



⑫ A **Terinzagelegging** ⑪ **8300288**

Nederland

⑲ NL

- ⑤4 **Oven voor het smelten van metalen.**
- ⑤1 Int.Cl.³: F23C 9/00.
- ⑦1 Aanvrager: Hengelmolen Engineering B.V. te Dreumel.
- ⑦4 Gem.: Ir. H.M. Urbanus c.s.
Vereenigde Octrooibureaux
Nieuwe Parklaan 107
2587 BP 's-Gravenhage.

-
- ②1 Aanvraag Nr. 8300288.
- ②2 Ingediend 26 januari 1983.
- ③2 - -
- ③3 - -
- ③1 - -
- ⑥2 - -

-
- ④3 Ter inzage gelegd 16 augustus 1984.

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

Oven voor het smelten van metalen.

De uitvinding heeft betrekking op een oven voor het smelten van metalen voorzien van een ovenkamer met tenminste een afsluitbare toevoeropening voor het te smelten metaal, tenminste één warmtebron en middelen voor het afvoeren van verbrandingsgassen.

- 5 Bij dergelijke ovens voor het smelten van metaal, zijn ter beperking van energieverlies de middelen voor het afvoeren van de verbrandingsgassen tegenwoordig dikwijls voorzien van middelen die aan de verbrandingsgassen een zo groot mogelijke hoeveelheid warmte onttrekken. Deze onttrokken warmte kan hetzij gebruikt worden voor het voorverwarmen
10 van de verbrandingslucht voor de brander in de oven hetzij voor het verwarmen van water, welk warm water voor diverse doeleinden gebruikt kan worden.

- Een bezwaar van deze middelen voor het terugwinnen van warmte uit de verbrandingsgassen is, dat het rendement relatief laag is, in
15 de praktijk kan een energiebesparing van 15 - 25 % worden gerealiseerd, en dat in het bijzonder bij de middelen voor het voorverwarmen van de verbrandingslucht voor de brander een kostbare, speciaal voor het gebruik van voorverwarmde verbrandingslucht geschikte brander noodzakelijk is.

- 20 Het verwerken van gelakt of met olieresten verontreinigd metaal of metaal met andere verontreinigingen zoals bijvoorbeeld kunststoffen is bij bestaande ovens, zoals bijvoorbeeld draaitrommelovens, met of zonder gebruikmaking van zout mogelijk, door onderlinge chemische reacties tussen organische bestanddelen met metaal ontstaat echter
25 veelal verhoogd metaalverlies door slakvorming.

- De uitvinding, beoogt te voorzien in een oven, die de voornoemde bezwaren niet bezit en waarin de eventueel aanwezige organische bestanddelen kunnen worden gepyrolyseerd, waarin het metaal eventueel kan worden voorverwarmd en waarin het metaal kan worden gesmolten, waarbij
30 zowel elk van deze behandelingen afzonderlijk alsook twee of drie van deze behandelingen gezamenlijk in de oven kunnen worden uitgevoerd, in welk laatste geval een eenmaal in de oven gebrachte lading voor een volgende procesfase niet meer naar een andere ruimte moet worden overgebracht.

- 35 De uitvinding voorziet hiertoe in een oven van voornoemde soort waarbij de middelen voor het afvoeren van de verbrandingsgassen een

leiding omvatten die gekoppeld is met een leiding voor het naar ovenkamer terugvoeren van tenminste een gedeelte van de verbrandingsgassen.

De uitvinding berust op het inzicht dat het voor het met een zo klein mogelijke hoeveelheid energie smelten van metalen gewenst is om het te smelten metaal zoveel mogelijk met behulp van hete verbrandingsgassen te smelten en zo min mogelijk rechtstreeks met de vlammen van de brander in contact te laten komen daar direkt vlamcontact met metaal, vrijwel altijd tot verhoogde oxydatie leidt.

Het is dus gewenst om de vlammen van de een of meerdere branders indien deze op de ovenkamer geplaatst is of zijn zo kort mogelijk te houden, of de brander(s) elders in het systeem te plaatsen. De verwarming van het te smelten metaal behoeft niet door een of meer branders op de ovenkamer of elders in het systeem plaats te vinden, het is ook mogelijk de verwarming indirect te doen plaatsvinden via een door een of meer branders verwarmde warmtewisselaar, terwijl tenslotte ook elektrische verwarming toegepast kan worden. Tevens is gebleken dat een zo gering mogelijk temperatuurverschil tussen het warmte-overdragende medium en het te smelten metaal gunstig is om een minimale vorming van metaaloxijde en dus een maximale opbrengst te verkrijgen.

Door overeenkomstig de uitvinding tenminste een gedeelte van de hete verbrandingsgassen terug te voeren naar de ovenkamer, kan een optimale circulatie van hete verbrandingsgassen langs het te smelten metaal worden gerealiseerd, kan het temperatuurverschil tussen het warmte-overdragende medium en het te smelten metaal klein zijn en is het energieverbruik minimaal. Met de oven volgens de uitvinding kan een aanzienlijke energiebesparing worden verkregen en kan de vorming van metaaloxijde, die bij bekende in de aluminiumindustrie gebruikte ovens meer dan 5 % kan bedragen, aanzienlijk worden verlaagd.

Bij de oven volgens de uitvinding is ook de temperatuur in de ovenkamer beter te beheersen dan bij de bekende ovens. Hierdoor kan de oven volgens de uitvinding ook worden gebruikt voor het smelten van gelakt of met olie verontreinigd metaal, zonder dat een voorbehandeling nodig is. Hiertoe wordt het verontreinigde metaal eerst bij een relatief lage temperatuur van verontreinigingen ontdaan, het pyrolyseren, waarna de temperatuur in de oven wordt opgevoerd tot de gewenste temperatuur voor het verder opwarmen en smelten van het metaal bereikt is.

Volgens een voorkeursuitvoeringsvorm van de uitvinding is

voorzien in een koppeling van twee of meerdere in hoofdzaak identieke ovens, waarbij de hete verbrandingsgassen van de eerste oven en gedeeltelijk worden teruggevoerd naar de ovenkamer van die oven en gedeeltelijk worden geleid naar de ovenkamer van de tweede oven, welke voor
5 het voorverwarmen en, indien nodig, voor het pyrolyseren van het te smelten metaal wordt benut.

Koppeling van twee identieke ovens kan soms in verband met de tijdsduur van de verschillende processtappen op problemen stuiten bij het op elkaar afstemmen van de processtappen in de verschillende ovens,
10 in een dergelijk geval kan het gewenst zijn om meer dan 2 ovens te koppelen.

De uitvinding zal in het hiernavolgende nader worden beschreven aan de hand van een uitvoeringsvoorbeeld onder verwijzing naar de tekening, hierin toont:

fig. 1 schematisch een oven voor het smelten van metaal;

5 en

fig. 2 schematisch een voorkeursuitvoeringsvorm volgens de uitvinding waarbij de middelen voor het recirculeren van de verbrandingsgassen van een tweetal ovens met elkaar gekoppeld zijn.

Fig. 1 toont een ovenkamer 1, waarin het te smelten metaal, dat hetzij kan bestaan uit metaalschroot hetzij uit stukken nieuw metaal, gebracht kan worden via een deur 2. In de ovenkamer monden een aantal branders uit, waarbij met verwijzingscijfer 3 een warmhoudbrander en met verwijzingscijfer 4 een tweetal smeltbranders is aangegeven. De verbrandingsgassen, die bij het smelten van het metaal ontstaan, kunnen via een leiding 5 langs een regelbare klep 6 wegstromen naar een schoorsteen 7. Tussen de klep 6 en de schoorsteen 7 kan in leiding 5 nog een naverbrander 9 zijn aangebracht, welke de verbrandingsgassen door naverbrandt, opdat de via schoorsteen 7 uitstromende gassen het milieu niet verontreinigen.

20 De leiding 5 staat nabij de branders 3, 4 ook met de ovenkamer 1 in verbinding, waarbij in de leiding 5 een ventilator 8 is opgenomen die tot doel heeft de hete verbrandingsgassen naar de ovenkamer 1 terug te voeren. In of nabij de leiding 5 is eveneens een drukopnemer 10 aangebracht, die de druk in de ovenkamer meet en deze op

25 een tevoren bepaalde waarde houdt door het beïnvloeden van de stand van de klep 6. Het zal duidelijk zijn, dat bij een gesloten stand van klep 6 alle verbrandingsgassen door de ventilator 8 weer naar de ovenkamer worden teruggevoerd om het te smelten metaal te verwarmen. Wanneer echter de druk in de ovenkamer boven een tevoren bepaalde

30 waarde stijgt, wordt klep 6 door middel van een besturingssignaal van opnemer 10 in meer of mindere mate geopend om de druk in de ovenkamer op de gewenste waarde te houden. Bij voorkeur doet de ventilator 8 de verbrandingsgassen met hoge snelheid circuleren om een optimale overdracht van warmte aan het te smelten materiaal te waarborgen. In het gedeelte van de leiding 5 tussen de ovenkamer en de

35 schoorsteen 7 kan nog een zogenaamde economizer zijn aangebracht

die restwarmte aan de verbrandingsgassen onttrekt, welke restwarmte benut kan worden voor bijvoorbeeld het verwarmen van water. Hierdoor wordt het energetisch rendement van de oven nog verder verhoogd.

Bij het smelten van metaal geniet het de voorkeur om het te
5 smelten metaal eerst voor te verwarmen tot een eerste temperatuur, waarbij eventueel door pyrolyse het metaal van verontreinigingen kan worden ontdaan, en vervolgens bij een tweede, hogere temperatuur te doen smelten. Bij de uitvoeringsvorm volgens fig. 2 is hiertoe op een bijzonder geschikte wijze voorzien, waarbij ten opzichte van be-
10 staande ovens het voordeel bestaat, dat het voorverwarmde metaal niet uit de voorverwarmoven naar de eigenlijke smeltoven behoeft te worden overgebracht.

Bij de uitvoeringsvorm volgens fig. 2 is hiertoe voorzien in twee ovens die identiek zijn aan elkaar en aan de in fig. 1 getoonde
15 oven. De verschillende onderdelen van de linker oven in fig. 2 zijn aangegeven met dezelfde verwijzingscijfers als die van de oven in fig. 1, terwijl de onderdelen van de rechter oven in fig. 2 dezelfde verwijzingscijfers hebben als die van de oven in fig. 1, maar nu met een accent. De functie van de verschillende onderdelen is eveneens
20 gelijk aan de functie van die onderdelen bij de oven volgens fig. 1. De leidingen 5 en 5' voor de verbrandingsgassen zijn bij de uitvoeringsvorm volgens fig. 2 met elkaar verbonden via een leiding 11 waarin een regelbare klep 12 is aangebracht. De klep 12 staat onder besturing van hetzij drukopnemer 10 hetzij drukopnemer 10'.

25 De werking van de oven volgens fig. 2 is als volgt. Aangenomen wordt dat op een bepaald moment in fig. 2 de linker oven de smeltoven is en de rechter oven de voorverwarmoven. De verbrandingsgassen van de smeltoven worden door middel van ventilator 8 rondgepompt door leiding 5 naar de ovenkamer 1, waarbij drukopnemer 10 de druk in de
30 oven op een tevoren bepaalde waarde houdt. Tevens staat klep 12 onder besturing van drukopnemer 10, zodat de overmaat aan verbrandingsgassen uit ovenkamer 1 via leiding 5' door ventilator 8' naar de ovenkamer 1' van de voorverwarmoven gevoerd kan worden, klep 6 blijft gesloten. In de voorverwarmoven is alleen brander 3' ontstoken, welke samen met
35 de via ventilator 8' toegevoerde verbrandingsgassen uit ovenkamer 1 het metaal in de ovenkamer op de gewenste voorverwarmtemperatuur

brengt. Wanneer opnemer 10' detecteert dat de druk in ovenkamer 1' boven een tevoren bepaalde waarde stijgt, opent deze opnemer via een geschikt signaal de klep 6', zodat een deel van de verbrandingsgassen via schoorsteen 7' weg kan stromen, waarbij ook deze verbrandingsgassen eventueel via een economizer kunnen worden geleid om restwarmte te onttrekken.

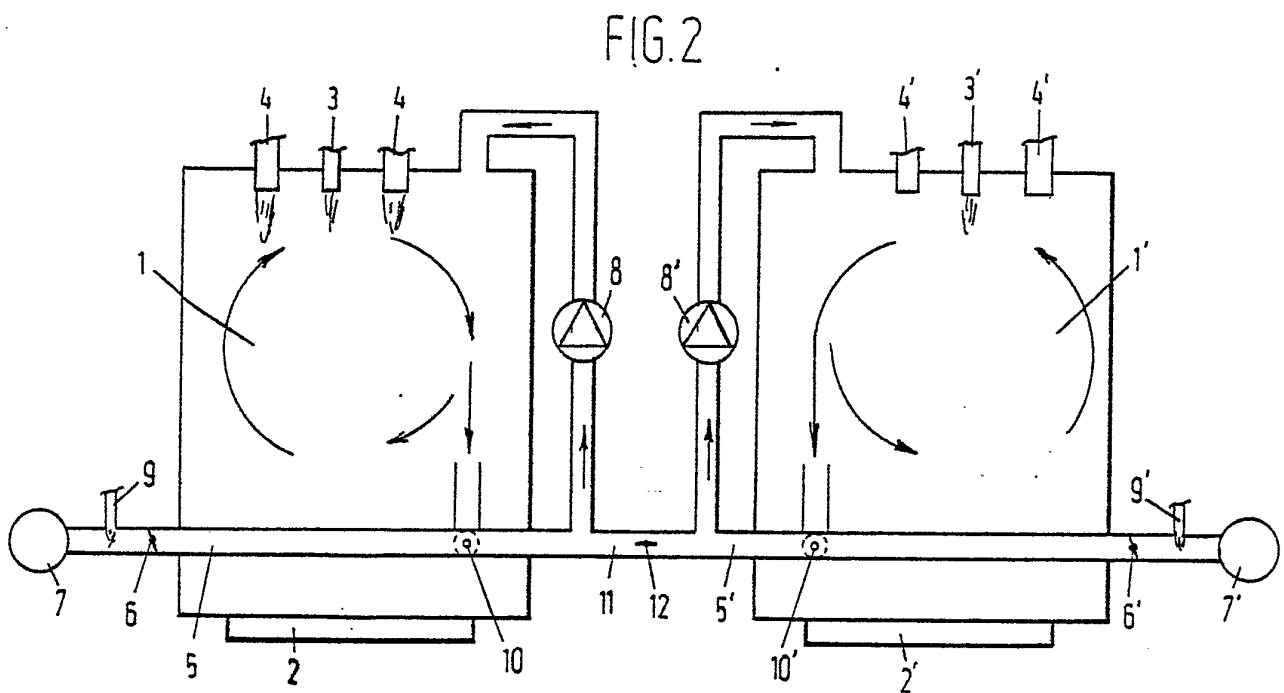
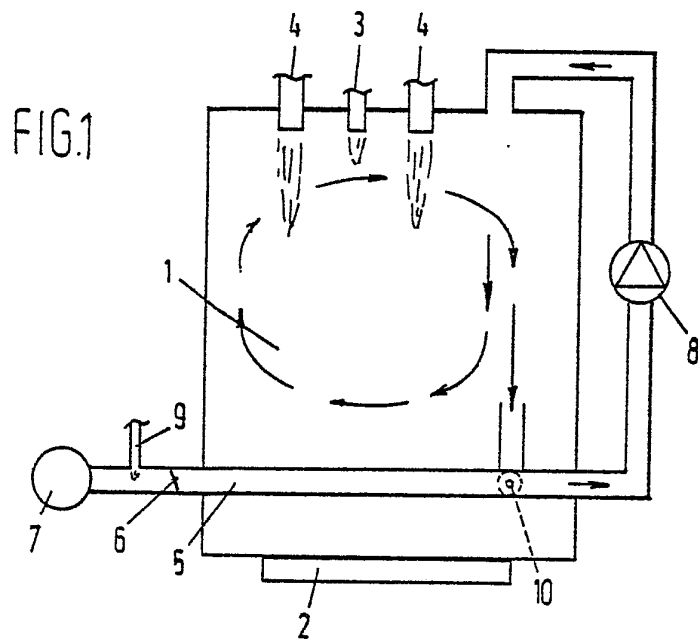
Wanneer het metaal in ovenkamer 1 gesmolten is, kan dit via een niet getekende aftap uit de oven worden verwijderd en kan een nieuwe hoeveelheid te smelten metaal in kamer 1 gebracht worden. In kamer 1 wordt nu uitsluitend de voorverwarmbrander 3 ontstoken, terwijl in ovenkamer 1' naast brander 3 tevens de smeltbranders 4' worden ontstoken. Drukopnemer 10' neemt nu de besturing van klep 12 over, en klep 6' blijft gesloten. Opnemer 10 bestuurt nu klep 6. De in fig. 2 linker oven fungeert nu als voorverwarmoven terwijl de rechter oven als smeltoven fungeert, waarbij een deel van de verbrandingsgassen in leiding 5' via leiding 11, leiding 5 door de ventilator 8 naar ovenkamer 1 worden geleid om samen met brander 3 voor de voorverwarming van het metaal in kamer 1 te zorgen. Door de opbouw volgens fig. 2 is het niet meer nodig om het voorverwarmde metaal naar een andere oven over te brengen, terwijl tevens de restwarmte in de verbrandingsgassen optimaal benut wordt. In het bijzonder wanneer verontreinigd metaal wordt gesmolten is het gewenst dat de oven hermetisch is afgesloten van de buitenlucht en dat in de oven een zekere overdruk wordt gehandhaafd. Hierdoor wordt verzekerd dat er geen zuurstof toe kan treden tot de bij de pyrolyse ontstane smeulgassen, hetgeen anders tot explosies zou kunnen leiden en dat de verbrandingsgassen niet op ongecontroleerde wijze kunnen ontsnappen. Doordat bij de uitvoeringsvorm volgens fig. 2 beide ovens identiek aan die volgens fig. 1 zijn uitgevoerd, kan, indien gewenst, ook elk van de ovens apart worden gebruikt wanneer klep 12 gesloten is. Dit is bijvoorbeeld van belang bij reparaties of wanneer voorverwarmen van te smelten metaal niet noodzakelijk is.

C O N C L U S I E S

1. Oven voor het smelten van metalen voorzien van een ovenkamer met tenminste een afsluitbare toevoeropening voor het te smelten metaal, tenminste één warmtebron en middelen voor het afvoeren van verbrandingsgassen, met het kenmerk, dat de middelen voor het afvoeren van de verbrandingsgassen een leiding omvatten die gekoppeld is met een leiding voor het naar de ovenkamer terugvoeren van tenminste een gedeelte van de verbrandingsgassen.
2. Oven volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat in de leiding voor het terugvoeren van ten minste een gedeelte van de verbrandingsgassen voorzien is in een ventilator, dat de leiding voor het afvoeren van de verbrandingsgassen aan één zijde in verbinding staat met een schoorsteen, dat in de leiding naar de schoorsteen een regelbare klep is opgenomen en dat in de ovenkamer voorzien is in een inrichting voor het meten van de druk in de ovenkamer, waarbij de regelbare klep onder besturing staat van de drukmeetinrichting.
3. Oven volgens conclusie 1 of 2, met het kenmerk, dat in de leiding voor het afvoeren van de verbrandingsgassen naar de schoorsteen voorzien is in middelen om warmte te onttrekken aan de verbrandingsgassen.
4. Oven volgens conclusie 2 of 3, met het kenmerk, dat voorzien is in een tweede oven, welke in wezen identiek is aan de eerste oven en dat de leiding voor het terugvoeren van de verbrandingsgassen van de eerste oven gekoppeld is met de leiding voor het terugvoeren van de verbrandingsgassen van de tweede oven, waarbij in het verbindingsgedeelte tussen beide leidingen een regelbare klep is opgenomen.
5. Oven volgens conclusie 4, met het kenmerk, dat in een eerste toestand de regelbare klep in de leiding naar de schoorsteen van de eerste oven gesloten is en de regelbare klep in de verbindingsleiding onder besturing staat van de drukmeetinrichting in de eerste ovenkamer, terwijl de regelbare klep in de leiding naar de schoorsteen van de tweede oven onder besturing staat van de drukmeetinrichting in de tweede ovenkamer en dat in een tweede toestand de regelbare klep in de leiding naar de schoorsteen van de tweede oven is gesloten en de regelbare klep in de verbindingsleiding onder besturing staat van de drukmeetinrichting in de tweede oven, terwijl de regelbare klep in

de leiding naar de schoorsteen van de eerste oven onder besturing staat van de drukmeetinrichting in de eerste ovenkamer.

6. Oven volgens één of meer der voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat in de ovenkamer (s) een overdruk heerst.



8300288