

(19)



(10) **LT 5675 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

- (11) Patento numeris: **5675** (51) Int. Cl. (2006): **C05F 17/02**
- (21) Paraiškos numeris: **2008 081**
- (22) Paraiškos padavimo data: **2008 10 27**
- (41) Paraiškos paskelbimo data: **2010 06 28**
- (45) Patento paskelbimo data: **2010 08 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
Violeta ČEPANKO, LT
- (73) Patento savininkas:
Vilniaus Gedimino technikos universitetas, Saulėtekio al. 11, LT-10223 Vilnius, LT
- (74) Patentinis patikėtinis/atstovas:
—

- (54) Pavadinimas:

Kompostavimo įrenginys

- (57) Referatas:

Išradimas priklauso bioskaidžių atliekų, o būtent fermentuotų atliekų kompostavimo įrenginiams. Kompostavimo įrenginį sudaro oro tiekimo ortakis (1), kuriuo oras ventiliatoriumi (2) tiekiamas į varikliu sukamą (3) kompostavimo būgną (4) per perforuotą veleną (5). Reguluojant oro tiekimo greitį atidarant sklendę (6) bei sukant diržinę pavara (7), uždėtą ant krumpliciaračių (8) ir sujungtą su varikliu (3) bei kompostavimo būgnu 4, galima gauti įvairios kokybės kompostą (9), kurio temperatūra yra nuolat matuojama termometru (10) ir kuris į įrenginį tiekiamas rankiniu būdu per sandariai užsidarančius dangčius (11). Kompostavimo būgnas montuojamas ant dviejų guolių (12), kurie užsandarinti guminiiais tarpikliais (13), o jo viduje įrengtos keturios lentynėlės (14), kurios neleidžia kompostuojamai masei slysti sukant būgną. Taip pat yra komplektuojamas biofiltrai (16) su oro įėjimo (17) ir išėjimo ortakiais (18). Oro srauto ištekėjimas iš sistemos yra reguliuojamas sklende (19). Yra galimybė paimti užteršto oro mėginį per angą (20), kuri, kai nenaudojama, yra sandariai uždaroma kaiščiu (21).

Išradimo aprašymas

Išradimas susijęs su bioskaidžių atliekų, o būtent su fermentuotų atliekų, kompostavimo įrenginiu.

Organinių atliekų patekimas į sąvartynus nepageidautinas dėl jų fermentacijos procesų, kurie sukelia tokių problemų:

- aukštos temperatūros sąvartoje – gaisrų pavojus;
- netolygius, neprognozuojamus sąvartos sėdimai;
- sąvartyno dujų (CH_4 , CO_2) susidarymą – šiltnamio efektą, sprogimų pavojus;
- sąvartyno filtrato susidarymą – vandens taršą;
- palankias sąlygas daugintis patogenams;
- infekcijų pavojų – ligas platina paukščiai ir graužikai, kurie maitinasi organinėmis atliekomis;
- kvapų problemą.

Vertinant visos Europos situaciją bioskaidžių atliekų surinkimo ir tvarkymo srityje, reikėtų pažymėti, kad vyrauja atskiro šių atliekų surinkimo ir perdirbimo požiūris. Atskirose šalyse skatinama kompostuoti atliekas namų ūkiuose. Šiose šalyse tokiu būdu sutvarkoma didelė bioskaidžių atliekų dalis.

Labiausiai paplitusios technologijos, taikomos svarbiausiuose kompostavimo įrenginiuose, yra: stacionarus kaupas, aeruojamas stacionarus kaupas, judanti sankasa, besisukantis būgnas ir kompostavimo dėžė. Kita kompostavimo technologija yra kompostavimo dėžė, kur uždaruose kaupuose vyksta brandinimo procesai. Šios sistemos privalumas yra kvapo, kuris yra pagrindinis kompostavimo proceso sukeliamas nepatogumas, sumažinimas. Dėžių technologijos pasirinkimas leidžia reguliuoti įrenginio galingumą pagal naudojamų atliekų kiekius.

Nepaisant sunkumų, su kuriais susiduriama norint patiekti į rinką geros kokybės pūdymo ir kompostavimo produktus, bioskaidžių atliekų perdirbimas ir toliau plėtojamas.

Siūlomo kompostavimo įrenginio, skirto fermentuotoms atliekoms perdirbti, privalumas yra tas, kad jis užtikrina visus keliamus reikalavimus neigiamam poveikiui sumažinti, ypač kvapų problemai mažinti.

Pateikiamo įrenginio prototipas yra sukamasis aeruojamas kompostavimo įrenginys (patentas US 6783975). Patentas priklauso tiems įrenginiams ir procesams, kurie paremti aerobinio bioskaidžių atliekų kompostavimo procesais. Pagal patentą bioskaidžios atliekos, tokios kaip gyvūnų mėšlas, augalinė biomasė, maisto atliekos ir panašiai, gali būti apdorojamos aerobinių, deguonį vartojančių, bakterijų ir panašių organizmų. Daug procesų ir įrenginių yra naudojama norint pagreitinti bioskaidžių atliekų kompostavimą (US2006172411, CA2436322, CA2435017, CA2242659, US5716013, EP0531832). Svarbiausias šių įrenginių tikslas – tiekti pakankamą deguonies kiekį efektyviam aerobinio proceso vyksmui garantuoti. Kiti ne mažiau svarbūs veiksniai, darantys įtaką pradinėms kompostavimo sąlygoms, yra deguonis (O_2) ir aeracija, maisto medžiagos, anglies ir azoto santykis (C/N), drėgmė, poringumas, dalelių struktūra, tekstūra, dydis, pH, temperatūra, druskos kiekis ir trukmė. Šių parametru kontrolė leistų optimizuoti kompostavimo procesą ir gauti geros kokybės kompostą mažomis sąnaudomis bei per greitą laiko tarpą. Todėl pagrindinis pirmiau inžinerinių sprendimų uždavinys siejamas su kompostavimo proceso parametru optimizavimu ir oro taršos bei kvapų problemų sprendimu.

Aprašytasis išradimas gali būti naudojamas mažiems atliekų srautams.

Artimiausias siūlomam išradimui – sukamas aeruojamas kompostavimo įrenginys (US 6783975), kai mechaniškai apdorotos bioskaidžios atliekos yra biologiškai stabilizuojamos pakankamai pigiu būdu ir išgaunant aukštą šio metodo efektyvumą anaerobiniame rezervuare, kuris yra judinamas krumpliaračiais pneumatiniu būdu.

Nors aprašytame patente kompostavimo procesas yra labai paprastas, tačiau jis yra mažai kontroliuojamas. Žinoma, norint pagerinti visų bioskaidžių atliekų aprūpinimą deguonimi, kompostuojama masė yra dažnai maišoma, vartoma arba kratoma įvairias būdais. Siekiant išgauti kokybišką kompostą ir kaip įkrovą naudojant įvairių rūšių bioskaidžias atliekas, būtina tiekti skirtingą oro kiekį bei taikyti skirtingą sukimo greitį priklausomai nuo atliekų sudėties, frakcijos ir jų drėgnumo. Kitas trukumas – sudėtinga šios sistemos priežiūra ir remontas. Konteineris susideda iš aštuonių pusių, o jo skerspjūvyje yra aštuonkampis. Cilindrinės formos su modifikacijomis konteineris garantuotą geresnę sumaišymą negu aštuonkampio formos konteineryje, kur kompostuojamoji biomasė, ypač didesnio drėgnumo, galėtų slysti sienelėmis bei sudaryti sąlygas anaerobiniam irimui ten, kur masė nėra vartoma ir kur deguonis negali patekti į gilesnius biomasės sankaupų sluoksnius. Atliekų masė, kuri nėra pakankamai aprūpinta deguonimi, gali būti ne iki galo

suskaidyta aerobinio proceso metu, ypač kai atliekų kiekis yra didelis ir jos sumaišomos nepakankamai. Be to, konstrukciją sudaro sekcijos, kuriose yra kompostuojami nedideli kiekiai atliekų, todėl bioskaidžių atliekų svoris, palyginti su visos konstrukcijos svoriu, būtų nedidelis. Patente aprašyta konstrukcija yra nelanksti ir tuo atžvilgiu, kad joje nėra užteršto oro kontrolės ir oro valymo įrenginių sistemos.

Pavyzdiniame sukamajame aeruojamajame kompostavimo įrenginyje taip pat nėra galimybės nustatyti komposto temperatūrą, kuria remiantis būtų galima spręsti apie kompostavimo proceso pabaigą, o tik įrengtas vizualaus įvertinimo langelis.

Išradimo tikslas – patobulinti kompostavimo įrenginio konstrukciją, kad kompleksinėmis priemonėmis (reguliuojant oro tiekimo, komposto maišymo greičius bei užteršto oro surinkimo ir tiekimo į oro valymo filtrą) pagerinti kompostavimo kokybę ir sumažinti neigiamą bioskaidžių atliekų poveikį aplinkai kompostavimo metu.

Tikslas pasiekiamas naudojant įrenginį (Fig.1 – 3), per kurio centrinę nejudamą dalį oras tiekiamas įvairiu greičiu ir kurio būgno sukimosi greitį galima reguliuoti. Užterštam orui surinkti po šio įrenginio ir išvalyti yra pastatomas biofiltras. Fig.1 aprašytas kompostavimo įrenginio su biofiltru vaizdas iš šono. Fig.2 aprašytas kompostavimo įrenginio išilginis pjūvis. Fig.3 aprašytas kompostavimo įrenginio skersinis pjūvis.

Šį įrenginį sudaro oro tiekimo ortakis 1, kuriuo oras ventiliatoriumi 2 tiekiamas į sukamą varikliu 3 kompostavimo būgną 4 per perforuotą veleną 5. Reguliuojant oro tiekimo greitį atidarant sklendę 6 bei sukant diržinę pavarą 7, uždėtą ant krumpliaračių 8 ir sujungtą su varikliu 3 bei kompostavimo būgnu 4, galima gauti įvairios kokybės kompostą 9, kurio temperatūra yra nuolat matuojama termometru 10 ir kuris į įrenginį yra tiekiamas rankiniu būdu per sandariai užsidarančias dangčiais angas 11. Kompostavimo būgnas yra montuojamas ant dviejų guolių 12, kurie užsandarinti guminiiais tarpikliais 13, o jo viduje yra įrengtos keturios lentynėlės 14, kurios neleidžia kompostuojamai masei slysti sukantis būgnui. Visa kompostavimo įrenginio konstrukcija yra mobili ir yra pastatoma ant kojelių 15. Prie šio įrenginio taip pat yra komplektuojamas biofiltras 16 su oro įėjimo 17 ir išėjimo 18 ortakiais. Oro srauto ištekėjimas iš sistemos yra reguliuojamas sklende 19. Taip pat yra galimybė paimti užteršto oro mėginį per angą 20, kuri, kai nenaudojama, sandariai uždaroma kaiščiu 21.

Įrenginio veikimo principas

Fermentuotos atliekos – tai skirtingų rūšių ir frakcinės sudėties organinės atliekos iš gyvulininkystės, paukštininkystės ūkių, maisto pramonės bei žolės atliekos, nuotekų dumblas,

aerobiškai apdorotas (po biodujų išgavimo), tiekimas per komposto pakrovimo ir iškrovimo angas 11 į šių atliekų kompostavimo būgną 4, į kurio vidų per ortakį 1 ventiliatoriumi 2 įvairiu greičiu tiekimas oras ir kurio tiekimas yra reguliuojamas sklende 6. Oras į kompostavimo būgną 4 yra paskirstomas per perforuotą veleną 5, norint pagerinti aeraciją. Varikliu 3 reguliuojamu greičiu sukamas kompostavimo būgnas 4, kurio konstrukciją palaiko kojelės 15. Atliekos pakraunamos ir iškraunamos vykdomas per dvi angas 11, kurios sandariai yra uždaromos, kol pasibaigia kompostavimo procesas, ir kurios leidžia patogiai atlikti krovos darbus. Kad užtikrinti efektyvų kompostavimo proceso vyksmą uždarame kompostavimo būgne 4, organinių atliekų frakcija yra maišoma. Vidinėje būgno dalyje įrengtos lentynėlės 14, kurios neleidžia kompostuojamai masei slysti sienele. Optimalus substrato masės maišymo ir oro tiekimo į būgno vidų greičiai yra parenkami priklausomai nuo kompostuojamojo substrato rūšies ir jo parametrų. Pradinis biomasės drėgnumas nustatomas preliminariai pagal atvežtų organinių atliekų svorį ir vizualinę apžiūrą. Kadangi bioskaidžių atliekų po fermentacijos drėgnis svyruoja nuo 60 iki 90 %, tai ši masė yra sumaišoma su palyginti sausomis atliekomis, norint optimizuoti kompostavimo procesą.

Kompostavimo metu išsiskiriančioms dujoms surinkti bei kvapams sumažinti yra pritaikytas biofiltras 16 su oro įėjimo 17 ir išėjimo ortakiais 18. Dujoms išleisti yra įrengta sklendė 19. Biofiltre panaudota medienos žievių įkrova.

Kompostavimo proceso metu komposto temperatūros pokyčiams stebėti yra įmontuotas termometras 10 galinėje būgno sienelėje. Taip pat numatyta galimybė paimti oro mėginius iš kompostavimo būgno per tam tikslui numatytą angą 20, kuri užsandarinama guminiu kaiščiu 21.

Išradimo apibrėžtis

1. Kompostavimo įrenginys, turintis besisukantį kompostavimo būgną, kuriame aerobiniu būdu apdorojamos fermentuotos atliekos, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad įrengtas būgnas turi tuščiavidurį, perforuotą veleną, oro tiekimo, dujų surinkimo bei valymo įteisus.
2. Kompostavimo įrenginys, pagal 1 punktą b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad jame automatiniam komposto maišymui palaikyti, įrengtas variklis su diržine pavara.
3. Kompostavimo įrenginys, pagal 1 punktą b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad jo kompostavimo būgno vidinėje dalyje yra įrengtos lentynėlės, kurios neleidžia kompostuojamoms atliekoms slysti cilindro sienelėmis.
4. Kompostavimo įrenginys, pagal 1 punktą b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad jame įrengta komposto temperatūros nustatymo įtaisas ir oro mėginio paėmimo anga.
5. Kompostavimo įrenginys, pagal 1 punktą b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad oro tiekimui į kompostavimo būgną reguliuoti, įrengta sklendė.
6. Kompostavimo įrenginys, pagal 2 punktą b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad oras tiekiamas į kompostavimo būgną per veleno ertmę.
7. Kompostavimo įrenginys, pagal 6 punktą b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad būgno viduje veleno sienelės perforuotos.
8. Kompostavimo įrenginys, pagal 2 punktą b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad jame įrengta sklendė užteršto oro ištekėjimui reguliuoti.
9. Kompostavimo įrenginys, pagal 4 punktą b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad po dujų surinkimo yra įrengtas biofiltras su medienos žievių įkrova.

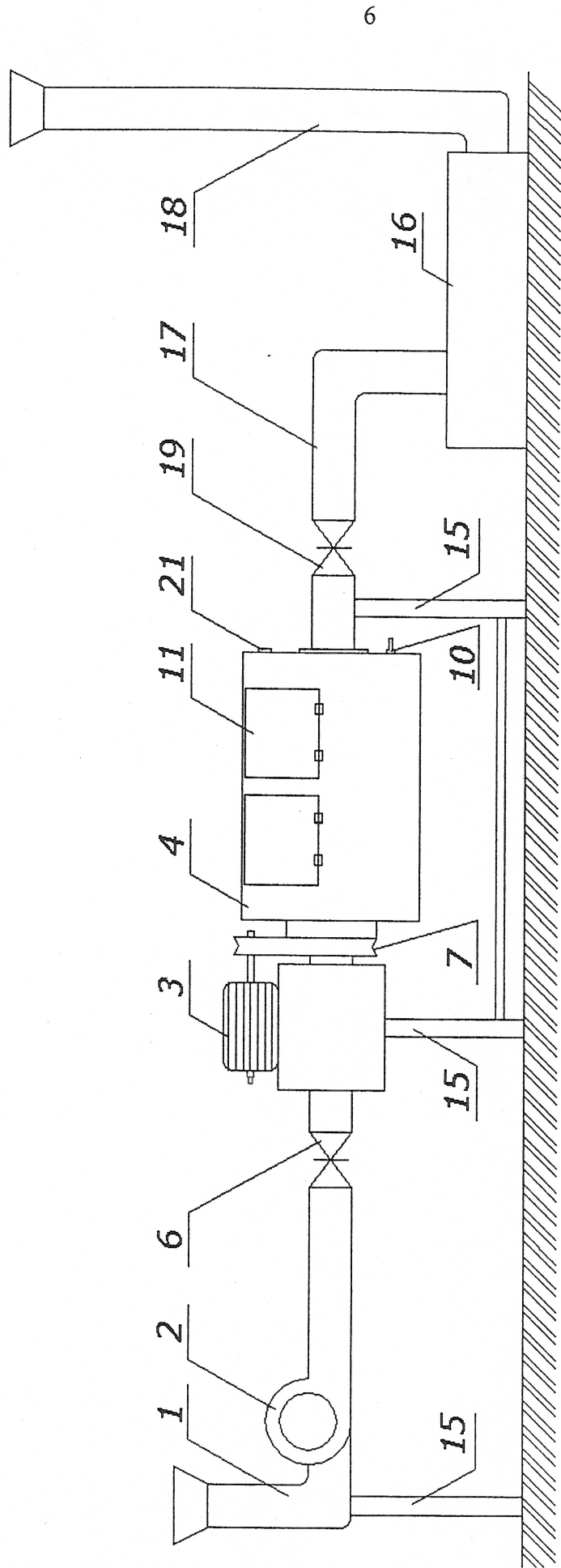
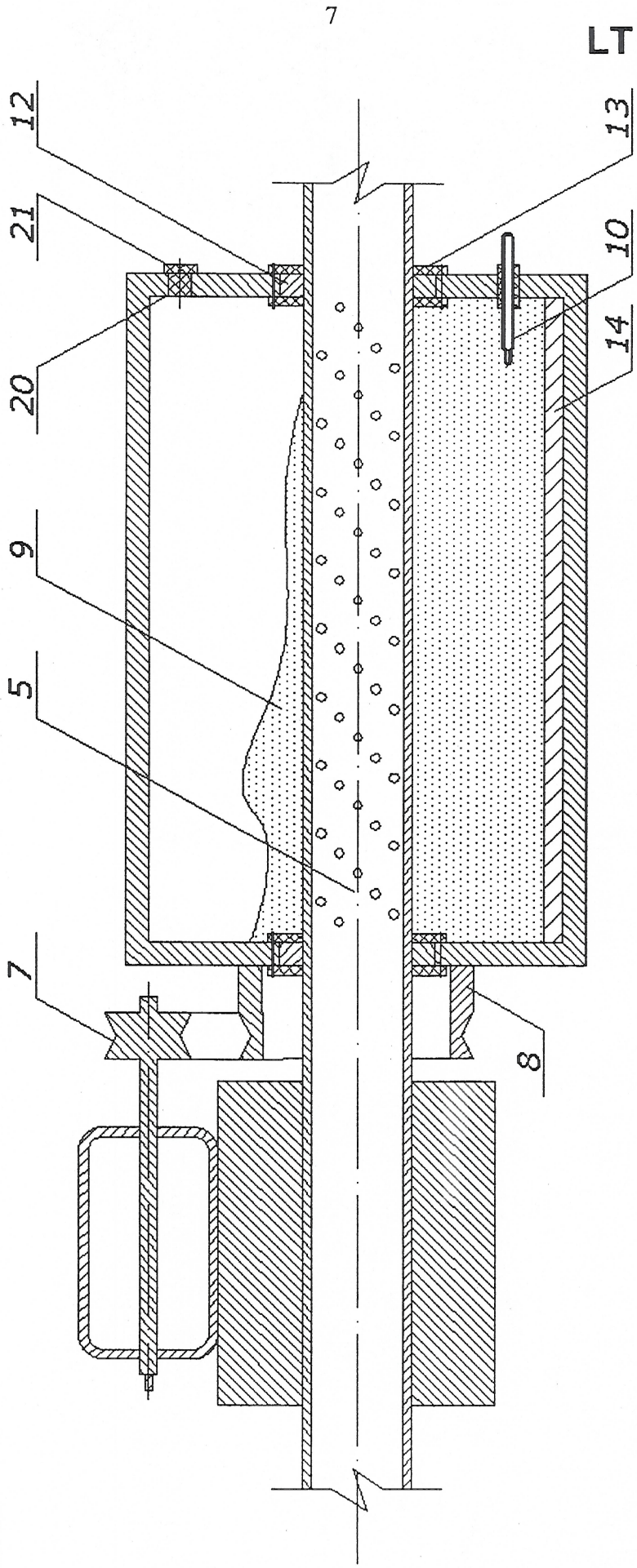


Fig. 1

1



1

Fig. 2

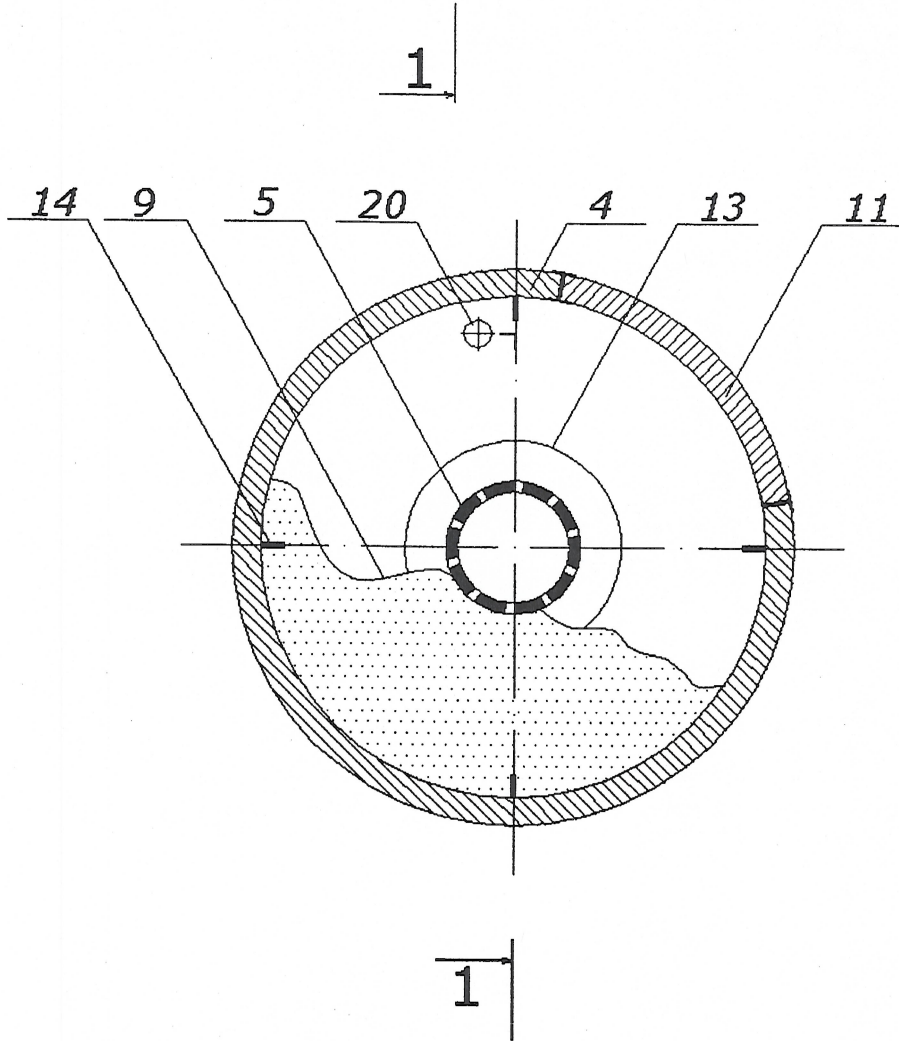


Fig. 3