



УКРАЇНА

(19) UA (11) 43189 (13) U  
(51) МПК (2009)  
B03C 3/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) ЕЛЕКТРОФІЛЬТР

1

2

(21) u200901219

(22) 16.02.2009

(24) 10.08.2009

(46) 10.08.2009, Бюл.№ 15, 2009 р.

(72) ОГБАЛОВ ЮРІЙ СЕМЕНОВИЧ

(73) ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДА-  
ЛЬНІСТЮ "ЕКОТЕХІНЖІНІРИНГ"

(57) 1. Електрофільтр, що містить корпус 1, вхідний 2 і вихідний 3 патрубки, з кроком Н в корпусі 1 вертикально встановлені плоскі некоронуючі електроди 4, які утворюють канали 5 проходу газу від входу 2 до виходу 3, а також встановлені з кроком Н в осьовій площині каналів 5 коронуючі електроди 6, які в тандемі з некоронуючими 4 створюють електричний розрядний проміжок з різконеоднорідним електричним полем зарядки і осадження частинок під дією струму коронного розряду, який **відрізняється** тим, що для створення різконеоднорідного електричного поля (Е) зарядки і осадження частинок коронуючі електроди 6 виконані у вигляді стрічок, у яких з боку плоских частин 7 регулярними трикутними відгинами 8 утворені гострі голки 9, направлені уздовж осьової площини кана-

лів 5 для створення поблизу центральної силової лінії різконеоднорідного електричного поля постійної - безімпульсної складової щільності струму корони, що становить  $j(\approx E^2)$ , тоді як кінцеві гладкі грані 10 звернені до плоских некоронуючих електродів 4 для створення поблизу центральної силової лінії різконеоднорідного електричного поля нерегулярних осередків імпульсної складової щільності струму корони, до  $5j(\approx 5E^2)$  з величиною пульсації А, яка, інтегруючись з безімпульсною складовою, створює в цілому нерегулярну щільність струму до  $6j(\approx 6E^2)$  з пульсаціями, близькими А.

2. Електрофільтр за п. 1, який **відрізняється** тим, що зазор h між вершинами трикутних відгинів 8 і гладких граней 10 відносно осьової площини складає 0-0,15Н.

3. Електрофільтр за п. 1, який **відрізняється** тим, що протилежно направлені гладкі грані 10 відносно центральної силової лінії різконеоднорідного електричного поля віддалені одна від одної на відстань L не більше 0-0,3Н.

Корисна модель - пластинчастий електрофільтр, відноситься до області електричного очищення газів від дисперсної фази за допомогою електрофільтрів і може бути використане в різних галузях промисловості: енергетиці, металургії, хімічній і інших.

Відомі електрофільтри [1, 2], в яких однойменно заряджені некоронуючі електроди виконані у вигляді труб, або набору жорстко зв'язаних подовжніх і поперечних плоских поверхонь осадження без гострих кромки з високою механічною міцністю, які повинні мати достатньо високі електрофізичні і аеродинамічні характеристики, а також ефективно регенеруватися (струшуватися) від пилу. Уздовж осей труб, або в осьових площинах каналів встановлені протилежно заряджені коронуючі електроди: або гладкі з нефіксованими, нерегулярними осередками розряду, що мають імпульсний характер корони, або з фіксованими точками розряду (голчасті), що мають безімпульс-

ний характер корони. Недоліком таких електрофільтрів є відсутність можливості підвищення ефективності їх роботи, особливо при підвищеній концентрації дисперсної фази, за рахунок відсутності інтенсивної зарядки і осадження частинок, яка може бути досягнута шляхом збільшення щільності однойменних зарядів (іонів) коронного розряду, впроваджуваних в розрядний проміжок у напрямі його глибини до протилежно зарядженого некоронуючого електроду, в умовах одночасного створення безімпульсної корони з регулярною щільністю струму і відносно низькою щільністю зарядів, а також імпульсної корони з нерегулярною щільністю струму і відносно високою щільністю зарядів.

Відомий пристрій стрічкового елемента коронуючого електроду з вістрями, які утворені трикутними відгинами, в якому краї стрічкового елемента виконані у вигляді труби [3]. Недоліком такого пристрою стрічкового елемента коронуючого електро-

(13) U

(11) 43189

(19) UA

ду з вістрями, який використовується в електрофільтрі, є відсутність можливості підвищення ефективності його роботи, особливо при підвищеній концентрації дисперсної фази, за рахунок відсутності інтенсивної зарядки і осадження частинок, яка може бути досягнута шляхом збільшення щільності однойменних зарядів (іонів) коронного розряду, впроваджуваних в розрядний проміжок у напрямі його глибини до протилежно зарядженого некоронуючого електроду в умовах одночасного створення безімпульсної корони з регулярною щільністю струму і відносно низькою щільністю зарядів, а також імпульсної корони з нерегулярною щільністю струму і відносно високою щільністю зарядів.

Найбільш близьким по своїй технічній суті до корисної моделі, що заявляється, є відомий електрофільтр для аерозолів [4], що містить горизонтальні канали з бічними стінками, утвореними осаджувальними електродами W-профілю, площини якого формують на кожному електроді два вертикальних жолоба, а між ними поміщені точки фіксованого електричного розряду. Осаджувальні електроди мають усічений W-профіль, який утворює жолоби трапецеїдальної форми, стрічно обернені в кожному каналі великими основами трапецій, причому лінійні розміри і кути площин електродів забезпечують поєднання дна кожного жолоба по дотичній з екіпотенціальним півколом з центром в точках фіксованого електричного розряду, якими є вершини зубців коронуючих електродів, що лежать на загальній площині симетрії жолобів. Зубці коронуючих електродів утворені відігнутими в протилежні сторони кромками полиць Z-профілю електродів по лініях різа під гострим кутом  $\rho$  до країв кромки. Недоліком такого електрофільтру є відсутність можливості підвищення ефективності його роботи, особливо при підвищеній концентрації дисперсної фази, за рахунок відсутності інтенсивної зарядки і осадження частинок, яка може бути досягнута шляхом збільшення щільності однойменних зарядів (іонів) коронного розряду, впроваджуваних в розрядний проміжок у напрямі його глибини до протилежно зарядженого некоронуючого електроду, в умовах одночасного створення безімпульсної корони з регулярною щільністю струму і відносно низькою щільністю зарядів, а також імпульсної корони з нерегулярною щільністю струму і відносно високою щільністю зарядів.

Метою корисної моделі є підвищення ефективності роботи електрофільтру, особливо при підвищеній концентрації дисперсної фази, за рахунок інтенсифікації зарядки і осадження частинок, яка досягається шляхом збільшення щільності однойменних зарядів (іонів) коронного розряду, впроваджуваних в розрядний проміжок у напрямі його глибини до протилежно зарядженого некоронуючого електроду, в умовах одночасного створення безімпульсної корони з регулярною щільністю струму і відносно низькою щільністю зарядів, а також імпульсної корони з нерегулярною щільністю струму і відносно високою щільністю зарядів.

Поставлена мета досягається тим, що для створення різконеоднорідного електричного поля (Е) зарядки і осадження частинок, коронуючі елек-

троди виконані у вигляді стрічок, у яких з боку плоских частин регулярними трикутними відгинами утворені гострі голки, направлені уздовж осьової площини каналів для створення поблизу центральної силової лінії різконеоднорідного електричного поля постійної, - безімпульсної складової щільності струму корони  $j(=E^2)$ , тоді як кінцеві гладкі грані звернені до плоских некоронуючих електродів для створення поблизу центральної силової лінії різконеоднорідного електричного поля нерегулярних осередків імпульсної складової щільності струму корони до  $5j(=5E^2)$  з величиною пульсацій А, яка інтегруючись з безімпульсною складовою, створює в цілому нерегулярну щільність струму до  $6j(=6E^2)$  з пульсаціями, близькими А. Зазор  $h$  між вершинами трикутних відгинів і гладких граней відносно осьової площини складає 0-0,15Н. Протилежно направлені гладкі грані відносно центральної силової лінії різконеоднорідного електричного поля віддалені один від одного на відстань  $L$  не більш 0-0,3Н.

Суть передбачуваної корисної моделі пояснюється кресленням, де на Фіг.1а приведено спрощене графічне зображення електрофільтру. При цьому, позицією 6А виділена схема коронуючого елемента, виконаного у вигляді плоскої стрічки, а позицією 6Б - виконаного у вигляді гнutoї стрічки. Фіг.1б проілюстрований функціональний вид безімпульсної (вид б1) і імпульсної (вид б2) складових щільності струму (однойменно заряджених іонів), що створюються коронуючим електродом, виконаним у вигляді стрічок, у яких з боку плоских частин регулярними трикутними відгинами утворені гострі голки, направлені уздовж осьової площини каналів для створення поблизу центральної силової лінії різконеоднорідного електричного поля постійної - безімпульсної складової щільності струму корони, тоді як кінцеві гладкі грані звернені до плоских некоронуючих електродів для створення поблизу центральної силової лінії різконеоднорідного електричного поля нерегулярних осередків імпульсної складової щільності струму корони.

Функціональний вид сумарної щільності струму проілюстровано видом б3 на Фіг.1б.

Електрофільтр, містить корпус 1, вхідний 2 і вихідний 3 патрубкі. З кроком Н в корпусі 1 вертикально встановлені плоскі некоронуючі електроди 4, які утворюють канали 5 проходу газу від входу 2 до виходу 3. В осьовій площині каналів 5 з кроком Н встановлені коронуючі електроди 6, які в тандемі з некоронуючими 4 створюють електричний розрядний проміжок з різконеоднорідним електричним полем зарядки і осадження частинок під дією струму коронного розряду. Для створення різконеоднорідного електричного поля (Е) зарядки і осадження частинок, коронуючі електроди 6 виконані у вигляді стрічок, у яких з боку плоских частин 7 регулярними трикутними відгинами 8 утворені гострі голки 9, направлені уздовж осьової площини каналів 5 для створення поблизу центральної силової лінії різконеоднорідного електричного поля постійної - безімпульсної складової щільності струму корони  $j(=E^2)$ . В той же час кінцеві гладкі грані 10 звернені до плоских некоронуючих електродів 4 для створення поблизу центральної сило-

вої лінії різконеоднорідного електричного поля нерегулярних осередків імпульсної складової щільності струму корони до  $5j(\approx 5E^2)$  з величиною пульсацій  $A$ , яка інтегрується з безімпульсною складовою, створює в цілому нерегулярну щільність струму до  $6j(\approx 6E^2)$  з пульсаціями, близькими  $A$ . Зазор  $h$  між вершинами трикутних відгинів 8 і гладких граней 10 відносно осьової площини складає 0-0,15Н. Протилежно направлені гладкі грані 10 відносно центральної силовій лінії різконеоднорідного електричного поля віддалені один від одного на відстань  $L$  не більш 0-0,3Н.

Такий пристрій електрофільтру дозволяє підвищити ефективність його роботи за рахунок інтенсифікації зарядки і осадження частинок, яка досягається шляхом збільшенні щільності однойменних зарядів (іонів) коронного розряду, впроваджуваних в розрядний проміжок у напрямі його глибини у напрямку до протилежно зарядженого некоронуючого електроду, в умовах одночасного створення безімпульсної корони з регулярною щільністю струму і відносно низькою щільністю зарядів, а також імпульсної корони з нерегулярною щільністю струму і відносно високою щільністю зарядів.

Пристрій працює таким чином

Електрофільтр, містить корпус 1, вхідний 2 і вихідний 3 патрубки. З кроком  $H$  в корпусі 1 вертикально встановлені плоскі некоронуючі електроди 4, які утворюють канали 5 проходу газу від входу 2 до виходу 3. В осьовій площині каналів 5 з кроком  $H$  встановлені коронуючі електроди 6, які в тандемі з некоронуючими 4 створюють електричний розрядний проміжок з різконеоднорідним електричним полем зарядки і осадження частинок під дією струму коронного розряду. Для створення різконеоднорідного електричного поля ( $E$ ) зарядки і осадження частинок, коронуючі електроди 6 виконані у вигляді стрічок, у яких з боку плоских частин 7 регулярними трикутними відгинами 8 утворені гострі голки 9, направлені уздовж осьової площини каналів 5 для створення поблизу центральної силовій лінії різконеоднорідного електричного поля постійної - безімпульсної складової щільності струму корони  $j(\approx E^2)$ . В той же час кінцеві гладкі грані 10 звернені до плоских некоронуючих електродів 4 для створення поблизу центральної силовій лінії різконеоднорідного електричного поля нерегулярних осередків імпульсної складової щільності струму корони до  $5j(\approx 5E^2)$  з величиною пульсацій  $A$ , яка інтегрується з безімпульсною складовою, створює в цілому нерегулярну щільність струму до  $6j(\approx 6E^2)$  з пульсаціями, близькими  $A$ . Зазор  $h$  між вершинами

трикутних відгинів 8 і гладких граней 10 відносно осьової площини складає 0-0,15Н. Протилежно направлені гладкі грані 10 відносно центральної силовій лінії різконеоднорідного електричного поля віддалені один від одного на відстань  $L$  не більш 0-0,3Н. При подачі високої напруги постійного струму на коронуючі електроди 6, які розташовані в тандемі з некоронуючими 4, створюють електричний розрядний проміжок з різконеоднорідним полем коронного розряду, в якому, особливо при підвищеній концентрації дисперсної фази, здійснюють інтенсивну зарядку і осадження частинок за рахунок збільшеної щільності однойменних зарядів (іонів) коронного розряду, впроваджуваних в розрядний проміжок у напрямі його глибини до протилежно зарядженого некоронуючого електроду, в умовах одночасного створення безімпульсної корони з регулярною щільністю струму і відносно низькою щільністю зарядів, а також імпульсної корони з нерегулярною щільністю струму і відносно високою щільністю зарядів.

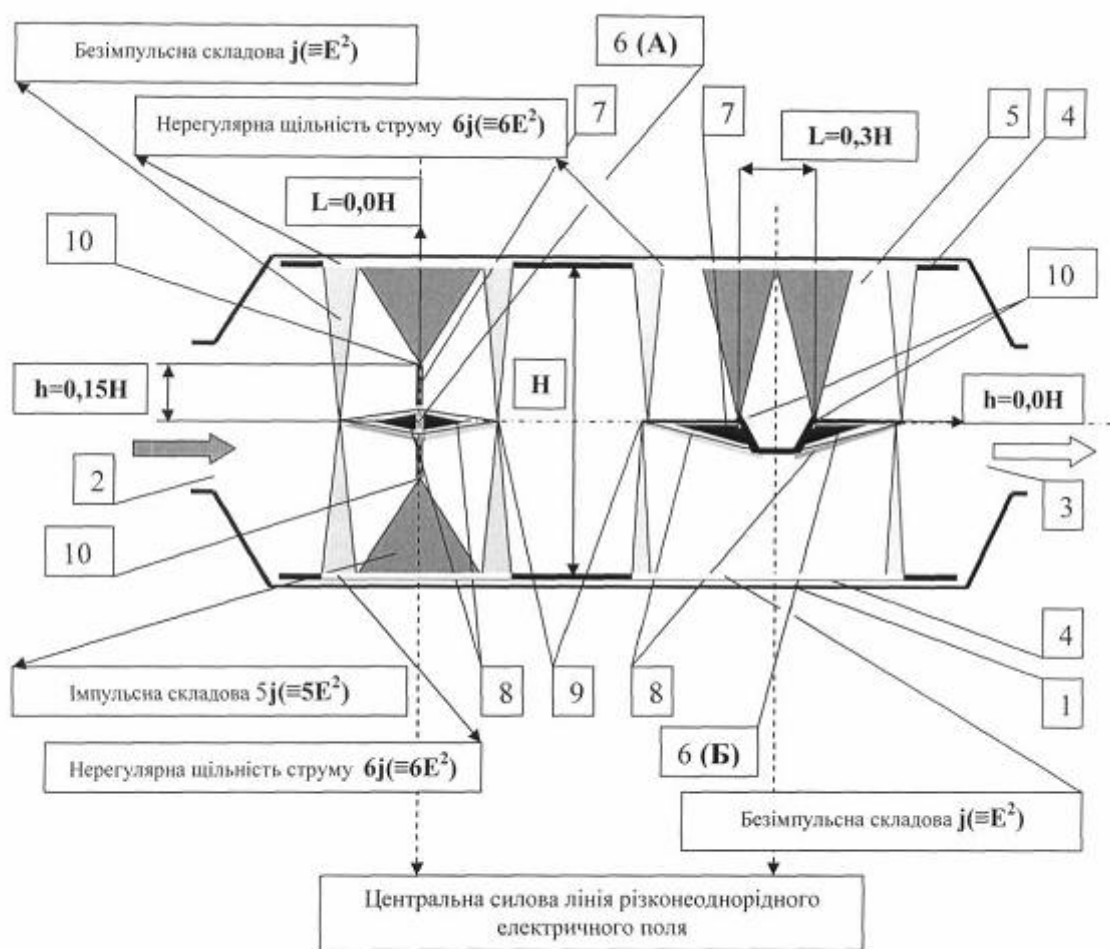
Ефективність роботи електрофільтру підвищується також за рахунок підтримки високого ступеня центрівки електродної системи незалежно від застосування як гнутих жорстких коронуючих елементів у вигляді стрічок, так і простих плоских стрічок з трикутними відгинами в плоскій їх частині.

Забезпечується максимальна середня напруженість електричного поля в каналі при мінімальному рівні спотворення нерівномірності електричного поля поблизу осаджувальної поверхні.

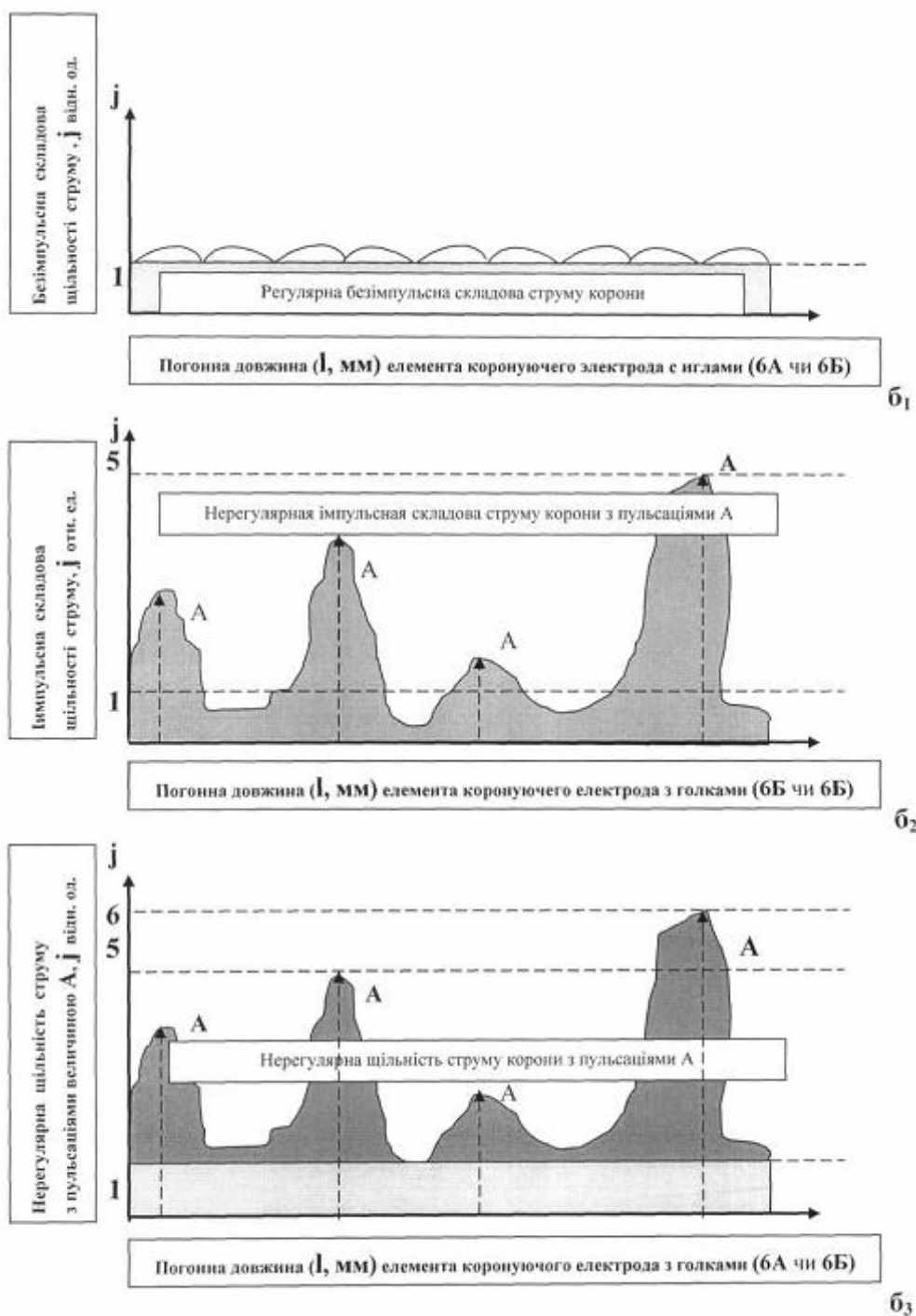
Мінімізується обмеження електричних характеристик корони, зокрема по граничній, пробивній напрузі. Таким чином, створюються сукупні умови підвищення ступеня очищення пилу.

Джерела інформації:

1. Справочник по пыле- и золоулавливанию. Под общ. Ред.. А.А. Русанова. М., «Энергия», 1975. 296с. с ил. (стр.188-206).
2. Дымовые электрофильтры / В.И. Левитов, И.К. Решидов, В.И. Ткаченко и др.; Под общ. ред. В.И. Левитова. - М: Энергия, 1980. - 448с. (стр.357-364).
3. А.с. №204322 (СССР), кл. В03С3/41. Ленточный элемент коронирующего электрода/ Решидов И.К., Мальгин А.Д. - Оpubл. в бюл. «Изобретения. Промышленные образцы. Товарные знаки». 1967, №22.
4. Патент на винахід №22340, Україна (UA). Електрофільтр для аерозолів / Молчанов В.Н., Кір'янов Г.В., Шинкаренко В.Л., Коленко А.Г. Заявлено 24.03.1997г. №97031336. Оpubл. 17.03.2003г. Бюл. №3. МКИ В03С3/41, 3/51 (прототип).



Фиг. 1а



Фіг. 16