаної конфігурації системи.

Якщо система переводиться у режим очікування, то вона може бути переведена назад у режим користування або за допомогою від'єднання та повторного підключення випарника до джерела живлення, або ж за допомогою повторного підключення випарника до джерела живлення (якщо він попередньо відключений).

Вказані та інші аспекти очевидні із цього опису, якщо їх розглядати в цілому. Таким чином, розкриття не повинне обмежуватись конкретними розділами, але поширюється на комбінації варіантів, представлених у всьому документі. Наприклад, відповідно до цього розкриття може бути надана електронна система забезпечення випаровування, яка включає будь-який або більшу кількість різних аспектів, описаних вище (або їх ознак).

Короткий опис графічних матеріалів

Фігура 1 являє собою схематичне зображення (у розібраному вигляді) електронної сигарети відповідно до деяких варіантів здійснення винаходу.

Фігура 2 являє собою схематичне зображення основних функціональних компонентів робочої частини електронної сигарети Фігури 1 відповідно до деяких варіантів здійснення винаходу.

Фігура 3 являє собою схематичне зображення, що показує різні режими або стани електронної сигарети Фігур 1 та 2 відповідно до деяких варіантів здійснення винаходу.

Фігура 4 являє собою блок-схему, яка ілюструє спосіб, що допомагає захистити від потенційного зловживання пристроєм Фігур 1 та 2 відповідно до деяких варіантів здійснення винаходу.

Фігура 5 являє собою блок-схему, яка ілюструє спосіб виявлення початку та кінця вдихання у пристрої Фігури 1 та 2 відповідно до деяких варіантів здійснення винаходу.

Фігура 6 являє собою схематичне зображення системи регулювання потужності всередині електронної сигарети Фігур 1 та 2 відповідно до деяких варіантів здійснення винаходу.

Фігура 7А ілюструє, яким чином система регулювання потужності Фігури 6 змінює робочий цикл для того, щоб підтримувати постійним середній рівень потужності відповідно до деяких варіантів здійснення винаходу.

Фігура 7В являє собою схематичний графік, що показує зміну робочого циклу відносно встановленої або відстеженої напруги акумуляторного елемента відповідно до деяких варіантів здійснення винаходу.

Детальний опис

Як описано вище, це розкриття відноситься до електронної системи забезпечення випаровування, такої як електронна сигарета. У наведеному далі описі застосовують термін "електронна сигарета"; однак, вказаний термін може застосовуватись взаємозамінно з терміном електронна система забезпечення випаровування.

Фігура 1 являє собою схематичне (у розібраному вигляді) зображення електронної сигарети 10 відповідно до деяких варіантів здійснення винаходу (без збереження масштабу). Електронна сигарета містить робочу частину 20, картридж 30 та випарник 40. Картридж включає внутрішню камеру, що містить ємність з нікотином та мундштук 35. Ємність картриджа може являти собою пінистий матеріал або будь-яку іншу структуру для утримання нікотину доти, доки його буде необхідно подавати на випарник. Робоча частина 20 включає перезаряджуваний акумуляторний

елемент або акумуляторну батарею для забезпечення електричної енергії на електронну сигарету 10, та друковану плату для загального керування електронною сигаретою. Випарник 40 включає нагрівач для випаровування нікотину, та додатково включає капілярний елемент або подібне пристосування, що переносить невелику кількість нікотину із ємності у картриджі до місця нагрівання на або поряд з нагрівачем. Коли нагрівач отримує електричну енергію із акумуляторної батареї, що керується за допомогою друкованої плати, нагрівач випаровує нікотин із капілярного елемента, та вказані випари потім вдихається користувачем через мундштук.

Робоча частина 20 та випарник 40 можуть бути від'єднані один від одного, але з'єднуватись разом, коли пристрій 10 застосовують, наприклад, за допомогою гвинта або багнетного з'єднання (показане схематично на Фігурі 1 як 41A та 21A). З'єднання між робочою частиною та випарником забезпечує механічний та електричний зв'язок між ними. Коли робоча частина від'єднана від випарника, електричне з'єднання 21A на робочій частині, яке застосовується для з'єднання із випарником, також слугує в якості гнізда для під'єднання зарядного пристрою (не показано). Інший кінець зарядного пристрою може бути вставлений в USB-гніздо для перезаряджування акумуляторного елемента у робочій частині електронної сигарети. В інших варіантах здійснення, електронна сигарета може бути забезпечена кабелем для прямого з'єднання між електричним з'єднанням 21A та USB-гніздом.

Робоча частина забезпечена одним або більшою кількістю отворів (не показано на Фігурі 1) для входження повітря. Вказані отвори зв'язані із каналом проходження повітря, який йде через робочу частину до отвору для виходу повітря, який забезпечений як частина з'єднувача 21A. Вказаний канал потім з'єднується через канал проходження повітря через випарник 40 та картридж 30 із мундштуком 35. Картридж 30 та випарник 40 є з'єднаними під час застосування за допомогою з'єднувачів 41B та 31B (знову схематично показано на Фігурі 1). Як було пояснено вище, картридж включає камеру, що містить ємність з нікотином, та мундштук. Коли користувач робить затяжку через мундштук 35, повітря втягується в робочу частину 20 через один або більшу кількість отворів для входження повітря. Вказаний потік повітря (або отримана в результаті зміна тиску) виявляється за допомогою датчика тиску, який, у свою чергу, активує нагрівач для того, щоб випаровувати нікотин із картриджа. Потік повітря проходить від робочої частини, через випарник, де він поєднується з парами нікотину, та вказана комбінація потоку повітря та випарів нікотину потім проходить через картридж та із мундштука 35 для того, щоб вдихатись користувачем. Картридж 30 може від'єднуватись від випарника 40 та утилізуватись, коли нікотину є вичерпаним (і потім замінюватись на інший картридж).

Слід мати на увазі, що електронна сигарета 10, показана на Фігурі 1, представлена в якості прикладу, та різні інші варіанти здійснення можуть бути застосовані. Наприклад, у деяких варіантах здійснення, картридж 30 та випарник 40 можуть бути забезпечені в якості єдиного блоку (який, як правило, називають картомайзером), та зарядний пристрій може під'єднуватись до додаткового або альтернативного джерела електричної енергії, такого як автомобільний прикурювач.

Фігура 2 являє собою схематичне зображення основних функціональних компонентів робочої частини 20 електронної сигарети 10 Фігури 1 відповідно до деяких варіантів здійснення винаходу. Вказані компоненти можуть бути встановлені на друкованій платі, забезпечений всередині робочої частини 20, хоча, в залежності від конкретної конфігурації, у деяких варіантах здійснення, замість цього, один або більша кількість компонентів можуть бути розміщені у робочій частині з тим, щоб функціонувати спільно з друкованою платою, але при цьому не встановлені фізично на друкованій платі як такі.

Робоча частина 20 включає блок датчиків 60, розташований в або поряд з каналом проходження повітря через робочу частину 20 від отвору для входження повітря до отвору для виходу повітря (до випарника). Блок датчиків включає датчик тиску 62 та датчик температури 63 (також в або поряд з вказаним каналом проходження повітря). Робоча частина додатково включає датчик на ефекті Холла 52, генератор опірної напруги 56, невеликий динамік 58, та електричне гніздо або з'єднувач 21A для з'єднання з випарником 40 або із зарядним пристроєм USB.

Мікроконтролер 55 включає ЦП (центральний процесор) 50. Робота ЦП 50 та інших електронних компонентів, таких як датчик тиску 62, як правило, керується, принаймні частково, за допомогою програми, що працює на ЦП (або іншого компоненту). Така програма може зберігатись в постійній пам'яті, такий як ПЗУ, яка може бути вбудована в мікроконтролер 55 як такий, або забезпечена у вигляді окремого компоненту. ЦП може отримувати доступ до ПЗУ для того, щоб завантажувати та виконувати окремі програми, коли це необхідно. Мікроконтролер 55 також включає відповідні комунікаційні інтерфейси (і керуюче програмне забезпечення) для

зв'язку, у разі відповідності, з іншими пристроями у робочій частині електронної системи 10, такими як датчик тиску 62.

ЦП керує динаміком 58 для отримання звукового вихідного сигналу для відображення умов або станів всередині електронної сигарети, таких як попередження про низький заряд  
5 акумуляторної батареї. Різні сигнали для повідомлення про різні стани або умови можуть бути забезпечені за допомогою використання тональних сигналів або звукових сигналів різної тональності та/або тривалості, та/або за допомогою забезпечення декількох таких звукових сигналів або тональних сигналів.

Як відмічено вище, електронна сигарета 10 забезпечена каналом проходження повітря від  
10 отвору для входження повітря через електронну сигарету, повз датчик тиску 62 та нагрівач (у випарнику), до мундштука 35. Таким чином, коли користувач робить затяжку через мундштук електронної сигарети, ЦП 50 виявляє таку затяжку на основі даних від датчика тиску. У відповідь на таке виявлення, ЦП подає на нагрівач електричну енергію із акумуляторної батареї або акумуляторного елемента 54, яка таким чином нагріває та випаровує нікотин із капілярного  
15 елемента для вдихання користувачем.

Фігура 3 являє собою схематичне зображення, що показує різні режими або стани електронної сигарети 10 Фігур 1 та 2 відповідно до деяких варіантів здійснення винаходу. Пристрій має три режими, а саме режим зберігання 301, режим очікування 302, та режим користування 303. Однією причиною різних режимів є сприяння подовженню тривалості  
20 експлуатації акумуляторного елемента - так, режим зберігання застосовує менше електричної енергії від акумуляторної батареї, ніж режим очікування, який, у свою чергу, застосовує менше електричної енергії від акумуляторного елемента, ніж режим користування. Датчик на ефекті Холла 52 відповідає за перемикання із режиму зберігання у режим очікування, в той час, як ЦП 50, як правило, відповідає за перемикання пристрою між режимом очікування та режимом користування (і навпаки) відповідно до попередньо визначених умов, що автоматично запускають процедуру перемикання. Вказані зміни у стан можуть бути підтверджені за  
25 допомогою відповідні звукових сигналів або тональних сигналів із динаміку 58.

Пристрій знаходиться у режим зберігання, коли він знаходиться у своїй первинній упаковці (не показано) - отже він залишається у режим зберігання до покупки споживачем (кінцевим користувачем). У режим зберігання, пристрій є в основному неактивним, крім датчика на ефекті  
30 Холла 52, який проводить дуже малу кількість струму (приблизно 3 мкАмпер у деяких варіантах здійснення). Так як акумуляторний елемент 54, як правило, має ємність, яка становить понад 100 мАмпер-год., то пристрій може залишатись зарядженим у режим зберігання на протязі до чотирьох років або більше.

Упаковка виконана з можливістю містити магніт, розташований поряд з датчиком на ефекті Холла. Коли пристрій видаляють із упаковки, датчик на ефекті Холла виявляє зміну (зменшення) магнітного поля, що виникає, як тільки пристрій віддаляється від магніту. В одному варіанті здійснення, датчик на ефекті Холла 52 відповідає на вказану зміну за допомогою забезпечення  
35 постачання електричної енергії на мікроконтролер 55, який потім стає готовим до роботи. Вказане має ефект перемикання пристрою із режиму зберігання 301 у режим очікування 302. Відмічено, що як тільки пристрій був переведений із режиму зберігання, то при цьому пристрій можливо повернути у режим зберігання, якщо його помістять назад в упаковку, яка включає магніт, в залежності від конкретного варіанту здійснення.

Робоча частина додатково включає електричний конденсатор (не показано на Фігурі 2), який електрично під'єднаний до електричного гнізда або з'єднувача 21А. У первинній упаковці, випарник 40 від'єднаний від робочої частини 20. У вказаній конфігурації, де робоча частина 20 не з'єднана із випарником (або зарядним пристроєм USB), електричне гніздо 21А є незамкнутим із електричним конденсатором, який таким чином підтримує свій заряд на протязі відносно  
45 значного проміжку часу. Однак, якщо випарник 40 з'єднаний із електричним гніздом 21А, то це представляє стумопровідну доріжку, через яку електричний конденсатор здатен розряджатись дуже швидко.

Коли користувач бажає застосовувати пристрій, випарник з'єднується із робочою частиною. Кожні дві секунди у режимі очікування ЦП сприяє тому, що електричний конденсатор заряджається. Якщо електричний конденсатор розряджається швидко (всього за невелику долю  
55 секунди), то ЦП визначає, що робоча частина наразі з'єднана із випарником. Вказане запускає ЦП для перемикання пристрою із режиму очікування 302 у режим користування 303. В якості альтернативи, якщо електричний конденсатор не розряджається в межах заданого часу (набагато меншого, ніж дві секунди), то вказане свідчить, що робоча частина все ще відокремлена від випарника, і що користувач не може застосовувати пристрій. Відповідно, у  
60 вказаному останньому випадку, ЦП підтримує пристрій у режимі очікування, та чекає наступний

інтервал в дві секунди перед тим, як заряджати електричний конденсатор знову, для того щоб перевірити будь-яке нове з'єднання із випарником.

Слід мати на увазі, що інтервал в дві секунди являє собою баланс між (I) тим, щоб не заряджувати електричний конденсатор занадто часто, що зменшує тривалість експлуатації акумуляторної батареї, та (II) тим, щоб забезпечити те, що коли користувач підготував пристрій для застосування (за допомогою з'єднання випарника із робочою частиною), то пристрій активний на протязі часу, коли користувач робить затяжку для забезпечення випаровування нікотину. В інших варіантах здійснення, можуть бути застосовані різні інтервали, в залежності від характеристик та наміченого характеру застосування даного пристрою.

Існують різні способи або умови, що автоматично запускають процедуру перемикання ЦП 50 пристрою назад із режиму користування 303 у режим очікування 302. Однією із умов, що автоматично запускає процедуру перемикання, є те, що коли користувач від'єднує випарник 40 від робочої частини 20 – то це звичайно вказує на те, що користувач закінчив застосування електронної сигарети 10 на даний час. Іншою із умов, що автоматично запускають процедуру перемикання, є те, що коли користувач не робив затяжки на протязі заданого часу, такого як п'ять хвилин (дивись нижче у описанні того, як таку затяжку виявляють). Вказане допомагає забезпечити те, що пристрій не залишається у активному стані на протязі занадто довгого часу, наприклад, у ситуації, коли користувач відволікається під час застосування пристрою, та йде робити що-небудь іще, не від'єднавши робочої частини від випарника. Якщо ЦП переводить пристрій у режим очікування 302 в той час, як випарник все ще з'єднаний із робочою частиною, то для того, щоб повернутись у режим користування 303, користувач повинен спочатку від'єднати випарник від робочої частини та потім повторно з'єднати випарник із робочою частиною. (Вказане може бути згадане як вид перенастроювання пристрою). Знаходження пристрою у режим очікування, якщо він був неактивним на протязі вказаного заданого проміжку часу, також допомагає зменшити споживання електричної енергії, а також обмежувати застосування пристрою непередбаченими особами.

Додаткові умови, що автоматично запускають процедуру перемикання із режиму користування 303 у режим очікування 302, забезпечені для того, щоб допомогти запобігти потенційному зловживанню пристроєм. Один такий механізм запуску відслідковує загальну тривалість затяжок (наприклад,  $T_i$ ) в межах заданого проміжку часу (тривалістю, наприклад,  $T_w$ ). Якщо значення  $T_i$  здається незвичайно великим, то ЦП переводить пристрій у режим очікування. У деяких варіантах здійснення,  $T_w$  фіксується, наприклад на 30 секунд, 40 або 50 секунд. Якщо загальна сукупна тривалість затяжок ( $T_i$ ) перевищує задане порогове значення ( $T_h$ ) (наприклад, 10 або 20 секунд) під час вказаного проміжку часу, то запускається режим очікування. Наприклад, пристрій може переводитись у режим очікування, якщо тривалість затяжок ( $T_i$ ) в межах останніх 40 секунд (що являють собою заданий проміжок часу,  $T_w$ ) перевищує порогове значення ( $T_h$ ), що становить 15 секунд.

Одним із способів тлумачення вказаного механізму запуску є те, що він відслідковує середній рівень застосування ( $T_i/T_w$ ) за допомогою оцінки сукупного застосування на протязі періоду, що відповідає декільком затяжкам із пристрою, та сигналізує про потенційне зловживання, якщо вказане середнє значення перевищує задане порогове значення ( $T_h/T_w$ ). Слід мати на увазі, що інші варіанти здійснення можуть застосовувати різні підходи для визначення того, чи середній або сукупний рівень застосування являє собою потенційне зловживання, та для запуску відповідного механізму.

Інший механізм запуску, що допомагає захистити від потенційного зловживання пристрою у деяких варіантах здійснення, проілюстровано за допомогою блок-схеми Фігури 4. Дії, які, як правило, керується ЦП 50, починається з виявлення початку затяжки (405), що запускає таймер, що працює від нуля (410). ЦП наразі очікує на одну із двох потенційних вихідних даних: (а) виявлення кінця затяжок (420); або (б) досягнення таймером першого попередньо визначеного порогового значення (410) (наприклад, 3, 3.5 або 4 секунд). Якщо кінець затяжок відбувається до того, як таймер досягне порогового значення, то дії закінчуються без проведення додаткової дії (439), крім поновлення сукупних даних стосовно застосування (430). У вказаному випадку, виконання наступної затяжки буде починатись знову на початку (401) блок-схеми Фігури 4.

Однак, якщо таймер досягає першого попередньо визначеного порогового значення до виявлення кінця затяжки, то ЦП автоматично припиняє подачу випарів нікотину за допомогою припинення постачання електричної енергії до нагрівача. Вказане попереджає користувача від затяжки додаткових випарів нікотину із пристрою. ЦП також перезавантажує таймер для очікування на другий попередньо визначений інтервал або затримання (яке може бути таким же, як і перше попередньо визначене порогове значення), наприклад, 3, 3.5 або 4 секунди. Під час вказаного часу, ЦП ефективно підтримує пристрій у неактивному стані (450), так, що навіть,

якщо користувач робить затяжку, вказане не запускає механізм утворення випарів нікотину (на відміну від нормальної роботи пристрою). Після того, як проходить період часу, що відповідає попередньо визначеному інтервалу, ЦП реактивує пристрій (455), так, що наразі нормальна робота поновлюється, так, що коли користувач робить затяжку, вказане спонукає ЦП

5 перемикатись на нагрівач для отримання випарів нікотину. Однак, у відповідь на виявлення такої додаткової затяжки (460), ЦП запускає таймер знову (465), та визначає (470), чи тривалість вказаної додаткової затяжки перевищує другий попередньо визначене порогове значення (який може бути таким же, як і перше попередньо визначене порогове значення), наприклад, 3, 3,5 або 4 секунди. Вказане виявлення є аналогічним до ситуації із першою

10 затяжкою, так, що ЦП очікує на визначення того, що відбувається першим – кінець затяжки (480) або досягнення таймеру другого попередньо визначеного порогового значення (470). Якщо кінець затяжки відбувається першим, то тривалість додаткових затяжок знаходиться в межах другого попередньо визначеного порогового значення. У вказаному випадку, дії закінчується без проведення додаткової дії, крім поновлення сукупного застосування (430), та при цьому дії для

15 наступної затяжки буде починатись знову на початку блок-схеми Фігури 4.

Однак, якщо таймер досягає другого попередньо визначеного порогового значення до кінця затяжки, то вказане розглядається як додаткова ознака зловживання, так як наразі було дві послідовні затяжки, що перевищують їх відповідні порогові значення. У вказаній ситуації, ЦП повертає пристрій у режим очікування (475). Слід мати на увазі, що у вказаній ситуації, запобігається додаткова робота пристрою до тих пір, доки пристрій не буде повернуто у режим користування за допомогою від'єднання випарника 40 від робочої частини 20 та після цього повторного з'єднання випарника з робочою частиною.

Дії відповідно до Фігури 4 допомагають захистити від потенційного зловживання пристрою відповідно до дворівневого підходу, так, що існує одна заборона відносно надмірної тривалості

25 однієї затяжки (вимушена тривалість неактивності, що відповідає другому, попередньо визначеному інтервалу до того, як пристрій може застосовуватись знову), та додаткова заборона, якщо перша затяжка надмірної тривалості потім безпосередньо супроводжується другою затяжкою надмірної тривалості (а саме, дотримання вимоги відносно від'єднання та нового з'єднання випарника та робочої частини перед тим, як пристрій може застосовуватись

30 знову).

У деяких варіантах здійснення, дії відповідно до Фігури 4 не тільки можуть допомогти запобігти потенційному зловживанню пристроєм, але вони також можуть допомогти захистити від перегріву, як правило, за допомогою обмеження періоду, у відношенні якого ЦП 50 забезпечує безперервну подачу електричної енергії до нагрівача, до періоду, не більшого, ніж

35 перше попередньо визначене порогове значення. Такий перегрів в іншому випадку може потенційно відбуватись, наприклад, якщо пристрою не вдалось виявити кінець затяжки користувача, або, якщо пристрій застосовувався у навколишньому середовищі, що якимось чином симулює більш тривалу затяжку.

Фігура 5 являє собою блок-схему, яка ілюструє спосіб виявлення початку та кінця затяжки у відношенні пристрою Фігур 1 та 2 відповідно до деяких варіантів здійснення винаходу. Вказаний спосіб розпочинається (501), коли пристрій входить у режим користування. ЦП отримує показання тиску (510) із датчика тиску декілька (наприклад, 5, 8, 9, 10 або 12) раз в секунду. У деяких варіантах здійснення, датчик тиску та датчик температури забезпечені у єдиному комбінованому датчику (інтегральна схема) - вказане дозволяє датчику тиску регулювати

45 показання тиску відповідно до постійний значення температури, таким чином, усуваючи (принаймні зменшуючи) зміни тиску, визвані коливаннями температури під передачі показань тиску до ЦП. В інших варіантах здійснення, показання тиску та температури можуть окремо надходити до ЦП, який здійснює своє власне регулювання або коригування показань тиску, для того щоб пристосуватись до будь-яких змін температури. Інші варіанти здійснення можуть не

50 мати датчика температури, у цьому випадку показання тиску будуть застосовуватись безпосередньо, без врівноважування стосовно будь-яких змін температури.

Після того, як перше показання тиску було отримано, його зберігають в якості значення тиску зовнішнього середовища (515). ЦП також запускає таймер T1 (520), час якого спливає після заданого періоду часу, наприклад, через 2, 3 або 4 секунди. Наразі ЦП очікує на одну із

55 двох подій. Перша подія є закінченням часу таймера (535). У вказаному випадку, ЦП поновлює значення тиску зовнішнього середовища (530), щоб воно відповідало найостаннішим показанням тиску, перенастроює таймер (520), та повторює процес. Відповідно, за відсутності будь-яких інших подій, ЦП постійно поновлює показання тиску зовнішнього середовища, відповідно до вказаного заданого часу таймера T1. Додатково, ЦП також порівнює кожне щойно

60 виявлене показання тиску (що продовжує отримуватись (540)) із поточним значенням,

збереженим як тиск зовнішнього середовища (545). Якщо нове показання тиску є меншим збереженого значення тиску зовнішнього середовища більш, ніж на першу попередньо визначену величину (порогове значення TH1), то це запускає другу подію, а саме виявлення початку затяжки (550). Слід зазначити, що перша попередньо визначена величина (порогове значення TH1) може бути вказана як абсолютна або відносна різниця по відношенню до тиску зовнішнього середовища. Наприклад, в залежності від конкретного пристрою, перша попередньо визначена величина може становити зменшення тиску, що становить (одне із) 200, 300 або 400 Паскаль, або зменшення тиску у відсотках, що становить 0,2 %, 0,3 % або 0,4 %, порівняно із (збереженим) значенням тиску зовнішнього середовища.

В одному варіанті здійснення, як тільки значення тиску зовнішнього середовища поновлюється при виконанні операції 530, система визначає перше значення тиску для запуску перемикачів, на основі значення тиску зовнішнього середовища мінус перше попередньо визначене значення (порогове значення TH1). Перевірка при виконанні операції 545 для виявлення початку затяжки може потім перевіряти, чи тиск, встановлений при виконанні операції 540 є меншим вказаного першого значення тиску для запуску перемикачів. Якщо так, то встановлений тиск є зменшенням тиску більше, ніж порогове значення TH1, призводячи таким чином до позитивного результату від виконання операції 545, що відповідає початку затяжки. Однією перевагою вказаного підходу є те, що безпосереднє порівняння встановленого значення тиску та першого значення тиску для запуску перемикачів може здійснюватись швидко та легко, з тим, щоб виявляти початок затяжки. Інші варіанти здійснення можуть застосовуватись різні підходи для здійснення вказаного виявлення, хоча кінцевий результат є таким же. Наприклад, кожне встановлене значення тиску можуть спочатку віднімати від поточного значення тиску зовнішнього середовища, та потім будуть виявляти початок затяжки, якщо результат вказаного вирахування є більшим, ніж порогове значення T1.

За умови, що зменшення тиску, порівняно з поточним значенням тиску зовнішнього середовища, перевищує першу попередньо визначену величину (TH1) при виконанні операції 545, ЦП визначає, що затяжка почалась. Потім ЦП подає електричну енергію на випарник, для того щоб випаровувати нікотин із капілярного елемента у потік повітря, визваний затяжкою. Додатково, ЦП підвищує швидкість, за якої отримують показання тиску датчика (575), наприклад, до 20-30 раз в секунду, та застосовує один або більшу кількість таймерів для здійснення відслідковування, як описано вище (дивись Фігуру 4) для відстежування тривалості вказаних конкретних затяжок, а також для поновлення акумульованого рівня тривалості застосування на протязі вказаного проміжку часу (Tw). ЦП також при цьому продовжує поновлювати значення тиску зовнішнього середовища 565, як тільки закінчується час таймера T1, та перенастроює вказаний таймер належним чином (570).

ЦП визначає, що затяжку закінчено (580), коли показання тиску датчика повертається в межі другої попередньо визначеної величини (порогове значення TH2) від поточного збереженого значення тиску зовнішнього середовища. Подібно до першої попередньо визначеної величини (TH1), друга попередньо визначена величина (TH2) може вказуватись як абсолютна або відносна різниця відносно тиску зовнішнього середовища. Наприклад, в залежності від конкретного пристрою, друга попередньо визначена величина може бути зменшенням тиску, що становить (одне із) 80, 100 або 120 Паскаль, або зменшення тиску у відсотках, що становить 0,08 %, 0,1 % або 0,12 %. Подібно до першої попередньо визначеної величини (TH1), у деяких варіантах здійснення, як тільки значення тиску зовнішнього середовища поновлюється при виконанні операції 530, система може визначати друге значення тиску для запуску перемикачів на основі значення тиску зовнішнього середовища мінус другу попередньо визначену величину (порогове значення TH2). Перевірка при виконанні операції 580 для виявлення початку затяжки може потім перевіряти, чи тиск, виявлений при виконанні операції 575, наразі підвищився до значення більшого, ніж вказане друге значення тиску для запуску перемикачів. Якщо так, то виявлений тиск являє собою зменшення тиску, яке є наразі меншим, ніж порогове значення TH2, таким чином призводячи до позитивного результату від виконання операції 580, що являє собою кінець затяжки. Як тільки було визначено закінчення затяжки (585), ЦП може вимикати подачу електричної енергії до нагрівача, та перенастроювати будь-які таймери, що застосовуються під час процесів відслідковування, описаних вище.

Наявність двох окремих порогових значень (TH1, TH2) для визначення (I) початку затяжок, та (II) кінця затяжок забезпечує більшу гнучкість та надійність, ніж лише наявність одного порогового значення для визначення того, чи наразі здійснюється затяжка. Зокрема, порогове значення для виявлення початку затяжок може зростати до деякої міри (що відповідає більшому зменшенню тиску, порівняно із тиском зовнішнього середовища). Вказане допомагає забезпечити покращену надійність при виявленні затяжки (на відміну, наприклад, від

небажаного запуску механізму по відношенню до змін умов навколишнього середовища, що буде потім призводити до непотрібного нагрівання, та отже споживання електричної енергії від акумуляторного елементу та споживання нікотину із ємності). Подібним чином, наявність меншого порогового значення для виявлення кінця затяжки (більш менша величина зменшення тиску порівняно із тиском зовнішнього середовища) допомагає забезпечити краще встановлення фактичної тривалості затяжки, яка є корисною для відслідковування потенційного зловживання пристроєм, як описано вище. Наприклад, було виявлено, що в останньому випадку, здійснення затяжок має тенденцію отримувати більш менше зменшення тиску порівняно із тиском зовнішнього середовища, отже, якщо друге порогове значення (TH2) не зменшувалось порівняно з першим пороговим значенням (TH1) (що відповідає меншій величині зменшення тиску порівняно із тиском зовнішнього середовища), то пристрій визначатиме, що затяжку закінчено, у той час, як користувач в дійсності все ще здійснює затяжки через пристрій, хоча і на більш низькому рівні, що створює більш менше зменшення тиску.

Як проілюстровано на Фігурі 2, електронна сигарета 10 Фігур 1 та 2 заряджається за допомогою перезаряджуваного акумуляторного елементу 54. На практиці, вихідна напруга таких акумуляторних елементів має тенденцію зменшуватись, по мірі того, як вони розряджаються, наприклад, від приблизно 4,2 В, коли повністю заряджені, до приблизно 3,6 В якраз перед їх повною розрядкою. Так як вихідна потужність через заданий терморезистор R йде із  $V^2/R$ , вказане означає, що в цілому буде відповідне зменшення вихідної потужності, таким, що кінцева робоча вихідна потужність (з напругою 3,6 В) становить лише 73 % від початкової вихідної потужності (з напругою 4,2 В). Вказана зміна потужності енергії акумуляторного елемента 54, що подається до нагрівача у випарнику 40, може впливати на кількість випаровуваного нікотину (а отже такого, що вдихається користувачем).

Фігура 6 являє собою схематичне зображення частини системи регулювання потужності у випадку електронної сигарети Фігур 1 та 2 відповідно до деяких варіантів здійснення винаходу. Система регулювання потужності включає пристрій опірної напруги 56, який забезпечує однорідний (відомий) рівень вихідної напруги ( $V_r$ ), незалежно від змін напруги на виході ( $V_c$ ) перезаряджуваного акумуляторного елемента 54. Система регулювання потужності додатково містить дільник напруги, що містить два резистора, R1, R2, які отримують та ділять напругу на виході ( $V_c$ ) відомим способом відповідно до відносного розміру (опору) резисторів R1 та R2. Середню точку дільника напруги 610 застосовують для відбору напруги на виході ( $V_{div}$ ).

ЦП 50 отримує напругу  $V_{div}$  від дільник напруги та опірну напруга ( $V_r$ ) із пристрою опірної напруги 56. ЦП порівнює дві вказані напруги, та на основі  $V_r$  здатен визначати  $V_{div}$ . Більше того, за умови, що (відносні) опори R1 та R2 є відомими, ЦП додатково здатен визначати напругу на виході ( $V_c$ ) акумуляторного елемента із  $V_{div}$ . Вказане, таким чином, дозволяє ЦП встановлювати (відстежувати) зміни вихідної напруги ( $V_c$ ) акумуляторного елемента 54, по мірі того, як акумуляторний елемент розряджається.

Фігура 7 ілюструє, яким чином у деяких варіантах здійснення винаходу, система регулювання потужності електронної сигарети 10 застосовує форму часової імпульсної модуляції, для того щоб компенсувати зміни напруги. Таким чином, на відміну від того, що ЦП 50 забезпечує безперервну подачу електричної енергії на нагрівач у випарнику 40, електрична енергія подається як послідовність імпульсів через однакові інтервали часу, по суті, у вигляді квадратної або прямокутної хвилі. За умови, що кожний імпульс має тривалість "робочого положення"  $D_p$ , та при цьому імпульс подається через кожен проміжок часу  $D_i$  (який називають інтервалом імпульсу або тривалістю інтервалу), відношення тривалості імпульсу до тривалості інтервалу,  $D_p/D_i$ , відоме як робочий цикл. Якщо  $D_p=D_i$ , то робочий цикл становить одиницю (або 100 %), та ЦП, по суті, забезпечує безперервну напругу. Однак, якщо робочий цикл є меншим ніж 1, то ЦП чередує періоди постачання електричної енергії з періодами не постачання електричної енергії. Наприклад, якщо робочий цикл становить 65 %, то кожен імпульс напруга має тривалість що становить 65 % від тривалості інтервалу, та при цьому напруга (або електрична енергія) не подається для 35 % інтервалу, що залишилися.

Якщо вважати рівень сигналу, який забезпечує електричну енергію P для робочого циклу, таким, що становить 1 (тобто безперервна подача), то середня величина електричної енергії, поданої, коли робочий цикл зменшується нижче 1, наводиться як P, помножене на робочий цикл. Відповідно, якщо робочий цикл становить 65 % (наприклад), то ефективний рівень подачі електричної енергії стає 65 % від P.

Фігура 7A ілюструє дві різні квадратні хвилі, одна показана суцільною лінією, інша показана пунктирною лінією. Інтервал імпульсу або період часу ( $D_i$ ) є однаковим для обох хвиль. Результат, показаний суцільною лінією, має тривалість імпульсу (ширину) T1, та вихідну потужність у робочому стані, тобто, миттєвий рівень потужності, P1. Робочий цикл вказаного

суцільною лінією результату становить  $T1/Di$ , що дає середню вихідну потужність  $P1 \times T1/Di$ . Подібним чином, результат, показаний пунктирною лінією має тривалість імпульсу (ширину)  $T2$ , та миттєву вихідну потужність у робочому стані  $P2$ . Робочий цикл вказаного суцільною лінією результату становить  $T2/Di$ , що дає середню вихідну потужність  $P2 \times T1/Di$ .

5 Фігура 7A також показує точковою лінією середню вихідну потужність ( $P(ave)$ ), яка є однаковою для обох результатів (показаних суцільною та пунктирною лінією). Вказане означає, що  $(P1 \times T1/Di) = (P2 \times T1/Di)$ . Іншими словами, виходячи з припущення, що інтервал імпульсу ( $Di$ ) підтримується постійним, то середня вихідна потужність є постійною, за умови, що тривалість імпульсу ( $T$ ) змінюється обернено пропорційно до (миттєвої) вихідної потужності ( $P$ ), так, що  $P \times T$  також є постійним.

10 Відповідно до деяких варіантів здійснення винаходу, система регулювання потужності електронної сигарети 10 використовує схему часової імпульсної модуляції, такої, як показано на Фігурі 7A, для того щоб забезпечити нагрівач випарника приблизно постійним рівнем потужності. Таким чином, система регулювання потужності Фігури 6 дозволяє ЦП 50  
15 відстежувати поточний рівень вихідної напруги від акумуляторного елемента 54. На основі вказаного встановленого рівня вихідної напруги, ЦП потім встановлює відповідний робочий цикл, для того щоб регулювати подачу електричної енергії на нагрівач випарника, для компенсації змін рівня вихідної напруги від акумуляторного елемента 54, забезпечуючи таким  
20 чином нагрівач випарника приблизно постійним (середнім) рівнем потужності. Слід зазначити, що інтервал імпульсу вибирають таким чином, щоб він був достатньо коротким (звичайно  $<< 1$  секунди), так, що він є набагато меншим, ніж теплова константа часу нагрівача. Іншими словами, частини кожного імпульсу "у неробочому стані" є достатньо короткими, так, що нагрівач не охолоджується значно під час вказаного періоду. Таким чином, нагрівач, по суті, є постійним джерелом нагрівання для випаровування нікотину, застосовуючи при цьому середній  
25 рівень потужності, без значної модуляції теплової потужності по часовій шкалі окремих інтервалів імпульсів.

Фігура 7B ілюструє в схематичному вигляді відображення залежності (встановленого) рівня вихідної напруги від робочого циклу. Коли акумуляторний елемент 54 забезпечує найменшу напругу на виході (3,6 В), робочий цикл встановлюється на 1 (максимально можливе значення).  
30 Коли акумуляторний елемент 54 забезпечує найбільшу напругу на виході (4,2 В), робочий цикл встановлюється на  $\sim 0,73$ . Фігура 7B також схематично ілюструє робочий цикл проміжних напруг, таким чином, що робочий цикл (еквівалентний тривалості імпульсу протягом зафіксованого інтервалу імпульсу) змінюється обернено пропорційно до вихідної потужності (яка є пропорційною до  $V^2$  для зафіксованого опору нагрівача). Слід мати на увазі, що точна зміна  
35 робочого циклу в залежності від напруги, як показано на Фігурі 7B, наведена лише в якості прикладу, та при цьому робочий цикл може змінюватись відповідно до деталей будь-якого заданого варіанту здійснення.

Внаслідок схеми часової імпульсної модуляції, описаної вище, ЦП 50 здатен підтримувати середню вихідну потужність, що подається від акумуляторного елемента 54 на нагрівач  
40 випарника, приблизно на постійному рівні, незважаючи на зміни рівня вихідної напруги від акумуляторного елемента 54. Вказане допомагає забезпечити дію більш однорідного нагрівання і, таким чином більш однорідний рівень випаровування нікотину, та його вдихання користувачем.

Хоча електронна сигарета, описана тут, містить три від'єднувальні секції, а саме робочу частину, картридж та випарник, слід мати на увазі, що інші електронні сигарети можуть містити різну кількість секцій. Наприклад, деякі електронні сигарети постачаються в якості єдиного (цільного) укомплектованого пристрою, та не можуть бути роз'єднані на різні секції, в той час, як інші електронні сигарети можуть містити дві секції, по суті, комбінуючи випарник, описаний тут, з  
45 емністю рідини, утворюючи картомайзер. Додатково, електронна сигарета, описана тут, включає декілька характерних ознак, таких як часова імпульсна модуляція для забезпечення більш однорідного рівня потужності, порогове значення, яке встановлюється для надійного відслідковування тривалості затяжки, відслідковування сукупної затяжки та/або перевірки відносно послідовних затяжок надмірної тривалості, для допомоги у захисті від зловживань, та для повернення у режим очікування після період часу неактивності для допомоги у захисті  
50 пристрою. Однак, слід мати на увазі, що деякі електронні системи забезпечення випаровування можуть мати лише деякі (або одну) із вказаних ознак, які можуть бути забезпечені у будь-якій комбінації, якщо це є бажаним.

3 Метою вирішення різних задач та здійснення вкладу у рівень техніки, вказане розкриття показане у вигляді ілюстрації різних варіантів здійснення, у яких заявлений(і) винахід(оди)  
60 може(уть) бути здійснені. Переваги та ознаки винаходу є лише примірним зразком його

варіантів здійснення, та при цьому вони не є вичерпними та/або виключними. Вони представлені лише для допомоги у розумінні та для тлумачення заявленого(их) винаходу(ів). Необхідно також розуміти, що переваги, варіанти здійснення, приклади, функції, ознаки, структури, та/або інші аспекти розкриття не повинні вважатись такими, що обмежують винахід, як його визначено за допомогою формули винаходу, або такими, що обмежують еквіваленти формули винаходу, та що при цьому можуть бути застосовані інші варіанти здійснення та можуть бути зроблені модифікації, не виходячи за межі обсягу формули винаходу. Різні варіанти здійснення можуть відповідним чином містити, складатись із, або в основному складатись із, різних комбінацій розкритих елементів, компонентів, ознак, частин, стадій, засобів, і т.д., інших, ніж ті, що конкретно описані тут. Розкриття може включати інші винаходи, наразі не заявлені, але які можуть бути заявлені у майбутньому.

#### ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Електронна система забезпечення випаровування, яка включає: датчик зменшення тиску або датчик потоку повітря для відслідковування здійснення затяжки користувачем через електронну систему забезпечення випаровування; та блок керування для виявлення початку та кінця затяжки на основі показань датчика; де блок керування виконаний з можливістю:
  - виявляти початок затяжки, коли показання датчика відхиляється від попереднього показання більше, ніж на перше порогове значення; та
  - виявляти кінець затяжки, коли показання датчика відхиляється від попереднього показання менше, ніж на друге порогове значення; де перше порогове значення є більшим, ніж друге порогове значення.
2. Електронна система забезпечення випаровування за пунктом 1, де попереднє показання являє собою значення зовнішнього середовища, яке оновлюється на періодичній основі.
3. Електронна система забезпечення випаровування за пунктом 1 або 2, де після виявлення початку затяжки блок керування підвищує швидкість, за якої отримують показання датчика.
4. Електронна система забезпечення випаровування за одним із пунктів 1-3, де після виявлення початку затяжки блок керування застосовує один або більшу кількість таймерів для відстежування тривалості вказаної конкретної затяжки.
5. Електронна система забезпечення випаровування за одним із пунктів 1-4, де перше порогове значення може являти собою абсолютну або відносну різницю відносно попереднього показання.
6. Електронна система забезпечення випаровування за пунктом 5, де перше порогове значення являє собою абсолютну різницю відносно попереднього показання, наприклад, зменшення тиску, що становить (одне із) 200, 300 або 400 Паскаль.
7. Електронна система забезпечення випаровування за пунктом 5, де перше порогове значення являє собою різницю у відсотках відносно попереднього показання, наприклад, зменшення тиску у відсотках, що становить 0,2, 0,3 або 0,4 %, порівняно з попереднім показанням.
8. Електронна система забезпечення випаровування за одним із пунктів 1-7, де друге порогове значення може являти собою абсолютну або відносну різницю відносно попереднього показання.
9. Електронна система забезпечення випаровування за пунктом 8, де друге порогове значення являє собою абсолютну різницю відносно попереднього показання, наприклад, зменшення тиску, що становить (одне із) 80, 100 або 120 Паскаль.
10. Електронна система забезпечення випаровування за пунктом 8, де друге порогове значення являє собою різницю у відсотках відносно попереднього показання, наприклад, зменшення тиску у відсотках, що становить 0,08, 0,1 або 0,12 %, порівняно з попереднім показанням.
11. Електронна система забезпечення випаровування за одним із пунктів 1-10, де блок керування додатково виконаний з можливістю: відслідковувати тривалість затяжки; якщо тривалість затяжки перевищує перше порогове значення: переводити електронну систему забезпечення випаровування в неактивний стан на заданий проміжок часу; переводити електронну систему забезпечення випаровування в активний стан після того, як спливе заданий проміжок часу; відслідковувати тривалість наступної затяжки таким чином, що тривалість наступної затяжки перевищує друге порогове значення.

переводити електронну систему забезпечення випаровування в режим очікування.

12. Електронна система забезпечення випаровування, яка включає:

датчик зменшення тиску або датчик потоку повітря для відслідковування здійснення зтяжки користувачем через електронну систему забезпечення випаровування; та

5 блок керування для виявлення початку та кінця зтяжки на основі показань датчика, де блок керування виконаний з можливістю:

відслідковувати тривалість зтяжки;

якщо тривалість зтяжки перевищує перше порогове значення:

10 переводити електронну систему забезпечення випаровування в неактивний стан на заданий проміжок часу;

переводити електронну систему забезпечення випаровування в активний стан після того, як спливе заданий проміжок часу;

відслідковувати тривалість наступної зтяжки таким чином, що тривалість наступної зтяжки перевищує друге порогове значення:

15 переводити електронну систему забезпечення випаровування в режим очікування.

13. Електронна система забезпечення випаровування відповідно за пунктом 11 або 12, де перше порогове значення є в основному таким же за тривалістю, як і друге порогове значення.

14. Електронна система забезпечення випаровування за одним із пунктів 11-13, де перше порогове значення становить від 3 до 5 секунд.

20 15. Електронна система забезпечення випаровування за одним із пунктів 11-14, де друге порогове значення становить від 3 до 5 секунд.

16. Електронна система забезпечення випаровування за одним із пунктів 11-15, де тривалість неактивності становить від 3 до 5 секунд.

25 17. Електронна система забезпечення випаровування за одним із пунктів 1-16, де блок керування додатково виконаний з можливістю:

відслідковувати сукупну тривалість зтяжки ( $T_i$ ) протягом заданого проміжку часу ( $T_w$ ); та

переводити електронну систему забезпечення випаровування в режим очікування, якщо сукупна тривалість ( $T_i$ ) перевищує задане порогове значення ( $T_h$ ).

18. Електронна система забезпечення випаровування, яка включає:

30 датчик зменшення тиску або датчик потоку повітря для відслідковування здійснення зтяжки користувачем через електронну систему забезпечення випаровування; та

блок керування для виявлення початку та кінця зтяжки на основі показань датчика;

де блок керування виконаний з можливістю:

35 відслідковувати сукупну тривалість зтяжки ( $T_i$ ) протягом заданого проміжку часу ( $T_w$ ); та

переводити електронну систему забезпечення випаровування в режим очікування, якщо сукупна тривалість ( $T_i$ ) перевищує задане порогове значення ( $T_h$ ).

19. Електронна система забезпечення випаровування за пунктом 18, де заданий проміжок часу ( $T_w$ ) є зафіксованим за тривалістю.

40 20. Електронна система забезпечення випаровування за пунктом 18, де заданий проміжок часу ( $T_w$ ) являє собою поперемінний проміжок часу.

21. Електронна система забезпечення випаровування за будь-яким попереднім пунктом, де при вході в режим очікування один або більша кількість компонентів системи мають від'єднуватись та повторно з'єднуватись для того, щоб переводити систему із режиму очікування у режим користування.

45 22. Електронна система забезпечення випаровування за пунктом 21, при цьому система містить випарник для випаровування рідини для вдихання користувачем із електронної системи забезпечення випаровування та джерело живлення, яке являє собою акумуляторний елемент або акумуляторну батарею для подачі електричної енергії на випарник, де після того, як система була переведена у режим очікування, система переводиться назад у режим користування, в результаті чого електрична енергія подається на випарник, при цьому вказане переведення виникає за допомогою відключення та повторного підключення випарника до джерела живлення.

23. Спосіб роботи електронної системи забезпечення випаровування, що містить блок керування та датчик зменшення тиску або датчик потоку повітря, при цьому спосіб включає:

55 відслідковування здійснення зтяжки користувачем через електронну систему забезпечення випаровування, застосовуючи датчик зменшення тиску або датчик потоку повітря; та

виявлення за допомогою блока керування початку зтяжки, коли показання датчика відхиляється від попереднього показання більше, ніж на перше порогове значення; та

виявлення за допомогою блока керування кінця зтяжки, коли показання датчика відхиляється від попереднього показання менше, ніж на друге порогове значення, де перше порогове значення є більшим, ніж друге порогове значення.

24. Спосіб роботи електронної системи забезпечення випаровування, що містить блок керування та датчик зменшення тиску або датчик потоку повітря, при цьому спосіб включає: відслідковування здійснення зтяжки користувачем через електронну систему забезпечення випаровування, застосовуючи датчик зменшення тиску або датчик потоку повітря; відслідковування тривалості зтяжки за допомогою блока керування, та, якщо тривалість зтяжки перевищує перше порогове значення, блок керування (I) переводить електронну систему забезпечення випаровування в неактивний стан на заданий період часу, та (II) переводить електронну систему забезпечення випаровування в активний стан після того, як спливе заданий період;

відслідковування тривалості наступної зтяжки за допомогою блока керування, та, якщо тривалість наступної зтяжки перевищує друге порогове значення, блок керування переводить електронну систему забезпечення випаровування в режим очікування.

25. Спосіб роботи електронної системи забезпечення випаровування, що містить блок керування та датчик зменшення тиску або датчик потоку повітря, при цьому спосіб включає: відслідковування здійснення зтяжки користувачем через електронну систему забезпечення випаровування, застосовуючи датчик зменшення тиску або датчик потоку повітря;

відслідковування за допомогою блока керування сукупної тривалості зтяжки ( $T_i$ ) протягом заданого проміжку часу ( $T_w$ ); та

переведення за допомогою блока керування електронної системи забезпечення випаровування в режим очікування, якщо сукупна тривалість ( $T_i$ ) перевищує задане порогове значення ( $T_h$ ).

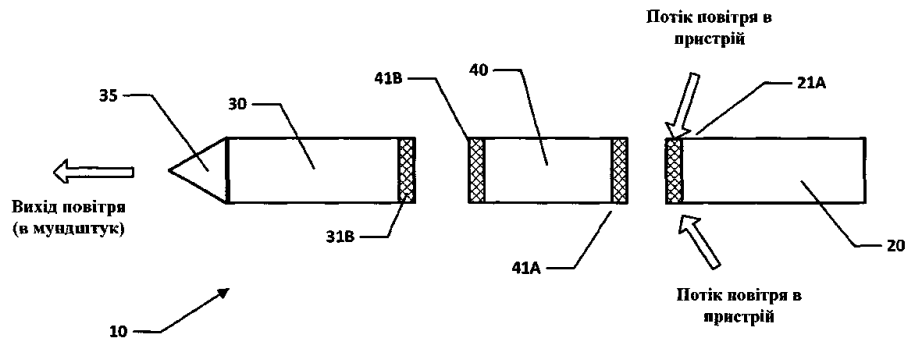
26. Спосіб роботи електронної системи забезпечення випаровування, що містить блок керування та датчик тиску, при цьому за допомогою блока керування:

отримують показання тиску із датчика тиску декілька раз в секунду;

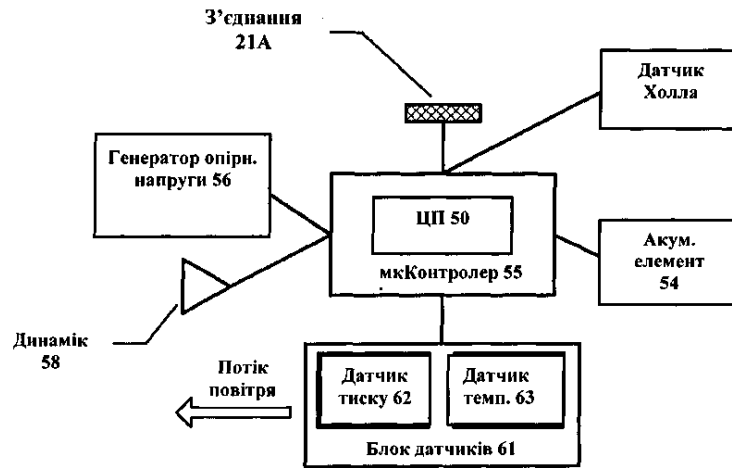
зберігають перше показання тиску як значення тиску зовнішнього середовища;

постійно поновлюють значення тиску зовнішнього середовища; та

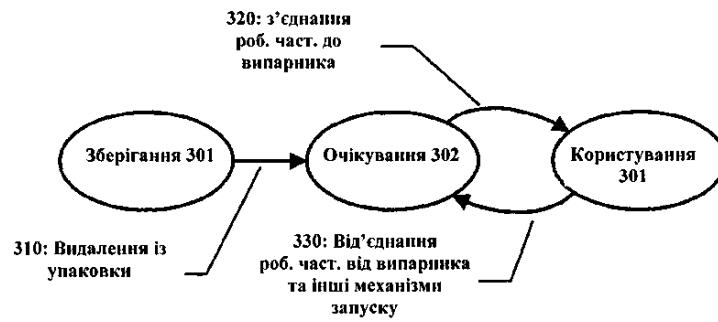
виявляють початок зтяжки, якщо показання тиску відрізняється від значення тиску зовнішнього середовища більше, ніж на величину порогового значення.



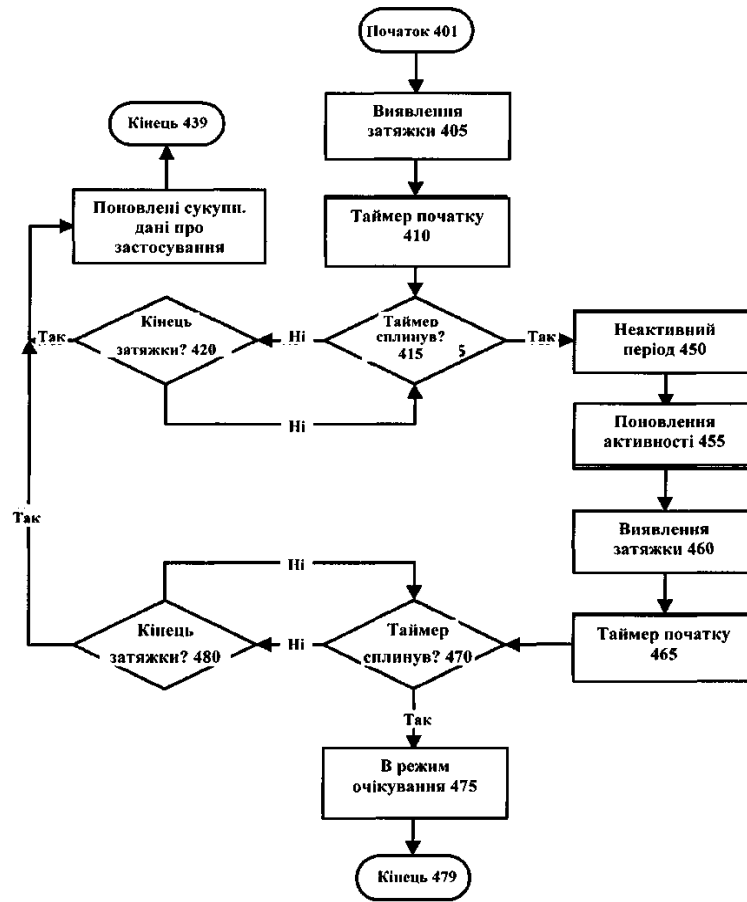
Фігура 1



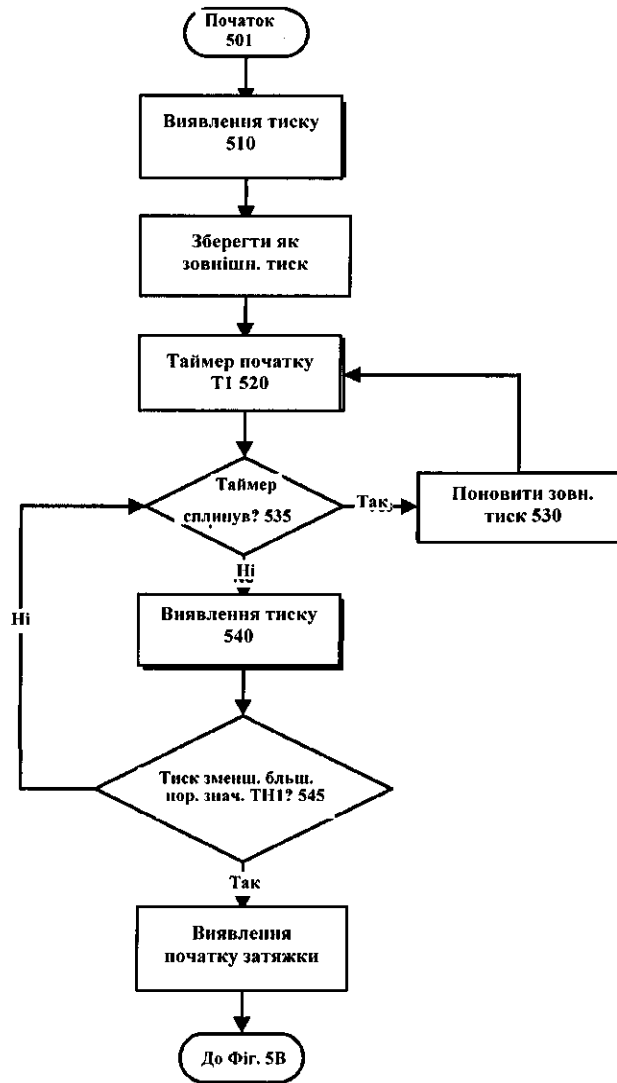
Фігура 2



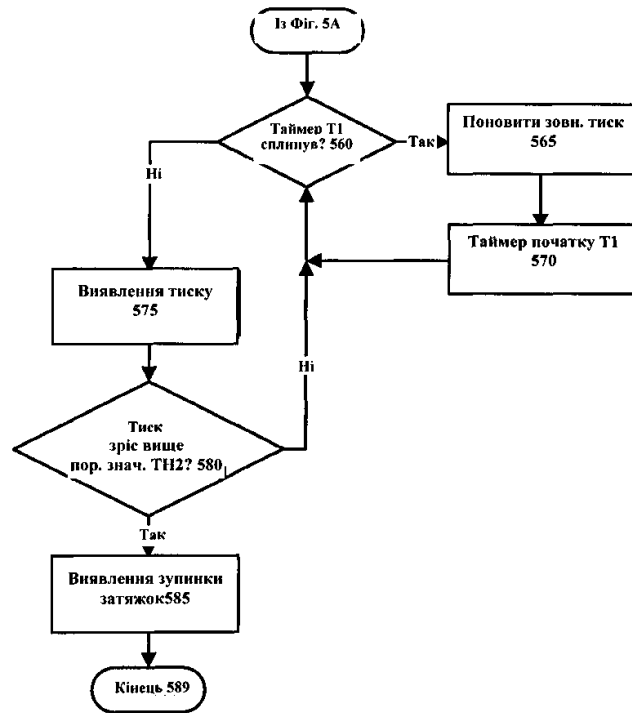
Фігура 3



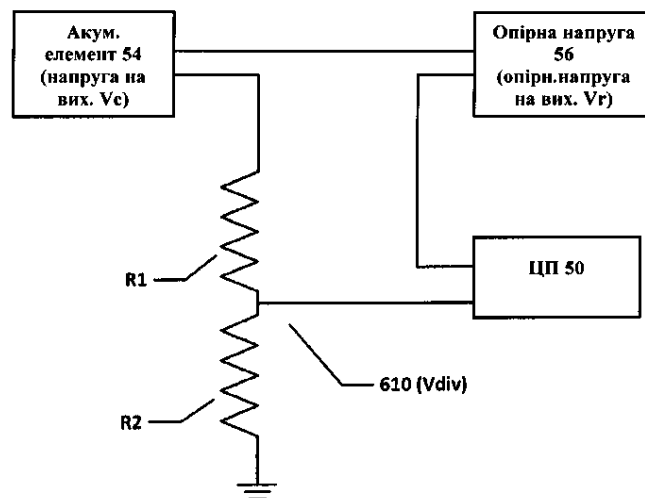
Фігура 4



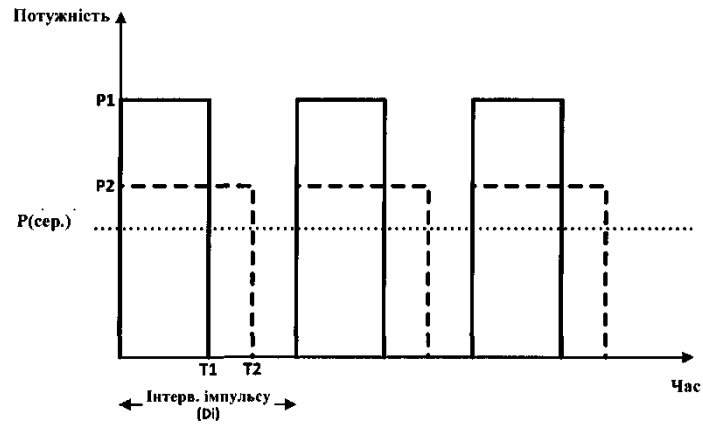
Фігура 5А



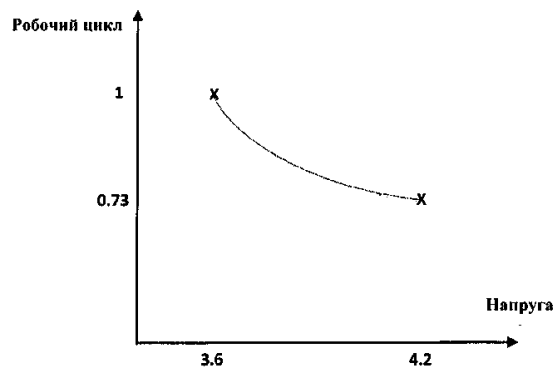
Фігура 5В



Фігура 6



Фігура 7А



Фігура 7В

---

Комп'ютерна верстка О. Рябко

---

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

---

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