



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **105682** (13) **C2**
(51) МПК**B03C 3/15** (2006.01)**B03C 3/38** (2006.01)**B03C 3/41** (2006.01)ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД**

(21) Номер заявки: а 2012 08511	(72) Винахідник(и): Ляховко Олексій Дмитрович (UA), Рудаков Дмитро Вікторович (UA)
(22) Дата подання заявки: 10.07.2012	(73) Власник(и): ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД "НАЦІОНАЛЬНИЙ ГІРНИЧИЙ УНІВЕРСИТЕТ", проспект К. Маркса, 19, м. Дніпропетровськ, 49005 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: 10.06.2014	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: UA 39680 U; 10.03.2009 SU 364346; 28.12.1972 RU 2036016 C1; 27.05.1995 SU 1810112 A1; 23.04.1993 RU 2026751 C1; 20.01.1995 RU 2142853 C1; 20.12.1999 US 2002194997 A1; 26.12.2002 EP 0398236 B; 07.03.1988 EP 0019464 B1; 08.02.1984
(41) Публікація відомостей про заявку: 10.01.2014, Бюл.№ 1	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.06.2014, Бюл.№ 11	

(54) ЕЛЕКТРОЦИКЛОН**(57) Реферат:**

Електроциклон належить до обладнання очистки газів від пилу, в якому використовуються електричні та інерційні сили, і може бути використаний у металургійній, гірничодобувній та інших галузях промисловості, а також в енергетиці. Електроциклон включає коронуючі електроди, розміщені в корпусі, з патрубком для введення запиленого і виходу очищеного газу і бункером для уловленого пилу, кожен електрод виконаний у вигляді шестигранника з загостреним нижнім кінцем, розміщений уздовж циліндричної частини циклона і закріплений в верхній частині корпусу для підключення до джерела високої напруги. За допомогою запропонованої конструкції досягається можливість підвищення ступеня очищення запиленого газу незалежно від його фракційного складу при зниженні споживання електроенергії, експлуатаційних витрат і спрощенні конструкції.

UA 105682 C2

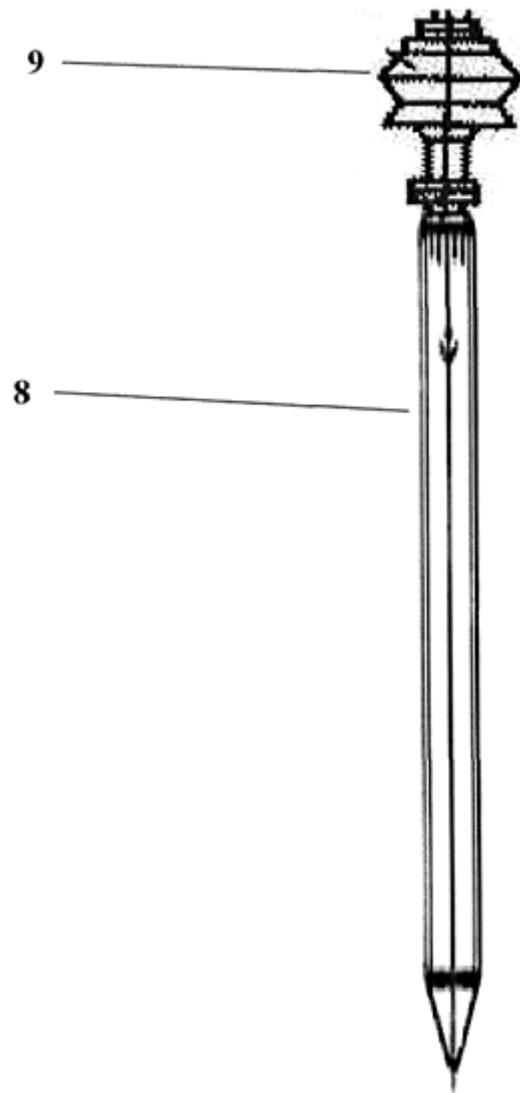


Fig. 3

Винахід належить до обладнання очистки газів від пилу, в якому використовуються електричні та інерційні сили, і може бути використаний у металургійній, гірничодобувній та інших галузях промисловості, а також в енергетиці.

Відомий циклон - пристрій для очищення газоповітряних сумішей від пилу за допомогою інерційних сил, який складається з корпусу, вхідного патрубку, вихлопної труби та бункера [Пылеулавливание и очистка газов в черной металлургии. Юдашкин М. Я. М.: Металлургия, 1984. 320 с].

Недоліком даного пристрою є недостатня ефективність уловлювання пилу, в якому переважають дрібні фракції.

Відомий електрофільтр - пристрій, в якому очищення газів від твердих або рідких частинок відбувається під дією електричних сил. Він складається з корпусу, коронуючих та осаджувальних електродів, системи очищення електродів від пилу та високовольтної системи живлення [Устройство и обслуживание газоочистных и пылеулавливающих установок. Алиев Г.М. М.: Металлургия, 1988. - 368 с].

До недоліків слід віднести велику вартість, розміри, складність та металоємкість конструкції, чутливість до відхилень від технологічного режиму очищення.

Відомий пристрій, що поєднує в собі циклон і електрофільтр - електроциклон.

Найбільш близьким є електроциклон, що містить корпус, периферійне введення газового потоку, виконане у вигляді вхідного патрубку, бункер, вихідний патрубок для виходу очищеного газу, центральний електрод, що проходить через равлик і вихлопну трубу циклона, коронуючі електроди, встановлені у нижній частині центрального електрода за допомогою кільця, та опорний ізолятор, у верхній частині якого закріплений центральний електрод. Вихлопна труба має знизу конічну насадку з гвинтовими лопатями, встановленими на зовнішній поверхні, а коронуючі електроди виконані у вигляді стрижнів, розташованих паралельно осі центрального електрода по контуру кільця, розміщеного під зрізаним конусом [Патент на корисну модель UA 39680 U; 10.03.2009].

Недоліком такого електроциклона є значне ускладнення конструкції та недостатня ефективність уловлювання високо - та малоомного пилу високодисперсних фракцій. Це пов'язано з тим, що запропоновані елементи (конічна насадка з гвинтовими лопатями, кільце на якому розташовані електроди та система їх кріплення) виявились досить металомісткими, технологічно складними у виготовленні. Зазначені елементи відчутно ускладнюють конструкцію, що призводить до її здороження, при цьому їх внесок у підвищення ефективності очистки від пилу виявляється досить незначним. Обслуговування і ремонт системи центрального електрода, коронуючих електродів та кільця виявилось достатньо складним та нетехнологічним.

Крім того, недостатня ефективність даного електроциклона пов'язана з параметрами електричного поля та коронного розряду. Коронуючі електроди, розташовані в нижній частині циклона, мають незначну довжину, що призводить до того, що електричне поле також має невеликий розмір і високодисперсні частинки пилу перебувають у ньому незначний час і не встигають зарядитися. В результаті відбувається проходження слабо заряджених і дрібних частинок пилу через електричне поле та їх вторинне винесення висхідним газовим потоком. Це знижує ефективність уловлювання високодисперсних фракцій пилу з великим і малим питомим електричним опором.

Через ці причини конструкція ускладнюється і дорожчає, що призводить до певних труднощів використання цього електроциклона в промислових умовах.

В основу винаходу поставлена задача удосконалення електроциклона, в якому зміною форми окремих елементів і їх взаємного розташування досягається можливість підвищення ступеня очищення запиленого газу незалежно від його фракційного складу при зниженні споживання електроенергії і за рахунок цього, зниження експлуатаційних витрат і спрощенні конструкції.

Поставлена задача вирішується тим, що у відомому електроциклоні, згідно з винаходом, кожен електрод виконано у вигляді шестикутника з загостреним нижнім кінцем, розміщено уздовж циліндричної частини циклона та закріплено у верхній частині корпусу для підключення до джерела високої напруги.

На фіг. 1 зображено запропонований електроциклон (боковий вигляд), на фіг. 2 - електроциклон (вигляд зверху), на фіг. 3 - коронуючий електрод з ізолятором.

Електроциклон складається з заземленого корпусу 1, в якому встановлюють коронуючі електроди 8, вхідного патрубку для введення газового потоку 5, бункера для збору уловленого пилу 2, вихідного патрубку для виходу очищеного газу 6, равлика 11, коронуючих електродів у вигляді шестиграних загострених прутків 8, розташованих уздовж корпусу 1, жорстко закріплених у ізоляторах опорно-прохідного типу в герметичному виконанні 9, а також фланця з

електроізоляційного матеріалу 10, закріпленого на кришці електроциклону, в який вмонтовані ізолятори 9. На ізолятори 9 за допомогою високовольтних дротів підводиться постійна висока напруга від негативного полюса високовольтного джерела. Корпус електроциклону 1 заземлений за допомогою заземлених опор 3 та 4.

5 Для дотримання правил електробезпеки при роботі електроциклону на кришці змонтований фланець з електроізоляційного матеріалу 10, в який вмонтовані ізолятори коронуючих електродів 9. Застосування ізолюючого фланця 10 та розташування на ньому ізоляторів 9 дозволяє виключити можливість електричного пробоя ізоляторів на корпус 1, підвищивши тим самим надійність приладу.

10 Ізолятори коронуючих електродів прохідного типу у герметичному виконанні 9, вмонтовані у фланець 10, встановлені на кришці, дозволяють виключити електричні пробої та підсос повітря в електроциклон, що сприяє підвищенню ступеня очищення газу.

3 метою зменшення опору потоку газу і підвищення ступеня його очищення застосовуються коронуючі електроди 8 з нефіксованими розрядними точками у вигляді загострених шестигранників. Їхні грані являють собою розрядні поверхні (точки), які фактично розташовані уздовж електрода. Це дозволяє створити електричне поле однакової напруженості по всій довжині електрода, при цьому відсутність виступаючих елементів (точок розряду) зменшує гідравлічний опір циклона. Застосування електродів такої форми спрощує експлуатацію та обслуговування електроциклону, робить простішим виготовлення та монтаж, що сприяє зменшенню собівартості приладу та вартості очистки.

20 Коронуючі електроди однакової довжини 8 розташовані всередині циліндричної частини електроциклону уздовж поверхні осаджувального електрода, яким є корпус електроциклону 1 через рівні проміжки. Це дозволяє підтримувати більш високу різницю потенціалів між електродами та сприяє збільшенню пробивної напруги.

25 Для створення в електроциклоні електричного поля однакової напруженості та рівномірного насичення електричними зарядами внутрішнього об'єму коронуючі електроди 8 виконані секціонованими по довжині, причому створюване електричне поле охоплює всю циліндричну частину циклона від вхідного патрубку 5 до кінцевої частини. Це підвищує час перебування частинок пилу в електричному полі і, як наслідок, підвищує ступінь очистки.

30 Кінці електродів 8 загострені і також являють собою розрядні точки. Це створює додаткові силові лінії електричного поля, спрямовані вниз, що дозволяє заряджати високодисперсні частинки пилу, які виносяться з бункера 2 висхідним потоком газів та направляти їх до осаджувального електрода (корпусу) 1. Це значно зменшує вторинний винос пилу.

Нижні опори циклона 3 та 4 являють собою заземлюючі пристрої.

35 Електроциклон працює таким чином:

Перед подачею запиленого газу в електроциклон на коронуючі електроди 8 подають напругу негативного потенціалу, в результаті чого всередині створюється електричне поле.

40 Потік запиленого газу, увійшовши в корпус циклона 1 крізь вхідний патрубок 5, потрапляє в міжелектродний зазор, в якому створене електричне поле великої напруженості, закручується і рухається униз по спіралі, одночасно заряджаючись у електричному полі.

45 Великі частинки пилу під дією відцентрових та електричних сил відкидаються на стінки корпусу циклона 1, віддають свій заряд, рухаються в спадному потоці і осідають у бункер 2. Дрібні частинки пилу під впливом електричного поля іонізуються, рухаючись в потоці газу зіштовхуються, утворюючи більші частки - агломерати, і також відкидаються до стінок корпусу циклона 1.

Завдяки довжині та формі коронуючих електродів 8 електричне поле діє на весь робочий об'єм циклона, що значно підвищує ступінь очищення газу.

50 Висхідний потік газу з бункера 2, який несе з собою високодисперсні частки внаслідок вторинного виносу, отримує додаткову електризацію завдяки загостреним кінцям коронуючих електродів 8, які знаходяться під нижньою поверхнею вихлопної труби 7. Частинки, які виносяться потоком газу з бункера 2, повторно електризуються, відкидаються від коронуючих електродів 8 до стінок циклону і знову зсипаються в бункер 2.

55 Безперервна очистка пилу з поверхні корпусу електроциклону 1 в бункер 2 завдяки відцентровим силам виключає накопичення пилу біля осаджувальної поверхні (стінок корпусу циклона) та виникнення зворотної корони. Крім того, підтримується усталена витрата очищеного газу через електроциклон, а також сталий потенціал напруги на електродах.

Як наслідок забезпечується високий ступінь очищення запиленого газу незалежно від його фракційного складу.

60 Таким чином, використання запропонованого електроциклону за рахунок раціональної форми та розташування електродів дозволяє значно підвищити ступінь очищення газів від

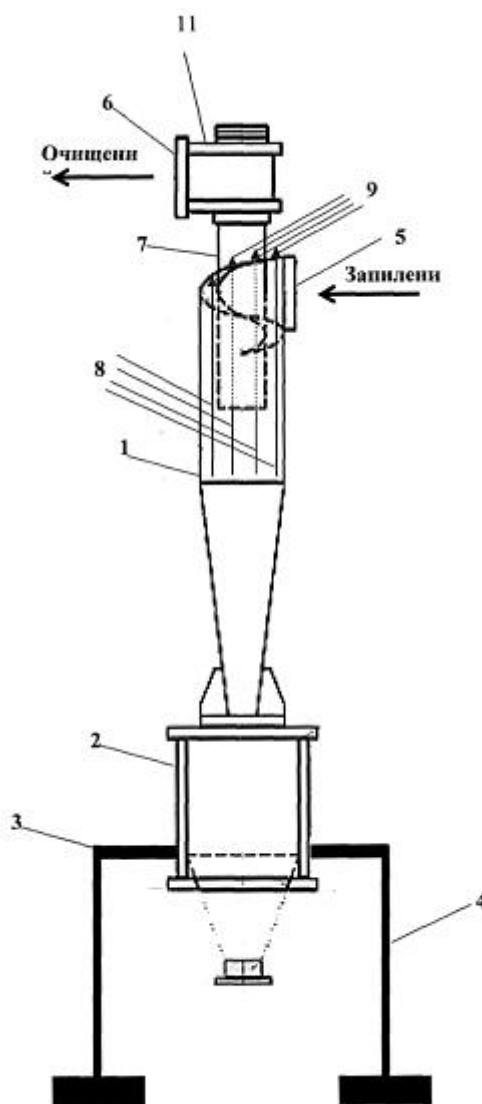
високодисперсного мало- і високоомного пилу та практично виключити явище його вторинного виносу. При цьому знижуються енергетичні і капітальні витрати на пиловловлювання, зменшується металоємність, відбувається спрощення та здешевлення конструкції і підвищення надійності апарата.

5

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

10

Електроциклон, що включає коронуючі електроди, розміщені в корпусі, з патрубками для уведення запиленого і виведення очищеного газу та бункером для уловленого пилу, який **відрізняється** тим, що кожен електрод виконано у вигляді шестигранника з загостреним нижнім кінцем, кожна грань якого є розрядною поверхнею, при цьому електроди розміщені уздовж циліндричної частини електроциклона та закріплені у верхній частині корпусу для підключення до джерела високої напруги.



Фіг. 1

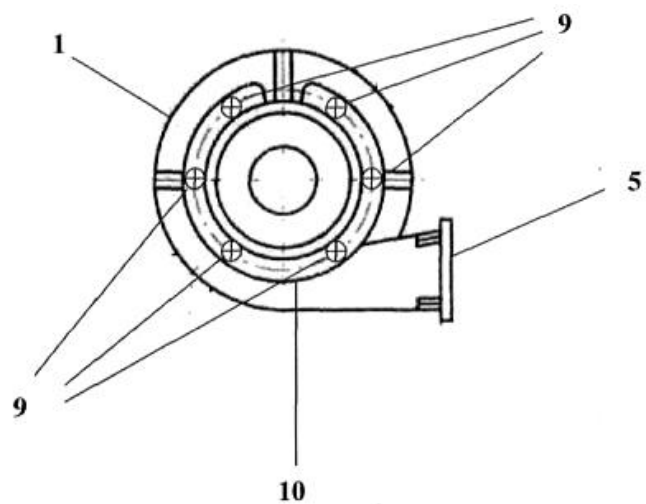


Fig. 2

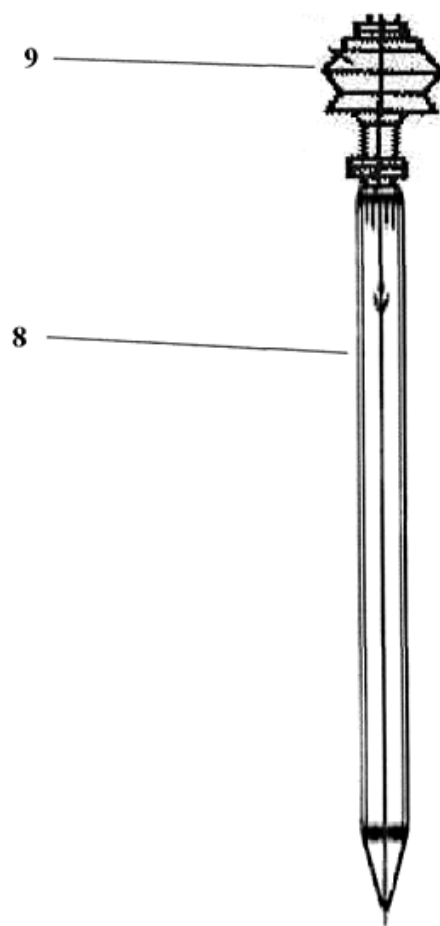


Fig. 3

Комп'ютерна верстка Л. Ціхановська

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601