

(19)



(10) **LT 5846 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

(11) Patento numeris: **5846** (51) Int. Cl. (2011.01): **B04C 9/00**

(21) Paraiškos numeris: **2011 026**

(22) Paraiškos padavimo data: **2011 04 13**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **2012 03 26**

(45) Patento paskelbimo data: **2012 06 25**

(62) Paraiškos, iš kurios dokumentas išskirtas, numeris: —

(86) Tarptautinės paraiškos numeris: —

(86) Tarptautinės paraiškos padavimo data: —

(85) Nacionalinio PCT lygio procedūros pradžios data: —

(30) Prioritetas: —

(72) Išradėjas:

Vladas VEKTERIS, LT
Darius OZAROVSKIS, LT
Vytautas STRIŠKA, LT

(73) Patento savininkas:

Vilniaus Gedimino technikos universitetas, Saulėtekio al. 11, 10223 Vilnius, LT

(74) Patentinis patikėtinis/atstovas:

—

(54) Pavadinimas:

Akustinis ciklonas

(57) Referatas:

Akustinis ciklonas priklauso kietųjų dalelių valymo iš užteršto oro srauto įrenginių grupei. Jis gali būti naudojamas tekstilės, chemijos bei medžio apdirbimo pramonės srityse, taip pat energetikos sistemos objektuose. Užterštas oro srautas tangentiškai yra tiekiamas į cilindrinę ciklono dalį. Užsuktas oro srautas spirališkai juda kūgine ciklono dalimi link taršos kaupimo talpos. Siauriausioje kūginėje dalyje iš srauto atsiskiria dalis didesnio dispersiškumo kietųjų dalelių ir srautas, pakeitęs sukimosi kryptį, antriniu srautu pro išmetimo vamzdį pašalinamas iš ciklono. Antrinio srauto formavimosi zonoje patalpintas akustinis generatorius sustiprina antrinį srautą dėl pasuktų kampų α plokštelių bei akustinio lauko daromo poveikio antriniame sraute esančioms neatskirtoms dalelėms. Tai ženkliai pagerina užteršto oro išvalymo kokybę, sumažina energijos užterštam orui valyti sąnaudas.

Akustinis ciklonas priklauso kietųjų dalelių valymo iš užteršto oro srauto įrenginių grupei. Jis gali būti naudojamas tekstilės, chemijos bei medžio apdirbimo pramonės srityse, taip pat energetikos sistemos objektuose.

Žinoma akustinė kamera (žr. JAV patentą US 5769913, publ. 1998-07-23) yra skirta kietųjų ir skystųjų dalelių koaguliacijai, paveikiant jas skirtingo intensyvumo ir dažnio akustiniais laukais. Akustinių laukų generavimas pagrįstas vibracinių plokštelių, kurias veikia akustinis generatorius, vibracija. Akustinio lauko intensyvumui padidinti yra įrengti atspindėtuvai, kurie stiprina suformuotą akustinį lauką. Ši akustinė kamera yra nepritaikyta montuoti valymo įrenginio viduje, ji įrengiama prieš oro valymo įrenginius: ciklonus, elektrostatinius filtrus ir kt.

Vienas iš pagrindinių šio įrenginio trūkumų yra mažas efektyvumas, kai oras stipriai užterštas ir dalelių dispersiškumo sklaida jame didelė. Naudojant akustinę kamerą prieš valymo įrenginius, padidėja ir energijos orui valyti sąnaudos. Dėl padidėjusių slėgio nuostolių akustinė kamera montuojama kaip atskiras įrenginys. Taigi padidėja ir valymo įrenginių užimamas plotas, ypač tai aktualu esant dideliems oro valymo debitams, kas būdinga energetiniams objektams.

Kitame žinomame įrenginyje užterštas oro srautas prieš jo valymą ciklone patenka į akustinę koloną, kurios viršutinėje dalyje sumontuotas akustinis generatorius su valdymo bloku. Akustinėje kolonoje užterštame oro sraute esančios kietosios detalės, paveiktos akustinio lauko, koaguliuoja ir patekusios į cikloną efektyviau nusodinamos (žr. patentą RU 2268090, publ. 2006-01-20).

Šis išradimas yra efektyvus ir taikytinas, kai yra mažas oro užterštumas ir nedidelė jame esančių dalelių dispersiškumo sklaida. Jeigu užteršto oro dalelių dispersiškumo sklaida yra didelė ir oras labai užterštas, tada stipriai slopinamas akustinis srautas ir jo poveikis dalelėms sumažėja. Šio tipo įrenginys užima daug vietos, nes papildomai reikalinga akustinė kolona, dažniausiai jos dydis prilygsta ciklonui, o kai kuriais atvejais ji būna ir didesnė. Taip pat dėl akustinės kolonos įrengimo padidėja ir slėgio nuostoliai visoje oro valymo sistemoje, kas reikalauja papildomų energetinių sąnaudų.

Išradimo tikslas - padidinti išvalymo efektyvumą ir sumažinti energijos užterštam orui valyti sąnaudas.

Šis tikslas yra pasiekiamas išdėstant akustinį generatorių ciklono korpuso kūginės dalies viduje, siauriausioje jos vietoje, o ant akustinio generatoriaus atspindėtuvo pritvirtinant plokšteles, pasvirusias ciklono ašies atžvilgiu kampui α , kurio viršūnė nukreipta priešinga kryptimi užteršto oro tiekimo vamzdžio tangentiniam įvedimui į ciklono cilindrinę korpuso dalį.

Išradimas aprašytas pagal pridedamus brėžinius, kuriuose:

Fig. 1 – bendras akustinio ciklono vaizdas su pagrindiniais jį sudarančių junginių ryšiais;

Fig. 2 – pjūvis A – A fig. 1, per užteršto oro tiekimo vamzdį į cilindrinę korpuso dalį;

Fig. 3 – pjūvis B – B fig. 1, akustinio generatoriaus vaizdas pjūvyje.

Akustinį cikloną sudaro cilindrinis korpusas (1), prie kurio šoninės sienelės tangentiškai prijungtas užteršto oro tiekimo vamzdis (2), o per korpuso (1) simetrijos ašį (3) į viršų išvestas išvalyto oro išleidimo vamzdis (4). Prie apatinės cilindrinio korpuso (1) dalies prijungta kūginė korpuso dalis (5), siaurėjanti žemyn nuo cilindrinės korpuso (1) dalies. Siauriausia kūginio korpuso dalis (6) hermetiškai sujungta su taršos surinkimo talpa (7), kurios dugne įrengta sklendė (8) susikaupusiai taršai pašalinti. Akustinis generatorius (9) patalpintas siauriausioje kūginio korpuso dalyje (6) per centrinę simetrijos ašį (3). Akustinio generatoriaus (9) įvorės (10) išorinis skersmuo mažesnis už kūginės korpuso dalies (6) vidinį skersmenį ir tarp jų susidaro tarpelis (11). Įvorės (10) dugne pritvirtinta srauto formavimo tūta (12), sujungta su suslėgto oro tiekimo vamzdžiu (13). Virš tūtos (12) įvorės (10) vidinėje zonoje įtvirtintas atspindėtuvas (14), prie kurio išorinių sienelių kampui α centrinės ciklono ašies (3) atžvilgiu pritvirtintos plokštelės (15). Kampu α viršūnė nukreipta priešinga kryptimi užteršto oro tiekimo vamzdžio (2) tangentiniam įvedimui į cilindrinę korpuso (1) dalį. Ciklone susidaro du oro srautai – pirminis srautas (16) ir antrinis srautas (17).

Akustinio ciklono veikimas

Valomas oro srautas pro užteršto oro tiekimo vamzdį (2) tangentiškai patenka į cilindrinę korpuso dalį (1). Dėl tangentiško oro srauto tiekimo, cilindrinėje korpuso dalyje (1) oro srautas pradeda suktis apie ciklono simetrijos ašį (3). Kietosios dalelės, esančios sraute, besisukdamos kartu su oro srautu, veikiamos išcentrinės jėgos, pradeda judėti radialine kryptimi link cilindrinio korpuso (1) vidinės sienelės. Užsuktas srautas (16) spirale juda žemyn link siauriausios kūginės dalies (6). Stambesnio frakciškumo kietosios dalelės palei vidinę korpuso sienelę kartu su srautu (15) juda žemyn link siauriausios kūginės dalies (6) ir

pro tarpelį (11) patenka į teršalų surinkimo talpą (7). Dėl dinaminio ir statinio slėgio pokyčių sraute (16) prie tarpelio (11) bei dalies iš srauto (16) atskirtų dalelių, kurios patenka į teršalų surinkimo talpą (7), srautas pakeitęs sukimosi kryptį pradeda kilti į viršų. Tokiu būdu susiformuoja antrinis srautas (17), jis nešasi ir dalį mažesnio frakciškumo dalelių, kurios nespėjo atsiskirti nuo pagrindinio srauto siauriausioje kūginėje dalyje (6) ir pro tarpelį (11) patekti į taršos surinkimo talpą (7). Papildomai į antrinį srautą (17) vamzdeliu (13) yra tiekiamas suslėgtas oras. Suslėgtas oras vamzdeliu (13) patenka į tūtą (10), iš jos nukreipiamas į atspindėtuvą (14). Atspindėjęs oro srautas su sužadinta aukšto dažnio pulsacija (srauto pulsacija generuojama Hartmano generatoriaus principu) yra nukreipiamas į plokšteles (15), kurios dėl jų posvyrio kampo α užsuka per jas einantį pulsuojančią srautą. Pulsuojančio srauto užsukimo kryptis sutampa su antrinio srauto (17) sukimosi kryptimi, tačiau yra priešinga pirminio srauto sukimosi kryptiai. Dėl papildomo oro srauto, kuris sustiprina antrinio srauto (17) sukimosi intensyvumą, neatskirtos nuo pirminio srauto (16) kietosios dalelės, veikiamos išcentrinės jėgos, grąžinamos atgal į pirminį srautą. Sraute aukšto dažnio pulsacija sukelia mažo dispersiškumo dalių akustinę koaguliaciją, jos sustambėja ir besisukdamos antriniame sraute (17) yra efektyviau grąžinamos į pirminį srautą, iš kurio pro tarpelį (11) patenka į taršos surinkimo talpą (7). Išvalytas antrinis srautas (17) pro išvalyto oro išleidimo vamzdį (2) patenka į aplinką arba nukreipiamas toliau apdoroti, priklausomai nuo pasirinkto valymo proceso technologijos.

Akustinio generatoriaus (9) patalpinimas siauriausioje kūginio korpuso dalyje (6) jo simetrijos ašyje (3) leidžia padidinti akustinio lauko poveikio efektyvumą mažesnio dispersiškumo dalelėms, kurios liko neatskirtos nuo pirminio srauto (16), sumažinant trukmę tarp dalelių poveikio akustiniu lauku ir atskyrimo iš oro srauto. Tai leidžia sumažinti akustinio lauko intensyvumą, energijos jam formuoti sąnaudas. Be to, mažesnė kietųjų dalelių koncentracija antriniame sraute (17) mažiau slopina akustinį lauką, dėl to pailginamas jo poveikio kietosioms dalelėms laikas, o tai sudaro palankesnes sąlygas efektyvesnei akustinei koaguliacijai. Tai leidžia atsisakyti papildomo oro valymo elektrostatiniais filtrais, plautuvais ir t. t. Akustinio generatoriaus (9) patalpinimas ciklono viduje sumažina oro valymo įrenginių užimamą plotą, sumažėja slėgio nuostoliai dėl vietinių ir kelio kliūčių, o tai mažina energijos užterštam orui valyti sąnaudas.

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

1. Akustinis ciklonas, susidedantis iš cilindrinio korpuso (1) su tangentiškai įvestu į jį užteršto oro tiekimo vamzdžiu (2), išvalyto oro išleidimo vamzdžio (4), kūginės korpuso dalies (5) bei akustinio generatoriaus (9), b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad akustinis generatorius (9), susidedantis iš įvorės (10), srauto formavimo tūtos (12), įvestos per įvorės (10) dugno centrą, ir atspindėtuvo (14), ant kurio išorinio korpuso cilindrinės dalies įvorės (9) vidinės ertmės zonoje pritvirtintos plokštelės (15), sumontuotas ciklono korpuso kūginės dalies (5) viduje, siauriausioje jos vietoje (6), centrinėje simetrijos ašyje (3).

2. Akustinis ciklonas pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad ant akustinio generatoriaus (9) atspindėtuvo (14) išorinio korpuso dalies pritvirtintų plokštelių (15) viršūnės pasvirusios ciklono korpuso simetrijos ašies (3) atžvilgiu kampų α , kurio viršūnė nukreipta priešinga kryptimi užteršto oro tiekimo vamzdžio (2) tangentiniam įvedimui į cilindrinę korpuso (1) dalį.



