

(19)



Bureau voor de
Industriële Eigendom
Nederland

(11) 1013209

(12) C OCTROOI²⁰

(21) Aanvraag om octrooi: 1013209

(51) Int.Cl.⁷
F23G5/50, F23N5/00

(22) Ingediend: 04.10.1999

(41) Ingeschreven:
05.04.2001

(47) Dagtekening:
05.04.2001

(45) Uitgegeven:
01.06.2001 I.E. 2001/06

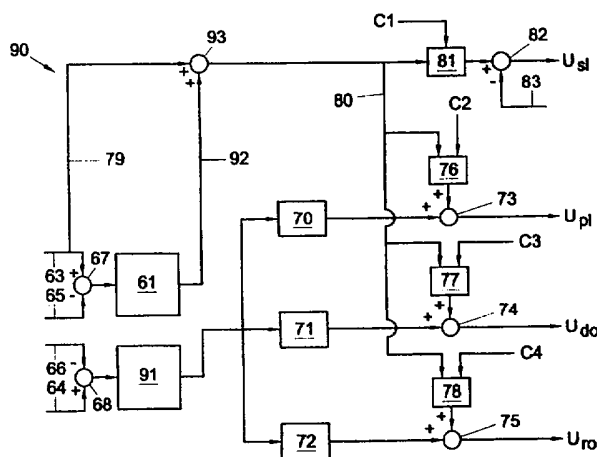
(73) Octrooihouder(s):
**Nederlandse Organisatie voor
toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek
TNO te Delft.**

(72) Uitvinder(s):
**Lambertus Bernardus Maria van Kessel te
Apeldoorn**

(74) Gemachtigde:
Mr. Ir. A.W. Prins c.s. te 2508 DH Den Haag.

(54) Regelsysteem voor een verbrandingsinstallatie, zoals bijvoorbeeld een afvalverbrandingsinstallatie.

(57) Regelsysteem voor een verbrandingsinstallatie omvattend een verbrandingsoven met een verbrandingstraject waarlangs het te verbranden materiaal wordt getransporteerd, luchttoevoermiddelen, een stoomgenerator en regelmiddelen met een stoomregelaar en een zuurstofregelaar, die afhankelijk van de gegenereerde hoeveelheid stoom respectievelijk de zuurstof in de oven stuursignalen genereren voor de grootte en/of snelheid van een materiaalstroom in de oven en/of voor het instellen van de toegevoerde lucht. De stuursignalen sturen de gegenereerde hoeveelheid stoom naar een eerste instelwaarde en via toegevoerde lucht de hoeveelheid zuurstof naar een tweede instelwaarde. De stoomregelaar bestuurt een sommeerinrichting die een somsignaal vormt dat via rekenmiddelen de uitgangssignalen van door het uitgangssignaal van de zuurstofregelaar bestuurd regelschakelingen voor de luchttoevoer aan de oven en/of de grootte van de toevoerstroom van materiaal aan de oven respectievelijk de snelheid van de materiaalstroom door de oven te modificeren ter verkrijging van definitieve stuursignalen.



NL C 1013209

De inhoud van dit octrooi komt overeen met de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekeningen.

Titel: Regelsysteem voor een verbrandingsinstallatie, zoals bijvoorbeeld een afvalverbrandingsinstallatie

De uitvinding heeft betrekking op een regelsysteem voor een verbrandingsinstallatie zoals bijvoorbeeld een afvalverbrandingsinstallatie omvattend een verbrandingsoven met een ingang voor het toevoeren van te verbranden materiaal, een uitgang voor het afvoeren van verbrand materiaal, een verbrandingstraject dat zich tussen de ingang en de uitgang uitstrekt en waarlangs, in gebruik, het materiaal wordt getransporteerd in een transportrichting van de ingang naar de uitgang voor verbranding van het materiaal en luchttoevoermiddelen voor het toevoeren van lucht aan het verbrandingstraject, waarbij de verbrandingsinstallatie verder is voorzien van een stoomgenerator voor het opwekken van stoom met behulp van in de oven gegenereerde warmte en regelmiddelen die een stoomregelaar en een zuurstofregelaar omvatten, die in afhankelijkheid van de door de stoomgenerator gegenereerde hoeveelheid stoom respectievelijk de hoeveelheid zuurstof in de oven één of meer stuursignalen genereren voor het instellen van de grootte en/of snelheid van een toevoerstroom van de hoeveelheid materiaal aan respectievelijk door de oven en/of voor het instellen van de hoeveelheid lucht die met behulp van de luchttoevoermiddelen aan de oven wordt toegevoerd, waarbij de regelmiddelen de stuursignalen zodanig instellen dat door de stoomgenerator een hoeveelheid stoom per tijdseenheid wordt gegenereerd die zo goed mogelijk overeenkomt met een eerste vooraf bepaalde instelwaarde en dat door de luchttoevoermiddelen een zodanige hoeveelheid lucht wordt toegevoerd dat een hoeveelheid zuurstof in de oven aanwezig is die zo goed mogelijk overeenkomt met een tweede vooraf bepaalde instelwaarde. Een dergelijk systeem is uit de praktijk bekend en wordt onder andere toegepast bij door de firma Von Roll gebouwde afvalverbrandingsinstallaties. Een van de problemen die bij afvalverbranding zich voordoet wordt gevormd door de fluctuaties in het proces die worden veroorzaakt door de

continue veranderende afvalsamenstelling. Sterke fluctuaties in de afvalsamenstelling en dus in het toegevoerd energetisch vermogen kunnen resulteren in sterke procesfluctuaties, zoals fluctuaties in de temperatuur van de oven. Dergelijke procesfluctuaties kunnen schadelijk zijn voor de installatie. Ook kunnen de procesfluctuaties productfluctuaties met zich brengen, zoals fluctuaties in de hoeveelheid geproduceerde stoom of de daarmee opgewekte elektriciteit. Dit heeft tot gevolg dat de opbrengst en kwaliteit van deze producten wordt verlaagd. Bij het bekende regelsysteem worden, teneinde een oplossing voor de geschetste problemen te verschaffen, regelmiddelen toegepast, die het tenminste ene stuursignaal genereren voor het instellen van de grootte en/of snelheid van de stroom van de hoeveelheid materiaal door de oven en/of voor het instellen van de hoeveelheid lucht die met behulp van de luchttoevoermiddelen aan de oven wordt toegevoerd. De regelmiddelen dienen om het tenminste ene stuursignaal zodanig te regelen dat de genoemde fluctuaties worden gedempt.

De bekende regelmiddelen zoals toegepast in de zogenaamde Von Roll regeling reduceren de boven geschetste problemen, doordat het tenminste ene stuursignaal is gevormd als de som van een door een stoomregelaar verschaft signaal en een door een zuurstofregelaar verschaft signaal, waardoor een teveel aan zuurstof in de oven en een tekort aan stoom een tegengestelde invloed hebben op het stuursignaal en elkaar derhalve in zekere mate compenseren voor zover het de regeling van de installatie betreft. Niettemin is het bekende regelsysteem niet, dan wel in onvoldoende mate, in staat om de uitvoervariabelen stoom en zuurstof op de gekozen instelpunten te houden.

Behoefte bestaat derhalve aan een verbeterd regelsysteem voor een verbrandingsinstallatie. De uitvinding beoogt in deze behoefte te voorzien. Hiertoe wordt volgens de uitvinding een regelsysteem van de boven beschreven soort daardoor gekenmerkt, dat het uitgangssignaal van de stoom-

regelaar wordt toegevoerd aan een sommeerinrichting voor het vormen van een somsignaal dat wordt gebruikt om via corresponderende rekenmiddelen de uitgangssignalen van door het uitgangssignaal van de zuurstofregelaar bestuurdde regelschakelingen voor de luchttoevoer aan de oven en/of de grootte van de toevoerstroom van materiaal aan de oven respectievelijk de snelheid van de materiaalstroom door de oven te modificeren ter verkrijging van definitieve stuursignalen.

10 In het volgende zal de uitvinding nader worden beschreven met verwijzing naar de bijgevoegde tekening.

Figuur 1 toont schematisch een voorbeeld van een afvalverbrandingsinstallatie voorzien van een regelinrichting, waarbij de uitvinding kan worden toegepast;

15 figuur 2 toont een blokschema van een bekende regelinrichting voor een afvalverbrandingsinstallatie; en

figuur 3 toont een voorbeeld van een blokschema van een regelinrichting volgens de uitvinding.

In figuur 1 is met verwijzingscijfer 1 een mogelijke uitvoeringsvorm van een installatie voor continue thermische verbranding van afval aangeduid. De installatie omvat een verbrandingsoven 2 met een ingangszone 4 voor het toevoeren van het te verbranden afval, een uitgangszone 6 voor het afvoeren van het verbrande afval en een verbrandingstraject 8 dat zich tussen de ingang en de uitgang uitstrekt en waarlangs, in gebruik, het te verbranden materiaal continu wordt getransporteerd in een transportrichting van de ingangszone naar de uitgangszone, zoals met een pijl 10 is aangeduid. De oven is verder voorzien van transportmiddelen 12, die bijvoorbeeld een rooster kunnen omvatten voor het continu of stapsgewijs transporteren van het afval in de transportrichting 10.

Voorts is het systeem voorzien van luchttoevoermiddelen 14 voor het toevoeren van, bij voorkeur verwarmde, lucht aan het verbrandingstraject 8. Stroomopwaarts van de ingangszone is de oven voorzien van een stortkoker 16,

waarin het afval kan worden gestort, zoals met een pijl 17 aangegeven. In de stortkoker 16 is voorts een toevoer- of doseerschuiif 18 aanwezig die tussen een eerste positie 20 en een gestippeld aangeduide tweede positie 22 heen en weer kan bewegen. Indien zich in de stortkoker afval bevindt, kan de toevoerschuiif onder besturing van een signaal op leiding 24 van de eerste naar de tweede positie worden bewogen, zodat afval via de ingangszone 4 in het verbrandingstraject 8 wordt gebracht. Hierna beweegt de toevoerplaat terug naar de eerste positie. Teruggekeerd in de eerste positie kan de toevoerplaat desgewenst wederom naar de tweede positie bewegen om meer afval in de oven te duwen.

De oven is voorts voorzien van een schoorsteen 26 alsmede een schematisch aangeduide warmtewisselaar, die als stoomgenerator 28 fungeert en die de in de oven ontwikkelde warmte gebruikt voor het genereren van stoom. Met de stoom kan bijvoorbeeld een turbine 29 worden aangedreven, die weer een stroomgenerator 30 kan aandrijven.

De oven is voorts nog voorzien van een inlaatorgaan 23 voor het regelbaar toevoeren van secundaire lucht 25.

In gebruik wordt derhalve de oven gevuld met afval met behulp van de doseerschuiif 18. Dit afval wordt vervolgens met behulp van de transportmiddelen 12 langzaam in de transportrichting voortbewogen. Indien het afval zich nog in de oven bevindt nabij de ingangszone, zal het afval worden opgewarmd en zal verdamping plaatsvinden. Het opwarmen geschiedt mede doordat de oven door verbranding van eerder toegevoerd afval reeds zeer heet is en kan nog worden bevorderd door met behulp van de luchttoevoermiddelen 14 opgewarmde lucht toe te voeren. Wanneer het afval verder wordt getransporteerd in de transportrichting bereikt het afval de zogenaamde hoofdverbrandingszone. Hier zal het grootste deel van het afval verbranden. Vervolgens zal het afval verder worden getransporteerd in de richting van de uitgang 6. Het vuur zal dan langzaam doven en er is sprake van uitbrand. Uiteindelijk zal het verbrande afval de oven

via de uitgang 6 verlaten. Omdat de stookwaarde van het afval sterk kan variëren, zal de warmteproductie in de oven en daarmee de generatie van stoom en het verbruik van zuurstof eveneens sterk kunnen variëren. Om de invloed van een
5 variabele stookwaarde van het afval te compenseren is het systeem verder voorzien van een regelinrichting 31.

De regelinrichting 31 is in dit voorbeeld via een leiding 32 met de stoomgenerator 28 verbonden. De regelinrichting kan echter ook met de stroomgenerator 30 zijn ver-
10 bonden. De stoomgenerator 28 genereert op leiding 32 een signaal dat een maat is voor de hoeveelheid stoom die door de stoomgenerator 28 wordt gegenereerd. Voorts wordt via een leiding 34 een eerste referentiesignaal aan de regelinrichting 31 toegevoerd. Dit referentiesignaal heeft een in-
15 stelwaarde die correspondeert met de streefwaarde van de hoeveelheid stoom welke de stoomgenerator 28 wordt geacht af te geven. De regelinrichting 31 vergelijkt het signaal op leiding 32 met het signaal op leiding 34. Indien deze signalen met elkaar overeenkomen, genereert de stoomgenera-
20 tor 28 de vooraf bepaalde hoeveelheid stoom. Wanneer echter blijkt dat de gegenereerde hoeveelheid stoom kleiner is dan de instelwaarde op leiding 34, genereert de regelinrichting 31 een eerste stuursignaal op leiding 38. Dit stuursignaal op leiding 38 wordt in dit voorbeeld aan de controle-
25 eenheid 40 toegevoerd. De controle-eenheid 40 zal, wanneer op leiding 38 wordt aangegeven dat de hoeveelheid stoom die wordt geproduceerd minder is dan de instelwaarde op leiding 34, via leiding 24 de doseerschuiif 18 zodanig aansturen dat meer afval aan de oven wordt toegevoerd met als gevolg dat
30 wat meer afval zal verbranden en dat derhalve de stoomproductie omhoog gaat. Wanneer vervolgens blijkt dat de stoomproductie inderdaad de instelwaarde bereikt, zullen de signalen op leiding 32 en 34 aan elkaar gelijk worden, en zal het stuursignaal op leiding 38 dat door de regelinrichting
35 31 wordt gegenereerd weer naar nul gaan. De controle-eenheid 40 weet thans dat de stoomproductie op het juiste

niveau is en zal via leiding 24 de toevoerplaat 18 dusdanig aansturen dat deze in het verhoogde tempo afval blijft toevoeren aan de oven. Omdat meer afval aan de oven wordt toegevoerd, zal de controle-eenheid 40 in dit voorbeeld voorts
 5 via een leiding 42 de snelheid van de transportmiddelen 12 dienovereenkomstig opvoeren. Per tijdseenheid wordt derhalve meer afval door de oven gevoerd.

Wanneer de stookwaarde van het afval dat aan de oven wordt toegevoerd toeneemt, zal het signaal op leiding 32
 10 aangegeven dat de stoomgenerator 28 dienovereenkomstig meer stoom genereert. Wanneer aldus meer stoom wordt gegenereerd dan correspondeert met de vooraf bepaalde instelwaarde op leiding 34, zal de regelinrichting 31 een in dit voorbeeld negatief signaal op leiding 38 genereren. De controle-
 15 eenheid zal in responsie hierop de toevoerplaat 18 dusdanig aansturen dat per tijdseenheid minder afval aan de oven wordt toegevoerd. Tevens zal via leiding 42 de transportsnelheid van het afval door de oven dienovereenkomstig worden verlaagd. Genoemde verminderingen zullen dusdanig wor-
 20 den uitgevoerd dat uiteindelijk op leiding 32 een signaal wordt gegenereerd dat overeenkomt met de instelwaarde op leiding 34. Dit betekent dat in dat geval de hoeveelheid stoom die door de stoomgenerator 28 wordt gegenereerd gelijk is aan de vooraf bepaalde instelwaarde. De controle-
 25 eenheid is zodanig ingericht dat een signaal van de stoomgenerator ook invloed heeft op de luchttoevoer, zoals in het volgende nog zal blijken.

In dit voorbeeld is de regelinrichting 31 voorts via een leiding 46 verbonden met een zuurstofsensor 48 die zich
 30 in dit voorbeeld achter de stoomgenerator bevindt, welke zuurstofsensor 48 de hoeveelheid zuurstof in de oven detecteert en een signaal verschaft, dat een maat is voor de hoeveelheid zuurstof in de oven.

Via een leiding 52 kan een tweede referentiesignaal
 35 met een tweede instelwaarde aan de regelinrichting 31 worden toegevoerd. Deze tweede instelwaarde geeft de streef-

waarde aan van de hoeveelheid zuurstof die in een oven ge-
 acht wordt aanwezig te zijn. Wanneer echter blijkt dat in
 de oven meer zuurstof aanwezig is dan met de tweede instel-
 waarde correspondeert zal de regelinrichting 31 op een lei-
 ding 54 een signaal genereren dat tot gevolg heeft dat de
 5 controle-eenheid 40 via een leiding 56 de luchttoevoermid-
 delen zodanig aanstuurt dat de hoeveelheid lucht die aan de
 oven wordt toegevoerd, afneemt. Een dergelijke situatie kan
 zich bijvoorbeeld voordoen wanneer afval met een lagere
 10 stookwaarde aan de oven wordt toegevoerd. Er wordt dan min-
 der zuurstof verbruikt, zodat het ook niet nodig is om een
 overmaat aan lucht aan de oven toe te voeren. Wanneer hier-
 na vervolgens blijkt dat door een verminderde toevoer van
 de hoeveelheid lucht de hoeveelheid zuurstof in de oven
 15 weer afneemt tot een met de tweede instelwaarde op leiding
 52 corresponderende waarde zal de regelinrichting 31 in dit
 voorbeeld op leiding 54 een signaal genereren met de waarde
 0. De controle-eenheid 40 zal bij dit signaal de hoeveel-
 heid lucht die met behulp van de luchttoevoermiddelen 14
 20 aan de oven wordt toegevoerd, ongewijzigd handhaven. Geheel
 analoog zal de regelinrichting 31 ervoor zorgen dat wanneer
 de hoeveelheid zuurstof in de oven daalt tot beneden de
 tweede instelwaarde, dat dan de hoeveelheid lucht die met
 behulp van de luchttoevoermiddelen 14 aan de oven wordt
 25 toegevoerd, weer wordt opgevoerd, net zo lang totdat de
 hoeveelheid zuurstof in de oven weer overeenkomt met de
 tweede instelwaarde. De controle-eenheid is zodanig inge-
 richt dat een signaal van de zuurstofsensoren ook de doseer-
 schuif en de transportsnelheid aanstuurt zoals uit figuur 2
 30 blijkt.

Figuur 2 toont een blokschema van een bekend type
 regelinrichting voor een afvalverbrandingsinstallatie. De
 getoonde regelinrichting wordt standaard toegepast bij Von
 Roll afvalverbrandingsinstallaties, en wordt wel aangeduid
 35 als standaard Von Roll regelinrichting. De getoonde inrich-
 ting 60 omvat een stoomregelaar 61 van het proportionele en

integrerende type (PI-regelaar), alsmede een zuurstofregelaar 62 van het proportionele type (P-regelaar). De regelaars 61 en 62 ontvangen ingangssignalen die telkens gevormd worden uit het verschil tussen een stoomreferentiesignaal 63 respectievelijk zuurstofreferentiesignaal 64 enerzijds en een signaal 65 dat de hoeveelheid stoom representeert respectievelijk een signaal 66 dat de hoeveelheid zuurstof in de oven representeert anderzijds. Voor het vormen van de verschilsignalen zijn geschikte sommeerinrichtingen 67,68 voorzien.

De stoomregelaar 61 en de zuurstofregelaar 62 vormen elk een uitgangssignaal. Deze uitgangssignalen worden in een sommeerinrichting 69 opgeteld en toegevoerd aan een aantal regelschakelingen van het proportionele type. In dit voorbeeld zijn drie regelschakelingen toegepast en wel een eerste regelschakeling 70 voor het regelen van de primaire luchttoevoer, een tweede regelschakeling 71 voor het regelen van de beweging van de doseerschuiif en een derde regelschakeling 72 voor het regelen van de transportsnelheid van het te verbranden materiaal op het rooster voor het te verbranden materiaal.

De regelschakelingen vormen stuursignalen die elk worden opgeteld bij een uitgangssignaal dat de werkpuntswaarde van de stuursignalen representeert. Hiertoe zijn sommeerinrichtingen 73,74,75 aanwezig, alsmede rekenmiddelen 76,77,78 voor het berekenen van de werkpuntswaarden van de stuursignalen voor de primaire lucht, de doseerschuiif en de transportsnelheid.

De rekenmiddelen berekenen de werkpuntswaarden uitgaand van het stoomreferentiesignaal, dat via een leiding 79,80 aan de rekenmiddelen wordt toegevoerd. De rekenmiddelen kunnen voorts zijn voorzien van ingangen voor het toevoeren van instelconstanten C_2, C_3, C_4 .

De uitgangssignalen van de sommeerinrichtingen 73,74,75 vormen de uiteindelijke stuursignalen U_{p1} , U_{d0} , U_{r0} voor de primaire lucht, de doseerschuiif en de transport-

snelheid. De stuursignalen worden toegevoerd aan op zich bekende regelorganen, zoals kleppen, motoren e.d., die verder niet getoond zijn.

Voorts zijn nog rekenmiddelen 81 aanwezig, die de
 5 gewenste waarde van de totale hoeveelheid lucht berekent uitgaande van het via leiding 79 toegevoerde stoomreferentiesignaal 63, en eventueel van een instelwaarde C1.

Het uitgangssignaal van de rekenmiddelen 81 wordt in
 een sommeerinrichting 82 verminderd met een de gemeten to-
 10 tale hoeveelheid primaire lucht representerend signaal 83, zodat als resultaat een stuursignaal U_{s1} voor de secundaire lucht wordt verkregen.

Figuur 3 toont schematisch een voorbeeld van een
 verbeterde regelinrichting 90 volgens de uitvinding. In fi-
 15 guur 3 zijn delen van de regelinrichting die overeenkomen met delen van de regelinrichting van figuur 2 met dezelfde verwijzingscijfers aangegeven. De regelinrichting van figuur 3 verschilt van die van figuur 2 doordat de uitgangssignalen van de stoomregelaar en de zuurstofregelaar niet
 20 bij elkaar worden opgeteld. De zuurstofregelaar 91 is bovendien nu uitgevoerd als PI-regelaar, waarvan het uitgangssignaal de regelschakelingen 70, 71 en 72 bestuurt.

Het uitgangssignaal van de stoomregelaar 61 wordt
 via een leiding 92 toegevoerd aan een sommeerinrichting 93
 25 waaraan ook via leiding 79 het stoomreferentiesignaal 63 wordt toegevoerd. Het somsignaal van het stoomregelsignaal en het uitgangssignaal van de PI stoomregelaar wordt weer toegevoerd aan de rekenmiddelen 76, 77, 78 en 81.

Opgemerkt wordt dat na het voorgaande modificaties
 30 voor de deskundige voor de hand liggen. Zo zou de beschreven regelinrichting ook kunnen werken op basis van een de door een stroomgenerator, zoals bijvoorbeeld de generator 30 van figuur 1, opgewekte stroom representerend stroomsignaal met bijbehorend stroomreferentiesignaal. Ook zou des-
 35 gewenst een zuurstofregelaar van het P type toegepast kunnen worden indien een niet optimale regeling acceptabel is.

Voorts zouden de regelorganen voor de doseerschuiif en de transportsnelheid vast met elkaar gekoppeld kunnen zijn, zodat slechts één gecombineerd stuursignaal nodig is ter vervanging van de signalen U_{do} en U_{ro} .

- 5 Voorts kunnen de referentiewaarden voor de stoomregelaar respectievelijk de zuurstofregelaar met de hand instelbaar zijn en/of door een beveiligingsinrichting instelbaar zijn. Ook kan de regelinrichting softwarematig zijn geïmplementeerd en een programmeerbare besturingsinrichting, zoals bijvoorbeeld een computer, omvatten.
- 10

Deze en soortgelijke modificaties worden geacht binnen het kader van de bijgevoegde conclusies te vallen.

CONCLUSIES

1. Regelsysteem voor een verbrandingsinstallatie zoals bijvoorbeeld een afvalverbrandingsinstallatie omvattend een verbrandingsoven met een ingang voor het toevoeren van te verbranden materiaal, een uitgang voor het afvoeren van verbrand materiaal, een verbrandingstraject dat zich tussen de ingang en de uitgang uitstrekt en waarlangs, in gebruik, het materiaal wordt getransporteerd in een transportrichting van de ingang naar de uitgang voor verbranding van het materiaal en luchttoevoermiddelen voor het toevoeren van lucht aan het verbrandingstraject, waarbij de verbrandingsinstallatie verder is voorzien van een stoomgenerator voor het opwekken van stoom met behulp van in de oven gegenereerde warmte en regelmiddelen die een stoomregelaar en een zuurstofregelaar omvatten, die in afhankelijkheid van de door de stoomgenerator gegenereerde hoeveelheid stoom respectievelijk de hoeveelheid zuurstof in de oven één of meer stuursignalen genereren voor het instellen van de grootte en/of snelheid van een toevoerstroom van de hoeveelheid materiaal aan respectievelijk door de oven en/of voor het instellen van de hoeveelheid lucht die met behulp van de luchttoevoermiddelen aan de oven wordt toegevoerd, waarbij de regelmiddelen de stuursignalen zodanig instellen dat door de stoomgenerator een hoeveelheid stoom per tijdseenheid wordt gegenereerd die zo goed mogelijk overeenkomt met een eerste vooraf bepaalde instelwaarde en dat door de luchttoevoermiddelen een zodanige hoeveelheid lucht wordt toegevoerd dat een hoeveelheid zuurstof in de oven aanwezig is die zo goed mogelijk overeenkomt met een tweede vooraf bepaalde instelwaarde, **met het kenmerk** dat het uitgangssignaal van de stoomregelaar wordt toegevoerd aan een sommeerinrichting voor het vormen van een somsignaal dat wordt gebruikt om via corresponderende rekenmiddelen de uitgangssignalen van door het uitgangssignaal van de zuurstofrege-

laar bestuurdde regelschakelingen voor de luchttoevoer aan de oven en/of de grootte van de toevoerstroom van materiaal aan de oven respectievelijk de snelheid van de materiaalstroom door de oven te modificeren ter verkrijging van definitieve stuursignalen.

2. Regelsysteem volgens conclusie 1 **met het kenmerk**, dat de zuurstofregelaar een proportionele en integrerende regelaar is.

3. Regelsysteem volgens conclusie 1 of 2 **met het kenmerk** dat de stoomregelaar is vervangen door een overeenkomstige regelaar voor een aan de hoeveelheid geproduceerde stoom equivalente parameter.

4. Regelsysteem volgens conclusie 3 **met het kenmerk** dat de stoomgenerator via een turbine een stroomgenerator aandrijft en dat als overeenkomstige regelaar een stroomregelaar wordt gebruikt die reageert op de met behulp van de geproduceerde stoom geproduceerde hoeveelheid elektrische stroom.

5. Regelsysteem volgens één der voorgaande conclusies **met het kenmerk** dat het regelsysteem tenminste deels softwarematig is uitgevoerd, welk softwarematig uitgevoerde deel in bedrijf middels een programmeerbare inrichting de verbrandingsinstallatie bestuurt.

6. Regelsysteem volgens één der voorgaande conclusies **met het kenmerk** dat de instelwaarden met de hand instelbaar zijn.

7. Regelsysteem volgens één der voorgaande conclusies **met het kenmerk** dat de instelwaarde door een beveiligingsinrichting instelbaar zijn.

8. Afvalverbrandingsinstallatie **gekenmerkt** door een regelsysteem volgens één der conclusies 1 t/m 7.

9. Werkwijze voor het regelen van een afvalverbrandingsinstallatie, die is voorzien van een stoomgenerator, waarbij signalen worden opgewekt, die de hoeveelheid zuurstof in de oven van de verbrandingsinstallatie en de hoeveelheid opgewekte stoom representeren, en waarbij streef-

- waarden voor de hoeveelheid zuurstof in de oven en de hoeveelheid opgewekte stoom instelbaar zijn en verschilsignalen die het verschil tussen de streefwaarden en de opgewekte waarden representeren, worden gevormd **met het kenmerk**,
- 5 dat het verschilsignaal, dat het verschil tussen de streefwaarde voor de opgewekte stoom en de corresponderende instelwaarde representeert, aan een integrerende bewerking wordt onderworpen en wordt opgeteld bij de streefwaarde voor de opgewekte stoom, en dat het aldus verkregen somsignaal wordt gebruikt om een aantal stuursignalen voor de installatie te modificeren ter verkrijging van definitieve stuursignalen.
- 10 10. Afvalverbrandingsinstallatie volgens conclusie 8 **met het kenmerk** dat de stuursignalen worden gevormd uitgaande van het verschil tussen een streefwaarde voor de hoeveelheid zuurstof in de oven en de actuele waarde van de hoeveelheid zuurstof in de oven.
- 15 11. Afvalverbrandingsinstallatie volgens conclusie 9 **met het kenmerk** dat een signaal dat het verschilsignaal inzake de zuurstof in de oven representeert aan een integrerende bewerking wordt onderworpen.
- 20 12. Afvalverbrandingsinstallatie volgens één der conclusies 8 t/m 10 **met het kenmerk** dat de definitieve stuursignalen tenminste één stuursignaal voor de luchttoevoer aan de oven omvatten, alsmede een stuursignaal dat het materiaaltransport door de oven beïnvloedt.
- 25

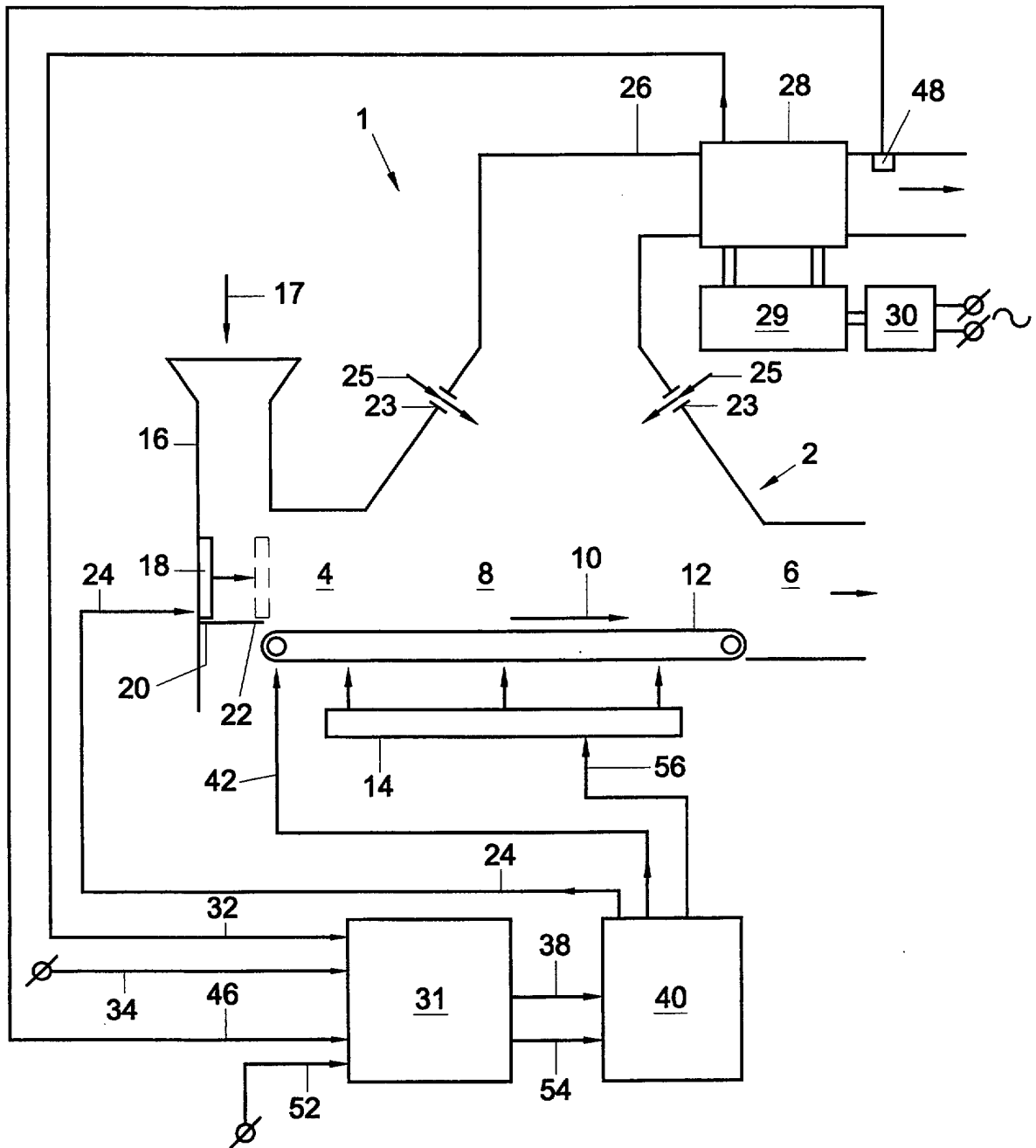


Fig. 1

1013209

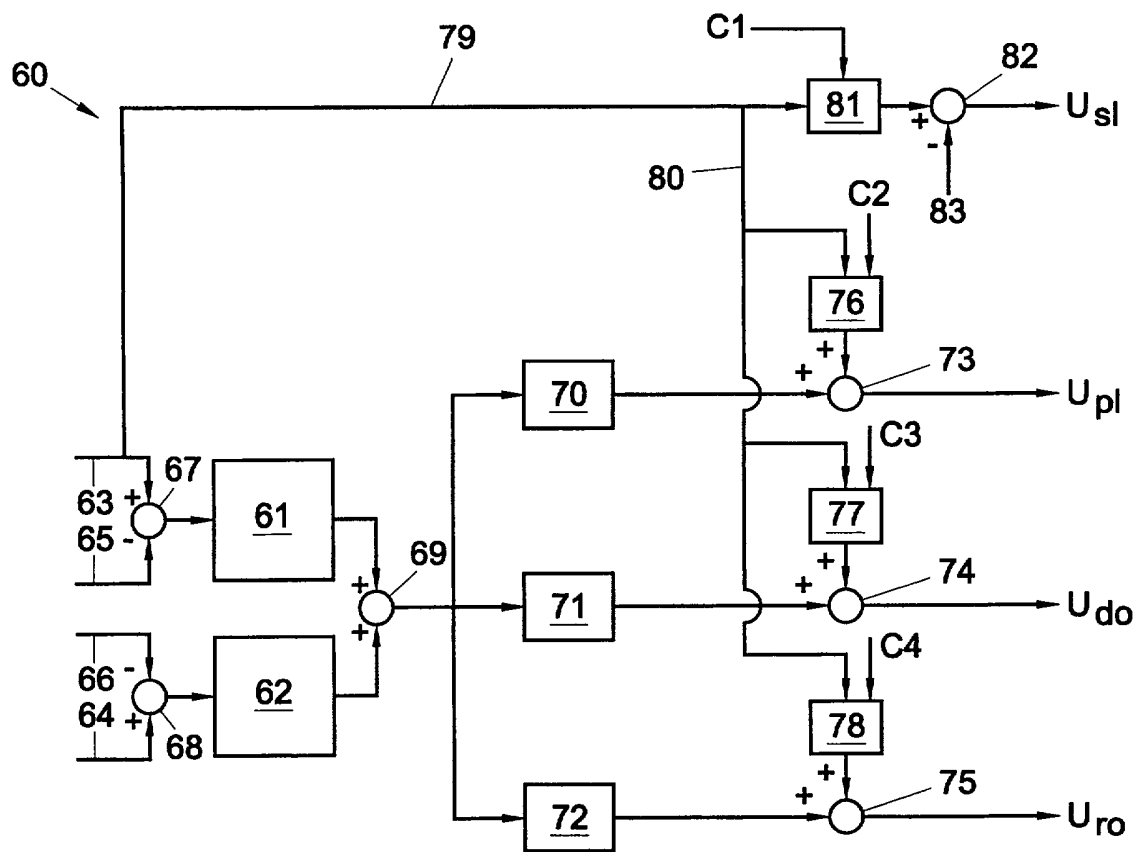


Fig. 2

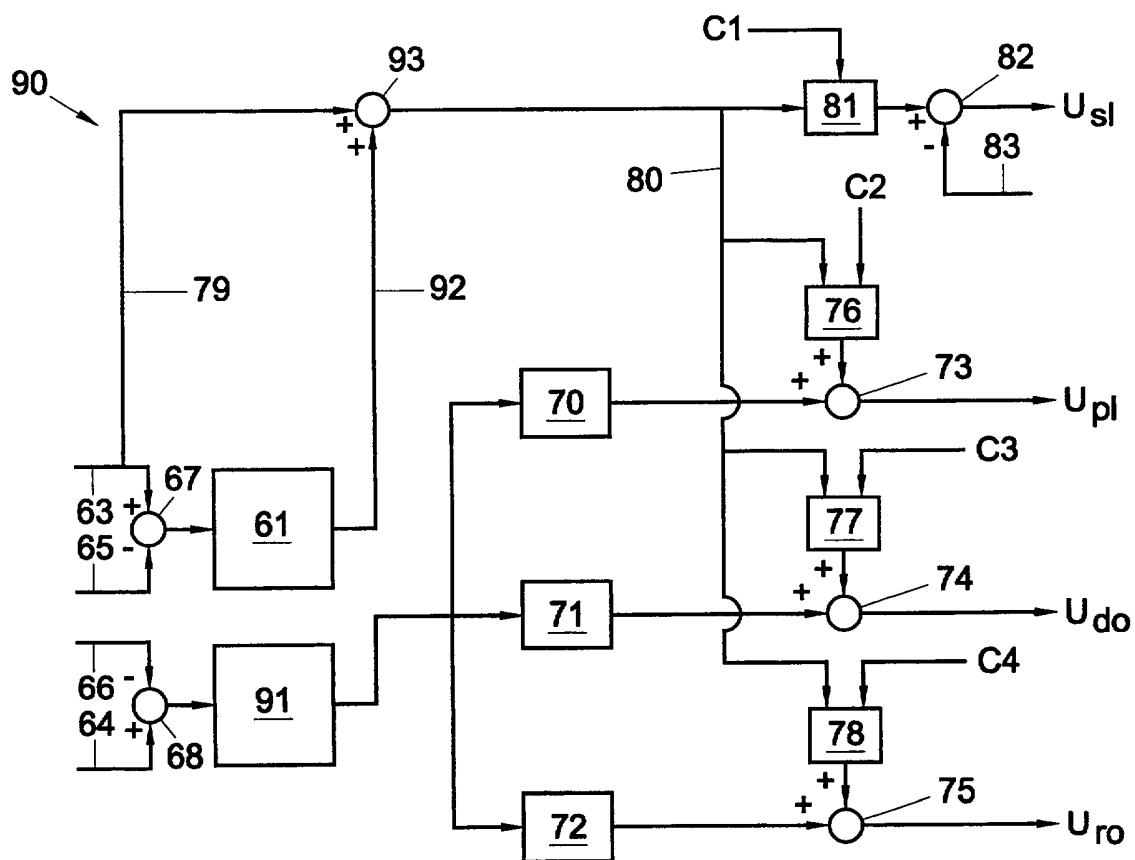


Fig. 3

RAPPORT BETREFFENDE
NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN INTERNATIONAAL TYPE

IDENTIFIKATIE VAN DE NATIONALE AANVRAGE	Kenmerk van de aanvrager of van de gemachtigde P50954NL00
Nederlandse aanvrage nr. 1013209	Indieningsdatum 4 oktober 1999
	Ingeroepen voorrangsdatum
Aanvrager (Naam) TNO	
Datum van het verzoek voor een onderzoek van internationaal type	Door de Instantie voor Internationaal Onderzoek (ISA) aan het verzoek voor een onderzoek van internationaal type toegekend 'nr. SN 34161 NL
I. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP (bij toepassing van verschillende classificaties, alle classificatiesymbolen opgeven)	
Volgens de Internationale classificatie (IPC) Int.Cl.7: F23G5/50 , F23N5/00	
II. ONDERZOCHE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK	
Onderzochte minimum documentatie	
Classificatiesysteem	Classificatiesymbolen
Int.Cl.7:	F23G F23N G05B
Onderzochte andere documentatie dan de minimum documentatie voor zover dergelijke documenten in de onderzochte gebieden zijn opgenomen	
III. ☐ GEEN ONDERZOEK MOGELIJK VOOR BEPAALDE CONCLUSIES (opmerkingen op aanvullingsblad)	
IV. ☐ GEBREK AAN EENHEID VAN UITVINDING (opmerkingen op aanvullingsblad)	

**VERSLAG VAN HET NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN
INTERNATIONAAL TYPE**

Nummer van het verzoek om een nieuwheidsonderzoek

NL 1013209

A. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP
IPC 7 F23G5/50 F23N5/00

Volgens de Internationale Classificatie van octrooien (IPC) of zowel volgens de nationale classificatie als volgens de IPC.

B. ONDERZOCHETE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK

Onderzochte minimum documentatie (classificatie gevolgd door classificatiesymbolen)

IPC 7 F23G F23N G05B

Onderzochte andere documentatie dan de minimum documentatie, voor dergelijke documenten, voor zover dergelijke documenten in de onderzochte gebieden zijn opgenomen

Tijdens het internationaal nieuwheidsonderzoek geraadpleegde elektronische gegevensbestanden (naam van de gegevensbestanden en, waar uitvoerbaar, gebruikte trefwoorden)

EPO-Internal, PAJ

C. VAN BELANG GEACHTE DOCUMENTEN

Categorie *	Geciteerde documenten, eventueel met aanduiding van speciaal van belang zijnde passages	Van belang voor conclusie nr.
A	US 5 230 293 A (SCHIRMER ALFONS) 27 Juli 1993 (1993-07-27) het gehele document	1,9
A	EP 0 263 195 A (NIPPON KOKAN KK) 13 April 1988 (1988-04-13) kolom 3, regel 38 -kolom 4, regel 13; figuur 1	

☐ Verdere documenten worden vermeld in het vervolg van vak C.

☒ Leden van dezelfde octrooifamilie zijn vermeld in een bijlage

* Speciale categorieën van aangehaalde documenten

"A" document dat de algemene stand van de techniek weergeeft, maar niet beschouwd wordt als zijnde van bijzonder belang

"E" eerder document, maar gepubliceerd op de datum van indiening of daarna

"L" document dat het beroep op een recht van voorrang aan twijfel onderhevig maakt of dat aangehaald wordt om de publikatiedatum van een andere aanhaling vast te stellen of om een andere reden zoals aangegeven

"O" document dat betrekking heeft op een mondelinge uiteenzetting, een gebruik, een tentoonstelling of een ander middel

"P" document gepubliceerd voor de datum van indiening maar na de ingeroepen datum van voorrang

"T" later document, gepubliceerd na de datum van indiening of datum van voorrang en niet in strijd met de aanvraag, maar aangehaald ter verduidelijking van het principe of de theorie die aan de uitvinding ten grondslag ligt

"X" document van bijzonder belang; de uitvinding waarvoor uitsluitende rechten worden aangevraagd kan niet als nieuw worden beschouwd of kan niet worden beschouwd op inventiviteit te berusten

"Y" document van bijzonder belang; de uitvinding waarvoor uitsluitende rechten worden aangevraagd kan niet worden beschouwd als inventief wanneer het document beschouwd wordt in combinatie met één of meerdere soortgelijke documenten, en deze combinatie voor een deekundige voor de hand ligt

"&" document dat deel uitmaakt van dezelfde octrooifamilie

Datum waarop het nieuwheidsonderzoek van internationaal type werd voltooid

29 Mei 2000

Verzenddatum van het rapport van het nieuwheidsonderzoek van internationaal type

Naam en adres van de instantie

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

De bevoegde ambtenaar

Coli, E

**VERSLAG VAN HET NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN
INTERNATIONAAL TYPE**

Informatie over leden van dezelfde octrooifamilie

Nummer van het verzoek om een nieuwheidsonderzoek
NL 1013209

In het rapport genoemd octrooigeschrift		Datum van publicatie	Overeenkomend(e) geschrift(en)	Datum van publicatie
US 5230293	A	27-07-1993	AT 144039 T	15-10-1996
			CA 2060882 A,C	23-08-1992
			CS 9200498 A	14-10-1992
			DE 59207302 D	14-11-1996
			DK 499976 T	18-11-1996
			EP 0499976 A	26-08-1992
			ES 2091961 T	16-11-1996
			FI 920765 A	23-08-1992
			HU 212738 B	28-10-1996
			JP 2673627 B	05-11-1997
			JP 5071718 A	23-03-1993
			NO 301187 B	22-09-1997
			PL 168457 B	29-02-1996
EP 0263195	A	13-04-1988	DE 3677985 D	11-04-1991
			EP 0380143 A	01-08-1990
			JP 61234914 A	20-10-1986