

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

(11) Patent numeris: **3819**

(51) Int.Cl.⁵: **C04B 18/04**

(21) Paraiškos numeris: **IP1772**

(22) Paraiškos padavimo data: **1994 01 13**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **1995 07 25**

(45) Patent paskelbimo data: **1996 03 25**

(60) SU duomenys: **SU 4356255, 1988 07 21**

(31,32,33) Prioritetas: **076313, 1987 07 22, US**

(72) Išradėjas:
Jacobus Johannes Spanjer, NL
Pieter Dirk Rademaker, NL

(73) Patent savininkas:
Hoogovens Technical Services Energy & Environment BV, Wenckebachstraat 1, 1951
JZ Velsen-Noord, NL

(74) Patentinis patikėtinis:
Rita Laurinavičiūtė, 5, UAB "Metida", Pilies g. 8/1-2, 2600 MTP Vilnius, LT

(54) Pavadinimas:
Kietų granulių gamybos būdas

(57) Referatas:

Granuliuojamos neorganinės rišančios medžiagos, vandens ir smulkių pelenų mišinys; gautos granulės beriamos ant pastoviai tiekiamo užpildo, sudaryto iš smulkių pelenų sluoksnio, o minėtas užpildas kartu su granulėmis nukreipiami į kietinimo reaktorių.

Granulės kietinamos reaktoriuje veikiamos vandens garų. Tuo būdu, granulių temperatūra pakeliama iki 50-100°C.

Po granulių sukietėjimo, jos atskiriamos nuo užpildo, kuris naudojamas formuojant naujas granules. Užpildo absorbcinė talpa vandeniui 15-25 %, o drėgno užpildo pH yra didesnis už 4.

Šis išradimas priskiriamas patobulintam sukietėjusios granuliuotos medžiagos, sudarytos iš, mažų mažiausiai, vandens, rišančios komponentės ir pelenų dulkių mišinio, iš kurio, naudojant bet kurias žinomas granulavimo technologijas, formuojamos granulės, ir kuris sukietinamas esant paaukštintoms temperatūroms, gamybos būdui.

Sukietintos medžiagos gamyba iš pelenų dulkių ir rišančios medžiagos aprašyta patentuose ir literatūros šaltiniuose. Rišančia medžiaga gali būti kalcio hidroksidas arba jo produktai, susidarantys mišiniuose su vandeniu (pavyzdžiui, JAV patentai Nr. 4419312; 4399176; 4490178; ir Didžiosios Britanijos paraiška 83/00248). Tokia reakcija vykdoma, kaip aprašyta Olandijos paraiškoje Nr. 8200193. Šiuo atveju nesukietėjusios granulės, karštos pelenų dulkės, o taip pat vandens garai sumaišomi maišytuvuose. Karštos pelenų dulkės patenka į maišytuvą tiesiai iš įrenginio (cecho), kuriame deginamos anglys. Iš maišytuvo mišinys patenka į džiovinimo ir kietinimo bunkerį, kuriame temperatūra yra žemesnė kaip 100°C. Iš bunkerio iškeltos didžia dalimi sukietėjusios granulės atskiriamos nuo pelenų dulkių. Nepanaudotos pelenų dulkės gražinamos į bunkerį ir pakartotinai naudojamos, kaip žaliava gaminant granules.

Didžia dalimi sukietėjusios granulės patenka į tarpinį bunkerį, kur jos papildomai kietinamos naudojant vandens garus.

Kitas metodo realizavimo atvejis aprašytas JAV patente Nr. 4480178. Atsparesnės suspaudimui granulės šiuo atveju gaunamos papildomai jas kietinant, esant 85-212°F (29,4-100°C) temperatūrai.

Minėtu atveju granulės kietinamos (džiovinamos) drėgnoje aplinkoje, t.y. smėlio, vandens ir kalcio oksido mišinyje. Šio metodo pranašumas yra tas, kad kalkių gėsinimo metu išskirta šiluma panaudojama granulių džiovinimui ir kietinimui.

Naudojant smėlio ir kalcio oksido mišinį kaip užpildą, gaunamos tvirtos granulės. Tačiau šis metodas ne visuomet ekonomiškai pateisinamas, o tvirtos granulės ne visuomet yra būtinos. Pavyzdžiui, cementinių blokų gamyboje naudotinos ir trapesnės granulės. Proceso ekonomiskumą užtikrina daugkartinis užpildo panaudojimas. Gaminant trapesnes granules, smėlio ir granulių mišinys nėra būtinas, o užpildas pakartotinai nenaudojamas. Proceso ekonomiskumas padidėtų parinkus toki užpildą, kuri galima naudoti pakartotinai gaminant naujas granules.

Šilumą, būtiną granulių kietinimui, galima tiekti su garais nenaudojant užpildo, tačiau toks procesas turi eilę trūkumų:

1. Nesukietėjusios granulės yra jas apdorojant ir saugant.
2. Vanduo, susidaręs kondensuojantis garams, skatina granulių sukibimą. Tuo būdu granulių kietinimo proceso pabaigoje gaunamos sukepusios sunkiai atskiriamos granulės.
3. Granulės, veikiamos vandens garų, skilinėja. Tuo būdu mažėja jų atsparumas.

Taigi, pageidaujama naudoti užpildą. Ši medžiaga turi patenkinti tam tikrus reikalavimus kietinimo procesui.

Pagrindinis išradimo tikslas - patobulinto granuliuotos medžiagos kietinimo būdo, esant 85-212°F (29,4-100°C) temperatūrai, sukūrimas.

5 Pagal išradimą tai pasiekama suformavus ir suketinus granules, sudarytas mažų mažiausiai iš pelenų, gaunamų deginant anglis, rišančios medžiagos bei vandens, užpilde, esant 85-212°F (29,4-100°C), t.y. pašildant, ir atskyrus granules nuo užpildo, kuris po to gali būti

10 pakartotinai naudojamas. Pagal išradimą reaktorių užpildomas kietinamomis granulėmis ir užpildu-smulkiagrūde medžiaga, kurios absorbcinė talpa vandeniui yra ne mažesnė kaip 8 %, ir kurios sudėtyje nėra junginių, kurie, reaguodami su vandeniu, išskiria šilumą, be to, šiluma granulių ir užpildo mišiniui tiekiama kartu su garais, kurių temperatūra yra 85-212°F (29,4-100°C), o užpildo ir granulių tūrių santykis minėtame mišinyje 0,2-1. Reikia pabrėžti, kad pagal

15 išradimą šiluma tiekiama granulių ir užpildo mišiniui kartu su vandens garais. Šildant granules karštais suodžiais iki 85-212°F (29,4-100°C) temperatūros, gaunamos trapios ir netinkamos vartojimui granulės.

20

Tuo atveju, kai užpildo ir granulių tūrių santykis mažesnis už 0,2, užpildo nepakanka ir gaunamos nepakankamai kietos granulės. Kai minėtas santykis viršija 1, granulių formavimui neišnaudojamas visas užpildo srautas. Užpildas, kuris nedalyvauja granulių formavimo procese, saugomas atšąla iki kambario temperatūros.

25

30 Todėl jo negalima panaudoti formuojant granules pagal išradimą, esant paaukštintai temperatūrai.

Tuo atveju, kai sakoma, kad užpildo absorbcinė talpa yra ne mažesnė kaip 8 %, turima galvoje ne sauso užpildo, o užpildo, naudojamo gamybos procese, talpa. Pavyzdžiui, jeigu sauso užpildo absorbcinė talpa 25 %, ji

35

galima naudoti ir drėgną su sąlyga, kad likusi talpa yra mažų mažiausiai 8 %.

Palankiu išradimo realizavimo atveju pelenai, kurių absorbcinė talpa vandeniui yra didesnė kaip 10 %, pageidautina 15-25 %, paskirstomi konvejeryje tarp granuliatoriaus ir kietinimo reaktoriaus. Dėl to granulės patenka ant pelenų sluoksnio. Pelenai ir granulės galutinai sumaišomi jiems patenkant į kietinimo reaktorių.

Granules su pelenais galima apdoroti jų nesuardant, jas nedeformuojant galima berti į reaktorių. Vandens garai, skirti granulių kietinimui, esant, pavyzdžiui, 85-212°F (29,4-100°C), kondensuojasi ant užpildo, kurio santykinis paviršius yra didesnis už granulių. Šiluma, išskirta kondensuojantis garams, dėl šiluminio kontakto perduodama granulėms. Tuo būdu, vandens garai granulių paviršiuje praktiškai nesikondensuoja. Sukietėjusios granulės atskiriamos nuo pelenų, kurie gražinami į sumaišymo įrenginį ir pakartotinai naudojami kartu su k

tik paruoštais suodžiais, kalkėmis ir vandeniu. Pageidautina naudoti kalkes kaip rišančią medžiagą. Jas galima tiekti tiek kalcio oksido, tiek ir kalcio hidroksido pavidalu. Tinka ir kitos rišančios medžiagos-latentiniai hidrauliniai junginiai, kurie veikiant vandeniui sudaro gesintas kalkes. Pageidautinu išradimo realizavimo atveju granulės dengiamos užpildo sluoksniu.

Užpildo ir granulių svorių santykis pageidautinu atveju lygus apytikriai 0,3-0,45, tūrių santykis - apytikriai 0,3-0,5, dar geriau - apytikriai 0,4.

Užpildo, kuris, kondensuojantis garams, drėksta, pH reikšmė pageidautinu atveju yra didesnė už 4.

Piešinyje pateikta išradimo realizavimo atvejį iliustruojanti technologinė blokinė schema. Šiame piešinyje

pavaizduotas granulių gamybos būdą realizuojantis įrenginys.

- Įrenginyje yra maišytuvas, skirtas kalkių, t.y. ri-
 5 šančios medžiagos, tiekiamų iš rišančios medžiagos re-
 zervuaro 2, vandens, tiekiamo iš rezervuaro 3, pelenų,
 tiekiamų iš rezervuaro 1, ir galimų kitų komponentų,
 tiekiamų iš rezervuaro 4, sumaišymui.
- 10 Iš maišytuvo 5 mišinys perkeliamas į granuliatorių 6,
 granulės 7, iš minėto granulatoriaus beriamos ant
 uždaro transportavimo diržo 8, kur jos dengiamos pele-
 nais 9, tiekiamais vamzdžiu iš pelenų rezervuaro 11.
- 15 Pageidautina minėtą mišinį, perkeliama uždaru tran-
 sportavimo diržu, neapdoroti vandens garais iš rezer-
 vuaro 16. Tačiau galimas ir toks atvejis, kai mišinys
 apdorojamas vandens garais, jam dar nepatekus į reak-
 torių 11 (piešinyje neparodytas).
- 20 Užpildo 9 ir granulių 8 mišinys tiekiamas į tiesiogiai
 susisiekiantį su išorine atmosfera kietinimo reaktorių.
 Vandens garai iš šaltinio 16 vamzdžiu 15 patenka į
 granulių bei užpildo mišinį reaktoriuje 14.
- 25 Sukietėjusios granulės atskiriamos nuo pelenų naudojant
 kratytuvą 17. Paruoštos granulės transporteriu 18 per-
 keliamos saugojimui, o užpildas t.y. atskirti suodžiai,
 transporteriu 19 perkeliamas į maišytuvą 5.
- 30 Gaminant sukietintas granules, naudojant technologinę
 schemą pagal išradimą, negaunamos jokios atliekos.
 Taigi užpildas, t.y. pelenai atskiriami sukietėjus gra-
 nulėms ir pakartotinai naudojami kaip žaliava tech-
 35 nologiniame procese, o pelenų šiluma rekuperuojama.

Pageidautina kietinti granules, esant aukštesnėms kaip 85°F (29,4°C) temperatūroms, dar geriau - aukštesnėms kaip 160°F (71°C). Granulių ir užpildo svorių santykis yra toks, kad 100 svarų (40 kg) granulių tenka 20-100 svarų (8-40 kg) pelenų pavidalo užpildo. Pageidautinu atveju 100 svarų (40 kg) granulių tenka 30-45 svarų (12-18 kg) pelenų. Pageidautina, kad tūrių santykis būtų 0,3-0,5, geriausiu atveju 0,4.

Kitomis komponentėmis gali būti įvairios degimo atliekos, pavyzdžiui, padiniai pelenai, pelenai iš katilų su pseudosuskystintais sluoksniais (t.y. katilai, kuriuose yra atmosferos slėgis, kuriuose slėgis yra aukštesnis ir cirkuliaciniai katilai), pelenai iš šiukšlių deginimo krosnių, pelenai, gauti deginant lignitą arba durpes, o taip pat smėlis, gipsas, kalcio sulfatas arba įvairios gamybos procesų mineralinės atliekos.

Užpildu gali būti šiltos arba šaltos sausos pelenų dulės, tačiau galima naudoti ir drėgnas pelenų dulkes iš kitų laikinų saugojimo vietų. Kiti užpildai naudotini tuomet, jeigu jų absorbcinė talpa yra pakankama garų kondensavimui ir jie nedalyvauja kietinimo reakcijoje.

Bet kuriuo atveju reikia, kad užpildas turėtų smulkiagrūdę struktūrą ir galėtų padengti granules ir užpildyti ertmes tarp minėtų granulių. Dalelių pasiskirstymas pagal dydį turi būti toks, kad daugiau 80 % medžiagos sudarytų dalelės, kurių dydis mažesnis kaip 1 mm, o daugiau kaip 50 %, pageidautinu atveju - daugiau kaip 80 %, medžiagos sudarytų mažesnės kaip 250 μm dydžio dalelės.

1 pavyzdys.

35

110 svarų (44 kg) susmulkintų pelenų iš šiluminės elektrinės, kurioje deginamos anglys (absorbcinė talpa

vandeniui - 20 %), sumaišoma su 6,2 svarais (2,5 kg) miltelių pavidalo greitai gesinamų kalkių, t.y. mineralinės rišančios medžiagos, ir 26,9 svarais (10,8 kg) vandens. Po sumaišymo ir granuliavimo gautos granulės tolygiai dengiamos sausų susmulkintų pelenų sluoksniu taip, kad kietinimo reaktoriuje 10 svarų (4 kg) granulių tektų 4 svarai (1,6 kg) susmulkintų pelenų, kurių 90 % sudaro mažesnės kaip 100 m dydžio dalelės. Granulės pelenuose kietinamos, esant 195°F (90,6°C) temperatūrai, drėgnoje garų, kurių temperatūra 265°F (129,4°C) atmosferoje. Sudrėkusių susmulkintų pelenų pH yra didesnis už 4.

Kita granulių 10 svarų (4 kg) porcija kaitinama tuo pačiu būdu be užpildo. Po 16 val. matuojamas granulių atsparumas suspaudimui. Iš abiejų 10 svarų (4 kg) granulių porcijų išrenkamos po 20 0,31-0,39 colių (7,9-10 mm) diametro granulės, kurios suslegiamos tarp metalinių plokščių. Vidutinis kietintų pelenuose granulių atsparumas suspaudimui 55 svarai (22 kg); tuo tarpu, be pelenų kietintų granulių - tesiekia 4 svarus (1,6 kg).

2 pavyzdys.

110 svarų (44 kg) susmulkintų pelenų iš šiluminės elektrinės, kurioje deginamos anglys, sumaišoma su 7,5 svarais (3 kg) gesintų kalkių ir 20 svarų (8 kg) vandens. Mišinys granuliuojamas.

10 svarų (4 kg) granulių porcija sumaišoma su 4 svarais (1,6 kg) sausų susmulkintų pelenų.

10 svarų (4 kg) granulių porcija sumaišoma su 4 svarais (1,6 kg) 6 % drėgnumo pelenais.

35

10 svarų (4 kg) granulių sumaišoma su užpildu. Granulės su užpildu arba be jo kietinamos esant 195°F (90,6°C)

temperatūrai, drėgnoje garų, kurių temperatūra 265°F (129,4°C) atmosferoje. Granulių atsparumas suspaudimui:

5 61 svaras (24,4 kg) granulių, kietintų sausuose pelenuose, atveju;

50 svarų (20 kg) granulių, kietintų drėgnuose pelenuose, atveju;

10 20 svarų (8 kg) granulių, kietintų be užpildo, atveju.

3 pavyzdys

15 150000 svarų granulių partija gaunama, sumaišant po 175 svarus (70 kg) susmulkintų pelenų, 3 svarus (1,2 kg) dvivandenio kalcio sulfato 7,3 svarus (1,92 kg) mineralinių rišančių medžiagų kalkių ir 44 svarus (17,6 kg) vandens. Granuliuotas mišinys sumaišomas su 5 % drėgnumo pelenais.

20

Pelenais padengtos granulės tiekiamos į kietinimo reaktorių. Šildomos 275°F (135°C) temperatūros garais jos iššyla iki 204°F (95,5°C). Išlaikytos 18 val. reaktoriuje, esant minėtai temperatūrai, granulės iškraunamos iš reaktoriaus. Pelenai atskiriami nuo granulių košiant. Vidutinis 0,31-0,39 colių (7,9-10 mm) diametro granulių atsparumas suspaudimui 50 svarų (23,2 kg). Surinkti pelenai panaudoti gaminant granules kaip aprašyta 1 pavyzdyje. Šiuo būdu gautų granulių atsparumas
30 buvo praktiškai toks pat, kaip ir 1 pavyzdyje.

4 pavyzdys

35 Pakartojamos 3 pavyzdyje aprašytos procedūros, tiksliai šiuo atveju vietoje 3 svarų (1,2 kg) kalcio sulfato dihidrato įmaišomas arba 3 svarų (1,2 kg) kalcio sulfato dihidrato ir kalcio sulfito mišinio, gaunamos nu-

sierinant dūmus, arba 3 svarai (1,2 kg) susmulkintų pelenų, gaunamų deginant sub-bituminozines anglis, arba 3 svarai (1,2 kg) pelenų iš minėto šiukšlių deginimo krosnių.

5

Visais atvejais gauti panašūs kaip ir 3 pavyzdyje rezultatai.

10 Be to, šiuo ir kitais minėtais atvejais tūrinis susmulkintų pelenų ir granulių tankis apytikriai lygus 1.

5 pavyzdys

15 Pakartojamos 2 pavyzdyje aprašytos procedūros vietoje 110 svarų (44 kg) susmulkintų pelenų, kurių tūrinis tankis 1,1, naudojant 100 svarų (40 kg) sunkių pelenų, kurių tūrinis tankis 1,6. Granulių ir užpildo tūrių santykis kaip ir buvo anksčiau lygus 0,4. Tačiau svorių santykis šiuo atveju apytikriai lygus 0,6.

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

1. Sukietėjusių granulių gaminimo būdas, kurio technologiniai procesai yra šie: mažiausiai trijų kom-
 5 ponenčių: smulkių pelenų, gaunamų deginant anglis arba lignitą, rišančiosios medžiagos bei vandens sumaišymas; granulių formavimas iš minėto mišinio; suformuotų granulių kietinimas užpilde, esant 85-212°F (29,4-100°C) temperatūrai, t.y. pašildant; sukietėjusių granulių
 10 atskyrimas nuo užpildo, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad minėtą užpildą naudoja naujų granulių gamybos procese, kurio pirmoji pakopa yra kietinimo reaktoriaus pakrovimas gautomis po granuliavimo granulėmis smulkiagrūdžio užpildo, kurio absorbcinė talpa vandeniui
 15 yra ne mažesnė kaip 8 % ir kurio sudėtyje nėra komponentų generuojančių šilumą veikiant vandeniui aplinkoje, o antroji pakopa yra minėto granulių bei užpildo mišinio šildymas minėtame kietinimo reaktoriuje; šį mišinį paveikia vandens garais tokiu būdu,
 20 kad minėto granulių ir užpildo temperatūra pakiltų ir būtų palaikoma 85-212°F (29,4-100°C) intervale; užpildo ir granulių kiekių santykis yra 0,2 - 1 intervale.
2. Būdas pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i s
 25 tuo, kad granules dengia užpildo sluoksniu.
3. Būdas pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i s
 30 tuo, kad smulkiagrūdžio užpildo ir nesukietėjusių granulių mišinį, tiekiamą į kietinimo reaktorių, neveikia vandens garais tol, kol jis nepatenka į kietinimo reaktorių.
4. Būdas pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i s
 35 tuo, kad granules kietina, esant 160-212°F (71,1-100°C) temperatūrai.

5. Būdas pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad užpildo ir minėtų granulių tūrių santykis yra 0,3 - 0,5, pageidautinu atveju - 0,4.
- 5 6. Būdas pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad užpildu gali būti pašildyti smulkūs pelenai, tiekiantys papildomą šilumos kiekį vykstant kietėjimui, ir/arba drėgni smulkūs pelenai.
- 10 7. Būdas pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad užpildo absorbcinė talpa vandeniui ne mažesnė kaip 10 %, palankiausiu atveju 15 - 25 %.
- 15 8. Būdas pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad drėgnų pelenų pH yra didesnis už 4.
- 20 9. Būdas pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad rišančia medžiaga gali būti kalcio hidroksidas, kalkių pienas arba cementas.
- 25 10. Būdas pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad granules gamina parinkus mišinį, sudarytą, mažiausiai, iš kalkių, smulkių pelenų, vandens ir smėlio; mišinį, sudarytą, mažiausiai, iš kalkių, smulkių pelenų, vandens ir kitų degimo produktų; mišinį, sudarytą iš kalkių, smulkių pelenų, kalcio sulfato dihidrato ir vandens.
- 30

