



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **119139** (13) **C2**
(51) МПК (2019.01)
A24C 5/00
B23K 10/00

МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(21) Номер заявки:	а 2015 09385	(72) Винахідник(и):	Лінднер Міхаель (АТ)
(22) Дата подання заявки:	17.04.2014	(73) Власник(и):	ТАННПАПІР ГМБГ, Johann-Roithner-Straße 131, A-4050 Traun, Austria (АТ)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід:	10.05.2019	(74) Представник:	Крилова Надія Іванівна, реєстр. №30
(31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	A 50268/2013	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	WO 0183149 A1, 08.11.2001 US 2005035093 A1, 17.02.2005 GB 2055669 A, 11.03.1981 US 3475591 A, 28.10.1969 US 5092350 A, 03.03.1992
(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	19.04.2013		
(33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку:	АТ		
(41) Публікація відомостей про заявку:	12.01.2016, Бюл.№ 1		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	10.05.2019, Бюл.№ 9		
(86) Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ	РСТ/АТ2014/050096, 17.04.2014		

(54) ПЛАЗМОВЕ ПЕРФОРУВАННЯ

(57) Реферат:

Спосіб і пристрій плазмового перфорування обідкового паперу (4), при цьому низькотемпературну плазму (3) утворюють на поверхні обідкового паперу (4) за допомогою іонізованої газової суміші протягом короткого часу за допомогою джерела енергії, якому, наскільки це можливо, надають форми краплини, а іонізовану газову суміш локально обмежують до дуже малої поверхневої зони обідкового паперу (4).

UA 119139 C2

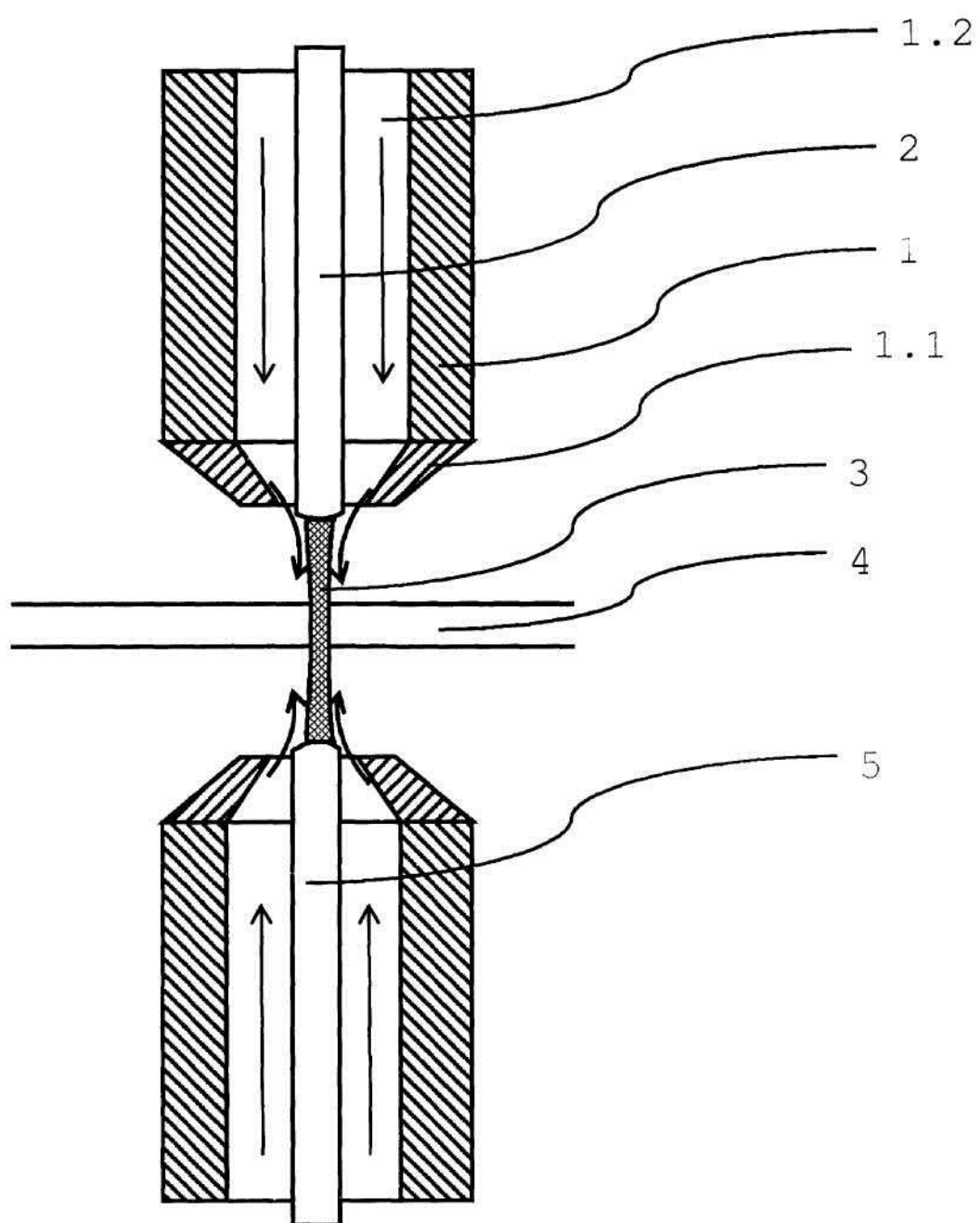


Fig. 1

Винахід стосується способу плазмового перфорування обідкового паперу та пристрою плазмового перфорування.

П'ятьма основними частинами звичайної сигарети з фільтром є тютюновий стрижень, сигаретний папір, що оточує стрижень, фільтр, папір, що обгортає фільтр, і обідковий папір.

5 Обідковий папір оточує фільтр і папір обгортання фільтра. Обідковий папір - це частина сигарети з фільтром, якої торкаються. У поздовжньому напрямку сигарети з фільтром, обідковий папір, як правило, трохи виступає в зону уздовж довжини тютюнового стрижня, де він оточує сигаретний папір і з'єднаний з ним з допомогою клейового з'єднання. Таким клейовим з'єднанням частина фільтра і частина тютюнового стрижня механічно з'єднуються в машині виготовлення сигарет. Обідковий папір є звичайно папером, але він може бути, наприклад, плівкою або фольгою. У випадку, коли обідковий папір виконано як плівка або фольга, він може, наприклад, складатися з гідрату целюлози.

Обідковий папір, як правило, покритий візуально привабливим виглядом. Цей вигляд часто нагадує кору пробкового дерева.

15 На кінці біля тютюнового стрижня обідковий папір, як правило, є частково перфорованим, так що, коли роблять затяжку, повітря з навколишнього середовища надходить у фільтр і змішується там з потоком диму від тютюнового стрижня, в результаті чого показник диму, переважно, змінюється.

Обідковий папір, як правило, перфорують після друку, щоб запобігти закриттю перфорованих отворів при друкуванні.

У відповідності з попереднім рівнем техніки застосовують три способи перфорування паперу, паперових полотен або інших матеріалів:

- механічне перфорування,
- лазерне перфорування,
- 25 - електроперфорування.

При механічному перфоруванні використовують гострі пробійники або невеликі прокладки для утримання пробійників, які пронизують обідковий папір. Такий спосіб описано в EP 0222973 A1 для перфорування паперу, що обгортає фільтр. Середній діаметр наскрізних отворів для повітря (діаметр отвору) при цьому способі складає приблизно 0,05-0,4 мм. Недоліком є те, що пробійники піддаються механічному зносу, і тому діаметр отвору коливається, або для досягнення постійних діаметрів отворів пробійники необхідно часто замінювати.

При лазерному перфоруванні папір перфорують концентрованим променем світла. Такий спосіб описано, наприклад, в DE2751522 A1 і в DE 102004001327 A1. Розмір отвору є приблизно таким же, як при механічному шерфуванні, тому може бути отримано отвори діаметром від 0,05 мм. Перевагою в порівнянні з механічним перфоруванням є те, що немає ніякого зношування пристрою, а діаметри отворів і їх розташування може бути дуже точним. Недоліком є те, що не можна отримувати отвори діаметром менше 0,05 мм.

При електроперфоруванні, також відомому як електростатичне перфорування, папір перфорують пропалюванням, шляхом пропуску електричного іскрового розряду крізь нього. При цьому використовують електроди голчастої форми, які розташовують на одному боці паперового полотна. На іншому боці є плоскі контрелектроди або множина електродів голчастої форми. Голчасті електроди і контрелектроди розділяють паперовим полотном і вузьким повітряним зазором. Прикладення високої напруги до електродів спричиняє розряд крізь повітряний зазор і паперове полотно. Висока теплова енергія іскрового розряду має таку дію, що паперове полотно пропалюється на невеликій площі і формується отвір. Перевагою є те, що може бути отримано дуже маленькі отвори діаметром 0,01 мм. Недоліком є те, що пропалювання призводить до появи видимих слідів по краях отворів (спалені края), і розряди, які важко регулювати, призводять до великих розкидів розмірів отворів, а розряди по поверхні викликають розсіяні іскри, які додатково створюють крихітні отвори навколо основних отворів перфорації. Приклади електроперфорування наведено в DE3016622 (A1), US4094324 (A) та DE2934045 (A1).

Метою винаходу є створення способу, який забезпечує виготовлення отворів невеликих розмірів від 0,01 мм, при цьому уникаючи недоліків електроперфорування.

Для досягнення цієї мети, пропонується перфорувати обідковий папір створенням низькотемпературної плазми з особливими властивостями.

Винахід полягає у створенні регульованої низькотемпературної плазми, яку можна повторно відтворювати, оскільки це єдиний спосіб для досягнення точного розміру отвору і його положення на обідковому папері. Плазму утворюють іонізацією газу або газової суміші. Окрім енергії, яку подають, і існуючого тиску, особливо визначальним для забезпечення відповідних ступеню іонізації і температури плазми є газ або склад іонізованої газової суміші.

Коли твердий матеріал уведено у контакт з низькотемпературною плазмою, то на його поверхні виникають два ефекти, а саме, сублімація і окиснення. Сублімація - це безпосередній перехід речовини з твердого стану в газоподібний. Окиснення - це хімічна реакція з емісією електронів хімічної речовини. Окиснення хімічної речовини киснем може супроводжуватися утворенням полум'я і горінням. При окисненні змінюються вихідні речовини і утворюються нові хімічні сполуки.

Якщо низькотемпературну плазму утворюють в газовій суміші біля поверхні обідкового паперу, то два згадані ефекти призводять до утворення отвору в зоні низькотемпературної плазми. Ефект сублімації тут є переважним над ефектом окиснення (горіння), так як окиснення може призвести до появи небажаних продуктів згоряння, які, залежно від складу вихідних речовин, можуть також мати токсичну дію. Продукти горіння можна бачити у вигляді залишків згоряння, які можуть створювати поганий вигляд, а за деяких обставин змінити смак сигарети. У разі сублімації тверді речовини обідкового паперу випаровуються без залишку. Таким чином, згідно з винаходом, утворюють низькотемпературну плазму, і її властивості регулюють таким чином, щоб відбувався майже виключно процес сублімації.

Це технічно реалізують введенням визначеної газової суміші або певного газу у локально обмежену зону поверхні обідкового паперу і іонізують цей газ сконцентрованою подачею енергії протягом обмеженого часу. Той факт, що газову суміш і енергію підводять одночасно тільки в дуже обмеженій, локальній зоні, забезпечує досягнення ефекту, коли низькотемпературну плазму утворюють тільки в цій невеликій зоні, і, отже, вступає в контакт тільки з дуже малою зоною поверхні паперу, що вкриває мундштук. Це призводить до створення отворів невеликого розміру і забезпечує їх розташування з високою точністю.

Даний винахід забезпечує перевагу в порівнянні з попереднім рівнем техніки, оскільки можуть бути отримані дуже малі діаметри отворів в порівнянні з лазерним і механічним перфоруванням, та може бути досягнуто дуже точні розміри отворів і їх точне розташування в порівнянні з електроперфоруванням. Додатковою перевагою в порівнянні з електроперфоруванням є те, що відсутні видимі сліди горіння на краях отворів.

Винахід ілюструють кресленнями, де:

на фіг. 1 показано в розрізі приклад пристрою за винаходом,

на фіг. 2 показано в розрізі другий приклад пристрою за винаходом,

на фіг. 3 показано приклад пристрою за винаходом, в якому лазерний промінь слугує джерелом енергії.

На фіг. 1 показано пристрій за винаходом для плазмового перфорування паперового полотна, зокрема полотна обідкового паперу або паперу 4, що вкриває мундштук. Джерело енергії з можливо меншою площею розташовують на щонайменше одному плоскому боці обідкового паперу 4. У цьому прикладі електрод 2 голчастої форми використовується як джерело енергії, а точніше для забезпечення напруги між двома електродами 2, 5. Електрод 2 встановлено в трубці 1. Трубка 1 слугує для транспортування стисненого газу або газової суміші. Для кращого розуміння, газовий потік показано на кресленнях стрілками. На передньому кінці трубки 1 знаходиться сопло 1.1 для звуження газового потоку. Це сопло 1.1 встановлено концентрично навколо електрода 2 в зоні його кінця, який звернений до обідкового паперу 4. Таким чином, стиснений газ або газову суміш вводять у вигляді кільця навколо електрода 2 в напрямку обідкового паперу 4 крізь незаповнений простір 1.2, оточений трубкою 1 і соплом 1.1. На іншому боці паперу 4 може бути аналогічний протилежний електрод 5 голчастої форми або, як показано на фіг. 2, протилежний електрод 5 має плоску форму.

Введення інертного газу або газової суміші з високою концентрацією інертного газу крізь незаповнений простір 1.2 означає, що вузька зона з різним складом газу залишається в цьому газовому потоці, тобто безпосередньо перед кінцем електрода 2 в напрямку паперу 4. В цій зоні концентрація інертного газу трохи нижча, ніж у безпосередньому потоці з сопла 1.1. В результаті цього, в цій зоні більш легко можна іонізувати газ і таким чином створювати локально обмежену плазму 3, яка остаточно виконує отвір у обідковому папері 4 сублімацією. Оскільки вже є висока концентрація інертного газу у і, особливо, навколо плазми 3, то не відбувається окиснення на поверхні обідкового паперу 4, внаслідок чого уникають появи видимих слідів горіння на краю отвору. Протяжність зони з більш низькою концентрацією інертного газу, а отже і плазми 3, може бути збільшена або зменшена з допомогою більш вузької або дещо ширшої конфігурації сопла 1.1 або зміною відстані, на яку електрод 2 виступає від сопла 1.1. Найкращу конструкцію пристрою і кращий інертний газ або газову суміш можливо експериментально визначити, тому що вони залежать від природи матеріалу для перфорування, зокрема обідкового паперу 4.

На фіг. 3 показано спосіб за винаходом з лазерним променем 6 як джерела енергії. Знову, сопло 1.1 розташовують на нижньому кінці трубки 1. В цьому соплі по центру розташовано лінзу 7, що виконує два завдання. По-перше, лінза 7 служить для фокусування лазерного променя 6 на поверхні обідкового паперу. По-друге, лінза 7 служить для направлення потоку газу з сопла 1.1 в бажаному напрямку, більш точно, так щоб потік газу було розміщено по кільцю навколо лінзи 7. Для того, щоб інертний газ, або суміш газів, мала можливість витікати навколо лінзи 7, її, наприклад, фіксують в трубці 1 з допомогою тонких дрітків, або розміщують в кінці жорсткого оптичного хвилеводу, який, як електрод 2, простягається вертикально в трубці 1. Плазму 3 в цьому випадку обмежують зоною, в якій щільність енергії лазерного променя 6 є досить високою, щоб іонізувати газову суміш з досить малою концентрацією інертного газу. У фокусній точці лінзи 7 щільність енергії лазерного променя 6 є найвищою, а концентрація інертного газу є найнижчою, і тому може бути створена місцева плазма 3 малої площі.

Азот (N_2), аргон (Ar), або діоксид вуглецю (CO_2) може бути застосовано, наприклад, як інертний газ. Оскільки інертний газ або суміш газів виходить з сопла 1.1 під тиском, щільність газу або газової суміші є більшою в кільцевій зоні навколо електрода 2 або лінзи 7, ніж в зоні одразу перед електродом 2 або лінзою 7. Чим щільніший газ, тим більше енергії потрібно для його іонізації. Додамо, що іони і електрони змиваються газовим потоком. Ці два ефекти сприяють також локальному обмеженню плазми 3. Зокрема, при застосуванні лазерного променя 6 як джерела енергії стиснене повітря може бути достатнім як газова суміш, оскільки у випадку плазми 3, створеної лазером, дія сублімації переважає над окисненням.

ФОРМУЛА ВІНАХОДУ

1. Спосіб плазмового перфорування обідкового паперу (4), при якому низькотемпературну плазму (3) утворюють на поверхні обідкового паперу (4) шляхом іонізації газової суміші за допомогою короточасного енергетичного пучка, що має, наскільки це можливо, форму точки і, що вивільняється з кінця джерела енергії, яке направлено на обідковий папір (4), і

який **відрізняється** тим, що газову суміш, яку було іонізовано, локально обмежують до поверхневої зони обідкового паперу (4) перед кінцем джерела енергії, і тим, що газову суміш, яку було іонізовано, оточують інертним газом або газовою сумішшю з високою концентрацією інертного газу, які не було іонізовано короточасним енергетичним пучком джерела енергії, а також тим, що стиснений інертний газ або газову суміш з високою концентрацією інертного газу вводять у вигляді кільця навколо кінця джерела енергії в напрямку обідкового паперу (4).

2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що джерело енергії утворюють двома рознесеними електродами (2, 5), а обідковий папір (4) і іонізовану газову суміш розташовують в зазорі між двома електродами (2, 5) і іонізовану газову суміш іонізують, прикладаючи напругу між електродами (2, 5).

3. Спосіб за п. 2, який **відрізняється** тим, що обидва електроди (2, 5) мають голчасту форму.

4. Спосіб за п. 2, який **відрізняється** тим, що один електрод (2) має голчасту форму, а протилежний електрод (5) має пласку.

5. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що джерелом енергії є лазерний промінь (6), який направляють з одного боку на обідковий папір (4), і тим, що іонізовані газ або газову суміш розміщують в лазерному промені (6) і іонізують цим променем.

6. Спосіб за п. 5, який **відрізняється** тим, що лазерний промінь (6) фокусують в зоні з найменшою концентрацією інертного газу за допомогою лінзи (7).

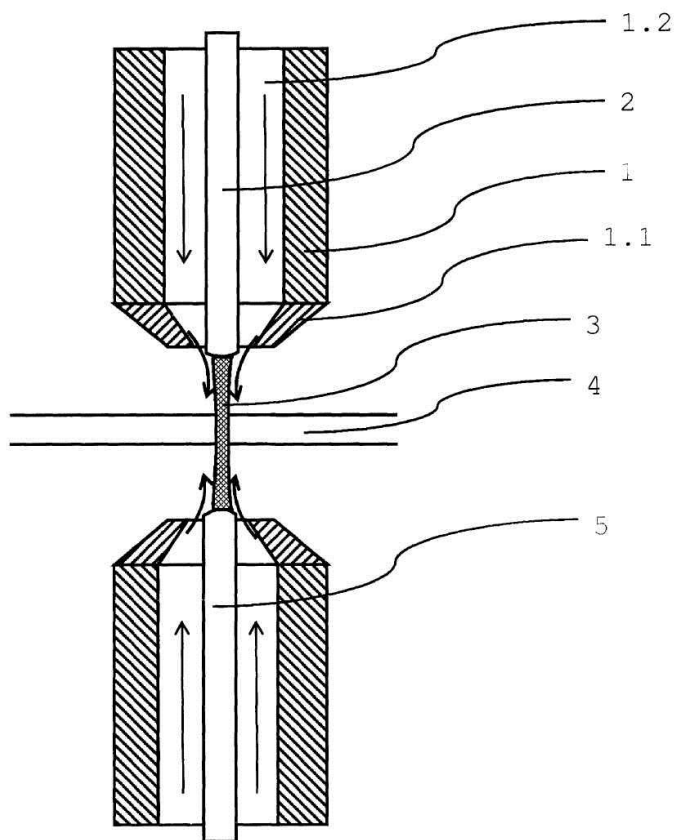
7. Пристрій плазмового перфорування обідкового паперу (4), в якому джерело енергії направлено на обідковий папір (4) під кутом 90° , і це джерело енергії має кінець, від якого енергетичний промінь направляють на обідковий папір (4),

який **відрізняється** тим, що це джерело енергії розміщено в трубці (1), і на її кінці, направленому на обідковий папір (4), виконано сопло (1.1), яке служить вихідним отвором для стисненої газової суміші, причому, кінець джерела енергії розташовано концентрично в соплі (1.1) так, що газова суміш під тиском вивільняється кільцями навколо кінця джерела енергії.

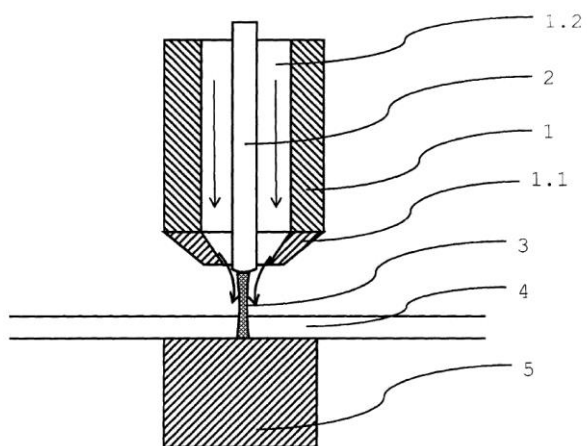
8. Пристрій за п. 7, який **відрізняється** тим, що кінець джерела енергії видається з отвору сопла (1.1) в напрямку обідкового паперу (4).

9. Пристрій за будь-яким з пп. 7 або 8, який **відрізняється** тим, що кінець джерела енергії є голчастим електродом (2).

10. Пристрій за будь-яким з пп. 7 або 8, який **відрізняється** тим, що джерелом енергії є лазер, а кінець джерела енергії є лінза (7) або кінець хвилеводу.



Фиг. 1



Фиг. 2

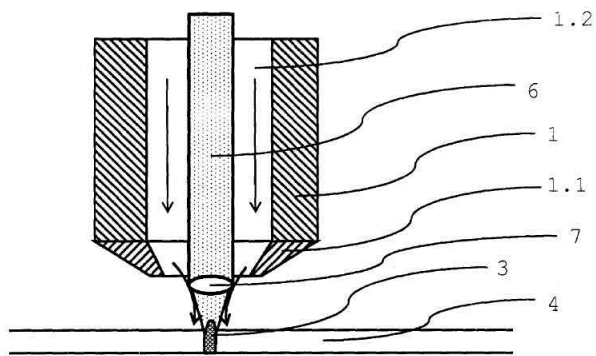


Fig. 3

Комп'ютерна верстка В. Мацело

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

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