

УКРАЇНА



ПАТЕНТ

НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

№ 136701

СИСТЕМА ВЕНТИЛЯЦІЇ ПАСАЖИРСЬКОГО ВАГОНА
МЕТРО

Видано відповідно до Закону України "Про охорону прав на винаходи і корисні моделі".

Зареєстровано в Державному реєстрі патентів України на корисні моделі 27.08.2019.

Заступник Міністра економічного розвитку і торгівлі України

Ю.П. Бровченко



(19) UA

(51) МПК (2019.01)
B61D 27/00
A61N 1/44 (2006.01)

(21) Номер заявки: **u 2019 03007**
(22) Дата подання заявки: **27.03.2019**
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: **27.08.2019**
(46) Дата публікації відомостей про видачу патенту та номер бюлетеня: **27.08.2019, Бюл. № 16**

(72) Винахідники:
**Толкунов Ігор
Олександрович, UA,
Попов Максим Андрійович,
UA,
Толкунова Валерія Ігорівна,
UA,
Бондаренко Ігор
Миколайович, UA,
Мінка Сергій Вікторович, UA,
Попов Іван Іванович, UA**

(73) Власник:
**НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО
ЗАХИСТУ УКРАЇНИ,
вул. Чернишевська, 94, м.
Харків, 61023, UA**

(54) Назва корисної моделі:

СИСТЕМА ВЕНТИЛЯЦІЇ ПАСАЖИРСЬКОГО ВАГОНА МЕТРО

(57) Формула корисної моделі:

Система вентиляції пасажирського вагона метро, яка виконана як система припливної механічної вентиляції, що містить принаймні один вентиляційний агрегат, виконаний із можливістю забезпечення звукоізоляції і очищення повітря, та принаймні один вентиляційний канал для подачі теплого і охолодженого повітря, утворений в просторі між внутрішньою поверхнею даху і зовнішньою поверхнею стелі вагона, виконаною з перемінною перфорацією зі збільшенням кількості отворів у напрямку руху повітряного потоку, яка відрізняється тим, що у вентиляційному каналі на його вході встановлений пристрій для штучної уніполярної іонізації повітря, який виконаний з твердого діелектричного матеріалу у вигляді плоского корпусу призматичної форми, в якому встановлено принаймні одна пара з голчастого коронувального та циліндричного відбивного електродів, який має отвір для виходу аероіонів і розміщується так, що потік аероіонів, який утворюється пристроєм, спрямований поперек напрямку руху припливного повітря у вентиляційному каналі.

Державне підприємство
«Український інститут інтелектуальної власності»
(Укрпатент)

Оригіналом цього документа є електронний документ з відповідними реквізитами, у тому числі з накладеним електронним цифровим підписом уповноваженої особи Міністерства економічного розвитку і торгівлі України та сформованою позначкою часу.

Ідентифікатор електронного документа 4748220819.

Для отримання оригіалу документа необхідно:

1. Зайти до ІДС «Стан діловодства за заявками на винаходи та корисні моделі», яка розташована на сторінці <http://base.uipv.org/searchInvStat/>.
2. Виконати пошук за номером заявки.
3. У розділі «Документи Укрпатенту» поруч з реєстраційним номером документа натиснути кнопку «Завантажити оригінал» та ввести ідентифікатор електронного документа.

Ідентичний за документарною інформацією та реквізитами паперовий примірник цього документа містить 2 арк., які пронумеровані та прошиті металевими люверсами.

Уповноважена особа Укрпатенту

I.Є. Матусевич

27.08.2019





УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **136701** (13) **U**
(51) МПК (2019.01)
B61D 27/00
A61N 1/44 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

<p>(21) Номер заявки: u 2019 03007</p> <p>(22) Дата подання заявки: 27.03.2019</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 27.08.2019</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 27.08.2019, Бюл.№ 16</p>	<p>(72) Винахідник(и): Толкунов Ігор Олександрович (UA), Попов Максим Андрійович (UA), Толкунова Валерія Ігорівна (UA), Бондаренко Ігор Миколайович (UA), Мінка Сергій Вікторович (UA), Попов Іван Іванович (UA)</p> <p>(73) Власник(и): НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ, вул. Чернишевська, 94, м. Харків, 61023 (UA)</p>
--	--

(54) СИСТЕМА ВЕНТИЛЯЦІЇ ПАСАЖИРСЬКОГО ВАГОНА МЕТРО

(57) Реферат:

Система вентиляції пасажирського вагона метро виконана як система припливної механічної вентиляції містить принаймні один вентиляційний агрегат, виконаний із можливістю забезпечення звукоізоляції і очищення повітря, та принаймні один вентиляційний канал для подачі теплого і охолодженого повітря, утворений в просторі між внутрішньою поверхнею даху і зовнішньою поверхнею стелі вагона, виконаною з перемінною перфорацією зі збільшенням кількості отворів у напрямку руху повітряного потоку. У вентиляційному каналі на його вході встановлений пристрій для штучної уніполярної іонізації повітря, який виконаний з твердого діелектричного матеріалу у вигляді плоского корпусу призматичної форми, в якому встановлено принаймні одна пара з голчастого коронувального та циліндричного відбивного електродів, який має отвір для виходу аероіонів і розміщується так, що потік аероіонів, який утворюється пристроєм, спрямований поперек напрямку руху припливного повітря у вентиляційному каналі.

UA 136701 U

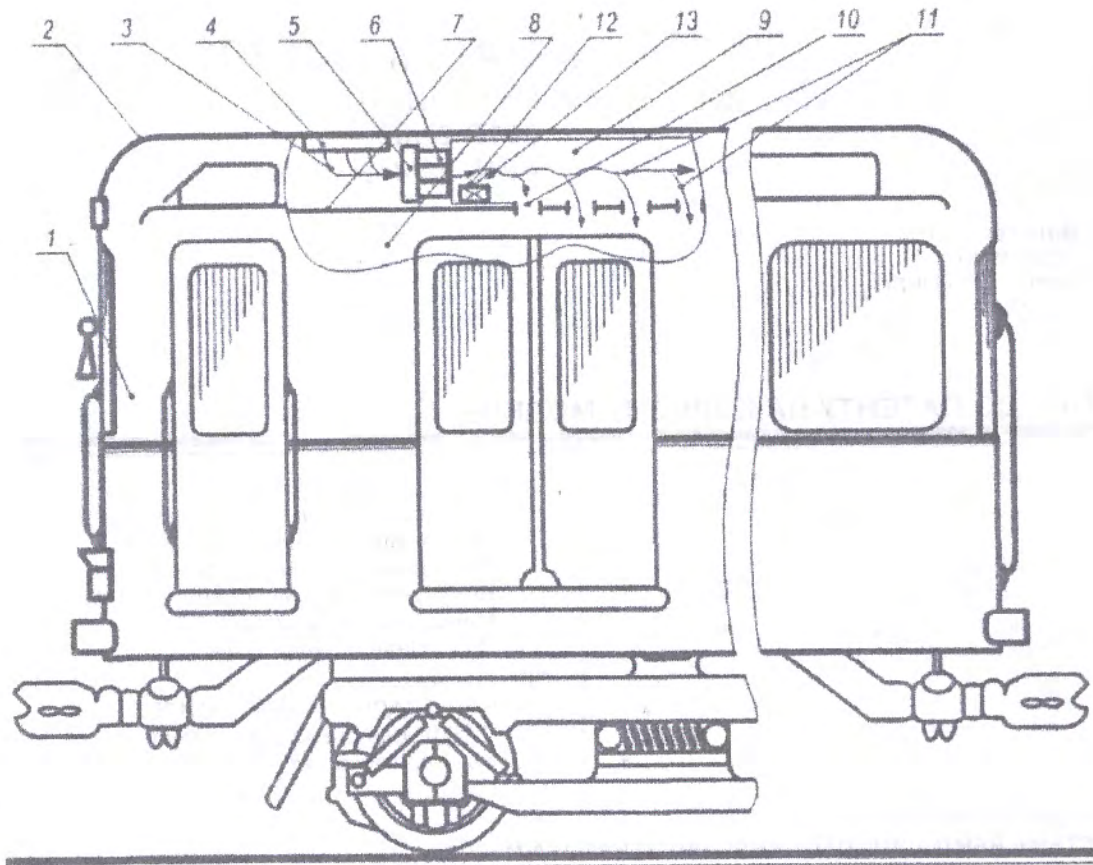


Fig. 1

Корисна модель належить до техніки вентиляції та кондиціонування повітря рейкових транспортних засобів, зокрема до системи вентиляції пасажирських вагонів метрополітену, і може бути використана для створення комфортних умов в салонах вагонів при перевезенні пасажирів.

5 Пасажирський вагон призначений для розміщення пасажирів при їх перевезенні із забезпеченням необхідного рівня комфорту, який залежить, в значній мірі, від ефективності функціонування кліматичного обладнання, зокрема, системи вентиляції повітря вагона. Відомі системи вентиляції та кондиціонування повітря пасажирських вагонів [1, 2], які забезпечують допустимий нормативний рівень умов перебування пасажирів в салонах вагонів при їх
10 перевезенні, але їх технічні можливості не дозволяють створити умови з урахуванням більшості екологічних факторів, що притаманні природному середовищу мешкання людини. Особливого значення це набуває в умовах, коли приплив зовнішнього повітря здійснюється з обмеженого простору, а саме при знаходженні складу з вагонами в тунелі метрополітену.

Найбільш близьким аналогом є примусова система вентиляції вагона метро, яка містить
15 принаймні один вентиляційний агрегат, виконаний із можливістю забезпечення звукоізоляції і очищення повітря, та принаймні один вентиляційний канал для подачі теплого і охолодженого повітря, утворений в просторі між внутрішньою поверхнею даху і зовнішньою поверхнею стелі вагона і розділений елементом, який ділить вентиляційний канал на дві частини змінного конфузорового профілю з можливістю здійснення обміну повітря між ними, а стеля вагона
20 виконана з перемінною перфорацією зі збільшенням кількості отворів у напрямку руху повітряного потоку [3]. Ця система вентиляції дозволяє підтримувати в салоні вагона встановлені значення мікрокліматичних параметрів та задовільний розподіл повітря в робочій зоні салону вагона. Недоліком зазначеної системи припливної механічної вентиляції пасажирського вагона метро, як і систем вентиляції аналогічного призначення, є недостатня
25 ефективність, що обумовлено відсутністю можливості реалізації в повному обсязі факторів, які визначають рівень комфортних умов перевезення пасажирів, зокрема аероіонного режиму повітряного середовища в салоні вагона. У той же час чисельними дослідженнями доведено позитивний вплив уніполярної негативної іонізації повітря на здоров'я та самопочуття людини [4].

30 В основу корисної моделі поставлена задача підвищення ефективності системи вентиляції пасажирського вагона метро, яка виконана як система припливної механічної вентиляції, шляхом штучної уніполярної іонізації припливного повітря, що надходить до робочої зони в салоні вагона.

Поставлена задача вирішується тим, що в системі вентиляції пасажирського вагона метро,
35 яка виконана як система припливної механічної вентиляції та містить принаймні один вентиляційний агрегат, виконаний із можливістю забезпечення звукоізоляції і очищення повітря, та принаймні один вентиляційний канал для подачі теплого і охолодженого повітря, утворений в просторі між внутрішньою поверхнею даху і зовнішньою поверхнею стелі вагона, виконаною з перемінною перфорацією зі збільшенням кількості отворів у напрямку руху повітряного потоку,
40 згідно з корисною моделлю, додатково у вентиляційному каналі на його вході встановлений пристрій для штучної уніполярної іонізації повітря, який виконаний з твердого діелектричного матеріалу у вигляді плоского корпусу призматичної форми, в якому встановлено принаймні одну пару з голчастого коронувального та циліндричного відбивного електродів, який має отвір для виходу аероіонів та розміщується так, що потік аероіонів через цей отвір спрямований уперек
45 напрямку руху припливного повітря у вентиляційному каналі.

Технічний результат, який забезпечується наведеною сукупністю ознак корисної моделі, полягає у можливості підвищення ефективності системи вентиляції пасажирського вагона метро, яка виконана як система припливної механічної вентиляції, шляхом штучної уніполярної іонізації припливного повітря, що призводить з мінімальними енергетичними витратами до
50 поліпшення умов перебування пасажирів в салоні вагона.

На фіг. 1 показаний загальний вид вагона метро з місцевим розрізом верху, де схематично зображено розміщення елементів системи вентиляції пасажирського вагона, що виконана як система припливної механічної вентиляції і обладнана пристроєм для штучної уніполярної аероіонізації, та потоки припливного повітря; на фіг. 2 - пристрій для штучної уніполярної іонізації повітря, ізометрія; на фіг. 3 - розріз за А - А фіг. 2.

Система вентиляції пасажирського вагона 1 метро, що виконана як система припливної механічної вентиляції, розміщена під дахом 2 вагона 1 і складається по ходу руху потоку 3 припливного повітря із повітрозабірних вікон 4, вентиляційного агрегату 5, виконаного із
60 можливістю забезпечення звукоізоляції і очищення повітря, гнучких патрубків 6 та утвореного в просторі між внутрішньою поверхнею даху 2 і зовнішньою поверхнею стелі 7 салону 8 вагона 1

вентиляційного каналу 9. Стеля 7 виконана з перемінною перфорацією зі збільшенням кількості отворів 10 у напрямку руху потоку 11 припливного іонізованого повітря у вентиляційному каналі 9. У вентиляційному каналі 9 на його вході встановлений пристрій 12 для штучної уніполярної іонізації повітря, який утворює потік 13 аероіонів (фіг. 1). Пристрій 12 для штучної уніполярної іонізації повітря (фіг. 2) виконаний у вигляді плоского корпусу 14 призматичної форми з твердого діелектричного матеріалу із отвором 15 для виходу потоку 13 аероіонів та встановлений так, щоб забезпечити мінімальний опір потоку 3 припливного повітря у вентиляційному каналі 9, а потік 13 аероіонів через отвір 15 був би спрямований уперек напрямку руху потоку 3 припливного повітря у вентиляційному каналі 9. В корпусі 14 пристрою 12 для штучної уніполярної іонізації повітря встановлена система електродів (фіг. 3), що складається з однієї або більше, у даному прикладі двох пар електродів, кожна з коронувального 16 та відбивного 17 електродів, які з'єднані з джерелом постійної високої напруги негативної полярності. Коронувальні електроди 16 мають голчасту форму та встановлені безпосередньо біля отвору 15 так, що їх вістря спрямовані у бік виходу з корпусу 14. Відбивні електроди 17 мають циліндричну форму та встановлені концентрично голчастим коронувальним електродам 16.

Функціонує система вентиляції пасажирського вагона 1 метро, яка виконана як система припливної механічної вентиляції і яка розміщена під дахом 2 вагона 1 та обладнана пристроєм 12 для штучної уніполярної (негативної) іонізації припливного повітря наступним чином. В режимі вентиляції потік 3 повітря надходить через повітрозабірні вікна 4 та вентиляційним агрегатом 5 очищене повітря у кількості, що потрібна для забезпечення допустимих нормативних мікрокліматичних параметрів і необхідного підпору повітря в салоні 8 вагону 1, спрямовується через гнучкі патрубки 6 до вентиляційного каналу 9. Одночасно з цим на коронувальні 16 та відбивні 17 електроди в корпусі 14 пристрою 12 для штучної уніполярної іонізації повітря надходить висока постійна електрична напруга негативної полярності від системи електроживлення вагона 1. При цьому на вістрях коронувальних електродів 16 утворюється коронний розряд, який призводить до іонізації повітря в корпусі 14 пристрою 12. Позитивні аероіони, що утворюються, нейтралізуються на вістрях коронувальних електродів 16, а негативні аероіони за рахунок різниці абсолютного значення постійної високої електричної напруги на коронувальних 16 та відбивних 17 електродах утворюють потік 13 негативних аероіонів через отвір 15 у корпусі 14 пристрою 12. Потік 13 негативних аероіонів потрапляє у потік 3 припливного повітря та разом з ним утворює у вентиляційному каналі 9 потік 11 припливного іонізованого повітря, який через отвори 10 в стелі 7 потрапляє до салону 8 вагона 1, де його припливні струмені забезпечують у повітрі робочої зони салону 8 концентрацію аероіонів у відповідності до санітарно-гігієнічних вимог. При цьому необхідна продуктивність пристрою 12 для штучної уніполярної іонізації повітря з урахуванням втрати відповідної кількості аероіонів під час транспортування у вентиляційному каналі 9 може бути розрахована за співвідношенням:

$$N = W \cdot n_{\text{доп}}^- \quad (1)$$

де N - продуктивність пристрою 12 для штучної уніполярної іонізації повітря, іон/с; W - продуктивність вентиляційного агрегату 5, м³/с; $n_{\text{доп}}^-$ - максимально допустима концентрація негативних аероіонів, іон/м³ [4].

Потрібна продуктивність пристрою 12 для штучної уніполярної іонізації повітря з урахуванням конструктивних особливостей вагона 1 метро забезпечується встановленням відповідних значень високої постійної напруги на коронувальних 16 та відбивних 17 електродах в корпусі 14 пристрою 12 для штучної уніполярної іонізації повітря під час його монтажу та налаштуванні в системі припливної механічної вентиляції пасажирського вагона 1 метро.

Використання в системі вентиляції пасажирського вагона метро, що виконана як система припливної механічної вентиляції, пристроїв для штучної уніполярної іонізації припливного повітря дозволяє підвищити ефективність та експлуатаційні можливості системи вентиляції та пасажирського вагона метро в цілому без внесення суттєвих технічних змін в конструкцію вагона і при незначних енергетичних (одиниці Ватт) та матеріальних витратах для отримання позитивного ефекту, який полягає у підвищенні комфортності повітряного середовища в салоні вагона при перевезенні пасажирів.

Джерела інформації:

55 1. Патент на корисну модель № 70622 UA, МПК (2012.01) B60H 1/00. Система комфортного клімату пасажирського вагону / Христян Є.В., Мямлін С.В., Новіков М.М., Трудов С.Б., Габрінець В.О., Титаренко І.В.; заявник та патентовласник: Дніпровський національний університет залізничного транспорту ім. Академіка В. Лазаряна. - № u201111933, заяв. 11.10.2011; опубл. 25.06.2012, Бюл. № 12.

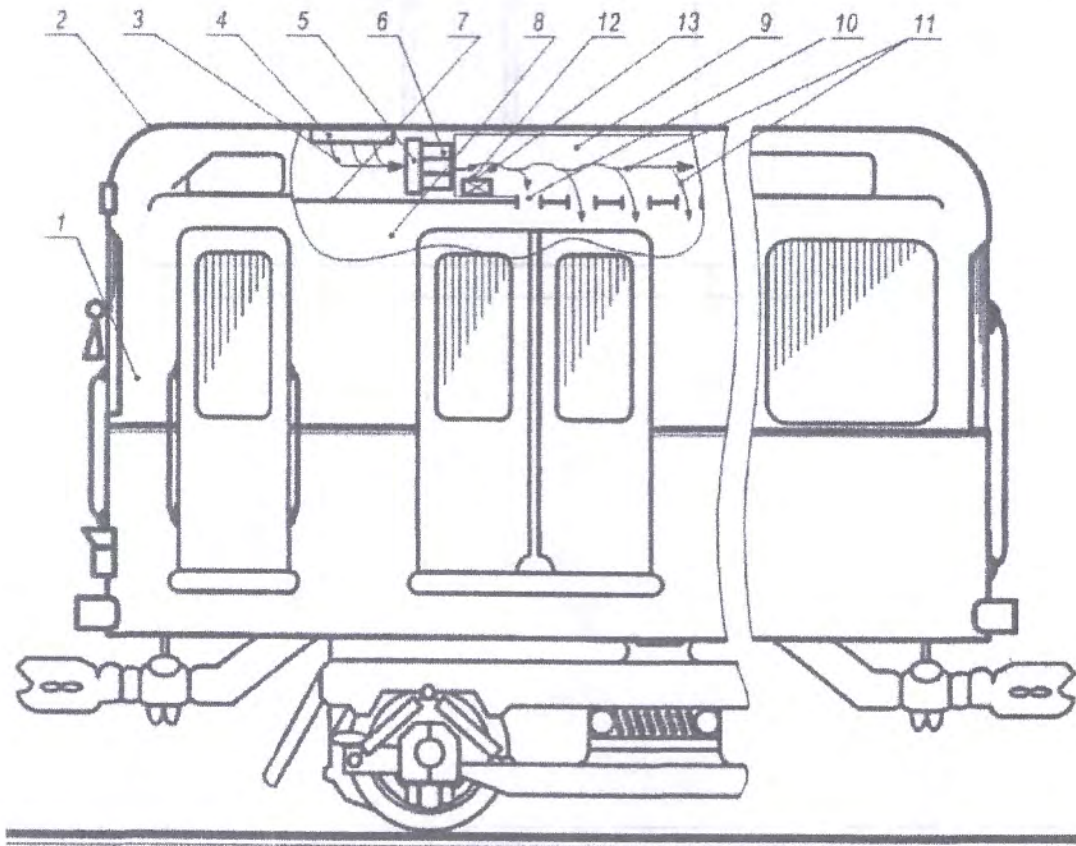
2. Патент № 2592035 RU, МПК (2006.01) B61D 27/00, B60H 1/00. Система вентиляции пассажирского вагона / Кузьминский Р.А., Кабанова И.А.; заявитель и патентообладатель: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Московский государственный университет путей сообщения" - № 2015115219/11, заявл. 22.04.2015; опубл. 20.07.2016, Бюл. № 20.

3. Патент на корисну модель № 103719 UA, МПК (2015.01) B61D 27/00. Вагон метро з примусовою системою вентиляції / Мужичук С.О., Соловей В.С., Солдатов В.О., Коляденко В.І., Кутумов П.В., Москаленко В.О.; заявник та патентовласник: ПАТ "Крюковський вагонобудівний завод". - № u201506512, заявл. 02.07.2015; опубл. 25.12.2015, Бюл. № 24.

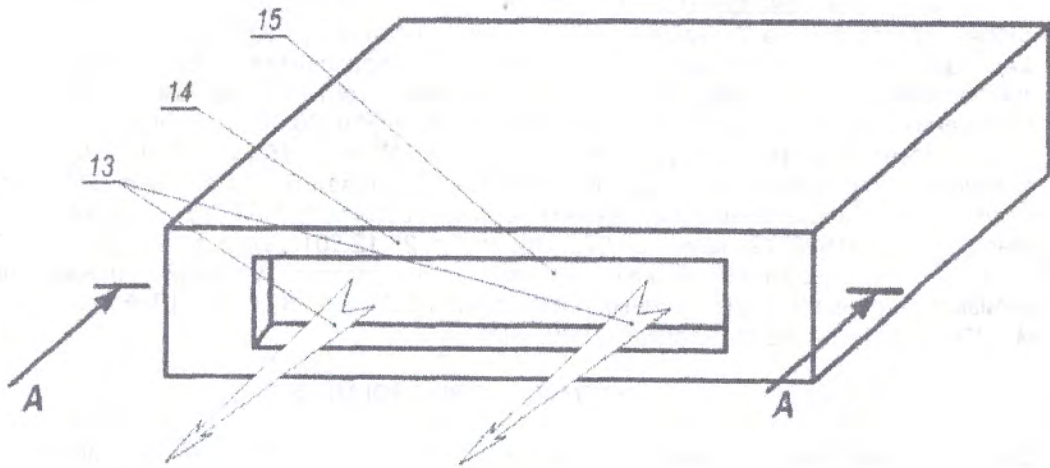
4. Санитарно-гигиенические нормы допустимых уровней ионизации воздуха производственных и общественных помещений: ГОСТ 0.03-3.06.80. - [Действует с 1980-02-12] - М.: ИПК Издательство стандартов, 1980. - 4 с.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Система вентиляції пасажирського вагона метро, яка виконана як система припливної механічної вентиляції, що містить принаймні один вентиляційний агрегат, виконаний із можливістю забезпечення звукоізоляції і очищення повітря, та принаймні один вентиляційний канал для подачі теплого і охолодженого повітря, утворений в просторі між внутрішньою поверхню даху і зовнішньою поверхню стелі вагона, виконаною з перемінною перфорацією зі збільшенням кількості отворів у напрямку руху повітряного потоку, яка **відрізняється** тим, що у вентиляційному каналі на його вході встановлений пристрій для штучної уніполярної іонізації повітря, який виконаний з твердого діелектричного матеріалу у вигляді плоского корпусу призматичної форми, в якому встановлено принаймні одна пара з голчастого коронувального та циліндричного відбивного електродів, який має отвір для виходу аероіонів і розміщується так, що потік аероіонів, який утворюється пристроєм, спрямований поперек напрямку руху припливного повітря у вентиляційному каналі.

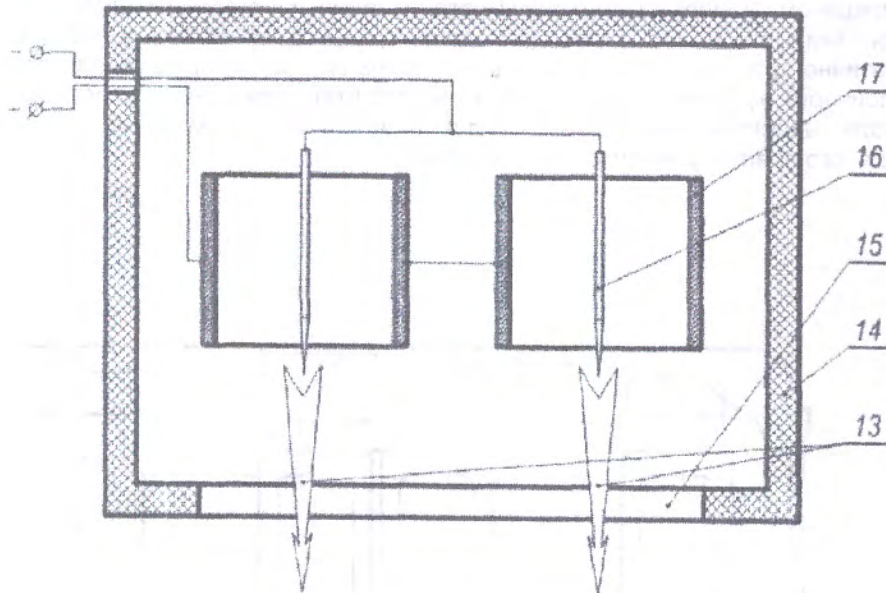


Фиг. 1



Фиг. 2

Розріз А - А



Фиг. 3

Комп'ютерна верстка О. Гергіль

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