



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2004 00485**

(22) Data de depozit: **28.11.2002**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **28.11.2008** BOPI nr. **11/2008**

(30) Prioritate:

29.11.2001 NL 1019453

(41) Data publicării cererii:

30.12.2004 BOPI nr. **12/2004**

(86) Cerere internațională PCT:

Nr. **NL 02/00773 28.11.2002**

(87) Publicare internațională:

Nr. **WO 03/045870 05.06.2003**

(73) Titular:

• **APM CONSULTANTS BV,**
SLEPERWEG 10 MAASTRICHT, NL

(72) Inventatori:

• **NIEL EGIDE MARIE MATHIEU GERARD,**
PASTOOR HABETSSTRAAT 20,
MAASTRICHT, NL;
• **CRANSVELD JOSEPH,**
RUE TRIBOMONT, 91, WEGNEZ, BE

(74) Mandatar:

CABINET ENPORA S.R.L.,
ȘOSEAUA IANCULUI, NR. 7, BL. 109B,
SC. B, ET. 1, AP. 46, SECTOR 2,
COD 73371, BUCUREȘTI

(56) Documente din stadiul tehnicii:

WO 0146081; FR 2090813

(54) PROCEDU DE OBTINERE A UNEI ZGURI CU PROPRIETĂȚI HIDRAULICE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un procedeu de obținere a unei zguri cu proprietăți hidraulice liante, pe baza unui amestec constituit din calcar, cenușă zburătoare și aditivi. Procedeu conform invenției cuprinde: amestecarea materiilor prime, introducerea amestecului în partea superioară a unui schimbător de căldură cilindric vertical, introducerea produsului ars, obținut la partea inferioară a schimbătorului de căldură menționat, într-un cuptor de topire, astfel încât să rezulte un produs topit,

răcirea produsului topit, pulverizarea și amestecarea acestuia cu cenușă zburătoare și aditivi, pentru a rezulta un liant. Amestecul rezultat prin asocierea materiilor prime aflate într-un raport în greutate prestabilit este granulat concomitent cu adaosul unui combustibil solid, iar granulele rezultate sunt introduse în schimbătorul de căldură vertical.

Revendicări: 12



RO 122033 B1

1 Invenția se referă la un procedeu de obținere a unei zguri cu proprietăți hidraulice de
legare, pe baza unui amestec cuprinzând piatră de var, cenușă zburătoare și orice aditiv,
3 materii prime sau materii brute care sunt amestecate, topite și pulverizate.

Un asemenea procedeu este cunoscut din brevetul european **EP 0393731**, unul
5 dintre inventatorii acestui brevet fiind menționat ca inventator în cererea pentru prezenta
invenție. Din acest procedeu se cunoaște că materialele brute, care se bazează pe CaO,
7 SiO₂ și Al₂O₃ sunt topite într-un vas la o temperatură aflată în domeniul cuprins între 1400°C
și 1550°C. Produsul rezultat este o topitură compusă din 33-52% în greutate CaO, 9-25%
9 în greutate Al₂O₃ și 25-45% în greutate SiO₂, topitură care este răcită după scurgere prin
trecerea acesteia printre valțurile unui răcitor cu valțuri (calandru) până când se atinge o
11 temperatură de 500-1000°C. Masa astfel solidificată este ulterior spartă și răcită suplimentar
cu aer, aerul de răcire încălzit fiind utilizat pentru încălzirea suplimentară a materialelor brute.
13 În practică a devenit evident că un asemenea procedeu conduce la o zgură vitrificată având
un conținut ridicat de CaO.

Se cunoaște, atât din cererea de brevet belgiană **BE 766032**, cât și din publicarea
15 brevetului german **DE 2122 027**, o metodă pentru utilizarea unor reziduuri de cărbune și car-
bonat de calciu în amestec, amestec care este încălzit la o temperatură de aproximativ
17 1300°C și calcinat ulterior la o temperatură de cel puțin 1500°C, proces în timpul căruia are
loc arderea și sinterizarea. Cu toate acestea, sinterizarea este un proces în care granulele
19 se topesc la suprafață, determinând legarea lor împreună. Aceasta înseamnă că, în aranja-
mentul dezvoltat în cele două publicații de brevet menționate mai sus, legarea are loc în zona
21 în care se furnizează combustibilul sau chiar deasupra acesteia, ceea ce nu este de dorit în
practică, determinând legarea și colmatarea întregii mase de materiale solide deja în
23 preîncălzitor, ceea ce nu este de dorit.

În multe țări în care se mai produce încă ciment Portland tradițional, componentul
25 principal al cimentului Portland este clincherul Portland, care este preparat într-un cuptor cu
cuvă. Acest proces de producție ce implică muncă intensivă are limitări în ceea ce privește
27 calitatea clincherului obținut și nu oferă o perspectivă în ceea ce privește realizarea adaptări-
lor care vor conduce la îmbunătățiri sau la o producție mai mare.

Conform prezentei invenții, este posibil să se adapteze infrastructura existentă a
31 fabricii, făcând astfel posibilă schimbarea către un alt proces de producție care asigură, de
asemenea, un liant anorganic pentru industria de construcții, care are practic proprietăți iden-
33 tice în ceea ce privește rezistența și posibilitățile de producție cu ciment Portland.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în evitarea sinterizării sau aglo-
35 merării materiilor prime introduse sub formă de granule într-un cuptor de recoacere, la
temperatură ridicată, în procesul realizării unei zguri cu proprietăți hidraulice liante.

37 Astfel, prin procedeul conform invenției se urmărește prepararea unei zguri având
proprietăți hidraulice de legare, în care sinterizarea materiilor prime care sunt încălzite la o
39 temperatură ridicată trebuie împiedicată pe cât posibil în decursul procesului de calcinare.

Materiile prime sunt introduse într-un cuptor de recoacere, sub formă de granule,
41 având o compoziție cunoscută, cuptor de recoacere care previne sinterizarea granulelor care
au fost deja introduse în compoziția specifică dorită.

43 În procedeul conform invenției se utilizează infrastructura existentă a unui proces de
producție a clincherului în care se utilizează un cuptor cu cuvă și care adaptează infrastruc-
45 tura menționată în asemenea manieră încât să se producă zgură în loc de clincher, scopul
fiind realizarea unei cantități maxime de produs ars, trecut prin instalație pentru prepararea
47 zgurii.

RO 122033 B1

În procesul tehnologic nu are loc legarea granulelor la suprafețele acestora și, între așa-numitele puncte de contact ale granulelor, vor apărea granule cu mișcare lentă, rezultatul fiind practic excluderea colmatării nedorite a masei. 1 3

Procedeul conform invenției, de obținere a unei zguri cu proprietăți hidraulice liante, pe baza unui amestec constituit din calcar, cenușă zburătoare și aditivi, prin amestecarea materiilor prime, introducerea amestecului în partea superioară a unui schimbător de căldură cilindric vertical, introducerea produsului ars, obținut la partea inferioară a schimbătorului de căldură cilindric vertical, într-un cuptor de topire, astfel încât să rezulte un produs topit, răci-rea produsului topit, pulverizarea și amestecarea acestuia cu cenușă zburătoare și aditivi, pentru a rezulta un liant, se caracterizează prin aceea că amestecul rezultat prin asocierea materiilor prime aflate într-un raport în greutate prestabilit este granulat concomitent cu adaosul unui combustibil solid, iar granulele rezultate sunt introduse în schimbătorul de căldură vertical. 5 7 9 11 13

Procedeul conform invenției cuprinde următoarele etape:

i) amestecarea materiilor prime: piatră de var, cenușă zburătoare, aditivi, într-un raport în greutate prestabilit; 15

ii) granularea amestecului din etapa i), în timp ce se adaugă un combustibil solid; 17

iii) introducerea granulelor din etapa ii) în partea superioară a unui schimbător de căldură cilindric vertical; 19

iv) introducerea produsului ars obținut la partea inferioară a schimbătorului de căldură cilindric vertical, menționat, într-un cuptor de topire, astfel încât să se obțină un produs topit; 21

v) stingerea produsului topit obținut în etapa iv) astfel încât să se obțină zgura cu proprietăți hidraulice de legare și ulterior; 23

vi) pulverizarea zgurii obținute în etapa v) și amestecarea acesteia cu cenușă zburătoare și orice aditiv, de preferință un activator, astfel încât să se obțină un liant. 25

Prin realizarea procedurii în acest mod se obține o zgură având proprietăți hidraulice de legare, care, după pulverizarea și amestecarea cu cenușă zburătoare și orice aditiv, de preferință un activator, produce un liant care este utilizat ca ciment. Invenția este adecvată în particular pentru utilizare în cuptoare cu cuvă, modificate, aferente fabricilor de ciment. 27 29

Se dă în continuare un exemplu de realizare a procedurii conform invenției. 31

Se introduce în schimbătorul de căldură o cantitate de granule cuprinzând deja un combustibil solid, de exemplu cărbune sau cenușă zburătoare având un conținut ridicat de carbon, compoziția fiecărei granule fiind deja corespunzătoare scopului propus, astfel încât să se obțină la orificiul de evacuare al cuptorului de topire o zgură cu o compoziție chimică corectă. În variante de realizare specifice, este de dorit să se utilizeze materii prime care sunt pulverizate în conformitate cu etapa i). Ca rezultat al prezenței combustibilului solid în granule, în granule are loc o intensă reacție omogenă, efectele de sinterizare având loc doar în granule, astfel încât este dificilă orice legare la suprafețele acestora, legare externă care poate avea ca rezultat chiar colmatarea masei. Deoarece granulele sunt decarbonatate complet în schimbătorul de căldură cilindric vertical, temperatura topiturii nu este afectată local defavorabil de un proces de decarbonare consumator de energie. În plus, granulele determină cu greu o separare în cuptorul de topire. Deși piatra de var este menționată consecvent aici ca materie primă, pentru persoanele de specialitate din domeniu este evident că, pe lângă piatră de var, în etapa i) a procedurii se pot utiliza, de asemenea reziduuri industriale având un conținut ridicat de CaO, așa cum sunt reziduuri de Ca(OH)_2 sau CaO. 33 35 37 39 41 43 45

RO 122033 B1

1 După pulverizare, zgura este amestecată în final cu o cantitate substanțial identică
2 de cenușă zburătoare pentru a se obține un liant ca produs final. Prezenta invenție are mai
3 mult avantaje în comparație cu procedeele clasice de obținere a clincherului. Deoarece zgura
4 are calitate ridicată, cenușa zburătoare neprelucrată poate fi adăugată într-o cantitate de
5 până la propria greutate a zgurii (zgură:cenușă zburătoare = 50:50). Ca rezultat, costurile
6 de producție și costurile cu energia pentru produsul final prezent sunt reduse la un nivel sub
7 cel al cimentului Portland obișnuit. În plus față de aceasta, se realizează o reducere semni-
8 ficativă a utilizării pietrei de var per unitate de produs final. Aceasta conduce la o emisie de
9 CO₂ redusă puternic (o reducere cu mai mult de 50%). Un alt avantaj este faptul că produsul
10 final poate fi produs din cenușă zburătoare din cărbune ca un material brut alternativ într-o
11 cantitate de până la 70%.

12 Se înțelege că termenul "aditivi" include agenți lianți, agenți de umplere și de corec-
13 tare, aceștia de corectare fiind considerați ca fiind agenți care, ca rezultat al compoziției lor
14 chimice sau mineralogice, corectează un amestec, în particular un amestec de piatră de var
15 și cenușă zburătoare, astfel încât să se obțină compoziția optimă dorită și rezistență a miezu-
16 rilor în stare crudă în granule. Astfel, se adaugă un agent de corectare la materialele brute:
17 piatră de var și cenușă zburătoare în etapa i) a procedurii pentru a se obține compoziția
18 chimică sau mineralogică dorită, a granulelor.

19 De preferință, gazele fierbinți din cuptorul de topire sunt introduse în schimbătorul de
20 căldură cilindric vertical gaze fierbinți, care se deplasează prin schimbătorul de căldură în
21 contracurent cu pachetul de granule care se deplasează în direcție descendentă. Un aseme-
22 nea gaz fierbinte va usca, încălzi, decarbonata și aprinde componentele care sunt prezente
23 în granule. Din punct de vedere al eficienței, este de dorit să se obțină gazele fierbinți din
24 gazele reziduale ale cuptorului de topire, în întregime sau în parte. Trebuie înțeles că schim-
25 bătorul de căldură poate fi, de asemenea, încălzit prin intermediul altor surse de energie,
26 cum ar fi: cărbune, combustibili obișnuiți sau gaze naturale.

27 În prezenta invenție este important, în particular, ca temperatura din schimbătorul de
28 căldură cilindric vertical să fie controlată, astfel încât să se împiedice sinterizarea împreună
29 a granulelor furnizate în conformitate cu etapa iii) și să se realizeze decarbonatarea com-
30 pletă. O asemenea reglare a temperaturii va efectua o legare ceramică minoră în granule în
31 timpul rezidenței și mișcării acestora prin schimbătorul de căldură, după care granulele sunt
32 transportate către cuptorul de topire, unde vor reacționa într-o manieră care este cunoscută
33 în sine.

34 Mai mult, temperatura în partea inferioară a schimbătorului de căldură cilindric vertical
35 este, de preferință, de aproximativ 1100-1300°C, iar temperatura cuptorului de topire este,
36 de preferință, aproximativ 1400-1550°C.

37 În principiu, în schimbătorul de căldură cilindric vertical se pot distinge două fluxuri
38 parțiale, și anume: granulele care sunt introduse în partea superioară și gazele fierbinți din
39 cuptorul de topire care sunt introduse la partea inferioară. Datorită temperaturilor ridicate ale
40 gazelor din cuptorul de topire, pachetul de granule care se deplasează lent prin schimbătorul
41 de căldură cilindric vertical va fi încălzit de gazele fierbinți care sunt introduse în contracurent
42 cu acestea. Pentru a susține fluxul de gaze fierbinți în direcție ascendentă, prin schimbătorul
43 de căldură cilindric vertical se instalează, de preferință, un ventilator de tiraj, în partea
44 superioară a schimbătorului de căldură cilindric vertical. Un avantaj suplimentar al pachetului
45 de granule care se deplasează în direcție descendentă prin schimbătorul de căldură cilindric
46 vertical este faptul că pachetul menționat funcționează ca un colector de praf. Orice
47 substanță reziduală fină poate fi colectată la partea superioară a schimbătorului de căldură
prin instalații convenționale de eliminare a prafului.

RO 122033 B1

Într-o variantă de realizare specială, este de dorit să se utilizeze un cuptor cu cuvă drept schimbător de căldură cilindric vertical, și un cuptor de topire pentru prepararea azbestului sau vatei de sticlă drept cuptor de topire. 1
3

În conformitate cu prezenta invenție, piatra de var, cenușa zburătoare și orice aditiv sunt deja prezente într-o proporție dorită în granulele care s-au format, ceea ce are un efect pozitiv asupra proceselor chimice și fizice care au loc în schimbătorul de căldură cilindric vertical și în cuptorul de topire. 5
7

Pentru a se obține un liant având excelente proprietăți hidraulice de legare, este preferabil să se adauge un activator, de exemplu o substanță care să prezinte o reacție alcalină, așa cum este NaOH, Ca(OH)₂ și alte substanțe asemănătoare, ca aditiv în etapa vi). Un alt aditiv adecvat de adăugat în etapa vi) constă din puzzolană naturală, uscată, care a fost pulverizată până la dimensiunea cimentului. 9
11

Granulele de produs în conformitate cu prezenta invenție variază în particular doar într-o mică măsură în ceea ce privește diametrul granulelor, fiind preferat de exemplu, un diametru de 1-2 cm, granule care pot fi obținute prin adiția posibilă la materiile prime, și anume: piatră de var, cenușă zburătoare a oricărui aditiv sau a unui component care determină coeziunea fizică dintre componentele materiilor prime pulverizate. Utilizarea de granule este, în particular, avantajoasă pentru a preveni variația nedorită a proporției ajustate a elementelor la intrarea în cuptorul de topire. 13
15
17
19

Deși în procedeu se face referire în mod consecvent la cenușa zburătoare de la uzinele încălzite cu cărbune, este, de asemenea posibil să se utilizeze și alte substanțe reziduale așa cum sunt: reziduuri de incinerator, alte tipuri de cenușă zburătoare, fracțiuni de oțel, noroi de ape uzate, noroi de la uzinele de tratament al apelor uzate, azbest, zguri metalice, material dragat și alte substanțe care conțin impurități. În prepararea zgurii având proprietăți hidraulice de legare este, prin urmare, important ca topitura să nu cristalizeze, ci să rămână în starea ei vitroasă, deoarece cristalizarea va conduce la un produs final inutilizabil. 21
23
25
27

Revendicări 29

1. Procedeu de obținere a unei zguri cu proprietăți hidraulice liante, pe baza unui amestec constituit din calcar, cenușă zburătoare și aditivi, prin amestecarea materiilor prime, introducerea amestecului în partea superioară a unui schimbător de căldură cilindric vertical, introducerea produsului ars, obținut la partea inferioară a schimbătorului de căldură cilindric vertical, într-un cuptor de topire, astfel încât să rezulte un produs topit, răcirea produsului topit, pulverizarea și amestecarea acestuia cu cenușă zburătoare și aditivi pentru a rezulta un liant, **caracterizat prin aceea că** amestecul rezultat prin asocierea materiilor prime aflate într-un raport în greutate prestabilit este granulat concomitent cu adaosul unui combustibil solid, iar granulele rezultate sunt introduse în schimbătorul de căldură vertical. 31
33
35
37
39

2. Procedeu conform-revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** gazele fierbinți din cuptorul de topire sunt introduse în partea inferioară a schimbătorului de căldură cilindric vertical și se deplasează în contracurent cu pachetul de granule care se deplasează în direcție descendentă. 41
43

3. Procedeu conform revendicărilor 1 și 2, **caracterizat prin aceea că** temperatura din schimbătorul de căldură cilindric vertical este astfel controlată pentru a se evita sinterizarea granulelor introduse și pentru a se realiza o decarbonare totală. 45

4. Procedeu conform oricăreia sau mai multora din revendicările precedente 1...3, **caracterizat prin aceea că** temperatura cuptorului de topire este mai ridicată decât temperatura schimbătorului de căldură cilindric vertical. 47
49

RO 122033 B1

- 1 5. Procedeu conform oricăreia sau mai multora din revendicările precedente 1...4,
3 **caracterizat prin aceea că** temperatura la partea inferioară a schimbătorului de căldură
cilindric vertical este de 1100-1300°C, iar temperatura cuptorului de topire este de
1400-1550°C.
- 5 6. Procedeu conform oricăreia sau mai multora din revendicările precedente 1...5,
7 **caracterizat prin aceea că** un cuptor cu cuvă este utilizat drept schimbător de căldură
vertical.
- 9 7. Procedeu conform oricăreia sau mai multora din revendicările precedente 1...6,
caracterizat prin aceea că un cuptor de topire folosit la prepararea azbestului sau vatei de
sticlă este utilizat drept cuptor de topire.
- 11 8. Procedeu conform oricăreia sau mai multora din revendicările precedente 1...7,
caracterizat prin aceea că materiile prime utilizate sunt pulverizate.
- 13 9. Procedeu conform oricăreia sau mai multora din revendicările precedente 1...8,
caracterizat prin aceea că aditivul utilizat în amestec cu zgura cuprinde un activator.
- 15 10. Procedeu conform oricăreia sau mai multora din revendicările precedente 1...9,
caracterizat prin aceea că aditivul utilizat în amestec cu materiile prime cuprinde un agent
17 de corectare.
- 19 11. Procedeu conform oricăreia sau mai multora din revendicările precedente 1...10,
caracterizat prin aceea că aditivul utilizat în amestec cu zgură constă din puzzolană
naturală uscată și pulverizată la dimensiunea cimentului.
- 21 12. Procedeu conform oricăreia sau mai multora din revendicările precedente 1...11,
caracterizat prin aceea că granulele nu variază decât într-o mică măsură privitor la
23 diametrul granulei care, în particular, este de 1-2 cm.



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM
Tipărit la: Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci