



УКРАЇНА

(19) UA (11) 39739 (13) U  
(51) МПК (2009)  
B03C 3/40

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

### (54) ЕЛЕКТРОСТАТИЧНИЙ ФІЛЬТР ДЛЯ ДИСПЕРСНОЇ ФАЗИ

1

2

(21) u200811859

(22) 06.10.2008

(24) 10.03.2009

(46) 10.03.2009, Бюл.№ 5, 2009 р.

(72) ОГІБАЛОВ ЮРІЙ СЕМЕНОВИЧ, UA

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

(57) 1. Електростатичний фільтр для дисперсної фази, що містить прямолінійний, вертикальний канал з плоскопаралельними бічними стінками, які утворені осаджувальними електродами зрізаного W-профілю, площини якого в горизонтальному напрямі формують послідовно встановлені вертикальні жолоби з розміщеними між ними точковими джерелами електростатичного - коронного розряду, який **відрізняється** тим, що в кожному каналі протилежні стінки зрізаних W-профілів у вертикальному напрямі утворюють рівні по висоті і об'єму зрізані прямі призми, які рознесені на відстань  $h$ , що дорівнює відстані між джерелами у вигляді точок коронного розряду, тоді як в горизонтальному напрямі вони рознесені на відстань  $H$  і зрізаними вершинами зустрічно обернені, забезпечуючи

при цьому в горизонтальному напрямі, з одного боку, зіткнення протилежних плоских вершин зрізаних призм з сферичними екіпотенціалами радіусом  $R$ , центри яких знаходяться в місцях положення джерел у вигляді точок коронного розряду і розташовані в осевій площині каналу, з іншого боку, зіткнення протилежних нейтральних силових ліній з тими ж сферичними екіпотенціалами, при цьому положення точок зіткнення сферичних екіпотенціалів з плоскими вершинами зрізаних призм співпадає з напрямом центральної силової лінії електричного поля від джерел коронного розряду.

2. Електрофільтр за п. 1, який **відрізняється** тим, що перепад висот W-профілю  $\sigma$  складає не більше  $0,1-0,2R$ .

3. Електрофільтр за п. 1, який **відрізняється** тим, що механічними взаємозв'язками стінок зрізаних W-профілів слугують гнуті елементи, які створюють вертикальні ребра жорсткості жолобів, висота яких порівнянна з перепадом висот W-профілю і складає не більше  $2\sigma = 0,2 - 0,4R$ .

Корисна модель відноситься до техніки очищення газів від дисперсної фази і може бути використана в теплоенергетиці, металургійній і хімічній промисловості, у виробництві будівельних матеріалів, в області машинобудування і інших галузях промислового виробництва.

Відомий електростатичний пиловловлювач [1], який забезпечує високу ефективність уловлювання пилу. Корпус пиловловлювача має горизонтальний вхід для повітря, що очищається, з одного боку і вертикальний вихід з іншого боку. У верхній частині корпусу розташована іонізаційна камера, в якій розміщені розрядний електрод (Е) і заземлений Е у вигляді крапки. На нижній основі корпусу напроти розрядного Е встановлено горизонтальний плоский Е, підключений до джерела високої напруги подібно Е у вигляді крапки і формуючий основний потік іонів в напрямку, перпендикулярному руху повітря, що очищається. За камерою іонізації і нижче за неї змонтований пилозбираючий Е, що має хвилеподібну форму. Рух повітряно-

го потоку забезпечується вентилятором, розташованим на виході корпусу. Установка Е у вигляді крапки дозволяє сформувати потік іонів, який рухається у зворотному напрямі по відношенню до основного потоку і направити його у бік повітряного потоку. Розглядаються інші форми Е, встановленого на основі корпусу у вигляді плоского вістря, направлено у бік розрядного Е і у вигляді дуги, що відображає іони, у напрямі пилозбираючого Е. Недоліком такого електростатичного пиловловлювача є зниження ефективності уловлювання дисперсної фази через відсутність можливості збільшення механічної жорсткості і ефективності струшування не коронуючого електроду за рахунок використання поперечних вертикальних ребер, що підвищують показник моменту опору, мінімізуючи при цьому вторинний винос шляхом створення достатньо глибоких вертикально розташованих кишень зважаючи на збільшення перепаду висот хвилеподібного (W) профілю, а також, виключаючи турбулентні збудження, що виникають з боку по-

(13) U

(11) 39739

(19) UA

верхонь (W) профілю при його обтіканні потоком газу, в тому числі при обтіканні поперечних вертикальних ребер, що в цілому могло б сприяти зниженню ступеня вторинного виносу і підвищенню ефективності уловлювання.

Відомий пристрій для знепилювання газу [2], який відрізняється тим, що утворені послідовні зони  $S_1 \dots S_n$ , у яких створено електричне поле високої напруженості одного напрямку, розділені зонами  $Z_1 \dots Z_n$ , у яких електричного поля немає, або є слабе поле. Струм газу А, В...переміщують через ці іонізовані і неіонізовані зони, що чергуються. Недоліком такого пристрою для знепилювання газу є зниження ефективності уловлювання дисперсної фази через відсутність можливості збільшення механічної жорсткості і ефективності струшування не коронуючого електроду за рахунок використання поперечних вертикальних ребер, що підвищують показник моменту опору, мінімізуючи при цьому вторинний винос шляхом створення достатньо глибоких вертикально розташованих кишень зважаючи на збільшення перепаду висот хвилеподібного (W) профілю, а також, виключаючи турбулентні збудження, що виникають з боку поверхонь (W) профілю при його обтіканні потоком газу, в тому числі при обтіканні поперечних вертикальних ребер, що в цілому могло б сприяти зниженню ступеня вторинного виносу і підвищенню ефективності уловлювання.

Найбільш близьким по своїй технічній суті до корисної моделі, що заявляється, є електрофільтр для аерозолів [3], що містить горизонтальні канали з бічними стінками, які створені осаджувальними електродами W-профілю, площини якого формують на кожному електроді два вертикальних жолоба, а між ними розміщені точки фіксованого електричного розряду. Осаджувальні електроди мають усічений W-профіль, який утворює жолоби трапецеїдальної форми, зустрічно 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, які лежать на загальній площині симетрії жолобів. Зубці коронуючих електродів утворені відігнутими в протилежні сторони кромками полиць Z-профілю електродів по лінії різку під гострим кутом  $P$  до країв кромок. Недоліком такого електрофільтру для аерозолів є зниження ефективності уловлювання дисперсної фази через відсутність можливості збільшення механічної жорсткості і ефективності струшування некоронуючого електроду за рахунок використання поперечних вертикальних ребер, що підвищують показник моменту опору, мінімізуючи при цьому вторинний винос шляхом створення достатньо глибоких вертикально розташованих кишень зважаючи на збільшення перепаду висот хвилеподібного (W) профілю, а також, виключаючи турбулентні збудження, що виникають з боку поверхонь (W) профілю при його обтіканні потоком газу, в тому числі при обтіканні поперечних вертикальних ребер, що в цілому могло б сприяти зниженню ступеня

вторинного виносу і підвищенню ефективності уловлювання.

Метою корисної моделі є підвищення ефективності уловлювання дисперсної фази через можливість збільшення механічної жорсткості і ефективності струшування некоронуючого електроду за рахунок використання поперечних вертикальних ребер, що підвищують показник моменту опору, мінімізуючи при цьому вторинний винос шляхом створення достатньо глибоких вертикально розташованих кишень зважаючи на збільшення перепаду висот хвилеподібного (W) профілю, а також, виключаючи турбулентні збудження, що виникають з боку поверхонь (W) профілю при його обтіканні потоком газу, в тому числі при обтіканні поперечних вертикальних ребер, що в цілому сприяє зниженню ступеня вторинного виносу і підвищенню ефективності уловлювання.

Поставлена мета досягається тим, що в кожному каналі протилежні стінки зрізаних W-профілів у вертикальному напрямі утворюють рівні по висоті і об'єму усічені прямі призми, які рознесені на відстань  $h$ , що дорівнює відстані між джерелами у вигляді крапок коронного розряду, тоді як в горизонтальному напрямі вони рознесені на відстань  $H$  і зрізаними вершинами зустрічно обернені, забезпечуючи при цьому в горизонтальному напрямі, з одного боку, зіткнення протилежних плоских вершин зрізаних призм з сферичними екіпотенціалами радіусом  $R$ , центри яких знаходяться в місцях положення джерел у вигляді крапок коронного розряду і розташовані в осевій площині каналу, з іншого боку, зіткнення протилежних нейтральних силових ліній з тими ж сферичними екіпотенціалами, при цьому, положення точок зіткнення сферичних екіпотенціалів з плоскими вершинами зрізаних призм співпадає з напрямом центральної силовій лінії електричного поля від джерел коронного розряду. Перепад висот W-профілю складає не більш  $0,1-0,2R$ . Механічними взаємозв'язками стінок зрізаних W-профілів слугують гнуті елементи, які створюють вертикальні ребра жорсткості жолобів, висота яких порівнянна з перепадом висот W-профілю і складає не більше  $2\sigma = 0,2 - 0,4R$ .

Суть передбачуваного корисної моделі пояснюється кресленням, де на Фіг.1 приведено спрощене графічне зображення електростатичного фільтру для дисперсної фази, у вигляді схеми поперечного його розрізу, що містить, зокрема, окремі елементи в ізометрії.

Електростатичний фільтр для дисперсної фази, містить прямолінійний, вертикальний канал 1 з плоскосте паралельними бічними стінками 2, які утворені осаджувальними електродами зрізаного W-профілю, площини якого в горизонтальному напрямі формують послідовно встановлені вертикальні жолоби 3 з розміщеними між ними у вигляді крапок джерелами електростатичного - коронного розряду 4. У кожному каналі 1 протилежні стінки 2 зрізаних W-профілів у вертикальному напрямі утворюють рівні по висоті і об'єму усічені прямі призми 5, які рознесені на відстань  $h$ , що дорівнює відстані між джерелами у вигляді крапок коронного розряду 4. В той час в горизонтальному напрямі

вони рознесені на відстань  $H$  і зрізаними вершинами зустрічно обернені, забезпечуючи при цьому в горизонтальному напрямі, з одного боку, зіткнення протилежних плоских вершин 6 зрізаних призм 5 з сферичними еквіпотенціалами 7 радіусом  $R$ , центри яких знаходяться в місцях положення джерел у вигляді крапок коронного розряду 4 і розташовані в осьовій площині каналу 1. Крім того, забезпечується зіткнення протилежних нейтральних силових ліній з тими ж сферичними еквіпотенціалами 7, при цьому, положення точок зіткнення сферичних еквіпотенціалів 7 з плоскими вершинами 6 зрізаних призм 5 співпадає з напрямом центральної силової лінії електричного поля від джерел коронного розряду 4. Перепад висот  $W$ -профілю  $a$  складає не більш  $0,1-0,2R$ . Механічними взаємозв'язками стінок 2 зрізаних  $W$ -профілів слугують гнуті елементи 8, які створюють вертикальні ребра жорсткості жолобів 3, висота яких порівнянна з перепадом висот  $W$ -профілю і складає не більше  $2\sigma = 0,2 - 0,4R$ .

Такий пристрій електростатичного фільтру для дисперсної фази забезпечує підвищення ефективності уловлювання дисперсної фази за рахунок збільшення механічної жорсткості і ефективності струшування некоронуючого електроду, використовуючи поперечні вертикальні ребра, що підвищують показник моменту опору, мінімізуючи при цьому вторинне віднесення шляхом створення достатньо глибоких вертикально розташованих кишень зважаючи на збільшення перепаду висот хвилеподібного ( $W$ ) профілю, а також, виключаючи турбулентні обурення, що виникають з боку поверхонь ( $W$ ) профілю при його обтіканні потоком газу, зокрема при обтіканні поперечних вертикальних ребер, що в цілому сприяє зниженню ступеня вторинного віднесення і підвищенню ефективності уловлювання.

Пристрій працює таким чином.

Електростатичний фільтр для дисперсної фази, містить прямолінійний, вертикальний канал 1 з плоскопаралельними бічними стінками 2, які утворені осаджувальними електродами зрізаного  $W$ -профілю, площини якого в горизонтальному напрямі формують послідовно встановлені вертикальні жолоби 3 з розміщеними між ними у вигляді крапок джерелами електростатичного - коронного розряду 4. У кожному каналі 1 протилежні стінки 2 зрізаних  $W$ -профілів у вертикальному напрямі утворюють рівні по висоті і об'єму усічені прямі призми 5, які рознесені на відстань  $h$ , що дорівнює відстані між джерелами у вигляді крапок коронного розряду 4. В той час в горизонтальному напрямі вони рознесені на відстань  $H$  і зрізаними вершинами зустрічно обернені, забезпечуючи при цьому в горизонтальному напрямі, з одного боку, зіткнення протилежних плоских вершин 6 зрізаних призм

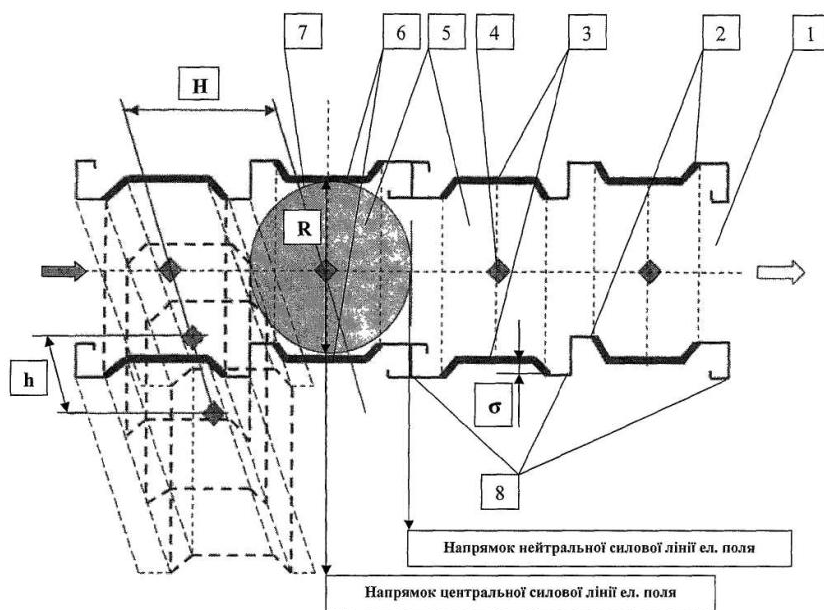
5 з сферичними еквіпотенціалами 7 радіусом  $R$ , центри яких знаходяться в місцях положення джерел у вигляді крапок коронного розряду 4 і розташовані в осьовій площині каналу 1. Крім того, забезпечується зіткнення протилежних нейтральних силових ліній з тими ж сферичними еквіпотенціалами 7, при цьому, положення точок зіткнення сферичних еквіпотенціалів 7 з плоскими вершинами 6 зрізаних призм 5 співпадає з напрямом центральної силової лінії електричного поля від джерел коронного розряду 4. Перепад висот  $W$ -профілю  $a$  складає не більш  $0,1-0,2R$ . Механічними взаємозв'язками стінок 2 зрізаних  $W$ -профілів слугують гнуті елементи 8, які створюють вертикальні ребра жорсткості жолобів 3, висота яких порівнянна з перепадом висот  $W$ -профілю і складає не більше  $2\sigma = 0,2 - 0,4R$ .

При подачі високої напруги постійного струму до джерел у вигляді крапок електростатичного - коронного розряду 4, відносно некоронуючих, вертикальних жолобів 3  $W$ -профілю, утворюється різко неоднорідне, однополярне, електростатичне поле. Після подачі, по напрямку від входу до виходу технологічного газу, що містить дисперсну фазу, здійснюються її уловлювання в умовах підвищення ефективності уловлювання дисперсної фази через можливість збільшення механічної жорсткості і ефективності струшування некоронуючого електроду за рахунок використання поперечних вертикальних ребер 8, що підвищують показник моменту опору, мінімізуючи при цьому вторинний винос шляхом створення достатньо глибоких вертикально розташованих кишень зважаючи на збільшення перепаду висот хвилеподібного ( $W$ ) профілю, а також, виключаючи турбулентні збудження, що виникають з боку поверхонь ( $W$ ) профілю при його обтіканні потоком газу, в тому числі при обтіканні поперечних вертикальних ребер 8, що в цілому сприяє зниженню ступеня вторинного вносу і підвищенню ефективності уловлювання.

1. Патент 57-58220, Японія (JP). Электростатический пылеуловитель/ Сасаока Рёсукэ, Мазкава Каору, Исино Каору/ «Мацусита дэнки сангё к. к.». Заявлено 28.06.1977г. №52-77674, опубл. «ТОККЕ КОХО» 08.12.1982г. МКИ В03С 3/41.

2. Заявка № 0 101 354, Европейское патентное ведомство (EP). Устройство для обеспыливания газа/ Опубл. «AUSZUGE AUS DEN T.P.» №8 от 22.02.84г. МКИ В03С 3/38, 3/06.

3. Патент на Корисна модель №22340, Україна (UA). Електрофільтр для аерозолів/ Молчанов В. Н., Кір'янов Г. В., Шинкаренко В.Л., Коленко А.Г. Заявлено 24.03.1997г. №97031336. Опубл. 17.03.2003г. Бюл. №3. МКИ В03С3/41, 3/51 (прототип).



Фіг. 1