

19



NL Octrooi Centrum

11

2007310

12 C OCTROOI

21 Aanvraagnummer: **2007310**

51 Int.Cl.: **F23N 5/12** (2006.01) **F23N 1/00** (2006.01)

22 Aanvraag ingediend: **29.08.2011**

43 Aanvraag gepubliceerd:
-

73 Octrooihouder(s):
Intergas Heating Assets B.V. te Coevorden.

47 Octrooi verleend:
04.03.2013

72 Uitvinder(s):
Harm Hendrik Barels te Eext.

45 Octrooischrift uitgegeven:
13.03.2013

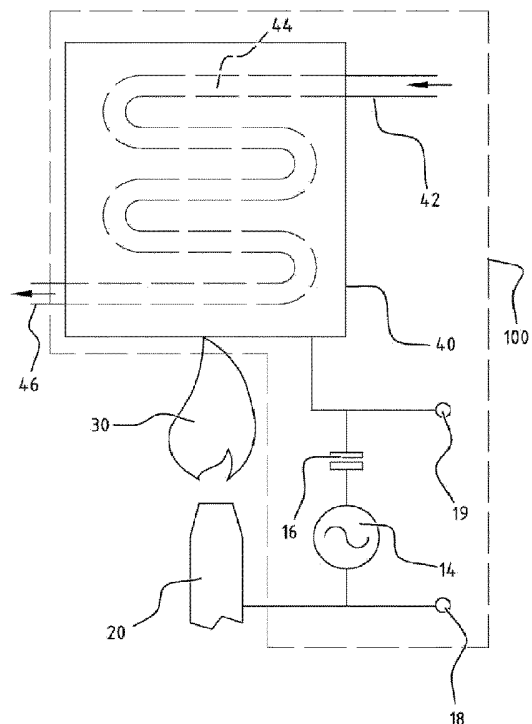
74 Gemachtigde:
Ir. A.A.G. Land c.s. te DEN HAAG.

54 **Waterverwarmingsinrichting en werkwijze voor het meten van een vlamstroom in een vlam in een waterverwarmingsinrichting.**

57 De uitvinding betreft een waterverwarmingsinrichting, omvattende een brander en een vlamstroom-meetinrichting voor het meten van een vlamstroom, welke meetinrichting twee elektrodes en een spanningsbron omvat, waarbij elk van de polen van de spanningsbron met een van de elektrodes verbonden is. De waterverwarmingsinrichting omvat verder een warmtewisselaar die ten opzichte van de brander elektrisch geïsoleerd is. Daarbij vormen de brander en de warmtewisselaar de elektrodes van de vlamstroom-meetinrichting.

De gemeten vlamstroom kan gebruikt worden om de luchtvermaatfactor van de verbranding te bepalen. De waterverwarmingsinrichting kan verder een lucht/brandstofregelaar omvatten voor het regelen van de lucht/brandstofverhouding, waarbij de lucht/brandstofregelaar de bepaalde luchtvermaatfactor gebruikt voor het regelen van de lucht/brandstofverhouding.

De uitvinding betreft ook een werkwijze voor het meten van een vlamstroom in een vlam.



NL C 2007310

Dit octrooi is verleend ongeacht het bijgevoegde resultaat van het onderzoek naar de stand van de techniek en schriftelijke opinie. Het octrooischrift wijkt af van de oorspronkelijk ingediende stukken. Alle ingediende stukken kunnen bij NL Octrooi Centrum worden ingezien.

Waterverwarmingsinrichting en werkwijze voor het meten van een vlamstroom in een vlam in een waterverwarmingsinrichting

De onderhavige uitvinding heeft betrekking op een
5 waterverwarmingsinrichting, omvattende een brander en een vlamstroom-meetinrichting voor het meten van een vlamstroom, welke meetinrichting twee elektrodes en een spanningsbron omvat, waarbij elk van de polen van de spanningsbron met een van de elektrodes verbonden is.

10 De uitvinding heeft voorts betrekking op een werkwijze voor het meten van een vlamstroom in een vlam in een waterverwarmingsinrichting.

Een dergelijke waterverwarmingsinrichting en werkwijze zijn bekend, bijvoorbeeld uit WO 2010/094673 A1.

15 In waterverwarmingsinrichtingen wordt water opgewarmd. Dit wordt veelal gedaan met behulp van verbrandingswarmte. Voorbeelden zijn olie- of gasgestookte ketels. Bij de verbranding van de brandstof is zuurstof nodig dat meestal onttrokken wordt aan de omgevingslucht. In
20 het geval van een gasvormige brandstof worden brandstof en zuurstof, dan wel brandstof en lucht veelal voorgemengd, waarna het mengsel verbrand wordt. Indien er te weinig zuurstof in het mengsel voorkomt, dan treedt er onvolledige verbranding op. Hierbij komt onder andere koolstofmonoxide
25 (CO) vrij. Koolstofmonoxide is toxisch en het vrijkomen ervan dient dus altijd voorkomen te worden. Daarom worden verbrandingsinrichtingen voor huishoudelijk gebruik altijd zo ingesteld dat een overmaat zuurstof aanwezig is, zodat volledige verbranding mogelijk is. Naarmate de overmaat
30 zuurstof groter wordt, is de verbranding minder efficiënt, omdat het meer energie kost voor het mengen van de brandstof en de lucht dan wel zuurstof, zonder dat de verbranding meer energie oplevert, maar vooral doordat de overmaat lucht

odeloos wordt opgewarmd, welke warmte voor een deel met de overmaat door de rookgasafvoer naar buiten verdwijnt.

Verbrandingsinrichtingen worden dus meestal zo ingesteld, dat er sprake is van een overmaat zuurstof, maar deze

5 overmaat dient niet te groot te zijn. De mate van overmaat wordt weergegeven met de luchtvermaatfactor λ , ook wel de λ -waarde genoemd. Deze factor geeft de factor aan waarin er een overmaat lucht aanwezig is ten opzichte van de hoeveelheid die minimaal nodig is om (theoretisch) een
10 volledige verbranding te krijgen. In de praktijk worden waterverwarmingsinrichtingen zo ingesteld dat de luchtvermaatfactor λ ongeveer tussen de 1,2 en 1,3 ligt.

In traditionele waterverwarmingsinrichtingen wordt de luchtvermaatfactor λ mechanisch geregeld door het

15 gasblok in te stellen. In meer modernere waterverwarmingsinrichtingen wordt de luchtvermaatfactor λ elektronisch geregeld. Waar de mechanische regeling een feedforwardregeling is die bij de fabrikant en/of tijdens installatie (en eventueel daarna tijdens onderhoud) door een
20 monteur wordt ingeregeld, biedt de elektronische regeling meer ruimte voor een feedbackregeling.

Voor een feedbackregeling dient echter een meting gedaan te worden om direct of indirect de luchtvermaat λ te kunnen vaststellen. Voor deze meting wordt onder meer
25 gebruik gemaakt van een vlamstroømmeting. Deze meting wordt in veel waterverwarmingsinrichtingen al uitgevoerd als onderdeel van de vlamdetectie.

Verbrandingstoestellen maken gebruik van de verbranding van een fluïdum waardoor er het risico is van
30 explosiegevaar indien een klep in de aanvoer van het fluïdum open staat, terwijl er geen verbranding (meer) plaatsvindt, bijvoorbeeld ten gevolge van het uitwaaien van een vlam. De ruimte waarin het verbrandingstoestel zich bevindt, zal zich

in dat geval vullen met het brandbare dan wel explosieve
fluidum en de vorming van een enkele vonk kan op dat moment
desastreuze gevolgen hebben. Om dit gevaar weg te nemen
althans te verminderen wordt gebruik gemaakt van

5 vlamdetectie. De vlamdetectie zorgt ervoor dat indien de
vlam niet meer gedetecteerd wordt, het opensignaal naar de
brandstofklep onderdrukt wordt, waardoor de brandstofklep
sluit en er geen aanvoer van brandstof meer is.

Een veel voorkomende wijze van vlamdetectie is
10 door middel van een ionisatiebeveiliging. Deze methode maakt
gebruik van een vlamstroommeting. Er wordt gebruik gemaakt
van het gegeven dat de warmte van een vlam gasmoleculen,
bijvoorbeeld in de lucht, ioniseert.

Figuur 1 toont een voorbeeld van een dergelijke
15 vlamstroommeting 10. Uit een brander 20 stroomt een mengsel
van een brandbaar gas en lucht. In de vlam 30 wordt het gas
verbrand met de zuurstof uit de lucht. In of vlak bij de
vlam 30 is een elektrode 12 aangebracht. Een
wisselspanningsbron 14 is via een condensator 16 of
20 eventueel een weerstand aangesloten op de elektrode 12. De
andere pool van de wisselspanningsbron 14 is verbonden met
de (geleidende) warmtewisselaar 40. Hierdoor staat er een
alternerend elektrisch veld over de vlam 30. Door de
ioniserende werking van de vlam, zijn er geladen deeltjes
25 aanwezig tussen de elektrode 12 en de warmtewisselaar 40.
Hierdoor loopt er een geringe stroom tussen de elektrode 12
en warmtewisselaar 40. De geleidbaarheid ten gevolge van het
alternerende, elektrische veld is echter niet in beide
richtingen gelijk.

30 Figuur 2 toont het elektrische vervangschema van
de vlam in de vlamstroommeting uit figuur 1. Weerstand 32
modelleert de lekstroomcomponent door de vlam die voor beide
stroomrichtingen gelijk is, en weerstand 36 modelleert de

extra lekstroomcomponent in de richting waarin de geleidbaarheid groter is. De lekstroomcomponent door weerstand 32 is een stuk kleiner dan de lekstroomcomponent door weerstand 36. Diode 34 zorgt ervoor dat deze component
5 maar in één richting optreedt. De diodewerking zorgt ervoor dat de wisselspanning tussen de klemmen 18 en 19 (dus tussen de elektrode 12 en de warmtewisselaar 40) een gelijkspanningscomponent krijgt. De condensator 16 zorgt voor de scheiding van de wisselspanningscomponent en de
10 gelijkspanningscomponent. De gelijkspanningscomponent is meetbaar over de condensator 16. Zolang er een vlam 30 aanwezig is tussen de elektrode 12 en de warmtewisselaar 40 is de gelijkspanningscomponent aanwezig tussen de klemmen 18 en 19 en meetbaar over de condensator 16. Dus zolang de
15 gelijkspanningscomponent waargenomen wordt, zal de ionisatiebeveiliging de gastoevoer van brander 20 open laten. Echter, valt de gelijkspanningscomponent weg, dan wordt de gastoevoer gesloten.

De mate van ionisatie door de vlam geeft echter
20 ook informatie over de volledigheid van de verbranding in de vlam 30. Indien de luchtvermaatfactor λ gevarieerd wordt, dan wordt er bij $\lambda = 1$ een maximum in de gemeten vlamstroom geregistreerd. De vlamstroombetaling is dus ook bruikbaar om een bepaling van de luchtvermaatfactor λ te doen. Met deze
25 gegevens kan de luchtvermaatregeling vervolgens de luchtvermaatfactor λ regelen.

De gemeten vlamstroom is echter niet alleen afhankelijk van de luchtvermaatfactor. Onder andere de grootte van de vlam, de afstand van de vlam tot de elektrode
30 12 en tot de warmtewisselaar 40 en de toestand van de elektrode 12 en warmtewisselaar 40 (bijvoorbeeld mate van roetvorming, mate van corrosievorming en dergelijke) hebben invloed op de gemeten vlamstroom.

Het bovengenoemde document WO 2010/094673 A1 beschrijft een brander die voorzien is van een systeem voor vlamdetectie en gas/lucht-regeling door middel van twee of meer meetpennen op verschillende afstand van het oppervlak van de brander. Daarbij zijn de meetpennen parallel 5 geschakeld en vormen deze een eerste elektrode, terwijl de brander een tweede elektrode of massa vormt. Wanneer een vlam brandt wordt over een van de meetpennen of beide meetpennen en de aarde (de brander) een stroom opgewekt, die 10 in een elektrische component wordt gemeten en eventueel versterkt. Het uitgangsignaal van deze component gaat naar een stuurschakeling die de luchttoevoer en de gastoevoer naar de brander regelt.

Het Japanse document JP 56-74519 beschrijft een 15 brander met een systeem voor het detecteren van extreme vlammen die ontstaan bij onvolledige verbranding. Dit systeem is gebaseerd op twee elektrodes, waarvan de ene gevormd wordt door warmteabsorberende vinnen op enige afstand van de brander, terwijl de andere elektrode (massa) 20 gevormd wordt door de brander. Bij een onvolledige verbranding raakt de vlam de vinnen, waardoor een gelijkstroom wordt opgewekt. Deze gelijkstroom wordt toegevoerd aan een stuurschakeling, die uiteindelijk een solenoïde-klep sluit, waardoor de gastoevoer naar de brander 25 wordt onderbroken en de vlam dooft. Er is hier geen sprake van een gas/lucht-regeling, maar slechts van uitschakeling van de brander.

Tenslotte wordt ook in de Amerikaanse octrooipublicatie US 2010/159408 een vlamdetectie-systeem 30 beschreven met twee elektroden die een wisselspanning aangeboden krijgen.

Doel van onderhavige uitvinding is een vlamstroommeting te verschaffen die minder afhankelijk is van bovengenoemde invloeden.

Volgens een eerste aspect van de uitvinding wordt dit doel bij een waterverwarmingsinrichting van de hiervoor beschreven soort bereikt, door een warmtewisselaar die ten opzichte van de brander elektrisch geïsoleerd is, waarbij de brander en de warmtewisselaar de elektrodes van de vlamstroom-meetinrichting vormen.

In tegenstelling tot de stand der techniek waar naast de warmtewisselaar een speciale meetpen aanwezig is als elektrode van de vlamstroom-meetinrichting, is deze speciale meetpen in de onderhavige uitvinding niet aanwezig. Als "meetpen" treedt de brander op. Door de omvang van de brander en de warmtewisselaar wordt de vlamstroommeting minder gevoelig voor afwijkingen in de afstand tussen de vlam en de elektrodes in vergelijking met de gevoeligheid van de vlamstroommeting uit de stand der techniek voor afwijkingen in de afstand tussen de vlam en de speciale meetpen. Met name bij waterverwarmingsinrichtingen met een relatief grote brander wordt de vlamstroommeting minder afhankelijk van de plaatsing van de "elektrode" ten opzichte van de vlam door het grote oppervlak van zowel brander als warmtewisselaar. De branders in de waterverwarmingsinrichtingen van aanvraagster hebben een breedte die varieert tussen circa 10 cm en 40 cm. Ook zorgt het grote oppervlak van de brander en de warmtewisselaar voor een minder grote gevoeligheid voor afzettingen op de warmtewisselaar, bijvoorbeeld roet, dan de gevoeligheid van de speciale meetpen uit de stand der techniek. Voorts bevindt de brander zich altijd bovenstrooms ten opzichte van de vlam, zodat de brander veel minder last heeft van roetafzetting. De brander wordt verder ook gekoeld door het

stromende gasmengsel, terwijl de meetpen uit de stand der techniek normaliter juist *in* de vlam geplaatst is.

Omdat de vlamstroom ook afhangt van de temperatuur van de elektrodes, is de vlamstroombetaling volgens de
5 uitvinding minder afhankelijk van de absolute temperatuur en tevens minder afhankelijk van temperatuurschommelingen, bijvoorbeeld ten gevolge van het in- en uitschakelen van de brander. De afstand tussen brander en vlam is verder niet meer afhankelijk van variaties tijdens constructie van de
10 waterverwarmingsinrichting, omdat deze afstand voornamelijk nog bepaald wordt door de uitstroomsnelheid van het lucht/brandstofmengsel en niet meer van de positie van de meetpen ten opzichte van de brander.

Een verder voordeel is dat door het grotere
15 oppervlak van de elektrodes, er ook een grotere vlamstroom gaat lopen. Waar de vlamstroom die wordt opgewekt met de meetpen (WO 2010/094673 of US 2010/159408) of de vinnen (JP 56-74915) volgens de stand der techniek enkele microampère is, is de vlamstroom in de onderhavige uitvinding honderden
20 tot enkele duizenden microampère, bijvoorbeeld ongeveer 1000 μA . Hierdoor wordt de vlamstroombetaling minder gevoelig voor ruis en worden er minder hoge eisen gesteld aan de voorversterker die de vlamstroom versterkt naar een bruikbare waarde. Voorts neemt het onderscheidend vermogen
25 enorm toe. Het verschil in de gemeten lekstroom bij een goede verbranding (nabij $\lambda=1$) en een niet goed afgestelde verbranding ($\lambda < 1$ of λ ruim groter dan 1) is groot, waardoor een verloop in de luchtvermaatfactor goed te detecteren is.

Aangezien de warmtewisselaar en de brander elk een
30 ander potentiaal krijgen, dienen zij ten opzichte van elkaar elektrisch geïsoleerd gemonteerd te zijn. Typische potentiaalverschillen voor de elektrodes van een vlamstroombetaling lopen van enkele tientallen Volt

(bijvoorbeeld 30 V) tot enkele honderden Volt (bijvoorbeeld, 230 V of 300 V).

Het is gebruikelijk de meeste niet-stroomvoerende, metalen delen van een verbrandingstoestel aan een
5 gezamenlijk potentiaal te hangen, bijvoorbeeld massa. Bij een uitvoeringsvorm van de waterverwarmingsinrichting volgens de uitvinding is de brander en/of de warmtewisselaar hiervan elektrisch geïsoleerd.

In een voorkeursuitvoeringsvorm van de
10 waterverwarmingsinrichting wordt de gemeten vlamstroom gebruikt om de luchtvermaatfactor van de verbranding te bepalen. In een verdere uitvoeringsvorm wordt deze luchtvermaatfactorbepaling vervolgens ingezet als een beveiliging tegen een verkeerd afgestelde verbranding, dat
15 wil zeggen een luchtvermaatfactor λ die ofwel kleiner is dan 1, ofwel veel groter is dan 1. In weer een verdere uitvoeringsvorm wordt de luchtvermaatfactorbepaling gebruikt ten behoeve van een luchtvermaatfactorregeling, zodat de luchtvermaatfactor altijd binnen een bereik
20 gehouden wordt net boven de $\lambda=1$.

In een verdere uitvoeringsvorm omvat de waterverwarmingsinrichting verder een lucht/brandstofregelaar voor het regelen van de lucht/brandstofverhouding, waarbij de
25 lucht/brandstofregelaar de bepaalde luchtvermaatfactor gebruikt voor het regelen van de lucht/brandstofverhouding. De lucht/brandstofregelaar regelt de verhouding tussen de hoeveelheid lucht en brandstof die gemengd wordt. In een verdere uitvoeringsvorm stuurt de lucht/brandstofregelaar
30 een elektronisch gestuurd gasblok.

In een verdere voorkeursuitvoeringsvorm van de waterverwarmingsinrichting volgens de uitvinding omvat deze een ionisatiebeveiliging voor het sluiten van de

brandstofaanvoer van de brander indien er tussen de brander en warmtewisselaar geen vlam aanwezig is, waarbij de ionisatiebeveiliging de vlamstroom-meetinrichting omvat en aan de hand van de gemeten vlamstroom bepaald of er een vlam
5 aanwezig is. Door de grotere gevoeligheid van de vlamstroom-meetinrichting volgens de onderhavige uitvinding voor de mate van verbranding in de vlam en een kleinere gevoeligheid voor factoren zoals roetaanzet op de elektrodes en corrosie van de elektrodes (derhalve dus een grotere selectiviteit
10 van de vlamstroom-meetinrichting), wordt een betrouwbaardere ionisatiebeveiliging verkregen.

In een verdere uitvoeringsvorm van de waterverwarmingsinrichting zet de spanningsbron een alternerend potentiaalverschil op de twee elektrodes en meet
15 de vlamstroom in beide richtingen. Voor een vlamstroommeting is het op zichzelf niet noodzakelijk om een alternerend potentiaalverschil te gebruiken. Echter, een ionisatiebeveiliging is gebaseerd op het aantonen van de diodewerking van een vlam. Om in dat geval een verschil
20 tussen de vlamstromen in beide richtingen te kunnen waarnemen, is het noodzakelijk dat in beide richtingen stroom gemeten wordt en dat het potentiaalverschil dus omkeert.

De waterverwarmingsinrichting kan een geiser,
25 boiler, CV-ketel of combiketel omvatten.

In een verdere uitvoeringsvorm van de waterverwarmingsinrichting is de brander een waakvlambrander en omvat de inrichting een hoofdbrander, waarbij de hoofdbrander ontstoken wordt door de vlam van de
30 waakvlambrander.

Volgens een tweede aspect van de uitvinding wordt een werkwijze verschaft voor het meten van een vlamstroom in een vlam in een waterverwarmingsinrichting die een brander

en een daarvan elektrisch geïsoleerde warmtewisselaar omvat, welke werkwijze omvat: het aanleggen van een potentiaalverschil tussen de brander en de warmtewisselaar; en het meten van een stroom die ten gevolge van het aangelegde potentiaalverschil gaat lopen.

De werkwijze kan verder de stap omvatten van het bepalen van een luchtvermaatfactor op basis van de gemeten vlamstroom.

Bij weer een andere variant van de werkwijze wordt de brander voorzien van een mengsel van lucht en brandstof in een lucht/brandstofverhouding en omvat de werkwijze verder nog de stap van het regelen van de lucht/brandstofverhouding aan de hand van de bepaalde luchtvermaatfactor.

Wanneer het aangelegde potentiaalverschil een alternerend potentiaalverschil is, kan de werkwijze verder de stappen omvatten van het meten van de vlamstroom in beide richtingen, het bepalen of er een vlam tussen de brander en de warmtewisselaar aanwezig is door vast te stellen dat de in beide richtingen gemeten vlamstromen niet nagenoeg gelijk zijn, en het sluiten van de brandstofaanvoer van de brander indien er tussen de brander en warmtewisselaar geen vlam aanwezig is.

Verdere uitvoeringsvormen en voordelen worden beschreven aan de hand van de figuren, waarin:

Figuur 1 schematisch een vlamstroom-meetinrichting toont volgens de stand der techniek;

Figuur 2 een elektrisch vervangschema toont van de vlam in de vlamstroom-meetinrichting volgens figuur 1; en

Figuur 3 schematisch een vlamstroom-meetinrichting toont volgens de onderhavige uitvinding.

Een voorkeursuitvoeringsvorm van de uitvinding omvat een brander 20 en een warmtewisselaar 40. Indien er

uit de brander een lucht/gasmengsel stroomt en het mengsel is ontstoken, dan brandt er een vlam 30. Door de verbranding stromen hete gassen langs de warmtewisselaar 40 en geven hun warmte daaraan af. De warmtewisselaar 40 omvat een geleider, 5 bijvoorbeeld in de vorm van een buis 44 waardoor water stroomt. Koud water wordt aangevoerd door een aanvoer 42. De warmtewisselaar 40 staat warmte af aan het water in de buis 44, waardoor het water opwarmt. Heet water verlaat de warmtewisselaar 40 via de afvoer 46.

10 De brander 20 en de warmtewisselaar 40, die elektrisch geïsoleerd zijn ten opzichte van elkaar, vormen een vlamstroom-meetinrichting 100. Zowel de brander 20 als de warmtewisselaar 40 omvat een elektrisch geleidend 15 materiaal, bijvoorbeeld aluminium, koper of staal. De warmtewisselaar 40 omvat een materiaal dat thermisch geleidend is, bijvoorbeeld aluminium, koper of staal. De brander en de warmtewisselaar worden elk met een pool van een serieschakeling van een wisselspanningsbron 14 en een condensator 16 verbonden. De wisselspanningsbron 14 zorgt 20 ervoor dat er tussen de brander 20 en de warmtewisselaar 40 een alternerend elektrisch veld komt te staan. De condensator 16 scheidt de wisselspanningcomponent van de door de vlam 30 veroorzaakte gelijkspanningscomponent.

25 Door de warmte van de verbranding in de vlam 30 ioniseert een deel van de gassen in en rond de vlam 30. Onder invloed van het elektrische veld dat tussen de brander 20 en de warmtewisselaar 40 staat zullen de geladen deeltjes zich verplaatsen en tussen de twee elektrodes, de brander 20 en de warmtewisselaar 40, zal een kleine lekstroom lopen. De 30 grootte van deze lekstroom wordt onder meer bepaald door de volledigheid van de verbranding en daarmee door de luchtvermaatfactor λ . Aan de hand van de gemeten vlamstroom wordt de luchtvermaatfactor λ bepaald.

Doordat de wisselspanningsbron 14 een wisselspanning afgeeft, is het elektrische veld alternerend en is de lekstroom eveneens alternerend. De lekstromen zijn niet in beide richtingen gelijk. Het gevolg is dat over de serieschakeling van de wisselspanningsbron 14 en de condensator 16, op klemmen 18 en 19 een wisselspanning staat die een gelijkstroom-offset heeft. (Overigens fungeert de vlam zelf additioneel ook nog enigszins als een zwakke spanningsbron.) Deze gelijkstroomcomponent is meetbaar over condensator 16. Zodra er over deze klemmen een gelijkstroomcomponent wordt waargenomen, betekent dit dat er een vlam brandt tussen de brander 20 en de warmtewisselaar 40. Het signaal op de klemmen 18 en 19 wordt doorgegeven aan een conventionele schakeling voor ionisatiebeveiliging, waarin een vergelijker kijkt of de gelijkspanningscomponent boven een drempelspanning uitkomt. Indien dit het geval is, dan brandt de vlam 30 nog en mag de klep in de gasaanvoer open blijven. Zodra de vergelijker constateert dat de gelijkspanningscomponent onder de drempelwaarde komt, wordt de klep niet langer aangestuurd, sluit deze zich en wordt de gasaanvoer stilgelegd.

De hierboven beschreven en in de tekeningen getoonde uitvoeringsvormen zijn slechts voorbeelduitvoeringsvormen ter illustratie van de onderhavige uitvinding. Velerlei aanpassingen op en combinaties van de getoonde en beschreven voorbeelduitvoeringsvormen zijn mogelijk binnen de uitvinding. De voorbeelduitvoeringsvormen dienen dan ook niet beperkend te worden gelezen. De gevraagde bescherming wordt slechts bepaald door de navolgende conclusies.

Conclusies

1. Waterverwarmingsinrichting, omvattende:
een brander; en
5 een vlamstroom-meetinrichting voor het meten van een vlamstroom, welke meetinrichting twee elektrodes en een spanningsbron omvat, waarbij elk van de polen van de spanningsbron met een van de elektrodes verbonden is;
gekenmerkt door een warmtewisselaar die ten
10 opzichte van de brander elektrisch geïsoleerd is, waarbij de brander en de warmtewisselaar de elektrodes van de vlamstroom-meetinrichting vormen.

2. Waterverwarmingsinrichting volgens conclusie 1,
15 **met het kenmerk**, dat de gemeten vlamstroom gebruikt wordt om de luchtvermaatfactor van de verbranding te bepalen.

3. Waterverwarmingsinrichting volgens conclusie 2,
gekenmerkt door een lucht/brandstofregelaar voor het regelen
20 van de lucht/brandstofverhouding, waarbij de lucht/brandstofregelaar de bepaalde luchtvermaatfactor gebruikt voor het regelen van de lucht/brandstofverhouding.

4. Waterverwarmingsinrichting volgens een der
25 voorgaande conclusies, **gekenmerkt** door een ionisatiebeveiliging voor het sluiten van de brandstofaanvoer van de brander indien er tussen de brander en warmtewisselaar geen vlam aanwezig is, waarbij de ionisatiebeveiliging de vlamstroom-meetinrichting omvat en
30 aan de hand van de gemeten vlamstroom bepaalt of er een vlam aanwezig is.

5. Waterverwarmingsinrichting volgens een der voorgaande conclusies, **met het kenmerk**, dat de spanningsbron een alternerend potentiaalverschil op de twee elektrodes zet en de vlamstroom in beide richtingen meet.

5

6. Waterverwarmingsinrichting volgens een der voorgaande conclusies, **met het kenmerk**, dat de waterverwarmingsinrichting een geiser, boiler, CV-ketel of combiketel omvat.

10

7. Waterverwarmingsinrichting volgens een der voorgaande conclusies, **met het kenmerk**, dat de brander een waakvlambrander is; en de inrichting een hoofdbrander omvat, waarbij de hoofdbrander ontstoken wordt door de vlam van de waakvlambrander.

15

8. Werkwijze voor het meten van een vlamstroom in een vlam in een waterverwarmingsinrichting die een brander en een daarvan elektrisch geïsoleerde warmtewisselaar omvat, de werkwijze omvattende:

20

het aanleggen van een potentiaalverschil tussen de brander en de warmtewisselaar; en

het meten van een stroom die ten gevolge van het aangelegde potentiaalverschil gaat lopen.

25

9. Werkwijze volgens conclusie 8, **gekenmerkt** door de stap van het bepalen van een luchtvermaatfactor op basis van de gemeten vlamstroom.

30

10. Werkwijze volgens conclusie 9, **met het kenmerk**, dat de brander voorzien wordt van een mengsel van lucht en brandstof in een lucht/brandstofverhouding, en de werkwijze verder de stap omvat van het regelen van de

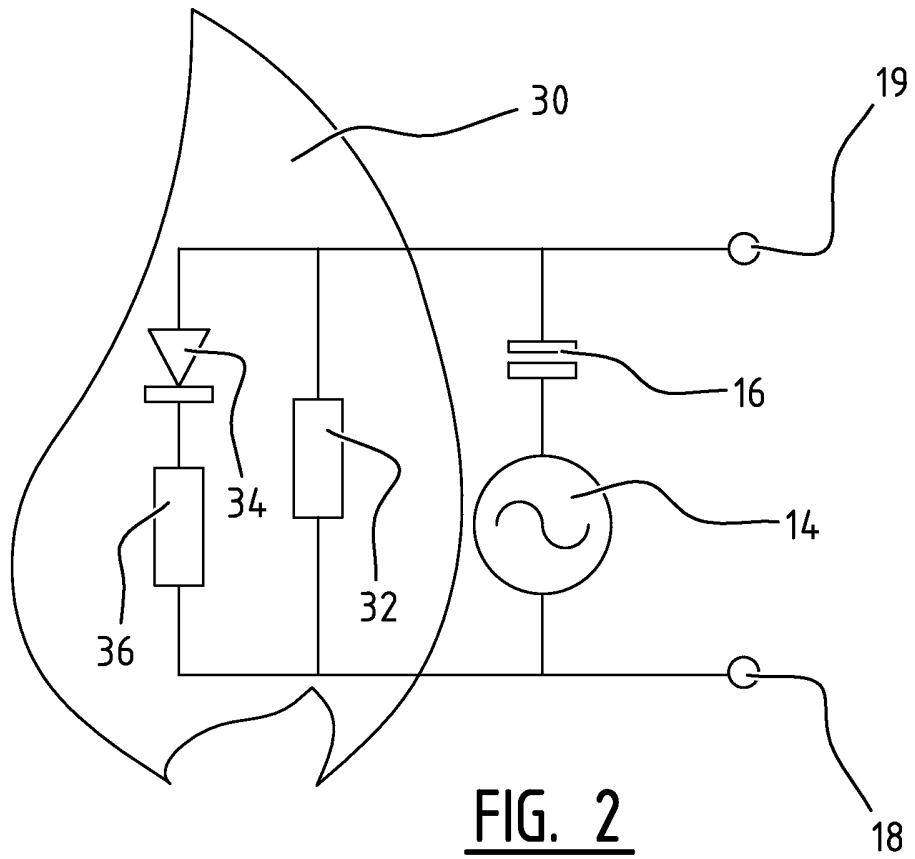
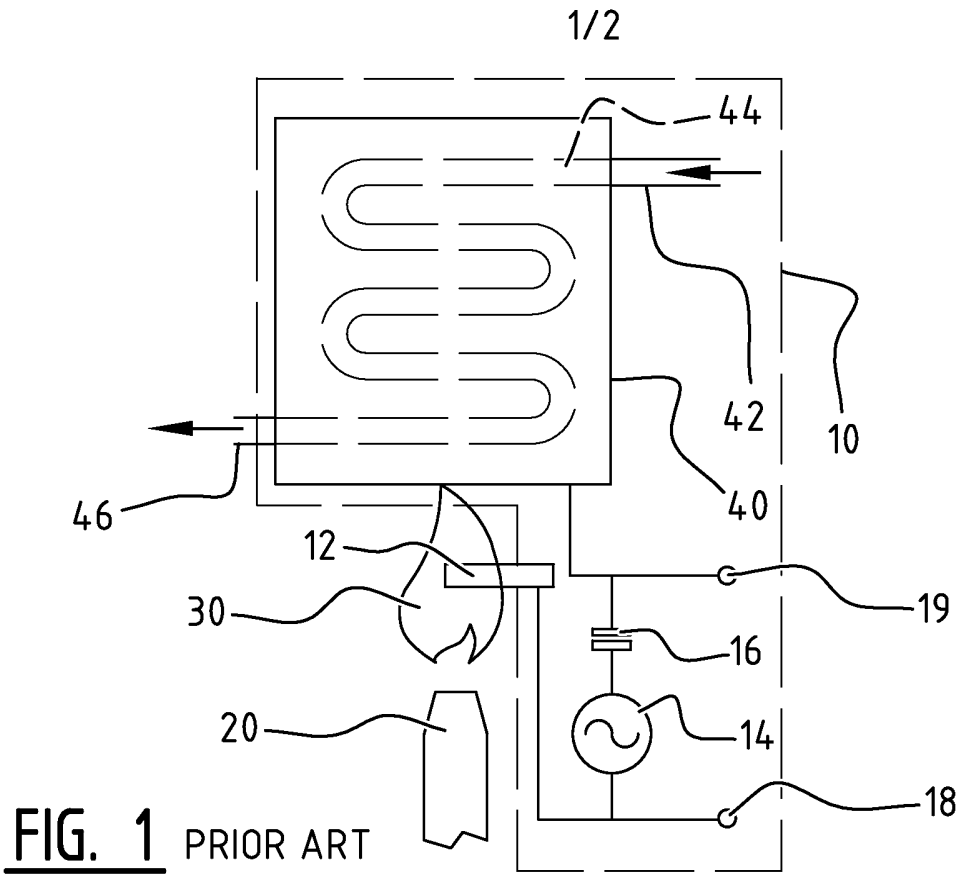
lucht/brandstofverhouding aan de hand van de bepaalde
luchtvermaatfactor.

11. Werkwijze volgens een der conclusies 8-10, **met**
5 **het kenmerk**, dat het aangelegde potentiaalverschil een
alternerend potentiaalverschil is, en de werkwijze verder de
stappen omvat van:

het meten van de vlamstroom in beide richtingen;

10 het bepalen of er een vlam tussen de brander en de
warmtewisselaar aanwezig is door vast te stellen dat de in
beide richtingen gemeten vlamstromen niet nagenoeg gelijk
zijn; en

15 het sluiten van de brandstofaanvoer van de brander
indien er tussen de brander en warmtewisselaar geen vlam
aanwezig is.



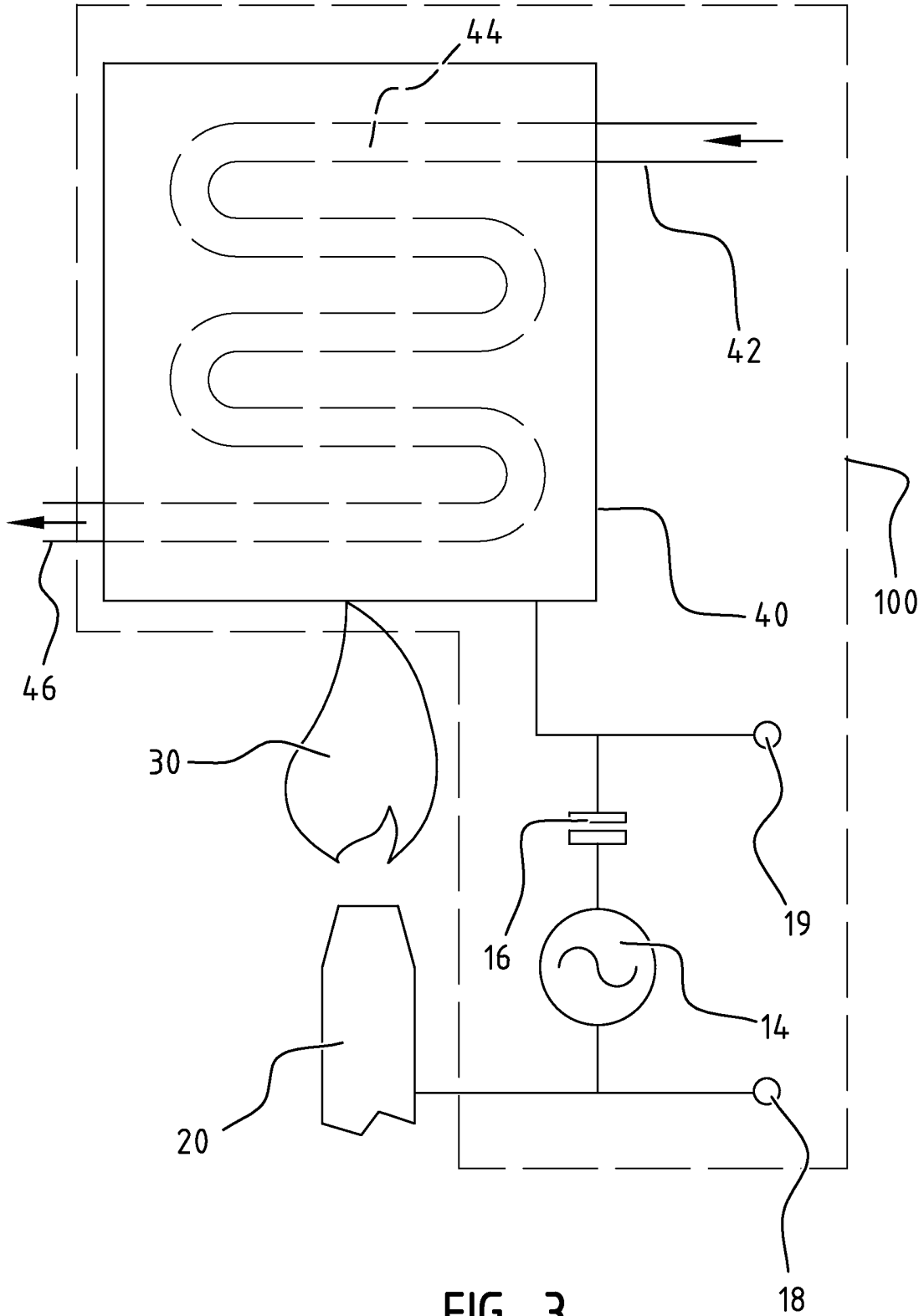


FIG. 3

SAMENWERKINGSVERDRAG (PCT)

RAPPORT BETREFFENDE NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN INTERNATIONAAL TYPE

IDENTIFICATIE VAN DE NATIONALE AANVRAGE	KENMERK VAN DE AANVRAGER OF VAN DE GEMACHTIGDE 2Q/2LG65/MS/19
Nederlands aanvraag nr. 2007310	Indieningsdatum 29-08-2011
	Ingeroepen voorrangsdatum
Aanvrager (Naam) Intergas Heating Assets B.V	
Datum van het verzoek voor een onderzoek van internationaal type 19-11-2011	Door de Instantie voor Internationaal Onderzoek aan het verzoek voor een onderzoek van internationaal type toegekend nr. SN 57208
I. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP (bij toepassing van verschillende classificaties, alle classificatiesymbolen opgeven)	
Volgens de internationale classificatie (IPC) F23N5/12 F23N1/00	
II. ONDERZOCHE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK	
Onderzochte minimumdocumentatie	
Classificatiesysteem	Classificatiesymbolen
IPC8	F23N
Onderzochte andere documentatie dan de minimum documentatie, voor zover dergelijke documenten in de onderzochte gebieden zijn opgenomen	
III. <input type="checkbox"/>	GEEN ONDERZOEK MOGELIJK VOOR BEPAALDE CONCLUSIES (opmerkingen op aanvullingsblad)
IV. <input type="checkbox"/>	GEBREK AAN EENHEID VAN UITVINDING (opmerkingen op aanvullingsblad)

**ONDERZOEKSRAPPORT BETREFFENDE HET
RESULTAAT VAN HET ONDERZOEK NAAR DE STAND
VAN DE TECHNIEK VAN HET INTERNATIONALE TYPE**

Nummer van het verzoek om een onderzoek naar
de stand van de techniek
NL 2007310

A. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP
INV. F23N5/12 F23N1/00
ADD.

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

B. ONDERZOCHE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK

Onderzochte minimum documentatie (classificatie gevolgd door classificatiesymbolen)
F23N

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

Tijdens het onderzoek geraadpleegde elektronische gegevensbestanden (naam van de gegevensbestanden en, waar uitvoerbaar, gebruikte trefwoorden)
EPO-Internal, WPI Data

C. VAN BELANG GEACHTE DOCUMENTEN

Categorie °	Geciteerde documenten, eventueel met aanduiding van speciaal van belang zijnde passages	Van belang voor conclusie nr.
X	JP 56 074519 A (SANYO ELECTRIC CO; TOKYO SANYO ELECTRIC CO) 20 juni 1981 (1981-06-20) * samenvatting; figuur *	1,8
Y	----- WO 2010/094673 A1 (BEKAERT COMBUST TECHNOL B V [NL]; TEN HOEVE DIRK [NL]) 26 augustus 2010 (2010-08-26) * het gehele document *	2-7,9-11
Y	----- US 2010/159408 A1 (BEILFUSS ROBERT C [US]) 24 juni 2010 (2010-06-24) * het gehele document *	2-7,9-11
A	-----	

Verdere documenten worden vermeld in het vervolg van vak C.

Leden van dezelfde octroofamilie zijn vermeld in een bijlage

° Speciale categorieën van aangehaalde documenten

"A" niet tot de categorie X of Y behorende literatuur die de stand van de techniek beschrijft

"D" in de octrooiaanvraag vermeld

"E" eerdere octrooi(aanvraag), gepubliceerd op of na de indieningsdatum, waarin dezelfde uitvinding wordt beschreven

"L" om andere redenen vermelde literatuur

"O" niet-schriftelijke stand van de techniek

"P" tussen de voorrangsdatum en de indieningsdatum gepubliceerde literatuur

"T" na de indieningsdatum of de voorrangsdatum gepubliceerde literatuur die niet bezwarend is voor de octrooiaanvraag, maar wordt vermeld ter verheldering van de theorie of het principe dat ten grondslag ligt aan de uitvinding

"X" de conclusie wordt als niet nieuw of niet inventief beschouwd ten opzichte van deze literatuur

"Y" de conclusie wordt als niet inventief beschouwd ten opzichte van de combinatie van deze literatuur met andere geciteerde literatuur van dezelfde categorie, waarbij de combinatie voor de vakman voor de hand liggend wordt geacht

"&" lid van dezelfde octroofamilie of overeenkomstige octrooipublicatie

Datum waarop het onderzoek naar de stand van de techniek van internationaal type werd voltooid

2 april 2012

Verzenddatum van het rapport van het onderzoek naar de stand van de techniek 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,
Fax: (+31-70) 340-3016

De bevoegde ambtenaar

Coli, Enrico

**ONDERZOEKSRAPPORT BETREFFENDE HET
RESULTAAT VAN HET ONDERZOEK NAAR DE STAND
VAN DE TECHNIEK VAN HET INTERNATIONALE TYPE**
Informatie over leden van dezelfde octrooifamilie

Nummer van het verzoek om een onderzoek naar
de stand van de techniek
NL 2007310

In het rapport genoemd octrooigeschrift	Datum van publicatie	Overeenkomend(e) geschrift(en)	Datum van publicatie
JP 56074519	A	20-06-1981	GEEN

WO 2010094673	A1	26-08-2010	GEEN

US 2010159408	A1	24-06-2010	GEEN



Agentschap NL
Ministerie van Economische Zaken,
Landbouw en Innovatie

WRITTEN OPINION

File No. SN57208	Filing date (<i>day/month/year</i>) 29.08.2011	Priority date (<i>day/month/year</i>)	Application No. NL2007310
International Patent Classification (IPC) INV. F23N5/12 F23N1/00			
Applicant Intergas Heating Assets B.V.			

This opinion contains indications relating to the following items:

- Box No. I Basis of the opinion
- Box No. II Priority
- Box No. III Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- Box No. IV Lack of unity of invention
- Box No. V Reasoned statement with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- Box No. VI Certain documents cited
- Box No. VII Certain defects in the application
- Box No. VIII Certain observations on the application

	Examiner Coli, Enrico
--	--------------------------

WRITTEN OPINION

Application number
NL2007310

Box No. I Basis of this opinion

1. This opinion has been established on the basis of the latest set of claims filed before the start of the search.
2. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the application and necessary to the claimed invention, this opinion has been established on the basis of:
 - a. type of material:
 - a sequence listing
 - table(s) related to the sequence listing
 - b. format of material:
 - on paper
 - in electronic form
 - c. time of filing/furnishing:
 - contained in the application as filed.
 - filed together with the application in electronic form.
 - furnished subsequently for the purposes of search.
3. In addition, in the case that more than one version or copy of a sequence listing and/or table relating thereto has been filed or furnished, the required statements that the information in the subsequent or additional copies is identical to that in the application as filed or does not go beyond the application as filed, as appropriate, were furnished.
4. Additional comments:

Box No. V Reasoned statement with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty	Yes: Claims	2-7, 9-11
	No: Claims	1, 8
Inventive step	Yes: Claims	
	No: Claims	1-11
Industrial applicability	Yes: Claims	1-11
	No: Claims	

2. Citations and explanations

see separate sheet

Re Item V

Reasoned statement with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

- 1 Reference is made to the following documents:
 - D1 JP 56 074519 A (SANYO ELECTRIC CO; TOKYO SANYO ELECTRIC CO) 20 juni 1981 (1981-06-20)
 - D2 WO 2010/094673 A1 (BEKAERT COMBUST TECHNOL B V [NL]; TEN HOEVE DIRK [NL]) 26 augustus 2010 (2010-08-26)
- 2 The present application does not meet the criteria of patentability, because the subject-matter of claim 1 is not new.
D1 discloses (cf. abstract and figures):
- 3 "*Waterverwarmingsinrichting, omvattende:
een brander (5); een vlamstroommeetinrichting (10) voor het meten van een vlamstroom, omvattende twee elektrodes en een spanningsbron, waarbij elk van de polen van de spanningsbron met een van de elektrodes verbonden is; en een warmtewisselaar (3); en waarbij de elektrodes van de vlamstroommeetinrichting gevormd worden door de brander (5) en de warmtewisselaar (3).*"
- 4 The same reasoning applies, mutatis mutandis, to the subject-matter of the corresponding independent method claim 8, which therefore is also considered not novel.
- 5 Dependent claims 2-7, 9-11 do not contain any features which, in combination with the features of any claim to which they refer, meet the requirements of inventive step, because said features are already well known in the art of controlling the combustion by using flame ionisation currents (see for instance D2, entire document) and additionally appear to relate solely to constructional details which form part of the normal consideration of the man skilled in the art.