(19) Octrooiraad Nederland

(11) **9500480**

(12) A TERINZAGELEGGING

(21) Aanvrage om octrooi: **9500480**

(22) Ingediend: **10.03.95**

(51) Int.Cl.[6]
F23G5/027, B09B3/00

(43) Ter inzage gelegd:
01.10.96 I.E. 96/10

(71) Aanvrager(s):
Iwaco B.V. te Rotterdam.

(72) Uitvinder(s):
Christiaan Zevenbergen te Rotterdam
Pieter Johannes Kroes te Den Haag

(74) Gemachtigde:
Ir. L.C. de Bruijn c.s. te 2517 KZ Den Haag.

(54) **Werkwijze voor het verwerken van huisvuil.**

(57) Beschreven wordt een werkwijze voor het verwerken van huishoudelijk afval, chemisch afval en soortgelijk materiaal, waarbij men achtereenvolgens:
a) het materiaal een zodanige hoeveelheid kleimineralen doet bevatten dat het lutumgehalte ten minste 10% (m/m) bedraagt;
b) het materiaal verbrandt op een temperatuur tussen 500°C en 1100°C onder zodanige omstandigheden dat de kleimineralen ten minste gedeeltelijk worden verglaasd, maar niet noemenswaardig gesinterd; en
c) de na het verhitten verkregen as afkoelt en gedurende ten minste 1 week bij een vochtgehalte tussen 5 en 25% (m/m) bij omgevingstemperatuur conditioneert.

NL A 9500480

De aan dit blad gehechte stukken zijn een afdruk van de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en).

Werkwijze voor het verwerken van huisvuil

De uitvinding heeft betrekking op een werkwijze voor het verwerken van huishoudelijk afval, daarmee vergelijkbare bedrijfsafvalstoffen en chemisch of ander gevaarlijk afval in verbrandingsinstallaties.

In afvalverbrandingsinstallaties (AVI's) wordt tijdens de verbranding van het afval het organische materiaal in hoofdzaak ontleed in CO_2 en H_2O. Voor een deel blijft het niet brandbare afval intact, terwijl een ander deel fysisch en mineralogisch verandert. Het restprodukt dat na verbranding oven verblijft wordt AVI-bodemas genoemd. AVI-bodemas bevat in vergelijking met het onverbrande afval verhoogde concentraties aan potentieel schadelijke stoffen, zoals koper, lood en molybdeen. Bovendien wijkt de chemische vorm waarin deze metalen voorkomen in het onverbrande afval af van die in het verbrande afval. Zodra de as uit de oven komt, wordt zij in een waterbad (ontslakker) gedompeld. De afgekoelde en bevochtigde as ondergaat daarna een aantal bewerkingen, waaronder een zeefbewerking en een ontijzering. De aldus bewerkte as wordt daarna ongeveer 6 weken in opslag gehouden, alvorens zij wordt toegepast.

Al enige jaren wordt vrijwel de gehele produktie aan AVI-bodemas in Nederland op grote en kleine schaal nuttig toegepast in de grond-, weg- en water-bouw. Nu de kwaliteitseisen aan bouwmaterialen worden verscherpt, zal een groot deel van de bodemasproduktie niet voldoen aan de eisen (kwaliteit en uitlooggedrag van contaminanten). Voor Nederland zal op dit gebied het Bouwstoffenbesluit gelden, dat, als gevolg van de eisen voor granulaire bouwstoffen van de N2-categorie, naar schatting de toepassing van ongeveer de helft van de geproduceerde bodemas in de weg zal staan. Voor deze categorie bodemas dienen extra isolerende voorzieningen te worden getroffen, hetgeen onvermijdelijk ook extra kosten met zich mee zal brengen. Doordat in het Bouwstoffenbesluit eisen aan de samenstelling zijn komen te vervallen en alleen eisen aan de uitloging van schadelijke stoffen worden gesteld, is de weg vrij voor technieken die weliswaar de samenstelling niet beïnvloeden, maar wel een verlaging van de uitloging bewerkstelligen.

Doel van de uitvinding is het verschaffen van een werkwijze waarmee huishoudelijk afval en soortgelijk materiaal in een betrekkelijk eenvoudig en goedkoop proces kan worden gereinigd en waarmee een as wordt verkregen die voldoet aan de

eisen die in het algemeen aan toepassing in bij voorbeeld de bouw worden gesteld.

Dit doel wordt volgens de uitvinding bereikt met een werkwijze voor het verwerken van huishoudelijk afval, chemisch afval en soortgelijk materiaal, waarbij men het materiaal verhit, met het kenmerk dat men:

a) het materiaal een zodanige hoeveelheid kleimineralen doet bevatten dat het lutumgehalte ten minste 10% (m/m) bedraagt;

b) het materiaal verhit op een temperatuur tussen 500°C en 1100°C onder zodanige omstandigheden dat de kleimineralen ten minste gedeeltelijk worden verglaasd, maar niet noemenswaardig gesinterd; en

c) de na het verhitten verkregen as afkoelt en gedurende ten minste 1 week bij een vochtgehalte tussen 5 en 25% (m/m) bij omgevingstemperatuur conditioneert.

In de onderhavige beschrijving wordt gemakshalve gesproken van huishoudelijk afval, maar onder deze term dienen ook soortgelijke afvalstoffen te worden verstaan, zoals bedrijfsafval dat qua samenstelling lijkt op huisvuil, en chemisch afval. De werkwijze is in het bijzonder toepasbaar op afval dat, naast andere hinderlijke en/of schadelijke bestanddelen, zware metalen bevat. Veel voorkomende zware metalen die bij de verwerking moeten worden verwijderd of geïnactiveerd zijn bijvoorbeeld cadmium, kwik, koper, nikkel, lood, zink, chroom, kobalt, molybdeen, tin, arseen en barium.

Hieronder volgt een toelichting op de verschillende stappen van de werkwijze volgens de uitvinding.

a) Voorbehandeling: Het afval wordt zonodig gehomogeniseerd en op het aangegeven gehalte aan kleimineralen gebracht. De toe te passen kleimineralen zijn in het algemeen van het type montmorilloniet, kaoliniet of illiet. Een combinatie van deze kleimineralen is eveneens mogelijk. De hoeveelheid aanwezige en/of toegevoegde kleimineralen is zodanig dat het lutumgehalte tenminste 10% (m/m) bedraagt. Het lutumgehalte van de kleimineralen is het gehalte aan deeltjes met een gemiddelde grootte van minder dan 2 μm.

Het meeste afval bevat al een geringe hoeveelheid kleimateriaal (< 5%). Er zal dan minder dan 10% kleimineralen behoeven te worden toegevoegd. Wanneer de hoeveelheid reeds aanwezig kleimateriaal erg gering is of niet wordt gemeten, wordt ten minste 10% kleimineralen met een deeltjesgrootte van minder dan 2 μm toegevoegd.

In het algemeen zal het lutumgehalte niet meer dan 30% (m/m) bedragen en in het bijzonder ligt het gehalte op tenminste 15%. De aangegeven percentages hebben betrekking op de totale hoeveelheid afval en toevoegingen.

Omdat in diverse grondsoorten en sedimenten kleimineralen van het genoemde type voorkomen, kunnen aan het afval ook, eventueel verontreinigde, kleihoudende gronden en/of baggerspecie worden bijgemengd om het lutumgehalte op de gewenste waarde te brengen. Het toevoegen van (verontreinigde) baggerspecie, die van zichzelf een hoog vochtgehalte heeft, heeft bovendien als voordeel dat de calorische waarde van het afval afneemt, waardoor de doorzet (de hoeveelheid die per tijdseenheid wordt verwerkt) kan worden verhoogd. Voor een optimaal resultaat is het gewenst in deze fase het afval met de toevoegingen goed te homogeniseren. Dit kan bij voorbeeld gebeuren doordat de toevoegingen (d.w.z. zuivere kleimineralen, baggerspecie en/of grond) via een lopende band ter plaatse van de brandstoftoevoer worden ingevoerd.

b) Thermische behandeling: Het gehomogeniseerde afval wordt bij een temperatuur tussen 500 en 1100°C, meer in het bijzonder tussen 650 en 1000°C geactiveerd. De thermische behandeling kan in een gangbare afvalverbrandingsoven en met de gangbare technieken, bij voorbeeld door middel van een draaitrommel of een verbrandingsrooster plaatsvinden. Gewoonlijk zal men de verhitting in aanwezigheid van zuurstof uitvoeren (verbranding) en met indirecte of directe verhitting. De optimale verblijftijd in de verbrandingsoven is afhankelijk van onder meer het vochtgehalte en het gehalte aan organische stof van het ingevoerde materiaal, en zal in het algemeen tussen 5 minuten en 2 uur liggen. Bij voorkeur is de verblijftijd 10 tot 50 minuten. De omstandigheden van de verhitting, waaronder de duur van de verhitting, zijn ook afhankelijk van de andere samenstellingskenmerken van het materiaal. Die omstandigheden worden zodanig gekozen dat het mengsel van kleimineralen en andere bestanddelen begint te verglazen, d.w.z. dat er op microschaal een glasstructuur ontstaat. Hieronder kan worden verstaan het verglazen van deeltjes van 2 µm of minder. Men gaat echter bij de verhitting bij voorkeur niet zover dat het micro-verglaasde materiaal zich aaneen begint te hechten, zoals in een sinterproces. Ook de daarop volgende vorming van een monolitische structuur dient zo veel mogelijk te worden vermeden.

Men kan het punt tot waar het thermische proces moet worden voortgezet ook bepalen aan de hand van het specifieke oppervlak van het materiaal. Tijdens de

thermische behandeling zal het specifieke oppervlak bij het begin van het verglazingsproces eerst toenemen. Bij het aaneenhechten van de verglaasde deeltjes zal het specifieke oppervlak weer afnemen. Bij voorkeur zal men dus de thermische behandeling uitvoeren totdat het specifieke oppervlak maximaal is. Tijdens het verglazingsproces wordt een deel van de zware metalen vastgelegd in de glasfase.

c) Nabehandeling: Na afloop van de thermische behandeling wordt de overgebleven vaste stof (de bewerkte AVI-bodemas) tenminste 1 week in depot geconditioneerd, zoals bij de verbranding van huisvuil gangbaar is. De duur van deze conditionering is mede afhankelijk van het lutumgehalte en het organische-stofgehalte van het ingevoerde materiaal en van de omgevingstemperatuur en het vochtgehalte tijdens de conditionering. In de meeste gevallen zal de conditionering 6 tot 12 weken dienen te worden voortgezet. Het vochtgehalte van het materiaal tijdens de conditionering ligt in het bijzonder tussen 10 en 20% (m/m). Voor een goed resultaat is het gewenst dat het materiaal regelmatig wordt omgezet, waardoor een goede vermenging wordt bereikt en aaneenhechting zoveel mogelijk wordt voorkomen.

Tijdens de conditionering vindt hydratatie en hydrolyse van de glasachtige fase plaats, waardoor een reactieve, gehydrateerde aluminosilicaatfase ontstaat. In deze aluminosilicaatfase worden zware metalen zodanig geïmmobiliseerd, dat zij niet meer kunnen worden uitgeloogd. Aldus ontstaat een sterke fixatie van deze metalen aan de matrix van het materiaal.

Het na de conditionering verkregen materiaal kan op voor dergelijke materialen bekende wijze tot bouwmateriaal worden verwerkt.

Conclusies

1. Werkwijze voor het verwerken van huishoudelijk afval, chemisch afval en soortgelijk materiaal, waarbij men het materiaal verhit, met het kenmerk dat men:

a) het materiaal een zodanige hoeveelheid kleimineralen doet bevatten dat het lutumgehalte ten minste 10% (m/m) bedraagt;

b) het materiaal verhit op een temperatuur tussen 500°C en 1100°C onder zodanige omstandigheden dat de kleimineralen ten minste gedeeltelijk worden verglaasd, maar niet noemenswaardig gesinterd; en

c) de na het verhitten verkregen as afkoelt en gedurende ten minste 1 week bij een vochtgehalte tussen 5 en 25% (m/m) bij omgevingstemperatuur conditioneert.

2. Werkwijze volgens conclusie 1, waarbij in stap a) het lutumgehalte 15-30% (m/m) bedraagt.

3. Werkwijze volgens conclusie 1 of 2, waarbij men in stap b) gedurende 5 minuten tot 2 uur verhit.

4. Werkwijze volgens conclusie 3, waarbij men in stap b) gedurende 10 tot 50 minuten verhit.

5. Werkwijze volgens een der conclusies 1-4, waarbij men in stap b) verhit totdat het specifieke oppervlak van het materiaal maximaal is.

6. Werkwijze volgens een der conclusies 1-5, waarbij men in stap c) gedurende 6 tot 12 weken conditioneert.