



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA (11) 97004 (13) C2  
(51) МПК (2011.01)  
A24F 47/00

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) ДИСТИЛЯЦІЙНИЙ КУРИЛЬНИЙ ВИРІБ

1

2

(21) а201002196

(22) 08.08.2008

(24) 26.12.2011

(86) РСТ/IB2008/002868, 08.08.2008

(31) 07253142.9

(32) 10.08.2007

(33) EP

(46) 26.12.2011, Бюл.№ 24, 2011 р.

(72) МАДЕР СЕРЖ, СН, П'ЯДЕ ЖАН-ЖАК, СН,  
ПОЖЕ ЛОРАН ЕДУАР, СН, ЗЮБЕР ЖАК АРМАН,  
СН

(73) ФІЛІП МОРРІС ПРОДАКТС С.А., СН

(56) US 4714082, 22.12.1987

EP 0535696 A, 07.04.1993

UA 92342 C2, 11.02.2008

UA 92474 C2, 10.07.2007

(57) 1. Курильний виріб (2)(30), який включає в себе: горюче джерело (4) тепла; аерозолетвірний субстрат (6), розташований нижче за потоком відносно горючого джерела (4) тепла; та теплопровідний елемент (22), що оточує задню частину (4b) горючого джерела (4) тепла та прилеглу передню частину (6a) аерозолетвірного субстрату (6) і перебуває у контакті з ними, який **відрізняється** тим, що аерозолетвірний субстрат (6) простягається на щонайменше приблизно 3 мм за межі теплопровідного елемента (22) у напрямку за потоком.

2. Курильний виріб (30) за п. 1, який **відрізняється** тим, що додатково включає в себе гільзу (32), розташовану навколо задньої частини аерозолетвірного субстрату, причому гільза (32) розташована на певній відстані від теплопровідного елемента (22) нижче за потоком відносно нього.

3. Курильний виріб (2)(30) за п. 1 або п. 2, який **відрізняється** тим, що передня частина (6a) ае-

розолетвірного субстрату (6) прилягає до задньої частини (4b) горючого джерела (4) тепла.

4. Курильний виріб (2)(30) за п. 1, п. 2 або п. 3, який **відрізняється** тим, що задня частина (4b) горючого джерела (4) тепла та передня частина (6a) аерозолетвірного субстрату (6) мають по суті однакові розміри.

5. Курильний виріб (2)(30) за будь-яким із попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що додатково включає в себе: камеру (8) розширення, розташовану нижче за потоком відносно аерозолетвірного субстрату (6).

6. Курильний виріб (2)(30) за будь-яким із попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що додатково включає в себе: мундштучну частину (10), розташовану нижче за потоком відносно камери (8) розширення.

7. Курильний виріб (2)(30) за будь-яким із попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що горюче джерело (4) тепла являє собою джерело тепла на основі пористого вугілля.

8. Курильний виріб (2)(30) за будь-яким із попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що аерозолетвірний субстрат (6) включає в себе гомогенізований матеріал на основі тютюну.

9. Курильний виріб (2)(30) за будь-яким із попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що в горючому джерелі (6) тепла виконаний щонайменше один наскрізний поздовжній канал (16) для потоку повітря.

10. Курильний виріб (2)(30) за п. 9, який **відрізняється** тим, що на внутрішній поверхні щонайменше одного каналу (16) для потоку повітря виконано покриття (14).

У цій галузі техніки запропонована певна кількість курильних виробів, у яких тютюн не спалюють, а нагрівають. Метою таких нагрівних курильних виробів є зменшення кількості відомих шкідливих складників диму, які утворюються при згорянні та піролітичному розкладанні тютюну у звичайних сигаретах. Звичайно у таких нагрівних курильних виробках аерозоль утворюється в ре-

зультаті передавання тепла від горючого паливного елемента або джерела тепла до фізично окремого аерозолетвірного матеріалу, який може бути розташований всередині, навколо або нижче за потоком відносно цього паливного елемента. Під час куріння леткі сполуки вивільнюються з аерозолетвірного матеріалу в результаті передавання тепла від паливного елемента та переносяться у

(19) UA (11) 97004 (13) C2

повітрі, яке просмоктують крізь курильний виріб. Коли вивільнені сполуки охолоджуються, вони конденсуються з утворенням аерозолі, який вдихає споживач.

Наприклад, у патенті США № 4,714,082 описані курильні вироби, що включають в себе горючий паливний елемент високої густини, фізично окремий аерозолетвірний засіб та теплопровідний елемент. Цей теплопровідний елемент знаходиться в контакті з паливним елементом та аерозолетвірним засобом навколо принаймні частини їх зовнішньої поверхні та проводить тепло від паливного елемента, що горить, до аерозолетвірного засобу. За варіантом, якому віддається перевага, теплопровідний елемент заглиблений з боку жевріючого кінця паливного елемента.

В усіх варіантах здійснення винаходу, показаних у патенті США № 4,714,082, теплопровідний елемент утворює теплопровідний контейнер, який вміщує аерозолетвірний засіб вздовж усієї своєї довжини. Наприклад, на Фіг. 3 згаданого документа показаний курильний виріб, який включає в себе паливний елемент з одиночним осьовим отвором, а аерозолетвірний засіб, розташований безпосередньо за паливним елементом, включає в себе аерозолетвірний субстрат з гранульованого термічно стабільного вугілля або оксиду алюмінію, просоченого аерозолетвірним матеріалом, а також певну дозовану кількість тютюну, розташовану безпосередньо за аерозолетвірним субстратом. Теплопровідний елемент являє собою стрічку з фольги, яка перекриває задню частину паливного елемента, весь аерозолетвірний засіб та порцію тютюну. Ацетатцелюлозна трубка, яка має кільцеподібну секцію з пружної целюлози, розташована між згаданою дозованою кількістю тютюну та ацетатцелюлозною пробкою фільтра низької ефективності. По всій довжині курильний виріб може бути загорнутий у папір сигаретного типу.

І хоча це не включено у варіант здійснення винаходу, показаний на Фіг. 3, курильні вироби, описані у патенті США № 4,714,082, за варіантом, якому віддається перевага, крім того включають в себе периферійний ізолювальний елемент з пружного, негорючого матеріалу, такого як оболонка зі скловолокон. Ізолювальний елемент, якому віддається перевага, розташований навколо принаймні частини паливного елемента та за варіантом, якому віддається перевага, — принаймні частини аерозолетвірного засобу.

Нагрівні сигарети випускає фірма R.J. Reynolds Tobacco Company під марками Premier® та Eclipse®.

Сигарета Premier® включає в себе вугільний паливний елемент з трьома осьовими отворами, оточений ізоляційною матою з волокна та прикріплений до алюмінієвої капсули, яка вміщує гранули оксиду алюмінію, покриті висушеними розпилюванням тютюном, ароматизаторами та гліцерином. Згадана капсула оточена ізоляційною тютюновою матою.

Сигарета Eclipse® включає в себе вугільний паливний елемент з одним осьовим отвором та множиною периферійних пазів. Паливний елемент оточений зовнішньою ізолювальною оболонкою,

яка складається з листа, який містить тютюн та гліцерин, розташованого між двома скломатами. Певна дозована кількість розпушеного відновленого тютюну, який містить гліцерин, розташована безпосередньо за вугільним паливним елементом. Згадана дозована кількість розпушеного тютюну оточена оболонкою з алюмінієвої фольги. Ця оболонка з алюмінієвої фольги не покриває жодної частини паливного елемента; зокрема, вона не перекриває задньої частини паливного елемента.

З причини декількох проблем жодна із цих нагрівних сигарет не досягла комерційного успіху. До згаданих проблем належать, наприклад, погані органолептичні властивості утвореного аерозолі, вплив на споживача побічних продуктів згоряння вугілля, таких як монооксид вуглецю, з паливного елемента, та небажана чутливість сигарет до інтенсивних режимів затягування. При інтенсивних режимах затягувань, які виходять за межі відповідних стандартних умов Федеральної комісії з торгівлі (FTC) або Міжнародної організації зі стандартизації (ISO), передні частини аерозолетвірного засобу сильно обвуглюються або навіть запалюються.

У звичайних сигаретах лінія горіння або обвуглювання пересувається у напрямку нижче за потоком до "свіжої" неспаленої частини тютюнового прутка під час коленої наступної затяжки. На відміну від цього, у нагрівних курильних виробах, які діють за принципом утворення аерозолі, відносно положення паливного елемента та нагрівної частини аерозолетвірного засобу, з якого вивільнюються леткі сполуки з утворенням аерозолі, зафіксовані один відносно одного протягом процесу куріння. В результаті цієї фіксованої геометрії, коли паливний елемент згоряє, то розподілення температури всередині аерозолетвірного засобу відомих нагрівних курильних виробів змінюється незначно. Теплопровідний елемент, який по усій довжині оточує аерозолетвірний засіб, діє таким чином, що зменшує або по суті усуває градієнти температури всередині цього аерозолетвірного засобу. Цей недолік спричинює помітну нерівномірність складу аерозолі у різних затяжках.

У сигареті Eclipse® та інших відомих нагрівних курильних виробах, описаних, наприклад, у патенті США № 4,714,082 та патенті США № 5,819,751, теплопередавання від паливного елемента, що згоряє, до аерозолетвірного засобу відбувається переважно за рахунок конвекції. Під час використання конвекційне теплопередавання, а відповідно й температура у аерозолетвірному засобі, можуть значно змінюватися залежно від способу виконання затягувань споживачем. В результаті склад, а відповідно й органолептичні властивості аерозолі, який вдихає споживач, сильно залежать від конкретного режиму затягувань споживача, що є недоліком. Інтенсивні режими затягувань можуть спричинити достатньо високу інтенсивність конвекційного теплопередавання, що має наслідком надмірні пікові температури у аерозолетвірному засобі нагрівних курильних виробів та призводить до значного піролізу й навіть місцевого горіння аерозолетвірного засобу. Виявилося, що рівні вмісту небажаних побічних продуктів піролізу та зго-

ряння в аерозолях, утворених цими нагрівними курильними виробами, також значно змінюються залежно від конкретного режиму затягувань, який підтримує споживач.

У рядках 53-65 стовпця 12 в патенті США № 4,714,082 зазначено, що висока інтенсивність конвекційного теплопередавання призводить до утворення більш високого вмісту монооксиду вуглецю в головному струмені аерозолю. Для зниження рівнів вмісту монооксиду вуглецю запропоновано застосування меншої кількості каналів у паливному елементі або паливного елемента вищої густини. За патентом США № 4,714,082 цю проблему вирішено шляхом застосування настільки близького розташування каналів, що вони вигоряють або з'єднуються з утворенням одного каналу принаймні із жевріючого кінця паливного елемента.

У патенті США № 5,040,551 запропоновано зменшувати кількість монооксиду вуглецю, утвореного при згорянні вугіллявмісних паливних елементів, шляхом покривання принаймні частини відкритих поверхонь паливного елемента мікропористим шаром частинок твердого дисперсного матеріалу. Запропоновано покриття, яке може бути нанесене всередині поздовжніх каналів, які простягаються крізь вугіллявмісний паливний елемент. Цей твердий дисперсний матеріал, застосований для покриття, є по суті негорючим за температур, за яких горить вугіллявмісний паливний елемент, та може містити термостійкі оксиди. Покриття може додатково містити каталітичні складники.

Незважаючи на довготривалий інтерес та інтенсивні дослідницькі зусилля, досі існує потреба у нагрівному курильному виробі, який задовольняє потреби споживачів та забезпечує дуже значне зменшення кількості відомих шкідливих складників диму.

Зокрема, існує потреба у створенні нагрівного курильного виробу, який надає споживачеві аерозоль з гарними органолептичними властивостями задовільної інтенсивності та постійного складу у різних затяжках.

Також існує потреба у створенні нагрівного курильного виробу, який під час використання має мінімальне або по суті відсутнє надходження побічних продуктів згорання, таких як монооксид вуглецю, з паливного елемента у головний струмінь аерозолю.

Крім того, існує потреба у створенні нагрівного курильного виробу, у якому вміст у аерозолі відомих шкідливих складників диму незначно залежить від режиму затягувань споживача. Зокрема, існує потреба у створенні нагрівного курильного виробу, у якому по суті не відбувається горіння або піролізу аерозолетвірного засобу в найширшому діапазоні умов куріння, які реально може підтримувати споживач.

Ці та інші бажані характеристики курильних виробів забезпечені дистиляційними курильними виробами за цим винаходом.

За цим винаходом запропоновані дистиляційні курильні вироби, які включають в себе горюче джерело тепла, аерозолетвірний субстрат, розташований нижче за потоком відносно горючого

джерела тепла, та теплопровідний елемент, що оточує задню частину горючого джерела тепла та прилеглу передню частину аерозолетвірного субстрату і перебуває у контакті з ними. Згадані дистиляційні курильні вироби відрізняються тим, що аерозолетвірний субстрат простягається на щонайменше приблизно 3 міліметри (мм) за межі теплопровідного елемента у напрямку за потоком. Це корисно впливає на рівномірність складу аерозолю у різних затяжках.

За варіантом, якому віддається перевага, сигаретоподібні дистиляційні курильні вироби також включають в себе камеру розширення, розташовану нижче за потоком відносно аерозолетвірного субстрату, або мундштучну частину, або те й інше.

У тлумаченні, вжитому у цьому документі, терміни "вище за потоком" та "передній", а також "нижче за потоком" та "задній" вжиті для визначення відносного положення елементів або частин елементів курильних виробів за цим винаходом відносно напрямку повітря, яке просмоктують через курильні вироби під час використання.

Задня частина горючого джерела тепла являє собою ту частину цього джерела тепла, яка оточена теплопровідним елементом і перебуває у безпосередньому контакті з ним.

Передня частина аерозолетвірного субстрату являє собою ту частину цього субстрату, яка оточена теплопровідним елементом і перебуває у безпосередньому контакті з ним.

Теплопровідний елемент оточує зовнішню поверхню як задньої частини горючого джерела тепла, так і передньої частини аерозолетвірного субстрату і перебуває у безпосередньому контакті з ними. Теплопровідний елемент забезпечує тепловий зв'язок між цими двома елементами дистиляційних курильних виробів за цим винаходом.

У тлумаченні, вжитому у цьому документі, термін "довжина" означає розмір у поздовжньому напрямку курильного виробу.

У тлумаченні, вжитому у цьому документі, термін "робоча температура" означає температуру поверхні (у градусах за Цельсієм) посередині передньої частини аерозолетвірного субстрату дистиляційних курильних виробів за цим винаходом. Інакше кажучи, це температура поверхні на половині довжини передньої частини аерозолетвірного субстрату. Її вимірюють під час використання на поверхні курильних виробів із застосуванням інфрачервоної камери.

У курильних виробих за цим винаходом зовнішня поверхня аерозолетвірного субстрату частково покрита теплопровідним елементом. В той час як теплопровідний елемент обгорнутий навколо зовнішньої поверхні передньої частини аерозолетвірного субстрату, зовнішня поверхня задньої частини аерозолетвірного субстрату не оточена теплопровідним елементом. Довжина задньої частини аерозолетвірного субстрату, не оточеної теплопровідним елементом, становить щонайменше приблизно 3 мм або більше.

Горюче джерело тепла та аерозолетвірний субстрат розташовані по суті співвісно. За варіантом, якому віддається перевага, джерело тепла та аерозолетвірний субстрат прилягають одне до

одного. Це надає перевагу, яка полягає в уможливленні нагрівання поверхні аерозолетвірного субстрату, яка прилягає до горючого джерела тепла, шляхом теплопередавання, обумовленого теплопровідністю. За варіантом, якому віддається перевага, поверхні задньої частини джерела тепла та передньої частини субстрату, які прилягають одна до одної, мають однаковий або по суті однаковий поперечний переріз. Це надає перевагу, яка полягає в максимальному підвищенні теплопередавання, обумовленого теплопровідністю.

За варіантом, якому віддається перевага, теплопровідний елемент забезпечує по суті повітронепроникне з'єднання між горючим джерелом тепла та аерозолетвірним субстратом. Повітронепроникне з'єднання між джерелом тепла та аерозолетвірним субстратом під час використання надає перевагу, яка полягає в запобіганні просмоктуванню газоподібних продуктів згорання з джерела тепла до аерозолетвірного субстрату через його периферію. Крім того, таке з'єднання зводить до мінімуму або по суті виключає конвективне теплопередавання від горючого джерела тепла до аерозолетвірного субстрату гарячим повітрям, яке просмоктується вздовж периферії.

Крім того, повітронепроникність з'єднання сприяє зведенню до мінімуму підвищення температури горіння джерела тепла під час затягування.

У дистиляційних курільних виробках за цим винаходом теплопровідний елемент передає тепло, утворене під час горіння джерела тепла, до аерозолетвірного субстрату шляхом теплопередавання, обумовленого теплопровідністю. Теплопровідний елемент значно впливає на температуру задньої частини джерела тепла. Задній кінець джерела тепла розташований поблизу переднього кінця аерозолетвірного субстрату, а за варіантом, якому віддається перевага, прилягає до нього. Відвід тепла, спричинений теплопередаванням, обумовленим теплопровідністю, значно знижує температуру задньої частини горючого джерела тепла. В результаті під час використання температура задньої частини горючого джерела тепла підтримується значно нижче температури його самозаймання. В результаті жодна частина аерозолетвірного субстрату ні за яких умов не перебуває в контакті із запаленою або надмірно гарячою частиною горючого джерела тепла або поблизу неї. Це уможливорює уникання горіння, а також інтенсивного піролізу аерозолетвірного субстрату. Загалом чим довшою є задня частина горючого джерела тепла, тим нижчою є температура у поверхні контактування між горючим джерелом тепла та аерозолетвірним субстратом. Це надає перевагу, яка полягає в тому, що покривання задньої частини горючого джерела тепла теплопровідним елементом також забезпечує утримування цього горючого джерела тепла на місці відносно інших елементів курільного виробу під час згорання.

У дистиляційних курільних виробках за цим винаходом робоча температура має значний вплив на здатність до утворення аерозолу з гарними органолептичними властивостями, та в той самий час зменшує до мінімуму утворення неба-

жаних сполук в результаті згорання або піролітичного розкладання аерозолетвірного субстрату. Це надає перевагу, яка полягає в тому, що робоча температура підтримується у вузькому діапазоні. Як правило, максимальна робоча температура є нижчою, ніж температура, за якої вміст піролітично утворених шкідливих складників диму стає помітним, та не повинна перевищувати цієї температури у широкому діапазоні умов куріння, які реально може підтримувати споживач. Мінімальна робоча температура, якій віддається перевага, визначена температурою, за якої леткі органічні ароматичні та смакові сполуки утворюються з аерозолетвірного субстрату у достатніх кількостях для утворення аерозолу з гарними органолептичними властивостями. Робочу температуру можна регулювати шляхом вибору довжини задньої частини горючого джерела тепла та довжини передньої частини аерозолетвірного субстрату (а отже — для визначеної довжини аерозолетвірного субстрату - довжини його задньої частини). Ретельне регулювання та керування робочою температурою у такий спосіб переважно уможливорює, наприклад, оптимізацію складу, а отже й органолептичну прийнятність аерозолів, утворених курільними виробами за цим винаходом.

Дистиляційні курільні вироби за цим винаходом мають таку конструкцію, що теплопередавання від горючого джерела тепла до аерозолетвірного субстрату відбувається переважно шляхом теплопередавання, обумовленого теплопровідністю. Однак для уникнення надмірного охолодження аерозолетвірного субстрату під час затягування забезпечено конвекційне передавання певної контрольованої кількості тепла від горючого джерела тепла до аерозолетвірного субстрату. За варіантом, якому віддається перевага, конструкція курільних виробів за цим винаходом уможливорює легке регулювання та незалежне керування співвідношенням між теплопередаванням від горючого джерела тепла до аерозолетвірного субстрату, обумовленим теплопровідністю, з одного боку, та конвекцією — з іншого боку.

За цим винаходом засобом забезпечення контрольованої кількості конвекційного нагрівання аерозолетвірного субстрату, якому віддається перевага, є щонайменше один поздовжній канал для потоку повітря, виконаний крізь горюче джерело тепла. Конвекційне теплопередавання від горючого джерела тепла до аерозолетвірного субстрату під час затягування за варіантом, якому віддається перевага, є цілком достатнім для запобігання значному охолодженню аерозолетвірного субстрату під час затягування та для компенсування прихованого виділення тепла від випаровування летких сполук з аерозолетвірного субстрату. У випадках, коли потрібно зменшення конвекційного теплопередавання, внутрішня поверхня щонайменше одного каналу для потоку повітря може мати покриття. За варіантом, якому віддається перевага, це покриття може зменшувати або по суті запобігати засмоктуванню побічних продуктів згорання з горючого джерела тепла у канал або канали для потоку повітря. Крім того, за варіантом, якому віддається перевага, це покриття може зменшувати

або запобігати ініціюванню займання джерела тепла під час затягування. Шляхом ретельного вибору параметрів цього щонайменше одного каналу для потоку повітря конвекційне теплопередавання від горючого джерела тепла до аерозолетвірного субстрату може зберігатися невисоким навіть під час граничних режимів затягувань. До таких параметрів належать кількість каналів для потоку повітря, розміри каналів для потоку повітря, визначені діаметром каналу та довжиною каналу, а також довжина, товщина та теплопровідність покриття.

У курильних виробках за цим винаходом тепло утворюється в результаті згоряння твердого джерела тепла. Це горюче джерело тепла може включати в себе будь-яке прийнятне горюче паливо, в тому числі вугілля, алюміній, магній, карбід, нітриди та їх суміші, але без обмеження ними. Перевага віддається горючим паливам з високою здатністю тепловиділення, які мають дуже низькі кількості побічних продуктів неповного згоряння та які забезпечують достатню механічну міцність горючого джерела тепла.

Прийнятні горючі джерела тепла для застосування у курильних виробках за цим винаходом, а також способи виготовлення таких джерел тепла добре відомі у цій галузі техніки та описані, наприклад, в патентах США № 5,040,552, № 5,060,676, № 5,146,934, № 5,188,130, № 5,240,014, № 5,246,018, № 5,247,949, № 5,443,560, № 5,468,266 та № 5,595,577.

Горючими джерелами тепла, яким віддається перевага для застосування за винаходом, є джерела на основі вугілля, тобто такі, що містять переважно вугілля.

Для зменшення та зведення до мінімуму небажаного надходження монооксиду вуглецю до споживача, монооксид вуглецю, утворений при згорянні джерела тепла, за варіантом, якому віддається перевага, може бути видалений шляхом каталітичного перетворення. Наприклад, видалення монооксиду вуглецю може бути здійснено шляхом застосування горючого джерела тепла, що включає в себе каталізатор, здатний до перетворення монооксиду вуглецю на діоксид вуглецю. Альтернативно такий каталізатор може бути розташований безпосередньо за джерелом тепла.

Альтернативно та за варіантом, якому віддається більша перевага, горюче джерело тепла являє собою джерело тепла на основі пористого вугілля. За варіантом, якому віддається перевага, конструкція джерела тепла на основі пористого вугілля є такою, що повітря по суті не може просмоктуватися через джерело тепла під час затягування (якщо канал для потоку повітря відсутній). Пористість горючого джерела тепла має значний вплив на його швидкість згоряння. Протягом згоряння кисень може проникати у масу джерела тепла зі швидкістю, достатньою для підтримання горіння.

Для застосування у курильних виробках за цим винаходом найбільша перевага віддається горючим джерелам тепла на основі піролізованого пористого вугілля. За варіантом, якому віддається перевага, такі горючі джерела тепла мають геометричну густину від приблизно  $0,5 \text{ г/см}^3$  до приблиз-

но  $0,8 \text{ г/см}^3$ . Такі горючі джерела тепла за варіантом, якому віддається перевага, мають пористість від приблизно 60% до приблизно 65%. Потрібна пористість може бути легко досягнута під час виготовлення горючого джерела тепла із застосуванням відомих способів та обладнання.

За варіантом, якому віддається перевага, горючі джерела тепла дистильційних курильних виробів за цим винаходом мають по суті постійний діаметр. Альтернативно горючі джерела тепла можуть мати конічну форму, так що діаметр задньої частини горючого джерела тепла перевищує діаметр його передньої частини. За варіантом, якому віддається особлива перевага, горючі джерела тепла мають по суті циліндричну форму. Горючі джерела тепла можуть, наприклад, являти собою циліндр чи загострений циліндр по суті круглого поперечного перерізу, або циліндр чи загострений циліндр по суті еліптичного поперечного перерізу.

За варіантом, якому віддається перевага, передня частина джерела тепла, яка є частиною, не оточеною теплопровідним елементом, може бути запалена вздовж усієї своєї довжини. Щоб вказати споживачеві оптимальне положення, у якому слід запалювати горюче джерело тепла, за варіантом, якому віддається перевага, можуть бути виконані одна або більше позначок на горючому джерелі тепла курильних виробів за цим винаходом. Наприклад, кільцева канавка, виріз або інша прийнятна позначка може бути виконана на горючому джерелі тепла для позначення положення, у якому, за варіантом, якому віддається перевага, споживачеві слід запалювати горюче джерело тепла.

Горючі джерела тепла для застосування у курильних виробках за цим винаходом можуть бути виготовлені із застосуванням відомих способів формування керамічних виробів, таких як, наприклад, шлікерне виливання, екструдкування, виливання під тиском та пресування у прес-формах. У випадках, якщо горюче джерело тепла являє собою джерело тепла на основі вугілля, то за варіантом, якому віддається перевага, його піддають піролізу після процесу формування. За необхідності у процесі формування можуть бути застосовані органічні в'язучі речовини. Можуть також бути введені домішки, наприклад, домішки, що сприяють зміцненню горючого джерела тепла (наприклад, спікальні домішки), домішки, що сприяють горінню джерела тепла (наприклад, калій), та домішки, що сприяють розкладанню одного або більше газів, які утворюються в результаті згоряння джерела тепла (наприклад, каталізатори). Після піролізу можуть бути додані окиснювачі для поліпшення властивостей горіння та запалювання джерела тепла.

За варіантом, якому віддається перевага, горючі джерела тепла дистильційних курильних виробів за цим винаходом включають в себе щонайменше один поздовжній канал для потоку повітря, який являє собою отвір, що проходить крізь внутрішню частину горючого джерела тепла та простягається по усій довжині джерела тепла. За варіантом, якому віддається більша перевага, горючі джерела тепла мають один, два або три поздовжні

канали для потоку повітря. За варіантом, якому віддається найбільша перевага, крізь горюче джерело тепла виконаний один поздовжній канал для потоку повітря. За варіантами здійснення цього винаходу, яким віддається особлива перевага, горюче джерело тепла має один по суті центральний або осьовий канал для потоку повітря. Діаметр цього одного каналу для потоку повітря за варіантом, якому віддається перевага, становить від приблизно 1,5 мм до приблизно 3 мм, а за варіантом, якому віддається більша перевага, від приблизно 2 мм до приблизно 2,5 мм.

За варіантом, якому віддається перевага, конструкція джерела тепла є такою, що повітря, яке просмоктується у аерозолетвірний субстрат і далі у напрямку за потоком під час затягування, не вступає у контакт з тією зоною горючого джерела тепла, де утворюється монооксид вуглецю, наприклад, зоною згоряння.

Внутрішня поверхня щонайменше одного поздовжнього каналу для потоку повітря може мати часткове або повне покриття. За варіантом, якому віддається перевага, це покриття включає в себе шар частинок твердого дисперсного матеріалу та є по суті повітронепроникним. За варіантами здійснення цього винаходу, яким віддається перевага, це покриття покриває принаймні частину кожного поздовжнього каналу для потоку повітря, що простягається крізь передню частину горючого джерела тепла, яка являє собою частину горючого джерела тепла, не оточену теплопровідним елементом. За варіантом, якому віддається перевага, покриття виконано на внутрішній поверхні усіх каналів для потоку повітря. За варіантом, якому віддається перевага, це по суті повітронепроникне покриття має низьку теплопровідність. Покриття може бути утворене з одного або більше прийнятних матеріалів, які є по суті термостабільними та негорючими за температури горіння джерела тепла. Прийнятні матеріали відомі у цій галузі техніки та охоплюють, наприклад, глини, оксиди металів, такі як оксид заліза, оксид алюмінію, діоксид титану, діоксид кремнію, алюмосилікати, діоксид цирконію та діоксид церію, цеоліти, фосфат цирконію та інші керамічні матеріали або їх комбінації. До матеріалів покриття, яким віддається перевага, належать глини та оксид заліза. За бажанням каталітичні складники, такі як складники, що сприяють окисненню монооксиду вуглецю до діоксиду вуглецю, можуть бути включені у матеріал покриття. До прийнятних каталітичних складників належать, наприклад, платина, паладій, перехідні метали та їх оксиди.

За варіантом, якому віддається перевага, покриття має товщину від приблизно 30 мкм до приблизно 200 мкм, а за варіантом, якому віддається більша перевага, - від приблизно 30 мкм до приблизно 100 мкм.

Покриття може бути нанесене на внутрішню поверхню щонайменше одного поздовжнього каналу для потоку повітря у будь-який прийнятний спосіб, такий як способи, описані у патенті США № 5,040,551. Наприклад, внутрішня поверхня кожного поздовжнього каналу для потоку повітря може бути покрита шляхом розпилення, змочування або

фарбування розчином чи суспензією матеріалу покриття. Альтернативно покриття може бути виконане шляхом вставляння певної гільзи в один або більше поздовжніх каналів для потоку повітря. Наприклад, по суті повітронепроникна порожниста трубка може бути вставлена у кожний поздовжній канал для потоку повітря.

Факультативно горючі джерела тепла курильних виробів за цим винаходом можуть включати в себе один або більше, а за варіантом, якому віддається перевага, до шести включно поздовжніх пазів, які простягаються вздовж частини або усієї периферії горючих джерел тепла. У курільних виробках за цим винаходом, які мають такі горючі джерела тепла з пазами, теплопровідний елемент перебуває у контакті з виступною периферією задньої частини горючих джерел тепла; з'єднання між горючим джерелом тепла та аерозолетвірним субстратом може бути негерметичним. За бажанням горючі джерела тепла курильних виробів за цим винаходом можуть включати в себе щонайменше один поздовжній канал для потоку повітря та один або більше поздовжніх пазів.

Аерозолетвірні субстрати дистиляційних курильних виробів за цим винаходом включають в себе щонайменше один аерозолеутворювач та матеріал, здатний вивільнювати леткі сполуки під дією нагрівання. Аерозоль може бути видимим або невидимим та містить тіари, гази, а також краплі рідини з конденсованої пари.

Щонайменше один аерозолеутворювач може являти собою будь-яку прийнятну відому сполуку або суміш сполук, яка під час використання сприяє утворенню густого та стійкого аерозолю та яка є по суті стійкою до термічного розкладання за робочої температури. За варіантом, якому віддається перевага, ця робоча температура є стабільно достатньо високою для вивільнення достатніх кількостей щонайменше одного аерозолеутворювача. Температура кипіння аерозолеутворювача або суміші аерозолеутворювачів за варіантом, якому віддається перевага, є нижчою за приблизно 350°C. Прийнятні аерозолеутворювачі добре відомі фахівцям та охоплюють, наприклад, багатоатомні спирти, складні ефіри багатоатомних спиртів, такі як гліцеролмоноацетат, гліцеролдіацетат або гліцеролтриацетат, а також складні ефіри аліфатичних моно-, ди- або полікарбонових кислот, такі як диметилдодекандіоат та диметилтетрадекандіоат. Аерозолеутворювачі для застосування за винаходом за варіантом, якому віддається перевага, являють собою багатоатомні спирти або їх суміші, такі як триетиленгліколь, 1,3-бутандіол, та за варіантом, якому віддається найбільша перевага, гліцерин.

За варіантом, якому віддається перевага, матеріалом, здатним до емісії летких сполук у відповідь на нагрівання, є певна дозована кількість матеріалу на рослинній основі, а за варіантом, якому віддається більша перевага, - певна дозована кількість гомогенізованого матеріалу на рослинній основі. Наприклад, аерозолетвірний субстрат може включати в себе один або більше матеріалів, отриманих із рослин, до яких належать (але без обмеження ними) тютюн, чай, наприклад, зелений

чай, перцева м'ята, лавр, евкаліпт, базилік, шавлія, вербена та естрагон. Згаданий матеріал на рослинній основі може містити домішки, до яких належать зволожувачі, ароматизатори, в'язучі речовини та їх суміші, але без обмеження ними.

За варіантом, якому віддається перевага, цей матеріал на рослинній основі обгорнутий прийнятною обгорткою, виконаною, наприклад, з паперу, такою як обгортка фільтрувального штранга. Така обгортка може бути призначена для полегшення складання курильного виробу та за варіантом, якому віддається перевага, має невеликий вплив або по суті не впливає на теплопередавання від теплопровідного елемента до аерозолетвірного субстрату. За бажанням, обгортка може сприяти емісії летких сполук. Наприклад, обгортка може являти собою тютюнове полотно. За цим винаходом більша перевага віддається дистиляційним курильним виробам, у яких матеріал на рослинній основі, включений у аерозолетвірний субстрат, за варіантом, якому віддається перевага, складається з тютюнового матеріалу, а за варіантом, якому віддається найбільша перевага, - з гомогенізованого тютюнового матеріалу. Цей тютюновий матеріал може бути у вигляді подрібнених частинок, зерен, гранул, волокон або їх сумішей. За варіантом, якому віддається перевага, тютюновий матеріал містить від приблизно 5% до приблизно 40% аерозолеутворювача за вагою, а за варіантом, якому віддається більша перевага, - від приблизно 10% до приблизно 20% аерозолеутворювача за вагою. Способи виготовлення тютюнового матеріалу з таким вмістом аерозолеутворювача відомі у цій галузі техніки та описані, наприклад, у патенті США № 6,378, 528.

За варіантом, якому віддається найбільша перевага, аерозолетвірний субстрат включає в себе аерозолеутворювач, такий як гліцерин, та пробку з гомогенізованого тютюнового матеріалу, такого як відновлений тютюн, листовий тютюн, виготовлений виливанням, екструдований тютюн або їх суміш, оточену обгорткою фільтрувального штранга. Геометрична густина гомогенізованого тютюнового матеріалу за варіантом, якому віддається перевага, перевищує геометричну густину різаного тютюну у звичайних сигаретах. За варіантами здійснення цього винаходу, яким віддається перевага, геометрична густина гомогенізованого тютюнового матеріалу, включаючи аерозолеутворювач, становить щонайменше приблизно  $0,4 \text{ мг/мм}^3$  або більше. За варіантом, якому віддається перевага, геометрична густина гомогенізованого тютюнового матеріалу, включаючи аерозолеутворювач, становить менше ніж приблизно  $1,2 \text{ мг/мм}^3$ .

За бажанням тютюновий матеріал може містити прийнятні домішки, до яких належать (але без обмеження ними) зволожувачі, ароматизатори, в'язучі речовини та їх суміші. Наприклад, за необхідності в'язуча речовина може бути застосована для стабілізації багатоатомного спирту, застосованого як аерозолеутворювач, як описано, наприклад, у EP0545186. Робочу температуру аерозолетвірних субстратів, які містять гліцерин та гомогенізований тютюновий матеріал за варіантом, якому віддається перевага, регулюють таким

чином, щоб вона не перевищувала приблизно  $300^\circ\text{C}$ . За варіантом, якому віддається найбільша перевага, робоча температура становить від приблизно  $200^\circ\text{C}$  до приблизно  $250^\circ\text{C}$ .

Альтернативно або на додаток до тютюну або іншого матеріалу на рослинній основі аерозолетвірний субстрат може включати в себе інертний матеріал-носії, який просочений або у який іншим способом введений один або більше ароматизаторів, які випаровуються при робочій температурі. Згаданий інертний матеріал-носії може являти собою будь-який прийнятний відомий матеріал, який є по суті термостабільним при робочій температурі дистиляційного курильного виробу та охоплює (але без обмеження ними) пористі керамічні матеріали, або наявні у природі, або синтетичні полімерні матеріали, такі як целюлоза та хімічно модифікована целюлоза. Наприклад, аерозолетвірний субстрат може містити нікотин або матеріал на основі тютюну, такий як тютюновий екстракт або паста на основі тютюну, якою запалюють або іншим чином покриті інертне полотно або носій.

За варіантом, якому віддається перевага, цей аерозолетвірний субстрат має по суті циліндричну форму та по суті постійний поперечний переріз. Цей поперечний переріз може бути, наприклад, по суті круглим або по суті еліптичним.

За варіантом, якому віддається перевага, теплопровідний елемент утворює тонку суцільну гільзу, яка щільно оточує задню частину джерела тепла та передню частину аерозолетвірного субстрату. Теплопровідний елемент може бути виготовлений з будь-якого прийняттого термостійкого матеріалу або комбінації матеріалів із відповідною теплопровідністю. За варіантом, якому віддається перевага, цей теплопровідний елемент має теплопровідність від приблизно  $10 \text{ Вт/м}\cdot\text{К}$  до приблизно  $500 \text{ Вт/м}\cdot\text{К}$ , а за варіантом, якому віддається більша перевага, — від приблизно  $15 \text{ Вт/м}\cdot\text{К}$  до приблизно  $400 \text{ Вт/м}\cdot\text{К}$ . За варіантом, якому віддається перевага, матеріал легко піддається згинанню та є придатним для застосування зі звичайним обладнанням для виготовлення сигарет. Наприклад, теплопровідний елемент може бути утворений з одного або більше металів, одного або більше сплавів або їх комбінацій. За варіантом, якому віддається більша перевага, теплопровідний елемент утворений з алюмінію, а за варіантом, якому віддається найбільша перевага, - з алюмінієвої фольги. За варіантом, якому віддається перевага, теплопровідний елемент має товщину від приблизно  $5 \text{ мкм}$  до приблизно  $50 \text{ мкм}$ , а за варіантом, якому віддається більша перевага, — від приблизно  $10 \text{ мкм}$  до приблизно  $30 \text{ мкм}$ . За варіантом, якому віддається найбільша перевага, теплопровідний елемент виконаний з алюмінієвої фольги товщиною приблизно  $20 \text{ мкм}$ .

За варіантами здійснення цього винаходу, яким віддається перевага, теплопровідний елемент оточує від приблизно 30% до приблизно 60% довжини аерозолетвірного субстрату.

В той час як перевага віддається дистиляційним курильним виробам, у яких задня частина горючого джерела тепла та передня частина аерозолетвірного субстрату прилягають одна до одної,

курильні вироби, у яких задня частина горючого джерела тепла та передня частина аерозолетвірного субстрату рознесені на певну відстань, також входять у межі обсягу винаходу. У таких варіантах здійснення цього винаходу проміжок, або відстань, що відокремлює горюче джерело тепла та аерозолетвірний субстрат у поздовжньому напрямку курильного виробу, за варіантом, якому віддається перевага, становить менше ніж приблизно 2 мм, а за варіантом, якому віддається більша перевага, - 0,5 мм. Факультативно джерело ароматизаторів може бути виконано між задньою частиною горючого джерела тепла та передньою частиною аерозолетвірного субстрату. Наприклад, для поліпшення ароматизації затягувань, які виконують невдовзі після запалювання горючого джерела тепла, джерело ароматизаторів, яке містить один або більше ароматизаторів з вищою леткістю, ніж леткі сполуки у аерозолетвірному субстраті, за варіантом, якому віддається перевага, може бути розташоване між задньою частиною горючого джерела тепла та передньою частиною аерозолетвірного субстрату.

Факультативно курильні вироби за цим винаходом можуть додатково включати в себе гільзу, розташовану навколо певної частки задньої частини аерозолетвірного субстрату. Гільза розташована на певній відстані від теплопровідного елемента нижче за потіком відносно нього. Проміжок, або відстань, що відокремлює теплопровідний елемент та гільзу, становить щонайменше приблизно 0,5 мм або більше. Гільза може правити за бар'єрний матеріал та запобігати міграції аерозолетворювача до зовнішньої поверхні курильного виробу. Альтернативно або на додаток гільза може бути призначена для незначного регулювання крутизни градієнта температури вздовж аерозолетвірного субстрату шляхом утримання тепла в задній частині аерозолетвірного субстрату, а отже й незначного зменшення крутизни градієнта температури. Однак ця гільза має лише невеликий вплив на крутизну згаданого градієнта. Гільза може бути виконана з того самого матеріалу, що й теплопровідний елемент, або з іншого матеріалу. За варіантом, якому віддається перевага, гільза має приблизно таку саму товщину, що й теплопровідний елемент.

Крім того, курильні вироби за цим винаходом можуть також включати в себе камеру розширення, розташовану нижче за потоком відносно аерозолетвірного субстрату. Введення у конструкцію камери розширення за варіантом, якому віддається перевага, уможливіє подальше охолодження аерозолі, утвореного за рахунок теплопередавання від горючого джерела тепла до аерозолетвірного субстрату, причому з мінімальною або відсутньою фільтрацією крапельної дисперсної фази. За варіантом, якому віддається перевага, камера розширення також уможливіє регулювання загальної довжини курильних виробів за цим винаходом до бажаної величини, наприклад, до довжини, подібної до довжини звичайних сигарет, шляхом відповідного вибору довжини цієї камери розширення. За варіантом, якому віддається перевага, камера розширення являє собою видов-

жену порожнисту трубку, яка за варіантом, якому віддається перевага, має по суті постійний поперечний переріз. Наприклад, камера розширення може включати в себе порожнисту картонну трубку, порожнисту трубку з ацетатцелюлозного джгута або те й інше. Камера розширення забезпечує зв'язок або перемичку між аерозолетвірним субстратом та мундштучним кінцем курильних виробів за цим винаходом.

Крім того, курильні вироби за цим винаходом можуть також включати в себе виконану як єдине ціле мундштучну частину, розташовану нижче за потоком відносно аерозолетвірного субстрату та нижче за потоком відносно камери розширення у випадку її наявності. Ця виконана як єдине ціле мундштучна частина може, наприклад, включати в себе фільтр з одною або більше секціями. Фільтр може включати в себе одну або більше секцій з ацетатцелюлози, паперу або інших прийнятних відомих фільтрувальних матеріалів. За варіантом, якому віддається перевага, виконана як єдине ціле мундштучна частина має низьку ефективність фільтрування, а за варіантом, якому віддається більша перевага, дуже низьку ефективність фільтрування. Альтернативно або на додаток фільтр може включати в себе одну або більше секцій, які включають в себе абсорбенти, адсорбенти, ароматизатори та інші модифікатори аерозолі та домішки, які застосовують у фільтрах для звичайних сигарет, або їх комбінації.

За бажанням може бути виконана вентиляція, розташована нижче за потоком відносно горючого джерела тепла курильних виробів за цим винаходом. За бажанням може бути виконана вентиляція, розташована у певному місці вздовж виконаної як єдине ціле мундштучної частини - у випадку її наявності - курильних виробів за цим винаходом.

Замість або на додаток до наявності виконаної як єдине ціле мундштучної частини курильні вироби за цим винаходом можуть бути виконані з можливістю застосування разом з окремим мундштуком. За одним із варіантів здійснення курильні вироби за цим винаходом можуть бути виконані з можливістю застосування спільно із багаторазовим окремим мундштуком. Наприклад, може бути виконаний набір, що включає в себе: (i) щонайменше один курильний виріб за цим винаходом; та (ii) багаторазовий окремий мундштук для застосування спільно із щонайменше одним курильним виробом за цим винаходом. Застосування багаторазового окремого мундштука з курильним виробом за цим винаходом за варіантом, якому віддається перевага, зменшує кількість відходів, які потрібно викидати після використання курильних виробів. За альтернативним варіантом здійснення курильні вироби за цим винаходом можуть бути виконані з можливістю застосування спільно з одноразовим окремим мундштуком.

Застосування курильних виробів за цим винаходом може бути здійснено спільно із будь-яким прийнятним окремим мундштуком. Окремі мундштуки, призначені для застосування з курильними виробами, у яких тютюн нагрівають, а не спалюють, та які придатні для застосування з курильними виробами за цим винаходом, відомі у цій галузі



техніки. Наприклад, у патенті США № 5,240,012 описаний курильний виріб, який включає в себе горюче джерело тепла, засіб утворення ароматизатора та багаторазовий корпус.

Окремі мундштуки, призначені для застосування зі звичайними сигаретами та іншими курильними виробами, у яких тютюн спалюють, та які придатні для застосування з курильними виробами за цим винаходом, також відомі у цій галузі техніки. Наприклад, у GB-A-610,225 описаний мундштук, що включає в себе мундштучну частину, яка має осьовий канал, знімний подовжувач для каналу мундштучної частини, гільзовий елемент, який з'єднаний з мундштучною частиною з можливістю знімання та оточує згаданий подовжувач, а також частину для утримування сигарети, розташовану всередині гільзи.

За варіантом, якому віддається перевага, курильні вироби за цим винаходом знімно закріплені у окремому мундштуці шляхом утворення з'єднання з натягом.

Курильні вироби за цим винаходом можуть бути вручну видалені з окремого мундштука після використання. Однак за варіантом, якому віддається перевага, курильні вироби за цим винаходом застосовують разом з окремим мундштуком, який включає в себе механізм викидання, виконаний з можливістю приведення у дію споживачем для викидання курильного виробу з окремого мундштука після використання. Застосування окремого мундштука, який включає в себе механізм викидання, за варіантом, якому віддається перевага, зменшує або виключає для споживача необхідність торкатися курильного виробу за цим винаходом для видалення курильного виробу з окремого мундштука.

Механізми викидання, придатні для введення у окремий мундштук, для застосування з курильними виробами за цим винаходом, відомі у цій галузі техніки. Наприклад, багаторазовий корпус курильного виробу, описаного у патенті США № 5,240,012, включає в себе засіб викидання, що сприяє відділенню горючого джерела тепла та засобу утворення ароматизатора від корпусу шляхом поступального пересування засобу викидання на заздалегідь визначену відстань відносно корпусу у подовжньому напрямку.

Ця окрема мундштучна частина може включати в себе фільтр з одною або більше секціями. Фільтр може включати в себе одну або більше секцій з ацетатцелюлози, паперу або інших прийнятних відомих фільтрувальних матеріалів. За варіантом, якому віддається перевага, окрема мундштучна частина має низьку ефективність фільтрування, а за варіантом, якому віддається більша перевага, дуже низьку ефективність фільтрування. Альтернативно або на додаток, фільтр може включати в себе одну або більше секцій, що містять абсорбенти, адсорбенти, ароматизатори та інші модифікатори аерозолів та домішки, які застосовують у фільтрах для звичайних сигарет, або їх комбінації.

Крім того, курильні вироби за цим винаходом можуть також включати в себе джерело ароматизатора, розташоване нижче за потоком відносно

аерозолетвірного субстрату. У випадку, якщо курильні вироби за цим винаходом також включають в себе камеру розширення та джерело ароматизатора, це джерело ароматизатора може бути розташоване нижче за потоком відносно камери розширення. Альтернативно або на додаток джерело ароматизатора може бути введене у масу, абсорбоване або адсорбоване у матеріал, що утворює камеру розширення, або - у випадку, якщо камера розширення є порожнистою трубкою - джерело ароматизатора може бути розташоване усередині камери розширення. Джерело ароматизатора може включати в себе інертний матеріал-носіє, наприклад, згаданий вище інертний матеріал-носіє, просочений одним або більше ароматизаторами, аерозолеутворювачами або їх комбінаціями. Альтернативно або на додаток джерело ароматизатора може включати в себе матеріал на основі тютюну, до якого належать (проте без обмеження ними) різаний тютюн, гомогенізований тютюн (такий як відновлений тютюн, екструдований тютюн або листовий тютюн, виготовлений виливанням), а також екстракти на основі тютюну або отримані з тютюну. Аерозолетвірний субстрат та джерело ароматизатора можуть включати в себе однакові або різні аерозолеутворювачі.

Один або більше з елементів, серед яких горюче джерело тепла, аерозолетвірний субстрат та - за наявності - гільза, камера розширення та мундштук курильних виробів, за цим винаходом можуть включати в себе один або більше ароматизаторів. Ароматизатори можуть являти собою натуральні екстракти, синтетичні ароматизатори або їх комбінацію. До ароматизаторів, які можуть бути введені у курильні вироби за цим винаходом, належать (проте без обмеження ними) ментол, кучерява м'ята, перцева м'ята, евкаліпт, ваніль, какао, шоколад, кофе, чай, спеції (такі як кориця, гвоздика та імбир), а також фруктові ароматизатори. Наприклад, для поліпшення ароматизації затягувань, які виконують невдовзі після запалювання горючого джерела тепла курильних виробів за цим винаходом, один або більше ароматизаторів можуть бути абсорбовані або іншим чином внесені на задню частину горючого джерела тепла або поблизу неї. Наприклад, один або більше ароматизаторів можуть бути нанесені на поверхню заднього кінця горючого джерела тепла. Альтернативно або на додаток один або більше ароматизаторів можуть бути нанесені на внутрішню поверхню теплопровідного елемента, наприклад, шляхом внесення їх у клей, який може бути застосований для прикріплення теплопровідного елемента до задньої частини горючого джерела тепла. Загалом горюче джерело тепла, аерозолетвірний субстрат та - за наявності - гільза, камера розширення та мундштук курильних виробів за цим винаходом можуть включати в себе один або більше ароматизаторів.

За варіантом, якому віддається перевага, теплопровідний елемент, аерозолетвірний субстрат та - за наявності - гільза, камера розширення та мундштук курильних виробів за цим винаходом оточені зовнішньою обгорткою, виконаною, наприклад, із сигаретного паперу. За варіантом, якому

віддається більша перевага, теплопровідний елемент, аерозолетвірний субстрат та - за наявності - гільза, камера розширення та мундштук курильних виробів за цим винаходом оточені зовнішньою обгорткою, що має одорувальні властивості.

За варіантом, якому віддається особлива перевага, теплопровідний елемент, аерозолетвірний субстрат та - за наявності - гільза, камера розширення та мундштук курильних виробів за цим винаходом оточені зовнішньою обгорткою, яка включає в себе інкапсульовані або введені у вигляді аддуктів одоранти, які вивільнюються під час використання курильного виробу в результаті термічного розкладання. Наприклад, курильні вироби за цим винаходом за варіантом, якому віддається перевага, можуть включати в себе зовнішні обгортки, які включають в себе  $\beta$ -циклодекстринові аддукти типу, описаного у патенті США № 5,479,949.

У певних варіантах здійснення цього винаходу передня частина горючого джерела тепла також може бути оточена зовнішньою обгорткою. У таких варіантах здійснення цього винаходу частину зовнішньої обгортки, яка оточує передню частину горючого джерела тепла курильного виробу, за варіантом, якому віддається перевага, видаляє споживач перед використанням курильного виробу. За варіантом, якому віддається перевага, зовнішня обгортка включає в себе розріз, лінію перфораційних отворів, або іншу лінію знеміцнення, або ж розривальну стрічку, яка уможливіє видалення споживачем частини зовнішньої обгортки, яка оточує передню частину горючого джерела тепла курильного виробу. У випадку, якщо зовнішня обгортка включає в себе лінію перфораційних отворів або іншу лінію знеміцнення, за варіантом, якому віддається перевага, передбачений відривний язичок, виконаний у шві зовнішньої обгортки поблизу лінії знеміцнення для полегшення видалення частини зовнішньої обгортки, що оточує передню частину горючого джерела тепла курильного виробу.

За варіантом, якому віддається перевага, видалення частини зовнішньої обгортки, що оточує передню частину горючого джерела тепла спрощує запалювання горючого джерела тепла споживачем. У альтернативних варіантах здійснення цього винаходу передня частина горючого джерела тепла виступає за межі зовнішньої обгортки.

Уся або частина зовнішньої обгортки може бути забарвленою.

За цим винаходом особлива перевага віддається дистилляційним курильним виробам, які мають подібні або по суті однакові розміри зі звичайними сигаретами. За варіантом, якому віддається перевага, такі курильні вироби за цим винаходом мають довжину від приблизно 70 мм до приблизно 100 мм, за варіантом, якому віддається більша перевага, — від приблизно 70 мм до приблизно 85 мм, а за варіантом, якому віддається найбільша перевага, - від приблизно 70 мм до приблизно 73 мм.

За цим винаходом, також особлива перевага віддається дистилляційним курильним виробам, призначеним для застосування спільно з окремим мундштуком. За варіантом, якому віддається пе-

ревага, такі курильні вироби за цим винаходом мають довжину від приблизно 30 мм до приблизно 50 мм, а за варіантом, якому віддається більша перевага, - від приблизно 35 мм до приблизно 45 мм.

Курильні вироби за цим винаходом можуть бути застосовані спільно з окремим мундштуком будь-якої потрібної довжини. За варіантом, якому віддається перевага, довжина окремого мундштука є такою, що під час використання загальна довжина курильного виробу за цим винаходом та окремого мундштука становить від приблизно 70 мм до приблизно 100 мм, за варіантом, якому віддається більша перевага, - від приблизно 74 мм до приблизно 80 мм, а за варіантом, якому віддається найбільша перевага, - приблизно 84 мм.

За варіантом, якому віддається перевага, горючі джерела тепла курильних виробів за цим винаходом мають довжину від приблизно 7 мм до приблизно 17 мм, за варіантом, якому віддається більша перевага, - від приблизно 11 мм до приблизно 15 мм, а за варіантом, якому віддається найбільша перевага, - приблизно 11 мм. Довжина горючого джерела тепла, яке може бути спалене, являє собою важливий фактор у розробці курильних виробів за цим винаходом. За варіантом, якому віддається перевага, передня частина горючого джерела тепла має довжину від приблизно 5 мм до приблизно 15 мм, а за варіантом, якому віддається більша перевага, - довжину від приблизно 6 мм до приблизно 8 мм. За варіантом, якому віддається перевага, задня частина горючого джерела тепла, оточена теплопровідним елементом, має довжину від приблизно 2 мм до приблизно 8 мм, а за варіантом, якому віддається більша перевага, - довжину від приблизно 3 мм до приблизно 5 мм.

За варіантом, якому віддається перевага, аерозолетвірний субстрат має довжину від приблизно 5 мм до приблизно 20 мм, а за варіантом, якому віддається більша перевага, - від приблизно 8 мм до приблизно 12 мм. Довжина передньої частини аерозолетвірного субстрату за варіантом, якому віддається перевага, зведена до мінімуму для зменшення проміжку часу, потрібного після запалювання горючого джерела тепла для досягнення частинною аерозолетвірною субстрату достатньої температури для утворення аерозолі з гарними органолептичними властивостями. За варіантом, якому віддається перевага, передня частина аерозолетвірного субстрату має довжину від приблизно 2 мм до приблизно 10 мм, за варіантом, якому віддається більша перевага, - від приблизно 3 мм до приблизно 8 мм, а 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 теплопровідним елементом, становить від приблизно 3 мм до приблизно 10 мм. Інакше кажучи, аерозолетвірний субстрат за варіантом, якому віддається перевага, простягається від приблизно 3 мм до приблизно 10 мм за межі теплопровідного елемента у напрямку за потоком. За варіантом, якому віддається більша перевага, аерозолетвірний субстрат простягається на щонайменше приблизно 4 мм за

межі теплопровідного елемента у напрямку за потоком.

За варіантом, якому віддається перевага, теплопровідний елемент має довжину від приблизно 4 мм до приблизно 13 мм, за варіантом, якому віддається більша перевага, - від приблизно 8 мм до приблизно 10 мм, а за варіантом, якому віддається найбільша перевага, - приблизно 9 мм.

Наприклад, за одним із варіантів здійснення цього винаходу аерозолетвірний субстрат має довжину приблизно 10 мм, а передня частина цього аерозолетвірного субстрату має довжину приблизно 5 мм. Таким чином, аерозолетвірний субстрат простягається приблизно на 5 мм за межі теплопровідного елемента у напрямку за потоком. За іншим варіантом здійснення цього винаходу аерозолетвірний субстрат має довжину приблизно 15 мм, а передня частина цього аерозолетвірного субстрату, оточена теплопровідним елементом, має довжину приблизно 6 мм. Таким чином, аерозолетвірний субстрат простягається приблизно на 9 мм за межі теплопровідного елемента у напрямку за потоком.

У випадку, якщо задня частина аерозолетвірного субстрату оточена гільзою, ця гільза за варіантом, якому віддається перевага, має довжину від приблизно 3 мм до приблизно 14 мм.

У випадку, якщо курильні вироби за цим винаходом не призначені для застосування спільно з окремим мундштуком, камера розширення за варіантом, якому віддається перевага, має довжину від приблизно 30 мм до приблизно 80 мм.

У випадку, якщо курильні вироби за цим винаходом призначені для застосування спільно з окремим мундштуком, камера розширення за варіантом, якому віддається перевага, має довжину від приблизно 5 мм до приблизно 20 мм.

За варіантом, якому віддається перевага, курильні вироби за цим винаходом мають по суті постійний діаметр. За певними варіантами здійснення цього винаходу, яким віддається перевага, курильні вироби мають діаметр від приблизно 5 мм до приблизно 9 мм, а за варіантом, якому віддається більша перевага, - від приблизно 7 мм до приблизно 8 мм. За альтернативними варіантами здійснення цього винаходу, яким віддається перевага, курильні вироби мають діаметр від приблизно 4 мм до приблизно 8 мм, а за варіантом, якому віддається більша перевага, - від приблизно 5 мм до приблизно 7 мм.

За варіантом, якому віддається перевага, діаметр курильних виробів за цим винаходом по суті дорівнює діаметру їх аерозолетвірних субстратів. За варіантом, якому віддається перевага, діаметр курильних виробів за цим винаходом також по суті дорівнює діаметру принаймні задньої частини їх горючого джерела тепла.

Складання курильних виробів за цим винаходом може бути здійснено із застосуванням відомих способів та обладнання.

Лише у вигляді прикладу винахід нижче буде описаний з посиланнями на супровідні фігури, на яких:

на Фіг. 1 показаний схематичний поздовжній переріз курильного виробу за першим варіантом

здійснення цього винаходу, якому віддається перевага, що має розміри та характеристики, наведені у стовпці 1 Таблиці 1;

на Фіг. 2 показаний схематичний поздовжній переріз курильного виробу за другим варіантом здійснення цього винаходу, якому віддається перевага, що має розміри та характеристики, наведені у стовпці 3 Таблиці 1;

на Фіг. 3 показано діаграму кількостей нікотину та аерозолеутворювача (гліцерину), що надходить за затяжку, для курильного виробу за першим варіантом здійснення цього винаходу, якому віддається перевага, зображеного на Фіг. 1; та

на Фіг. 4 показано діаграму кількостей нікотину та аерозолеутворювача (гліцерину), що надходить за затяжку, для курильного виробу не за цим винаходом, який має розміри та характеристики, наведені у стовпці 2 Таблиці 1.

Сигаретоподібний курильний виріб 2 за першим варіантом здійснення цього винаходу, якому віддається перевага, зображений на Фіг. 1, включає в себе горюче джерело 4 тепла, аерозолетвірний субстрат 6, видовжену камеру 8 розширення та мундштучну частину 10, які розташовані співвісно, прилягають торцем до торця та обгорнуті ззовні зовнішньою обгорткою із сигаретного паперу 12 низької повітропроникності.

Горюче джерело 4 тепла являє собою джерело тепла на основі піролізованого пористого вугілля. Горюче джерело 4 тепла є циліндричним та включає в себе центральний канал 16 для потоку повітря, який простягається у поздовжньому напрямку крізь горюче джерело 4 тепла. По суті повітронепроникне, теплостійке покриття 14 з оксиду заліза нанесене на внутрішню поверхню центрального каналу 16 для потоку повітря.

Аерозолетвірний субстрат 6 розташований безпосередньо нижче за потоком відносно горючого джерела 4 тепла та включає в себе циліндричну пробку з гомогенізованого тютюнового матеріалу 18, що включає в себе гліцерин як аерозолеутворювач та оточений обгорткою 20 фільтрувального штранга. Гомогенізований тютюновий матеріал 18 складається з поздовжньо орієнтованих волокон екструдованого тютюнового матеріалу.

Теплопровідний елемент 22, що являє собою трубку з алюмінієвої фольги, оточує задню частину 4b горючого джерела 4 тепла та прилеглу передню частину 6a аерозолетвірного субстрату 6 і перебуває у контакті з ними. Як показано на Фіг. 1, задня частина аерозолетвірного субстрату 6 не оточена теплопровідним елементом 22.

Видовжена камера 8 розширення розташована нижче за потоком відносно аерозолетвірного субстрату 6 та включає в себе циліндричну трубку з картону 24, яка має відкритий кінець. Мундштучна частина 10 курильного виробу 2 розташована нижче за потоком відносно камери 8 розширення та включає в себе циліндричну пробку з ацетатцелюлозного джгута 26 дуже низької ефективності фільтрування, оточену обгорткою 28 фільтрувального штранга. Мундштучна частина 10 може бути оточена обідковим папером (не показаний). Розміри та інші характеристики сигаретоподібного курильного виробу 2 та його елементів наведені у Таб-

лиці 1 (стовпець 1).

Під час використання споживач підпалює горюче джерело 4 тепла на основі вугілля, після чого просмоктує повітря" крізь центральний канал 16 для потоку повітря у напрямку за потоком до мундштучної частини 10. Передня частина 6а аерозолетвірного субстрату 6 нагрівається переважно шляхом теплопередавання, обумовленого теплопровідністю, через прилеглу задню частину 4б, що не горить, горючого джерела 4 тепла та теплопровідний елемент 22. Повітря, що просмоктується, нагрівається під час проходження крізь центральний канал 16 для потоку повітря, після чого нагріває аерозолетвірний субстрат 6 шляхом конвекції. Нагрівання аерозолетвірного субстрату 6 вивільнює з аерозолетвірного субстрату 18 леткі і напівлеткі сполуки та гліцерин, які захоплює потік нагрітого повітря, коли він проходить крізь аерозолетвірний субстрат. Нагріте повітря та захоплені сполуки проходять у напрямку за потоком крізь камеру 8 розширення, охолоджуються та конденсуються з утворенням аерозолу, який проходить крізь мундштучну частину в рот споживача (приблизно при температурі навколишнього повітря).

Джерело 4 тепла виконано шляхом перемішування порошкоподібного вугілля з калієвмісним модифікатором горіння та органічною в'язучою системою у воді. Отриману пасту у сирому стані формують у вигляді циліндричного прутка, який має центральний канал для потоку повітря. Шар по суті повітронепроникного термостійкого покриття на внутрішній поверхні центрального каналу для потоку повітря формують під час екструзування прутка у сирому стані шляхом нанесення суспензії, яка містить тверді дисперсні частинки оксиду заліза. Цей прутко у сирому стані висушують та піролізує при температурі приблизно 750°C у інертній атмосфері, після чого розрізають з утворенням декількох циліндричних джерел 4 тепла потрібної довжини. Заздалегідь сформовані прутки аерозолетвірного субстрату 6 розрізають на декілька циліндричних пробок потрібної довжини.

Для виготовлення курильного виробу 2 прямокутну заготовку теплопровідного елемента 22 приклеюють до сигаретного паперу 12. Джерело 4 тепла, пробку аерозолетвірного субстрату 6 та камеру 8 розширення відповідним чином взаємно розташовують на сигаретному папері 12 разом із прикріпленим теплопровідним елементом 22. Сигаретний папір 12 із прикріпленим теплопровідним елементом 22 обгортають навколо задньої частини 4б джерела 4 тепла, аерозолетвірного субстрату 6 та камери 8 розширення і приклеюють. Мундштучну частину 10 прикріплюють до відкритого кінця камери розширення із застосуванням відомих способів встановлення фільтрів.

Сигаретоподібний курильний виріб 30 за другим варіантом здійснення цього винаходу, якому віддається перевага, зображеним на Фіг. 2, має дуже подібні конструкцію та дизайн, що й курильний виріб 2 за першим варіантом здійснення цього винаходу, якому віддається перевага, зображеним на Фіг. 1. Єдина відмінність між: сигаретоподібним курильним виробом 2 за першим варіантом здійс-

нення цього винаходу, якому віддається перевага, зображеним на Фіг. 1, та сигаретоподібним курильним виробом 30 за другим варіантом здійснення цього винаходу, якому віддається перевага, зображеним на Фіг. 2, полягає у тому, що курильний виріб 30, крім того, включає в себе виготовлену з алюмінієвої фольги циліндричну гільзу 32 з відкритими кінцями, розташовану нижче за потоком відносно теплопровідного елемента 22. Як показано на Фіг. 2, гільза 32, розташована на певній відстані від теплопровідного елемента 22, оточує задню частину аерозолетвірного субстрату 6, перебуваючи у контакті з нею. Розміри та інші характеристики сигаретоподібного курильного виробу 2 та його елементів наведені у Таблиці 1 (стовпець 3).

Курильний виріб за першим варіантом здійснення цього винаходу, якому віддається перевага, зображений на Фіг. 1, який має розміри, наведені у стовпці 1 Таблиці 1, виготовлений так, як описано вище, а кількості нікотину (у мікрограмах) та гліцерину (у мікрограмах) на зтяжку виміряні як функція кількості зтяжок. Результати показані на Фіг. 3 (графік для послідовних зтяжок). Для порівняння був виготовлений курильний виріб не за цим винаходом, розміри та характеристики якого показані у стовпці 2 Таблиці 1. Кількості нікотину та гліцерину на зтяжку також виміряні як функція кількості зтяжок; результати показані на Фіг. 4 (графік для послідовних зтяжок). На Фіг. 3 та Фіг. 4 кількість нікотину показана суцільними стовпчиками, а кількість гліцерину показана заштрихованими стовпчиками.

Курильний виріб за першим варіантом здійснення цього винаходу, якому віддається перевага, та курильний виріб не за цим винаходом відрізняються лише довжиною аерозолетвірного субстрату, покритого теплопровідним елементом; усі інші розміри горючих джерел тепла, аерозолетвірних субстратів, камер розширення, мундштучних частин курильних виробів ідентичні. У курильному виробі не за цим винаходом теплопровідні елементи покривають усю довжину аерозолетвірного субстрату. Інакше кажучи, аерозолетвірний субстрат не простягається за межі теплопровідного елемента у напрямку за потоком. У іншому курильний виріб не за цим винаходом має ідентичну конструкцію з курильним виробом за першим варіантом здійснення цього винаходу, якому віддається перевага.

Для побудування графіків для послідовних зтягувань, показаних на Фіг. 3 та Фіг. 4, курильні вироби збалансовані витримуванням при температурі 22°C та відносній вологості 50% протягом 2 діб. Курильні вироби жеврили під дією резистивного нагрівання з підведенням струму до вугільного джерела тепла через електроди, розташовані приблизно у 1 мм перед теплопровідним елементом. Зтяжку у 60 мл (об'єм зтягування) виконували протягом 2 с (тривалість зтяжки) кожні 30 с (частота зтяжок).

Напівкількісний метод, який забезпечує напівкількісне визначення вмісту нікотину та гліцерину у аерозолі курильних виробів для послідовних зтягувань, описаний нижче.

Надшвидкодючий капілярний газовий хрома-

тограф (ГХ), зв'язаний із часопролітним мас-спектрометром, підключений до повністю автоматизованої шприцевої системи відбору проб, яка включає в себе газовий шприц об'ємом 1 мл, що відсмоктує проби з аерозолі, коли той виходить із мундштучного кінця курильних виробів при виконанні затягування. Газовий хроматограф працює у ізотермічному режимі при температурі 200°C. Відбір проб та продування системи синхронізовані з виконанням затягування. Величини, показані на Фіг. 3 та Фіг. 4, являють собою середні значення за трьома визначеннями. Отримані лише відносні залежності, а виходи складників є результатом кількісного аналізу конденсату, зібраного за повний цикл куріння.

Як показано зображеними на Фіг. 3 та Фіг. 4 графіками надходжень нікотину та гліцерину для послідовних затягувань, продовження аерозолетвірного субстрату за межі теплопровідного елемента у напрямку за потоком у курильному виробі за першим варіантом здійснення цього винаходу, якому віддається перевага, має корисним резуль-

татом по суті рівномірні графіки надходжень у порівнянні з нерівномірними графіками надходжень, отриманими для курильного виробу, в якому аерозолетвірний субстрат не простягається за межі теплопровідного елемента у напрямку за потоком. Часткове покриття аерозолетвірного субстрату теплопровідним елементом у курильному виробі за першим варіантом здійснення цього винаходу, якому віддається перевага, загалом має результатом підвищення кількостей нікотину та гліцерину у початкових затягуваннях та зменшення кількостей нікотину та гліцерину в подальших затягуваннях у порівнянні з курильним виробом не за цим винаходом, який має повне покриття.

Для аерозолі надійним показником по суті постійних концентрації та інтенсивності є відносно пологі графіки надходжень нікотину та гліцерину для послідовних затягувань між затягуваннями 5 та 17. Для аерозолі надійним показником нестійкості складу є коливання профілю надходжень гліцерину відносно графіка надходжень нікотину на Фіг. 4.

Таблиця 1

Курильний виріб	1	2	3
Загальна довжина (мм)	70		
Діаметр (мм)	7,9		
Джерело тепла на основі пористого вугілля			
Довжина (мм)	11		
Діаметр (мм)	7,8		
Густина (г/см <sup>3</sup> )	0,7		
Пористість (%)	64		
Діаметр каналу для потоку повітря (мм)	2		
Товщина керамічного покриття (мкм)	80		
Аерозолетвірний субстрат			
Довжина (мм)	10		
Курильний виріб	1	2	3
Діаметр (мм)	7,8		
Густина (г/см <sup>3</sup> )	0,8		
Аерозолеутворювач	Гліцерин		
Камера розширення			
Довжина (мм)	42		
Діаметр (мм)	7,8		
Мундштучна частина			
Довжина (мм)	7		
Діаметр (мм)	7,8		
Теплопровідний елемент			
Довжина (мм)	9	14	9
Діаметр (мм)	7,8		
Товщина алюмінієвої фольги (мкм)	20		
Гільза			
Довжина (мм)	-		4
Діаметр (мм)	-		7,8
Товщина алюмінієвої фольги (мкм)	-		20
Довжина задньої частини горючого джерела тепла (мм)	4	4	4
Довжина передньої частини аерозолетвірного субстрату (мм)	5	10	5
Довжина задньої частини аерозолетвірного субстрату (мм)	5	0	5
Відстань, що відокремлює теплопровідний елемент та гільзу (мм)	-		1
Довжина задньої частини аерозолетвірного субстрату, оточеної гільзою (мм)	-		4

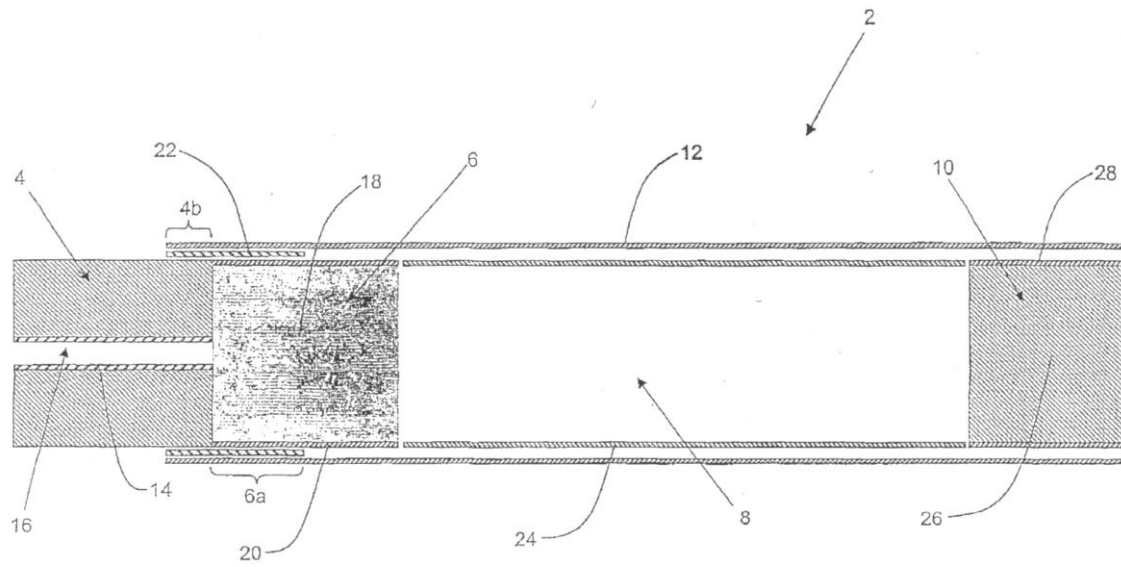


FIG. 1

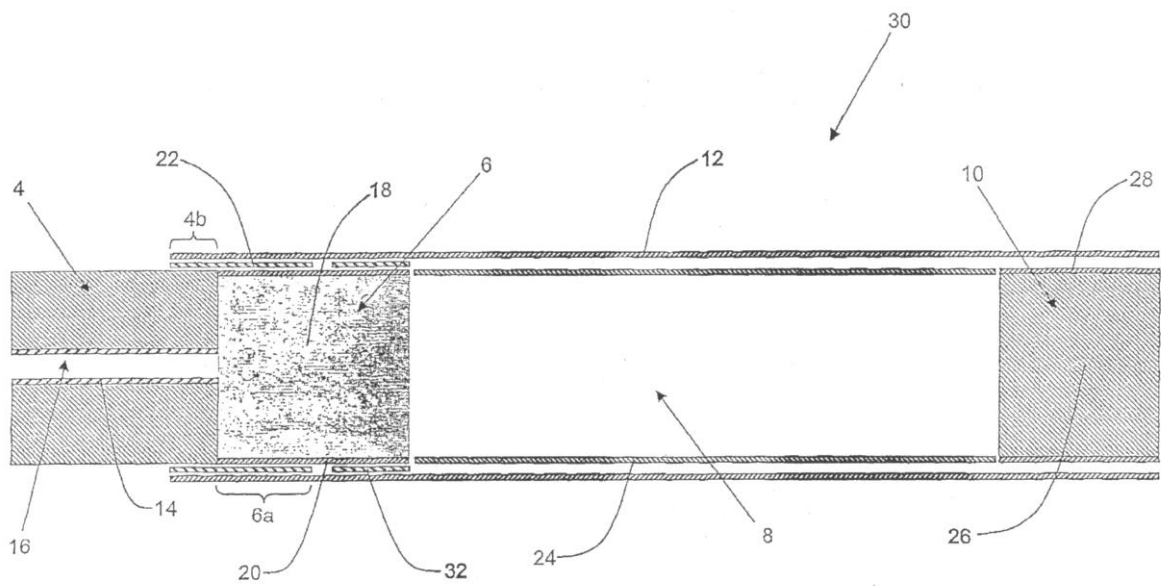
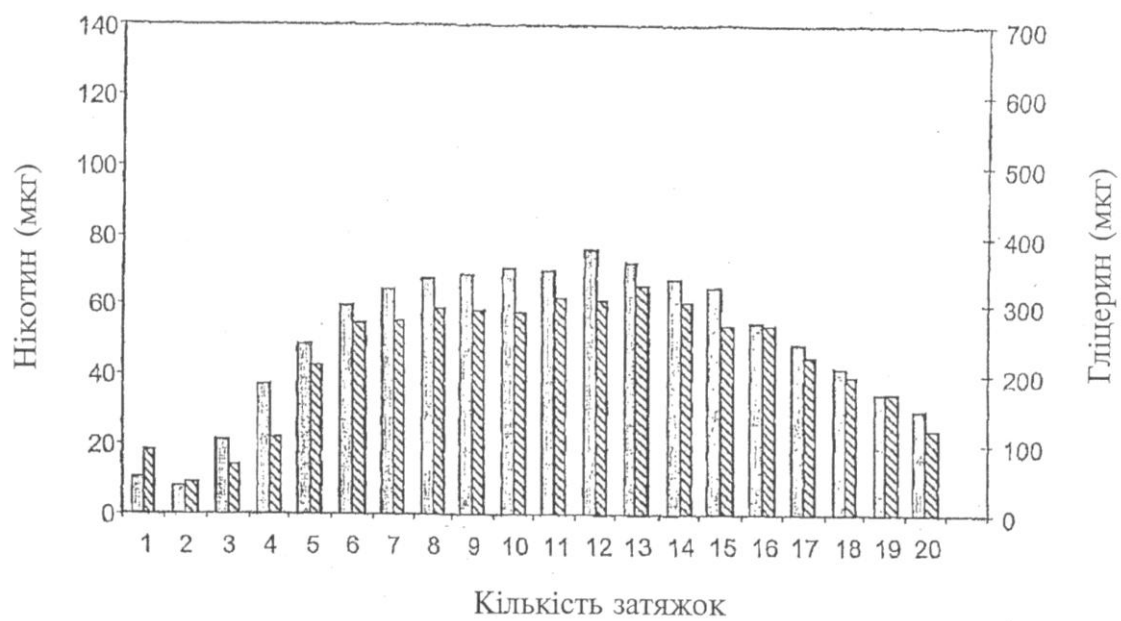
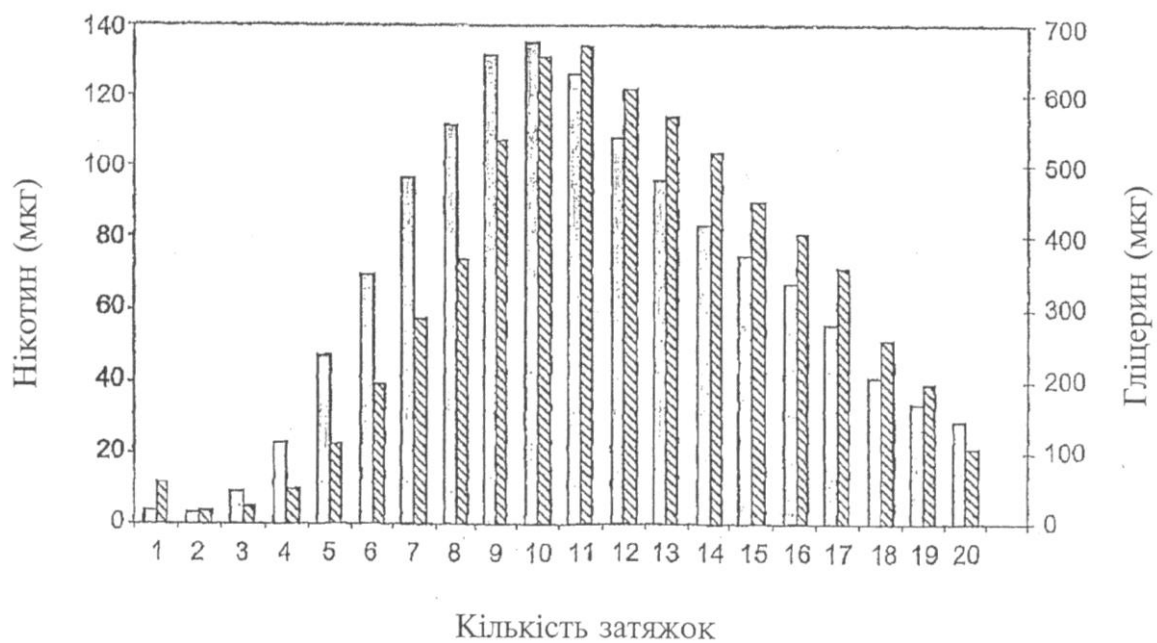


FIG. 2



ФІГ. 3



ФІГ. 4

