

(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2022 00817**

(22) Data de depozit: **16/12/2022**

(41) Data publicării cererii:
29/09/2023 BOPI nr. **9/2023**

(71) Solicitant:
• **TATAR DANIEL**, STR. WASHINGTON
40-42, H7, SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO;
• **BREVET CONCEPT S.R.L.**,
STR. MOȘOIAIA NR. 45A, SERCTOR 4,
BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:
• **TĂTAR DORU**, STR. PETRE AURELIAN
7A, VOLUNTARI, IF, RO

(74) Mandatar:
CABINET INDIVIDUAL FERARU CLAUDIU,
STR. CRIȘANA NR. 3, ET. 2, AP. 3,
BUCUREȘTI

(54) **CĂRAMIDĂ REFRACTARĂ OPTIMIZATĂ, METODĂ
DE REALIZARE A UNEI STRUCTURI ALCĂTUITĂ
DIN ASTFEL DE CĂRĂMIZI ȘI STRUCTURĂ ASTFEL
REALIZATĂ**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o cărămidă refractară optimizată, metodă de realizare a unei structuri alcătuită din astfel de cărămizi și structura astfel realizată. Cărămida, conform invenției, este formată dintr-un corp (a) refractar mic, având forma generală de prismă hexagonală regulată care are o față (d) superioară orizontală, o față (e) orizontală și 6 pereți (f) periferici verticali, iar o vedere de sus a feței (d) superioare orizontală poate fi considerată ca un hexagon regulat compus din 24 de triunghiuri echilaterale egale, astfel încât în punctele de unire ale vârfurilor acestora este centrul secțiunii orizontale a câte unui canal (1) vertical astfel încât dintre cele 19 canale (1) verticale, 6 din ele au secțiuni în formă de treimi de canal la contactul dintre pereții (f) periferici verticali, alte 6 din ele au secțiuni în formă de jumătăți la mijlocul fiecăruia din pereții (f) periferici verticali iar 7 din ele au secțiune întreagă și sunt amplasate în interiorul corpului (a) refractar mic, astfel încât există un canal (1.1) vertical central și alte 6 canale (1) vertical plasate uniform în jurul acestuia la distanțe egale între ele și egale între fiecare din ele față de canalul (1.1) vertical, astfel că luând ca referință dimensională echivalentă comună pentru toate cele 19 canale (1) ale corpului (a) un cerc, de o anumită rază ca valoare echivalentă a suprafeței secțiunii orizontale a acestora, atunci, raza acestui cerc de referință e cuprinsă de preferință între 5 și 25 mm, iar în funcție de valoarea acestei raze, toate canalele (1 și 1.1) în număr de 19 se împart în cel puțin trei categorii dimensionale în așa fel încât regula

de aranjare a canalelor (1 și 1.1) pe fața (d) superioară orizontală a corpului (a) este că pe oricare vârf al fiecărui triunghi echilateral care compune fața (d) superioară sau fața (e) inferioară orizontală a corpului (a) se află situat centrul câte unui canal (1) din una din cele cel puțin trei categorii dimensionale.

Revendicări: 7

Figuri: 6

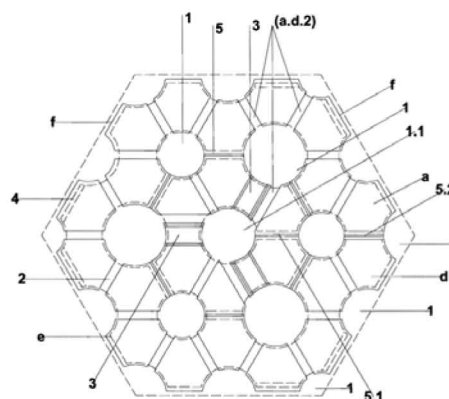


Fig. 1

Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).



OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI	
Cerere de brevet de invenție	
Nr.	a 2022 897
Data depozit	16-12-2022...

40

Caramida refractara optimizata, metoda de realizare a unei structuri alcatuita din astfel de caramizi si structura astfel realizata

Descriere

01. Prezenta inventie se refera la o caramida refractara optimizata, la o metoda de constructie a unei structuri formata dintr-o multitudine de astfel de caramizi si la o structura astfel realizata. Acest tip de caramida se foloseste de preferinta la constructia schimbatoarelor de caldura de tip regenerativ la preincalzitoarele de aer de tip cowper, la regeneratoarele cuptoarelor de sticla, la recuperarea caldurii din gazele arse din arderile ce se fac la temperaturi mari, etc.

Stadiul tehnicii

02. Regeneratoarele cowperelor se folosesc in metalurgie la preincalzirea aerului introdus in furnale. Cowperele sunt niste instalatii alcatuite din o manta metalica circulara cu diametrul de aprox. 8-12 m si inaltimea de 25-45 m al carui interior , captusit cu material refractar e alcatuit din mai multe parti dintre care trei parti mari si anume: camera de ardere, camera regeneratoarei si cupola, care face legatura intre ele. Regeneratoarea este formata din sute de mii de caramizi refractare de format asemanator, ce alcatuiesc sute de randuri orizontale compacte si suprapuse intr-o structura cu sectiune circulara sau eliptica inalta pana la cupola. Structura este prevazuta cu goluri verticale continue, paralele si uniform distribuite in intregul volum al sau. Aceste goluri sunt niste canale rezultate prin alaturarea pe orizontala si suprapunerea verticala a randurilor, astfel incat canalele verticale ale caramizilor sa se imbine si sa realizeze canalele continue verticale ale structurii.

03. Caramida refractara este formata din materiale prafoase presate in forme si arse in cuptoare, astfel incat sa reziste la presiuni mari si temperaturi de peste 1800°C, iar compozitia lor este de obicei din oxizi de aluminiu si de siliciu sau crom sau magneziu, etc. in diverse proportii, in functie de pozitia lor in structura.

04. Sunt cunoscute caramizi refractare pentru regeneratoarele cowperelor asa cum sunt descrise in brevetul de inventie numarul FR 1096652. Corpul lor este in forma generala de prisma hexagonala regulata. La interior, o astfel de caramida are un canal vertical in centru si alte sase canale verticale asezate circular, la distante egale intre ele si intre ele si cel central. Spre exterior si profilate vertical in peretii caramizii sunt alte 12 canale asezate la distante de asemenea egale intre ele ca valoare si egale si fata de cele 6 canale interne. Ele sunt distribuite ca treimi de canal in colturile corpului hexagonal si jumatati de canal la mijlocul celor 6 pereti verticali ai prismei hexagonale. Prin alaturarea pe orizontala a acestor corpuri de caramizi, fractiunile de canal se intregesc si formeaza canale verticale cu aceeasi dimensiune ca cele din interiorul fiecarei caramizi. O sectiune orizontala prin corpul refractar al caramizii poate fi privita ca o alaturare compacta de 24 de triunghiuri echilaterale egale care formeaza un hexagon regulat. In toate punctele comune ale varfurilor acestor triunghiuri se afla axele verticale ale celor 19 canale verticale, din care 12 sunt treimi si jumatati plasate perimetral, iar alte 7 sunt intregi, plasate in interiorul sectiunii hexagonale.

05. Privind sectiunea hexagonala prin corpul refractar al caramizii asezate cu doua dintre laturile paralele pe directie orizontala, se observa ca pe directia orizontala canalele verticale sunt plasate pe cinci nivele paralele si egal distantate intre ele. Primul coincide cu latura orizontala de sus iar al cincilea cu latura orizontala de jos a sectiunii. Contururile acestor canale sunt hexagonale la randurile 1, 3 si 5 si circulare la randurile 2 si 4. Pe ansamblu, corpul prismatic hexagonal al caramizii conform FR 1096652 contine:

- patru canale verticale periferice deschise catre exteriorul corpului caramizii cu sectiune semicirculara, egale, asezate pe randurile 2 si 4;
- sase canale verticale periferice deschise catre exteriorul corpului caramizii cu sectiune treime de hexagon, de asemenea egale, asezate pe randurile 1, 3 si 5;

2
I do

- trei canale verticale interne intregi cu sectiune hexagonala, asezate pe randul 3;
- patru canale verticale interne intregi cu sectiune circulara, asezate pe randurile 2 si 4.

Dimensiunile sectiunilor hexagonale ale canalelor verticale sunt in relatie cu dimensiunile similare ale sectiunilor circulare ale canalelor verticale de acest tip, in sensul ca toate laturile contururilor hexagonale sunt egale intre ele, toate razele sectiunilor circulare sunt egale intre ele, iar hexagonul regulat poate fi inscris in cercul celuilalt tip de canal.

06. Trei din cele 6 canale verticale interne, orientate radial cu cate 120* unul fata de celalalt, prezinta la nivelul bazei inferioare a corpului prismatic hexagonal trei adancituri de forma semitoroidala, care le inconjoara. La nivelul suprafetei bazei superioare a corpului prismatic hexagonal se afla plasate similar trei proeminente de forma semitoroidala, de dimensiuni ceva mai mici, astfel incat sa incapa cu usurinta in scobiturile semitoroidale ale celeilalte fete. Acestea sunt imbinarile de fixare si stabilizare ale caramizii in structura, prin suprapunere decalata, de tip 3 peste 1 si 1 peste 3.

07. Toate cele 19 canale verticale ale caramizii prezinta o usoara conicitate cu o abatere de la verticalitate a peretilor de 1% catre corpul refractar, astfel incat dimensiunile golurilor la fata inferioara a caramizii sunt putin mai mari decat la cea superioara. Motivatia este si de ordin constructiv deoarece se favorizeaza desprinderea materialului presat din forma matritei si de ordin functional, deoarece prin suprapunere pe verticala, de la o caramida la alta, canalul prezinta o usoara discontinuitate a liniei peretilor, cu aspect de prag. Faptul favorizeaza turbionarea circulatiei gazelor prin canalele verticale ale caramizilor si implicit, a structurii regeneratoarei (cercetarile lui Razelos si Paskins din dinamica fluidelor).

08. Suprapunerea randurilor de caramizi asezate alaturat se face astfel incat pe una din cele trei directii orientate la 120* una fata de cealalta, canalele verticale sa fie doar circulare si doar hexagonale, alternant. Prin suprapunerea randurilor in structura, se realizeaza de asemenea o alternanta in plan vertical, astfel incat in structura, fiecare canal vertical e compus din segmente circulare si hexagonale alternante.

09. Dezavantajele caramizilor refractare prezentate in brevetul FR1096652

constau in faptul ca circulatia gazelor/aerului pe verticala in structura formata de aceste randuri de caramizi nu are regim turbulent pe intreaga varietate de temperaturi a structurii. Acest lucru afecteaza valoarea transferul termic . Prin succesiunea de la un rand de caramizi la altul a sectiunii hexagonale a canalelor/gaurilor de trecere cu cea cilindrica se incearca obtinerea unui efect de turbionare, intrucat diametrul hidraulic al sectiunii se schimba periodic. In acest mod se creaza un dezavantaj suplimentar, deoarece suprafata hexagonului inscris in cerc e destul de apropiata ca valoare de cea a cercului, deci diferenta de volum dintre canalele respective nu este mare.

10. Un alt dezavantaj al acestor caramizi este faptul ca suprafata de transfer termic a acestora este limitata la suma suprafetelor canalelor/gaurilor verticale. Necesitatea adoptarii de valori diferite a suprafetelor la diferite pozitionari a randurilor de caramizi pe inaltimea structurii face ca singura solutie sa fie micșorarea sau marirea suprafetei totale a canalelor/gaurilor de trecere verticale. Variatiile nu pot fi pe masura necesitatilor deoarece porozitatea generala a structurii se schimba si implicit caramizile pierd sau castiga in greutate, afectand masa refractara de acumulare termica, fapt foarte important in calculele termice.

11. Un alt dezavantaj este acela ca proeminentele si adanciturile corespondente, care formeaza impreuna o imbinare tip "nut si feder" sau "mama - tata" sau "lamba si uluc" este nefericit aleasa, deoarece scade procente importante din suprafata de rezemare a caramizilor. Acest lucru trebuie compensat de folosirea unor materiale refractare performante si deci, mai scumpe.

12. In plus, in zona mediana si anume in zona de 60%-75% din inaltimea structurii de caramizi refractare, unde aceasta este supusa la temperaturi mari si unde compresia in materialul refractar este ridicata exista pericolul deformarii caramizilor si aparitiei fenomenului de fluaj, fenomen ce reprezinta variatia continua si lenta a deformatiilor ireversibile ale unui material supus unor sollicitari continue si de durata. In consecinta, pentru structuri care lucreaza sub sarcina la temperaturi ridicate, cum sunt structurile de caramizi refractare ale preincalzitoarelor de aer de tip Cowper, fluajul este un factor important de care se tine seama la proiectare.

13. Un alt dezavantaj al acestor caramizi este acela ca toate canalele de circulatie verticala a gazelor sunt independente. Ele nu comunica pe orizontala intre ele si astfel, orice obturare locala a unui canal opreste circulatia pe tot canalul si obliga gazele sa incarce termic suplimentar canalele vecine inca din zona de admisie a gazelor in structura. Acest lucru atrage dupa sine o diferentiere de temperaturi in corpul caramizilor din acelasi rand orizontal. Astfel, se provoaca tensiuni de dilatare si contractie diferite in structura regeneratoarei. Acestea pot determina in timp fisurarea sau chiar spargerea caramizilor.

14. Un alt dezavantaj al structurii de caramizi refractare conform FR1096652 este dat de faptul ca toate canalele sale verticale obtinute prin suprapunerea decalata a canalelor verticale individuale ale fiecărei caramizi sunt continue, paralele si izolate intre ele de la partea superioara, pana la baza sa. Acest fapt conduce la pericolul blocarii unui canal intreg, daca el are loc la nivelul unei singure caramizi. Astfel, se scot din transferul termic, zeci de kilograme de material refractar, cand obturarea unui canal are loc chiar intr-un singur loc de pe inaltimea sa. Dezavantajul se extinde si la faptul ca gazele blocate sunt obligate sa curga prin canalele limitrofe, creand dezechilibre termice importante, atat fata de alte canale exploatate normal, cat si fata de cel in care nu circula nimic. Ele provoaca, asa cum a fost deja mentionat, dilatari diferite in volume de material refractar foarte apropiate, ceea ce fisureaza si faramiteaza in timp structura. Obturarea devine astfel progresiva antrenand canalele alaturate si amplificandu-se in timp. In cativa ani, structura isi poate pierde permeabilitatea, necesitand inlocuirea sa.

15. Un alt dezavantaj al acestei structuri, conform FR1096652, este ca functionarea se realizeaza in regim neuniform, deoarece diferentele de debite cu care aerul fierbinte intra in regeneratoare din cupola preincalzitorului de aer de tip Cowper se pastreaza pana la iesirea din structura, la partea de jos a structurii. Acest fapt se datoreaza turbioanelor create in cupola de circulatia gazelor care vin din camera de ardere. Admisia neuniforma ca debit, pe suprafata superioara a structurii, face ca o parte a acesteia sa fie suprasolicitata, in vreme ce alta are incarcarea termica sub nivelul calculelor estimate. Neuniformitatile circulatiei gazelor in structura duc la reducerea randamentului generatorului si pericolul

5
dan

deteriorării sau infundării sale progresive. Din cauzele amintite, în cursul demontării structurilor vechi au fost observate pe suprafețele orizontale de contact ale caramizilor, între rândurile orizontale de la partea superioară a structurii, adâncituri în materialul refractar. Aceste adâncituri se prezintă în linie dreaptă de la un canal vertical la altul alăturat și sunt provocate de eroziunea în timp data de gazele fierbinti (aflate la temperaturi peste 1000°C) care își sapă loc pentru a se transfera de la un canal vertical cu presiune de curgere mare la altul învecinat, mai puțin solicitat.

16. Un alt dezavantaj al exploatarei acestei structuri este legat de izolarea canalelor verticale ale acesteia față de aerul de câțiva centimetri lățime dintre structura și pereții camerei cu contur circular în care aceasta este amplasată. Prin acest spațiu continuu circulă de asemenea gaze fierbinti, dar cu viteze și presiuni mai mari, deoarece acest spațiu este comun pe toată circumferința structurii; nu există pierderi de presiune în circulația gazelor și nici comunicări cu canalele verticale alăturate ale structurii de cărămizi care să preia și să uniformizeze, sau să producă efectul de turbionare a aerului/gazelor care circulă, așa cum se întâmplă într-o oarecare măsură în interiorul structurii, datorită succesiunii de secțiuni hexagon-cerc pe înălțimea canalelor verticale ale acesteia. Transferul termic la circulația gazelor prin acest aer este redus și astfel temperaturi mari ajung la baza structurii punând în pericol stabilitatea acesteia prin încălziri termice neprevăzute în proiectare.

17. Un alt dezavantaj al acestui tip de structură este acela că încercarea de a turbiona curgerea gazelor prin schimbarea profilului peretelui canalelor verticale din cerc în hexagon și invers, de la un rând orizontal de cărămizi la următorul rând de cărămizi este limitată de diferența mică de suprafață și diametru hidraulic între acestea. Perimetrul unui hexagon, față de cel al unui cerc egal ca suprafață, este cu aproximativ 5% mai mare. În acest caz hexagonul este înscris în cerc din punct de vedere dimensional, astfel încât diferența de perimetru, deci suprafața de transfer termic, între cele două tipuri de profil, devine și mai mică. Socurile de presiune determinate de aceste diferențe sunt insuficiente pentru a provoca o turbionare semnificativă.

18. Sunt de asemenea cunoscute alte cărămizi pentru realizarea unor regeneratoare pentru cospere, ca în brevetul U.S. nr. 5924477/20.07.1999.

6
T. I. I.

Aceste caramizi sunt similare ca forma si material celor descrise anterior, cu o amplasare similara a canalelor verticale periferice si interne. Ele insa difera de cele din brevetul FR1096652 prin urmatoarele:

- canalele verticale, indiferent de pozitie, sunt identice ca dimensiune iar conturul sectiunii orizontale a acestora este un hexagon regulat;
- forma corpului prismatic hexagonal al caramizii din brevetul FR1096652 este aici cea a unui trunchi de piramida hexagonal, datorita inclinarii accentuate de la verticalitate a peretilor perimetrali;
- fixarea si stabilizarea caramizii in structura nu se mai face prin cele trei imbinari "mama-tata" de forma toroidala, ci prin trei proeminente radiale orientate dinspre centrul fetei superioare a caramizii catre trei colturi ale conturului hexagonal cu un unghi de 120* intre ele sub forma de nervuri de lungime cumulata a doua laturi de triunghi echilateral din cele 24 care formeaza hexagonul suprafetei, iar fata hexagonala inferioara a caramizii este complet plana si in mod vizibil mai mica perimetral decat cea superioara, datorita tronconicitatii corpului caramizii.

19. O structura de regenerator realizata conform brevetului U.S.5924477 se obtine prin alaturarea de caramizi tronconice hexagonale compacte in plan orizontal pentru a forma un rand al structurii ce difera de randul brevetului FR1096652 prin prezenta unui canal orizontal inalt cat caramizile, cu sectiune triunghiulara si care inconjura fiecare caramida a randului respectiv, facand astfel posibila o legatura pe orizontala intre toate cele 12 canale periferice ale tuturor caramizilor din acel rand orizontal. El poate fi privit ca un canal orizontal continuu ca o retea de comunicare pe orizontala a randului respectiv. Prin suprapunerea decalata a randurilor in structura, acest canal orizontal de comunicare pe orizontala a unui rand inglobeaza, constituie o baza pentru toata retea hexagonala de nervuri de la fata superioara a caramizilor din randul adiacent pe care randul superior se sprijina, cu decalare si intretesere prin suprapunere, de tipul 3 peste 1 si 1 peste 3.

20. Dezavantajele acestor caramizi si structuri conform brevetului american U.S. 5924477, pornesc de la un avantaj fata de solutia tehnica din brevetul FR1096652 . Aceasta solutie poate fi astfel considerata net superioara tehnic in comparatie cu cea din structurile cu canale verticale izolate, deoarece la

nivelul unui singur rind orizontal de caramizi din structura , prin alaturarea caramizilor hexagonale , se creaza un canal orizontal cu sectiune verticala triunghiulara ce uneste toate golurile verticale periferice ale caramizilor alaturate, prezente la fiecare caramida ca 6 jumatati si 6 treimi din sectiunea orizontala a unui canal vertical intern intreg al caramizii. Golurile verticale sunt insumate ca suprafata in numar de cinci, din totalul de 12 canale verticale ce apartin unei caramizi (7 goluri verticale intregi interne ale caramizii). Acest canal orizontal uneste practic intr-o retea hexagonala orizontala contururile tuturor caramizilor din rindul respectiv. El apare datorita conicitatii accentuate a caramizilor in profilul lor vertical periferic ce transforma prisma hexagonala a caramizii brevetului francez FR 1096652 intr-un trunchi de piramida hexagonala. Pentru a usura descrierea prezentului brevet vom genera pentru acest canal denumirea de "canal magistral orizontal de comunicare pe rind". Dezavantajul brevetului american U.S. 5924477 consta in primul rand in faptul ca masa refractara ce compune o caramida si automat un rand intreg al structurii, este mai mica, deoarece o prisma hexagonala regulata e mai voluminoasa decat un trunchi de piramida hexagonala regulat cu baza mare superioara identica cu a prisme, dar baza inferioara mai mica decat a acesteia. O masa refractara redusa cu cateva procente inmagazineaza o cantitate de caldura mai mica, ceea ce micsoareaza performanta tehnica a regeneratoarelor.

21. Un alt dezavantaj al modelului din brevetul american este faptul ca acest anal orizontal magistral orizontal de comunicare pe rand are ca baza a sectiunii sale triunghiulare latimea nervurii de fixare si stabilizare a caramizilor din randul inferior. Acest fapt constituie un dezavantaj pentru ca determina ca fata inferioara a caramizii, care e cea de reazem, sa fie semnificativ mai mica datorita perimetrului mai redus si deci efortul de compresiune interna din caramida datorata greutatii structurii superioare nivelului ei sa fie mare, ceea ce face ca la temperauri ridicate sa creeze riscul de deformare sub sarcina. Din acest motiv apare necesitatea alegerii unui material refractar mai performant si deci, mai scump.

22. Un alt dezavantaj al acestei caramizi este acela ca rezolvarea problemei inegalitatilor de presiuni la admisia gazelor in structura datorita turbioanelor formate in cupola (semnalate de Herbert Boenecke in 1965 la un simpozion

tehnic austriac) este rezolvata de prezenta canalului magistral orizontal de comunicare pe rand in mod nesatisfacator, deoarece acesta implica in circulatia pe orizontala doar 5 din cele 12 din canalele verticale ale fiecarei caramizi ale randului respectiv. Majoritatea canalelor verticale, reprezentata de canalele verticale interne ale fiecarei caramizi raman izolate. In plus, circulatia pe orizontala a gazelor prin canalul magistral de rand, creeaza un efect important de turbionare a gazelor in canalele verticale pe care le leaga, ceea ce constituie un avantaj, insa acest lucru are loc doar in cel mult 10-15% din inaltimea structurii si anume la partea sa superioara. Cand consecintele presiunilor diferite ale turbioanelor din cupola sunt eliminate, presiunile uniformizate din canalele verticale pe restul de 85-90% din inaltimea structurii nu mai creeaza necesitatea circulatiei pe orizontala, de egalizare. In acest fel, efectele unei turbionari suplimentare si a luarii in calcul a suprafetei peretilor canalului magistral orizontal la suprafata totala de transfer termic dintre structura din material refractar si gaze nu mai poate fi luata in considerare.

23. O structura de regenerator realizata conform dosarului de brevet PCT WO 2021/173023 A1 reprezinta o combinatie intre brevetul francez FR 1096652 si brevetul american U.S. 5924477. Astfel se pastreaza canalul magistral orizontal de rind dintre caramizile hexagonale din brevetul american , la care se adauga ordonarea tuturor canalelor verticale ale fiecarei caramizi pe doua categorii dimensionale inglobate in rinduri orizontale succesive alternante din brevetul francez. Rindurile orizontale sunt intercalate identic, insa nu de forme diferite, ca in brevetul francez, ci pe doua dimensiuni ,mai mari si mai mici , in jurul unei valori medii , pe fiecare suprafata orizontala a fiecarui rind , asemanator brevetului francez FR 1096652 , astfel incit pe fetele unui rind orizontal de structura , fiecare canal vertical mai mare se invecineaza cu patru canale verticale mai mici si alte doua asemenea lui , si reciproc, fiecare canal vertical mai mic se invecineaza cu alte doua asemenea lui si cu patru mai mari. Suprapunerea rindurilor pe verticala in structura regeneratoarelor se face astfel incit sub fiecare canal mai mare sa urmeze un canal mai mic si invers. Se urmareste astfel crearea unor canale orizontale pe fetele orizontale ale caramizilor intre canalele mari si mici, astfel incit gazele circula prin aceste canale orizontale datorita jocului de presiuni mari si mici succesive create de

9
1/10/2021

sucesiunea de canale mici si mari pe verticala in structura regeneratorului. Avantajele acestei structuri de regenerator sunt marirea turbionarii circulatiei verticale in canalele verticale ale structurii pe toata inaltimea ei , dar in mod special marirea suprafetei de transfer termic datorita circulatiei gazelor prin canalele orizontale profilate pe fetele orizontale ale caramizilor. Ele sunt insotite de o mai buna uniformizare a presiunilor si temperaturilor in intreaga structura a regeneratorului.

24. Dezavantajele acestor caramizi si structuri comform dosarului de brevet PCT WO 2021/173023 A1 sunt multiple, iar unele dintre ele sunt suficient de importante incit au facut ca acesta sa nu fie brevetat. . Marirea suprafetei de transfer termic a fost principalul obiectiv , iar el este realizat si de peretii canalului magistral de comunicare orizontala pe rind prin prezenta peretilor sai verticali plani in numar de 12 ,similar brevetului american U.S. 5924477, dar si in special prin reseaua de canale orizontale de pe fetele orizontale ale caramizilor , care , pentru a conta semnificativ , e necesar sa fie prezenta pe ambele fete orizontale , inferioara si superioara a caramizilor. Ele au rolul de a angrena in suprafata de transfer termic a caramizii peretii inclinati ai acestora. Pentru a usura descrierea acestui brevet vom genera pentru aceasta retea de canale orizontale interna a unei caramizi denumirea de "retea quadro" , pentru ca poate uni in plan orizontal , in interiorul unei caramizi , fiecare canal vertical mai mic cu patru canale mai mari si fiecare canal vertical mare cu patru canale verticale mici. In acest fel, fiecare canal vertical intern al unei caramizi , mic sau mare, poate avea patru conexiuni cu altul invecinat, diferit ca dimensiune. Numarul maxim de astfel de canale in "retea quadro" este de 20.

Primul dezavantaj al caramizilor si structurii amintite anterior e ca daca reseaua quatro e prezenta pe ambele fete ale caramizilor, atunci la suprapunerea acestora intre doua rinduri succesive, retelele trebuie sa se suprapuna pentru a nu mari pierderile din suprafata de rezemare utila prin care se transmit pe verticala eforturile cumulate de compresiune in materialul refractar rezultat din inaltimea de zeci de metri a structurii. Aceasta suprapunere este foarte dificila datorita tolerantelor de fabricatie ale caramizilor si permanentelor dilatari si contractari repetate ale materialului refractar in interval de sute de grade celsius la fiecare ora. Pentru a compensa aceasta deficiente trebuie adoptate la

anumite zone de inaltime ale structurii materiale refractare mai rezistente la fluj si, deci mai scumpe.

25. Al doilea dezavantaj al caramizii din dosarul de brevet PCT WO 2021/173023 A1 consta in faptul ca, fiind relativ redusa ca dimensiune in adincime , pentru a nu mica prea mult masa caramizii , reseaua quadro, trebuie , pentru a conta suficient pentru ca sa merite existenta ei in transferul termic, sa fie cit mai numeroasa la volumul de metri cubi de structura , fapt care obliga la proiectarea de caramizi cu inaltime redusa , pentru a avea cit mai multe fete horizontale si deci cit mai multe retele quadro , la metrul cub in zidit. Ca urmare a toleranțelor de fabricatie , in general de 1 mm, diferentele de planeitate intre caramizi in acelasi rind creaza mici spatii intre supeafetele de rezemare la asezarea rindului superior, datorita regulii de in zidire "1 peste 4 si 4 peste 1". La un numar de 200 de rinduri de caramizi de 0,15 m inaltime , de exemplu , practicat adesea la proiectul francez si american, corespunde un numar de 500 de rinduri de caramizi cu inaltimea de doua ori mai mica . Marirea suprafetei de transfer termic a retelei quadro in structura duce la o pierdere cumulata de masa datorita neuniformitatii inaltimii caramizii la fabricatie la fiecare rind orizontal si realizarii de spatii sub sau chiar milimetrice , care ocupa la montaj prin suprapunere verticala locul a zeci de tone de masa refractara fata de situatia similara a brevetelor francez si american, ceea ce este inacceptabil, intrucit afecteaza capacitatea de inmagazinare termica a structurii.

26. Un al treilea dezavantaj al caramizii si structurii din dosarul PCT WO 2021/173023 A1 este numarul de maxim 20 de elemente al unei retele quadro , lasind libere inca 10 posibilitati care nu-si au sensul pentru ca ar uni canale verticale de aceeasi dimensiune, astfel incit nu putem conta pe circulatie da gaze intre acestea.

27. Un al patrulea dezavantaj al dosarului de brevet mentionat anterior se datoreaza aceluasi motiv ca mai sus , dar prezent la insasi functionalitatea canalului magistral orizontal periferic de rind . Se observa, ca, oricum am proiecta asezarea caramizilor cu rindurile paralele intercalate mici si mari, doua din cele sase laturi ale hexagoanelor caramizilor alaturate cuprind cite trei canale verticale consecutive in aceeasi linie care au aceeasi dimensiune, ceea ce compromite circulatia pe orizontala la o treime (cite 4 din cele 12 segmente de

canal la o caramida) din elementele canalului magistral orizontal de rind care le uneste . Pierderea de suprafata de transfer termic e importanta , deoarece cei 4 pereti verticali periferici au suprafete mari, cu inaltimea egala cu a caramizii . Ei dispar din calculul suprafetei de transfer termic la fiecare caramida , deoarece nu putem conta pe circulatia orizontala a gazelor intre canale verticale de aceeasi marime.

28. Un al cincilea dezavantaj al structurii conform dosarului de brevet PCT WO 2021/173023 A1 este montarea dificila a rindurilor succesive orizontale unele peste altele , datorita sistemului greoi de imbinare ale caramizilor dupa modelul "una peste patru" si "patru peste una" . Exista patru posibilitati de asezare care respecta principiul dar, conform asezarii imbinarilor tip "lambda si uluc" , numai unul este cel corect iar pozitia nu este evidenta imediat deoarece cele patru suprafete nu sunt egale si nici aspectul lor nu e prea intuitiv in procesul de asezare . Acast fapt prelungeste sensibil durata lucrarilor de montaj, care dureaza oricum multe luni de zile .

29. Scopul inventiei este de a realiza o caramida optimizata si o structura din material refractar de tip regenerativ, si anume gindite cu destinatia de a fi folosita in preincalzitoarele de aer denumite "cowper" ale furnalelor, dar ele pot fi utilizate si la constructia cuptoarelor de sticla si in general oriunde se folosesc recuperatoare de caldura de tip regenerativ. In cazul cauperelor, se urmareste si inlocuirea structurilor actuale, care au performante tehnice net inferioare , dar fara costuri suplimentare actualelor solutii tehnice , adica aceleasi mase si calitati de material refractar, aceleasi solicitari interne de compresiune , aceleasi tehnici de montaj

30. Obiectivele prezentei inventii sunt eliminarea prin optimizare a dezavantajelor prezentate in exemplele apropiate din stadiul tehnic cunoscut, si realizarea unui tip de caramida refractara care sa fie adaptabila necesitatilor diferite legate de temperatura de lucru, suprafata de rezemare, suprafata de transfer termic, turbionare si masa refractara, care difera substantial in diferitele zone de functionare a structurii regenerativului. Se urmareste in special o plaja maxima de variatie a suprafetei de transfer termic, factorul esential in randamentul tehnic al utilajului. Fiabilitatea structurii , care datorita aplicarii bionicii seamana cu structura spatiala labirintica a unui spongier (burete marin)

devine practic fara limite.

31. Un alt obiectiv al prezentei inventii este cel eliminarea problemei turbulentei deficitare in circulatia gazelor, astfel incit valoarea numarului reynolds ori a curbei lui D. Sanna sa nu mai conteze. Tinand cont de diferentele mari de temperatura de lucru in diferitele zone de exploatare a regeneratoarelor, care trec de 1500* Celsius la partea sa superioara si coboara pana la 250* Celsius la cea inferioara precum si de variatiile diametrului hidraulic al golurilor verticale pe inaltimea structurii si implicit, variatiile vitezei de curgere ale gazelor si regulile clasice ale turbionarii indica zone mari cu circulatie laminara . Turbionarea realizata prin pragurile dintre randurile orizontale ale structurii in continuitatea canalelor verticale, conform coeficientilor lui Razelos si Paskins e modesta, nesatisfacatoare si e bine daca se urmareste marirea ei prin alte procedee. La fel de limitata ca efect de turbionare e si suprapunerea sectiunilor cu diametru hidraulic diferit de la un rand la celalalt, asa cum propune brevetul francez amintit la stadiul tehnic, fapt care implica nevoia maximizarii turbulentei prin alte metode.

32. Un alt obiectiv al prezentei inventii este dat de insusi fenomenul turbionarii privit sub aspect teoretic. Laureatul Nobel in fizica Richard Feynman a declarat in publicatia U.S.A.Today din 10 septembrie 2006 ca studiul turbionarii este cea mai importanta necunoscuta ramasa nerezolvata in fizica clasica. La cauzele situatiei contribuie si aparatul matematic complicat intrebuintat, din teoria haosului. Folosirea numarului reynolds are limitele ei de acuratete, deoarece se stie ca intre valoarea 2000 care e considerata limita curgerii laminare si 4000 care e limita inceputului turbionarii este declarata o "zona de tranzitie" de alte 2000 de unitati, in care nimeni nu stie exact ce se intampla. Acest lucru duce la aproximari importante in calculul regeneratoarelor. De aceea, crearea unui alt tip de caramida, denumita optimizata in brevet, si a unui alt tip de structura, la care turbionarea sa nu mai depinda de relativitatea calculelor actuale, respectiv numar reynolds sau curba D.Sanna, e unul din cele mai importante obiective, deoarece turbulenta sporeste coeficientul de transfer termic in regenerator cu zeci de procente.

33. Pentru a realiza aceste obiective, prezenta inventie descrie trei caramizi refractara optimizate pentru regeneratoarele cowperelor, conform revendicarii

1. Ele cuprind fiecare cite un corp refractar mic sau un corp refractar mediu sau un corp refractar mare, cu aspect general de prisma hexagonala regulata, marginit de o fata superioara orizontala, o fata inferioara orizontala precum si de 6 pereti periferici verticali, componenti ai canalului magistral orizontal de rind. Daca privim corpul refractar mic , corpul refractar mediu si corpul refractar mare de sus , ele avind doua din laturile hexagonului pe directie orizontala, observam cum corpul refractar mic (a) poate fi considerat ca un hexagon compus din 24 triunghiuri echilaterale egale, din 54 in cazul corpului refractar mediu si din 96 in cazul corpului refractar mare , triunghiuri echilaterale egale grupate compact. In punctele de unire ale tuturor varfurilor acestor triunghiuri echilaterale se constituie cate un ax vertical care apartine cate unui canal vertical . El uneste fetele superioare orizontale cu fetele inferioare orizontale ale corpului refractar mic, mediu si mare. Cele 6 canale verticale pozitionate in colturile fetelor superioare orizontale apar sub forma unei treimi de canal vertical intreg, iar alte 6 canale verticale in cazul corpului refractar mic, respectiv 12 canale verticale in cazul corpului refractar mediu si respectiv 18 canale verticale in cazul corpului refractar mare sunt pozitionate pe cele 6 laturi ale hexagonului fetelor superioare orizontale ale corpurilor refractare mic, mediu si mare si apar sub forma unei jumatati de canal vertical intreg. Alte 7 canale verticale ale corpului refractar mic, respectiv 19 canale verticale ale corpului refractar mediu si respectiv 37 canale verticale ale corpului refractar mare sunt toate cu contur intreg si sunt plasate in interiorul fetelor superioare orizontale ale corpurilor refractare mic, mediu si mare, iar dintre acestea face parte si cate un canal vertical central care este plasat in mijlocul hexagonului iar restul de 6, respectiv 18 si respectiv 36 de canale verticale sunt grupate in jurul canalului vertical central, pe cate unul, respectiv doua si respectiv trei contururi hexagonale interne concentrice ale fetei superioare orizontale a corpurilor refractare mic, mediu, respectiv mare. Conform revendicarii 1 , caramida este caracterizata prin aceea ca:

- luand ca referinta dimensionala echivalenta comuna pentru toate cele 19 sau 37 sau 61 de canale verticale ale corpurilor refractare mic, mediu si mare, un cerc de referinta de o anumita raza, ca valoare echivalenta a suprafetei sectiunii orizontale a acestora, atunci, raza acestui cerc de referinta e cuprinsa de

preferinta intre 5 si 25 mm, iar in functie de valoarea acestei raze, toate canalele verticale in numar de 19 sau 37 sau 61 se impart in cel putin trei categorii dimensionale diferite.

-regula de aranjare a canalelor verticale pe fata superioara orizontala a corpurilor refractare mic, mediu si mare este ca pe fiecare varf al fiecarui triunghi echilateral ce compune fata superioara orizontala sau fata inferioara orizontala a corpurilor refractare mic, mediu si mare, se afla centrul cate unui canal vertical din una din cele cel putin trei categorii dimensionale diferite si care categorie este diferita de fiecare din celelalte doua , corespunzatoare celorlalte doua varfuri.

34. Prezenta inventie rezolva obiectivele propuse si prin faptul ca, in conformitate cu revendicarea 2, peretii periferici verticali ai corpurilor refractare mic, mediu si mare pot avea suprafete plane sau/si curbate si atat acestia cat si peretii canalelor verticale ai corpurilor refractare mic, mediu si mare pot avea contur perimetral curb sau poligonal si atat acestia cat si peretii periferici verticali prezinta o abatere de la verticalitate in directia materialului refractar, cu o panta cuprinsa de preferinta intre 0,5 si 6%.

35. Prezenta inventie rezolva obiectivele propuse si prin faptul ca, in conformitate cu revendicarea 3 , oricare din fetele superioare orizontale si/sau fetele inferioare orizontale ale corpurilor refractare mic, mediu si mare, poate constitui baza deschisa a unuia sau mai multor canale hexa ce formeaza retea orizontala hexa si care pot forma pe fiecare din corpurile refractare mic, mediu si mare retele orizontale hexa mica superioara si respectiv mica inferioara pe corpul refractar mic, retele orizontale hexa medie superioara respectiv medie inferioara pe corpul refractar mediu si retele orizontale hexa mari superioare respectiv mari inferioare pe corpul refractar mare. Fiecare retea orizontala hexa contine un numar maxim de canale hexa de 30 pentru retelele orizontale hexa mici superioare si inferioare, de 70 pentru retelele orizontale hexa medii superioare si inferioare si de 130 de canale hexa pentru retelele orizontale hexa mari superioare si inferioare. Fiecare canal hexa face legatura intre doua canale verticale de categorii diferite si invecinate si are un traseu continuu rectiliniu sau segmentat sau/si curbiliniu, cu sectiunea verticala in forma de triunghi cu un virf ovalizat sau trapez si cu latura o latura opusa acestui virf in planul fetelor

superioare orizontale si/sau fetelor inferioare orizontale ale corpurilor refractare mic, mediu si mare, cu dimensiunea de preferinta intre 2 si 6 mm, iar baza mica a trapezului intre 0 si 3 mm si inaltimea acestuia cuprinsa de preferinta intre 2 mm si maxim 75% din inaltimea corpurilor refractare mic, mediu si mare.

36. Prezenta inventie rezolva obiectivele propuse si prin faptul ca, in conformitate cu revendicarea 4 , pe fata superioara orizontala a corpurilor refractare mic, mediu si mare se afla grupate intern si intregi, radial, in jurul unuia dintre cele 7 canale verticale, dintre care unul este canalul vertical central iar restul de 6 sunt invecinate acestuia, trei sau sase protuberante cu aspect de nervura. Ele sunt grupate in aceeasi directie cate una sau doua, iar cand sunt cate doua , ele pot fi in continuare, adica separate de un canal vertical sau discontinue, adica separate de mai mult de un canal vertical. Gruparile sunt orientate catre trei directii diferite, decalate radial cu cate 120* intre ele, iar fiecare dintre aceste nervuri este plasata ca lungime intre contururile perimetrului a doua canale verticale invecinate, din care unul dintre ele poate fi canalul vertical central. Sectiunea verticala a unei nervuri poate fi circulara sau ovala sau poligonala cu latimea din planul fetei superioare orizontale de preferinta intre 8 si 10 mm, iar inaltimea de preferinta intre 5 si 10 mm.

Pe fata inferioara orizontala a corpurilor refractare mic, mediu si mare se afla grupate cate una sau respectiv cate doua , pe fiecare latura a perimetrului hexagonal al fetei inferioare orizontale , un numar de 6 sau respectiv 12 scobituri orizontale cu aspect de canal orizontal larg. Ele au conturul sectiunii verticale circular sau oval sau poligonal. Fiecare canal orizontal larg are o adancime in planul fetei inferioare orizontale de preferinta intre 5 si 10 mm iar inaltimea aflata in planul peretilor periferici verticali ai corpurilor refractare mic, mediu si mare este de preferinta intre 9 si 14 mm. Plasarea acestor canale orizontale largi porneste de la cele 3 colturi ale hexagonului fetei inferioare orizontale spre care sunt indreptate nervurile de pe fata superioara orizontala a fiecaruia dintre corpurile refractare mic, mediu si mare si se desfasoara pe conturul perimetral al fetei inferioare orizontale, catre celelalte 3 colturi ale conturului hexagonal, cate una sau respectiv cate doua pe fiecare latura a hexagonului. Cand sunt cate doua ele pot fi in continuare, adica despartite de un contur de canal vertical sau

discontinuu, adica despartite de mai mult decat un contur de canal vertical, exact in ordinea si plasamentul reciproc al nervurilor corespondente aflate pe fata superioara orizontala a fiecarui corp refractar mic, mediu si mare. Lungimea fiecarui canal orizontal larg se desfasoara intre perimetrele a doua canale verticale plasate periferic si invecinate.

37. Prezenta inventie rezolva obiectivele propuse si prin faptul ca, in conformitate cu revendicarea 5 , la fata inferioara orizontala a corpului refractar mic se afla plasat un canal magistral orizontal intern care uneste prin 4 pina la 8 elemente cele 6 canale verticale din jurul canalului vertical central . El poate fi continuu sau discontinuu si poate avea o ramificatie interioara catre canalul vertical central precum si o ramificatie exterioara catre unul din canalele verticale aflate pe perimetrului conturului hexagonal al corpului refractar mic. Sectiunea verticala prin elementele canalului orizontal magistral intern precum si/sau ramificatia exterioara si/sau ramificatia interioara poate fi un triunghi sau/si un trapez cu baza mare cuprinsa in planul fetei inferioare orizontale a corpului refractar mic, cu dimensiunea de preferinta intre 3 si 7 mm. Baza mica aflata in planul fetei superioare orizontale a corpului refractar mic sau la cel putin 85% din inaltimea corpului refractar mic, are dimensiunea cuprinsa de preferinta intre 0 si 3 mm. Cand canalul magistral orizontal intern are traseu inchis iar inaltimea tuturor elementelor sale este inaltimea corpului refractar mic, se poate diviza corpul refractar mic in doua parti ce pot fi fabricate, respectiv montate in structura, simultan sau succesiv, iar cei 12 pereti periferici noi aparuti vor avea aceleasi forme, dimensiuni si inclinari ca si peretii periferici verticali existenti.

38. Prezenta inventie rezolva obiectivele propuse si prin faptul ca, in conformitate cu revendicarea 6, doua sau mai multe dintre segmentele succesive ale canalelor magistrale orizontale de rind ale corpurilor refractare mici, medii sau mari, precum si dintre segmentele succesive ale canalelor magistrale orizontale interne ale corpurilor refractare mici, au axele longitudinale mediane orizontale ale fetelor deschise , plasate succesiv de cite una si respectiv cealalta parte, a axei orizontale ce uneste centrele invecinate ale canalelor verticale periferice sau/si ale canalelor verticale interne , inclusiv ale canalului vertical intern central,, aflate la capetele respectivei axe orizontale

39. Prezenta inventie rezolva obiectivele propuse si prin faptul ca, in conformitate cu revendicarea 7 , structura de regeneratoare este alcatuita din randuri orizontale prin alaturarea compacta in plan orizontal a mai multor corpuri refractare mici, medii sau mari astfel incat, prin alaturarea reciproca a tuturor peretilor periferici ai corpurilor refractare mici, medii sau mari, canalele orizontale largi ale fiecarui corp refractar mic, mediu sau mare devin paralele si comunica doua cate doua pe toata lungimea lor, iar de-a lungul si pe toata inaltimea restului suprafetelor lor invecinate, toti peretii periferici verticali ai unui rand orizontal formeaza prin alaturare doi cate doi un canal magistral orizontal de rand, iar suprapunerea decalata si succesiva a mai multor randuri orizontale se face astfel incat baza de sprijin a randului superior poate fi constituita din fetele superioare orizontale sau fetele inferioare orizontale ale corpurilor refractare mici, medii sau mari din randul orizontal anterior, situatie in care toate nervurile corpurilor refractare mici, medii sau mari ale unui rand sunt inglobate in canalele orizontale largi ale corpurilor refractare mici, medii sau mari care fac parte din randul orizontal adiacent, iar in oricare succesiune de trei canale verticale din structura, sunt reprezentate toate trei categoriile dimensionale ale acestora.

.40. Solutiile conform prezentei inventii prezinta urmatoarele avantaje in raport cu solutiile tehnice existente in stadiul tehnicii:

- marirea suprafetei de transfer termic pentru imbunatatirea si intensificarea transferului termic in structura de caramizi refractare;
- obtinerea unui efect puternic de turbionare a circulatiei gazelor prin toate canalele verticale ale structurii, pe fiecare rand de caramizi, in acord cu necesitatile dictate de temperatura de lucru a structurii in diferite zone pe inaltimea acesteia;
- transfer termic optim prin:
 - combinarea retelei orizontale de circulatie a aerului/gazelor prin canalele orizontale cu reseaua verticala de circulatie a aerului/gazelor prin canalele verticale, la fiecare rand de caramizi, impreuna cu asigurarea diferentierii sensurilor de curgere a aerului/gazelor in aceasta retea orizontala de la un rand de caramizi la celalalt rand;
 - succesiunea de sectiuni transversale cu arii diferite ale canalelor verticale ale

structurii de la un rand de gauri/canale la alt rand, in corpul caramizilor stivuite asigura astfel o turbionare a circulatiei aerului/gazelor si o uniformizare in plan orizontal a debitelor si presiunilor acestor gaze in structura;

- incarcare termica optima a masei refractare si o fiabilitate practic nelimitata a acestei structuri in functionare, fara modificarea in timp a performantei tehnice prin adoptarea unei metode de constructie a unei structuri conform inventiei, structura ale carei caracteristici tehnice pot diferi substantial in diferite zone pe inaltimea acesteia;

- valoarea mica a unghiului de inclinarea peretilor perimetrati, masurat fata de axa verticala centrala a corpului caramizilor refractare din structura asigura o suprafata maxima de rezemare a caramizilor; astfel se creaza in acelasi timp si un canal orizontal periferic, comun tuturor caramizilor din fiecare rand de caramizi, asigurand o circulatie orizontala, periferica optima de egalizare de debite si presiuni ale aerului/gazelor precum si turbionarea aerului/gazelor in toate canalele verticale periferice.

41. Alte obiective, avantaje si caracteristici ale inventiei vor aparea in urmatoarea descriere a exemplelor de realizare, care nu limiteaza obiectul si intinderea prezentei cereri de brevet, insotita de desene in care:

- figura 1 este o vedere de deasupra a fetei superioare a unei caramizi refractare de tip mic, conform unui exemplu de realizare a prezentei inventii

- figura 2 este o vedere in sectiune transversala prin mijlocul corpului unei caramizi prezentate in figura 1, conform unui exemplu de realizare a prezentei inventii

- figura 3 este o vedere de deasupra a fetei inferioare a unei caramizi prezentate in figura 1, conform unui exemplu de realizare a prezentei inventii

- figura 4 este o vedere de deasupra a fetei superioare a unei caramizi refractare de tip mijlociu, conform unui exemplu de realizare a prezentei inventii

- figura 5 este o vedere de deasupra a fetei superioare a unei caramizi refractare de tip mare, conform unui exemplu de realizare a prezentei inventii

- figura 6.1. reprezinta o sectiune verticala locala prin corpul unei caramizi refractare conform exemplelor de realizare a prezentei inventii, cu evidentierea unui element de retea hexa cu sectiune trapezoidala

- figura 6.2. reprezinta o sectiune verticala locala prin corpul unei caramizi

refractare de tip mic cu evidentierea sectiunii verticale a canalului orizontal
magistral intern

- figura 6.3. reprezinta o sectiune verticala a alaturarii intr-un rand orizontal a
doua caramizi refractare conform exemplilor de realizare a prezentei inventii in
care este evidentiata un fragment superior din canalul magistral orizontal de
rand, in zona perimetrala, unde el se continua in partea de jos cu doua canale
orizontale largi alaturate la rindul lor si care inglobeaza intre acestea o nervura a
unei caramizi refractare aflata in randul din structura adiacent inferior celui de
care apartin cele doua caramizi refractare alaturate.

Descriere detaliata

42. Referitor la figurile 1---5 si 6.1-6.3, este reprezentat un grup de trei
caramizi refractare de marimi diferite, alcatuite fiecare din corpul refractar (a)
mic, corpul refractar (b) mediu si corpul refractar (c) mare. Aceste corpuri au
forma generala de prisma hexagonala regulata. Forma hexagonala a caramizii are
avantaje prin faptul ca acopera favorabil o suprafata plana, are dilatare uniforma
din centru catre margini si ofera simetriei si diviziuni multiple, fapt care in
optimizare, va fi exploatat la maximum. Fiecare din corpuri are o fata superioara
(d) orizontala, o fata inferioara (e) orizontala si 6 pereti periferici (f) verticali.
Prin alaturarea compacta a mai multor corpuri refractare (a, b sau c) mici, medii
sau mari de aceeasi marime, se apropie peretii periferici (f) corespondenti, care
contureaza pe directia perimetrelor comune reunite, canalul magistral orizontal
de rind(6) de caramizi din structura. Hexagonul regulat, ca figura geometrica,
poate fi privit ca o alaturare de sase triunghiuri echilaterale egale plane, in care
latura triunghiului este egala cu latura hexagonului. Prin impartirea in jumătate a
fiecarei laturi a fiecarui triunghi al hexagonului si unirea punctelor intre ele
obtinem 24 de triunghiuri echilaterale in cazul corpului refractar (a) mic, si in
mod similar, prin impartirea in trei a fiecarei laturi a hexagonului obtinem 54 de
triunghiuri echilaterale in cazul corpului refractar (b) mediu si prin impartirea in
patru a fiecarei laturi a hexagonului obtinem 96 de triunghiuri echilaterale in
cazul corpului refractar (c) mare.

43. Punctele de unire ale triunghiurilor amintite anterior constituie centre ale unor canale verticale (1) astfel incat 6 dintre acestea sunt pozitionate perimetral in colturile hexagoanelor tuturor corpurilor refractare (a,b si c) mic, mediu si mare si au contururi deschise vertical si la capete si sunt sub aspect de treime de canal, iar alte 6, respective 12 si respectiv 18 canale verticale (1) sunt pozitionate perimetral pe laturile hexagoanelor corpurilor hexagonale (a, respectiv b si respectiv c) mic, respectiv mediu si respectiv mare, si au contururi deschise vertical si la capete si sunt sub aspect de jumatati de canal. Deasemeni mai exista canale verticale (1) pozitionate intern in hexagoanele amintite, pe unul, respectiv doua si respectiv trei contururi hexagonale concentrice din interiorul corpului hexagonal ,ce numara fiecare cate 6, respectiv 18 si respectiv 36 de canale verticale (1) in corpurile refractare (a, respectiv b si respectiv c) mic, respectiv mediu si respectiv mare, si deasemenea in fiecare din corpurile refractare (a,b si c) mic, mediu si mare, mai exista intern si un canal vertical central (1.1) al hexagonului. Toate canalele verticale (1) precum si canalul vertical central (1.1) ale corpurilor refractare (a, b si c) mic, mediu si mare plasate intern sunt deschise la capete, respectiv catre fata superioara (d) orizontala si fata inferioara (e) orizontala si au conturul intreg.

44. Optimizarea caramizilor, conform brevetului, are la baza observatia prezenta conform stadiului tehnic existent din brevetul american prezentat anterior , care dezvaluie prin rezultatele superioare obtinute, importanta existentei unor canale de legatura orizontale intre canalele verticale ale structurii. Acest lucru determina prezentarea in aceasta descriere pentru prima data a unei probleme tehnice noi si brevetul isi propune sa o si rezolve . Este vorba despre posibilitatea de a crea un numar maxim posibil de canale orizontale intre toate canalele verticale ale unei caramizi si , implicit , ale intregii structuri realizata cu aceste caramizi ,la nivelul oricarui rand orizontal al structurii , astfel incat si prin aceste canale orizontale din caramizi si respectiv, rinduri ,sa circule gaze in mod permanent , pe langa circulatia de gaze verticala din canalele verticale (1) si canalele verticale centrale (1.1). Avand in vedere conturul particular de hexagon creat in plan orizontal in jurul oricarui canal vertical (1) si canal vertical central (1.1) din structura , hexagon creat de catre alte 6 alte canale (1) invecinate plasate in colturile hexagonului respectiv , apare

evident faptul ca teoretic, fiecare canal vertical (1) si respectiv canal vertical central (1.1) ar putea fi legat in plan orizontal prin maximum 6 canale hexa(2), cu cite un canal vertical (1), invecinat direct si aflat, deasemenea la distante egale de alte 6 canale verticale (1). Este vorba de distante intre centrele in plan orizontal ale fiecarui canal vertical (1), - fiecare fata de alte doua invecinate pe conturul hexagonal respectiv - cat si fata de centrul canalului vertical (1) din centrul hexagonului respectiv. Solutia, considerata de autor ca fiind una din cele mai simple, speculeaza tocmai posibilitatea de a imparti un hexagon regulat in triunghiuri echilaterale grupate. Ea incepe cu impartirea tuturor canalelor verticale (1) in cel putin trei categorii dimensionale (, daca sunt mai multe de trei ar complica inutil solutia), si anume trei categorii sub aspectul dimensiunii suprafetei sectiunii orizontale corespunzatoare intregului, jumatatii sau treimii respective, astfel incat corpurile refractare (a,b si c) mic, mediu si mare vor avea treimi si jumatati de canale verticale (1), precum si canale (1) intregi, fiecare din aceste canale apartinand cate unei categorii dimensionale diferite, aleasa din cele cel putin trei, iar repartizarea lor in fiecare din corpurile refractare (a, b si c) mic, mediu si mare se face dupa aceeasi regula, si anume, ca fiecare triunghi echilateral in care se imparte suprafata hexagonului corespunzator corpurilor refractare (a, b si c) mic, mediu si mare, va avea plasat la fiecare varf al sau centrul unui canal vertical (1) de categorie diferita de fiecare din celelalte doua. Prin aceasta dispunere se obtine, printre altele, situatia unica in care fiecare canal vertical (1) din oricare corp refractar (a,b sau c) mic, mediu sau mare este invecinat cu alte 6 canale verticale (1), fiecare din ele fiind de o categorie diferita de a sa.

45. Un alt aspect al optimizarii este legat de stabilirea faptului ca peretii periferici (f) verticali ai corpurilor refractare (a, b si c) mic, mediu si mare pot avea suprafete plane sau/si curbate si atat acestia cat si peretii canalelor verticale (1) ai corpurilor refractare (a, b si c) mic, mediu si mare pot avea contur perimetral curb sau poligonal si atat acestia cat si peretii periferici (f) verticali prezinta o abatere de la verticalitate in directia materialului refractar, cu o panta cuprinsa de preferinta intre 0,5 si 6%. Acest lucru pune in valoare faptul ca oricare triunghi echilateral format de centrele a trei canale verticale (1) contine toate trei categoriile dimensionale. Deasemenea, aspectul tronconic al peretilor

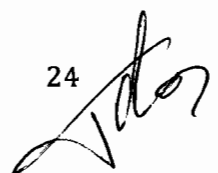
verticali amintiti asigura atat realizarea legaturii canalelor verticale (1) perimetrare a tuturor corpurilor refractare (a,b sau c) mic, mediu sau mare aflate intr-un rand orizontal al structurii generatorului , constituind canalul magistral orizontal de rind (6) , cat si efectul de turbionare dat curgerii gazelor prin canalele verticale din structura prin suprapunerea canalelor verticale (1) usor tronconice ale fiecarui corp refractar (a,b sau c) mic, mediu si mare de la un rind orizontal al structurii la cel adiacent urmator, si deasemena usureaza extragerea din forma a caramizii dupa presare.

46. Un alt aspect foarte important al optimizarii caramizii e legat de valorificarea pozitiei reciproce , cu totul deosebita , a celor trei categorii dimensionale de canale verticale (1) interne in corpurile refractare (a,b si c) mic, mediu si mare. Pentru aceasta , se porneste de la observatia importantei comunicarii pe orizontala a canalelor verticale, deja demonstrata la stadiul tehnic existent din brevetul american pentru canalele verticale periferice. Aceasta comunicare se realizeaza , conform brevetului, in diverse configuratii, dupa necesitatile de transfer termic in structura, si poate atinge o complexitate maxima , prin cea mai deasa legatura posibila de conexiuni intre toate canalele verticale (1) interne , invecinate, indiferent de pozitia lor in corpul refractar (a, b sau c) mic, mediu sau mare , indiferent de dimensiunea lor si indiferent de faptul ca sunt intregi, treimi sau jumutati, daca corpurile refractare (a, b si c) sunt alaturate reciproc in mod compact si alcatuiesc un rind orizontal in structura. Aceasta comunicare are aspect de retea orizontala. Spre deosebire de stadiul tehnic existent , unde comunicarea orizontala are aspect de plasa cu ochiuri hexagonale si unde plasa are ochiurile de dimensiunea perimetrului caramizilor ,si care in cazul prezentului brevet constituie canalul magistral orizontal de rind (6). Astfel se asigura comunicarea la nivel de rand si de caramida individuala numai la canalele verticale perimetrare . In cazul acestui brevet, se rezolva si problema comunicarii pe orizontala a canalelor verticale (1) interne din corpurile refractare (a,b si c) mic, mediu si mare . Solutia este complet diferita, datorita invecinarilor multiple, in numar de 6 pentru fiecare canal vertical (1) intern , in care fiecare vecinatate e diferita dimensional de acesta. In scopul usurarii descrierii din brevet, comunicarea individuala invecinata pe orizontala in oricare din cele 6 directii posibile va fi numita canal hexa (2) , iar mai multe

17

canale hexa (2) formeaza impreuna parti de retea hexa sau retele hexa intregi atat la nivel de corp refractar (a, b si c) cit si la nivel de rind in structura. Oricare din fetele superioare (d) orizontale si/sau fetele inferioare (e) orizontale ale corpurilor refractare (a, b si c) mic, mediu si mare, poate constitui baza deschisa a unuia sau mai multor canale hexa (2) care pot forma pe fiecare din corpurile refractare (a, b si c) mic, mediu si mare retele orizontale hexa (a.d.2) si respectiv (a.e.2) pe corpul refractar (a) mic, retele orizontale hexa (b.d.2) respectiv (b.e.2) pe corpul refractar (b) mediu si retele orizontale hexa (c.d.2) respectiv (c.e.2) pe corpul refractar (c) mare, fiecare continand un numar maxim de canale hexa (2) de 30 pentru retelele orizontale hexa (a.d.2 si a.e.2), de 70 pentru retelele orizontale hexa (b.d.2 si b.e.2) si de 130 de canale hexa (2) pentru retelele orizontale hexa (c.d.2 si c.e.2), iar fiecare canal hexa (2) face legatura intre doua canale verticale (1) de categorii diferite si invecinate si are un traseu continuu rectiliniu sau segmentat sau/si curbiliniu, cu sectiunea verticala in forma de triunghi sau trapez. In cazul triunghiului unul din virfuri este usor ovalizat, iar latura opusa acestuia se afla in planul fetelor superioare (d) orizontale si fetelor inferioare (e) orizontale ale corpurilor refractare (a, b si c) mic, mediu si mare, si are dimensiunea de preferinta intre 2 si 6 mm, iar in cazul trapezului, baza mica, aflata in locul virfului ovalizat e de preferinta intre 0 si 3 mm si inaltimea trapezului e cuprinsa de preferinta intre 2 mm si maxim 75% din inaltimea corpurilor refractare (a, b si c) mic, mediu si mare.

47. Importanta mare a retelelor orizontale hexa (a.d.2, a.e.2, b.d.2, b.e.2, c.d.2, c.e.2) e data si de faptul ca circulatia gazelor prin totalitatea elementelor hexa (2) ale acestora e garantata de diferentele de presiune intre canalele verticale (1) pe care elementul hexa (2) le uneste, diferente care au la baza, totdeauna, apartenenta canalelor verticale (1) invecinate la categorii dimensionale diferite, pentru fiecare element hexa (2) in parte. Retelele orizontale hexa(2) au contributie importanta in marirea suprafetei de transfer termic precum si in turbionarea circulatiei in canalele verticale (1) implicate alternant si succesiv in circulatia verticala a gazelor de la un rand la altul in structura, prin import si respectiv export de gaze cu flux orizontal si cu sensul de curgere de la canalul vertical (1) mai mic spre canalul vertical (1) mai mare cind fluxul de gaze trece dintr-un canal vertical (1) mai mare in unul mai mic.



48. Un alt aspect de optimizare a caramizilor pentru regeneratoare il constituie sistemul de fixare si stabilizare in structura. Elementele de imbinare de tip "mama-tata" sunt regandite pentru a consuma cat mai putin volum din cel al corpurilor refractare (a,b si c) precum si o cat mai mica suprafata din rezemarea acestora, in scopul de a se putea atinge numarul maxim posibil de 6 legaturi pe orizontala a fiecarui canal vertical (1), deoarece deschiderile retelelor hexa nu contribuie la suprafata de rezemare a caramizilor. In acest scop pe fata superioara (d) orizontala a corpurilor refractare (a, b si c) mic, mediu si mare se afla grupate radial, in jurul unuia dintre cele 7 canale verticale (1), interne si intregi dintre care unul este canalul vertical (1.1) central iar restul de 6 sunt invecinate acestuia, trei sau sase protuberante cu aspect de nervura (3), grupate in aceeasi directie cate una sau doua, iar cand sunt cate doua ele pot fi in continuare, adica separate de un canal vertical (1) sau discontinue, adica separate de mai mult de un canal vertical (1) si gruparile sunt orientate catre trei directii diferite, decalate radial cu cate 120* intre ele, iar fiecare dintre aceste nervuri (3) este plasata ca lungime intre contururile perimetrice a doua canale verticale (1) invecinate, din care unul dintre ele poate fi canalul vertical (1.1) central, iar sectiunea verticala a unei nervuri (3) poate fi circulara sau ovala sau poligonala cu latimea din planul fetei superioare (d) orizontale de preferinta intre 8 si 10 mm, iar inaltimea de preferinta intre 5 si 10 mm, iar pe fata inferioara (e) orizontala a corpurilor refractare (a, b si c) mic, mediu si mare se afla grupate cate una sau respectiv cate doua pe fiecare latura a perimetrului hexagonal al fetei inferioare (e) orizontale un numar de 6 sau respectiv 12 scobituri orizontale cu aspect de canal orizontal larg (4), care are conturul sectiunii verticale circular sau oval sau poligonal, iar fiecare canal orizontal larg (4) are o adancime in planul fetei inferioare (e) de preferinta intre 5 si 10 mm iar inaltimea aflata in planul peretilor periferici (f) verticali ai corpurilor refractare (a, b si c) mic, mediu si mare este de preferinta intre 9 si 14 mm, iar plasarea acestor canale orizontale largi (4) porneste de la cele 3 colturi ale hexagonului fetei inferioare (e) orizontale spre care sunt indreptate nervurile (3) de pe fata superioara (d) orizontala a fiecaruia dintre corpurile refractare (a, b si c) mic, mediu si mare si se desfasoara pe conturul perimetral al fetei inferioare (e) orizontale catre celelalte 3 colturi ale conturului hexagonal al acesteia, cate una

sau respectiv cate doua pe fiecare latura a hexagonului, iar cand sunt cate doua ele pot fi in continuare, adica despartite de un contur de canal vertical (1) sau discontinuu, adica despartite de mai mult decat un contur de canal vertical (1), exact in ordinea si plasamentul reciproc al nervurilor (3) corespondente aflate pe fata superioara (d) orizontala a fiecarui corp refractar (a, b si c) mic, mediu si mare, astfel incat lungimea fiecarui canal orizontal larg (4) se desfasoara intre perimetrele a doua canale verticale (1) plasate periferic si invecinate.

49: Un alt aspect de optimizare a caramizilor pentru regeneratoarele cowperelor este posibil datorita aceleiasi positionari speciale reciproce a canalelor verticale (1) interne, de categorie dimensionala diferita pentru fiecare triunghi echilateral in care poate fi impartita o sectiune orizontala a corpurilor refractare (a, b si c) mic, mediu si mare. El e aplicat ca si exemplu, nelimitativ, la cazul particular al corpurilor refractare (a) mici. Datorita faptului ca in acest caz numarul canalelor verticale (1) interne este 7 din care unul este canalul vertical (1.1) central iar restul de 6 canale verticale (1) sunt plasate pe un contur hexagonal in jurul centrului, se poate realiza un canal similar canalului magistral orizontal de rand din stadiul tehnic existent la brevetul american, si care sa aiba un rol similar acestuia, insa doar la nivelul intern al caramizii. In acest scop, la fata inferioara (e) orizontala a corpului refractar (a) mic se afla plasat un canal magistral orizontal intern (5) care uneste prin 4 pina la 8 elemente, toate cele 6 canale verticale (1) din jurul canalului vertical central (1.1) si care poate fi continuu sau discontinuu si poate avea o ramificatie (5.1) interioara catre canalul vertical central (1.1) precum si o ramificatie (5.2) exterioara catre unul din canalele verticale (1) aflate pe perimetrului conturului hexagonal al corpului refractar (a) mic, iar sectiunea verticala prin elementele canalului orizontal magistral intern (5) precum si/sau ramificatia (5.2) exterioara si/sau ramificatia (5.1) interioara poate fi un triunghi sau/si un trapez cu baza mare cuprinsa in planul fetei inferioare (e) orizontale a corpului refractar (a) mic, cu dimensiunea de preferinta intre 3 si 7 mm, iar baza mica aflata in planul fetei superioare (d) orizontale a corpului refractar (a) mic sau la cel putin 85% din inaltimea corpului refractar (a) mic, avand dimensiunea cuprinsa de preferinta intre 0 si 3 mm, astfel incat, cand canalul magistral orizontal intern (5) are traseu inchis iar inaltimea tuturor elementelor sale este egala cu inaltimea corpului refractar (a)

mic, se poate diviza corpul refractar (a) mic in doua parti ce pot fi fabricate, respectiv montate in structura, simultan sau succesiv.

50. Este de remarcat ca acest canal orizontal magistral intern (5) cu ramificatiile (5.1 si 5.2) interna si externa poate inlocui partial una sau ambele retele hexa (a.d2 si/sau a.e.2) mica superioara sau/si inferioara dar poate si coexista impreuna cu acestea, caz in care canalele hexa (2) care se suprapun cu canalul orizontal magistral intern (5) sau/si ramificatiile (5.1 sau/si 5.2) interioara sau/si exterioara pot lipsi.

51. Un alt aspect de optimizare a caramizilor pentru regeneratoarele cowperelor consta in posibila dirijare a turbioanelor create de intrarea sau iesirea gazelor din canalele verticale (1) interne, canalul vertical (1.1) central si canalele verticale (1) periferice plasate periferic la conturului hexagonal al corpurilor refractare (a, b si c) mic, mediu si mare. Deasemenea, dirijarea poate fi facuta si in cazul peretilor verticali ai canalului magistral intern (5) al corpului refractar (a) mic atunci cind acesta separa corpul refractar (a) mic in doua parti distincte. Se urmareste ca miscarea turbionara sa urmareasca in plan orizontal, partial si de preferat in cit mai mare masura, conturul suprafetelor verticale ale tuturor canalelor verticale (1) plasate intern si periferic si (1.1) plasat central, ale corpurilor refractare (a, b si c) mic, mediu si mare, in scopul de a antrena stratul superficial subtire de gaze aflat la contactul direct cu materialul refractar si care are un efect de de izolare a materialului refractar de restul fluxului vertical de gaze aflat in curgere. Acest fapt provoaca o ecranare partiala a transferului termic intre mediul solid fix si mediul gazos aflat in miscare. In aceeasi idee, este de asemenea de preferat ca sensul de rotatie in plan orizontal al acestor turbioane sa fie acelasi in structura de la un rind orizontal de caramizi la cel urmator, pentru ca efectul de antrenare al stratului superficial cu efect de ecran izolator al transferului termic intre cele doua medii sa fie intretinut si accentuat pe toata inaltimea parcursa de gaze in structura de material refractar.

51. La realizarea structurii, principalul element de optimizare consta in faptul ca succesiunea pe verticala a canalelor verticale (1) ale fiecărei caramizi dintr-un rand pentru a realiza continuitatea canalului vertical al structurii se face in asa fel incat oricare grup succesiv de trei canale verticale (1) suprapuse, la orice zona sau orice pozitie pe inaltimea structurii, e alcatuit din canale verticale

(1) din categorii dimensionale diferite. In acest scop, structura este alcatuita din randuri orizontale prin alaturarea compacta in plan orizontal a mai multor corpuri refractare (a, b sau c) mici, medii sau mari. Prin alaturarea reciproca a tuturor peretilor periferici (f) ai corpurilor refractare (a, b sau c) mici, medii sau mari, canalele orizontale largi (4) ale fiecarui corp refractar (a,b sau c) mic, mediu sau mare devin paralele si comunica doua cate doua pe toata lungimea lor. De-a lungul si pe toata inaltimea restului suprafetelor lor invecinate, toti peretii periferici (f) verticali ai unui rand orizontal formeaza prin alaturare doi cate doi, un canal magistral orizontal de rand (6). Suprapunerea decalata si succesiva a mai multor randuri orizontale se face astfel incat baza de sprijin a randului superior poate fi constituita din fetele superioare (d) orizontale sau fetele inferioare (e) orizontale ale corpurilor refractare (a,b sau c) mici, medii sau mari din randul orizontal anterior. Toate nervurile (3) ce apartin corpurilor refractare (a, b sau c) mici, medii sau mari ale unui rand sunt inglobate in canalele orizontale largi (4) ale corpurilor refractare (a,b sau c) mici, medii sau mari care fac parte din randul orizontal adiacent, iar in oricare succesiune de trei canale verticale (1) din structura, sunt reprezentate toate trei categoriile dimensionale ale acestora.

Revendicari

1. Caramida pentru regeneratoare alcatuita dintr-un corp refractar (a) mic sau un un corp refractar (b) mediu sau un corp refractar (c) mare, fiecare cu aspect general de prisma hexagonala regulata si marginite de o fata superioara (d) orizontala, o fata inferioara (e) orizontala precum si de 6 pereti periferici (f) verticali componentii ai canalului magistral de rind (6) . Daca privim de sus fata superioara (d) orizontala a corpului refractar (a, b si c) mic, mediu si mare cu doua din laturile hexagonului pe directie orizotala, observam ca el poate fi considerat ca un hexagon compus din 24 triunghiuri echilaterale egale in cazul corpului refractar (a) mic, din 54 in cazul corpului refractar (b) mediu si din 96 in cazul corpului refractar (c) mare, grupate compact, iar in punctele de unire ale tuturor varfurilor acestor triunghiuri echilaterale se constituie cate un ax vertical care apartine cate unui canal vertical (1) care uneste fetele superioare (d) orizontale cu fetele inferioare (e) orizontale ale corpului refractar (a, b si c) mic, mediu si mare, iar cele 6 canale verticale (1) pozitionate in colturile fetelor superioare (d) orizontale apar sub forma unei treimi de canal vertical intreg (1), iar alte 6 canale verticale (1) in cazul corpului refractar (a) mic, respectiv 12 canale verticale (1) in cazul corpului refractar (b) mediu si respectiv 18 canale verticale (1) in cazul corpului refractar (c) mare , sunt pozitionate pe cele 6 laturi ale hexagonului fetelor superioare (d) orizontale ale corpurilor refractare (a, b si respectiv c) mic, mediu si mare si apar sub forma unei jumatai de canal vertical (1) intreg, iar alte 7 canale verticale (1) ale corpului refractar (a) mic, respectiv 19 canale verticale (1) ale corpului refractar (b) mediu si respectiv 37 canale verticale (1) ale corpului refractar (c) mare , sunt toate cu contur intreg si sunt plasate respectiv in interiorul fetelor superioare (d) orizontale ale corpurilor refractare (a, b si respectiv c) mic, mediu si mare, iar dintre acestea face parte si cate un canal vertical (1) numit canal vertical central(1.1) care este plasat in mijlocul hexagonului , iar restul de 6, respectiv 18 si respectiv 36 de canale verticale (1) sunt grupate in jurul canalului vertical central (1.1) pe cate unul, respectiv doua si respectiv trei contururi hexagonale interne concentrice ale

1
Kor

fetei superioare (d) orizontale a corpurilor refractare (a, b si respectiv c) mic, mediu, respectiv mare, caramida caracterizata prin aceea ca:

- luand ca referinta dimensionala echivalenta comuna pentru toate cele 19 sau 37 sau 61 de canale verticale (1) ale corpurilor refractare (a, b si c) mic, mediu si mare, un cerc de referinta de o anumita raza, ca valoare echivalenta a suprafetei sectiunii orizontale a acestora, atunci, raza acestui cerc de referinta e cuprinsa de preferinta intre 5 si 25 mm, iar in functie de valoarea acestei raze, toate canalele verticale (1) in numar de 19 sau 37 sau 61 se impart in cel putin trei categorii dimensionale diferite in asa fel incat regula de aranjare a canalelor verticale (1) pe fata superioara (d) orizontala a corpurilor refractare (a, b si c) mic, mediu si mare este ca pe fiecare varf al fiecarui triunghi echilateral ce compune fata superioara (d) orizontala sau fata inferioara (e) orizontala a corpurilor refractare (a, b si c) mic, mediu si mare, se afla centrul cate unui canal vertical (1) din una din cele cel putin trei categorii dimensionale, si care categorie este diferita de fiecare din celelalte doua, corespunzatoare celorlalte doua varfuri.

2. Caramida pentru regeneratoare conform revendicarii 1, caracterizata prin aceea ca:

- peretii periferici (f) verticali ai corpurilor refractare (a, b si c) mic, mediu si mare pot avea suprafete plane sau/si curbate si atat acestia cat si peretii canalelor verticale (1) ai corpurilor refractare (a, b si c) mic, mediu si mare pot avea contur perimetral curb sau poligonal si atat acestia cat si peretii periferici (f) verticali prezinta o abatere de la verticalitate in directia materialului refractar, cu o panta cuprinsa de preferinta intre 0,5 si 6%.

3. Caramida pentru regeneratoare conform revendicarii 1 si 2, caracterizata prin aceea ca:

- oricare din fetele superioare (d) orizontale si/sau fetele inferioare (e) orizontale ale corpurilor refractare (a, b si c) mic, mediu si mare, poate constitui baza deschisa a unuia sau mai multor canale hexa (2) care pot forma pe fiecare din corpurile refractare (a, b si c) mic, mediu si mare retele orizontale hexa (a.d.2) si respectiv (a.e.2) pe corpul refractar (a) mic, retele orizontale hexa (b.d.2) respectiv (b.e.2) pe corpul refractar (b) mediu si retele orizontale hexa (c.d.2) respectiv (c.e.2) pe corpul refractar (c) mare, fiecare continand un numar

2
Ador

maxim de canale hexa (2) de 30 pentru rețelele orizontale hexa (a.d.2.si a.e.2), de 70 pentru rețelele orizontale hexa (b.d.2 si b.e.2) si de 130 de canale hexa (2) pentru rețelele orizontale hexa (c.d.2.si.c.e.2), iar fiecare canal hexa (2) face legatura intre doua canale verticale (1) de categorii diferite si invecinate si are un traseu continuu rectiliniu sau segmentat sau/si curbiliniu, cu sectiunea verticala in forma de triunghi cu un virf ovalizat sau trapez, si cu o latura opusa acestui virf in planul fetelor superioare (d) orizontale si fetelor inferioare (e) orizontale ale corpurilor refractare (a, b si c) mic, mediu si mare, cu dimensiunea de preferinta intre 3 si 6 mm, iar baza mica a trapezului intre 0 si 3 mm si inaltimea acestuia cuprinsa de preferinta intre 3 mm si maxim 75% din inaltimea corpurilor refractare (a, b si c) mic, mediu si mare.

4. Caramida pentru regeneratoare conform revendicarii 1 si 2, caracterizata prin aceea ca:

- pe fata superioara (d) orizontala a corpurilor refractare (a, b si c) mic, mediu si mare se afla grupate radial, intern si intregi in jurul unuia dintre cele 7 canale verticale (1), dintre care unul este canalul vertical (1.1) central iar restul de 6 sunt invecinate acestuia, trei sau sase protuberante cu aspect de nervura (3), grupate in aceeasi directie cate una sau doua, iar cand sunt cate doua ele pot fi in continuare, adica separate de un canal vertical (1) sau discontinue, adica separate de mai mult de un canal vertical (1) si gruparile sunt orientate catre trei directii diferite, decalate radial cu cate 120* intre ele, iar fiecare dintre aceste nervuri (3) este plasata ca lungime intre contururile perimetrice a doua canale verticale (1) invecinate, din care unul dintre ele poate fi canalul vertical (1.1) central, iar sectiunea verticala a unei nervuri (3) poate fi circulara sau ovala sau poligonala cu latimea din planul fetei superioare (d) orizontale de preferinta intre 8 si 10 mm, iar inaltimea de preferinta intre 5 si 10 mm, iar pe fata inferioara (e) orizontala a corpurilor refractare (a, b si c) mic, mediu si mare se afla grupate cate una sau respectiv cate doua pe fiecare latura a perimetrului hexagonal al fetei inferioare (e) orizontale un numar de 6 sau respectiv 12 scobituri orizontale cu aspect de canal orizontal larg (4), care are conturul sectiunii verticale circular sau oval sau poligonal, iar fiecare canal orizontal larg (4) are o adancime in planul fetei inferioare (e) de preferinta intre 5 si 10 mm iar inaltimea aflata in planul peretilor periferici (f) verticali ai corpurilor refractare

(a, b si c) mic, mediu si mare este de preferinta intre 9 si 14 mm, iar plasarea acestor canale orizontale largi (4) porneste de la cele 3 colturi ale hexagonului fetei inferioare (e) orizontale spre care sunt indreptate nervurile (3) de pe fata superioara (d) orizontala a fiecaruia dintre corpurile refractare (a, b si c) mic, mediu si mare si se desfasoara pe conturul perimetral al fetei inferioare (e) orizontale catre celelalte 3 colturi ale conturului hexagonal, cate una sau respectiv cate doua pe fiecare latura a hexagonului, iar cand sunt cate doua ele pot fi in continuare, adica despartite de un contur de canal vertical (1) sau discontinuu, adica despartite de mai mult decat un contur de canal vertical (1), exact in ordinea si plasamentul reciproc al nervurilor (3) corespondente aflate pe fata superioara (d) orizontala a fiecarui corp refractar (a, b si c) mic, mediu si mare, astfel incat lungimea fiecarui canal orizontal larg (4) se desfasoara intre perimetrele a doua canale verticale (1) plasate periferic si invecinate.

5. Caramida refractara pentru regeneratoare conform revendicarii 1 si 2 caracterizata prin aceea ca:

- la fata inferioara (e) orizontala a corpului refractar (a) mic se afla plasat un canal magistral orizontal intern (5) care uneste prin 4, 5 sau 6 elemente cele 6 canale verticale (1) din jurul canalului vertical central (1.1) si poate fi continuu sau discontinuu si poate avea o ramificatie (5.1) interioara catre canalul vertical central (1.1) precum si o ramificatie (5.2) exterioara catre unul din canalele verticale (1) aflate pe perimetrului conturului hexagonal al corpului refractar (a) mic, iar sectiunea verticala prin elementele canalului orizontal magistral intern (5) precum si/sau ramificatia (5.2) exterioara si/sau ramificatia (5.1) interioara poate fi un triunghi sau/si un trapez cu baza mare cuprinsa in planul fetei inferioare (e) orizontale a corpului refractar (a) mic, cu dimensiunea de preferinta intre 3 si 7 mm, iar baza mica aflata in planul fetei superioare (d) orizontale a corpului refractar (a) mic sau la cel putin 85% din inaltimea corpului refractar (a) mic, avand dimensiunea cuprinsa de preferinta intre 0 si 3 mm, astfel incat, cand canalul magistral orizontal intern (5) are traseu inchis iar inaltimea tuturor elementelor sale este inaltimea corpului refractar (a) mic, se poate diviza corpul refractar (a) mic in doua parti ce pot fi fabricate, respectiv montate in structura, simultan sau succesiv, iar cei 12 pereti periferici noi aparuti ai corpului refractar (a) mic vor avea aceleasi forme, dimensiuni si

4


inclinari de la verticala catre materialul refractar al corpului refractar (a) ca si peretii periferici (f) verticali existenti.

6. Caramida refractara pentru regeneratoare conform revendicarii 1 , 2 , 3 si 5 , caracterizata prin aceea ca :

-fara a fi ilustrate si notate in desene, doua sau mai multe dintre segmentele succesive ale canalelor magistrale orizontale de rind ale corpurilor refractare (a, b sau c) mici, medii sau mari , precum si dintre segmentele succesive ale canalelor magistrale orizontale interne (5) ale corpurilor refractare (a) mici, au axele longitudinale mediane orizontale ale fetelor deschise, plasate succesiv de cite una si respectiv cealalta parte a axei orizontale ce uneste intre ele centrele invecinate ale canalelor verticale periferice (1) sau /si ale canalelor verticale interne(1) , inclusiv ale canalului vertical intern (1.1) central, aflate la capetele respectivei axe orizontale.

7. Structura de regenerator conform revendicarii 1, 2 si 4 caracterizata prin aceea ca:

- este alcatuita din randuri orizontale prin alaturarea compacta in plan orizontal a mai multor corpuri refractare (a, b sau c) mici, medii sau mari astfel incat, prin alaturarea reciproca a tuturor peretilor periferici (f) ai corpurilor refractare (a, b sau c) mici, medii sau mari, canalele orizontale largi (4) ale fiecarui corp refractar (a,b sau c) mic, mediu sau mare devin paralele si comunica doua cate doua pe toata lungimea lor, iar de-a lungul si pe toata inaltimea restului suprafetelor lor invecinate, toti peretii periferici (f) verticali ai unui rand orizontal formeaza prin alaturare doi cate doi un canal magistral orizontal de rand (6), iar suprapunerea decalata si succesiva a mai multor randuri orizontale se face astfel incat baza de sprijin a randului superior poate fi constituita din fetele superioare (d) orizontale sau fetele inferioare (e) orizontale ale corpurilor refractare (a,b sau c) mici, medii sau mari din randul orizontal anterior, situatie in care toate nervurile (3) ce apartin corpurilor refractare (a, b sau c) mici, medii sau mari ale unui rand sunt inglobate in canalele orizontale largi (4) ale corpurilor refractare (a,b sau c) mici, medii sau mari care fac parte din randul orizontal adiacent, iar in oricare succesiune de trei canale verticale (1) din structura, sunt reprezentate toate trei categoriile dimensionale ale acestora.

5

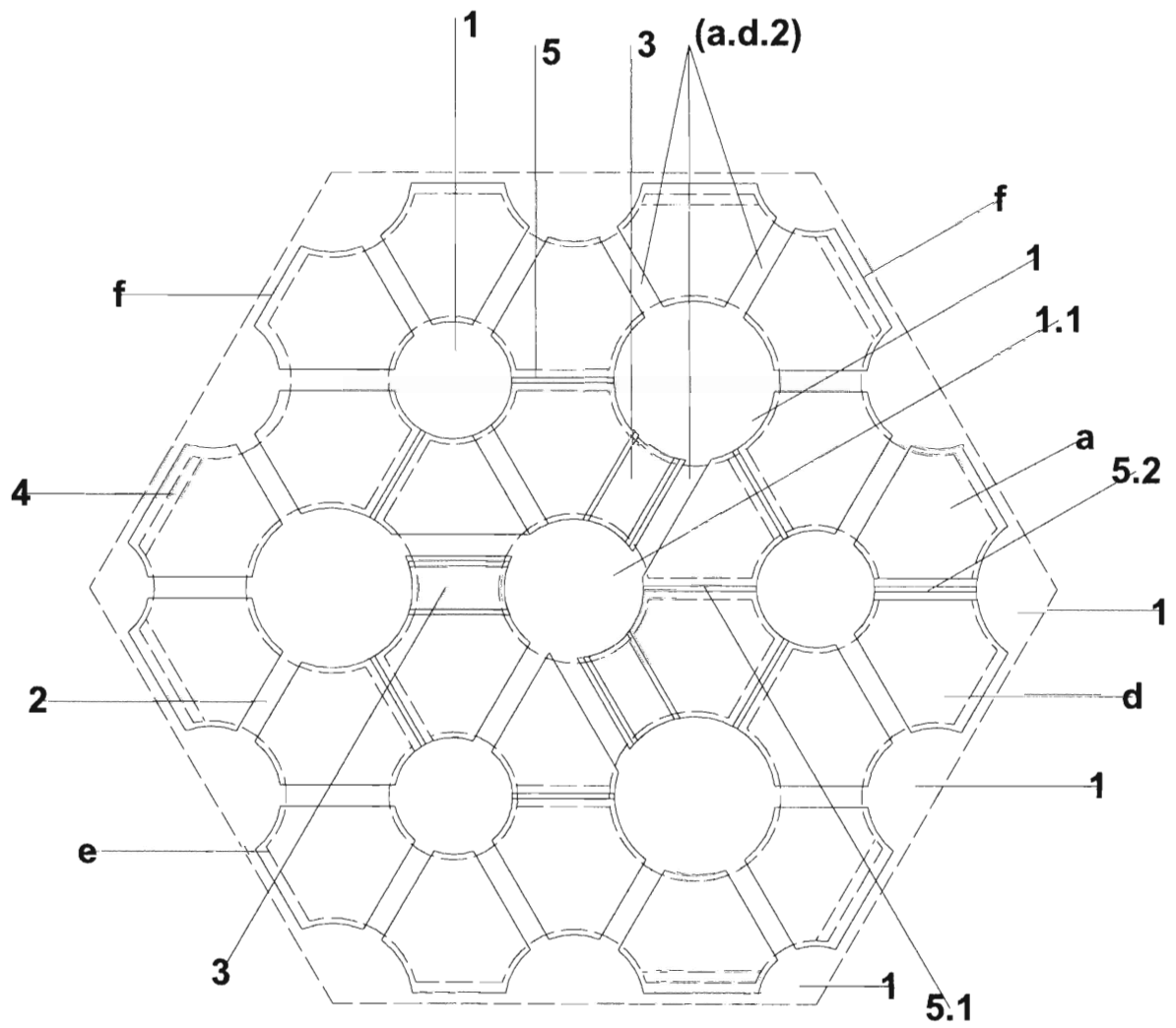



Figura 1

Tutor

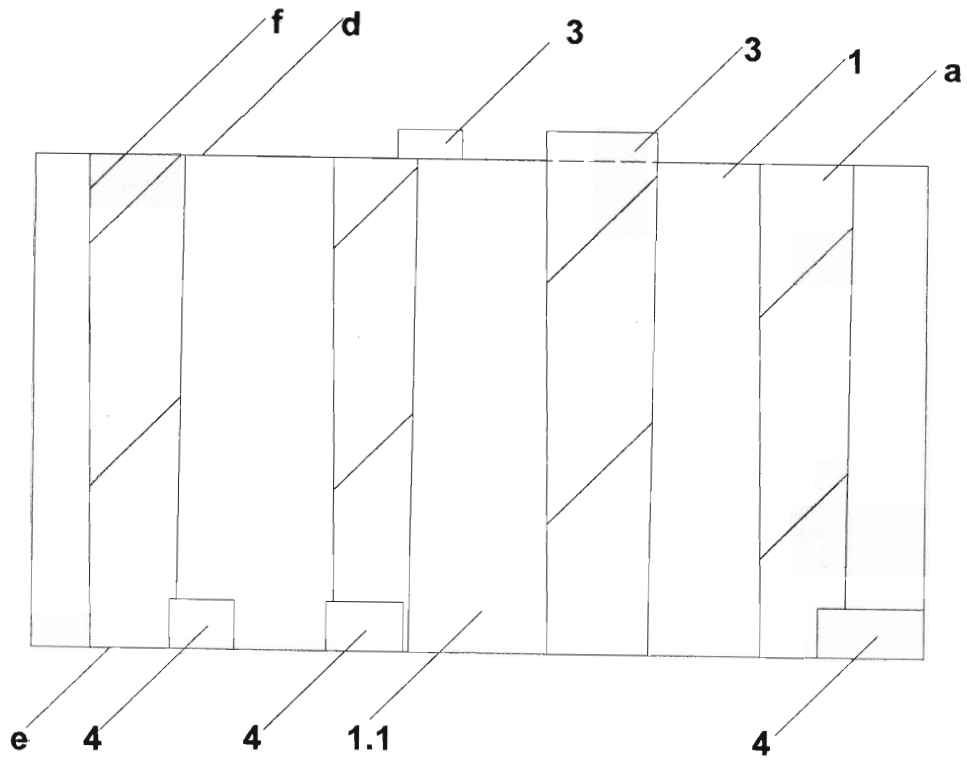


Figura 2

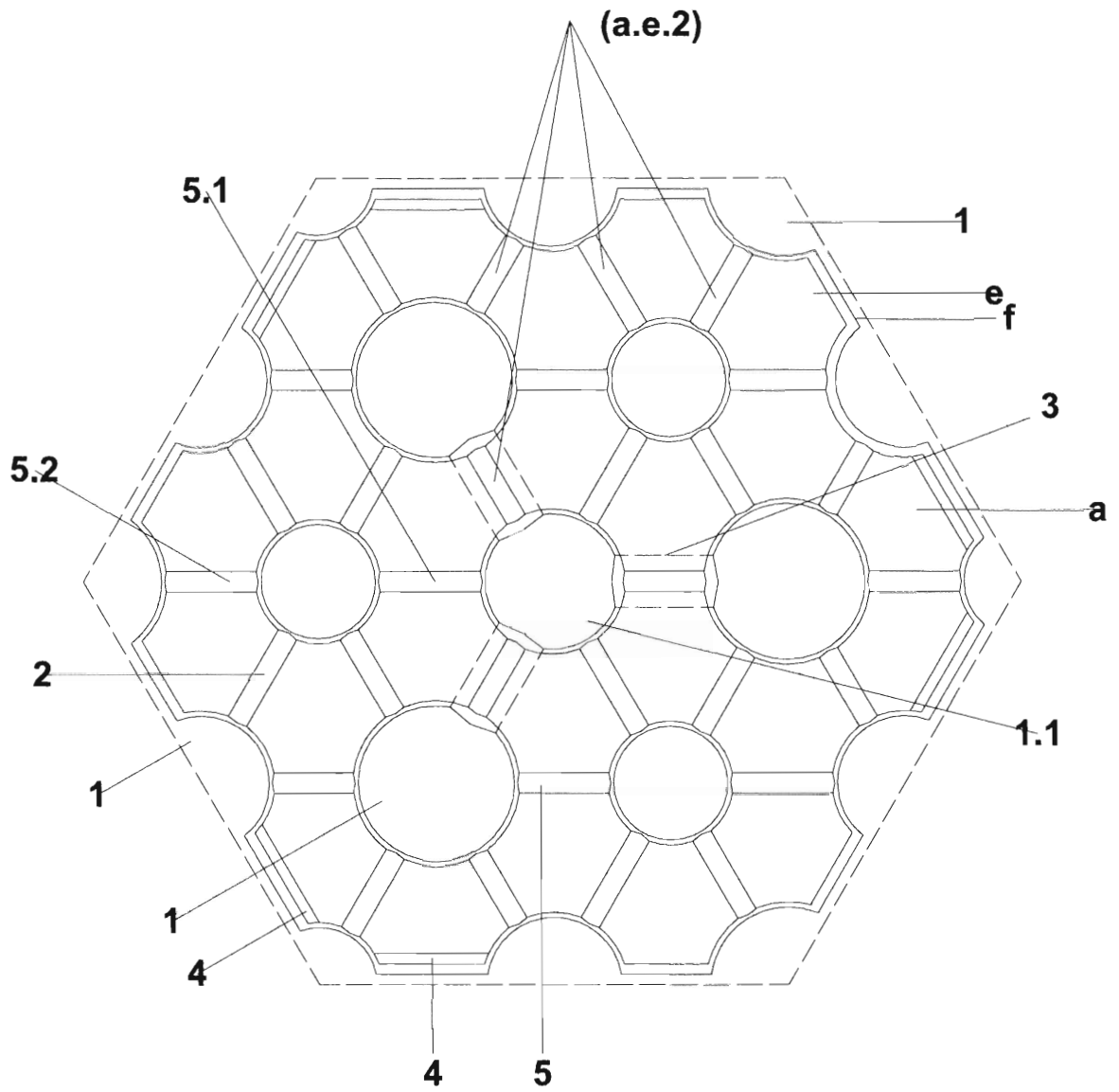


Figura 3

Ador

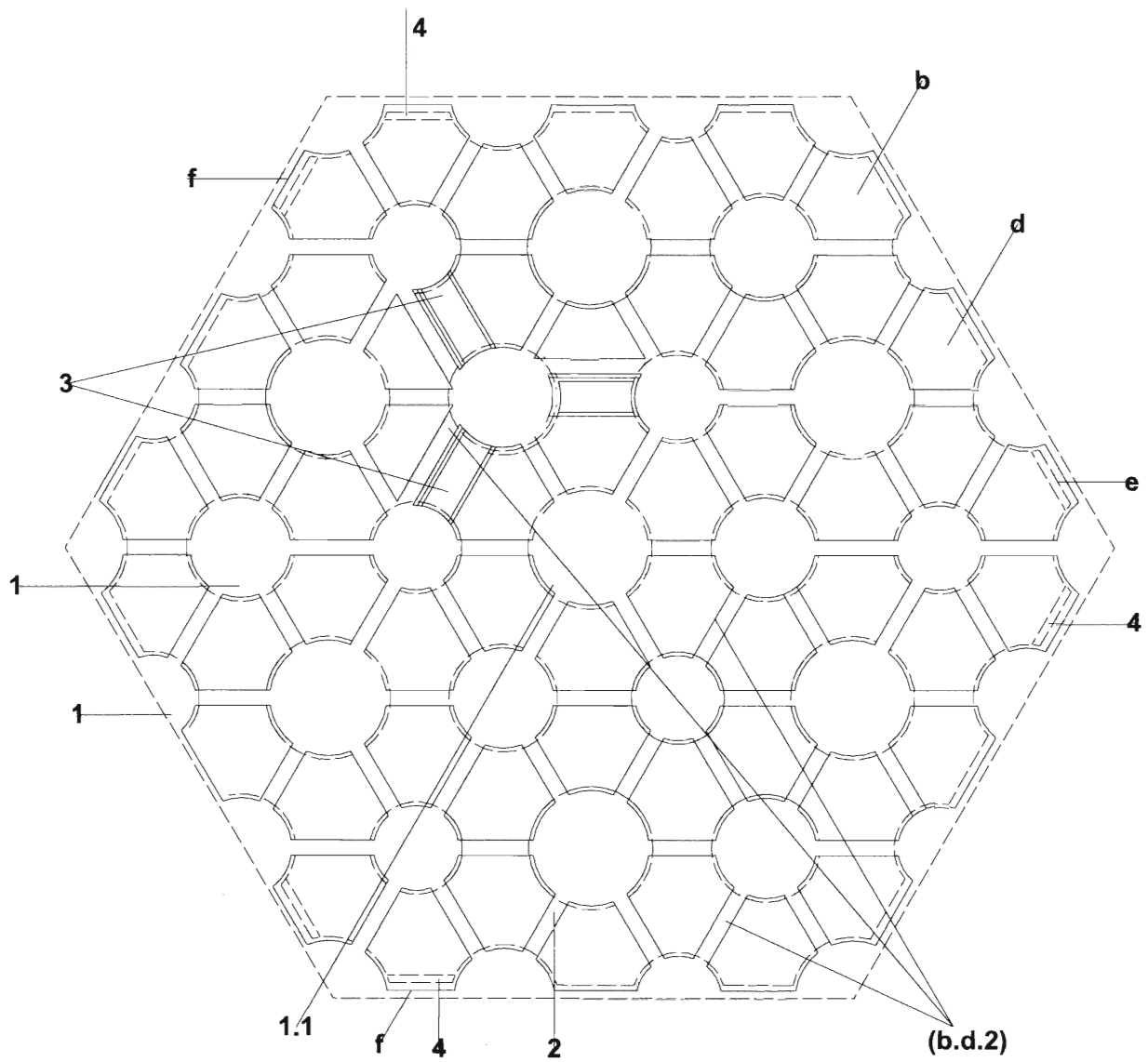


Figura 4

Todor

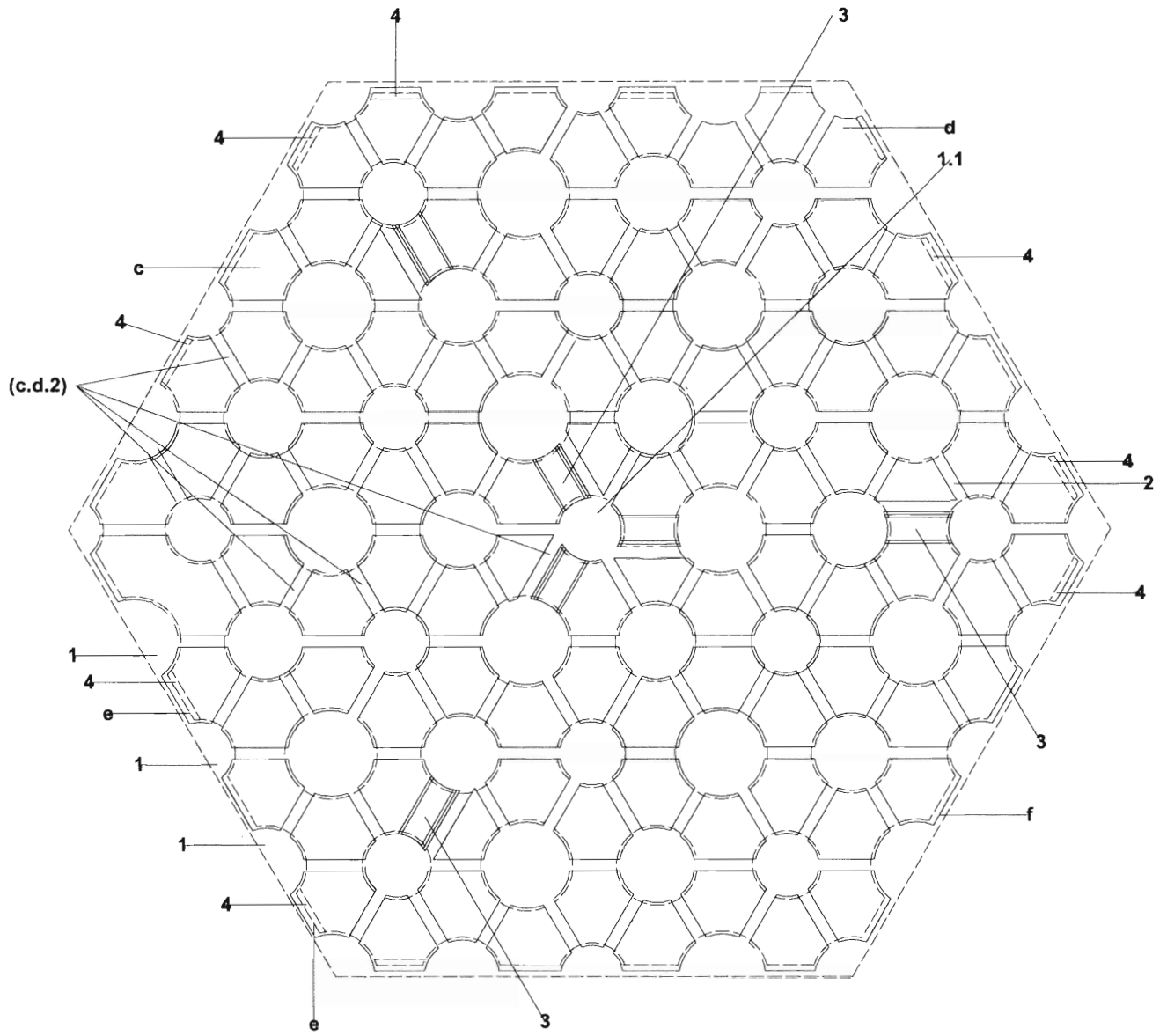


Figura 5

2

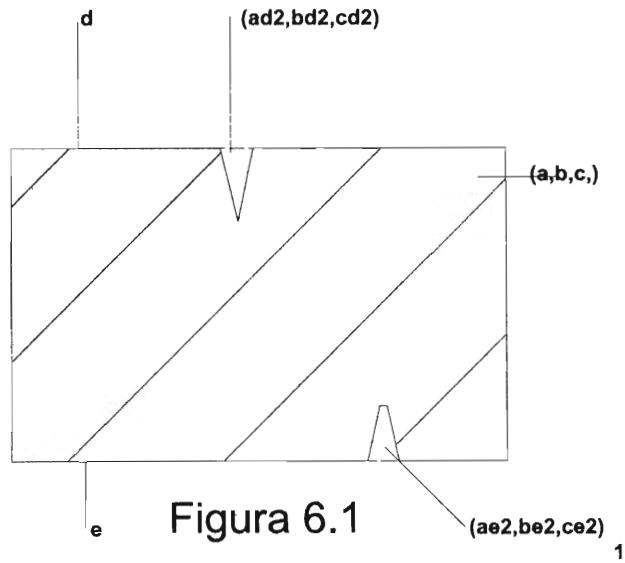


Figura 6.1

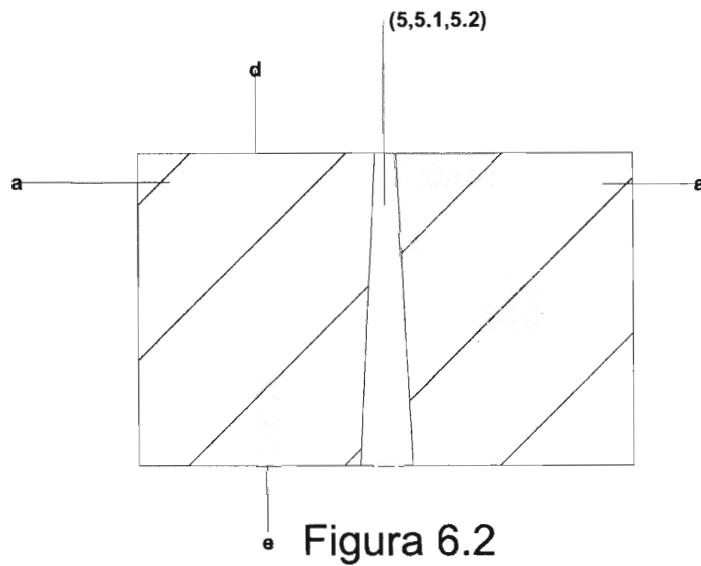


Figura 6.2

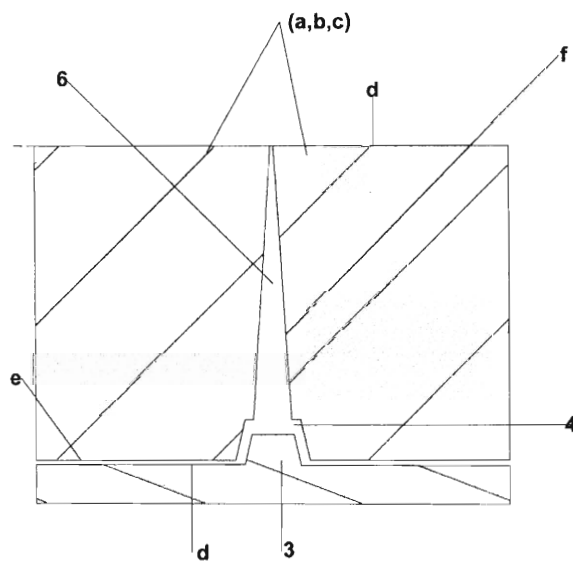


Figura 6.3