

(10) **LT 5912 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

- (11) Patento numeris: **5912** (51) Int. Cl. (2011.01): **B04C 1/00**
- (21) Paraiškos numeris: **2011 041**
- (22) Paraiškos padavimo data: **2011 05 12**
- (41) Paraiškos paskelbimo data: **2012 11 26**
- (45) Patento paskelbimo data: **2013 03 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:  
**Pranas BALTRĖNAS, LT; Inga JAKŠTONIENĖ, LT; Aleksandr SIGAL, UA;  
Petras VAITIEKŪNAS, LT; Dmytro SEREBRYANSKYI, UA**
- (73) Patento savininkas:  
**Vilniaus Gedimino technikos universitetas, Saulėtekio al. 11, 10223 Vilnius, LT**
- (74) Patentinis patikėtinis/atstovas:  
—

- (54) Pavadinimas:  
**Daugiakanalis ciklonas**
- (57) Referatas:

Išradimas priklauso oro valymo inerciniams įrenginiams. Ciklonai vieni iš plačiausiai naudojamų įrenginių, skirtų dujoms valyti, išskiriant iš jų kietąsias daleles. Pagal valymo metodą šis įrenginys priskiriamas prie sausojo oro valymo įrenginių ir gali būti naudojamas įvairiose gamybos srityse, kurios yra susijusios su kietųjų dalelių išmetimu į atmosferą. Kietosios dalelės susidaro degimo proceso, kitų cheminių reakcijų, džiovinimo, sausų medžiagų transportavimo metu, kalnakasybos, metalurgijos ir liejimo pramonėse, anglies katilinėse ir elektrinėse, statybinių medžiagų gamyboje (cementas, kalkės, keramikos dirbiniai ir kt.), produkcijos perdirbime, maisto produktų (sausas pienas, mišiniai kūdikiams, mielės ir kt.) gamyboje. Išvalymo efektyvumas priklauso nuo reguliuojamų kreivalinijinių kanalų tarpų dydžio. Įrenginio cilindrinę konstrukciją sudaro užteršto kietomis dalelėmis oro srauto įtekėjimo ir išvalyto oro srauto ištekėjimo angos, kūginis bunkeris, cilindro formos separavimo kamera su dugne esančiais segmentiniais žiediniais plyšiais, reguliuojami kreivalinijinių kanalų tarpai su skirtingo spindulio pusžiedžiais, įtaisai – fiksatoriai įrenginio dangtyje, skirti pusžiedžių padėties nustatymui reguliuojant kreivalinijinių kanalų dydžius. Techninį ir ekonominį siūlomo įrenginio efektyvumą nulemia nesudėtinga jo konstrukcija ir eksploatacija.

**LT 5912 B**

Išradimas priklauso oro valymo inerciniams įrenginiams. Ciklonai vieni iš plačiausiai naudojamų įrenginių, skirtų dujoms valyti, išskiriant iš jų kietąsias daleles (KD). Pagal valymo metodą šis įrenginys priskiriamas prie sausojo oro valymo įrenginių ir gali būti naudojamas įvairiose gamybos srityse, kurios yra susijusios su kietųjų dalelių išmetimu į atmosferą. Kietosios dalelės susidaro degimo proceso, kitų cheminių reakcijų, džiovinimo, sausų medžiagų transportavimo metu, kalnakasybos, metalurgijos ir liejimo pramonėse, anglies katilinėse ir elektrinėse, statybinių medžiagų gamyboje (cementas, kalkės, keramikos dirbiniai ir kt.), produkcijos perdirbime, maisto produktų (sausas pienas, mišiniai kūdikiams, mielės ir kt.) gamyboje.

Įprastų išcentrinų oro valymo įrenginių efektyvumas yra gana didelis, tačiau daugelio ciklonų trūkumas - žemas mažesnių nei 10  $\mu\text{m}$  dalelių surinkimo efektyvumas, ypač kai reikia laikytis griežtų aplinkosauginių reikalavimų dėl sveikatai žalingų kietųjų dalelių išmetimo į orą.

Pateikiamo išradimo prototipas - išcentrinis filtras yra oro valymo įrenginys, (UA patentas (UA. Nr. 78157-2007 C2), skirtas orui valyti nuo kietųjų dalelių. Įrenginio konstrukcija susideda iš oro srauto įtekėjimo ir išvalyto oro srauto ištekėjimo angos, spiralinio korpuso - separavimo kameros, kurioje yra kreivalinijiniai kanalai, cilindrinio bunkerio, kurio gylis nemažesnis kaip 1,4 kanalų aukščio, kuris sujungtas su korpusu esančiais žiediniais plyšiais pirmame ir antrame įrenginio kanaluose. Išcentrinio filtro trūkumas yra tai, kad dulkių išvalymo efektyvumas priklauso nuo dulkių sudėties ir kanalų skaičiaus įrenginyje.

Išradimo tikslas – patobulinti ciklono konstrukciją bei padidinti valymo efektyvumą. Aukštas išvalymo laipsnis pasiekiamas, kai kietosios dalelės yra valomos išcentrine jėga, filtravimo būdu bei reguliuojant kreivalinijinių kanalų tarpus.

Siūlomo ciklono valymo efektyvumas priklauso ne tik nuo skirtingo spindulio pusžiedžių skaičiaus esančių cilindro formos separavimo kameroje, bet ir nuo jų reguliuojamų tarpų dydžio. Eksperimentiniais tyrimais buvo nustatyta, jog kuo mažesnis kreivalinijinių kanalų tarpas, tuo valymo efektyvumas didesnis. Dėl to, padidėja dinaminis slėgis bei išcentrinė jėga cirkuliuojančiame sraute ciklono kanaluose. Didžioji dalis mažesnio skersmens dalelių turinčių mažesnę svorio jėgą yra stipriau veikiamos išcentrinės jėgos, kurios atsiskiria į mažesnio kreivumo kanalus ir pasišalina iš pirmo ir antro kanalų į ciklono kūginį bunkerį. Be to, kanalų tarpai ir atstumas tarp pusžiedžių, gali būti pakeisti, dėka įrengtos fiksuojančios priemonės ciklono dangtyje.

Reguliavimo priemonė taip pat leis optimizuoti dulkių išvalymo iš oro srauto efektyvumą bei aerodinaminį pasipriešinimą.

Siekiant nukreipti oro srauto tekėjimą tik į pirmą kanalą, siūloma įrengti pertvarą prie tangentinės oro srauto angos. Pertvaros aukštis yra lygus separavimo kameros aukščiui, o plotis – įtekėjimo angos pločiui.

Nustačius optimalius kreivalinijinių kanalų tarpų dydžius kietųjų dalelių valymo efektyvumas pateikiamas lentelėje.

Kietųjų dalelių valymo efektyvumas naudojant skirtingo tankio kietąsias daleles esant skirtingam oro srauto greičiui

| Teršalas<br>KD                 | Ortakio<br>skersmens<br>plotas<br>$A$ (m <sup>2</sup> ) | Dujų srauto<br>greitis<br>$v$ (m/s) | Dujų srauto<br>debitas $Q$<br>(m <sup>3</sup> /s) | Aerodinaminis<br>pasipriešinimas,<br>Pa | Bendras<br>kietųjų<br>dalelių<br>išvalymo<br>efektyvumas,<br>$\eta$ % |
|--------------------------------|---|-------------------------------------|---|---|---|
| Cemento<br>klinkerio<br>dulkės | 0,0314  | 6.9 ± 0,01                          | 0,216 ± 0,001                                     | 366                                     | 98,02 ± 0,1   |
|                                |   | 5.1 ± 0,01                          | 0,157 ± 0,001                                     | 307                                     | 97,8 ± 0,1  |
|                                |   | 4.4 ± 0,01                          | 0,139 ± 0,001                                     | 254                                     | 97,4 ± 0,1  |
|                                |   | 3.9 ± 0,01                          | 0,122 ± 0,001                                     | 150                                     | 96,6 ± 0,1  |

|                              |        |            |               |     |           |
|------------------------------|--------|------------|---------------|-----|-----------|
| Medienos<br>pelenų<br>dulkės | 0,0314 | 6.9 ± 0,01 | 0,216 ± 0,001 | 366 | 97,5±0,1  |
|                              |        | 5.1 ± 0,01 | 0,157 ± 0,001 | 307 | 97,8±0,1  |
|                              |        | 4.4 ± 0,01 | 0,139 ± 0,001 | 254 | 96,5±0,1  |
|                              |        | 3.9 ± 0,01 | 0,122 ± 0,001 | 150 | 96,01±0,1 |

Tokia daugiakanalio ciklono konstrukcija, skirtingos prigimties dulkėms, leis individualiai reguliuoti įrenginio sistemą maksimaliam kietųjų dalelių valymui iš oro srauto.

*Daugiakanalis ciklonas pavaizduotas brėžinyje, kuriame:*

*Fig.1 - pateiktas bendras oro valymo įrenginio vaizdas;*

*Fig. 2 - įrenginio veikimo principinė schema.*

Įrenginio konstrukciją sudaro užteršto kietomis dalelėmis oro srauto įtekėjimo (1) ir išvalyto oro srauto ištekėjimo angos (2), kūginis bunkeris (3), cilindro formos separavimo kamera (8) su segmentiniais žiediniais plyšiais (4), kreivalinijiniai kanalai su skirtingo spindulio pusžiedžiais (6), reguliuojami tarpai tarp kreivalinijinių kanalų (7), reguliuojamų pusžiedžių fiksatoriai (9), oro srauto pertvara nuo pusžiedžių pusės (10) difuzorius (11).

*Įrenginys veikia tokiu būdu.*

Oro srautas tangentine kryptimi įteka pro įtekėjimo angą (1) ir patenka į separavimo kamerą (8), kurioje cirkuliuojantis oro srautas pasiskirsto skirtingo kreivumo kanaluose (6) ir filtruojasi per oro srautą- kietųjų dalelių kreivalinijinių kanalų tarpus (7). Kanaluose (6) esančios kietosios dalelės veikiamos išcentrinės ir svorio jėgos pasišalina per segmentiškai išsidėsčiusius žiedinius plyšius (4) ir patenka į kūginį bunkerį (3), kuriame pasišalina didžioji kietųjų dalelių masė. Likusios smulkesnės dalelės grįžta pro kanalų tarpus (7) į aktyvią kreivalinijinių kanalų (6) zoną, filtruojasi toliau ir patenka į kūginį bunkerį (3). Nuosekliai praėjus visus kanalus, išvalytas oro srautas išteka iš sistemos per išėjimo angą (2).

**Išradimo apibrezdis**

1. Daugiakanalis ciklonas turintis dujų įtekėjimo angą, dujų ištekėjimo angą, kūginį bunkerį, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad ciklonas yra cilindro formos (cilindrinis korpusas) su skirtingo spindulio pusžiedžiais.
2. Daugiakanalis ciklonas, pagal 1 punktą b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad ciklonas turi skirtingo spindulio pusžiedžius su reguliuojamais tarpais.
3. Daugiakanalis ciklonas, pagal 1 punktą b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad jame įrengta pertvara nukreipianti oro srauto įtekėjimą tik į pirmą kanalą.
4. Daugiakanalis ciklonas, pagal 1 punktą b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad ciklonas turi seperavimo kamerą su segmentiniais žiediniais plyšiais.
5. Daugiakanalis ciklonas, pagal 2 punktą b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad ciklono reguliuojami pusžiedžiai turi įtaisus - fiksatorius.

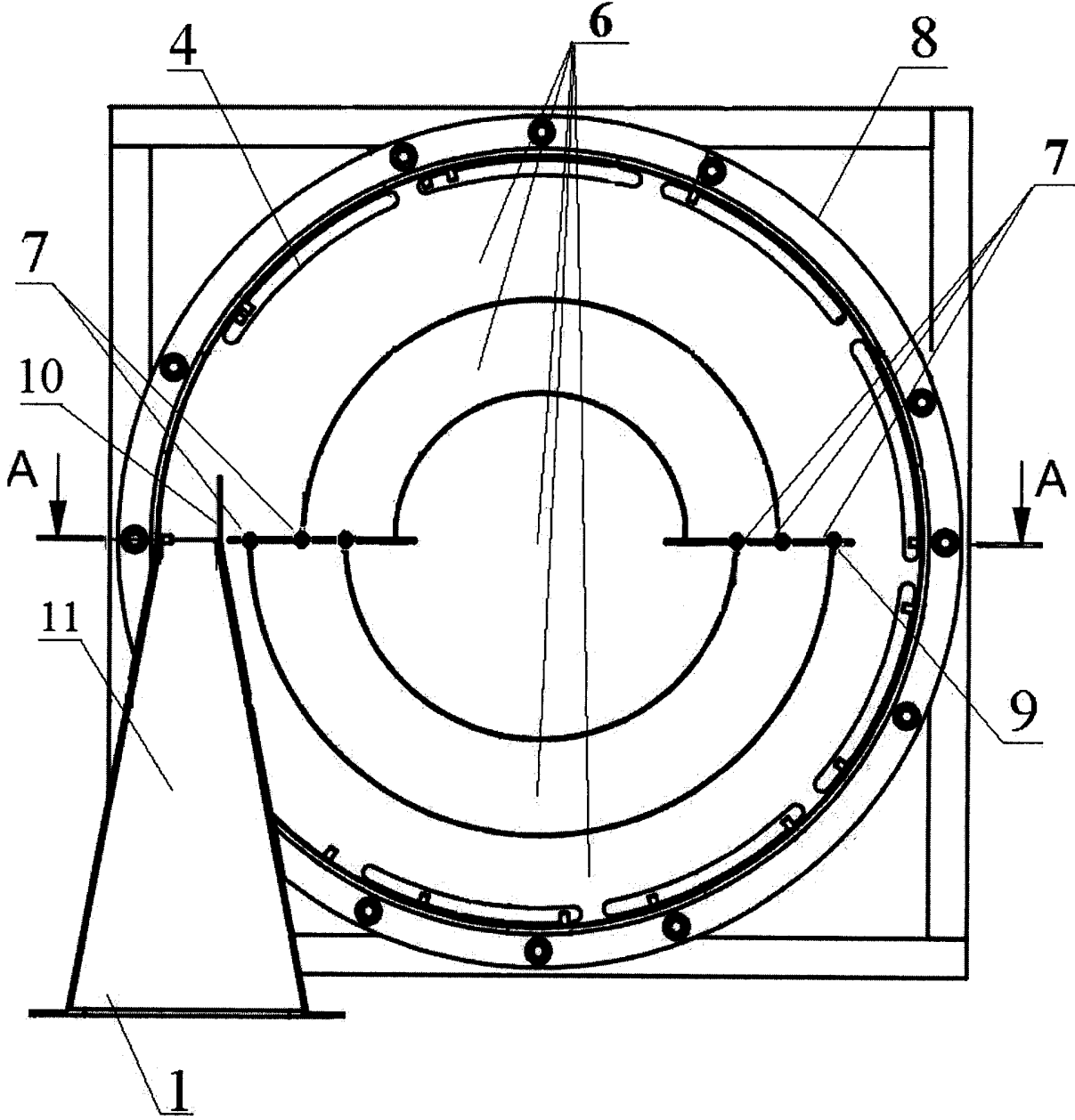


Fig. 1

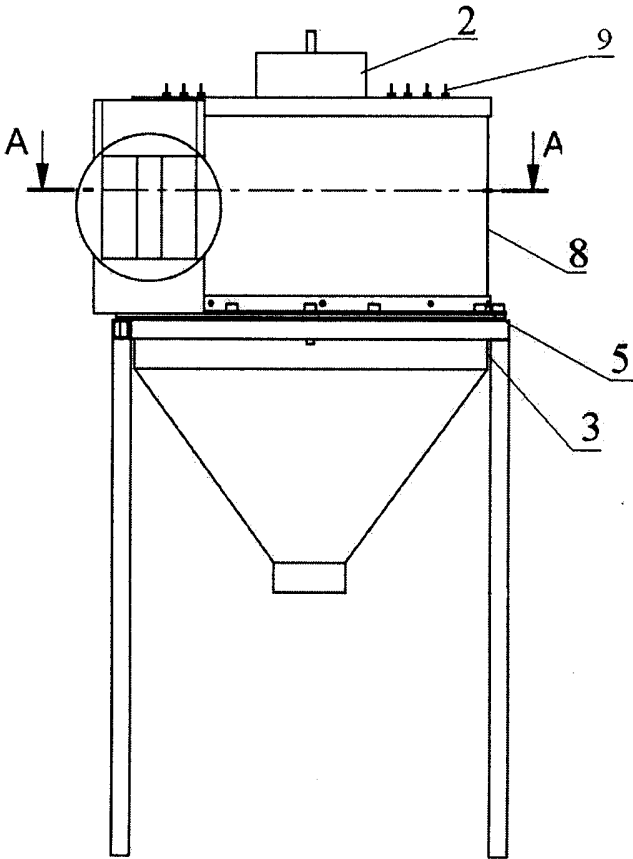


Fig. 2