



⑫ A **Terinzagelegging** ⑪ **8401554**

Nederland

⑲ NL

⑤4 **Werkwijze ter verkrijging van in mechanische energie om te zetten
warmte-energie bij het verbranden van nat afval in een
vuilverbrandingsinrichting.**

⑤1 Int.Cl⁴: F23G 5/04.

⑦1 Aanvrager: Tsung-Hsien Kuo te Chia-I, Taiwan.

⑦4 Gem.: Ir. G.F. van der Beek c.s.
NEDERLANDSCH OCTROOIBUREAU
Joh. de Wittlaan 15
2517 JR 's-Gravenhage.

②1 Aanvraag Nr. 8401554.

②2 Ingediend 14 mei 1984.

③2 --

③3 --

③1 --

③2 --

④3 Ter inzage gelegd 2 december 1985.

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

7

Korte aanduiding: Werkwijze ter verkrijging van in mechanische energie om te zetten warmte-energie bij het verbranden van nat afval in een vuilverbrandingsinrichting.

De uitvinding betreft de verbetering van een werkwijze ter verbranding van nat afval waarbij de verkregen warmte-energie, die in mechanische energie kan worden omgezet, wordt vergroot.

5 Bij de constructie van de gewoonlijk in Japan toegepaste vuilverbrandingsinrichting (zie figuur 1) evenals bij het stromingsschema van de werkwijze toegepast bij de vuilverbrandingsinrichting met bewegend rooster vervaardigd door de Taiwan Machinery Company (zie blz. 38 in 10 deel 1994 van "Today's Economy" gepubliceerd door M.O.E.A., Republic of China) kan worden opgemerkt dat bij een gebruikelijke vuilverbrandingsinrichting, nat afval direct voor verbranding in de verbrandingsoven wordt toegevoerd zonder van tevoren de grote hoeveelheid vocht daarin te 15 verwijderen. In dit geval zullen de gasvormige verbrandingsproducten grote hoeveelheid stoom met aanzienlijke latente warmte meeslepen welke warmte verloren gaat wanneer het verbrandingsproduct als schoorsteengas wordt afgevoerd. Bovendien zal de geproduceerde lagere warmte-energie en de 20 grotere verhouding aan overtollige lucht in dit geval de temperatuur van het verbrandingsgas verminderen en van de stoombehandelingscyclus een lage-temperatuur- en lage-drukcyclus maken. Er zal dus een lagere omzetverhouding van thermische energie in mechanische energie kunnen worden 25 bereikt. Bovendien zal de fractie van het verbrandbare materiaal in het afval dat niet verbrandt, hoger zijn. Wanneer het bovengenoemde continue type verbrandingsoven toegepast in Japan als voorbeeld wordt genomen, bedraagt de verhouding aan overtollig lucht bij benadering 2,0, bedraagt 30 de temperatuur van het verbrandingsgas $750 - 950^{\circ}$ en bedraagt de fractie van niet-verbrande verbrandbaar materiaal in het afval bij benadering 7 %.

Hoewel aan het natte afval geen begin-

8401554

kosten zijn verbonden, is de investering in de voorzieningen voor het omzetten van de in dat afval aanwezige thermische energie in mechanische energie veel hoger dan de investering in een gewone energiefabriek voor stoom van hoge temperatuur en druk, en dus is het nauwelijks winstgevend om energie op te wekken door verbranding van nat afval. Niettemin zijn het tekort aan energie en het kwijtraken van gemeentelijk afval tegenwoordig zwaarwegende problemen.

Na het bestuderen van de problemen bij het verbranden van nat afval in het laboratorium, heeft de uitvinder volgens deze aanvraag de volgende feiten gevonden:

1. Het is economischer om het natte afval van tevoren te drogen dus voordat het afval ter verbranding in de vuilverbrandingsinrichting wordt toegevoerd. Warmtebronnen voor het drogen van dat afval kunnen worden gebruikt namelijk één waarbij gedurende het drogen van het afval stoom wordt geproduceerd dat thermisch wordt verdicht, terwijl volgens de andere methode stoom wordt geproduceerd door zonne-energie.
2. Nadat het natte afval is gedroogd, zal de lagere warmte-waarde daarvan toenemen terwijl de warmteverliezen in het schoorsteengas zullen afnemen en het verbrandbare materiaal in het afval vollediger zal verbranden. Voor het toevoeren naar een stoomopwekkingsfabriek beschikbare warmte-energie zal dus belangrijk worden vergroot. Anderzijds zijn de warmteverliezen veroorzaakt door de extra droogstappen volgens de uitvinding beperkt. Het toepassen van die extra droogstappen is dus van voordeel.
3. Nadat het natte afval is gedroogd zal in verbrand met het feit dat de verwarmingswaarde daarvan zal afnemen en de in het verbrandingsgas aanwezige hoeveelheid stoom en de verhouding van overtollige lucht zal afnemen, de verbrandingstemperatuur van het gas aanzienlijk worden vergroot hetgeen resulteert in een hoog rendement van stoom-behandelingscyclus.
4. Het van tevoren drogen van het natte afval voordat het

8401554

wordt verbrand zal niet alleen de warmte-energie die kan worden verkregen per gewichtseenheid van het afval doen toenemen, doch eveneens het percentage aan warmte-energie dat in mechanische energie kan worden omgezet, vergroten.

- 5 5. Het op hoge temperatuur gebrachte verbrandingsgas kan eveneens worden gebruikt voor het verder drogen van het afval dat reeds het grootste gedeelte van het vocht door toedoen van de bovenvermelde droogmethode is kwijt-
10 geraakt. Na deze droogbehandeling, zal de overtollige luchtverhouding voor de verbranding van het afval verder worden verlaagd en kan dus de temperatuur van het verbrandingsgas verder toenemen. De verbranding van het verbrandbare materiaal in het afval zal dus meer volledig worden. (Dit is verschillend van het geval waarbij de
15 teruggaande stroom van het schoorsteengas door een gemeenschappelijke ketel gaat aangezien de teruggaande stroom van het schoorsteengas in het laatste geval slechts de temperatuur van het verbrandingsgas zal ver-
lagen).
- 20 6. Bovendien kan de lucht die door het schoorsteengas is voorverhit, verder worden voorverhit tot een hogere temperatuur (dat wil zeggen voorbij het ontstekingspunt van het afval) door gebruik te maken van het as en het verbrandingsgas van hoge temperatuur ten einde de tem-
25 peratuur van het verbrandingsgas aanzienlijk te verhogen en een vollediger verbranding van de verbrandbare materialen van het afval te vergemakkelijken.
7. Voordat het koude, natte afval wordt gedroogd kan het worden voorverwarmd door afvalschoorsteengas dat in de
30 schoorsteen wordt ingebracht zodat de residuwarmte van het schoorsteengas meer kan worden teruggewonnen.

Het belangrijkste doel van de uitvinding is het verschaffen van een verbeterde methode en inrichting waarbij nat afval wordt gedroogd voordat het in de vuil-
35 verbrandingsinrichting voor verbranding binnentreedt, door gebruik te maken van stoom geproduceerd door zonne-energie en/of stoom die het resultaat is van het droogproces van het natte afval waarbij de warmtebronnen voor het drogen van dat

8401554

natte afval vervolgens in de vuilverbrandingsinrichting wordt gevoerd ten einde het grootste deel van het in dat afval aanwezige vocht te verwijderen voordat het afval wordt verbrand. Hierdoor wordt de omzettingsverhouding van
5 thermische energie in mechanische energie bij de behandeling van nat afval aanzienlijk verbeterd.

Een ander doel van de uitvinding is het verschaffen van een aantal extra stappen voor het verder doen toenemen van de verbrandingsgastemperatuur en het
10 vergemakkelijken van de volledige verbranding van de verbrandbare producten in het afval en aldus de warmte-verliezen van het schoorsteengas te verminderen zodat de warmte-energie die uit het afval wordt verkregen evenals
15 warmte-energie te verkrijgen uit gewone brandstoffen zoals kool of brandstofolie kan worden gebruikt voor het omzetten van water in oververhitte hoge-druk-stoom waardoor een hoger thermisch rendement wordt bereikt.

De voordelen, kenmerkende feiten en een beter begrip van de uitvinding kunnen worden verkregen uit
20 de nu volgende beschrijvingen en conclusies waarbij gebruik wordt gemaakt van de figuren.

Figuur 1 toont schematisch een inrichting voor het behandelen van nat afval toe te passen bij de gebruikelijke vuilverbrandingsinstallatie in Japan.

25 Figuur 2 geeft een schematisch beeld van het behandelingsproces voor afval toe te passen in de vuilverbrandingsinstallatie volgens de uitvinding waarbij gebruik wordt gemaakt van extra verbeteringsstappen.

Figuur 3 geeft een schematisch beeld van
30 de constructie van één uitvoering van een op zonne-energie werkende stoomgenerator volgens de aanvraag.

Nu zal een gedetailleerde beschrijving van de uitvoeringen volgens de uitvinding worden gegeven aan de hand van de figuren.

35 Figuur 1 toont het algemeen in Japan in gebruik zijnde behandelingsproces voor de behandeling van afval in een vuilverbrandingsinstallatie. Zoals weergegeven wordt afval toegevoerd in een afvalbak 3 uit een truck 2 en

8401554

dan naar een storttrechter 5 bewogen door een grijperkraan 4. De hoeveelheid afval die in de verbrandingsoven terecht komt wordt beheerst door een regelorgaan 6. De toe te passen hoeveelheid lucht voor het ondersteunen van de verbranding 5 van het afval wordt toegevoerd via een luchtvoorverhitter 13 van het stoomtype door middel van een ventilator 12 welke lucht wordt voorverhit tot ongeveer 200°C en dan door een rooster 7 wordt geleid ter vergemakkelijking van de verbranding van het afval. De geproduceerde as 8 valt in een 10 asopvangbak 10 via een afvoerorgaan 9. Het verbrandingsgas dat wordt geproduceerd stroomt door een ketel voor het verwarmen daarvan en de aldus opgewekte stoom wordt ingebracht in een stoomturbine voor het produceren van mechanische energie. Schoorsteengas wordt aan de atmosfeer 15 afgevoerd via een schoorsteen. Opgemerkt wordt dat bij dit gehele systeem geen voordroogproces van het afval bestaat.

Figuur 2 toont het behandelingsproces van afval toe te passen in de vuilverbrandingsinstallatie volgens de uitvinding. Nat afval dat is onderworpen aan een 20 voorbehandeling zoals een magnetische scheiding, malen en dergelijke, wordt toegevoerd in een voorverhittingsinrichting 110 ten einde direct en voldoende te mengen met afvoerschoorsteengas dat naar de voorverhitter 101 wordt gezogen door een ventilator 100. Het voorverhitte afval wordt dan in 25 een afvalbak 105 gevoerd en dan door een schroeftransporteur 106 in een cilindrische continue agitatie droger 107 geleid die is voorzien van een stoommantel voor het verwarmen van het afval. In de droger 107 wordt het afval langzaam geroerd door een aantal roerbladen 108 terwijl deze wordt verhit, 30 waarbij het in het afval aanwezige vocht verdampt tot stoom en een thermische compressor 125 (of andere compressor) binnentreedt waarin die stoom wordt samengeperst. Vervolgens wordt de stoom teruggevoerd naar de droger 107 om als warmtebron te dienen voor het drogen van het afval dat 35 vervolgens in die droger wordt toegevoerd. Onvoldoende warmte-energie voor het droogproces wordt aangevuld door het extraheren van zuivere stoom uit een stoomturbine 142. Na het afgeven van zijn warmte-energie voor het verwarmen van

8401554

het afval wordt de stoom tot water gecondenseerd en afgevoerd via een val 114 naar een warm watertank 119. Het niet condenseerbare gas (bijvoorbeeld lucht) binnen de stoommantel 109 van de droger wordt op juiste wijze
5 afgevoerd via klep 112 zodat een goede warmtegeleiding binnen de droger kan worden gehandhaafd.

De constructie van de droger 107 die volgens de uitvinding wordt toegepast verschilt van die van een gebruikelijke droger. De onderhelft van de droger 107 is
10 samengesteld uit in hoofdzaak concentrische halve cilinders (een binnenste en een buitenste). Stoompijpen worden binnen de stoommantel 109 tussen die twee halve cilinder
geïnstalleerd. Een warmte-overbrengmedium met een hoog kookpunt wordt toegevoerd binnen de stoommantel 109 en
15 buiten de stoompijpen. Aangezien de samengeperste stoom voor het drogen van het afval via de stoompijp van dezelfde diameter wordt ingevoerd, kan de stoomdruk (of temperatuur) zo hoog mogelijk worden opgevoerd zonder dat de pijp kan
exploderen. De warmte-energie van de stoom wordt door het
20 warmte-overbrengingsmedium overgebracht naar het afval binnen de binnenste cilinder. Aangezien het warmte-overbrengmedium een hoog kookpunt heeft, zal de druk die het gevolg is van het verhitten ervan door stoom laag genoeg zijn en daarom zullen de binnenste en buitenste cilinders
25 van de droger niet zijn onderworpen aan de werking van de hoge druk. Het verschil in temperatuur tussen de stoom gebruikt als warmtebron voor het drogen van het afval en het te drogen afval kan tot een belangrijke mate worden vergroot en het oppervlak van het verwarmingsvlak van de droger kan
30 in belangrijke mate worden verkleind ten einde de installatiekosten en warmteverliezen te verminderen.

Het bovenvermelde niet condenseerbare gas treedt dan een absorptie-orgaan 116 binnen en in dat niet condenseerbare gas meegesleurde stoom wordt door koud water
35 geabsorbeerd zodat de latente warmte in die stoom kan worden teruggewonnen. Anderzijds wordt warm water in de tank 119 ingebracht en verzameld en dit water wordt dan in de verhitte 148 gevoerd voor het verwarmen van koud voedings-

8401554

water van de ketel. Na te zijn gedroogd wordt het afval dan afgevoerd door een schroeftransporteur 113 via een andere omsloten en geïsoleerde transporteur 130 en dan naar de inlaat 131 van de vuilverbrandingsinrichting gevoerd. De
5 inlaat 131 wordt uitsluitend gebruikt voor het laden van het afval en moet zo goed mogelijk gesloten zijn om koude lucht te verhinderen de vuilverbrandingsinrichting binnen te treden.

Een gasventilator 132 voor verbrandingsgas
10 wordt gebruikt voor het aanzuigen van het verbrandingsgas van hoge temperatuur uit de verbrandingskamer 136. Het verbrandingsgas wordt dan gedwongen om vanaf de bodem van de droogkamer omhoog te stromen naar de top daarvan waarna het in de terugvoerkamer 135 voor verbrandingsgas terug in de
15 verbrandingskamer stroomt. Het afval dat via de inlaat 131 naar de vuilverbrandingsinrichting wordt gevoerd valt door de zwaartekracht langs een aantal hellende bufferplaten 134 binnen de droogkamer 133 welke platen verticaal op afstand van elkaar zijn aangebracht, en dit afval komt in
20 tegenstroom in aanraking met het verbrandingsgas van hoge temperatuur dat door de droogkamer 133 opstijgt. Het residuvocht in het afval wordt verder verdampt en het afval wordt bijna geheel gedroogd ontvlambaar materiaal en valt uiteindelijk op een bewegend type verbrandingsrooster 137.

25 Anderzijds wordt de lucht die moet worden gebruikt voor het ondersteunen van de verbranding door een ventilator 153 gevoerd in een luchtvoorverhitter 154 voor schoorsteengas en deze lucht wordt daarin voorverhit door het vrijkomende schoorsteengas waarna de lucht door de
30 leiding 155 stroomt in een asluchtvoorverhitter 156 en daarin door de ashitte verder wordt voorverhit waarna de lucht door de leiding 157 in een met het hoge temperatuursverbrandingsgas werkende luchtvoorverhitter 159 stroomt. Na door de drie voorverhitters 154, 156 en 159 te
35 zijn verwarmd, heeft de lucht een temperatuur boven de ontstekings temperatuur van het afval bereikt, in het algemeen omstreeks 450°C, en treedt het rooster 137 binnen waar het gedroogde afval wordt verbrand.

8401554

Het afval wordt dus in de verbrandingskamer 136 verbrand en het geproduceerde verbrandingsgas van hoge temperatuur stijgt op en stroomt door een met oververhitte stoom van hoge druk verwarmde verhitter 140, een hoge druk stoomgenerator 139 en een voorverhitter 138 voor voedingswater ten einde oververhitte stoom van hoge druk te produceren die via een leiding 141 in een stoomturbine 142 wordt gevoerd ten einde daar expansie-arbeid te verrichten.

Na expansie wordt het afvalstoom in een condensor 145 gevoerd voor het vormen van condensaat dat vervolgens door middel van een hoge druk pomp 146 wordt gecompriëerd en door de verhitter 148 in de ketel stroom om te worden gehercirculeerd.

Na de warmtewisseling te hebben uitgevoerd wordt het verbrandingsgas waarvan de temperatuur is verlaagd, schoorsteengas en stroomt door de luchtverhitter 154 waarin residu-warmte uit het gas wordt teruggewonnen. Vervolgens wordt dat gas ingebracht in een voorverhitter 101 voor nat afval om direct en voldoende met het koude natte afval in contact te komen. Tenslotte wordt het gas via de schoorsteen naar de atmosfeer afgevoerd na te zijn onderworpen aan de gebruikelijke behandeling zoals het op electrostatische wijze verzamelen van stof, de absorptie van schadelijke gassen en dergelijke, hetgeen niet direct het onderwerp is van de onderhavige uitvinding en dus niet in detail zal worden besproken. De residu-as op het rooster wordt verzameld bij de bodem van de vuilverbrandingsinrichting ten einde de lucht te verhitten die door de op de restwarmte van as werkende luchtverhitter 156 stroomt. De as wordt uiteindelijk afgevoerd door middel van een schroeftransporteur 150 in een asopvangbak 151 en afgevoerd door een asuitlaat 152 indien gewenst. De asuitlaat 152 moet onmiddellijk worden gesloten nadat de afvoerwerkzaamheden van de as zijn beëindigd ten einde te verhinderen dat koude lucht binnentreedt en de temperatuur binnen de vuilverbrandingsinrichting zou verlagen.

Zoals boven beschreven kan voor het verder verbeteren van het rendement van de vuilverbrandings-

8401554

inrichting, zonne-energie worden gebruikt als warmtebron voor het produceren van stoom, en de aldus opgewekte stoom wordt naar de stoommantel 109 van de in figuur 2 weergegeven droger 107 geleid. Figuur 3 toont de constructie van een
5 uitvoering van de zonne-energie-stoomgenerator die volgens de uitvinding wordt toegepast. Zoals weergegeven wordt water via de pomp 50 in een tank 51 gevoerd waarin een automatische regelinrichting 52 voor het waterniveau is aangebracht zodanig dat het waterniveau op juiste wijze kan
10 worden gehandhaafd (dat wil zeggen dat het niet zo hoog zal zijn dat het boven het niveau van de stoompijp 55 terecht komt en ook niet zo laag kan zijn dat het de absorptie van warmte-energie nadelig zou beïnvloeden). Zonne-energie wordt door een convexe lens gefocust op ijzeren pijpen 53 of
15 zwarte warmte-absorberingsplaten 56 uit ijzer. Het gehele buitenoppervlak van de stoomgenerator is bedekt met warmte-isolerende platen 57 ten einde te verhinderen dat de geabsorbeerde warmte zich naar de omgeving kan verspreiden. Zoals uit dezelfde figuur blijkt is een gedeelte (bijvoor-
20 beeld het linkergedeelte) van elke ijzeren pijp enigszins opgetild zodat de door zonne-energie opgewekte stoom onmiddellijk omhoog kan bewegen en kan worden verzameld in de stoompijpen 55 en daarna kan worden gericht naar de bovengenoemde stoommantel 109 in de droger 107.

25 Bij het droogproces wordt als belangrijkste warmtebron gebruik gemaakt van stoom welke wordt verkregen bij het voorafgaande droogproces van nat afval en dat op de bovenbeschreven wijze onder druk wordt gebracht, waarbij de volgende werkstappen worden gevolgd:

30

1. Het natte afval wordt door de schroeftransporteur 106 in de droger 107 gevoerd en wordt langzaam geroerd door een aantal roerbladen 108 zodat het homogeen kan worden verwarmd. Tegelijkertijd wordt het afval geleidelijk in
35 de richting van de schroeftransporteur 113 bij de uitlaat van de droger verplaatst (aangezien de droger enigszins helt) en verder in de vuilverbrandingsinrichting gevoerd door de omsloten en geïsoleerde transporteur 130.

8401554

2. Het bij het drogen van nat afval in de droger 107 verkregen stoom wordt uit de uitlaat 110 van de droger door de leiding 111 in een thermische compressor 125 gevoerd en wordt binnen die thermische compressor onder druk
5 gebracht door gebruik te maken van hoge druk stoom als aandrijvend gas. Het geproduceerde stoom wordt dus gebruikt als warmtebron voor het drogen van het afval in de continue roerdroger 107. Onvoldoende warmte-energie voor het droogproces wordt aangevuld door het onttrekken
10 van stoom uit een geschikt stadium van de stoomturbine 142. De stoom afkomstig van de thermische compressor 125 en de genoemde onttrokken stroom worden gecombineerd en teruggezonden naar de stoommantel 109 van de droger 107. De stoom die zijn warmte-energie heeft afgegeven voor het
15 drogen van het natte afval, wordt omgezet in condensaat en wordt dan afgevoerd door de val 114 in de warm water-tank 119.

Bij het beginstadium van de werking van de vuilverbrandingsinrichting zal het afval op dezelfde
20 wijze worden verplaatst door de voorverhitter 101, die afvalbak 105, de droger 107 en de transporteur 130 in de vuilverbrandingsinrichting, doch het normale bedrijf van de droger 107 kan pas worden bereikt wanneer de stoom in de turbine 142 wordt gevoerd. Indien echter zonne-energie
25 wordt toegepast voor het produceren van stoom en deze laatste wordt op de bovenbeschreven wijze via de stoompijp 55 in de droger 107 geleid, kan de normale werking van de droger 107 in een vroeger stadium worden aangevangen.

30 3. De frequentie en tijdregeling van de afvoer van niet condenseerbaar gas en dergelijke moet op de juiste wijze worden beheerst zodat enerzijds de latente warmte aanwezig in het afvalgas, dat via de klep 112 is afgevoerd, volledig kan worden teruggewonnen bij de absorptie-
35 inrichting 116 en anderzijds de concentratie van stoom in de stoommantel op een zo hoog mogelijk niveau kan worden gehandhaafd ten einde een goede warmtegeleiding binnen deze laatste te bereiken.

8401554

4. Het bovengenoemde niet condenseerbare gas dat stoom meesleept, wordt afgevoerd via de klep 112 door een pijpleiding in het stoomabsorptie-orgaan 116 waar de latente warmte in de stoom door het water wordt ge-
5 absorbeerd. Het water dat die latente warmte uit de stoom heeft geabsorbeerd en het condensaat dat uit de val 114 is afgevoerd wordt in de warm watertank 119 verzameld en dan in de verhitte 148 gepompt voor het voorverhitten van het voedingswater dat in de ketel
10 moet worden toegevoerd.
5. Het in de droger 107 gedroogde afval wordt via de gesloten en geïsoleerde transporteur 130 in de vuil-
verbrandingsinrichting gevoerd.
6. De lucht die moet worden gebruikt om de verbranding te
15 ondersteunen wordt met behulp van de ventilator 153 door de luchtvoorverhitter 154 gevoerd waarin de temperatuur van de lucht wordt verhoogd tot ongeveer 200^oC welke temperatuur ongeveer overeenkomt met de standaardtempera-
tuur van de vuilverbrandingsinrichting die gewoonlijk in
20 Japan wordt toegepast, waarna de lucht tenslotte naar het rooster wordt gevoerd voor het verbranden van het gedroogde afval.
7. Het geproduceerde verbrandingsgas van hoge temperatuur wordt gebruikt voor het verwarmen van het stoom en het
25 voedingswater in de oververhitte stoomverhitter 140, de stoomgenerator 139 en in voedingswatervoorverhitter 138. De aldus geproduceerde overhitte stoom van hoge druk wordt toegevoerd in de stoomturbine 142 voor het ver-
richten van expansie-arbeid. Na expansie wordt de afval-
30 stoom afgevoerd in de condensor 145 voor het vormen van condensaat dat vervolgens als ketelvoedingswater wordt teruggewonnen voor hercirculatie gebruikt.
8. Het opgeslagen gas stroomt door de schoorsteen naar de
atmosfeer na de luchtverhitter 154 te hebben gepasseerd.
35 Het residu-as op het rooster wordt bij de bodem van de vuilverbrandingsinrichting verzameld en dan door middel van een schroeftransporteur 150 in de asopvangbak 151 en indien gewenst door de asuitlaat 152 afgevoerd.

8401554

Om de hoeveelheid warmte-energie die wordt teruggewonnen te verhogen de temperatuur van het verbrandingsgas te doen stijgen, zijn er nog een aantal extra stappen aanwezig die naast de bovengenoemde acht werkstappen 5 kunnen worden toegepast. Deze extra werkstappen, die in feite al zijn beschreven, kunnen als volgt worden samengevat:

- 1) Een deel van het vocht in het afval kan worden verwijderd door het aanzetten van de in figuur 2 weergegeven ventilator 132 ten einde ervoor te zorgen dat het verbrandingsgas van hoge temperatuur langzaam vanaf de bodem van de droogkamer 133 opstijgt en in tegenstroom in aanraking komt met het naar beneden vallende afval voor het drogen daarvan. 10
- 2) De lucht die bij de voorverhitter 154 tot 200°C is voorverhit kan verder worden verhit tot een temperatuur boven 450°C door de in figuur 2 weergegeven ventilator 161 aan te zetten waarbij het verbrandingsgas van hoge temperatuur opstijgt en door de voorverhitter 159 stoomt ten einde de hete lucht binnen de voorverhitter 159 te verwarmen welke lucht was voorverhit door het schoorsteengas en/of de as voordat de lucht de voorverhitter 59 binnentradt. 20
- 3) Het af te voeren schoorsteengas dat voordat het de vuilverbrandingsinrichting verlaat een temperatuur heeft van ongeveer 280°C, kan verder naar de voorverhitter 101 voor afval worden geleid voor het verwarmen van het koude natte afval dat nog in het geheel niet is gedroogd waarbij dat gas direct en voldoende in aanraking komt het afval. Gedurende deze verwarming bewegen het afval en het schoorsteengas in tegengestelde richtingen. Daarna wordt het schoorsteengas via de schoorsteen bij ongeveer 80°C afgevoerd. 30

De bovengenoemde extra stappen kunnen 35 afzonderlijk of in combinatie van twee of meer worden toegepast.

Het verbeterde thermische rendement van de voorstellen volgens de aanvraag zal nu nader worden

8401554

toegelicht.

Het is wel bekend dat wanneer afval wordt verbrand de geproduceerde hoeveelheid warmte die in de stroomcyclus kan worden gebruikt, groter kan zijn op
5 voorwaarde dat de lagere verwarmingswaarde (LHV) van het afval hoger is, de hoeveelheid verbrandbaar materiaal dat onverbrand overblijft lager is en de warmteverliezen van het schoorsteengas en de as lager zijn. Hoe hoger de temperatuur van het verbrandingsgas hoe hoger het thermische rendement
10 van de stroomcyclus zal zijn. In een moderne thermische centrale waarbij gebruik wordt gemaakt van olie als brandstof en waarvan de verbrandsgastemperatuur bij benadering 1550°C is, zal het thermische rendement van de stroomcyclus een waarde van ongeveer 44,7 % bereiken. In
15 tegenstelling daarmee zal in het geval van het verbranden van nat afval met een temperatuur van het verbrandingsgas van ongeveer 850°C , het thermische rendement van de stroomcyclus die resulteert uit de verbrandingswarmte-energie, slechts ongeveer 20 % zijn.

20 Als voorbeeld wordt genomen de behandeling door vuilverbranding van het gemengde afval van de stad Taipei waarbij een hoeveelheid van 600 \$ per dag van gemengd afval moet worden behandeld met een samenstelling: verbrandbare delen 29 %, vocht 56 %, en as 15 % en
25 LHV = 1182 Kcal/Kg.

De gebruikelijke vuilverbrandingswerkwijze en inrichting van de in Japan toegepaste standaard vuilverbrandingsinrichting van het continue type is van bij deze behandelingsoperatie toegepast en het resultaat is als
30 volgt:

de hoeveelheid verbrandbaar materiaal dat onverbrand blijft is ongeveer 7 %; de overmaat aan luchtverhouding is ongeveer 2,0; stralingswarmteverliezen binnen de vuilverbrandingsinrichting bedragen 2 %; warmteverliezen in het schoorsteengas per kilogram van het natte afval bedragen ongeveer
35 330 Kcal, doch het schoorsteengas verlaat de vuilverbrandingsinrichting bij 280°C ; warmteverliezen in het as per kilogram van het natte afval bedragen ongeveer 6,0 Kcal,

8401554

doch het as verlaat de vuilverbrandingsinrichting bij 200°C; de netto-warmte-energie per kilogram afval beschikbaar voor de stoomopwekkingscyclus is ongeveer 740 Kcal; de verbrandingsgastemperatuur bedraagt ongeveer 925°C; het
5 thermische rendement van de stoomopwekkingscyclus is ongeveer 22,5 %; de elektrische energie die kan worden geproduceerd door één kilogram afval bedraagt ongeveer 0,1940 Kilowatt uur; dus bedraagt de totale elektrische energie die kan worden opgewekt door de gehele vuilverbrandingsinrichting 4850 Kilowatt.

Indien daarentegen de werkwijze en inrichting volgens de onderhavige uitvinding worden toegepast voor het behandelen van dezelfde hoeveelheid van hetzelfde afval als het geval in de bovengenoemde continue
15 vuilverbrandingsinrichting gewoonlijk toegepast in Japan (van nu af aan aangeduid met het gebruikelijke type), waarbij het er niet toe doet of de bovengenoemde extra stappen tegelijkertijd worden uitgevoerd of niet, zullen de geproduceerde warmte-energie, de overblijvende
20 niet-verbrande hoeveelheid verbrandbaar materiaal, de overmaat aan luchtverhouding, de warmteverliezen in het schoorsteengas en de temperatuur van het verbrandingsgas bij toepassing van de uitvinding verschillen van het geval dat het gebruikelijke type vuilverbrandingsinrichting wordt
25 toegepast.

Aangezien bovendien de warmte-energie en de mechanische energie die bij toepassing van bovengenoemde extra stappen extra worden toegepast, eveneens verschillend zijn van het gebruikelijke type zal de netto-warmte-energie
30 die kan worden omgezet in mechanische energie of elektrische energie volgens de uitvinding eveneens verschillen van de overeenkomstige netto-warmte-energie bij het gebruikelijke type.

Tabel I toont de vergelijking van de
35 geproduceerde elektrische energie bij verscheidene gevallen volgens de uitvinding en bij het gebruikelijke type.

8401554

TABEL I

Type vuilverbranding	C	A	A+S ₁	A+S ₁ +S ₂	A+S ₁ +S ₂ +S ₃	B	B+S ₁	B+S ₁ +S ₂	B+S ₁ +S ₂ +S ₃
geproduceerde elektrische energie in KW	4850	8480	9300	10810	12070	10900	11860	13730	14990
verhouding van de toename van elektrische energie	1	1.75	1.92	2.23	2.49	2.25	2.45	2.83	3.09

8401554

De betekenis van de op verschillende types
vuilverbranding betrekking hebbende notaties in deze tabel
is als volgt:

5 C: Het bovengenoemde conventionele type van vuilverbranding.

A: Het hoofdproces volgens de uitvinding dat wil zeggen
het proces waarbij gebruik wordt gemaakt van stoom die
10 afkomstig is van het natte afval op zichzelf wanneer
dit laatste wordt gedroogd in de continue roerdroger
107 en dan wordt onderworpen aan thermische compressie,
als belangrijkste warmtebron voor het drogen van het
natte afval;

15 De hoeveelheid vocht dat door toepassing
van dit hoofdproces uit het natte afval kan worden ver-
wijderd is 0,21 Kg per kilogram van dat afval. Hoewel
de verliezen aan stralingswarmte, de schoorsteengas-
temperatuur en de temperatuur waarbij de as de vuilver-
brandingsinrichting volgens type A verlaat, gelijk zijn
20 aan de waarden verkregen bij het bovengenoemde type C,
is de LHV waarde bij het type H toegenomen tot 1308 Kcal.
De onverbrand blijvende fractie aan verbrandbaar mate-
riaal is verminderd tot 2,5 %. De overmaat aan lucht-
25 verhouding wordt 1,7. De warmteverliezen van het schoor-
steengas wordt 268 Kcal. De warmteverliezen van de as
worden 6 Kcal. De warmte-energie die moet worden toege-
voerd aan de droger (thermisch rendement is 75 %) is
118 Kcal. Hoewel extra 32 Kg aan warmte-energie in de
30 vuilverbrandingsinrichting zal worden gevoerd door het
afval als gevolg van het drogen van dat afval in de
droger 107, zal de feitelijke warmte-energie die kan
worden gebruikt in de stoomopwekkingscyclus 890 Kcal
zijn. De verbrandingsgastemperatuur is 1240°C en het
35 thermisch rendement voor de stoomcyclus is ongeveer
34 %. Bijgevolg zal de elektrische energie die kan
worden geproduceerd door 1 kg nat afval 0,3519 Kw/uur
zijn. Ingeval van een vuilverbrandingsinrichting waarbij

8401554

600 \$ per dag aan afval wordt behandeld zal de opgewekte elektrische energie bij benadering 8800 Kw zijn en na het aftrekken van deze waarde van een waarde van 320 Kw voor het roeren in de droger 107, zal de netto-electrische energie die wordt opgewekt 8480 Kw zijn.

5
10
15
20
25
B: Hetzelfde proces als type A met uitzondering dat door zonne-energie geproduceerde stoom wordt gebruikt als warmtebron voor het droogproces in de droger 107. De werking binnen de vuilverbrandingsinrichting is dezelfde als bij het type A. In dit geval is het niet langer noodzakelijk om warmte-energie aan de droger toe te voeren. Aangezien daarentegen de stoom afkomstig van het natte afval kan worden gebruikt voor het voorverhitten van het voedingswater van de ketel, zal de beschikbare warmte-energie met een waarde van 127 Kcal kunnen worden vergroot. De elektrische energie die kan worden geproduceerd met 1 kg nat afval wordt dus 0,4487 Kw/uur. Ingeval van een vuilverbrandingsinrichting waarbij 600 \$ per dag aan afval wordt behandeld zal de opgewekte elektrische energie bij benadering 11.220 Kw bedragen en na van deze waarde een waarde van 320 Kw voor het roeren in de droger 107 te hebben afgetrokken, zal de netto-electrische energie 10.900 Kw bedragen.

30
35
A+S₁: Hetzelfde proces als type A met uitzondering dat de extra stap voor het drogen van het afval door verbrandingsgas van hoge temperatuur verder zal worden aangepast zo dat het vochtgehalte in 1 kg nat afval zal worden verminderd van de oorspronkelijke waarde van 0,56 kg tot slechts 0,15 kg voordat dat afval op het rooster voor verbranding wordt toegevoerd. In dit geval zal het onverbrande verbrandbare materiaal worden verminderd tot 1,9 %, zal de overmaat aan luchtverhouding 1,5 bedragen en zullen warmteverliezen in het schoorsteengas 246 Kcal bedragen. De resterende omstandigheden zijn dezelfde als bij gebruik van type A. De warmte-energie beschikbaar voor de opwekking van

8401554

stoom wordt 919 Kcal. De temperatuur van het verbrandingsgas kan een waarde bereiken van 1320°C en het thermisch rendement van de stoomcyclus wordt 36 %. De elektrische energie die kan worden geproduceerd met 5 1 kg nat afval wordt 0,3847 Kw/uur. In het geval van een vuilverbrandingsinrichting waarbij 600 \$ per dag aan afval wordt behandeld, zal de elektrische energie bij benadering 9620 Kw bedragen en nadat van deze waarde een waarde van 320 Kw is afgetrokken voor het 10 roeren in de droger 107, zal de netto-electrische energie die wordt opgewekt 9300 Kw bedragen. Merk op dat de elektrische energie vereist door de ventilator 132 verwaarloosbaar is.

15 B+S₁: Hetzelfde proces als type B met uitzondering dat de extra stap van het drogen van het afval door verbrandingsgas van hoge temperatuur verder is aangepast. De werking binnen de vuilverbrandingsinrichting is hetzelfde als bij A+S₁. In dit geval zal de warmte-energie beschikbaar voor het opwekken van stoom die 20 kan worden geproduceerd door 1 kg aan nat afval 1164 Kcal bedragen. In het geval van een vuilverbrandingsinrichting waarbij 600 \$ per dag aan afval wordt behandeld, zal de netto-electrische energie die wordt 25 opgewekt, 11.860 Kw bedragen.

A+S₁+S₂: Hetzelfde proces als type A+S₁ met uitzondering van het feit dat in de extra stap van het voorverhitten door gebruikmaking van het hoge temperatuursverbrandingsgas de te gebruiken lucht voor 30 het ondersteunen van de verbranding van het afval van 200°C op 450°C is gebracht. In dit geval zal het brandbare materiaal dat onverbrand blijft worden verminderd tot ongeveer nul terwijl de 35 overige omstandigheden dezelfde zijn als bij type A+S₁. In deze situatie is de warmte-energie beschikbaar voor de stoomopwekkingscyclus 944 Kcal, zal de temperatuur van het verbrandingsgas een

8401554

waarde bereiken van 1455°C terwijl het thermisch rendement voor de stoomcyclus ongeveer 41 % is. In het geval van een vuilverbrandingsinrichting waarbij 600 \$ per dag aan afval wordt behandeld, kan
5 ongeveer 1125 Kw aan elektrische energie worden geproduceerd en na het aftrekken van een elektrische energie consumptie van 320 Kw voor het roeren in de droger 107 en een elektrische energieconsumptie van 120 Kw voor de extra stap van het
10 voorverhitten van de lucht door gebruik van verbrandingsgas (inclusief de elektrische energie van 100 Kw vereist door de luchtventilator en de elektrische energie van 20 Kw vereist door de verbrandingsgasventilator) wordt de netto te verkrijgen elektrische energie 10.810 Kw.
15

$B+S_1+S_2$: Hetzelfde proces als type $B+S_1$ met uitzondering dat door gebruikmaking van het verbrandingsgas van hoge temperatuur de extra stap van het voorverhitten van de lucht te gebruiken voor het ondersteunen van de verbranding van het afval wordt toegepast. In dit geval is de werking binnen de verbrandingsinrichting dezelfde als die bij type $A+S_1+S_2$. Echter wordt stoom geproduceerd door
20 zonne-energie gebruikt als warmtebron voor de droger. Onder deze omstandigheid zal de warmte-energie beschikbaar voor de opwekking van stoom die wordt geproduceerd uit 1 kg nat afval, 1180 Kcal bedragen. Dus zal ingeval van een vuilverbrandingsinrichting waarin 600 \$ per dag aan afval wordt behandeld, de netto te verkrijgen elektrische energie
25 30 13.730 Kw zijn.

$A+S_1+S_2+S_3$: Hetzelfde proces als type $A+S_1+S_2$ met
35 uitzondering dat door gebruik van schoorsteengas de extra stap van het voorhitten van het koude natte afval wordt toegepast. Het schoorsteengas geeft zijn residuwarmte-energie af aan het koude

natte afval tot de temperatuur van het gas is verlaagd tot onder 80°C; vervolgens wordt het gas onderworpen aan een gebruikelijke behandeling zoals het electrostatisch verzamelen van stofdeeltjes, het absorberen van schadelijke gassen en dergelijke en het gas verdwijnt via de schoorsteen in de atmosfeer. Hierdoor wordt een extra warmte-energie van 134 Kcal teruggewonnen. In dit geval wordt de warmte-energie beschikbaar voor het opwekken van stoom 1078 Kcal. De te produceren elektrische energie bedraagt bij benadering 12.850 Kw en na het aftrekken daarvan van de waarde van de elektrische energieconsumptie van 320 Kw voor het roeren in de droger 107, en 120 Kw voor het voorverhitten van lucht door verbrandingsgas, en 340 Kw voor het voorverhitten van het koude natte afval door schoorsteengas (inclusief 160 Kw voor het aandrijven van de roterende afvalvoorverhitter 101 en 180 Kw voor de ventilator 100), zal de netto te verkrijgen elektrische energie 1207 Kw bedragen.

B+S₁+S₂+S₃: Hetzelfde proces als type B+S₁+S₂ met uitzondering van het feit dat door gebruik van het schoorsteengas de extra stap van het voorverhitten van het koude natte afval wordt toegepast. In dit geval zal de warmte-energie die ter beschikking staat voor de opwekking van stoom 1323 Kcal bedragen, is de te produceren elektrische energie ongeveer 15.770 Kw en bedraagt na het aftrekken van deze waarde van de totale elektrische energieconsumptie van 780 Kcal voor de toegepaste extra stappen, de netto te verkrijgen elektrische energie 14.990 Kw.

8401554

CONCLUSIES

1. Werkwijze ter opwekking van in mechanische energie om te zetten warmte-energie bij het verbranden van nat afval in een vuilverbrandingsinrichting, met het kenmerk, dat nat afval dat is onderworpen aan een voorbehandeling zoals malen en magnetische scheiding, wordt toegevoerd in een continue roerdroger waarin dat afval wordt geroerd en tegelijkertijd gedroogd door een warmtebron voordat het afval voor verbranding aan een vuilverbrandingsinrichting wordt toegevoerd.

10 2. Werkwijze volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat de warmtebron de stoom is die verdampt uit het natte afval wanneer dit in de genoemde continue roerdroger wordt gedroogd, welke stoom vervolgens wordt onderworpen aan de thermische compressie van hoge druk stoom afkomstig van 15 de ketel of wordt onderworpen aan compressie, terwijl deze gecomprimeerde stroom vervolgens wordt teruggevoerd naar de droger om als warmtebron te dienen voor het drogen van het natte afval.

3. Werkwijze volgens conclusie 2, met het 20 kenmerk, dat het natte afval wordt voorverhit in een voorverhitter door middel van schoorsteengas voordat het afval wordt toegevoerd aan een continue roerdroger om verder te worden gedroogd.

4. Werkwijze volgens conclusie 2, met het 25 kenmerk, dat het afval wordt verwarmd door verbrandingsgas van hoge temperatuur nadat het afval is toegevoerd in de vuilverbrandingsinrichting en voordat het afval door zwaartekracht op het rooster van de vuilverbrandingsinrichting valt om daar te worden verbrand.

30 5. Werkwijze volgens conclusie 2, met het kenmerk, dat de te gebruiken lucht voor het ondersteunen van de verbranding van het afval wordt voorverhit door een verbrandingsgas van hoge temperatuur welke voorverhitting plaats vindt binnen de vuilverbrandingsinrichting voordat de 35 lucht in aanraking komt met het te verbranden afval.

6. Werkwijze volgens conclusie 3, met het kenmerk, dat het afval wordt verwarmd door verbrandingsgas van hoge temperatuur nadat het afval is toegevoerd in de vuilverbrandingsinrichting en voordat het afval door
5 de zwaartekracht op het rooster van de vuilverbrandingsinrichting valt om daar te worden verbrand.

7. Werkwijze volgens conclusie 3, met het kenmerk, dat de te gebruiken lucht voor het ondersteunen van de verbranding van het afval wordt voorverhit
10 door het verbrandingsgas van hoge temperatuur binnen de vuilverbrandingsinrichting voordat de lucht in aanraking komt met het te verbranden afval.

8. Werkwijze volgens conclusie 4, met het kenmerk, dat de te gebruiken lucht voor het ondersteunen van de verbranding van het afval wordt voorverhit
15 door het verbrandingsgas van hoge temperatuur binnen de vuilverbrandingsinrichting voordat de lucht in aanraking komt met het te verbranden afval.

9. Werkwijze volgens conclusie 6, met het kenmerk, dat de te gebruiken lucht voor het ondersteunen van de verbranding van het afval wordt voorverhit
20 door het verbrandingsgas van hoge temperatuur binnen de vuilverbrandingsinrichting voordat de lucht in aanraking komt met het te verbranden afval.

25 10. Werkwijze volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat de warmtebron de stoom is afkomstig van een zonne-energie-stoomgenerator.

11. Werkwijze volgens conclusie 10, met het kenmerk, dat het afval wordt voorverhit in een afval-
30 voorverhitter door schoonsteengas voordat het afval wordt toegevoerd in een continue roerdroger om verder te worden gedroogd.

12. Werkwijze volgens conclusie 10, met het kenmerk, dat het afval wordt verhit door verbrandings-
35 gas van hoge temperatuur nadat het afval is toegevoerd in de vuilverbrandingsinrichting en voordat het afval door zwaartekracht op het rooster van de vuilverbrandingsinrichting valt om daar te worden verbrand.

8401554

13. Werkwijze volgens conclusie 10, met het kenmerk, dat de voor het ondersteunen van de verbranding van het afval te gebruiken lucht wordt voorverhit door het verbrandingsgas van hoge temperatuur binnen de vuilverbrandingsinrichting voordat die lucht in aanraking komt met het te verbranden afval.

14. Werkwijze volgens conclusie 11, met het kenmerk, dat het afval wordt voorverhit door het verbrandingsgas van hoge temperatuur nadat het afval is toegevoerd in de vuilverbrandingsinrichting en voordat het afval door zwaartekracht valt op het rooster van de vuilverbrandingsinrichting om daar te worden verbrand.

15. Werkwijze volgens conclusie 11, met het kenmerk, dat de voor het ondersteunen van de verbranding van het afval te gebruiken lucht wordt voorverhit door het verbrandingsgas van hoge temperatuur binnen de vuilverbrandingsinrichting voordat de lucht in aanraking komt met het afval dat moet worden verbrand.

16. Werkwijze volgens conclusie 12, met het kenmerk, dat de voor het ondersteunen van de verbranding van het afval te gebruiken lucht wordt voorverhit door het verbrandingsgas van hoge temperatuur binnen de vuilverbrandingsinrichting voordat die lucht in aanraking komt met het te verbranden afval.

17. Werkwijze volgens conclusie 14, met het kenmerk, dat de voor het ondersteunen van de verbranding van het afval te gebruiken lucht wordt voorverhit door het verbrandingsgas van hoge temperatuur binnen de vuilverbrandingsinrichting voordat de lucht in aanraking komt met het te verbranden afval.

18. Werkwijze volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat de warmtebron stoom is die wordt afgenomen bij een geschikte plaats van een stoomturbine.

19. Werkwijze volgens conclusie 18, met het kenmerk, dat het afval wordt voorverhit in een afvalvoorverhitter door schoorsteengas voordat het afval wordt toegevoerd in de continue roerdroger om verder te worden gedroogd.

8401554

20. Werkwijze volgens conclusie 18, met het kenmerk, dat het afval wordt verwarmd door verbrandingsgas van hoge temperatuur nadat het afval wordt toegevoerd in de vuilverbrandingsinrichting en voordat het afval
5 door zwaartekracht op het rooster van de vuilverbrandingsinrichting valt om te worden verbrand.

21. Werkwijze volgens conclusie 18, met het kenmerk, dat de voor het ondersteunen van de verbranding van het afval te gebruiken lucht wordt voorverhit door
10 het verbrandingsgas van hoge temperatuur binnen de vuilverbrandingsinrichting voordat die lucht in aanraking komt met het te verbranden afval.

22. Werkwijze volgens conclusie 19, met het kenmerk, dat het afval wordt voorverhit door het
15 verbrandingsgas van hoge temperatuur nadat het afval is toegevoerd in de vuilverbrandingsinrichting en voordat het door zwaartekracht op het rooster van de vuilverbrandingsinrichting valt om te worden verbrand.

23. Werkwijze volgens conclusie 19, met het kenmerk, dat de voor het ondersteunen van de verbranding van het afval te gebruiken lucht wordt voorverhit door
20 het verbrandingsgas van hoge temperatuur binnen de vuilverbrandingsinrichting voordat de lucht in aanraking komt met het te verbranden afval.

24. Werkwijze volgens conclusie 20, met het kenmerk, dat de voor het ondersteunen van de verbranding van het afval te gebruiken lucht wordt voorverhit door
25 het verbrandingsgas van hoge temperatuur binnen de vuilverbrandingsinrichting voordat de lucht in aanraking komt met het te verbranden afval.
30

25. Werkwijze volgens conclusie 22, met het kenmerk, dat de voor het ondersteunen van de verbranding van het afval te gebruiken lucht wordt voorverhit door
35 het verbrandingsgas van hoge temperatuur binnen de vuilverbrandingsinrichting voordat de lucht in aanraking komt met het te verbranden afval.

26. Inrichting ter verkrijging van in mechanische energie om te zetten warmte-energie bij het

8401554

verbranden van nat afval in een vuilverbrandingsinrichting, gekenmerkt door de volgende middelen:

A Droogmiddelen voor het afval voorzien van:

- 5 a) een voorverhitter van het afval die is aangebracht bij het stroomopwaartse gedeelte van de afvalingang van de vuilverbrandingsinrichting voor het direct mengen van het schoorsteengas met het natte afval zodat dit afval kan worden voorverhit door het schoorsteengas;
- 10 b) een eerste schroeftransporteur die is aangebracht stroomafwaarts van de voorverhitter voor afval;
- 15 c) een continue roerdroger bij het stroomafwaartse einde van de schroeftransporteur in welke roerdroger een stoommantel voor het verwarmen en schoepen voor het roeren zijn aangebracht en waaraan stoom, verkregen door eerst het verhitte van het vocht bevattende afval en het vervolgens thermisch samenpersen van het uit dat afval verdampende stoom, wordt teruggevoerd naar de droger ten einde als hoofdwarmtebron daarvan te dienen, waarbij stoom afkomstig van een zonne-energiegenerator en/of van de stoomturbine eveneens wordt gebruikt als warmtebron van de droger;
- 20 d) een tweede schroeftransporteur die bij het stroomafwaartse einde van de continue roerdroger is aangebracht;
- 25 e) een omsloten en geïsoleerde transporteur aangebracht tussen de tweede schroeftransporteur en de afvalinlaat van de vuilverbrandingsinrichting;
- 30 f) een droogkamer waarin een veelvoud van hellende bufferplaten zijn aangebracht tussen de afvalinlaat van de vuilverbrandingsinrichting en een rooster in de verbrandingskamer, waarbij het afval dat door de zwaartekracht door de droogkamer naar beneden beweegt, wordt gedroogd door het verbrandingsgas van hoge temperatuur dat door een verbrandingsgasventilator wordt gedwongen op te stijgen.
- 35

B Luchttoevoermiddelen voorzien van

8401554

- a) een ventilator;
- b) een eerste luchtvoorverhitter waarin schoorsteengas wordt gebruikt voor het voorverhitten van de lucht;
- c) een tweede luchtvoorverhitter waarin de restwarmte
5 van het as wordt gebruikt voor het voorverhitten van de lucht en
- d) een derde luchtvoorverhitter waarin het verbrandingsgas van hoge temperatuur wordt gebruikt voor het voorverhitten van de lucht.

10

C Middelen voor het toevoeren van warmte-energie naar de continue roerdroger voorzien van

- a) middelen voor het onder druk brengen van de stoom die
verdampt uit het vocht bevattende afval gedurende het
15 verhitten van dat afval onder gebruikmaking van stoom,
ingebracht vanuit de stoomgenerator;
- b) middelen voor het toevoeren van bovengenoemde onder
druk gebrachte stoom en/of stoom opgewekt in de zonne-
energie-stoomgenerator en/of stoom afkomstig van de
20 stoomturbine, in de genoemde continue roerdroger.

8401554

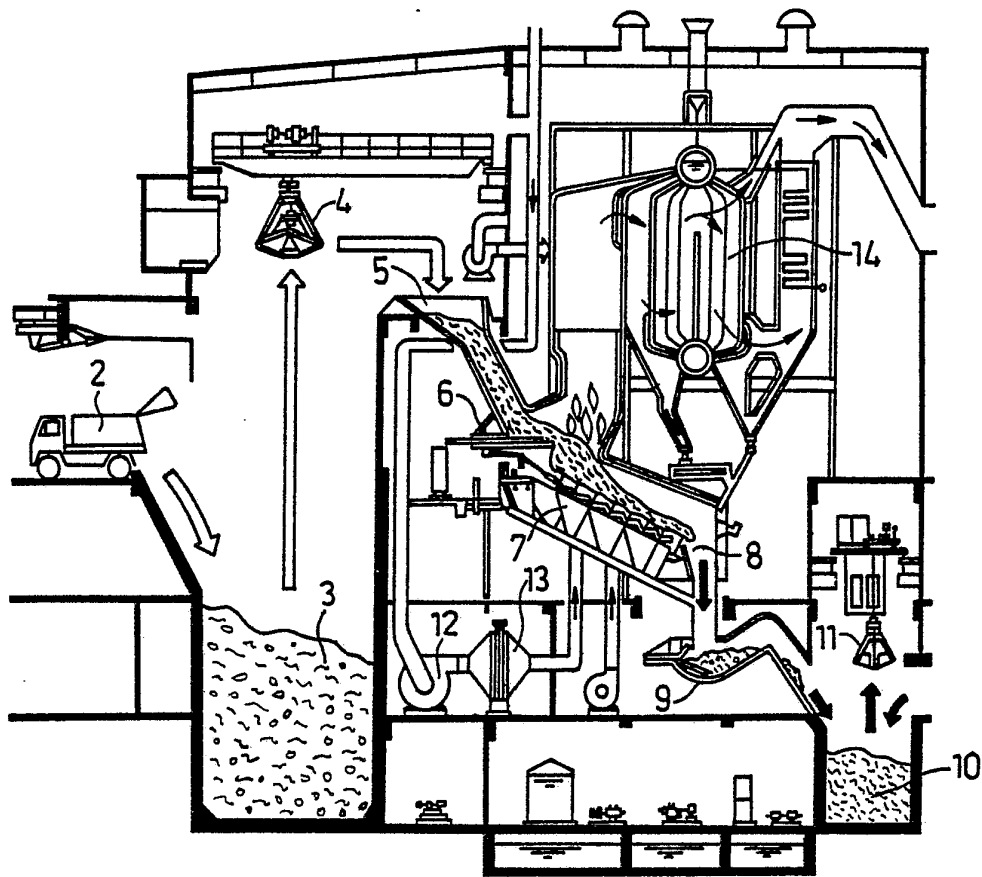


Fig. 1

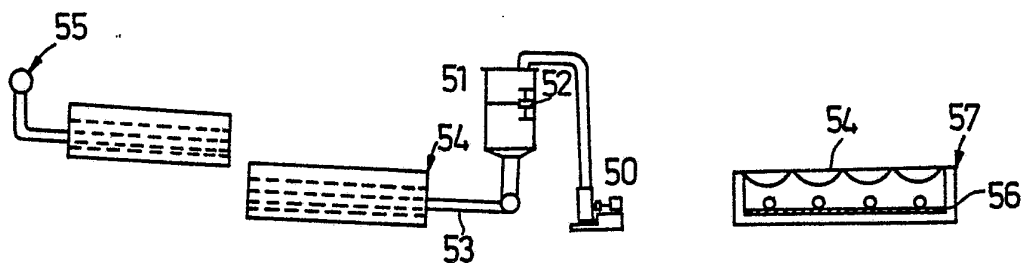


Fig. 3

8401554

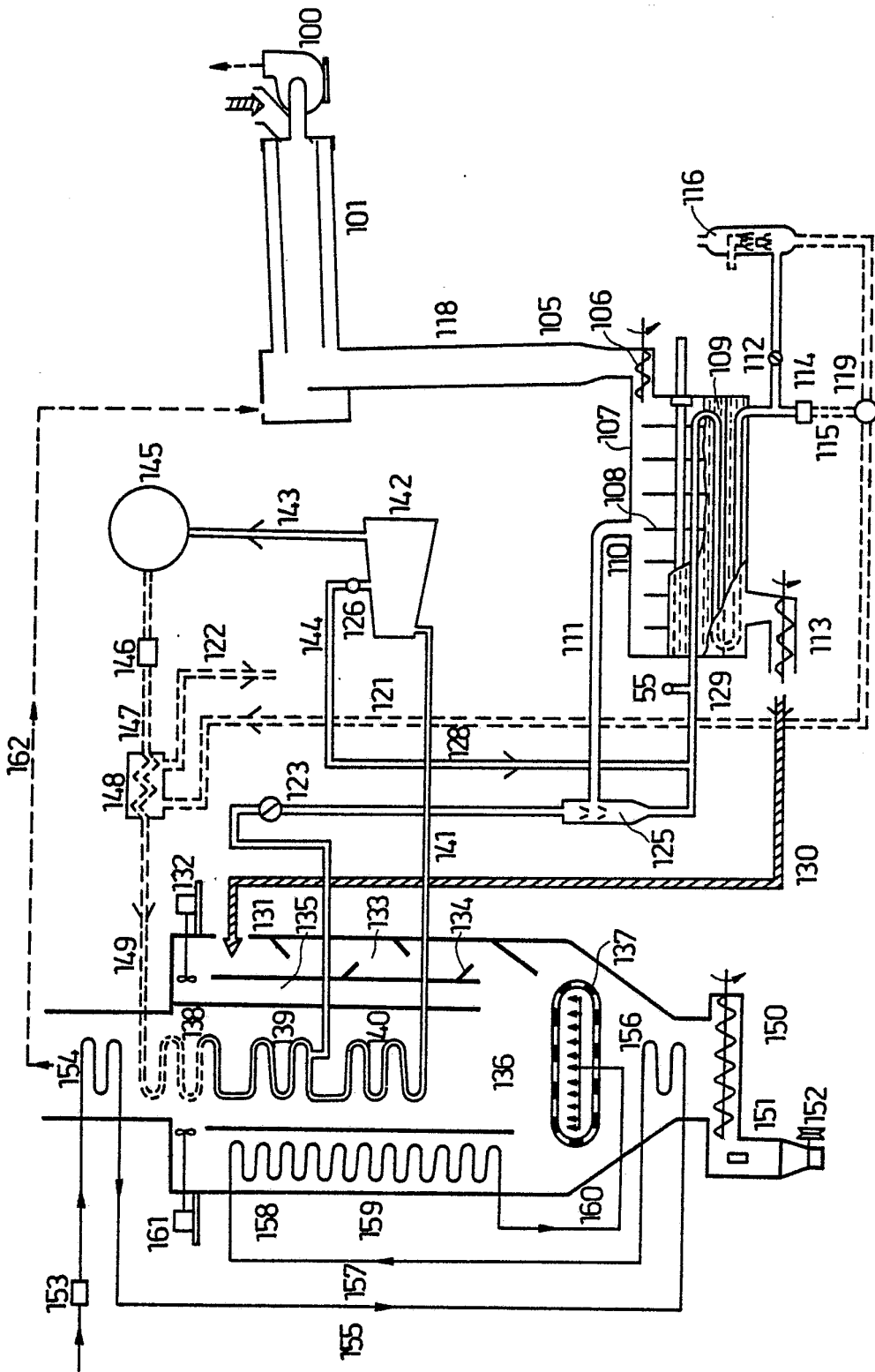


Fig. 2

8401554