



(19) **UA** (11) **29 013** (13) **U**
(51)МПК

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
УКРАИНЫ

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12)

(21), (22) Заявка: u200711074, 08.10.2007

(24) Дата начала действия патента: 25.12.2007

(46) Дата публикации: 25.12.2008С10В 39/00
20070101СFI20070101ВНUA

(72) Изобретатель:

Золотарёв Иван Васильевич, UA,
Педченко Сергей Степанович, UA,
Ларионов Владимир Владимирович, UA,
Евтушенко Сергей Анатолиевич, UA,
Торяник Эдуард Ильич, UA,
Карпов Сергей Александрович, UA,
Фомин Николай Васильевич, UA

(73) Патентовладелец:

ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
"МАКИЕВКОКС", UA

(54) УСТАНОВКА ДЛЯ МОКРОГО ГАШЕНИЯ КОКСА

(57)

Установка для мокрого гашения кокса содержит коксогоасительный вагон, кузов, покатоое дно, вертикальную стенку, оросительное устройство, форсунки, щелевые сопла.

Официальный бюлетень "Промышленная собственность". Книга 1 "Изобретения, полезные модели, топографии интегральных микросхем", 2008, N 21, 25.12.2008. Государственный департамент интеллектуальной собственности Министерства образования и науки Украины.



(19) **UA** (11) **29 013** (13) **U**
(51) Int. Cl.

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF
UKRAINE
STATE DEPARTMENT OF INTELLECTUAL
PROPERTY

(12)

(21), (22) Application: u200711074, 08.10.2007

(24) Effective date for property rights: 25.12.2007

(46) Publication date: 25.12.2008C10B 39/00
20070101CFI20070101BHUA

(72) Inventor:

Zolotariov Ivan Vasyliovych, UA,
Pedchenko Serhii Stepanovych, UA,
Larionov Volodymyr Volodymyrovych, UA,
Yevtushenko Serhii Anatoliiovych, UA,
Torianik Eduard Illich, UA,
Karpov Serhii Oleksandrovych, UA,
Phomin Mykola Vasyliovych, UA

(73) Proprietor:

"MAKIIVKOKS" CLOSED JOINT-STOCK
COMPANY, UA

(54) PLANT FOR WET COKE QUENCHING

(57)

A plant for wet coke quenching comprises coke quenching car, carriage body, shelving bottom, vertical wall, spraying system, jets, and slot nozzles.

Official bulletin "Industrial property". Book 1 "Inventions, utility models, topographies of integrated circuits", 2008, N 21, 25.12.2008. State Department of Intellectual Property of the Ministry of Education and Science of Ukraine.



(19) **UA** (11) **29 013** (13) **U**
(51)МПК

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ

(12)

(21), (22) Дані стосовно заявки:
u200711074, 08.10.2007

(24) Дата набуття чинності: 25.12.2007

(46) Публікація відомостей про видачу патенту
(деклараційного патенту): 25.12.2008С10В 39/00
20070101СFІ20070101ВНUA

(72) Винахідник(и):

Золотарьов Іван Васильович, UA,
Педченко Сергій Степанович, UA,
Ларіонов Володимир Володимирович, UA,
Євтушенко Сергій Анатольович, UA,
Торянік Едуард Ілліч, UA,
Карпов Сергій Олександрович, UA,
Фомін Миколай Васильович, UA

(73) Власник(и):

ЗАКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО
"МАКІЇВКОКС", UA

(54) УСТАНОВКА ДЛЯ МОКРОГО ГАСІННЯ КОКСУ

(57)

Установка для мокрого гасіння коксу містить
коксогасильний вагон, кузов, похиле днище,

вертикальну стінку, зрошувальний пристрій,
форсунки, щілинні сопла.

Опис винаходу

Корисна модель стосується коксохімічної промисловості, а саме обладнання для мокрого гасіння коксу.

Відомим є пристрій для мокрого гасіння коксу, який містить коксогасильний вагон з кузовом, що має похиле днище та вертикальну стінку, зрошувальний пристрій, розташований над кузовом коксогасильного вагона і обладнаний рядом струминно-вихрових цільнофакельних форсунок, розміщених уздовж подовжньої осі кузова і призначених для спрямування потоку охолоджувальної рідини [див. а.с. СРСР №386972, М. кл.С10В39/04, опубл.21.06.1973р.]. Зрошувальний пристрій містить колектор, який розташований паралельно подовжній осі кузова вагона і який живиться за допомогою центрального бокового підводу рідини. По довжині колектора на однаковій відстані одна від одної встановлено форсунки, які формують цільний, заповнений в усьому об'ємі факел диспергованої рідини, переважно води, що забезпечує її цільний розподіл по зрошуваній поверхні, і повністю перекриває всю поверхню коксу, який знаходиться в кузові коксогасильного вагона.

Недоліком відомого пристрою є нерівномірне охолодження і надмірне зволоження коксу. Це зумовлено тим, що кокс заливають водою зверху, при цьому частина води витрачається на випаровування від гасіння верхніх шарів коксу, а решта води, проходячи через кокс, просочується в нижні шари, продовжуючи гасіння коксу в вагоні по всій товщині коксу. У зв'язку з тим, що днище вагона є похилим, а шар коксу по ширині вагона має різну товщину, при надходженні води зверху неможливо забезпечити рівномірний розподіл води, яка подається, по всій масі коксу в вагоні і, відповідно, ефективне гасіння коксу. Для досягнення необхідного ступеня охолодження коксу потрібне його додаткове зволоження, що приводить до надмірного вмісту вологи в коксі, а також до виникнення термічних напружень в тілі шматків коксу, які зумовлюють його розтріскування і зменшення фракційності.

Відомою є установка для мокрого гасіння коксу, яка містить коксогасильний вагон з кузовом, що має похиле днище і вертикальну стінку, зрошувальний пристрій, розташований над кузовом коксогасильного вагона і обладнаний щонайменше одним рядом форсунок, встановлених уздовж подовжньої осі кузова, з сопловими отворами, призначеними для спрямування потоку охолоджувальної рідини [див. пат. США №3806425, М. кл. С10В39/08, опубл.23.04.1974р.]. Зрошувальний пристрій містить колектор, який розташований паралельно подовжній осі кузова вагона і який живиться за допомогою центрального бокового підводу рідини. По довжині колектора на однаковій відстані одна від одної встановлено форсунки, які формують окремі факели, що зрошують одну частину поверхні коксу, який міститься в кузові коксогасильного вагона. Іншу частину поверхні коксу, яка знаходиться в зоні, розташованій паралельно подовжній осі кузова з боку, протилежного вертикальній стінці кузова, зрошують охолоджувальною рідиною, яка подається з перекидного ковша.

Недоліком відомої установки є нерівномірне охолодження і надмірне зволоження коксу. Це зумовлено тим, що кокс заливають водою зверху, при цьому частина води витрачається на випаровування від гасіння верхніх шарів коксу, а решта води, проходячи через кокс, просочується в нижні шари, продовжуючи гасіння коксу в вагоні по всій товщині коксу. Через похиле розташування днища вагона шар коксу по ширині вагона має різну товщину. Оскільки колектор розміщений паралельно подовжній осі кузова вагона з боку, протилежного вертикальній стінці кузова, то більш інтенсивному охолодженню піддається шар коксу, який міститься поблизу вертикальної стінки кузова. Менш інтенсивно охолоджується шар коксу, який примикає до протилежного борту кузова, однак подача охолоджувальної рідини з перекидного ковша не дозволяє забезпечити точне регулювання об'єму охолоджувальної рідини, яка подається в потрібну зону коксогасильного вагона, що приводить до "вирування" коксу в кузові коксогасильного вагона і викидам крупних шматків коксу за його межі.

Відомою є установка для мокрого гасіння коксу, яка містить коксогасильний вагон з кузовом, що має похиле днище і вертикальну стінку, зрошувальний пристрій, розташований над кузовом коксогасильного вагона і обладнаний щонайменше двома рядами форсунок, встановлених уздовж подовжньої осі кузова, з сопловими отворами, призначеними для спрямування потоку охолоджувальної рідини [див. а.с. СРСР №1198092, М. кл. С10В39/04, опубл.15.12.1985р.]. Зрошувальний пристрій містить колектор, розташований паралельно подовжній осі кузова вагона, до якого підводиться охолоджувальна рідина. Форсунки формують окремі факели і встановлені на колекторі на відстані, яка відповідає 0,2-0,6 ширини кузова коксогасильного вагона. При цьому площа соплових отворів першого ряду форсунок, розміщених у вертикальній стінці вагона, в 2,5 рази більша за площу соплових отворів форсунок другого ряду. Таким чином, кожний ряд форсунок зрошує певну частину поверхні коксу з різним витратанням охолоджувальної рідини, що забезпечує більш рівномірне зрошення всієї маси коксу, однак загальне зволоження коксу залишається на досить високому рівні.

Недоліком відомої установки є нерівномірне охолодження і надмірне зволоження коксу. Це зумовлено тим, що кокс заливають водою зверху, при цьому частина води витрачається на випаровування від гасіння верхніх шарів коксу, а решта води, проходячи через кокс, просочується в нижні шари, продовжуючи гасіння коксу в вагоні по всій товщині коксу. Через похиле розташування днища вагона шар коксу по ширині вагона має різну товщину. Оскільки колектор розміщений паралельно подовжній осі кузова вагона поблизу вертикальної стінки кузова вагона, а площа соплових отворів першого ряду форсунок, розміщених у вертикальній стінці вагона, в 2,5 рази більша за площу соплових отворів форсунок другого ряду, то більш інтенсивному охолодженню піддається шар коксу, розташований поблизу вертикальної стінки кузова. Менш інтенсивно охолоджується шар коксу, який примикає до протилежного борту кузова. Це дозволяє забезпечити більш рівномірне охолодження коксу в усьому об'ємі, однак загальне витратання води на гасіння коксу залишається на досить значному рівні, що приводить до надмірного вмісту вологи в коксі, а також до виникнення термічних напружень в тілі шматків коксу, що приводить до їх розтріскування і погіршення міцнісних характеристик охолоджуваного коксу. Разом з

тим, не виключається утворення локальних осередків недогашеного коксу, який вивантажується з коксогасильного вагона на рампу, що приводить до необхідності їх догашення на рампі вручну.

Задача даної корисної моделі полягає в створенні установки для мокрого гасіння коксу, яка забезпечує рівномірне охолодження коксу в коксогасильному вагоні при зменшенні ступеня його зволоження за рахунок оптимального розподілу охолоджувальної рідини, що уводиться в масу коксу.

Поставлена задача вирішується тим, що в відомій установці для мокрого гасіння коксу, яка містить коксогасильний вагон з кузовом, що має похиле днище і вертикальну стінку, зрошувальний пристрій, розташований над кузовом коксогасильного вагона і обладнаний двома рядами форсунок, розміщених уздовж подовжньої осі кузова, з сопловими отворами, які служать для спрямування потоку охолоджувальної рідини, згідно з заявленим технічним рішенням, форсунки з ряду, розташованого паралельно подовжній осі кузова, з боку, протилежного вертикальній стінці кузова, мають щільні сопла для формування цільної водяної завіси і розташовані на відстані L від верхнього краю похилого днища, яка визначається за наступною залежністю:

$$1/50B < L < 1/10B,$$

де

L - величина зміщення форсунок зі щільними соплами в напрямку подовжньої осі кузова відносно верхнього краю похилого днища, мм;

B - ширина кузова коксогасильного вагона, мм.

Згідно з заявленою корисною моделлю, охолоджувальна рідина потрапляє на розпечену масу коксу двома потоками, один з яких гасить основну масу коксу, що прилягає до вертикальної стінки коксогасильного вагона, а інший, у вигляді водяної завіси, направлений на шар коксу, що прилягає до борту кузова, на межу розділу між коксом і поверхнею кузова. При цьому вода другого потоку проникає між поверхнею похилого днища кузова і прилеглими до нього шматками розпеченого коксу в нижні його шари. Це приводить до інтенсивного утворення пари, яка піднімається уверх і пронизує всю масу коксу, забезпечуючи її "м'яке" охолодження в процесі гасіння коксу в кузові вагона, що приводить до рівномірного розподілу вологи по всій масі коксу і дозволяє знизити його загальне зволоження.

Разом з тим, у зв'язку зі зменшенням витрачання води на гасіння коксу, зменшується викид забруднюючих речовин в атмосферу, а також знижуються корозійні явища завдяки скороченню часу контакту води з металевим днищем коксогасильного вагона.

Таким чином, технічним результатом заявленої корисної моделі є забезпечення рівномірного охолодження коксу в коксогасильному вагоні при зменшенні ступеня зволоження коксу за рахунок оптимального розподілу потоків охолоджувальної рідини, які уводяться в масу коксу.

Суть заявленої корисної моделі пояснюється кресленнями, де на Фіг.1 зображено загальний вигляд установки для мокрого гасіння коксу; на Фіг.2 - вид зверху Фіг.1; на Фіг.3 - переріз А-А Фіг.1; на Фіг.4 - вид колектора, обладнаного рядом форсунок з щільними соплами; на Фіг.5 - переріз Б-Б Фіг.4; на Фіг.6 - вигляд Д Фіг.4.

Установка для мокрого гасіння коксу містить коксогасильний вагон з кузовом 1, який має похиле днище 2 і вертикальну стінку 3. Зрошувальний пристрій 4 розташований над кузовом 1 коксогасильного вагона і складається з колектора 5, обладнаного рядом форсунок 6, і колектора 7, обладнаного рядом форсунок 8. Колектори 5 і 7 розташовані уздовж подовжньої осі кузова 1 коксогасильного вагона. Колектор 5 служить для подачі основного потоку охолоджувальної рідини на поверхню коксу, при цьому форсунки 6 обладнані сопловими отворами, які забезпечують утворення цільного факела диспергованої рідини, який перекриває всю поверхню коксу, що міститься в кузові 1 коксогасильного вагона. Колектор 7 служить для подачі додаткового потоку на гасіння коксу, при цьому форсунки 8 обладнані щільними соплами 9 для формування цільної водяної завіси 10. Форсунки 8 розташовані в одному ряді паралельно подовжній осі кузова 1 з боку, протилежного вертикальній стінці 3 кузова 1, при цьому вони розташовані на відстані L від верхнього краю 11 похилого днища 2. Відстань L визначається за наступною залежністю:

$$1/50B < L < 1/10B,$$

де L - величина зміщення форсунок 8 зі щільними соплами 9 в напрямку подовжньої осі кузова 1 відносно верхнього краю 11 похилого днища 2, а B - ширина кузова 1 коксогасильного вагона. Увесь процес мокрого гасіння коксу здійснюється в коксогасильній башті 12.

Установка для мокрого гасіння коксу працює наступним чином.

Коксогасильний вагон, заповнений шаром розпеченого коксу, подають в коксогасильну башту 12 під зрошувальний пристрій 4. За допомогою насосної системи (на кресленні не показана) охолоджувальну рідину (воду) подають в зрошувальний пристрій 4, в якому вона розділяється на два потоки, один з яких (основний) спрямовується в колектор 5, обладнаний форсунками 6 для подачі охолоджувальної рідини на поверхню коксу, а другий потік (додатковий) - в колектор 7, обладнаний форсунками 8. Форсунки 8, що обладнані щільними соплами 9, формують водяну завісу 10. В результаті зміщення форсунок 8 зі щільними соплами 9 в напрямку подовжньої осі кузова 1 відносно верхнього краю 11 похилого днища 2 забезпечується подача охолоджувальної рідини в зону розташування верхнього краю 11. Це дозволяє спрямовувати частину об'єму охолоджувальної рідини (близько 15% від загального об'єму), яка подається на гасіння коксу через форсунки 8, безпосередньо до верхнього краю 11, звідки вона надходить на поверхню похилого днища 2, тобто на межу розділу між коксом і поверхнею кузова, і стікає по ній в напрямку вертикальної стінки 3. Подача води з колектора 7 зрошувального пристрою 4 здійснюється у вигляді цільної водяної завіси 10, що дозволяє забезпечити її рівномірний розподіл по всій довжині верхнього краю 11 і, відповідно, по всій поверхні днища 2. Тим самим забезпечується рівномірне проходження пари, яка утворюється в результаті випаровування води, через всю масу розпеченого

коксу.

Це дозволяє досягти рівномірного розподілу вологості коксу в об'ємі кузова 1 коксогасильного вагона і скоротити загальну витрату охолоджувальної рідини на охолодження коксу. Разом з тим, зменшується викид забруднюючих речовин в атмосферу, а також знижуються корозійні явища в результаті скорочення часу контакту води з металевим днищем 2 коксогасильного вагона.

Вибір режимів роботи установки для мокрого гасіння коксу здійснюється наступним чином.

У пропонованій установці для мокрого гасіння коксу подають воду в кількості $2,5-3,0\text{ м}^3$ на тону коксу, а час подачі води в зрошувальний пристрій 4 складає 65-70с. Загальне зниження тривалості періоду зрошення забезпечує зниження перезволоження дрібних класів коксу, що в свою чергу сприяє більш рівномірному розподілу вологості в шарі коксу. Оскільки зазначену кількість води необхідно подати в обмежений час, важливим показником процесу гасіння коксу є інтенсивність подачі води на тону коксу. Подача води з інтенсивністю $0,02-0,03\text{ м}^3/\text{т}$ в секунду, яка розподіляється за допомогою форсунок основного потоку охолоджувальної рідини по всій поверхні коксогасильного вагона, забезпечує стримування горіння коксу і запобігає його газифікації. При цьому подача води порціями з паузами між ними дозволяє знизити швидкість падіння температури в масі коксу, що забезпечує зниження температурних напружень в шматках коксу, які приводять до його руйнування. Подача за один період менш ніж $0,1\text{ м}^3$ води на тону розпеченого коксу приводить до надто низької швидкості охолодження коксу, що викликає додаткову газифікацію коксу і є перешкодою для забезпечення рівномірного розподілу вологості в об'ємі коксу. Подача за один період гасіння більш ніж $0,5\text{ м}^3$ води на тону охолоджуваного коксу підвищує швидкість охолодження до рівня, при якому погіршуються його міцнісні характеристики. Охолодження коксу водою з інтенсивністю менш ніж $0,02\text{ м}^3$ в секунду знижує швидкість охолодження настільки, що відбувається процес взаємодії розпеченого коксу з парами води з утворенням оксиду вуглецю, який виходячи з коксогасильної башти, приводить до викиду забруднюючих речовин в атмосферу. Охолодження коксу водою з інтенсивністю більш ніж $0,04\text{ м}^3$ в секунду приводить до збільшення витрати води і підвищення вологості в усьому об'ємі коксу.

Інтенсивність охолодження нижніх шарів коксу залежить від об'єму додаткового потоку води, який подається на гасіння коксу через форсунки 8, безпосередньо до верхнього краю 11 похилого днища 2. Вода надходить на поверхню похилого днища 2, де інтенсивно випаровується, при цьому одна (більша) частина води у вигляді потоку пари пронизує шар розпеченого коксу, що приводить до його рівномірного охолодження, а також до скорочення часу гасіння коксу, а друга стікає по днищу в напрямку вертикальної стінки 3. Зливання охолоджувальної рідини біля вертикальної стінки 3 з вагона забезпечує видалення надлишкового об'єму води, яка подається у вигляді додаткового потоку з колектора 7. Можливим є імпульсний режим подачі охолоджувальної води в кузов 1 коксогасильного вагона, при якому спочатку здійснюють подачу води через колектор 7 і форсунки 8, а потім спрямовують основний потік на поверхню коксу через колектор 5 і форсунки 6. У цьому разі забезпечується найбільш "м'який" режим охолодження коксу, при якому температура в усій масі коксу знижується найбільш плавно і поступово, в результаті відбору тепла від шматків розпеченого коксу в першу чергу за рахунок охолодження їх потоком водяної пари. У цьому разі куски коксу не зазнають різких температурних напружень, що забезпечує підвищення їх міцнісних характеристик, а також приводить до зменшення питомої витрати води.

Таким чином, при роботі заявленої установки забезпечується чергування циклів взаємодії розпеченого коксу з водою та пауз між ними, що приводить до зменшення вологості і її більш рівномірного розподілу в об'ємі коксу.

Випробування запропонованого технічного рішення проводились в промислових умовах Макіївського коксохімічного заводу. Випробування показали, що з впровадженням запропонованої установки для мокрого гасіння коксу, яка містить ряд форсунок для подачі додаткового потоку охолоджувальної рідини у вигляді водяної зависи до верхнього краю 11 похилого днища 2, ефект і якість гасіння коксу значно підвищились.

Нижче наведена таблиця порівняльних результатів, отриманих внаслідок випробувань заявленої установки для мокрого гасіння коксу.

Таблиця						
	Вологість коксу, %	Коефіцієнт рівномірності вмісту вологості в коксі, од.	Час гасіння коксу, с	Міцність коксу (M_{25}), %	Питома витрата води, $\text{м}^3/\text{т}$	Втрати коксу, %
1	2	3	4	5	6	7
Запропонована установка для мокрого гасіння коксу	4-5	0,9981	65-70	87,6	2,8	3,6
Відома установка для мокрого гасіння коксу, за прототипом (а. с. СРСР № 1198092)	7-9	0,7839	100-110	86,5	3,6	5,2

Як видно з вищенаведеної таблиці, вологість коксу при використанні заявленої установки знизилась на 3-4%, коефіцієнт рівномірності вмісту вологості в коксі підвищився з 0,7839 до 0,9981. Знизилась витрата води на гасіння на $0,8\text{ м}^3/\text{т}$, міцність шматків коксу за показником M_{25} , який характеризує подрібність коксу, підвищилась на 1,3%, час гасіння зменшився на 30-35с, а втрати коксу скоротились на 1,6%.

Формула винаходу

Установка для мокрого гасіння коксу, яка містить коксогасильний вагон з кузовом, який має похиле днище і вертикальну стінку, зрошувальний пристрій, розташований над кузовом коксогасильного вагона і обладнаний двома рядами форсунок, розміщених уздовж подовжньої осі кузова, з сопловими отворами, які служать для спрямування потоку охолоджувальної рідини, яка відрізняється тим, що форсунки одного ряду, розташованого паралельно подовжній осі кузова, з боку, протилежного вертикальній стінці кузова, мають щілинні сопла для формування суцільної водяної завіси і зміщені на відстань L відносно верхнього краю похилого днища, яка визначається за наступною залежністю:

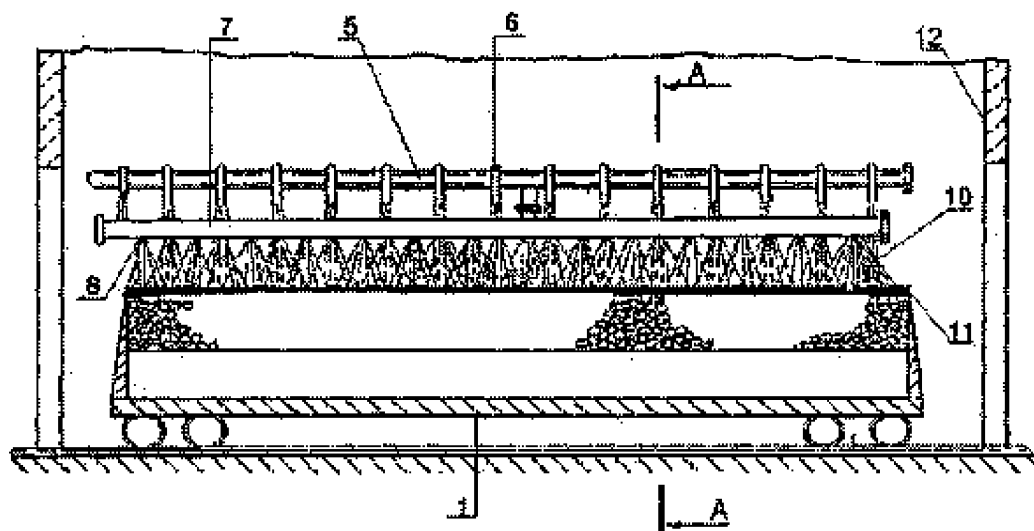
$$1/50B < L < 1/10B, \text{ де}$$

L - величина зміщення форсунок зі щілинними соплами в напрямку подовжньої осі кузова відносно верхнього краю похилого днища, мм;

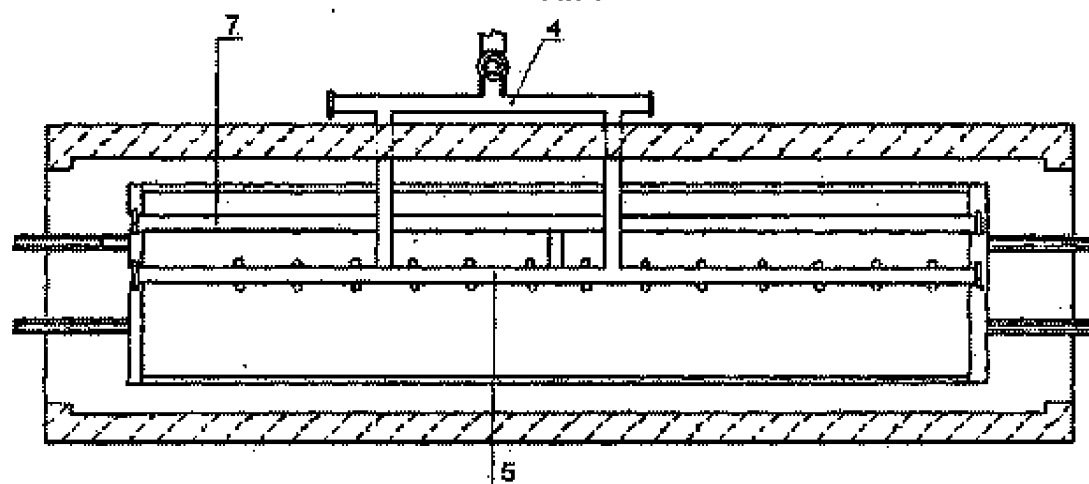
B - ширина кузова коксогасильного вагона, мм.

U
A
2
9
0
1
3

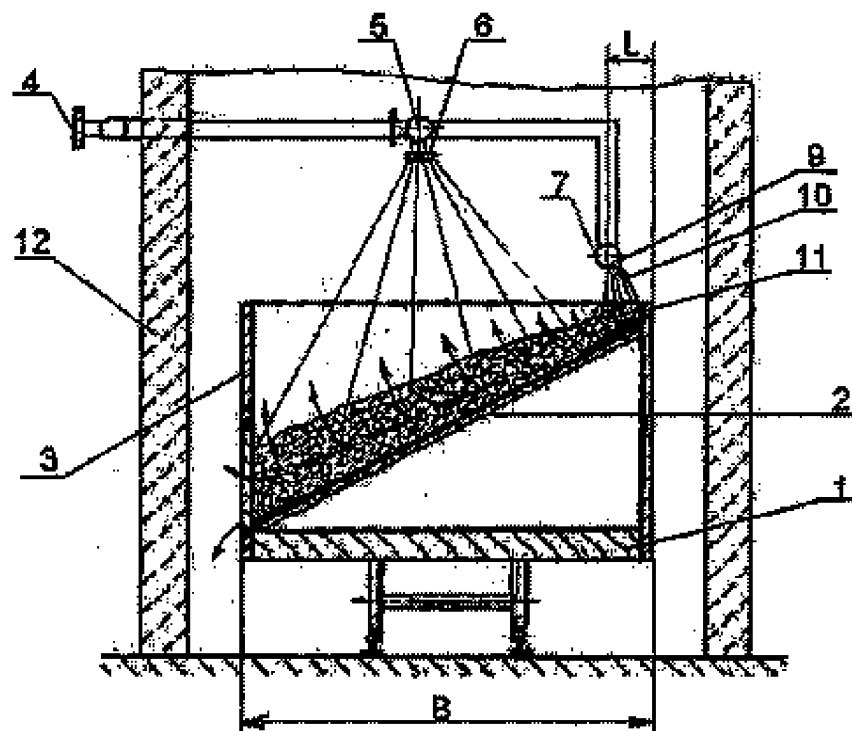
U
A
2
9
0
1
3



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

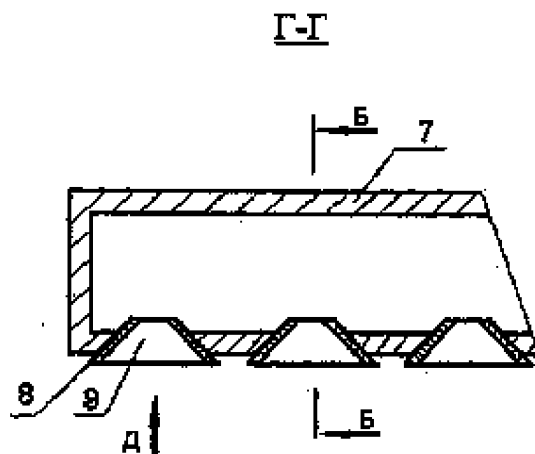


Fig. 4

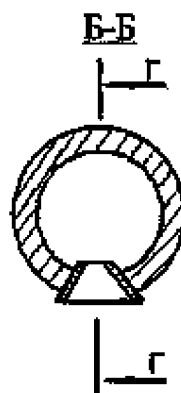


Fig. 5

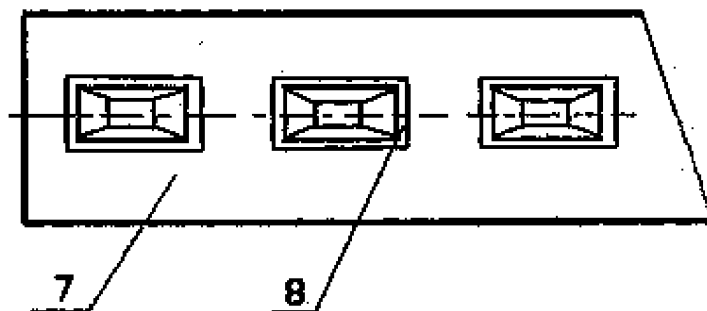


Fig. 6

Офіційний бюлетень "Промислова власність". Книга 1 "Винаходи, корисні моделі, топографії інтегральних мікросхем", 2008, N 21, 25.12.2008. Державний департамент інтелектуальної власності Міністерства освіти і науки України.