

(19)



(10) **LT 6479 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

(11) Patent numeris: **6479** (51) Int. Cl. (2017.01): **B04C 1/00**

(21) Paraiškos numeris: **2016 531**

(22) Paraiškos padavimo data: **2016-12-01**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **2017-10-10**

(45) Patent paskelbimo data: **2017-11-27**

(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
Aleksandras CHLEBNIKOVAS, LT

(73) Patent savininkas:

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

(74) Patentinis patikėtinis/atstovas:

Gediminas PRANEVIČIUS, Advokatų profesinė bendrija IP FORMA, Užupio g.30, LT-01203 Vilnius, LT

(54) Pavadinimas:

Daugiakanalinis ciklonas - filtras agresyvioms dujoms nuo kietųjų dalelių valyti

(57) Referatas:

Išradimas skirtas daugiakanaliam ciklonui - filtrui agresyvių dujų srauto valymui nuo lipnių kietųjų dalelių. Tikslas pasiekiamas, panaudojant keturis užterštų dujų srauto įtekėjimus (1, 3) į daugiakanalį cikloną - filtrą, kanalų ketvirtadalio žiedo formos elementus (6), išdėstytus tolygiais 90° kampais ciklono perimetru ir sujungtus bendru oro (dujų) padavimo ortakiu (1), išgaubtą ciklono - filtro dugną (5), žemėjantį nuo ciklono centrinės ašies link jo periferinių kraštų kampu α , išorinį ištisinį žiedinį plyšį (8), atskiriantį dugną (5) nuo periferinės separavimo kameros sienelės, segmentinius vidinius persidengiančius centrinio kanalo plyšius (9), išdėstytus spirališkai ir įrengtus 10 mm atstumu nuo ketvirtadalio žiedo formos elemento (6) įgaubto paviršiaus, kur plyšiai (8, 9) skirti kietosioms dalelėms pašalinti iš visų daugiakanalio ciklono kanalų į bunkerį arba keičiamą kietųjų dalelių kaupimo talpą (10). Ciklono - filtro korpuso (4), išgaubto separavimo kameros dugno (5), išlenktų kreivalinių elementų (6) ir bunkerio (10) vidiniai metaliniai paviršiai yra poliruoti arba padengti trinčiais atspariai plėvele.

IŠRADIMO SRITIS

Išradimas priklauso dujų valymo inerciniams įrenginiams, kuriuose agresyvios, t.y. aukštos drėgmės ir temperatūros dujos yra valomos nuo kietųjų dalelių, dėl ko atsiranda padidintos dalelių adhezinės ir autohezinės jėgos, kietosios dalelės iš dujų srauto atskiriamos, veikiant išcentrinei jėgai bei oro srauto filtravimo procesui.

TECHNIKOS LYGIS

Daugiakanaliai ciklonai vis plačiau naudojami oro valymo įrenginiai, skirti orui (dujoms) valyti išskiriant iš jų kietąsias daleles (KD). Pagal valymo metodą šie įrenginiai priskiriami prie sausų dujų valymo įrenginių ir gali būti naudojamas įvairiose ūkio srityse, kurios yra susijusios su įprastų ir lipnių kietųjų dalelių išmetimu į atmosferą, esant agresyvioms dujoms.

Pateikiamo išradimo analogas – daugiakanalis ciklonas (LT5912B, B04C), skirtas orui (dujoms) valyti nuo kietųjų dalelių, ir prototipas – daugialygis daugiakanalis cilindrinis ciklonas–filtras (LT6225, B04C).

Tokio tipo įrenginiai gali būti taikomi agresyvioms (padidintos temperatūros ir aukšto drėgnio) dujoms nuo kietųjų dalelių valyti. Valant agresyvių dujų srautą nuo lipnių kietųjų dalelių, esant aukštam drėgniui, padidintai temperatūrai ir dujų sraute esančių cheminių junginių faktoriams, ciklono sistema užsikemša per trumpą laikotarpį ir nebevyksta valymo procesas. Įrenginio regeneruoti praktiškai neįmanoma. Todėl eksploatavimas tokioms dujoms valyti reikalauja papildomų konstrukcinių sprendimų, norint išvengti sistemos užsikimšimo ir ypatingai efektyviai valyti dujų srautą nuo smulkiadispersių, mažesnių nei 20 μm, dydžio kietųjų dalelių.

Pagrindinis prototipų trūkumas yra tai, kad įeinantis dujų srautas paduodamas į cikloną bendru ortakiu, dėl ko susidaro didelės kietųjų dalelių sankaupos ciklono pirmojo kanalo pradžioje. Kietųjų dalelių srautas ciklono kanaluose yra žemėjančios trajektorijos, kuris pasireiškia dėl veikiančios gravitacijos jėgos ir periferinio/tranzitinio srautų sąveikos, nėra įrengta jokių papildomų kreipiančiųjų, nukreipiant nusodinamas teršalų daleles į išorinį ištisinį žiedinį plyšį ir segmentinius vidinius centrinio kanalo plyšius. Eksploatuojant daugiakanalį cikloną ir daugialygį daugiakanalį cilindrinį cikloną–filtrą, ant separavimo kameros dugno tiek išoriniuose, tiek vidiniame centriniame kanale kaupiasi kietosios dalelės, kurios

blokuoja išorinį ištisinį žiedinį plyšį, ilgai eksploatuojant užpildo separavimo kamerą, todėl tolimesnis valymas tampa negalimas.

Daugiakanalio ciklono, aprašyto LT5912B patente, aukštas valymo efektyvumas pasiekiamas, kai dujos nuo kietųjų dalelių yra valomos išcentrine jėga, filtravimo būdu bei reguliuojant kreivalinijinių kanalų tarpus. Šio įrenginio efektyvumas priklauso ne tik nuo skirtingo spindulio pusžiedžių, esančių cilindro formos separavimo kameroje, skaičiaus, 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 didesnio skersmens dalelių, turinčių didesnę svorio jėgą, yra stipriau veikiamos išcentrinės jėgos, jos 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 leidžia optimizuoti dulkių atskyrimo iš oro srauto efektyvumą bei aerodinaminį pasipriešinimą. Siekiant nukreipti oro srauto tekėjimą tik į pirmą kanalą, įrengta pertvara prie tangentinės oro srauto angos. Pertvaros aukštis yra lygus separavimo kameros aukščiui, o plotis – įtekėjimo angos pločiui. Tokia daugiakanalio ciklono konstrukcija skirtingos prigimties dulkėms leidžia individualiai reguliuoti įrenginio sistemą maksimaliam kietųjų dalelių atskyrimui iš oro srauto.

Daugialygio daugiakanalio ciklono–filtro, aprašyto LT6225B patente, veikimo principas pagrįstas tuo, kad dvifazis oro (dujų) srautas, t.y. oras, užterštas kietosiomis dalelėmis, tangentiniu būdu patenka į cikloną (į visų lygių ciklonus), visus ciklonų kanalus, kuriuose kietosios dalelės iš oro srauto atskiriamos, veikiant išcentrinėms jėgoms bei filtravimo procesams visuose kanaluose. Jeigu, veikiant išcentrinėms jėgoms, atskiriamos gana didelės kietosios dalelės nuo 20 μm ir didesnės, tai filtravimo procesu išskiriamos mažos ir net labai mažos dalelės, mažesnės kaip 20 μm ir net dalelės 1+10 μm .

Eksperimentiniais tyrimais nustatyti ciklono aerodinaminiai parametrai (greitis ir slėgis) bei oro valymo efektyvumai, priklausomai nuo periferinio (srautas, grįžtantis į ankstesnį kanalą) ir tranzitinio (srautas, toliau judantis į sekantį kanalą) dujų (oro) srautų santykių, t.y. 75:25 %, 50:50 %, 25:75 %. Periferinis oro srautas, patekęs į ankstesnį kanalą, sudaro oro užuolaidą, kuri filtruoja ateinantį dulkėtą oro srautą, taip

yra sulaikomos mažos $1+10\ \mu\text{m}$ daleles ir jos yra nukreipiamos į bunkerį.

Dulkėtas oras (dvifazis srautas), patekęs į pirmą kanalą, veikiant išcentrinei jėgai nukreipiamas į segmentinius žiedinius plyšius ir patenka į bunkerį, o toliau judantis dulkėtas oras juda kitais kanalais ir patenka į išvalyto oro pašalinimo ortakį, kuris pereina į kitą lygį (esant daugialygio ciklono konstrukcijai) ir galutinai pašalinamas pro ciklono išėjimo ortakį. Ketvirtadalio žiedo formos elementų sienelėse esančios angos sudaro galimybę kietosioms dalelėms grįžti į ankstesnį kanalą ir patekti per išorinius segmentinius plyšius į bunkerį, tai padidina valymo efektyvumą. Tokių angų yra kiekvieno lygio ir kiekviename ketvirtadalio žiedo formos elemente su atlenkta plokšte, kuri nukreipia dulkėtą srautą į ankstesnį kanalą. Judantį visuose kanaluose dvifazį oro (dujų) srautą veikia išcentrinė jėga, kuri daleles nukreipia link kanalų išorinės sienelės ir per juose esančias angas patenka į ankstesnį kanalą. Vyksta daugkartinis filtravimas, o teršalų dalelės, patekusios į pirmąjį kanalą, yra galutinai pašalinamos iš srauto per segmentinius plyšius į bunkerį.

Ciklono ašyse tarp ketvirtadalio žiedo formos elementų galų yra įrengti reguliuojami plyšiai, galima keisti periferinių ir tranzitinių oro srautų kiekius, pvz. 75:25 %, 50:50 %, 25:75 %, o tai leidžia reguliuoti oro valymo efektyvumą, priklausomai nuo kietųjų dalelių tankio bei dispersijos. Kuo didesnis periferinis (grįžtamasis) srautas (didesnis oro kiekis), tuo susidaro stabilesnė, stipresnė filtravimo užuolaida, todėl vyksta stabilesnis filtravimo procesas. Kietosios dalelės efektyviau sulaikomos oro užuolaida ir patikimiau nukreipiamos link išorinės kanalo sienelės ir per kanalų sienelių angas pereina visus kanalus ir per segmentinius plyšius patenka į bunkerį.

Kiekviename ketvirtadalio žiedo formos elemente yra išpjauta anga, kurios plotas sudaro trečdalį ketvirtadalio žiedo formos elemento ploto ir yra jo viduryje, o išpjautos angos ploto plokštelė atlenkta $5+30^\circ$ kampų ir nukreipta dulkėto oro judėjimo link. Tai leidžia reguliuoti kanalo skerspjūvio plotą, kuris turi įtakos oro judėjimo greičiui ir išcentrinės jėgos didėjimui, kuri didina oro valymo efektyvumą.

Ciklono pasipriešinimas didėja, didėjant kanalų skaičiui. Ištirti keturių, šešių bei aštuonių kanalų ciklonai. Kuo didesnis kanalų skaičius, tuo didesnis ciklono oro valymo efektyvumas, tačiau didesnis ir pasipriešinimas (1 lentelė).

1 lentelė. Keturkanalio ciklono aerodinaminis pasipriešinimas, priklausomai nuo vidutinio dujų srauto greičio ciklono kanaluose, esant 50/50 % srautų

pasiskirstymo santykiui

Vidutinis dujų srauto greitis ciklono kanaluose	8 m/s	12 m/s	16 m/s
Aerodinaminis pasipriešinimas, Pa	190	345	615

Esant 8 m/s dujų srauto greičiui ciklono kanaluose, aerodinaminis pasipriešinimas lygus 190 Pa. Tuo tarpu esant 12 m/s greičiui, aerodinaminis pasipriešinimas padidėja 1,82 karto ir siekia 345 Pa. Esant didžiausiam iš pasirinktųjų – 16 m/s greičiui, vertė siekia 615 Pa, t.y. 3,24 ir 1,78 karto daugiau nei esant atitinkamai 8 ir 12 m/s greičių atvejais.

Naudojant ketvirtadalio žiedo formos elementus vietoje pusės žiedo formos elementų, elementų galuose (t.y. keturiose vietose ties ašimis) sudaromos naujai ateinančio užteršto ir dalinai išvalyto periferinio (grįžtamojo) dujų srautų sąveikos zonos (filtruojančios dujų užuolaidos), kurios papildomai atskiria kietąsias daleles iš dulkėto dujų srauto, todėl didina dujų valymo efektyvumą.

Prototipo eksperimentiniais tyrimais nustatyti ciklono aerodinaminiai parametrai (greitis ir slėgis) bei oro valymo efektyvumai. Prieita išvados, kad optimalios aerodinaminės įrenginio charakteristikos ir didžiausias valymo efektyvumas yra gautas esant vienodo (50:50 %) periferinio ir tranzitinio dujų srauto pasiskirstymo santykio atveju.

IŠRADIMO ESMĖ

Išradimo tikslas – valymo įrenginys, skirtas agresyvių dujų srauto valymui nuo lipnių kietųjų dalelių, esant dujų drėgniui iki 100 % ir temperatūrai iki 200°C ir daugiau, bei padidintam dalelių adhezinių bei autohezinių jėgų sukūrimui. Tikslas pasiekiamas, panaudojant iš viso keturis įtekėjimus į daugiakanalį cikloną, tarp kurių vienas yra pirminis, o trys – antriniai užterštų dujų srautai, kanalų konfigūruotus kreivalinijinius ketvirtadalio žiedo formos elementus, ne tik išorinį ištinį žiedinį plyšį, bet ir segmentinius vidinius centrinio kanalo plyšius, įrengiant nuožulnų dugną link plyšių.

Antrinių srautų įtekėjimo angos įrengtos ties kiekvieno ketvirtadalio žiedo formos elemento pradžia. Proporcingai skerspjuviams dujų srautas iš kiekvieno antrinio įtekėjimo angos patenka į atitinkamą ciklono kanalą, papildo judantį jame srauto debitą. Dujų srauto nuotėkis ir debitas sumažėja ties kiekvienu ketvirtadalio žiedo formos dviejų gretimų elementų persidengimu, kaip tranzitinis srautas. Todėl

naujai atitekantis pro kiekvieną antrinio įtekėjimo angą srautas papildo ir išlygina dujų srautą atitinkamame ciklone kanale. Pro antrinių įtekėjimų angas yra tiekiamas tolygiai išskaidytas į dalinius srautus praskiestas aerodispersinis srautas, kurio bendra kietųjų dalelių koncentracija yra padalinta tarp keturių atskirai įeinančių srautų. Toks srautų paskirstymas sumažina lipnių dalelių kaupimąsi ant vidinių ciklono paviršių, vykstant adhezijai ir autohezijai, ir išvengiama ciklono sistemos užsikimšimo.

BRĖŽINIŲ PAVEIKSLŲ APRAŠYMAS

Paveiksluose pateikti daugiakanalio ciklono–filtro agresyvioms dujoms nuo kietųjų dalelių valyti vaizdai, kur:

1 pav. yra šio išradimo daugiakanalio ciklono – filtro schematinis skerspjūvio per 2 pav. liniją A-A vaizdas;

2 pav. yra šio išradimo daugiakanalio ciklono – filtro schematinis skerspjūvio per 1 pav. liniją B-B vaizdas, panaudojant bunkerį;

3 pav. yra šio išradimo daugiakanalio ciklono – filtro schematinis skerspjūvio per 1 pav. liniją B-B vaizdas, panaudojant kaupimo talpą (maišą);

4 pav. yra šio išradimo daugiakanalio ciklono – filtro aksonometrinis vaizdas.

IŠSAMUS IŠRADIMO APRAŠYMAS

Daugiakanalį cikloną – filtrą agresyvioms dujoms nuo kietųjų dalelių valyti sudaro sumontuoti keturi (ir daugiau) oro padavimo kanalai, išdėstyti tolygiais (pvz. kas 90°) kampais, kurie išskirstomi į pirminį 2 ir antrinius 3, sujungti bendru tangentiniu būdu paduodamu ortakiu 1, išvalytą dujų srautą pašalinantis ortakis 11, daugiakanalio ciklono korpusas 4, kuriame sumontuoti išdėstyti su tarpais vienodo spindulio ir ilgio išlenkti ketvirtadalio žiedo formos elementai 6 su jose išpjautomis angomis 14 ir atlenktomis plokštelėmis 15. Ciklono separavimo kameroje įrengtas išgaubtas žemyn nuo ciklono ašies iki periferijos dugnas 5, kurio nuožulnumo kampas α sudaro 20–30° su horizontalia plokštuma. Ciklono separavimo kameros išgaubtas dugnas 5 atskirtas nuo periferinės separavimo kameros sienelės išoriniu ištisiniu žiediniu plyšiu 8, taip pat dugne 5 padaryti segmentiniai vidiniai centrinio kanalo 18 persidengiantys plyšiai 9, skirti kietosioms dalelėms pašalinti iš visų daugiakanalio ciklono kanalų ir kaupti jas bunkeryje arba kaupimo talpoje (maiše) 10.

Įrenginio veikimo principas

Daugiakanalio ciklono – filtro veikimo principas pagrįstas tuo, kad daugiafazis dujų srautas (oro–dujų–garų mišinys, užterštas kietosiomis dalelėmis) lygiagrečiai yra išskirstomas į pirminį srautą, nuosekliai tangentiniu būdu patenkantį į cikloną, ir antrinius srautus, kurie paduodami į cikloną tokiu būdu, kad kas sekantis įtekėjimas su ankstesniu sudarytu 90° kampą. Pirminis dujų srautas patenka į pirmąjį kanalą, antrinio srauto pirmasis įtekėjimas – į antrąjį ir t.t., rezultate – antriniai srautai juda trajektorijų linijomis 17.

Agresyvių dujų–garų ir juose esančių kietųjų dalelių srautas patenka pro užteršto dujų srauto ortakį 1 pirminiu 2 ir antriniais 3 srautais. Ciklono korpuse 4 ant nuožulnaus dugno 5 yra sumontuoti išlenkti kreivalinijinės ketvirtadalio žiedo formos elementai 6. Šie elementai sudaro ciklono kanalus 7, pirmasis – ketvirtasis elementai turi vienodus spindulius. Pirmasis yra sumontuotas ties pirminiu srauto įtekėjimu 2, o antrasis ir sekantys – kas 90° kampu dujų tekėjimo kryptimi.

Veikiant išcentrinei jėgai, kietosios dalelės nukreipiamos į išorinį ištinį žiedinį plyšį 8 ir į centrinio kanalo 18 vidinius segmentinius persidengiančius plyšius 9 ir patenka į bunkerį arba kaupimo talpą (maišą) 10, o toliau judantis dulkėtas oras juda kitais kanalais ir patenka į išvalyto dujų pašalinimo ortakį 11. Judantis dujų srautas, pasiekęs ketvirtadalio žiedo formos elemento briauną, dalijasi į du srautus – periferinį 12 ir tranzitinį 13. Naujai atitekantis užterštas agresyvių dujų srautas susiduria su periferiniu dalinai išvalytu srautu iš ankstesnio kanalo ir papildomai atskiria esančias kietąsias daleles ir nukreipia jas į segmentinius persidengiančius plyšius 9. Ketvirtadalio žiedo formos elementai 6 yra vienodo spindulio ir ilgio, jie išdėstyti ciklono vidinėje konstrukcijoje taip, kad būtų sudaryti tolygūs vienodo skerspjūvio ploto kanalai. Pastarųjų elementų sienelėse esančios angos 14 sudaro galimybę kietosioms dalelėms grįžti į ankstesnį kanalą ir patekti per segmentinius persidengiančius plyšius 9 į bunkerį arba kaupimo talpą (maišą) 10, ir padidinti valymo efektyvumą. Šios angos yra kiekviename ketvirtadalio žiedo formos elemente su atlenkta plokšte 15, kuri nukreipia dulkėtą srautą į ankstesnį kanalą. Kaip optimalus prototipo atvejis priimtas vienodo 50:50 % periferinio ir tranzitinio dujų srauto pasiskirstymo santykis ir tai atitinkantis ketvirtadalio žiedo formos elementų su atlenktomis plokštelėmis išdėstymas.

Separavimo kameros dugnas yra išgaubtas žemyn nuo ciklono ašies iki

periferijos. Nuožulnus dugnas 5 įrengiamas tokiu būdu, kad susikaupusios dalelės galėtų lengviau judėti į bunkerį arba kaupimo talpą (maišą) 10 ir nesikaupytų ant dugno paviršiaus, o slinktų link periferinio žiedinio plyšio 8.

Panaudojant antrinius srautų įtekėjimus, agresyvių dujų srautas, paduodamas į cikloną, pasiskirsto tolygiai per visus antrinius padavimus 3 proporcingai jų skerspjūviams, judant antrinių srautų trajektorijų linijomis 17. Tokiu būdu dalis dulkėto srauto yra nukreipiama į toliau sekančius kanalus ir sumažina adheziją, autoheziją ir daugiakanalio ciklono vidinių elementų užsikimšimą pirmajame kanale, adhezija ir autohezija pastarajame pasireiškia labiausiai. Išskirstytas bendras dujų srautas patenka į išorinius (pirmas – ketvirtas) kanalus pro pirminį ir antrinius įtekėjimus, taip dujų srauto greitis yra palaikomas vidutinis visuose kanaluose, kas 90° kampu išdėstytuose įtekėjimuose periferinėje sienelėje.

Atskirtos iš agresyvių dujų srauto kietosios dalelės slenka periferine sienele žemyn, veikiant svorio jėgoms, ir patenka pro ištisinį plyšį 8 su dugno tvirtinimo elementais į bunkerį arba kaupimo talpą (maišą) 10. Ištisinio plyšio 8 su tvirtinimo elementais daugiakanaliame ciklone pranašumas tame, kad dujų valymo metu agresyviose dujose esančios kietosios dalelės nesikaupia tarpuose tarp plyšių, kaip esant segmentinių plyšių atveju. Standumui užtikrinti separavimo kameros dugnas yra įrengiamas, tvirtinant jį prie laikymo elementų 16, kurių plotis yra 5 mm ir yra labai mažas, palyginus su išorinio ištisinio plyšio 8 ilgiu.

Ketvirtadalio žiedo formos elementuose išpjautos angos 14 ir atlenktos plokštelės 15 nukreipia dujų srautą link išorinio ištisinio žiedinio plyšio 8 ir vidinio centrinio kanalo 18 vidinių segmentinių persidengiančių plyšių 9, kietosios dalelės pro šias angas patenka į bunkerį arba kaupimo talpą (maišą) 10, kur jos yra kaupiamos. Pro išpjautas angas cirkuliuojantis vidiniame centriniame kanale 18 dujų srautas gali patekti į išorinius kanalus ir pakartotinai prasifiltruoti, o tai padidina daugiakanalio ciklono valymo efektyvumą.

Separavimo kameros išgaubtame dugne 5 yra išpjauti vidiniai segmentiniai persidengiantys plyšiai 9, kurie įrengti 10 mm atstumu nuo ketvirtadalio žiedo formos elemento 6 įgaubto paviršiaus. Vidiniame centriniame kanale 18 judančiame dujų sraute esančios smulkesnės kietosios dalelės yra nusodinamos, patekus pro vidinius centrinio kanalo segmentinius persidengiančius plyšius 9, taip išvengiama jų adhezijos ant vidinio centrinio kanalo 18 paviršių, dalelių kaupimosi ant separavimo

kameros dugno, o taip pat padidėja dulkėtų dujų išvalymo laipsnis.

Agresyvių dujų valymo nuo kietųjų dalelių proceso metu, taikant prototipą, yra susiduriama su problemomis, susijusiomis su konstrukcijos užsikimšimu dėl dalelių adhezijos ir autohezijos. Šiems reiškiniams išvengti yra taikomas daugiakanalio ciklono vidinių paviršių apdorojimas: poliravimas (šlifavimas) arba padengimas (dažymas) trintį mažinančiomis medžiagomis. Ciklono korpuso vidinės sienelės ir kanalus sudarančių ketvirtadalio žiedo formos elementų 6 paviršiai yra specialiai apdorojami, t.y. šlifuojami bei poliruojami arba padengiami (dažomi) antifrikcinėmis priemonėmis, pvz. karščiui atspariu laku. Šios operacijos sumažina paviršių šiurkštumą, dalelių trintis į paviršių bei jų kaupimasis nelygumuose yra paverčiamas slydimu paviršiumi, adhezijos jėgos (lipnumas ir sluoksnio pasidengimas) tarp dujų sraute esančių dalelių ir specialiai parengtų paviršių sumažėja, todėl sumažėja ir ciklono konstrukcijos elementų užsikimšimas. Paviršiaus padengimo plonu aktyviosios medžiagos sluoksniu metu yra užpildomos metalo paviršiuje esančios poros, suteikiant paviršiui glotnumo, bei sudaro trinčiai atsparią plėvelę (didina glotnumą). Šis metodas gali būti taikomas, esant iki 400°C temperatūrai, aktyvi medžiaga yra hidrofobiška, valant dujų srautą nuo nedidelio tankio ir kietumo kietųjų dalelių, pavyzdžiui, medienos, lignino, gipso, grafito ir pan.

Eksplatuojant daugiakanalį cikloną–filtrą agresyvioms dujoms valyti, teršalų dalelės, judėdamos kanalais, sugeria drėgmę, dėl padidėjusios masės jos krenta ir kaupiasi ant separavimo kameros dugno. Pro įrengtą periferinį žiedinį plyšį 8 dalelės gali patekti į bunkerį arba kaupimo talpą (maišą) 10 iš išorinių kanalų 7, t.y. pirmojo – ketvirtojo. Dalelės nusodinamos vidiniame centriniame kanale 18, patenka į bunkerį arba kaupimo talpą (maišą) 10 pro vidinius centrinio kanalo segmentinius plyšius 9, įrengtus separavimo kameros dugne 10 mm atstumu nuo kiekvieno ketvirtadalio žiedo formos elemento 6 apatinės briaunos. Daugiakanalis ciklonas–filtras agresyvioms dujoms valyti nuo kietųjų dalelių gali būti įrengiamas kartu su bunkeriu 10 arba kaupimo talpa (maišu) (10). Panaudojant bunkerį, jo vidinės sienelės yra šlifuojamos arba padengiamos trinčiai atspariais dažais. Dujų sraute esant ypač lipnioms ir drėgnoms dalelėms, siekiant išvengti bunkerio užsikimšimo ir reguliaraus darbo nutraukimo jo valymui, gali būti panaudojama talpa (maišas) 10, kuri nėra laidži vandeniui ir kuri jungėmis pakabinama po daugiakanalio ciklono separavimo kameros dugnu. Talpai (maišui) 10 užsipildžius, ji pakeičiama nauja.

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

1. Daugiakanalis ciklonas – filtras agresyvioms dujoms nuo kietųjų dalelių valyti, turintis dujų tangentinio padavimo kanalą, išlenktus ketvirtadalio žiedo formos elementus su jų sienelėse dalinai išpjautomis angomis ir atlenktomis tų angų plokštelėmis, segmentinius žiedinius plyšius kietųjų dalelių pašalinimui į bunkerį, bunkerį kietųjų dalelių surinkimui, išvalyto oro ortakį, besiskiriantis

keturiais užteršto kietosiomis dalelėmis oro (dujų) padavimo kanalais – pirminiu (2) ir antriniais (3), išdėstytais tolygiais 90° kampais ciklono perimetru ir sujungtais bendru oro (dujų) padavimo ortakiu (1),

išgaubtu ciklono dugnu (5), žemėjančiu nuo ciklono centrinės ašies link jo periferinių kraštų kampu α ,

išoriniu ištisiniu žiediniu plyšiu (8), atskiriančiu dugną (5) nuo periferinės separavimo kameros sienelės, skirtu kietosioms dalelėms nukreipti į bunkerį arba keičiamą kietųjų dalelių kaupimo talpą (10),

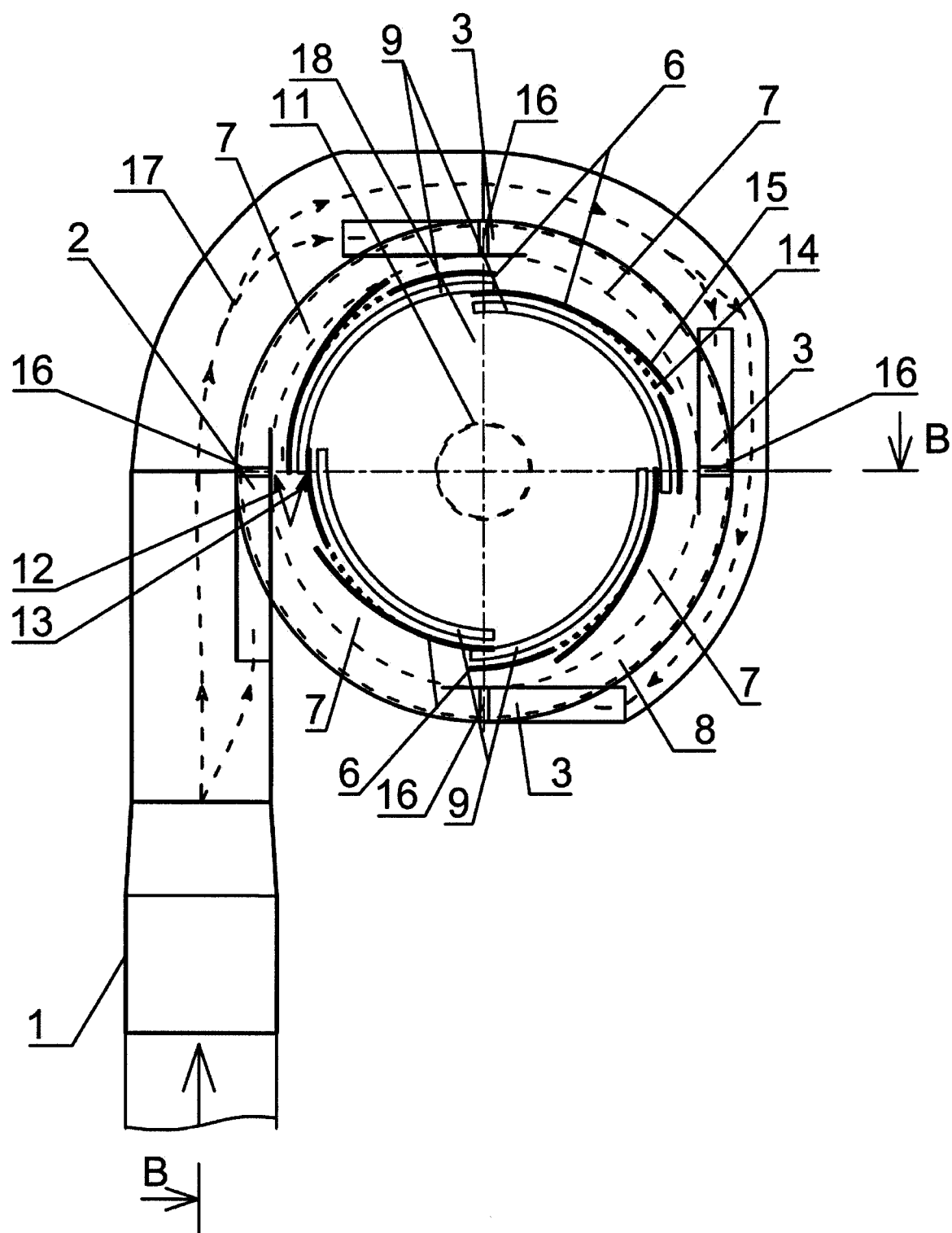
segmentiniais žiediniais persidengiančiais plyšiais (9), išdėstytais spirališkai ir įrengtais 10 mm atstumu nuo ketvirtadalio žiedo formos elemento (6) įgaubto paviršiaus, skirtais kietosioms dalelėms pašalinti iš visų daugiakanalio ciklono kanalų, nukreipiant jas į bunkerį arba keičiamą kietųjų dalelių kaupimo talpą (10),

taip pat tuo, kad ciklono korpuso (4), išgaubto separavimo kameros dugno (5), išlenktų kreivalinijinių elementų (6) ir bunkerio (10) vidiniai metaliniai paviršiai yra apdoroti antifrikcinėmis priemonėmis.

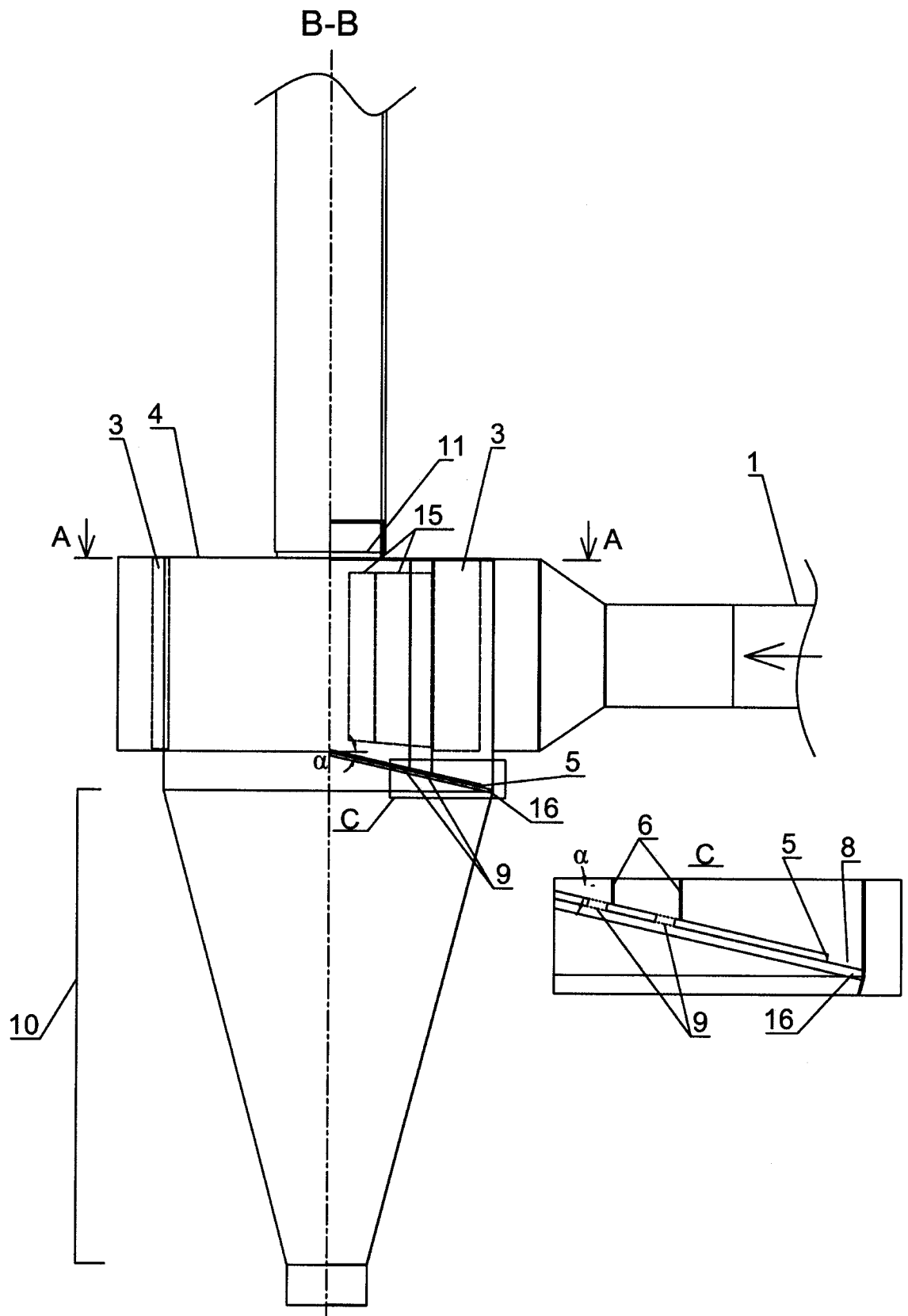
2. Daugiakanalis ciklonas – filtras pagal 1 punktą, besiskiriantis tuo, kad dugno (5) nuožulnumo kampas α sudaro $20\text{--}30^\circ$ su horizontalia plokštuma.

3. Daugiakanalis ciklonas – filtras pagal 1 punktą, besiskiriantis tuo, kad ciklono korpuso (4), išgaubto separavimo kameros dugno (5), išlenktų kreivalinijinių elementų (6) ir bunkerio (10) vidiniai metaliniai paviršiai yra poliruoti arba padengti trinčiais atspariais plėvele.

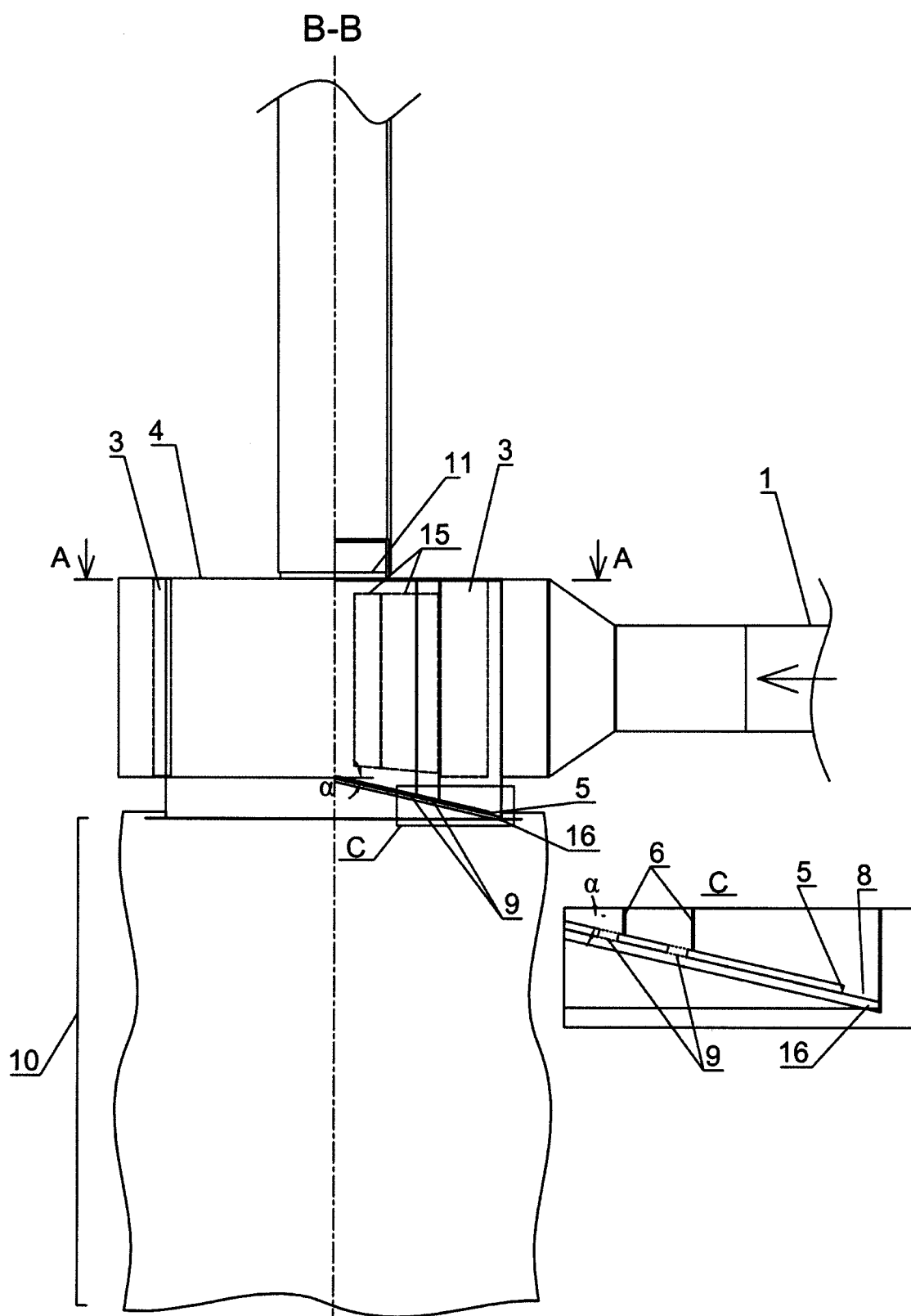
A-A



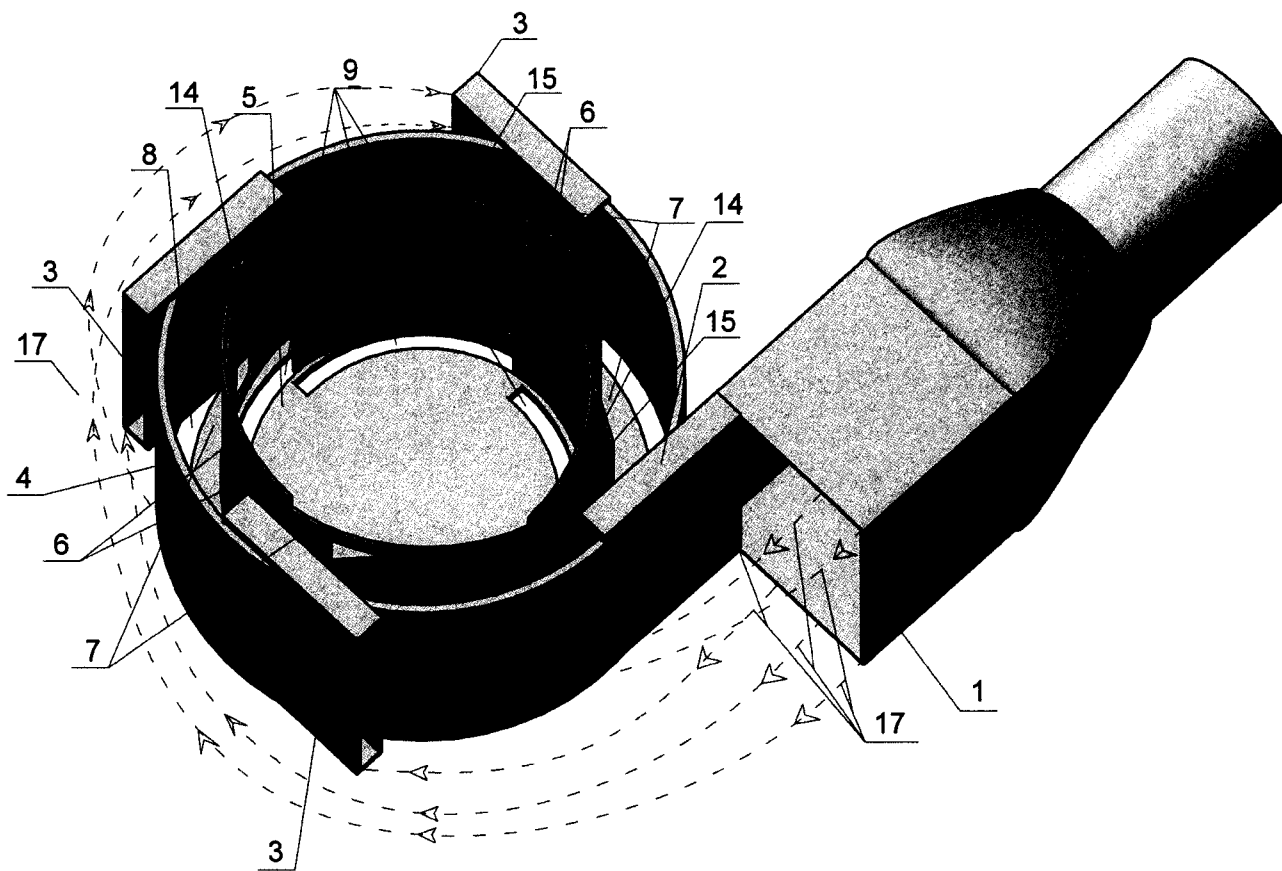
1 pav.



2 pav.



3 pav.



4 pav.