



(12) **BREVET DE INVENȚIE**

Hotărârea de acordare a brevetului de invenție poate fi revocată
în termen de 6 luni de la data publicării

(21) Nr. cerere: **99-00929**

(22) Data de depozit: **18.02.1998**

(30) Prioritate: **26.02.1997 FI 970815**

(41) Data publicării cererii:
BOPI nr.

(42) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului:
30.04.2004 BOPI nr. **4/2004**

(45) Data eliberării și publicării brevetului:
BOPI nr.

(61) Perfecționare la brevet:
Nr.

(62) Divizată din cererea:
Nr.

(86) Cerere internațională PCT:
Nr. **FI 98/00148 18.02.1998**

(87) Publicare internațională:
Nr. **WO 98/38121 03.09.1998**

(56) Documente din stadiul tehnicii:
US 2827333; GB 2140377

(71) Solicitant: **FORTUM POWER AND HEAT OY, HELSINKI, FI**

(73) Titular: **FORTUM POWER AND HEAT OY, HELSINKI, FI**

(72) Inventatori: **HIRVENOJA JIKKA, HELSINKI, FI; PARVIO ERKKI, HELSINKI, FI**

(74) Mandatar: **ROMINVENT S.A., BUCUREȘTI**

(54) **DISPOZITIV PENTRU TRANSPORTUL DE MATERIALE SUB FORMĂ
DE PARTICULE SOLIDE, GRANULATE, UTILIZÂND CURGEREA
LAMINARĂ A UNUI GAZ**

(57) **Rezumat:** Invenția se referă la un dispozitiv pentru transportul de materiale sub formă de particule solide, granulate, utilizând curgerea laminară a unui gaz, care servește, de exemplu pentru a forma un amestec fluidizat de solide cu un gaz. Dispozitivul de transport cuprinde o cameră de distribuție (3), care formează un spațiu închis și care conține o țevă de alimentare (1) în care trebuie formată curgerea laminară a gazului, și a cărei extremitate (2) este situată în camera de distribuție (3) și are o gură (8) de formă simetrică față de axa de rotație verticală, gura (8) având diametrul interior evazat ca o trompetă care se extinde lent spre zona exterioară a gurii (8) din fața unei baze (10) a camerei de distribuție (3), a cărei suprafață este situată la o distanță constantă față de marginea gurii (8), dispozitivul de transport având o duză de alimentare (4) montată pe tubul de alimentare (1), într-o secțiune a acestuia, și care se extinde spre exterior din camera de distribuție (3), duza (4) având rolul de introducere și amestecare a solidelor în gazul purtător care curge în tubul (1) de alimentare.

Revendicări: 9
Figuri: 4

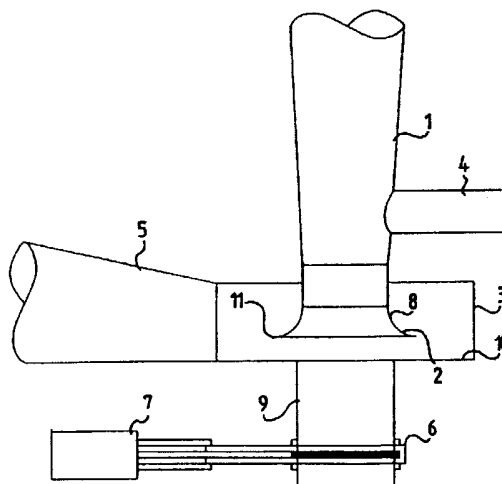


Fig.1



Invenția se referă la un dispozitiv pentru transportul de materiale sub formă de particule solide granulate, utilizând curgerea laminară a unui gaz, care servește, de exemplu pentru a forma un amestec fluidizat de solide cu un gaz. Acest dispozitiv cuprinde o cameră de distribuție, care formează un spațiu închis și care conține o țevă de introducere pentru suflarea unui gaz în camera de distribuție, precum și un tub de alimentare, în care trebuie formată curgerea laminară a gazului și a cărei extremitate este situată în camera de distribuție și are o gură de formă simetrică față de axa de rotație verticală, gura având diametrul interior evazat ca o trompetă, care se extinde lent spre zona exterioară a gurii, din fața unei baze a camerei de distribuție, a cărei suprafață este situată la o distanță constantă față de marginea gurii, pe toată zona delimitată de perimetrul gurii, acoperind astfel o suprafață care se extinde, dintr-o zonă îndepărtată până la o margine a gurii, radial spre interior, până la cel puțin punctul care se află în fața marginii.

În general, se acordă o atenție specială, pentru a crea o caracteristică laminară unui flux de curgere gazos, introdus într-un transport de material sub formă de particule și în diferite sisteme cu pat fluidizat. În mod caracteristic, curgerea laminară a unui gaz se asigură prin confecționarea unui grătar dintr-o placă perforată sau, ca alternativă, prin folosirea unei multitudini de duze cu un anumit număr de deschideri cu orificii mici, duzele fiind montate pe placa de bază, pentru distribuția gazului. Astfel de dispuneri se folosesc, în mod convențional, la cazane de abur cu pat fluidizat și la reactoare de cracare FBC din rafinării de petrol. Uneori, curgerea laminară poate fi menținută într-un tub vertical cum sunt cele folosite la transportoarele pneumatice și la uscătoarele rapide și anume un canal, suficient de lung, de stabilizare a curgerii, sistemul putând fi completat cu un difuzor de aer, care se plasează aproape de punctul de alimentare cu materialul sub formă de particule, sub punctul de alimentare.

Utilizarea unui difuzor de aer de tip Venturi sau a unei plăci, perforate, reprezintă o alegere sigură a construcției de curgere a gazului, cu condiția ca respectiva cădere de presiune în zona difuzorului de aer să poată fi menținută suficient de ridicată. Totuși, sistemele pneumatice necesită, de asemenea, în mod tipic, un debit mare al curgerii gazului, având un ventilator centrifugal, pentru generarea unei astfel de curgeri, care reprezintă un dispozitiv economic din mai multe puncte de vedere, însă acestea prezintă o slabă capacitate de presiune statică.

În consecință, trebuie să se proiecteze dispozitive capabile să distribuie gazul purtător, în fluxul de curgere, cu o pierdere minimă de presiune, fiind cerute calcule exacte și nefiind permise nici un fel de variații ale vitezei de curgere a gazului. Toate aceste dispuneri pentru distribuția aerului pot fi clasificate, în mod colectiv, drept grătare.

Cea de-a doua funcție esențială, ce se cere de la un grătar, este capacitatea de a ține solidele în suspensie, deasupra lui, chiar dacă curgerea gazului ar fi întreruptă dintr-o anumită cauză. Prin urmare, plăcile perforate nu par, în general, să ofere o soluție care să poată fi pusă în practică. Dacă plăcile perforate ar putea să îndeplinească această cerință, atunci diametrul orificiilor plăcii ar trebui să fie aproximativ de două ori mai mic decât diametrul mediu al particulelor solide pentru împiedicarea trecerii particulelor prin orificiile respective. În multe cazuri, aceasta duce la grătare impracticabil de mici, care se înfundă ușor, fiind exclusă astfel folosirea plăcilor perforate de tip grătar.

La transportoarele pneumatice și la sistemele cu pat fluidizat, apare adesea o problemă provocată de acumularea de material, sub formă de aglomerate grosiere, în interiorul aparatului, necesitând descărcarea acestuia din procesul de funcționare. La dispozitivele echipate cu placă orizontală, perforată sau cu o multitudine de duze de distribuție montate pe o placă de bază orizontală, sistemul este prevăzut, în general, cu orificii de descărcare pentru îndepărtarea unei astfel de fracțiuni de solide aglomerate. Aceste tipuri de grătare

RO 119143 B1

sunt problematice, în primul rând, din cauza suprafeței orizontale mari a grătarului, deasupra căruia aglomeratele solide, grele, nu se deplasează ușor către deschiderile de descărcare și, în al doilea rând, din cauza duzelor la care aglomeratele solide au tendința să adere. O soluție de reducere a acestor probleme a fost găsită prin creșterea debitului de evacuare a materialului aglomerat, dar în acest caz, apare o problemă secundară, cea a unei pierderi mărite de material folosibil. La transportoarele pneumatice sau la alte sisteme la care curgerea devine laminară, prin intermediul unui difuzor de aer, descărcarea materialului de aglomerare poate să aibă loc prin gâtul difuzorului de aer sau, ca alternativă, dacă nu se folosește difuzor de aer, materialul aglomerat este mai ușor de manevrat lăsându-l să cadă către baza tubului, de unde este relativ simplu să se efectueze evacuare lui. Totuși, o problemă poate să apară aici, din cauza înălțimii mari, cerută de sistem. Dacă alimentarea cu gaz este făcută, în mod clasic, printr-un racord în formă de T, unde curgerea are loc, mai întâi, de-a lungul unui tub orizontal, apoi printr-un tub sau canal vertical, atunci trebuie să fie prevăzută o porțiune verticală de curgere liberă cu o lungime de aproape trei ori mai mare decât diametrul tubului, măsurată de la marginea inferioară a tubului orizontal, până în fața punctului de alimentare cu material sub formă de particule. Această porțiune de stabilizare a curgerii, a canalului de curgere, poate atinge ușor o înălțime de câțiva metri și, astfel, face construcția nerealizabilă, uneori, din cauza spațiului mare necesar pentru instalație.

În publicații de brevet de invenție, de exemplu **GB 2140377** și **WO 85/01930** sunt prezentate transportoare pneumatice.

Echipamente de alimentare, pentru combustibili solizi, se folosesc, de exemplu, pentru alimentarea de combustibili solizi în uscătoare și cazane de încălzire a apei, și alte instalații similare. La uscătoare și cazane de încălzire a apei, cu pat fluidizat, se folosește un astfel de echipament pentru alimentarea de material în patul fluidizat, aflat în circulație. Aici, gazul de fluidizare este trecut, în mod tipic, de exemplu, la uscătoare cu pat fluidizat, prin duze de distribuție a gazului, care au o serie de deschideri cu orificiu de diametru mic. Simultan, mediul de fluidizare și combustibilul sunt injectate dintr-o parte, în zona de pat fluidizat, formată deasupra duzelor. În virtutea unei plasări suficient de dense a duzelor, forma de curgere a gazului poate fi făcută satisfăcător de uniformă, fapt care, totuși, nu împiedică fluxul de combustibil și mediul de fluidizare introduse să provoace variații naturale și perturbari de curgere în patul fluidizat. O metodă alternativă, de alimentare cu material, este aceea de a folosi un difuzor de aer, solidele fiind debitate în uscător, de exemplu, printr-un tub de alimentare cu difuzor de aer, legat la partea inferioară a uscătorului. Totuși, lungimea unui astfel de tub de alimentare, plasat sub uscător, devine apreciabilă din cauza spațiului ocupat de difuzorul de aer însuși și datorita faptului că curgerea gazului trebuie să devină laminară, înaintea intrării gazului, în zona difuzorului de aer și menținută în această stare până la ieșirea gazului din respectiva zonă, în scopul asigurării unei curgeri neturbulente. Ca alternativă, gazul purtător poate fi injectat în canalul de alimentare, prin duze prevăzute la capatul de intrare a canalului de alimentare, în secțiunea lui conică. Astfel de duze de admisie a gazului sunt folosite, în mod special, la montaje care au porțiunea inferioară a canalului de alimentare, echipată cu o supapă pentru evacuarea solidelor cu diametru mare, cum ar fi pietre și alte impurități similare. Evident, această construcție nu poate avea duze de distribuție a gazului sau o duză de admisie a gazului, la locul de amplasare a supapei. În mod clasic, gazul este trecut la duza de admisie a gazului sau la duzele de distribuție, printr-o cameră de distribuție a aerului care înconjoară extremitatea inferioară a zonei de alimentare, unde camera de distribuție a aerului servește pentru distribuirea uniformă a gazului injectat.

Dezavantajul alimentatoarelor pneumatice îl constituie spațiul mare de instalare pe direcție verticală. Întrucât o porțiune lungă a canalului de curgere trebuie să fie prevăzută în fața punctului de introducere a solidelor, cât și după acest punct, în scopul obținerii unei

100 stabilizării a curgerii gazului, lungimea canalului tubului de curgere trebuie, adesea, să aibă pe verticală câțiva metri. Viteza gazului trebuie să fie relativ constantă în respectivul canal/tub, deoarece, când viteza de curgere este mult mai mare în centrul canalului/tubului în raport cu viteza de lângă peretele lui interior, curgerea materialului, în vecinătatea pere-
 105 telui, putându-și inversa sensul provocând astfel perturbări de alimentare și chiar înfundarea sau variații de presiune din cauza acumulării materialului de introdus. Evident, structura alun-
 gită vertical sporește costul construcției. Unele uscătoare și alte echipamente similare necesită, de asemenea, cote înalte la locul instalării sau, ca alternativă, echipamentul trebuie dis-
 pus să străbată planșeele intermediare ale clădirilor, ocupând spațiu de-a lungul mai multor etaje. Astfel de construcții îngreunează și sporesc costul de fabricație a echipamentului. Structurile înalte necesită o serie de structuri de susținere, iar întreținerea lor este dificilă.
 110 De asemenea, duzele injectorului de gaz, ale alimentatoarelor pneumatice, se înfundă ușor necesitând întreținere periodică, în timpul căreia echipamentul nu este disponibil.

Din documentul **US 2827333**, se mai cunoaște un aparat pneumatic, pentru transportul cerealelor sau al altor materiale asemănătoare, aparat cuprinzând un ventilator care generează fluxul de curgere a aerului și mijloace de alimentare cu cereale, precum și o
 115 țeavă de transport, prevăzută, la marginea sa inferioară, cu o evazare ce se extinde în interiorul camerei de amestec.

Problema tehnică, pe care invenția de față își propune să o rezolve, constă în asigurarea unui dispozitiv de transport de dimensiuni mai reduse, capabil să formeze curgerea laminară a gazului, într-un tub de alimentare sau un canal similar. De asemenea, invenția
 120 își propune să realizeze un aparat alimentator de solide, care să aibă înălțimea mai joasă decât acelea ale construcțiilor din stadiul anterior al tehnicii în virtutea asigurării unei curgeri a gazului, la un profil de viteza relativ constantă, în canalul de alimentare.

Dispozitivul pentru transportul de materiale, sub formă de particule solide granulate, utilizând curgerea granulară a unui gaz, cuprinzând o cameră de distribuție, care formează
 125 un spațiu închis și care conține o țeavă de introducere pentru suflarea unui gaz în camera de distribuție, precum și un tub de alimentare, în care trebuie formată curgerea laminară a gazului și a cărei extremitate este situată în camera de distribuție și are o gură de formă simetrică, față de axa de rotație verticală, zona exterioară a gurii din fața bazei camerei de distribuție, a cărei suprafață este situată la o distanță constantă față de marginea gurii, pe
 130 toată zona delimitată de perimetrul gurii, acoperind astfel o suprafață care se extinde, dintr-o zonă îndepărtată până la o margine a gurii, radial spre interior, până la cel puțin punctul care se află în fața marginii gurii, înlătură dezavantajele soluțiilor cunoscute și rezolvă problema tehnică, propusă, prin aceea că prezintă o duză de alimentare, montată pe tubul de alimen-
 tare, într-o secțiune a acestuia, și care se extinde, spre exterior, din camera de distribuție, duza având rolul de alimentare și amestecare a solidelor în gazul purtător care curge în tubul
 135 de alimentare.

Invenția de față prezintă următoarele avantaje.

Invenția dă posibilitatea obținerii laminării curgerii gazului pe o lungime mică a tubului de alimentare, iar punctul de alimentare a gazului purtător nu trebuie să fie distanțat mult
 140 față de punctul de alimentare a solidelor în tubul de alimentare. Pornind de la aceasta, dispozitivul situat deasupra punctului de introducere a solidelor poate fi plasat la o înălțime mult mai joasă decât la dispozitivul din stadiul cunoscut al tehnicii, fapt care simplifică planificarea schemei, de exemplu, a uscătoarelor din instalațiile de cazane de aburi. Comparativ cu înălțimea unui dispozitiv clasic de alimentare, dispunerea conform invenției are, ca rezultat, obținerea unui alimentator având înălțimea cu câțiva metri mai mică decât cea a construcțiilor
 145 de alimentare, clasice. În contrast cu construcțiile din stadiul cunoscut al tehnicii, descrise mai sus, viteza gazului din canalul de alimentare, în vecinătatea extremității de intrare a

RO 119143 B1

canalului, are valoarea cea mai ridicată aproape de peretele canalului. Acest lucru se datorează accelerării curgerii la deschiderea de intrare, evazată, a canalului. Totuși, aici, diferența de viteză este mică și dispăre după o scurtă distanță. Curgerea mai rapidă în vecinătatea peretelui canalului prezintă avantajul că lângă respectivul perete nu se va forma nici un fel de strat limită cu viteză mică, strat în care materialul ce se introduce ar putea să cadă în jos. Ca urmare, cantitatea de particule ce rămân neantrenate de curgerea gazului purtător este redusă. 150

O țevă singură, cu diametru mare, pentru alimentare cu gaz, nu se va înfunda așa de ușor ca deschiderile cu diametru mic, iar spațiul dintre deschiderea de intrare a canalelor de alimentare și baza camerei de distribuție se curăță oricum ușor. Prin urmare, nevoia de întreținere este redusă, iar fiabilitatea în condiții de exploatare este îmbunătățită. Solidele mai grele sau cu diametru mai mare, care pot intra împreună cu fluxul de material, ce se introduce și apoi pot cădea cu fluxul de gaz, pot fi îndepărtate prin deschiderea cu diametru mare pentru alimentare cu gaz. La deschiderea de introducere a gazului, direct sub ea, poate fi aranjat un grup de șubere legate în serie, pe care se acumulează impurități de materiale aglomerate și prin care materialul aglomerat poate fi scos, în mod simplu, prin deschiderea respectivelor șubere, succesiv. O astfel de funcționare a șuberelor pentru închidere și acumulare de impurități pe ele nu provoacă nici un fel de perturbare funcționării echipamentului de alimentare. La un echipament construit conform invenției, vitezele gazului purtător și materialelor ce se transportă, precum și căderea de presiune în secția de alimentare, rămân mici. În consecință, compresoarele și pompele de înaltă presiune, clasice, pot fi înlocuite cu ventilatoare ca elemente de antrenare a fluxului de gaz purtător. 160

În afară de transportul de materiale, invenția poate fi utilizată pentru transportul unui gaz prin curgere laminară, la un punct dorit. Într-o astfel de utilizare, dispozitivul conform invenției poate înlocui câmpul de duze de distribuție a gazului, care este alcătuit dintr-o multitudine de duze de mici injectoare, făcând ca realizarea structurii să devină mai eficientă sub raportul costurilor. 165

Invenția este convenabilă pentru transportul și alimentarea cu toate genurile de materiale, care nu pot fi transportate în stare de fluidizare, într-un flux de gaz purtător. Exemplul este realizat fără nici un fel de curgere cu ejector, trecând, într-un mod simplu, întregul flux de gaz direct de la un ventilator într-un canal de alimentare. 170

În continuare, se prezintă exemple de realizare a invenției în legătură și cu fig. 1...3, care reprezintă: 175

- fig.1, reprezentare schematică, a dispozitivului;
- fig.2, reprezentare schematică, a unei variante constructive a dispozitivului;
- fig.3, reprezentare schematică, a unei a doua variante constructive a dispozitivului.

Referindu-ne la desenele anexate, se poate observa că, în conformitate cu invenția, distribuția uniformă a unui flux de gaz se realizează, prin intermediul unei camere **3** de distribuție, care formează un spațiu închis, și a unei extremități **2**, inferioare adecvate, a tubului **1** de alimentare. Extremitatea **2** inferioară a tubului de alimentare are forma unei guri **8**, evazate simetric față de o axă de rotație și care este înconjurată de către camera **3** de distribuție. Raza de curbura a gurii **8** poate fi aleasă relativ liber, cu condiția ca diametrul în secțiune transversală a gurii **8** să determine o evazare lină, astfel încât să formeze o secțiune de genul unei trompete la extremitatea **2**, inferioară, a tubului de alimentare. Suprafața interioară a gurii **8** poate fi curbată lent, evazându-se spre baza camerei de distribuție, astfel încât fluxul de gaz să urmeze suprafața interioară a gurii **8** a tubului. Extremitatea **2** inferioară a tubului de alimentare, cu gura **8** a acestuia, este înconjurată de către camera **3** de distribuție, a cărei bază **10** este situată în apropiere de marginea **11** a gurii **8**. Distanța dintre 185

marginea **11** a gurii și baza **10** a camerei de distribuție determină viteza gazului în acest spațiu și astfel servește la asigurarea unei distribuții uniforme a curgerii gazului care intră în tubul **1** de alimentare din camera **3** de distribuție în care gazul este introdus printr-o țevă **5** de alimentare cu gaz. În timp ce distanța dintre marginea **11** a gurii și peretele camerei **3** de distribuție poate avea, evident, valori constructive diferite este esențial ca distanța dintre marginea gurii și baza **10** a camerei să fie aceeași pe întreaga circumferință a marginii **11** a gurii **8**. La marginea gurii **8**, baza camerei **3** de distribuție poate fi prevăzută cu o deschidere cu șuber, însă atunci aria plană a bazei trebuie să acopere o arie care înconjoară deschiderea, astfel încât să se extindă, dintr-o suprafață îndepărtată până la diametrul maxim al gurii **8**, radial spre interior, cel puțin până la punctul aflat în fața muchiei interioare a marginii **11** a gurii, în scopul de a forma distanța menționată mai sus, care servește pentru a distribui gazul, într-o curgere laminară, uniformă, prin conlucrare cu forma gurii **8**, în tubul **1** de alimentare. Tubul **1** de alimentare pornește în sus, din camera **3** de distribuție cu o secțiune transversală care se extinde într-o ușoară formă conică. Imediat deasupra camerei **3** de distribuție, este adaptată o duză **4** pentru introducerea solidelor, cum ar fi o duză de introducere a unui material fluidizat a unui uscător rapid, de exemplu. După cum se cunoaște în domeniul dat, termenul de uscător rapid se referă la un tip de uscător care se bazează pe suflarea în sus a materialului ce trebuie uscat, într-un tub sau un canal lung, prin care uscare are loc rapid în timpul scurt de staționare a materialului în canal, sub influența căldurii introduse acolo. Solidele pot fi introduse în duza de alimentare **4** cu ajutorul unui dispozitiv de alimentare sau, ca alternativă, materialul poate curge acolo prin cădere gravitațională dintr-un sistem cu recipient sau colector amplasat mai sus, deasupra. Totuși, viteza de curgere a solidelor trebuie să fie ținută la o valoare suficient de joasă pentru a împiedica solidele să ajungă la peretele opus al tubului **1** de alimentare, ci mai degrabă să pătrundă ca o pulverizare pentru a amesteca liber solidele cu fluxul de gaz purtător care se ridică de jos. Acest tip de alimentator este deosebit de convenabil pentru alimentarea cu material de pat fluidizat a unui uscător rapid, la care tubul **1** de alimentare este pus în legătură cu uscătorul, iar duza de introducere a solidelor este legată la o anumită secțiune a circuitului de nisip în circulație al unui cazan de abur cu pat fluidizat, de exemplu la o duză a circuitului de retur al ciclonului sau zonei de pat fluidizat al cazanului de abur. Într-o astfel de legătură, energia folosită în procesul de ardere, sau cel puțin o parte din aceasta, este introdusă în uscător ca fiind conținutul de căldură al fluidelor aflate în circulație. Gazul purtător poate fi abur, aer sau gaz în circulație și, astfel, cel puțin o parte din energia de uscare poate fi introdusă în respectivul uscător ca drept căldură a gazului purtător folosit pentru transportul materialului ce se usucă.

Sub deschiderea situată mai jos de gura tubului de alimentare, baza **10** a camerei de distribuție este prevăzută cu o țevă **9** de descărcare a impurităților, țeava care este închisă cu un șuber **6**. În timp ce diametrul interior al țevii de descărcare trebuie să fie cel puțin egal cu diametrul interior al deschiderii făcute la baza **10** a camerei de distribuție, diametrul țevii poate fi ceva mai mare, extinzându-se conic în jos. Diametrul deschiderii de la baza camerei de distribuție poate să nu fie mai mare decât diametrul maxim al gurii **8** a tubului de alimentare. Supapa **6** cu șuber este antrenată de un element **7** de acționare. Deoarece toate uscătoarele, organele de abur și alte echipamente similare sunt exploatate în mod clasic la o presiune superioară presiunii mediului ambiant, țeava de descărcare **9** trebuie să fie prevăzută cu un închizător de presiune, de exemplu, o supapă dublă pentru a putea permite evacuarea materialului deșeu din țeava de descărcare sub presiune. Materialele transferate și, în special, combustibilii solizi pot conține cantități apreciabile de impurități, cum ar fi nisip și pietre mici. În plus, mediul solid fluidizat al unui uscător cu pat fluidizat în circulație poate

RO 119143 B1

conține agregate de funingine coxificate, și alte particule similare formate în timpul încălzirii. Dacă aceste impurități sunt mai grele decât materialul sub formă de particule, ce se introduce, impuritățile vor cădea prin gura **8** a difuzorului tubului **1** de alimentare în țeava **9** de descărcare, de unde ele pot fi scoase periodic prin supapa **6** cu șuber. La această variantă constructivă, impuritățile sunt împiedicate să umple camera **3** de distribuție și astfel înfundarea distanței dintre marginea **11** a gurii tubului de alimentare și baza camerei de distribuție. Baza **10** a camerei de distribuție este ușor de curățat cu o bară sau un dispozitiv de răzuire, similar, echipat cu comandă manuală sau cu un element automat de acționare, evitând astfel perturbări în funcționare, din cauza acumulării de cenușă sau alte impurități. Operația de curățire poate fi efectuată fără să fie afectată funcționarea aparatului sau să se întrerupă introducerea de material.

În procesul de funcționare a aparatului, gazul purtător este suflat în camera **3** de distribuție, unde gazul curge uniform în jurul gurii **8** a tubului de alimentare și, deoarece gazul curge în respectivul tub peste marginea curbată a gurii, viteza crește ușor, obținându-se prin aceasta un profil de viteză constantă, în tubul **1** de alimentare, viteza maximă fiind atinsă aproape de peretele tubului **1** de alimentare, întrucât curgerea gazului purtător este laminară, aproape imediat după intrarea lui în gura **8** a tubului de alimentare. Deci, înălțimea minimă a echipamentului de alimentare este determinată de înălțimea camerei **3** de distribuție, plus dimensiunile duzei **4** de introducere a materialului cu care se face alimentarea. În practică, totuși, duza de introducere a materialului este, preferabil, situată la o distanță deasupra camerei **3** de distribuție, împiedicând astfel curgerea turbulentă în interiorul materialului ce se introduce să atingă aria curbată a gurii **8** a tubului de alimentare și, prin aceasta, posibila scăpare a tubului **1**.

În fig. 2, este prezentat un cazan de abur, cu pat fluidizat, la care o parte a gazului de fluidizare, care intră în zona patului fluidizat este introdusă folosind dispozitivul conform invenției. Baza cazanului de abur **16** este prevăzută cu o placă de bază **18**, cu duze de distribuție a gazului, având adaptată dedesubt o cameră **17** de distribuție de unde gazul de fluidizare este introdus la duzele **13** de distribuție a gazului care asigură curgerea în sus punând în suspensie patul de fluidizare din cazanul **16** de abur. În camera **17** de distribuție, gazul este introdus prin canalul **5** de alimentare dintr-un ventilator **15**. Centrul plăcii **18** de bază a duzelor de distribuție este echipat cu un dispozitiv conform invenției, având extremitatea superioară a tubului **1** de alimentare, adaptată pentru a ieși deasupra plăcii **18** cu duze. Camera **3** de distribuție este plasată în camera **17** de distribuție efectivă a cazanului de abur, iar fluxul de aer necesar pentru fluidizare este generat cu ajutorul unui ventilator **15**, trecut de acolo în camera **17** de distribuție și, mai departe, prin niște supape de comandă **24**, reglabile, în camera de distribuție a cazanului de abur. Gazul introdus al duzelor de distribuție **13** este separat cu ajutorul vanelor **24** din circuitul de gaz al țevii **1** de introducere a gazului, permițând astfel o agitație variabilă a patului fluidizat prin reglarea unor viteze diferite de curgere a gazului pe unitatea de suprafață. Sub gura **8** a tubului **1** de alimentare, este adaptată o țeavă **9** de descărcare, prin care impuritățile solide pot fi evacuate și transferate mai departe, cu ajutorul unui transportor melcat **12**. Combustibilul este introdus în cazanul **16** de abur dintr-un container **20**, în timp ce aerul secundar este trecut printr-o conductă **14** de la un ventilator **19**. O porțiune **21**, pentru transfer de căldură prin convecție, a cazanului **16** de abur cu schimbătoarele de căldură **22** poate fi aplicată în mod clasic. Din porțiunea **21** de transfer termic, prin convecție, gazele de ardere sunt trecute într-un coș **23** de fum, într-un echipament de reținere a emanațiilor. Un uscător cu pat fluidizat poate fi realizat, în mod similar, la care construcția camerei uscătorului corespunde celei a cutiei focarului. Apoi, placa de bază a duzelor de distribuție a gazului și dispozitivul conform invenției pot fi aranjate așa cum s-a descris mai sus.

În fig. 3, se prezintă o construcție având distribuția gazului purtător, în tubul 1 de dia-
 295 metru mare, intensificată prin folosirea a două piese de difuzor 8 și 25, adaptate în serie,
 astfel încât sub secția de difuzor 8, formată la extremitatea inferioară a tubului, este montat
 un difuzor 25 de dimensiuni mai mici. Deasupra difuzorului separat 25, este situată o placă
 deflectoare 26, plată, inelară, care formează un spațiu de introducere a gazului cu gura 8
 a difuzorului din extremitatea inferioară a tubului de alimentare, în același fel în care baza
 300 10 a camerei de distribuție formează un spațiu cu marginea 11 a gurii difuzorului inferior. De-
 flectorul inelar trebuie să aibă un diametru exterior, ce se extinde cel puțin peste aria aco-
 perită de marginea 11 a difuzorului superior 8, iar forma avntajoasă a deflectorului este o
 formă de rotație simetrică.

În fig. 4, se prezintă un reactor de cracare FCC, folosit în industria de rafinare a
 petrolului. Gazul este introdus în spațiul de reacție al acestei variante constructive, printr-un
 305 dispozitiv conform invenției. Gazul poate fi un gaz inert, a cărui funcție este numai aceea de
 a agita conținutul reactorului sau, ca alternativă, gazul servește pentru a comanda tempe-
 ratura reactorului sau poate participa la reacțiile procesului. Se poate folosi, de asemenea,
 o unitate echivalentă, de exemplu, un reactor de polimerizare a polietilenei, la care gazul
 introdus în reactor este abur.

În afară de variantele constructive, descrise mai sus, prezenta invenție poate avea
 și alternative la acestea. În timp ce dispozitivul conform invenției funcționează optim, în pozi-
 ție verticală, el poate asigura o curgere laminară a gazului într-un tub de alimentare, în orice
 poziție. În timp ce amestecarea unui material sub formă de particule provoacă limitări în
 intervalul permisibil al pozițiilor de funcționare, este posibil ca dispozitivul să funcționeze
 315 satisfăcător atât într-o poziție ușor înclinată față de verticală, cât și în poziție orizontală. În
 poziții diferite de cea verticală, orice referire la baza camerei de distribuție trebuie înțeleasă
 ca privind suprafața din fața gurii 8 a difuzorului.

Evident, dimensionarea aparatului depinde de tipul materialului ce se introduce și de
 debitele de material. Viteza de curgere a gazului, la gura difuzorului curbat și în vecinătatea
 320 peretelui tubului alimentatorului, poate fi afectată de modificarea razei de curbură a secțiunii
 gurii. Aici este esențial ca profilul secțiunii gurii să nu prezinte discontinuități și să aibă o cur-
 bură lină, permițând astfel curgerea lină, la maximum, pe secțiunea curbată, iar curgerea
 laminară să se extindă, în mod corespunzător, în tubul de alimentare. Întrucât viteza de cur-
 gere a gazului purtător trebuie reglată la o valoare corectă în tubul de alimentare, construcția
 325 aparatului poate cere modificări pentru folosire cu materiale diferite. O regulă simplă de pro-
 iectare este aceea de a face secțiunea de curgere, transversal pe distanța secțiunii cilin-
 drice, transversale, ce se formează între baza camerei de distribuție sau placa deflectoare
 să fie egală cu aria de curgere, în secțiunea transversală a gurii tubului de alimentare. În
 timp ce partea curbată a gurii difuzorului trebuie făcută cât mai puțin adâncă cu putință, cur-
 gerea va refuza să urmeze o suprafață curbată având o curbă prea accentuată, unde mar-
 ginea curbată începe să acționeze ca un colț ascuțit. Deoarece raza de curbă a secțiunii
 330 gurii trebuie făcută mai mare pentru tuburi de alimentare de diametru mare, este evident că
 înălțimea dispozitivului va deveni mai mare pentru un echipament cu diametru mai mare al
 tubului.

335 O instalație experimentală, construită cu parametri constructivi prezentați mai jos, s-a
 dovedit a fi deosebit de funcțională:

- distanța dintre marginea gurii și baza camerei de distribuție	65 mm
- înălțimea camerei de distribuție	400 mm
- diametrul interior al secțiunii de intrare a gurii	390 mm
340 - raza de curbă a secțiunii gurii	100 mm.

Această instalație experimentală a fost destinată pentru un uscător rapid.

RO 119143 B1

Revendicări

1. Dispozitiv pentru transportul de materiale, sub formă de particule solide granulate, utilizând curgerea laminară a unui gaz, cuprinzând o cameră de distribuție (3), care formează un spațiu închis și care conține o țevă (5) de introducere pentru suflarea unui gaz în camera de distribuție (3) precum și un tub de alimentare (1), în care trebuie formată curgerea laminară a gazului și a cărei extremitate (2) este situată în camera de distribuție (3) și are o gură (8) de formă simetrică, față de axa de rotație verticală, gura (8) având diametrul interior, evazat ca o trompetă, care se extinde lent spre zona exterioară a gurii (8) din fața unei baze (10) a camerei de distribuție (3), a cărei suprafață este situată la o distanță constantă față de marginea gurii (8), pe toată zona delimitată de perimetrul gurii (8), acoperind astfel o suprafață care se extinde, dintr-o zonă îndepărtată, până la o margine (11) a gurii (8), radial spre interior, până la cel puțin punctul care se află în fața marginii (11), **caracterizat prin aceea că prezintă o duză de alimentare (4), montată pe tubul de alimentare (1), într-o secțiune a acestuia, și care se extinde spre exterior din camera de distribuție (3), duza (4) având rolul de introducere și amestecare a solidelor în gazul purtător, care curge în tubul (1) de alimentare.** 345
2. Dispozitiv conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că prezintă o țevă de descărcare (9) cu un închizător de presiune, situată pe baza (10), a camerei de distribuție (3), sub gura de difuzare (8), diametrul interior al țevii de descărcare (9) fiind cel puțin egal cu diametrul interior al deschiderii făcute la baza camerei de distribuție (3).** 350
3. Dispozitiv conform revendicărilor 1 și 2, **caracterizat prin aceea că țeava de descărcare (9) este închisă cu un închizător de presiune, care cuprinde două supape (6) legate în serie.** 355
4. Dispozitiv conform revendicării 1, utilizat la un cazan de abur cu ardere în pat fluidizat, cuprinzând o cameră (16) care conține un pat fluidizat, o placă de bază (18) cu niște duze de distribuție (13) a gazului, situată pe baza camerei (16) și servind pentru a injecta gaz în camera (16), astfel încât să aducă în stare de suspensie patul fluidizat, o cameră de distribuție (17) amplasată sub placa de bază (18) pentru introducerea de gaz în duzele de distribuție (13), **caracterizat prin aceea că camera de distribuție (3) este situată în camera de distribuție (17) a cazanului de abur și tubul de alimentare (1) este montat pe placa de bază (18), astfel încât extremitatea superioară a tubului de alimentare (1) se extinde deasupra plăcii de bază (18).** 360
5. Dispozitiv conform revendicării 1, utilizat într-un uscător cu pat fluidizat, care cuprinde o cameră de uscare, conținând patul fluidizat, o placă de bază (18) cu duze de distribuție (13) a gazului, situată pe baza camerei uscătorului și servind pentru a injecta gaz în uscător, astfel încât să aducă în stare de suspensie patul fluidizat, o cameră de distribuție (17), amplasată sub placa de bază (18), pentru introducerea de gaz în duzele de distribuție (13), **caracterizat prin aceea că camera de distribuție (3) este situată în camera de distribuție (17) a uscătorului și tubul de alimentare (1) este montat pe placa de bază (18), astfel încât extremitatea superioară a tubului de alimentare (1) se extinde deasupra plăcii de bază (18).** 365
6. Dispozitiv conform revendicării 1, utilizat ca un dispozitiv de alimentare a unui uscător rapid, **caracterizat prin aceea că tubul de alimentare (1) acționează ca extremitate inferioară a unui tub de uscător al uscătorului rapid, iar duza de alimentare (4) a solidelor este legată la circuitul de material al patului în circulație, al cazanului de abur cu pat fluidizat, într-un astfel de punct ca unitatea de separare a materialului patului, de exemplu, un ciclon, sau direct la zona de pat fluidizat a cazanului de abur.** 370

390 7. Dispozitiv conform revendicării 6, **caracterizat prin aceea că** cel puțin o parte din energia termică, folosită în procesul de uscare este introdusă în uscător, drept căldură a gazului purtător suflat în camera de distribuție (3).

395 8. Dispozitiv conform revendicărilor 1...7, **caracterizat prin aceea că** prezintă un difuzor (25), separat, de dimensiuni mici, situat sub gura (8) a extremității inferioare a tubului de alimentare (1), și care conține un element de difuzor specific și o placă deflectoare (26), inelară, situată la o distanță sub gura (8) a difuzorului tubului de alimentare, aflat deasupra.

9. Dispozitiv conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** este adaptat pentru a lucra ca duză de alimentare a gazului, a unui reactor chimic.

Președintele comisiei de examinare: **ing. Bucura Ionescu**

Examinator: **ing. Liliana Negoită**

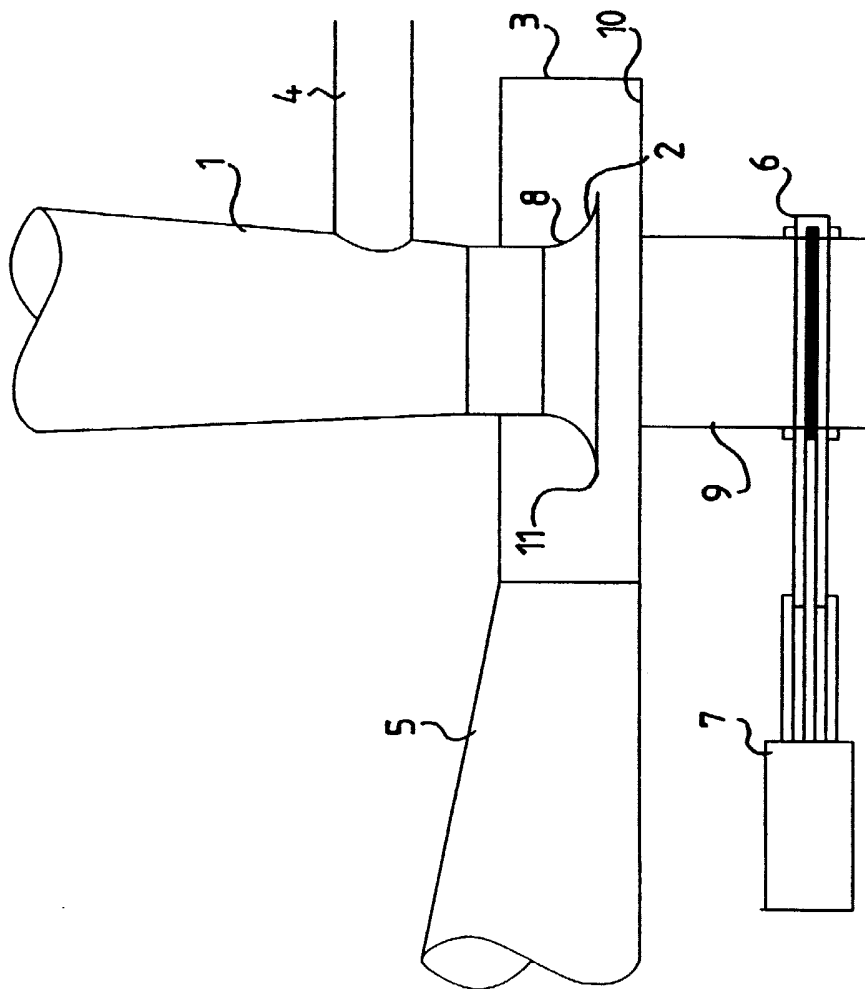


Fig. 1

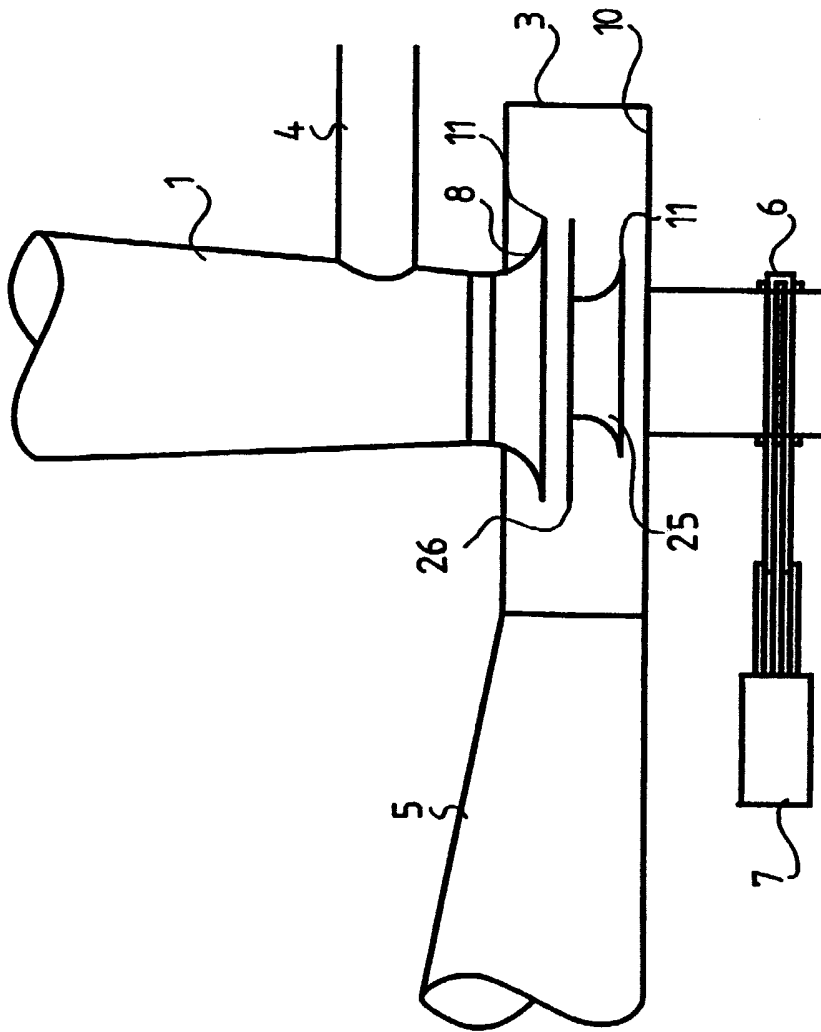


Fig. 3

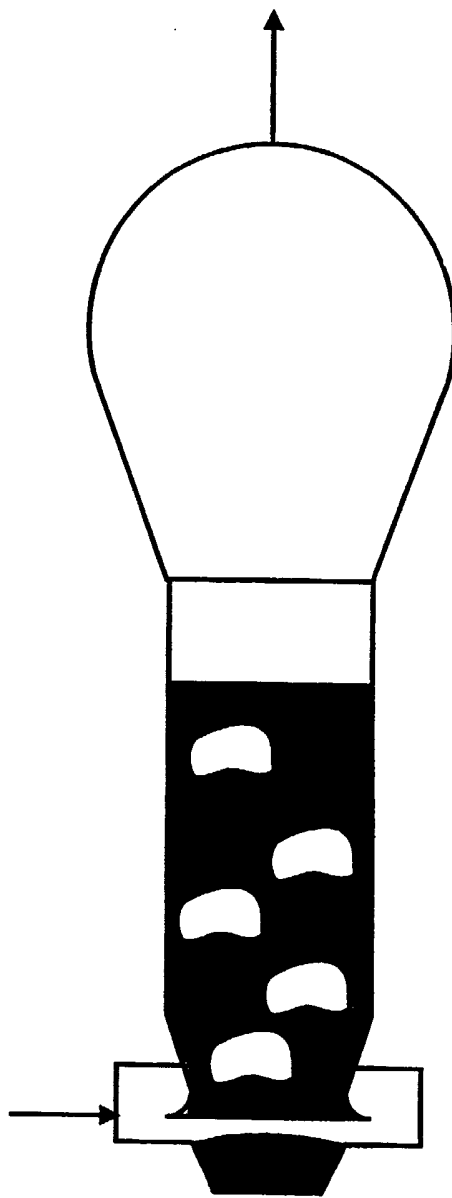


Fig. 4