



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **117093** (13) **C2**
(51) МПК (2018.01)
A24B 15/16 (2006.01)
A24F 47/00

МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(21) Номер заявки:	а 2014 05081	(72) Винахідник(и):	Штольц Штеффен (СН),
(22) Дата подання заявки:	14.11.2012		Дегума Іван (СН),
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід:	25.06.2018		Лаванши Фредерік (СН)
(31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	11250893.2	(73) Власник(и):	ФІЛІП МОРРІС ПРОДАКТС С.А.,
(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	15.11.2011		Quai Jeanrenaud 3, CH-2000 Neuchâtel, Switzerland (СН)
(33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку:	EP	(74) Представник:	Шляховецький Ілля Олександрович,
(41) Публікація відомостей про заявку:	11.08.2014, Бюл.№ 15		реєстр. №190
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	25.06.2018, Бюл.№ 12	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	US 5105831 A, 21.04.1992
(86) Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ	PCT/EP2012/072557, 14.11.2012		WO 2009/022232 A2, 19.02.2009
			US 5040551 A, 20.08.1991
			WO 2009/074870 A2, 18.06.2009
			EP 0340808 A2, 08.11.1989
			WO 2010/146693 A1, 23.12.2010

(54) КУРИЛЬНИЙ ВИРІБ, ЯКИЙ ВКЛЮЧАЄ В СЕБЕ СПАЛИМЕ ДЖЕРЕЛО ТЕПЛА З БАР'ЄРНИМ ПОКРИТТЯМ НА ЗАДНІЙ ПОВЕРХНІ**(57) Реферат:**

Курильний виріб (2) включає в себе спалиме джерело (4) тепла з протилежними передньою та задньою торцевими поверхнями та щонайменше одним каналом (16) для потоку повітря, який простягається від передньої торцевої поверхні до задньої торцевої поверхні спалимого джерела (4) тепла, та аерозолетвірний субстрат (6), який містить щонайменше один аерозолеутворювач й розташований нижче за ходом повітря відносно спалимого джерела (4) тепла. На по суті всій задній торцевій поверхні спалимого джерела (4) тепла нанесене неметалеве негорюче газостійке перше бар'єрне покриття (14).

UA 117093 C2

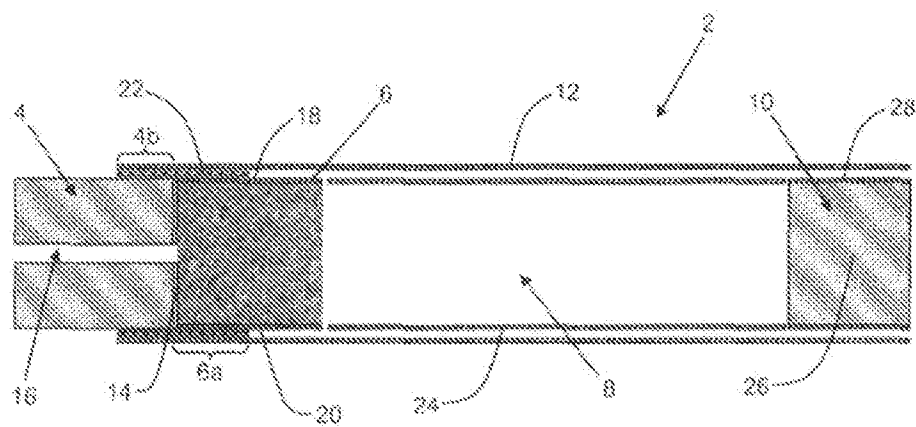


Fig.1

Цей винахід стосується курильного виробу, який включає в себе спалиме джерело тепла та аерозолетвірний субстрат, який містить щонайменше один аерозолеутворювач, при цьому субстрат розташований нижче за ходом повітря відносно спалимого джерела тепла, спалимого джерела тепла для використання в такому курильному виробі, і також стосується способу зменшення утворення певних шкідливих складників диму під час горіння спалимого джерела тепла в курильному виробі.

В цій галузі було запропоновано декілька курильних виробів, в яких тютюн піддають нагріванню замість спалювання. Метою створення таких курильних виробів є зменшення кількості відомих шкідливих складників диму, які утворюються при згорянні та піролітичному розкладанні тютюну у традиційних сигаретах. Як правило, в таких курильних виробках аерозоль створюють із застосуванням передачі тепла від спалимого паливного елемента або джерела тепла до аерозолетвірного субстрату, який може бути розташований всередині, навколо або нижче за ходом повітря відносно спалимого паливного елемента. Під час куріння леткі сполуки вивільнюються з аерозолетвірного субстрату внаслідок передавання тепла від спалимого паливного елемента та захоплюються повітрям, яке просмоктують через цей курильний виріб. Коли вивільнені сполуки охолоджуються, вони конденсуються з утворенням аерозолі, який вдихується споживачем.

Наприклад, в WO-A2-2009/022232 розкритий курильний виріб, який включає в себе спалиме джерело тепла, аерозолетвірний субстрат, розташований нижче за ходом повітря відносно спалимого джерела тепла, та теплопровідний елемент, який оточує задню частину спалимого джерела тепла та суміжну з нею передню частину аерозолетвірного субстрату та який знаходиться в контакті з ними. В курильному виробі, розкритому в WO-A2-2009/022232, поверхня аерозолетвірного субстрату знаходиться в безпосередньому контакті зі спалимим джерелом тепла.

Раніше було здійснено декілька спроб зменшити кількість монооксиду вуглецю, який утворюється під час горіння вуглецевих джерел тепла для курильних виробів, які зазнають нагрівання, наприклад, шляхом використання каталізаторів в джерелі тепла для перетворення монооксиду вуглецю, який утворюється під час горіння джерела тепла, в діоксид вуглецю. В інших відомих документах, таких як US-A-5,040,551, розкритий спосіб зменшення кількості монооксиду вуглецю, який утворюється при горінні вуглецевого паливного елемента, шляхом покривання деяких або всіх відкритих поверхонь вуглецевого спалимого паливного елемента тонким мікропористим шаром речовини у вигляді твердих частинок, і цей шар є по суті негорючим при температурах горіння вуглецевого палива. За US-A-5,040,551 цей мікропористий шар має бути достатньо тонким та проникним для повітря, щоб уникнути надмірного перешкоджання горінню вуглецевого палива. Як і в курильному виробі, розкритому в WO-A2-2009/022232, поверхня аерозолетвірного субстрату за US-A-5,040,551 знаходиться в безпосередньому контакті зі спалимим джерелом тепла.

Для сприяння утворенню аерозолі аерозолетвірні субстрати відомих курильних виробів, які зазнають нагрівання, зазвичай містять багатоатомний спирт, такий як гліцерин, або інші відомі аерозолеутворювачі. Під час зберігання та використання курильних виробів аерозолеутворювачі можуть мігрувати з аерозолетвірних субстратів відомих курильних виробів, які зазнають нагрівання, до їх спалимих джерел тепла. Недолік такої міграції аерозолеутворювачів полягає в тому, що вона може призвести до їх розкладання, зокрема, під час використання курильних виробів, які зазнають нагрівання. Раніше було здійснено декілька спроб перешкодити міграції аерозолеутворювачів з аерозолетвірних субстратів курильних виробів, які зазнають нагрівання, до їх спалимих джерел тепла (наприклад, в US-A-4,714,082, EP-A2-0 337 507, EP-A2-0 337 508 та US-A-5,156,170). Як правило, такі спроби призводили до розробки курильних виробів, в яких аерозолетвірний субстрат був вміщений всередину негорючої капсули, такої як металева оболонка, щоб зменшити міграцію аерозолеутворювачів з аерозолетвірного субстрату до спалимого джерела тепла під час зберігання та куріння, але в яких спалимому джерелу тепла все ще надають можливість для введення у безпосередній контакт з аерозолеутворювачами з аерозолетвірного субстрату під час зберігання та куріння. Певні недоліки таких відомих конструкцій курильних виробів полягають у тому, що вони надають можливість втягування газоподібних продуктів розкладання та згорання безпосередньо в головний струмінь аерозолі, ускладнюють застосування відомого устаткування та відомих способів виготовлення курильних виробів, та можуть перешкоджати здатності курильного виробу досягати температури, придатної для надання задовільного аерозолі під час перших декількох затягувань споживачем.

Отже, залишається потреба у вдосконаленому курильному виробі, який зазнає нагрівання та включає в себе спалиме джерело тепла та аерозолетвірний субстрат, який містить

щонайменше один аерозолеутворювач, та який може бути складений із застосуванням відомого виробничого устаткування. Також залишається потреба у вдосконаленому курильному виробі, який зазнає нагрівання та включає в себе спалиме джерело тепла та аерозолетвірний субстрат, який містить щонайменше один аерозолеутворювач, та в якому міграції щонайменше одного аерозолеутворювача з аерозолетвірного субстрату до спалимого джерела тепла по суті запобігають або перешкоджають. Також все ще існує необхідність зменшення кількості шкідливих складників диму в головному струмені аерозолу курильного виробу, який зазнає нагрівання, наприклад, карбонільних сполук, таких як формальдегід, ацетальдегід, пропіональдегід, та фенольних сполук.

За цим винаходом запропонований курильний виріб, який включає в себе: спалиме джерело тепла з протилежними передньою та задньою торцевими поверхнями та щонайменше одним каналом для потоку повітря, який простягається від передньої торцевої поверхні до задньої торцевої поверхні спалимого джерела тепла; та аерозолетвірний субстрат, який містить щонайменше один аерозолеутворювач й розташований нижче за ходом повітря відносно спалимого джерела тепла. На по суті всю задню торцеву поверхню спалимого джерела тепла нанесене неметалеве негорюче газостійке перше бар'єрне покриття, яке дозволяє просмоктування газу через згаданий щонайменше один канал для потоку повітря.

Також запропонований курильний виріб за цим винаходом, у якому перше бар'єрне покриття має товщину щонайменше приблизно 10 мкм.

Також запропонований курильний виріб за цим винаходом, у якому перше бар'єрне покриття є по суті непроникним для повітря.

Також запропонований курильний виріб за цим винаходом, у якому перше бар'єрне покриття містить глину, скло або оксид алюмінію.

Також запропонований курильний виріб за цим винаходом, у якому спалиме джерело тепла являє собою вуглецеве джерело тепла.

Також запропонований курильний виріб за цим винаходом, у якому спалиме джерело тепла містить запалювальну допоміжну речовину.

Також запропонований курильний виріб за цим винаходом, у якому запалювальна допоміжна речовина являє собою окисник.

Також запропонований курильний виріб за цим винаходом, у якому на внутрішній поверхні щонайменше одного каналу для потоку повітря нанесене газостійке термостійке друге бар'єрне покриття.

Також запропонований курильний виріб за цим винаходом, у якому друге бар'єрне покриття є по суті непроникним для повітря.

Також запропонований курильний виріб за цим винаходом, у якому аерозолетвірний субстрат включає в себе гомогенізовану сировину на основі тютюну.

Також запропонований курильний виріб за цим винаходом, який включає в себе теплопровідний елемент, який оточує задню частину спалимого джерела тепла та суміжну з нею передню частину аерозолетвірного субстрату і який знаходиться в контакт з ними.

Також запропонований курильний виріб за цим винаходом, який включає в себе конденсаційну камеру, розташовану нижче за ходом повітря відносно аерозолетвірного субстрату.

Також запропонований курильний виріб за цим винаходом, який включає в себе мундштук, розташований нижче за ходом повітря відносно конденсаційної камери.

За цим винаходом також запропоноване спалиме джерело тепла з протилежними передньою та задньою торцевими поверхнями для використання в курильному виробі за цим винаходом, яке має неметалеве негорюче газостійке перше бар'єрне покриття, нанесене на по суті всю його задню торцеву поверхню.

За цим винаходом у запропонованому курильному виробі забезпечено зменшення кількості монооксиду вуглецю, який утворюється під час горіння спалимого джерела тепла в курильному виробі.

За цим винаходом у запропонованому курильному виробі забезпечено зменшення кількості певних шкідливих складників диму, таких як монооксид вуглецю, формальдегід, ацетальдегід, пропіональдегід та фенольні сполуки, які утворюються під час горіння спалимого джерела тепла в курильному виробі.

За цим винаходом запропоноване спалиме джерело тепла забезпечує зменшення кількості певних шкідливих складників диму, таких як монооксид вуглецю, формальдегід, ацетальдегід, пропіональдегід та фенольні сполуки, які утворюються під час горіння спалимого джерела тепла в курильному виробі.

За цим винаходом запропонований спосіб зменшення утворення газу, вибраного із групи,

яку складають монооксид вуглецю, формальдегід, ацетальдегід, пропіональдегід, фенольні сполуки та їх суміші, який створюється у головному струмені аерозолі під час горіння спалимого джерела тепла в курильному виробі, причому цей спосіб включає етап виготовлення курильного виробу за цим винаходом.

5 В цьому описі терміни "розташований вище за ходом повітря" та "передній", "розташований нижче за ходом повітря" та "задній" вжиті для означення відносних положень компонентів або частин компонентів спалимих джерел тепла та курильних виробів за цим винаходом відносно напрямку просмоктування повітря через спалимі джерела тепла та курильні вироби під час їх використання.

10 В цьому описі термін "покриття" вжитий для означення шару речовини, який покриває джерело тепла та зчеплений з ним.

В цьому описі термін "неметалевий" вжитий для означення бар'єрного покриття, яке не є утвореним в основному з одноелементного металу або сплаву, тобто бар'єрне покриття має вміст одноелементного металу або сплаву менше ніж 50% (мол.).

15 В цьому описі термін "негорючий" вжитий для означення бар'єрного покриття, яке є по суті негорючим при температурах, яких досягають із застосуванням спалимого джерела тепла під час його горіння або запалювання.

В цьому описі термін "газостійкий" вжитий для означення бар'єрного покриття, яке є по суті непроникним для газу. За варіантом, якому віддається перевага, перше бар'єрне покриття є по суті непроникним для повітря.

20 В цьому описі термін "аерозолетвірний субстрат" вжитий для означення субстрату, здатного при нагріванні вивільнювати леткі сполуки, які можуть утворювати аерозоль.

Надання неметалевого негорючого газостійкого першого бар'єрного покриття на по суті всій задній торцевій поверхні спалимого джерела тепла забезпечує перевагу, яка полягає в запобіганні або перешкоджанні міграції щонайменше одного аерозолеутворювача з аерозолетвірного субстрату до спалимого джерела тепла під час зберігання та використання курильних виробів за цим винаходом. Таким чином забезпечують перевагу, яка полягає в уникненні або зменшенні розкладання щонайменше одного аерозолеутворювача під час використання курильних виробів за цим винаходом.

30 Надання неметалевого негорючого газостійкого першого бар'єрного покриття на по суті всій задній торцевій поверхні спалимого джерела тепла також забезпечує перевагу, яка полягає в можливості обмеження або запобігання міграції інших летких сполук аерозолетвірного субстрату з аерозолетвірного субстрату до спалимого джерела тепла під час зберігання та використання курильних виробів за цим винаходом.

35 Неметалеве негорюче газостійке перше бар'єрне покриття, нанесене на задню торцеву поверхню спалимого джерела тепла, також забезпечує перевагу, яка полягає в запобіганні або перешкоджанні потраплянню продуктів розкладання та згоряння, які утворюються під час запалювання та горіння спалимого джерела тепла, у повітря, яке просмоктується через курильний виріб під час його використання. Як буде описано нижче, це забезпечує особливі переваги, якщо спалиме джерело тепла включає в себе одну або більше домішку(-ок) для сприяння запалюванню або горінню спалимого джерела тепла, або їх комбінацію.

Неметалеве негорюче газостійке перше бар'єрне покриття, нанесене на задню торцеву поверхню спалимого джерела тепла, також забезпечує перевагу, яка полягає в обмеженні температури, дії якої піддається аерозолетвірний субстрат під час запалювання або горіння спалимого джерела тепла, і таким чином допомагає уникнути термічного розкладання або згоряння аерозолетвірного субстрату під час використання курильного виробу. Як буде описано нижче, це також забезпечує особливі переваги, якщо спалиме джерело тепла включає в себе одну або більше домішку(-ок) для сприяння запалюванню спалимого джерела тепла.

Залежно від бажаних характеристик та експлуатаційних якостей курильного виробу 50 неметалеве негорюче газостійке перше бар'єрне покриття може мати низьку або високу теплопровідність. В одному із прикладів варіанту здійснення цього винаходу, якому віддається перевага, неметалеве негорюче газостійке перше бар'єрне покриття може бути сформоване із речовини, яка має об'ємну теплопровідність від приблизно 0,1 Вт/(м·К) до приблизно 200 Вт/(м·К) при температурі 23°C та відносній вологості 50%, яка була вимірювана за способом 55 із застосуванням модифікованого нестационарного плоского джерела (MTPS). В іншому прикладі варіанту здійснення цього винаходу, якому віддається перевага, неметалеве негорюче газостійке перше бар'єрне покриття може бути сформоване із речовини, яка має об'ємну теплопровідність від приблизно 0,05 Вт/(м·К) до приблизно 50 Вт/(м·К) при температурі 23°C та відносній вологості 50%, яка була вимірювана за способом із застосуванням модифікованого 60 нестационарного плоского джерела (MTPS).

Товщина неметалевого негорючого газостійкого першого бар'єрного покриття може бути відповідним чином відрегульована для одержання хороших характеристик куріння, з уникненням або мінімізацією створення та/або всмоктування шкідливих летких речовин з курильного виробу. В одному із прикладів варіанту здійснення цього винаходу, якому віддається перевага, неметалеве негорюче газостійке перше бар'єрне покриття може мати товщину від приблизно 10 мкм до приблизно 500 мкм.

Неметалеве негорюче газостійке перше бар'єрне покриття може бути сформоване з однієї або більше прийнятної(-их) речовини(-ин), яка(-і) є загалом термічно стабільною(-ими) та негорючою(-ими) при температурах, яких досягають із застосуванням спалимого джерела тепла під час його горіння або запалювання. Прийнятні речовини відомі в цій галузі та охоплюють, але без обмеження ними, глини (такі як, наприклад, бентоніт і каолініт), скло та інші мінерали, керамічні матеріали або їх комбінації.

До речовин для покриття, яким віддається перевага, з яких може бути сформоване неметалеве негорюче газостійке перше бар'єрне покриття, належать глини та скло. За варіантом, якому віддається більша перевага, неметалеве негорюче газостійке перше бар'єрне покриття може бути сформоване з оксиду алюмінію (Al_2O_3), смол та мінеральних клеїв. В одному із варіантів здійснення цього винаходу, якому віддається перевага, неметалеве негорюче газостійке перше бар'єрне покриття являє собою глиняне покриття, яке включає в себе суміш 50/50 бентоніту та каолініту. В іншому варіанті здійснення цього винаходу, якому віддається перевага, неметалеве негорюче газостійке перше бар'єрне покриття являє собою скляне покриття, й за варіантом, якому віддається більша перевага, спечене скляне покриття.

За варіантом, якому віддається перевага, неметалеве негорюче газостійке перше бар'єрне покриття має товщину щонайменше приблизно 10 мкм. Внаслідок незначної газопроникності глини у варіантах здійснення цього винаходу, в яких неметалеве негорюче газостійке перше бар'єрне покриття являє собою глиняне покриття, це неметалеве негорюче газостійке перше бар'єрне покриття за варіантом, якому віддається більша перевага, має товщину щонайменше приблизно 50 мкм, й за варіантом, якому віддається найбільша перевага, від приблизно 50 мкм до приблизно 350 мкм. У варіантах здійснення цього винаходу, в яких неметалеве негорюче газостійке перше бар'єрне покриття сформоване з однієї або більше речовини(-ин), яка(-і) є більш непроникним(-и) для газу, неметалеве негорюче газостійке перше бар'єрне покриття може бути більш тонким, та зазвичай за варіантом, якому віддається перевага, матиме товщину менше ніж приблизно 100 мкм, й за варіантом, якому віддається більша перевага, приблизно 20 мкм. У варіантах здійснення цього винаходу, в яких неметалеве негорюче газостійке перше бар'єрне покриття являє собою скляне покриття, це неметалеве негорюче газостійке перше бар'єрне покриття за варіантом, якому віддається перевага, має товщину менше 200 мкм. Товщина неметалевого негорючого газостійкого першого бар'єрного покриття може бути виміряна із застосуванням мікроскопа, растрового електронного мікроскопа (SEM) або будь-яких інших прийнятних відомих способів вимірювання.

Неметалеве негорюче газостійке перше бар'єрне покриття може бути сформоване, так щоб прикривати по суті всю задню торцеву поверхню спалимого джерела тепла та бути зчепленим з нею, будь-якими прийнятними відовими способами, які охоплюють, але без обмеження ними, нанесення покриття шляхом розпорошення, осадження з парової фази, занурення, перенесення речовин (наприклад, нанесення кистю або наклеювання), електростатичного осаджування, або будь-якої їх комбінації.

Неметалеве негорюче газостійке перше бар'єрне покриття може бути виготовлене, наприклад, шляхом попереднього формування бар'єра, розмір та форма якого приблизно відповідають задній торцевій поверхні спалимого джерела тепла, та накладання його на задню торцеву поверхню спалимого джерела тепла так, щоб він покривав по суті всю задню торцеву поверхню спалимого джерела тепла та був приклеєним до неї. Альтернативно неметалеве негорюче газостійке перше бар'єрне покриття може формуватися, піддаватися свердленню або механічний обробці після його нанесення на задню торцеву поверхню спалимого джерела тепла.

У варіанті здійснення цього винаходу, якому віддається перевага, неметалеве негорюче газостійке перше бар'єрне покриття формують шляхом нанесення розчину або суспензії однієї або більше прийнятної(-их) речовини(-ин), з якої(-их) формують покриття, на задню торцеву поверхню спалимого джерела тепла. Наприклад, неметалеве негорюче газостійке перше бар'єрне покриття може бути нанесене на по суті всю задню торцеву поверхню спалимого джерела тепла шляхом занурення задньої торцевої поверхні спалимого джерела тепла у розчин або суспензію однієї або більше прийнятної(-их) речовини(-ин), з якої(-их) формують покриття, або нанесенням розчину або суспензії щіткою або розпорошенням, або

електростатичним осаджуванням порошку або порошкової суміші однієї або більше прийнятної(-их) речовини(-ин), з якої(-их) формують покриття, на задню торцеву поверхню спалимого джерела тепла. Перед електростатичним осаджуванням задню торцеву поверхню спалимого джерела тепла за варіантом, якому віддається перевага, попередньо оброблюють рідким склом. За варіантом, якому віддається більша перевага, неметалеве негорюче газостійке перше бар'єрне покриття наносять шляхом розпорошення.

Неметалеве негорюче газостійке перше бар'єрне покриття може бути сформоване шляхом виконання одного нанесення розчину або суспензії однієї або більше прийнятної(-их) речовини(-ин), з якої(-их) формують покриття, на задню торцеву поверхню спалимого джерела тепла. Альтернативно неметалеве негорюче газостійке перше бар'єрне покриття може бути сформоване шляхом виконання декількох нанесень розчину або суспензії однієї або більше прийнятної(-их) речовини(-ин), з якої(-их) формують покриття, на задню торцеву поверхню спалимого джерела тепла. Наприклад, неметалеве негорюче газостійке перше бар'єрне покриття може бути сформоване шляхом виконання одного, двох, трьох, чотирьох, п'яти, шести, семи або навіть восьми послідовних нанесень розчину або суспензії однієї або більше прийнятної(-их) речовини(-ин), з якої(-их) формують покриття, на задню торцеву поверхню спалимого джерела тепла.

За варіантом, якому віддається перевага, неметалеве негорюче газостійке перше бар'єрне покриття формують шляхом виконання від одного до десяти нанесень розчину або суспензії однієї або більше прийнятної(-их) речовини(-ин), з якої(-их) формують покриття, на задню торцеву поверхню спалимого джерела тепла.

Після нанесення розчину або суспензії однієї або більше прийнятної(-их) речовини(-ин), з якої(-их) формують покриття, на задню торцеву поверхню спалимого джерела тепла, спалиме джерело тепла може бути висушене з утворенням неметалевого негорючого газостійкого першого бар'єрного покриття.

Якщо неметалеве негорюче газостійке перше бар'єрне покриття формують із застосуванням декількох нанесень розчину або суспензії однієї або більше прийнятної(-их) речовини(-ин), з якої(-их) формують покриття, на задню торцеву поверхню спалимого джерела тепла, може знадобитися сушіння спалимого джерела тепла між послідовними нанесеннями розчину або суспензії.

Альтернативно або на додаток до сушіння, після нанесення розчину або суспензії однієї або більше прийнятної(-их) речовини(-ин), з якої(-их) формують покриття, на задню торцеву поверхню спалимого джерела тепла, цю одну або більше речовину(-ин), з якої(-их) формують покриття на спалимому джерелі тепла, можуть спікати для того, щоб утворити неметалеве негорюче газостійке перше бар'єрне покриття. Спиканню неметалевого негорючого газостійкого першого бар'єрного покриття віддається особлива перевага, якщо бар'єрне покриття являє собою скляне або керамічне покриття.

За варіантом, якому віддається перевага, неметалеве негорюче газостійке перше бар'єрне покриття спікають при температурі від приблизно 500°C до приблизно 900°C, й за варіантом, якому віддається більша перевага, при температурі приблизно 700°C.

За варіантом, якому віддається перевага, спалиме джерело тепла являє собою вуглецеве джерело тепла. В цьому описі термін "вуглецеве" вжитий для означення джерела тепла, яке містить вуглець.

За варіантом, якому віддається перевага, спалиме джерело тепла являє собою джерело тепла на основі вуглецю. В цьому описі термін "джерело тепла на основі вуглецю" вжитий для позначення джерела тепла, яке містить в основному вуглець, тобто джерела тепла, яке має вміст вуглецю щонайменше 50% маси в сухому стані. За варіантом, якому віддається перевага, спалимі джерела тепла на основі вуглецю за цим винаходом мають вміст вуглецю щонайменше приблизно 60% маси в сухому стані, за варіантом, якому віддається більша перевага, щонайменше приблизно 70% маси в сухому стані, й за варіантом, якому віддається найбільша перевага, щонайменше приблизно 80% маси в сухому стані.

Спалимі вуглецеві джерела тепла за цим винаходом можуть бути утворені з однієї або більше прийнятної(-их) вуглецевмісної(-их) речовини(-ин).

При потребі з однією або більше вуглецевмісною(-ими) речовиною(-ами) можуть бути змішані одна або більше зв'язувальна(-их) речовина(-ин). За варіантом, якому віддається перевага, ця(-і) одна або більше зв'язувальна(-их) речовина(-ин) являє(-ють) собою органічну(-і) зв'язувальну(-і) речовину(-и). До прийнятних відомих органічних зв'язувальних речовин належать, але без обмеження ними: камеді (наприклад, гуарова камедь), модифіковані целюлози та похідні целюлози (наприклад, метилцелюлоза, карбоксиметилцелюлоза, гідроксипропілцелюлоза та гідроксипропілметилцелюлоза), борошно, крохмалі, цукри, рослинні

олії, та їх комбінації.

У варіанті здійснення цього винаходу, якому віддається особлива перевага, спалиме джерело тепла утворене із суміші вуглецевого порошку, модифікованої целюлози, борошна та цукру.

Замість однієї або більше зв'язувальної(-их) речовини(-ин) або на додаток до неї(-их), спалимі джерела тепла за цим винаходом можуть містити одну або більше домішки(-ок) для того, щоб поліпшити властивості спалимого вуглецевого джерела тепла. До прийнятних домішок належать, але без обмеження ними, домішки для сприяння зміцненню спалимого джерела тепла (наприклад, домішки для спікання), домішки для сприяння запалюванню спалимого джерела тепла (наприклад, окисники, такі як перхлорати, хлорати, нітрати, пероксиди, перманганати та/або цирконій), домішки для сприяння згорянню спалимого джерела тепла (наприклад, калій та солі калію, такі як цитрат калію) та домішки для сприяння розкладанню одного або більше газу(-ів), який(-і) утворюється(-ються) при згорянні спалимого джерела тепла (наприклад, каталізатори, такі як CuO , Fe_2O_3 та Al_2O_3).

Такі домішки можуть включатися в спалиме джерело тепла до або після нанесення неметалевого негорючого газостійкого першого бар'єрного покриття на його задню поверхню.

У варіанті здійснення, якому віддається особлива перевага, спалиме джерело тепла являє собою циліндричне спалиме джерело тепла, яке містить вуглець та щонайменше одну запалювальну допоміжну речовину, циліндричне спалиме джерело тепла має верхню за ходом повітря торцеву поверхню та протилежну нижню за ходом повітря торцеву поверхню, причому принаймні частина циліндричного спалимого джерела тепла між верхньою за ходом повітря торцевою поверхнею та нижньою за ходом повітря торцевою поверхнею загорнута у стійку до згоряння обгортку, та при запалюванні верхньої за ходом повітря торцевої поверхні циліндричного спалимого джерела тепла температура нижньої за ходом повітря торцевої поверхні циліндричного спалимого джерела тепла підвищується до першої температури, й під час подальшого горіння циліндричного спалимого джерела тепла нижня за ходом повітря торцева поверхня циліндричного спалимого джерела тепла зберігає другу температуру, яка є нижчою, ніж перша температура. У цьому описі термін "запалювальна допоміжна речовина" вжитий для позначення речовини, яка вивільнює енергію та/або кисень під час запалювання спалимого джерела тепла, причому швидкість вивільнення цієї речовиною енергії та/або кисню не обмежується дифузією кисню навколишнього середовища. Іншими словами, швидкість вивільнення цієї речовиною енергії та/або кисню під час запалювання спалимого джерела тепла майже не залежить від швидкості, з якою кисень навколишнього середовища може досягти цієї речовини. У цьому описі термін "запалювальна допоміжна речовина" також вжитий для позначення одноелементного металу, який вивільнює енергію під час запалювання спалимого джерела тепла, причому температура займання цього одноелементного металу становить нижче ніж приблизно 500°C , а теплота згоряння цього одноелементного металу становить щонайменше приблизно 5 кДж/г.

У цьому описі термін "запалювальна допоміжна речовина" не охоплює солі лужних металів та карбонових кислот (такі як солі лужних металів та лимонної кислоти, солі лужних металів та оцтової кислоти та солі лужних металів та бурштинової кислоти), галоїдні солі лужних металів (такі як солі лужних металів та соляної кислоти), солі лужних металів та вугільної кислоти або солі лужних металів та фосфорної кислоти, які, як вважається, модифікують горіння вуглецю.

При використанні вивільнення енергії та/або кисню щонайменше одною запалювальною допоміжною речовиною під час запалювання спалимого джерела тепла призводить до підвищення температури спалимого джерела тепла при його запалюванні. Це призводить до підвищення температури спалимого джерела тепла. При використанні у курильному виробі за цим винаходом це забезпечує перевагу, яка полягає в наявності достатньої кількості тепла для передавання аерозолетвірному субстрату курильного виробу від спалимого джерела тепла, та яка, таким чином, полегшує створення прийнятного аерозолу під час перших затягувань цим курильним виробом.

До прикладів прийнятних окисників належать, але без обмеження ними: нітрати, такі як, наприклад, нітрат калію, нітрат кальцію, нітрат стронцію, нітрат натрію, нітрат барію, нітрат літію, нітрат алюмінію та нітрат заліза; нітрити; інші органічні та неорганічні нітрисполуки; хлорати, такі як, наприклад, хлорат натрію та хлорат калію; перхлорати, такі як, наприклад, перхлорат натрію; хлорити; бромати, такі як, наприклад, бромат натрію та бромат калію; пербромати; броміти; борати, такі як, наприклад, борат натрію та борат калію; ферати, такі як, наприклад, ферат барію; ферити; манганати, такі як, наприклад, манганат калію; перманганати, такі як, наприклад, перманганат калію; органічні пероксиди, такі як, наприклад, пероксид бензоїлу і пероксид ацетону; неорганічні пероксиди, такі як, наприклад, пероксид водню,

пероксид стронцію, пероксид магнію, пероксид кальцію, пероксид барію, пероксид цинку та пероксид літію; супероксиди, такі як, наприклад, супероксид калію та супероксид натрію; йодати; періодати; йодити; сульфати; сульфіти; інші сульфоксиди; фосфати; фосфіати; фосфіти та фосфінити.

Включення домішок для запалювання та горіння, водночас із забезпеченням переваги, яка полягає в покращенні властивостей запалювання та горіння спалимого джерела тепла, може призвести до утворення небажаних продуктів розкладання та реакційних продуктів під час використання курильного виробу. Наприклад, продуктів розкладання нітратів, введених у спалиме джерело тепла для сприяння його запалюванню, може призвести до утворення оксидів азоту. Неметалево негорюче газостійке перше бар'єрне покриття, нанесене на задню торцеву поверхню спалимого джерела тепла, забезпечує перевагу, яка полягає у запобіганні або перешкоджанні потраплянню таких небажаних продуктів розкладання та реакційних продуктів у повітря, яке просмоктується через курильний виріб під час його використання.

Крім того, додавання окисників, таких як нітрати, або інших домішок для сприяння запалюванню може призвести до утворення гарячих газів та високих температур у спалимому джерелі тепла під час запалювання спалимого джерела тепла. Неметалево негорюче газостійке перше бар'єрне покриття, яке діє як тепловідвід та бар'єр для гарячих газів, та яке нанесене на задню торцеву поверхню спалимого джерела тепла, забезпечує перевагу, яка полягає в обмеженні температури, дії якої піддається аерозолетвірний субстрат, та допомагає уникнути термічного розкладання або згорання аерозолетвірного субстрату під час запалювання спалимого джерела тепла.

Для формування спалимих вуглецевих джерел тепла за цим винаходом одну або більше вуглецевмісну(-их) речовину(-ин) за варіантом, якому віддається перевага, змішують з однією або більше зв'язувальною(-ими) речовиною(-ами) та іншими домішками (у випадку їх додавання), та попередньо формують у заготовку бажаної форми. Суміш однієї або більше вуглецевмісної(-их) речовини(-ин), однієї або більше зв'язувальної(-их) речовини(-ин) та інших домішок може бути попередньо сформована в заготовку бажаної форми із застосуванням будь-яких прийнятних відомих способів формування кераміки, таких як, наприклад, шлікерне лиття, екструдкування, відливання під тиском та пресування у прес-формі. За варіантом, якому віддається перевага, згадану суміш попередньо формують у заготовку бажаної форми екструдкуванням.

За варіантом, якому віддається перевага, суміш однієї або більше вуглецевмісної(-их) речовини(-ин), однієї або більше зв'язувальної(-их) речовини(-ин) та інших домішок попередньо формують у видовжений пруток. Однак слід зазначити, що суміш однієї або більше вуглецевмісної(-их) речовини(-ин), однієї або більше зв'язувальної(-их) речовини(-ин) та інших домішок може бути попередньо сформована в заготовку, яка буде мати інші бажані форми.

Після формування видовжений пруток або заготовку іншої бажаної форми за варіантом, якому віддається перевага, сушать для зниження вмісту вологи, та потім піролізує в неокиснювальній атмосфері при температурі, достатній для обвуглювання однієї або більше зв'язувальної(-их) речовини(-ин) (у випадку її(їх) наявності) та по суті повного усунення будь-яких летких речовин у видовженому прутку або заготовці іншої форми. За варіантом, якому віддається перевага, видовжений пруток або заготовку іншої бажаної форми піролізують в атмосфері азоту при температурі від приблизно 700°C до приблизно 900°C.

В одному з варіантів здійснення цього винаходу в спалиме джерело тепла вводять щонайменше один нітрат металу шляхом введення щонайменше однієї сполуки-попередника нітрату металу в суміш однієї або більше вуглецевмісної(-их) речовини(-ин), однієї або більше зв'язувальної(-их) речовини(-ин) та інших домішок. У подальшому цю щонайменше одну сполуку-попередник нітрату металу перетворюють *in situ* в щонайменше один нітрат металу обробкою піролізованого попередньо сформованого циліндричного прутка або заготовки іншої форми водним розчином азотної кислоти. В одному із варіантів здійснення цього винаходу спалиме джерело тепла включає в себе щонайменше один нітрат металу, температура термічного розкладання якого становить менше ніж приблизно 600°C, й за варіантом, якому віддається більша перевага, менше ніж приблизно 400°C. За варіантом, якому віддається перевага, температура термічного розкладання згаданого щонайменше одного нітрату металу становить від приблизно 150°C до приблизно 600°C, й за варіантом, якому віддається більша перевага, від приблизно 200°C до приблизно 400°C.

У варіантах здійснення цього винаходу, яким віддається перевага, піддавання спалимого джерела тепла дії звичайної запальнички із жовтим полум'ям або інших засобів запалювання повинно спричинювати розкладання згаданого щонайменше одного нітрату металу з вивільненням кисню та енергії. Це розкладання спричинює початкове підвищення температури

спалимого джерела тепла, а також сприяє запалюванню цього спалимого джерела тепла. Після розкладання згаданого щонайменше одного нітрату металу спалиме джерело тепла за варіантом, якому віддається перевага, продовжує горіти при меншій температурі.

Введення щонайменше одного нітрату металу забезпечує перевагу, яка полягає в запалюванні спалимого джерела тепла, яке ініціюється зсередини, а не тільки в певній ділянці на їх поверхні. За варіантом, якому віддається перевага, щонайменше один нітрат металу розподілений загалом рівномірно по всьому об'єму спалимого джерела тепла. За варіантом, якому віддається перевага, згаданий щонайменше один нітрат металу присутній в спалимому джерелі тепла у кількості від приблизно 20% маси в сухому стані до приблизно 50% маси в сухому стані спалимого джерела тепла.

В іншому варіанті здійснення цього винаходу спалиме джерело тепла містить щонайменше один пероксид або супероксид, який активно виділяє кисень при температурі менше ніж приблизно 600°C, й за варіантом, якому віддається більша перевага, при температурі менше ніж приблизно 400°C.

За варіантом, якому віддається перевага, згаданий щонайменше один пероксид або супероксид активно виділяє кисень при температурі від приблизно 150°C до приблизно 600°C, за варіантом, якому віддається більша перевага, при температурі від приблизно 200°C до приблизно 400°C, та за варіантом, якому віддається найбільша перевага, при температурі приблизно 350°C.

Під час використання курильного виробу, піддавання спалимого джерела тепла дії звичайної запальнички із жовтим полум'ям або інших засобів запалювання має спричинювати розкладання щонайменше одного пероксиду або супероксиду з вивільненням кисню. Це розкладання спричинює початкове підвищення температури спалимого джерела тепла, а також сприяє запалюванню цього спалимого джерела тепла. Після розкладання згаданого щонайменше одного пероксиду або супероксиду спалиме джерело тепла за варіантом, якому віддається перевага, продовжує горіти при меншій температурі.

Введення щонайменше одного пероксиду або супероксиду забезпечує перевагу, яка полягає в тому, що відбувається запалювання спалимого джерела тепла, яке ініціюється зсередини, а не тільки в певній ділянці на їх поверхні. За варіантом, якому віддається перевага, згаданий щонайменше один пероксид або супероксид розподілений загалом рівномірно по всьому об'єму спалимого джерела тепла.

Пористість спалимого джерела тепла за варіантом, якому віддається перевага, становить від приблизно 20% до приблизно 80%, та за варіантом, якому віддається більша перевага, від приблизно 20% до приблизно 60%. Якщо спалиме джерело тепла містить щонайменше один нітрат металу, то це забезпечує перевагу, яка полягає в тому, що кисень може дифундувати у масу цього спалимого джерела тепла зі швидкістю, достатньою для підтримання горіння під час розкладання цього щонайменше одного нітрату металу та тривання процесу горіння. За варіантом, якому віддається навіть більша перевага, пористість спалимого джерела тепла становить від приблизно 50% до приблизно 70%, та за варіантом, якому віддається ще більша перевага, від приблизно 50% до приблизно 60% при вимірюванні, наприклад, із застосуванням ртутної порометрії або гелієвої пікнометрії. Необхідна пористість може бути легко досягнута під час виробництва спалимих джерел тепла за цим винаходом при застосуванні відомих способів і технологічних процесів.

Об'ємна густина спалимих вуглецевих джерел тепла за цим винаходом становить від приблизно 0,6 г/см³ до 1,0 г/см³, що забезпечує певні переваги.

За варіантом, якому віддається перевага, маса спалимого джерела тепла становить від приблизно 300 мг до приблизно 500 мг, та за варіантом, якому віддається більша перевага, від приблизно 400 мг до приблизно 450 мг.

За варіантом, якому віддається перевага, довжина спалимого джерела тепла становить від приблизно 7 мм до приблизно 17 мм, за варіантом, якому віддається більша перевага, від приблизно 11 мм до приблизно 15 мм, та варіантом, якому віддається найбільша перевага, приблизно 11 мм.

При вживанні в цьому описі термін "довжина" означає розмір спалимого джерела тепла у поздовжньому напрямку.

За варіантом, якому віддається перевага, діаметр спалимого джерела тепла становить від приблизно 5 мм до приблизно 9 мм, та за варіантом, якому віддається більша перевага, від приблизно 7 мм до приблизно 8 мм.

За варіантом, якому віддається перевага, спалиме джерело тепла має загалом постійний діаметр. Однак альтернативно спалиме джерело тепла може бути виконане у вигляді конуса, так що діаметр задньої частини цього спалимого джерела тепла є більшим, ніж діаметр його

передньої частини. За варіантом, якому віддається особлива перевага, спалимі джерела тепла є загалом циліндричними. Спалиме джерело тепла може являти собою, наприклад, циліндр або конічний циліндр, який має загалом круглий поперечний переріз, або циліндр або конічний циліндр, який має загалом еліптичний поперечний переріз.

5 Спалиме джерело тепла має щонайменше один канал для потоку повітря, який за варіантом, якому віддається перевага, проходить через внутрішню частину спалимого джерела тепла та простягається по всій довжині цього спалимого джерела тепла. Альтернативно або на додаток до цього, спалиме джерело тепла може мати щонайменше один канал для потоку повітря, який простягається по зовнішній периферійній поверхні спалимого джерела тепла.
10 Спалимі джерела тепла за одним із варіантів здійснення цього винаходу, якому віддається перевага, мають один, два або три канал(-и) для потоку повітря. За варіантом, якому віддається найбільша перевага, через спалимі джерела тепла за цим винаходом виконаний єдиний канал для потоку повітря. У варіантах здійснення цього винаходу, яким віддається особлива перевага, спалиме джерело тепла має єдиний загалом центральний або осьовий канал для потоку
15 повітря. Діаметр цього єдиного каналу для потоку повітря за варіантом, якому віддається перевага, становить від приблизно 1,5 мм до приблизно 3 мм. Неметалева негорюче газостійке перше бар'єрне покриття, яке покриває по суті всю задню торцеву поверхню спалимого джерела тепла, уможливує просмоктування газу через щонайменше один канал для потоку повітря спалимого джерела тепла від розташованої вище за ходом повітря торцевої поверхні
20 курильного виробу.

Внутрішня поверхня щонайменше одного каналу для потоку повітря спалимого джерела тепла може бути частково або повністю вкрита другим бар'єрним покриттям. За варіантом, якому віддається перевага, друге бар'єрне покриття покриває всю внутрішню поверхню всіх каналів для потоку повітря спалимого джерела тепла.

25 За варіантом, якому віддається перевага, друге бар'єрне покриття включає в себе шар речовини у вигляді твердих частинок, і цей шар є газостійким. За варіантом, якому віддається більша перевага, друге бар'єрне покриття є принаймні по суті непроникним для повітря. Газостійке друге бар'єрне покриття має низьку теплопровідність, що забезпечує певні переваги.

Друге бар'єрне покриття може бути сформоване з однієї або більше прийнятної(-их)
30 речовини(-ин), яка(-і) є по суті термічно стабільною(-ими) та негорючою(-ими) при температурах, яких досягають із застосуванням спалимого джерела тепла під час запалювання та горіння. Прийнятні речовини відомі в цій галузі та охоплюють, але без обмеження ними, наприклад: глини; оксиди металів, такі як оксид заліза, оксид алюмінію, діоксид титану, діоксид кремнію, алюмосилікат, діоксид цирконію та діоксид церію; цеоліти; фосфат цирконію; та інші керамічні
35 матеріали, або їх комбінації. До речовин для покриття, яким віддається перевага, та з яких може бути сформоване друге бар'єрне покриття, належать глини, скло, алюміній, оксид заліза та їх комбінації. При бажанні в друге бар'єрне покриття можуть бути введені каталітичні інгредієнти, такі як інгредієнти, які сприяють окисненню монооксиду вуглецю в діоксид вуглецю. До прийнятних каталітичних інгредієнтів належать, але без обмеження ними, наприклад, платина,
40 паладій, перехідні метали та їх оксиди.

Друге бар'єрне покриття може бути сформоване з тієї(-их) самої(-их) або з іншої(-их) речовини або речовин, що й негорюче газостійке перше бар'єрне покриття.

За варіантом, якому віддається перевага, товщина другого бар'єрного покриття становить від приблизно 30 мкм до приблизно 200 мкм, й за варіантом, якому віддається більша перевага,
45 від приблизно 30 мкм до приблизно 100 мкм.

Друге бар'єрне покриття може бути нанесене на внутрішню поверхню щонайменше одного каналу для потоку повітря спалимого джерела тепла будь-яким прийнятним способом, наприклад, способами, описаними в US-A-5,040,551. Наприклад, розчин або суспензія речовини другого бар'єрного покриття може бути нанесена на внутрішню поверхню кожного каналу для
50 потоку повітря розпорошенням, змочуванням або фарбуванням. Альтернативно друге бар'єрне покриття може бути надане вставлянням вкладиша в один або більше канал(-ів) для потоку повітря. Наприклад, в кожному канал для потоку повітря може бути вставлена газостійка порожниста трубка.

У варіанті здійснення цього винаходу, якому віддається перевага, друге бар'єрне покриття
55 наносять на внутрішню поверхню щонайменше одного каналу для потоку повітря спалимого джерела тепла із застосуванням процесу, описаного в WO-A2-2009/074870, під час екструджування спалимого джерела тепла.

Факультативно спалиме джерело тепла може мати одну або більше (за варіантом, якому віддається перевага, включно до шести) поздовжню(-іх) заглибину(-ин), яка(-і) простягається(-
60 ються) по частині або по всій периферійній поверхні спалимих джерел тепла. Якщо це бажано,

спалиме джерело тепла може мати щонайменше один поздовжній канал для потоку повітря та одну або більше поздовжню(-іх) заглибину(-ин).

5 Спалімі джерела тепла з протилежними передньою та задньою торцевими поверхнями за цим винаходом, які мають неметалеве негорюче газостійке перше бар'єрне покриття, нанесене на по суті всю їх задню торцеву поверхню, особливо придатні для використання в курильних виробках, розкритих в WO-A-2009/022232. Однак слід зазначити, що спалімі джерела тепла за цим винаходом також можуть бути використані в курильних виробках різної конструкції та складу.

За варіантом, якому віддається перевага, спалиме джерело тепла та аерозолетвірний субстрат розташовані впритул один до іншого.

10 За варіантом, якому віддається перевага, курильні вироби за цим винаходом також включають в себе теплопровідний елемент, який оточує задню частину спаленого джерела тепла та суміжну з нею передню частину аерозолетвірного субстрату та який знаходиться в контакті з ними. Цей теплопровідний елемент за варіантом, якому віддається перевага, є стійким до згоряння та має обмежену проникність для кисню.

15 До теплопровідних елементів, прийнятих для застосування в цьому винаході, належать, але без обмеження ними: обгортки з металевої фольги, такі як, наприклад, обгортки з алюмінієвої фольги, обгортки зі сталевий фольги, обгортки із залізної фольги та обгортки з мідної фольги; та обгортки із фольги з металевих сплавів.

20 За варіантом, якому віддається перевага, довжина задньої частини спаленого джерела тепла, оточеної вздовж обводу теплопровідним елементом, становить від приблизно 2 мм до приблизно 8 мм, й за варіантом, якому віддається більша перевага, від приблизно 3 мм до приблизно 5 мм.

25 За варіантом, якому віддається перевага, довжина передньої частини спаленого джерела тепла, не оточеної вздовж обводу теплопровідним елементом, становить від приблизно 5 мм до приблизно 15 мм, й за варіантом, якому віддається більша перевага, від приблизно 6 мм до приблизно 8 мм.

За варіантом, якому віддається перевага, аерозолетвірний субстрат простягається на щонайменше приблизно 3 мм нижче за ходом повітря поза теплопровідним елементом.

30 За варіантом, якому віддається перевага, довжина аерозолетвірного субстрату становить від приблизно 5 мм до приблизно 20 мм, й за варіантом, якому віддається більша перевага, від приблизно 8 мм до приблизно 12 мм. За варіантом, якому віддається перевага, довжина передньої частини аерозолетвірного субстрату, оточеної вздовж обводу теплопровідним елементом, становить від приблизно 2 мм до приблизно 10 мм, за варіантом, якому віддається більша перевага, від приблизно 3 мм до приблизно 8 мм, та за варіантом, якому віддається найбільша перевага, від приблизно 4 мм до приблизно 6 мм. За варіантом, якому віддається перевага, довжина задньої частини аерозолетвірного субстрату, не оточеної вздовж обводу теплопровідним елементом, становить від приблизно 3 мм до приблизно 10 мм. Іншими словами, за варіантом, якому віддається перевага, аерозолетвірний субстрат простягається на приблизно 3-10 мм нижче за ходом повітря поза теплопровідним елементом. За варіантом, якому віддається більша перевага, аерозолетвірний субстрат простягається на щонайменше приблизно 4 мм нижче за ходом повітря поза теплопровідним елементом.

45 За варіантом, якому віддається перевага, аерозолетвірні субстрати курильних виробів за цим винаходом містять щонайменше один аерозолеутворювач та речовину, здатну вивільнювати леткі сполуки у відповідь на нагрівання. Аерозолі, створювані з аерозолетвірних субстратів курильних виробів за цим винаходом, можуть бути видимими або невидимими, та можуть містити пари (наприклад, дрібні частинки речовин, які знаходяться в газоподібному стані, але які при кімнатній температурі зазвичай є рідкими або твердими), а також гази та краплі рідини конденсованих парів.

50 Згаданий щонайменше один аерозолеутворювач може являти собою будь-яку прийнятну відому сполуку або суміш сполук, які при використанні покращують утворення густого та стабільного аерозолу, та які є по суті стійкими до термічного розкладання при робочій температурі курильного виробу. Прийнятні аерозолеутворювачі добре відомі в цій галузі та охоплюють, наприклад, багатоатомні спирти, складні ефіри багатоатомних спиртів, такі як моноацетат, діацетат або триацетат гліцерину, та аліфатичні складні ефіри моно-, ди- або полікарбонових кислот, такі як диметилдодекандіоат та диметилтетрадекандіоат. Аерозолеутворювачі, яким віддається перевага для використання в курильних виробках за цим винаходом, являють собою багатоатомні спирти та їх суміші, такі як триетиленгліколь, 1,3-бутандіол, та за варіантом, якому віддається найбільша перевага, гліцерин.

60 За варіантом, якому віддається перевага, речовина, здатна вивільнювати леткі сполуки у відповідь на нагрівання, надана у вигляді порції речовини рослинного походження, та за

варіантом, якому віддається більша перевага, порції гомогенізованої речовини рослинного походження. Наприклад, аерозолетвірний субстрат може містити одну або більше речовин(-ин), одержану(-их) з рослин, в тому числі, але без обмеження ними, тютюн; чай, наприклад, зелений чай; перцеву м'яту; лавр; евкаліпт; базилік; шавлію; вербену та естрагон. Речовина рослинного походження може містити домішки, в тому числі, але без обмеження ними, зволожувачі, ароматизатори, зв'язувальні речовини та їх суміші. За варіантом, якому віддається перевага, речовина рослинного походження складається загалом з тютюнової сировини, та за варіантом, якому віддається більша перевага, з гомогенізованої тютюнової сировини.

Курильні вироби за цим винаходом за варіантом, якому віддається перевага, також включають в себе конденсаційну камеру, розташовану нижче за ходом повітря відносно аерозолетвірного субстрату. Додання конденсаційної камери забезпечує перевагу, яка полягає в можливості подальшого охолодження аерозолі, який створюють із застосуванням передачі тепла аерозолетвірному субстрату від спалимого джерела тепла. Конденсаційна камера також забезпечує перевагу, яка полягає в тому, що вона дозволяє довести загальну довжину курильних виробів за цим винаходом до бажаного значення, наприклад, до довжини, подібної довжині традиційних сигарет, шляхом відповідного вибору довжини конденсаційної камери. За варіантом, якому віддається перевага, конденсаційна камера являє собою видовжену порожнисту трубку.

Курильні вироби за цим винаходом також можуть включати в себе мундштук, розташований нижче за ходом повітря відносно аерозолетвірного субстрату, а також нижче за ходом повітря відносно конденсаційної камери, у разі її наявності. Мундштук може, наприклад, включати в себе фільтр, виготовлений з ацетилцелюлози, паперу або інших прийнятних відомих фільтрувальних матеріалів. За варіантом, якому віддається перевага, мундштук має низьку ефективність фільтрації, та за варіантом, якому віддається більша перевага, дуже низьку ефективність фільтрації. Альтернативно або на додаток до цього, мундштук може включати в себе одну або більше секцію(-ій), які вміщують абсорбенти, адсорбенти, ароматизатори та інші модифікатори аерозолі та домішки, які використовують у фільтрах для традиційних сигарет, або їх комбінації.

Курильні вироби за цим винаходом можуть бути виготовлені із застосуванням відомих способів та устаткування.

Нижче цей винахід буде описаний, тільки у вигляді прикладу, з посиланнями на супровідні фігури, на яких:

на Фіг. 1 показаний схематичний поздовжній розріз курильного виробу за варіантом здійснення цього винаходу, якому віддається перевага; та

на Фіг. 2 показаний графік температури аерозолетвірного субстрату курильного виробу за першим варіантом здійснення цього винаходу протягом горіння його спалимого джерела тепла.

Курильний виріб 2, показаний на Фіг. 1, включає в себе спалиме вуглецеве джерело 4 тепла за цим винаходом, аерозолетвірний субстрат 6, видовжену конденсаційну камеру 8 та мундштук 10, які розташовані співвісно та впритул один до іншого. Спалиме вуглецеве джерело 4 тепла, аерозолетвірний субстрат 6, видовжена конденсаційна камера 8 та мундштук 10 загорнуті у зовнішню обгортку із сигаретного паперу 12 низької повітропроникності.

Як показано на Фіг. 1, неметалеве негорюче газостійке перше бар'єрне покриття 14 нанесене на по суті всю задню торцеву поверхню спалимого вуглецевого джерела 4 тепла.

Спалиме вуглецеве джерело 4 тепла має центральний канал 16 для потоку повітря, який простягається у поздовжньому напрямку через спалиме вуглецеве джерело 4 тепла та неметалеве негорюче газостійке перше бар'єрне покриття 14. На внутрішній поверхні центрального каналу 16 для потоку повітря нанесене газостійке термостійке друге бар'єрне покриття (не показане).

Аерозолетвірний субстрат 6 розташований безпосередньо нижче за ходом повітря відносно спалимого вуглецевого джерела 4 тепла та включає в себе відрізок циліндричного штранга тютюнової сировини 18, яка містить гліцерин як аерозолеутворювач, й згаданий субстрат оточений вздовж обводу обгорткою 20 для штранга фільтра.

Теплопровідний елемент 22, який виконаний у вигляді трубки із алюмінієвої фольги, оточує задню частину 4b спалимого вуглецевого джерела 4 тепла та розташовану впритул до неї передню частину 6a аерозолетвірного субстрату 6, та контактує з ними. Як показано на Фіг. 1, задня частина аерозолетвірного субстрату 6 не оточена вздовж обводу теплопровідним елементом 22.

Видовжена конденсаційна камера 8 розташована нижче за ходом повітря відносно аерозолетвірного субстрату 6 та включає в себе циліндричну відкриту на кінцях трубку з картону 24. Мундштук 10 курильного виробу 2 розташований нижче за ходом повітря відносно

конденсаційної камери 8 та включає в себе відрізок циліндричного штранга ацетилцелюлозного джгута 26 з дуже низькою ефективністю фільтрації, оточений вздовж обводу обгорткою 28 для штранга фільтра. Мундштук 10 може бути оточений вздовж обводу обідковим папером (не показаний).

- 5 При користуванні споживач підпалює спалиме вуглецеве джерело 4 тепла, після чого всмоктує повітря через центральний канал 16 для потоку повітря, спрямований вниз за ходом повітря у напрямку до мундштука 10. Передня частина 6а аерозолетвірного субстрату 6 нагрівається головним чином шляхом теплопередачі через розташовану впритул до неї задню частину 4b спалимого джерела 4 тепла, яка не горить, та теплопровідний елемент 22.
- 10 Всмоктане повітря нагрівається під час проходження через центральний канал 16 для потоку повітря спалимого вуглецевого джерела 4 тепла, після чого нагріває аерозолетвірний субстрат 6 шляхом конвекції. Нагрівання аерозолетвірного субстрату 6 вивільнює леткі та напівлеткі сполуки та гліцерин із аерозолетвірного субстрату 18, які захоплюються нагрітим всмоктаним повітрям при його проходженні через аерозолетвірний субстрат 18. Нагріте повітря та захоплені ним сполуки проходять нижче за ходом повітря через конденсаційну камеру 8, охолоджуються, та конденсуються з утворенням аерозолу, який проходить через мундштук у ротову порожнину споживача (при температурі, яка є близькою до температури навколишнього середовища).

- Для складання курильного виробу 2 прямокутний відрізок теплопровідного елемента 22 приклеюють до сигаретного паперу 12. Спалиме вуглецеве джерело 4 тепла, відрізок штранга аерозолетвірного субстрату 6 та конденсаційну камеру 8 відповідним чином вирівнюють та розміщують на сигаретному папері 12 з прикріпленням теплопровідним елементом 22.
- 20 Сигаретний папір 12 з прикріпленням теплопровідним елементом 22 обгортають навколо задньої частини 4b спалимого вуглецевого джерела 4 тепла, аерозолетвірного субстрату 6 та конденсаційної камери 8, та склеюють. Мундштук 10 прикріплюють до відкритого кінця конденсаційної камери із застосуванням відомої технології приєднування фільтрів.

- 25 Курильні вироби за переважним варіантом здійснення цього винаходу, показаним на Фіг. 1, які мають розміри, наведені в Таблиці 1, були складені з використанням спалимих вуглецевих джерел тепла, виготовлених у відповідності з Прикладом 1 та Прикладом 6, наведеними нижче.

Приклад 1 - Приготування спалимого джерела тепла

- 30 Спалимі циліндричні вуглецеві джерела тепла за цим винаходом можуть бути одержані так, як описано в WO2009/074870 A2 або в будь-якому іншому джерелі інформації, відомому спеціалістам в цій галузі. Водну суспензію, як описано в WO2009/074870 A2, за варіантом, якому віддається перевага, екструдують через головку екструдера, центральна вихідна частина формувального каналу якої має круглий поперечний переріз, для виготовлення спалимого джерела тепла.
- 35 За варіантом, якому віддається перевага, діаметр вихідної частини формувального каналу головки екструдера становить 8,7 мм, так щоб утворювати циліндричні прутки, які за варіантом, якому віддається перевага, мають довжину приблизно 20-22 см та діаметр приблизно 9,1-9,2 мм. В цих циліндричних прутках може бути створений єдиний поздовжній канал для потоку повітря із застосуванням осердя, встановленого по центру у вихідній частині формувального каналу головки екструдера.
- 40 За варіантом, якому віддається перевага, це осердя має круглий поперечний переріз та зовнішній діаметр приблизно 2 мм або приблизно 3,5 мм. Альтернативно в цих циліндричних прутках можуть бути утворені три канали для потоку повітря із застосуванням трьох осердь з круглим поперечним перерізом та зовнішнім діаметром приблизно 2 мм, встановлених на однаковій кутовій відстані у вихідній частині формувального каналу головки екструдера.
- 45 Під час екструдювання циліндричних прутків може закачуватися суспензія покриття на основі глини (виготовлена з використанням глини, такої як натуральна зелена глина) через канал подавання, який простягається через центр осердя або осердь, з утворенням тонкого другого бар'єрного покриття товщиною приблизно 150-300 мкм на внутрішній поверхні каналу або каналів для потоку повітря. Циліндричні прутки можуть бути піддані сушінню при температурі приблизно 20-25°C та відносній вологості приблизно 40-50% протягом від приблизно 12 год до приблизно 72 год, і потім піддані піролізу в атмосфері азоту при температурі 750°C протягом приблизно 240 хв. Після піролізу циліндричні прутки можуть бути розрізані та оброблені до визначеного діаметра із застосуванням шліфувальної машини з утворенням окремих спалимих вуглецевих джерел тепла.
- 50 Після розрізання та оброблення прутки за варіантом, якому віддається перевага, мають довжину приблизно 11 мм, діаметр приблизно 7,8 мм та масу в сухому стані приблизно 400 мг. Потім окремі спалимі вуглецеві джерела тепла можуть бути піддані сушінню при температурі приблизно 130°C протягом приблизно 1 год.

Таблиця 1

Курильний виріб	
Загальна довжина (мм)	70
Діаметр (мм)	7,9
Пористе вуглецеве джерело тепла	
Довжина (мм)	11
Діаметр (мм)	7,8
Діаметр каналу для потоку повітря (мм)	1,85-3,50
Товщина першого бар'єрного покриття (мкм)	0-500
Товщина другого бар'єрного покриття (мкм)	0-300
Аерозолетвірний субстрат	
Довжина (мм)	10
Діаметр (мм)	7,8
Густина (г/см ³)	0,8
Аерозолеутворювач	Гліцерин
Кількість аерозолеутворювача	20% від сухої маси тютюну
Конденсаційна камера	
Довжина (мм)	42
Діаметр (мм)	7,8
Мундштук	
Довжина (мм)	7
Діаметр (мм)	7,8
Теплопровідний елемент	
Довжина (мм)	9
Діаметр (мм)	7,8
Товщина алюмінієвої фольги (мкм)	20
Довжина задньої частини спалимого вуглецевого джерела тепла (мм)	4
Довжина передньої частини аерозолетвірного субстрату (мм)	5
Довжина задньої частини аерозолетвірного субстрату (мм)	5

Приклад 2 - Покриття спалимого джерела тепла бентонітом/каоолінітом

Неметалеве негорюче газостійке перше бар'єрне покриття з бентоніту/каоолініту може бути нанесене на задню торцеву поверхню спалимого вуглецевого джерела тепла, одержаного так, як описано в Прикладі 1, зануренням, нанесенням покриття щіткою або розпорошенням. Занурення включає введення задньої торцевої поверхні спалимого вуглецевого джерела тепла у концентрований розчин бентоніту/каоолініту. За варіантом, якому віддається перевага, розчин бентоніту/каоолініту, призначений для занурювання в нього задньої торцевої поверхні спалимого вуглецевого джерела тепла, містить 3,8% бентоніту, 12,5% каоолініту та 83,7% H₂O (мол.). Задню торцеву поверхню спалимого вуглецевого джерела тепла за варіантом, якому віддається перевага, занурюють у розчин бентоніту/каоолініту протягом приблизно 1 с, та дозволяють меніску зникнути в результаті проникнення розчину в пори вуглецю на поверхні заднього торця спалимого вуглецевого джерела тепла. Нанесення покриття щіткою включає занурення щітки в концентрований розчин бентоніту/каоолініту та нанесення концентрованого розчину бентоніту/каоолініту, який знаходиться на щітці, на поверхню заднього торця спалимого вуглецевого джерела тепла доти, доки ця поверхня не буде покрита цим розчином. Розчин бентоніту/каоолініту для нанесення щіткою за варіантом, якому віддається перевага, містить 3,8% бентоніту, 12,5% каоолініту та 83,7% H₂O (мол.).

Після нанесення неметалевого негорючого газостійкого першого бар'єрного покриття зануренням або за допомогою щітки спалиме вуглецеве джерело тепла може бути піддане сушінню в сушильній шафі при температурі приблизно 130°C протягом приблизно 30 хв та розміщене на ніч в ексикаторі, відносна вологість всередині якого становить приблизно 5%.

Нанесення покриття розпорошенням включає виготовлення розчину суспензії, який за варіантом, якому віддається перевага, містить 3,6% бентоніту, 18,0% каоолініту та 78,4% H₂O [м/м], та має в'язкість приблизно 50 мПа·с при швидкості зсуву приблизно 100 с⁻¹ при вимірюванні реометром (Physica MCR 300, співвісне розташування циліндрів). Нанесення

покриття шляхом розпорошення може виконуватися пістолетом-розпорошувачем Sata MiniJet 3000 з використанням розпорошувальних форсунок з розмірами 0,5 мм, 0,8 мм або 1 мм на лінійному приводі SMC E-MY2B при швидкості переміщення зразка від приблизно 10 мм/с до приблизно 100 мм/с. Можуть бути застосовані такі параметри розпорошення: відстань від зразка до пістолета становить 15 см; швидкість переміщення зразка становить 10 мм/с; розмір розпорошувальної форсунки становить 0,5 мм; розпорошувальне сопло є плоским та тиск розпорошення становить 2,5 бар ($2,5 \times 10^5$ Па). При однократному нанесенні покриття розпорошенням зазвичай отримують покриття товщиною приблизно 11 мкм. За варіантом, якому віддається перевага, розпорошення повторюють три рази. Між кожним нанесенням покриття розпорошенням спалиме вуглецеве джерело тепла сушать при кімнатній температурі протягом приблизно 10 хв. Після нанесення неметалевого негорючого газостійкого першого бар'єрного покриття спалиме вуглецеве джерело тепла за варіантом, якому віддається перевага, піролізують при температурі приблизно 700°C протягом приблизно 1 год.

Приклад 3 - Покриття спалимого джерела тепла спеченим склом

Неметалево негорюче газостійке перше бар'єрне покриття зі скла може бути нанесене на задню торцеву поверхню спалимого вуглецевого джерела тепла, одержаного так, як описано в Прикладі 1, розпорошенням. Покриття, нанесене розпорошенням скла, може бути одержано з використанням суспензії дрібнодисперсного порошку матового скла. Наприклад, може бути використана суспензія для покриття, виконаного розпорошенням, яка містить або 37,5% скляного порошку (з розміром частинок 3 мкм), 2,5% метилцелюлози, 60% води та має в'язкість 120 мПа·с, або яка містить 37,5% скляного порошку (з розміром частинок 3 мкм), 2,5% бентонітового порошку, 60% води та має в'язкість 60-100 мПа·с. Може бути використаний скляний порошок, який має склад та фізичні властивості, відповідні Склу 1, Склу 2, Склу 3 та Склу 4 в Таблиці 2.

Нанесення покриття розпорошенням може бути виконане пістолетом-розпорошувачем Sata MiniJet 3000 з використанням розпорошувальних форсунок з розмірами 0,5 мм, 0,8 мм або 1 мм на лінійному приводі SMC E-MY2B при швидкості переміщення зразка від приблизно 10 мм/с до приблизно 100 мм/с. За варіантом, якому віддається перевага, розпорошення повторюють декілька разів. Після завершення розпорошення спалиме вуглецеве джерело тепла за варіантом, якому віддається перевага, піролізують при температурі приблизно 700°C протягом приблизно 1 год.

Таблиця 2

Склад стекол, % (мас.), температура T_g перетворення, коефіцієнт A_{20-300} теплового розширення та значення KI, розраховане на основі складу

	Скло 1	Скло 2	Скло 3	Скло 4
SiO ₂	70	70	65	60
Na ₂ O	20	15	20	20
K ₂ O				5
CaO	10	8	10	10
MgO		4	5	5
Al ₂ O ₃		3		
T_g (°C)	517	539	512	465
A_{20-300} ($10^{-6} K^{-1}$)	10,9	9,3	10,2	12,1
значення KI	30	21	35	40

Приклад 4 - Способи визначення сполук диму

Умови для куріння

Умови для куріння та детальний опис курильної машини викладені в стандарті ISO 3308 (ISO 3308:2000). Атмосферні умови для кондиціонування та випробувань викладені в стандарті ISO 3402. Феноли вловлюють із застосуванням кембриджських фільтрувальних подушок. Кількісне визначення карбонілів в аерозолях, в тому числі формальдегіду, акролеїну, ацетальдегіду та пропіональдегіду виконують із застосуванням недефективної рідинної хроматографії з тандемною маспектроскопією (UPLC-MSMS). Кількісне визначення фенольних сполук, таких як катехін, гідрохінон та фенол, виконують із застосуванням рідинної хроматографії з флуоресцентною спектроскопією (LC-fluorescence). Монооксид вуглецю в димі вловлюють із застосуванням газовідбірних мішків та вимірюють із застосуванням

недисперсійного інфрачервоного аналізатора, як викладено в стандарті ISO 8454 (ISO 8454:2007).

Режими куріння

Сигарети, випробувані в режимі куріння, рекомендованому міністерством охорони здоров'я Канади, викурювали протягом 12 затягувань з об'ємом затягування 55 мл, тривалістю затягування 2 с та інтервалом між затягуваннями 30 с. Сигарети, випробувані в інтенсивному режимі куріння, викурювали протягом 20 затягувань з об'ємом затягування 80 мл, тривалістю затягування 3,5 с та інтервалом між затягуваннями 23 с.

Приклад 5 - Захист від високих температур та зниження рівня монооксиду вуглецю за допомогою покриття на задній поверхні спалимого джерела тепла

За переважним варіантом здійснення цього винаходу, показаним на Фіг. 1, курильні вироби, загальна довжина яких становить 70 мм, були виготовлені вручну. Ці курильні вироби включали в себе спалиме циліндричне вуглецеве джерело тепла з єдиним поздовжнім каналом для потоку повітря, зовнішній діаметр якого становив 1,85 мм, та неметалевим негорючим газостійким першим бар'єрним покриттям із глини, виконаним загалом так, як описано в WO 2009/074870 A2 та Прикладі 1. Аерозолетвірний субстрат цих курильних виробів мав довжину 10 мм та містив приблизно 60% (мас.) тютюну трубогневого сушіння, приблизно 10% (мас.) тютюну східного типу та приблизно 20% (мас.) тютюну сонячного сушіння. Теплопровідний елемент цих курильних виробів мав довжину 9 мм, з яких 4 мм покривали задню частину спалимого джерела тепла та 5 мм покривали суміжну з нею передню частину аерозолетвірного субстрату. Якщо у наведеному вище описі в цьому Прикладі не вказано інше, властивості цих курильних виробів відповідали властивостям, наведеним вище в Таблиці 1. Для порівняння також були виготовлені вручну курильні вироби тієї ж конструкції, але без неметалевого негорючого газостійкого першого бар'єрного покриття.

Температуру в аерозолетвірному субстраті вимірювали під час горіння спалимого джерела тепла курильного виробу, який включає в себе спалиме джерело тепла з неметалевим негорючим газостійким першим бар'єрним покриттям із глини, та курильного виробу, який включає в себе спалиме джерело тепла без неметалевого негорючого газостійкого першого бар'єрного покриття. Для вимірювання температури термопару вставляли в аерозолетвірний субстрат курильних виробів, як розкрито у WO-A2-2009/022232. Результати узагальнені на Фіг. 2 та показують, що протягом перших декількох секунд після запалювання спалимого джерела тепла температура в аерозолетвірному субстраті була значно нижчою для курильного виробу, який включає в себе спалиме джерело тепла з неметалевим негорючим газостійким першим бар'єрним покриттям із глини (на Фіг. 2 показано пунктирною лінією), порівняно з курильним виробом, який включає в себе спалиме джерело тепла без неметалевого негорючого газостійкого першого бар'єрного покриття (на Фіг. 2 показано суцільною лінією). Також було виміряне загальне надходження монооксиду вуглецю для цих курильних виробів в режимі куріння, рекомендованому міністерством охорони здоров'я Канади. Виміряне загальне надходження монооксиду вуглецю для курильного виробу, який включає в себе спалиме джерело тепла без неметалевого негорючого газостійкого першого бар'єрного покриття, склало 1,47 мкг. Виміряне загальне надходження монооксиду вуглецю для курильного виробу, який включає в себе спалиме джерело тепла з неметалевим негорючим газостійким першим бар'єрним покриттям із глини, склало тільки 0,97 мкг. Таким чином, надання неметалевого негорючого газостійкого першого бар'єрного покриття з глини на задній торцевій поверхні спалимого джерела тепла призвело до зниження загального надходження монооксиду вуглецю на приблизно 35%.

Приклад 6 - Приготування спалимого джерела тепла із запалювальною допоміжною речовиною

Вуглецеве спалиме джерело тепла, яке містить запалювальну допоміжну речовину, може бути одержане змішуванням 525 г вугільного порошку, 225 г карбонату кальцію (CaCO_3), 51,75 г цитрату калію, 84 г модифікованої целюлози, 276 г борошна, 141,75 г цукру та 21 г кукурудзяної олії з 579 г деіонізованої води до утворення водної суспензії, загалом так, як розкрито у WO2009/074870 A2. Потім ця водна суспензія може бути екструдована через головку екструдера, центральна вихідна частина формувального каналу якої має круглий поперечний переріз з діаметром приблизно 8,7 мм, для утворення циліндричних прутків, які мають довжину приблизно 20-22 см та діаметр приблизно 9,1-9,2 мм. В цих циліндричних прутках може бути утворений єдиний поздовжній канал для потоку повітря із застосуванням осердя, встановленого по центру у вихідній частині формувального каналу головки екструдера. За варіантом, якому віддається перевага, це осердя має круглий поперечний переріз та зовнішній діаметр приблизно 2 мм або приблизно 3,5 мм. Альтернативно в цих циліндричних прутках можуть бути

створені три канали для потоку повітря із застосуванням трьох осердь з круглим поперечним перерізом та зовнішнім діаметром приблизно 2 мм, встановлених на однаковій кутовій відстані у вихідній частині формувального каналу головки екструдера. Під час екструдювання циліндричних прутків може закачуватися суспензія покриття на основі зеленої глини через канал подавання, який простягається через центр осердя, з утворенням тонкого другого бар'єрного покриття товщиною приблизно 150-300 мкм на внутрішній поверхні згаданого єдиного поздовжнього каналу для потоку повітря. Циліндричні прутки за варіантом, якому віддається перевага, сушать при температурі приблизно 20-25°C та відносній вологості приблизно 40-50% протягом від приблизно 12 год до приблизно 72 год, після чого піддають піролізу в атмосфері азоту при температурі 750°C протягом приблизно 240 хв. Після піролізу циліндричні прутки можуть бути розрізані та оброблені до визначеного діаметра із застосуванням шліфувальної машини з утворенням окремих спалимих вуглецевих джерел тепла, які мають довжину приблизно 11 мм, діаметр приблизно 7,8 мм та масу у сухому стані приблизно 400 мг. Потім окремі спалімі вуглецеві джерела тепла можуть бути піддані сушінню при температурі приблизно 130°C протягом приблизно 1 год, після чого вони можуть бути вміщені у водний розчин азотної кислоти з концентрацією 38% (мас.), насичений нітратом калію (KNO_3). Через приблизно 5 хв окремі спалімі вуглецеві джерела тепла за варіантом, якому віддається перевага, виймають із згаданого розчину, та сушать при температурі 130°C протягом приблизно 1 год. Після сушіння окремі спалімі вуглецеві джерела тепла можуть знову бути вміщені у водний розчин азотної кислоти з концентрацією 38% (мас.), насичений нітратом калію (KNO_3). Через приблизно 5 хв окремі спалімі вуглецеві джерела тепла можуть бути вийняті з розчину, та піддані сушінню при температурі 130°C протягом приблизно 1 год, після чого їх сушать при температурі 160°C протягом приблизно 1 год, і насамкінець сушать при температурі 200°C протягом приблизно 1 год.

Приклад 7 - Сполуки диму від курільних виробів зі спалимими джерелами тепла з негорючим газостійким першим бар'єрним покриттям із глини або скла

Спалімі циліндричні вуглецеві джерела тепла, які містять запалювальну допоміжну речовину, одержані так, як описано в Прикладі 6, з єдиним поздовжнім каналом для потоку повітря діаметром 1,85 мм та бентонітовим/каооліновим другим бар'єрним покриттям, були виготовлені з неметалевим негорючим газостійким першим бар'єрним покриттям із глини, як описано в Прикладі 2. Крім того, спалімі циліндричні вуглецеві джерела тепла, які містять запалювальну допоміжну речовину, як описано в Прикладі 6, з єдиним поздовжнім каналом для потоку повітря діаметром 1,85 мм та скляним другим бар'єрним покриттям, були виготовлені з неметалевим негорючим газостійким першим бар'єрним покриттям зі спеченого скла, як описано в Прикладі 3. В обох випадках довжина спалимих циліндричних вуглецевих джерел тепла становила 11 мм. Товщина неметалевого негорючого газостійкого першого бар'єрного покриття із глини за варіантом, якому віддається перевага, становила приблизно 50 мкм або приблизно 100 мкм, та товщина неметалевого негорючого газостійкого першого бар'єрного покриття зі скла за варіантом, якому віддається перевага, становила приблизно 20 мкм, приблизно 50 мкм або приблизно 100 мкм. За переважним варіантом здійснення цього винаходу, показаним на Фіг. 1, курільні вироби, які мають загальну довжину 70 мм та включають в себе згадані вище спалімі циліндричні вуглецеві джерела тепла, були складені вручну. Аерозолетвірний субстрат цих курільних виробів мав довжину 10 мм та містив приблизно 60% (мас.) тютюну трубоогневого сушіння, приблизно 10% (мас.) тютюну східного типу та приблизно 20% (мас.) тютюну сонячного сушіння. Теплопровідний елемент цих курільних виробів мав довжину 9 мм, з яких 4 мм покривали задню частину спалимого джерела тепла та 5 мм покривали суміжну з нею передню частину аерозолетвірного субстрату. Якщо у наведеному вище описі в цьому Прикладі не вказано інше, властивості цих курільних виробів відповідали властивостям, наведеним вище в Таблиці 1. Для порівняння також були виготовлені вручну курільні вироби такої самої конструкції, але без неметалевого негорючого газостійкого першого бар'єрного покриття.

Отримані курільні вироби викурювали, як описано в Прикладі 5, в режимі куріння, рекомендованому міністерством охорони здоров'я Канади. Перед викурюванням спалімі джерела тепла цих курільних виробів були запалені із застосуванням звичайної запальнички з жовтим полум'ям. Кількість формальдегіду, ацетальдегіду, акролеїну та пропіональдегіду в головному струмені аерозолі цих курільних виробів була виміряна так, як описано в Прикладі 5. Результати цього вимірювання узагальнені в Таблиці 3, наведеній нижче, та показують, що кількість карбонілів, таких як ацетальдегід та особливо формальдегід, значно знижується в головному струмені аерозолів курільних виробів, які включають в себе спаліме джерело тепла з неметалевим негорючим газостійким першим бар'єрним покриттям, порівняно з кількістю цих

речовин в головному струмені аерозолів курильних виробів, які включають в себе спалиме джерело тепла без неметалевого негорючого газостійкого першого бар'єрного покриття.

Приклад 5, описаний вище, демонструє зниження надходження моноξειду вуглецю у одному із варіантів здійснення цього винаходу. Як видно з Прикладу 7, надання неметалевого негорючого газостійкого першого бар'єрного покриття на по суті всій задній торцевій поверхні спалимого джерела тепла за цим винаходом також несподівано призводить до значно зменшеного утворення карбонільних сполук, таких як формальдегід, ацетальдегід, пропіональдегід, та фенольних сполук у головному струмені аерозолі. Приклади, описані вище, ілюструють, але не обмежують цей винахід. Інші варіанти здійснення цього винаходу можуть бути виконані без виходу за межі його сутності та обсягу, та слід розуміти, що конкретні Приклади та варіанти здійснення, розкриті в цьому описі, не є обмежувальними.

Таблиця 3

Кількість карбонілів (мікрограм на зразок), виміряна в головному струмені аерозолі в режимі куріння, рекомендованому міністерством охорони здоров'я Канади, для курильних виробів, які включають в себе спалиме вуглецеве джерело тепла (а) без неметалевого негорючого газостійкого першого бар'єрного покриття, (b) з неметалевим негорючим газостійким першим бар'єрним покриттям із глини, та (с) з неметалевим негорючим газостійким першим бар'єрним покриттям зі спеченого скла

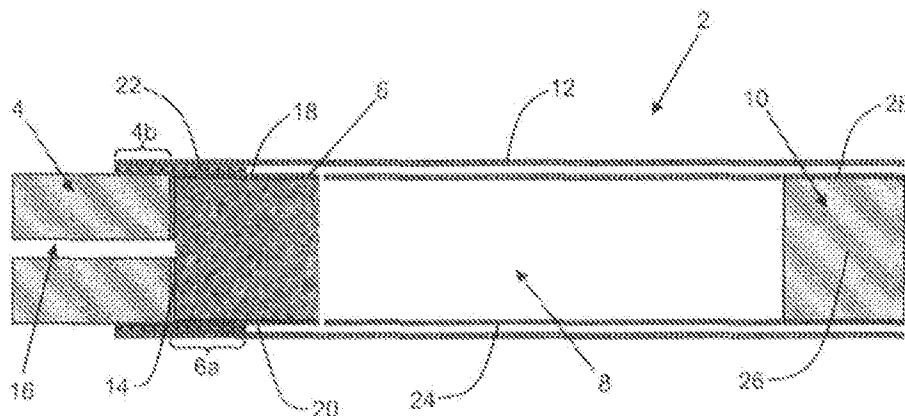
Неметалеве негорюче газостійке перше бар'єрне покриття	(a) Відсутнє	(b) Глина		(c) Скло		
Товщина (мкм)		50	100	20	50	100
формальдегід	22,19	18,2	17,6	14,87	12,99	14,56
ацетальдегід	102,83	103,9	89,4	75,11	69,56	86,89
акролеїн	7,09	7,7	7,1	6,22	4,29	5,41
пропіональдегід	5,09	4,9	7,7	4,50	3,64	4,78

15

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Курильний виріб (2), який включає в себе:
спалиме джерело (4) тепла з протилежними передньою та задньою торцевими поверхнями та щонайменше одним каналом (16) для потоку повітря, який простягається від передньої торцевої поверхні до задньої торцевої поверхні спалимого джерела (4) тепла; та аерозолетвірний субстрат (6), який містить щонайменше один аерозолеутворювач й розташований нижче за ходом повітря відносно спалимого джерела (4) тепла, який **відрізняється** тим, що на всю задню торцеву поверхню спалимого джерела (4) тепла нанесене негорюче газостійке перше бар'єрне покриття (14), яке дозволяє просмоктування газу через згаданий щонайменше один канал (16) для потоку повітря, причому згадане негорюче газостійке перше бар'єрне покриття покриває всю задню торцеву поверхню спалимого джерела (4) тепла та зчеплене з ним і має вміст одноелементного металу або сплаву менше ніж 50 % (мол.).
2. Курильний виріб (2) за п. 1, який **відрізняється** тим, що перше бар'єрне покриття (14) має товщину щонайменше 10 мкм.
3. Курильний виріб (2) за п. 2, який **відрізняється** тим, що перше бар'єрне покриття (14) є непроникним для повітря.
4. Курильний виріб (2) за будь-яким із пп. 1-3, який **відрізняється** тим, що перше бар'єрне покриття містить глину, скло або оксид алюмінію.
5. Курильний виріб (2) за будь-яким із пп. 1-4, який **відрізняється** тим, що спалиме джерело (4) тепла являє собою вуглецеве джерело тепла.
6. Курильний виріб (2) за будь-яким із попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що спалиме джерело (4) тепла містить запалювальну допоміжну речовину.
7. Курильний виріб (2) за п. 6, який **відрізняється** тим, що запалювальна допоміжна речовина являє собою окисник.
8. Курильний виріб (2) за будь-яким із попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що на внутрішній поверхні щонайменше одного каналу (16) для потоку повітря нанесене газостійке термостійке друге бар'єрне покриття.

9. Курильний виріб (2) за будь-яким із попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що друге бар'єрне покриття є не проникним для повітря.
10. Курильний виріб (2) за будь-яким із попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що аерозолетвірний субстрат (6) включає в себе гомогенізовану сировину на основі тютюну.
- 5 11. Курильний виріб (2) за будь-яким із попередніх пунктів, який також включає в себе: теплопровідний елемент (22), який оточує задню частину (4b) спалимого джерела (4) тепла та суміжну з нею передню частину (6a) аерозолетвірного субстрату (6) і який знаходиться в контакті з ними.
- 10 12. Курильний виріб (2) за будь-яким із попередніх пунктів, який також включає в себе: конденсаційну камеру (8), розташовану нижче за ходом повітря відносно аерозолетвірного субстрату (6).
13. Курильний виріб (2) за п. 10, який також включає в себе: мундштук (10), розташований нижче за ходом повітря відносно конденсаційної камери (8).
- 15 14. Спалиме джерело (4) тепла з протилежними передньою та задньою торцевими поверхнями для використання в курильному виробі (2) за будь-яким із попередніх пунктів, яке включає в себе:
- 20 щонайменше один канал (16) для потоку повітря, який простягається від передньої торцевої поверхні до задньої торцевої поверхні спалимого джерела (4) тепла; та негорюче газостійке бар'єрне покриття (14) на всій задній торцевій поверхні спалимого джерела (4) тепла, яке дозволяє просмоктування газу через згаданий щонайменше один канал (16) для потоку повітря, причому згадане негорюче газостійке перше бар'єрне покриття покриває всю задню торцеву поверхню спалимого джерела (4) тепла та зчеплене з ним і має вміст одноелементного металу або сплаву менше ніж 50 % (мол.).



Фіг.1

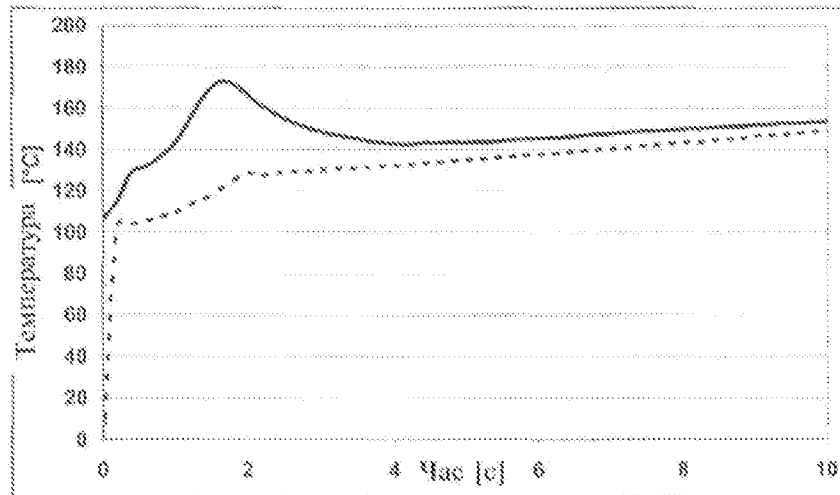


Fig.2

Комп'ютерна верстка А. Крулевський

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