

19



Bureau voor de
Industriële Eigendom
Nederland

11

1004097

12 C OCTROOI²⁰

21

Aanvraag om octrooi: 1004097

22

Ingediend: 23.09.96

51

Int.Cl.⁸

F24C3/06, F23D14/18

41

Ingeschreven:
24.03.98

47

Dagtekening:
24.03.98

45

Uitgegeven:
02.06.98 I.E. 98/06

73

Octrooihouder(s):
Gastec N.V. te Apeldoorn.

72

Uitvinder(s):
Anton Scholten te Utrecht

74

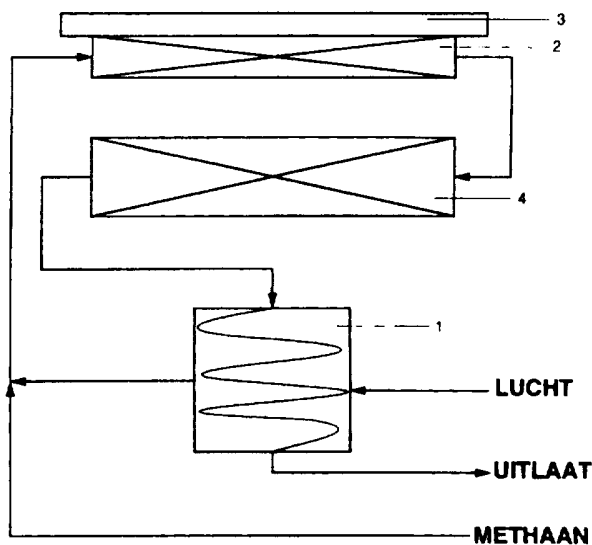
Gemachtigde:
Ir. Th.A.H.J. Smulders c.s. te 2587 BN Den
Haag.

54

Keramische kookplaat.

57

De onderhavige uitvinding heeft betrekking op een met gas verwarmde keramische kookplaat, voorzien van een keramische bovenplaat en onder deze plaat aangebracht een verbrandingskamer voor gas, waarbij de verbranding van het gas ten minste gedeeltelijk katalytisch geschiedt. De toepassing van katalytische verbranding van gas als verwarmingsbron geeft een veel lagere NO_x emissie dan die gepaard gaat aan de opwekking van electriciteit. Bovendien is de warmteafgifte van de kookplaat gemakkelijk te regelen.



NL C 1004097

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

Titel: Keramische kookplaat

De uitvinding heeft betrekking op een nieuwe ontwikkeling op het gebied van de keramische kookplaten. Gangbare keramische kookplaten bestaan uit een glas-keramische bovenplaat, met daaronder aangebracht een elektrische
5 stralingsbrander, waarmee de bovenplaat en hetgeen eventueel hierop geplaatst is, verwarmd wordt.

Hoewel dergelijke kookplaten een duidelijke verbetering vormden ten opzichte van de conventionele elektrische kookplaten, met een metalen bovenplaat, bestaat er
10 nog steeds behoefte aan een systeem dat een snellere regeling heeft ten aanzien van de warmte afgifte en een hoger vermogen beschikbaar heeft zonder dat een speciale krachtstroom aansluiting noodzakelijk is.

De toepassing van de verbranding van gas als
15 verwarmingsbron voor de keramische kookplaat is een uitstekende oplossing voor het bereiken van deze doelstellingen, zoals blijkt uit het feit dat er reeds kookplaten met stralingsbranders op aardgas onder een plaat van glaskeramiek op de markt zijn. Er blijft echter nog een
20 behoefte aan keramische kookplaten op gas die een lagere belasting op het milieu leggen op het gebied van emissies van NO_x en/of waarvan de regelbaarheid beter is.

Verrassenderwijs is gebleken dat toepassing van katalytische verbranding van gas als verwarmingsbron voor de
25 keramische kookplaat een uitstekende oplossing is voor het bereiken van deze doelstellingen. De NO_x emissie is veel lager dan bij een conventionele brander en dan de emissie die gepaard gaat aan de opwekking van electriciteit bij een elektrische kookplaat. Bovendien is de warmteafgifte van de
30 kookplaat gemakkelijk te regelen.

In de kookplaat volgens de uitvinding zijn bij voorkeur middelen aanwezig om de verbranding in twee stappen plaats te laten vinden, waarbij in de eerste stap een deel van het brandbare gas katalytisch wordt verbrand waarbij de
5 geproduceerde warmte voor een deel afgevoerd wordt. De tweede stap kan bijvoorbeeld plaats vinden in een katalytische reactor waarbij een kleiner deel van de totale gevormde warmte wordt afgevoerd.

In genoemde eerste stap wordt meer dan 80%, bij
10 voorkeur meer dan 90 % en bij nog grotere voorkeur meer dan 99% van het brandbaar gas verbrand, onder afgifte van de warmte via de erboven gelegen bovenplaat.

Desgewenst kan de tweede stap plaatsvinden in een vlam, waarbij het de voorkeur heeft, dat in de eerste stap
15 tussen de 10 en de 80 % van het brandbare gas wordt verbrand, bij voorkeur tussen de 20 en de 70 %, bij nog grotere voorkeur tussen de 30 en de 60 %.

Het eerste katalysator compartiment is direct onder de kookplaat gelokaliseerd. De warmte die bij de verbranding
20 van het gas ontstaat wordt hierbij direct voor een deel door straling en voor een deel door convectorie en geleiding overgedragen aan de pan op een bij voorkeur IR-transparante plaat. Een eventueel onverbrand deel van het gas kan in een tweede meer adiabatische reactor, of in een vlam verbrand
25 worden. Het hete rookgas kan eventueel de verbrandingslucht voorverwarmen.

Onder de keramische bovenplaat kunnen een of meer lichamen aangebracht zijn, die bestaan uit een hittebestendig
materiaal, bij voorkeur bestand tegen temperaturen tot meer
30 dan 600°C, bij grotere voorkeur tot meer dan 800°C, bij nog grotere voorkeur tot meer dan 1000°C, waarvan het oppervlak zelf, dan wel het oppervlak van de hierop aangebrachte laag, katalytisch actief is voor de verbranding van koolwaterstof houdend gas, meer in het bijzonder methaan, propaan en/of
35 butaan.

Het materiaal waaruit het lichaam bestaat heeft in het algemeen een warmtegeleidingscoefficient van meer dan

5 W/mK, bij voorkeur van meer dan 10 W/mK, bij nog grotere voorkeur van meer dan 15 W/mK. Dit lichaam kan een gaas (metaal of een ander materiaal) zijn, een metaalschuim, gesinterd materiaal, één of meer ringvormige concentrische lichamen met radiale kanalen of een voorgevormde metalen plaat.

De kookplaat volgens de uitvinding is liefst voorzien van een centrale toevoer van gas en lucht en een ringvormig om de toevoer aangebrachte verbrandingsruimte. In het algemeen zal men er voor zorgen, dat middelen aanwezig zijn voor het opwarmen van het te verbranden gas en/of de verbrandingslucht met behulp van de rookgassen van de verbranding, ten einde een zo goed mogelijk rendement van de verbranding te verkrijgen.

Voor de katalytische verbranding past men een gangbare verbrandingskatalysator toe, welke bestand is tegen de te genereren temperaturen. Dergelijke katalysatoren zijn in het algemeen aangebracht op het oppervlak van een dragermateriaal, hoewel het ook mogelijk is materialen toe te passen die geen drager bevatten, maar waarvan het oppervlak katalytisch actief is. Bekende katalytisch actieve materialen voor de verbranding van koolwaterstoffen zoals methaan, ethaan, butaan, propaan en pentaan (meer in het bijzonder methaan, propaan en butaan) zijn edelmetaalkatalysatoren en overgangsmetaaloxiden, zoals platina, palladium, en oxiden, van koper, mangaan, ijzer, palladium, nikkel en/of cobalt.

Bij voorkeur wordt een verbrandingskatalysator toegepast, gekozen uit de groep bestaande uit platina op gestabiliseerde keramische dragers, palladiumoxide, of overgangsmetaaloxiden, zoals van koper, mangaan, ijzer, nikkel en/of cobalt, op gestabiliseerde keramische dragers.

Voor een optimaal functioneren van de katalysator dient deze opgewarmd te worden bij het aanzetten van de kookplaat. De warmte voor deze opwarming van de katalysator wordt liefst opgewekt door verbranding van brandbaar gas in een vlam of door elektrische verwarming van de katalysator of de verbrandingslucht, het brandbaar gas lucht mengsel en/of

het brandbare gas. Bij voorkeur wordt deze opwarmstap uitgevoerd tussen de eerste en tweede katalysatorruimte door het gas dat de eerste katalysatorruimte verlaat te ontsteken.

De opbouw van de kookplaat volgens de uitvinding is nader toegelicht in figuur 1 die een mogelijke uitvoeringsvorm weergeeft. De verbrandingslucht stroomt, eventueel via de warmtewisselaar (1), waarin de lucht wordt voorverwarmd, door de eerste katalysator in de eerste katalysatorruimte (2) vlak onder de kookplaat (3). Het brandbare gas wordt aan de verbrandingslucht toegevoegd, voordat het de eerste katalysatorruimte binnentreedt, in dit geval bij voorkeur na de eventuele warmtewisselaar (1).

Zodra de katalysator op temperatuur is wordt een groot gedeelte van het brandbare gas katalytisch verbrand. De warmte die hierbij ontstaat wordt voor een groot deel afgegeven aan de kookplaat (3). Indien de kookplaat infrarood straling kan doorlaten, wordt ook warmte afgegeven door infrarood straling door de kookplaat heen. Bij voorkeur verplaatst het gas zich gedurende het toenemen van de conversie in deze eerste katalysator ruimte gemiddeld evenwijdig aan het vlak van de kookplaat. Hierdoor ontstaat een temperatuur profiel over het oppervlak van de kookplaat. Hierdoor is het mogelijk dat ook het deels afgekoelde gas nog warmte afstaat aan de kookplaat, wat ten goede komt aan het rendement. Het gas dat de eerste katalysator ruimte verlaat bevat een sterk verlaagde concentratie brandbaar gas. Hierdoor kan dit in een katalysatorruimte (4) verbrand worden waar minder warmte afgegeven kan worden. Het rookgas wordt vervolgens gekoeld door de verbrandingslucht in eerdergenoemde warmtewisselaar (1).

Bij het starten kan de katalysator, de verbrandingslucht, het brandbare gas, of combinaties hiervan, elektrisch of met behulp van een vlam worden opgewarmd.

Het navolgende voorbeeld, dat niet als beperking van de uitvinding bedoeld is en dat is weergegeven in figuur 2, geeft een toelichting op de uitvinding.

In figuur 2 stroomt het gas eerst door een warmtewisselaar (1) waarmee de verbrandingslucht wordt voorverwarmd. Ook wordt het deel van de warmte dat via de isolerende wand aan de onderzijde van de tweede reactorruimte (4) uit deze ruimte ontsnapt weer opgenomen door de verbrandingslucht. In het midden bij het verlaten van de warmtewisselaar (1) wordt het brandbaar gas toegevoegd aan de verbrandingslucht. Het gas lucht mengsel stroomt vervolgens radiaal evenwijdig aan de plaat van glas keramiek(3) door de eerste katalysatorruimte (2) die opgevuld wordt door twee op elkaar gestapelde ringvormige gazen van een legering die bestand is tegen een hoge temperatuur die bedekt zijn met een katalytisch actief materiaal. De metaaldraden waaruit de gazen vervaardigd zijn zijn 0,5 milimeter dik. Deze eerste katalysatorruimte(2) bevindt zich direct onder de plaat van glas keramiek(3). De eerste katalysatorruimte is gescheiden van de tweede katalysatorruimte (4) door een hitte bestendig metaalfolie (5). Het grotendeels in de eerste katalysatorruimte katalytisch verbrande gas mengsel, stroomt vervolgens radiaal naar het midden door de tweede katalysatorruimte. Deze ruimte is opgevuld met 5 op elkaar gestapelde gazen die identiek zijn aan de gazen die zich bevinden in de eerste katalysatorruimte, dus ook bedekt met een verbrandings katalysator. In deze katalysatorruimte wordt het onverbrande deel van het brandbare gas alsnog katalytisch verbrand. Voor het brandbare gas in de tweede katalysatorruimte wordt geleid, wordt het door middel van ontsteking (6), welke bijvoorbeeld een bougie, vonk of gloeidraad kan zijn, ontstoken. Vervolgens wordt nog warmte teruggewonnen uit het rookgas in de warmtewisselaar (1).

CONCLUSIES

1. Met gas verwarmde keramische kookplaat, voorzien van een keramische bovenplaat en onder deze plaat aangebracht een verbrandingskamer voor gas, waarbij de verbranding van het gas ten minste gedeeltelijk katalytisch geschiedt.
- 5 2. Kookplaat volgens conclusie 1, waarbij middelen aanwezig zijn om de verbranding in twee stappen plaats te laten vinden, waarbij in de eerste stap een deel van het brandbare gas katalytisch wordt verbrand waarbij de geproduceerde warmte voor een deel afgevoerd wordt.
- 10 3. Kookplaat volgens conclusie 2, waarbij de tweede stap plaatsvindt in een katalytische reactor waarbij een kleiner deel van de totale gevormde warmte wordt afgevoerd.
4. Kookplaat volgens conclusie 3, waarbij in de eerste stap meer dan 80%, bij voorkeur meer dan 90 % en bij nog grotere
15 voorkeur meer dan 99% van het brandbaar gas wordt verbrand.
5. Kookplaat volgens conclusie 2, waarbij de tweede stap plaatsvindt in een vlam.
6. Kookplaat volgens conclusie 5, waarbij in de eerste stap tussen de 10 en de 80 % van het brandbare gas is verbrand, bij
20 voorkeur tussen de 20 en de 70 %, bij nog grotere voorkeur tussen de 30 en de 60 %.
7. Kookplaat volgens conclusie 1-6, waarbij, onder de keramische bovenplaat een of meer lichamen zijn aangebracht die bestaan uit een hittebestendig materiaal, bij voorkeur
25 bestand tegen temperaturen tot meer dan 600°C, bij grotere voorkeur tot meer dan 800°C, bij nog grotere voorkeur tot meer dan 1000°C, waarvan het oppervlak zelf, dan wel het oppervlak van de hierop aangebrachte laag, katalytisch actief is voor de verbranding van koolwaterstof houdend gas, meer in het
30 bijzonder methaan, propaan en/of butaan.

8. Kookplaat volgens conclusie 7, waarbij, het materiaal waaruit het lichaam bestaat een warmtegeleidings coefficient heeft van meer dan 5 W/mK, bij voorkeur van meer dan 10 W/mK, bij nog grotere voorkeur van meer dan 15 W/mK.
- 5 9. Kookplaat volgens conclusie 7 of 8, waarbij het lichaam een gaas, een metaalschuim, een gesinterd materiaal, één of meer ringvormige concentrische lichamen met radiale kanalen of een voorgevormde metalen plaat is.
- 10 10. Kookplaat volgens conclusie 7 of 8, waarbij het lichaam een voorgevormde metalen plaat is.
11. Kookplaat volgens conclusie 1-10, voorzien van een centrale toevoer van gas en lucht en een ringvormig om de toevoer aangebrachte verbrandingsruimte.
- 15 12. Kookplaat volgens conclusie 1-11, waarbij middelen aanwezig zijn voor het opwarmen van het te verbranden gas en/of de verbrandingslucht met behulp van de rookgassen van de verbranding.
- 20 13. Kookplaat volgens conclusie 1-12, waarbij een verbrandingskatalysator toegepast wordt, gekozen uit de groep bestaande uit platina op gestabiliseerde keramische dragers, palladiumoxide, of overgangsmetaaloxiden, zoals van koper, mangaan, ijzer, nikkel en/of cobalt, op gestabiliseerde keramische dragers.
- 25 14. Kookplaat volgens conclusie 1-13, waarbij het gas gekozen is uit de groep bestaande uit methaan, ethaan, propaan, butaan, pentaan.
15. Kookplaat volgens conclusie 1-14 waarbij de warmte voor de opwarming van de katalysator opgewekt wordt door verbranding van brandbaar gas in een vlam.
- 30 16. Kookplaat volgens conclusie 1-14 waarbij de warmte voor de opwarming van de katalysator opgewekt wordt door elektrische verwarming van de katalysator of de verbrandingslucht, het brandbaar gas lucht mengsel en/of het brandbare gas.
- 35 17. Kookplaat volgens een der conclusies 1-6, waarbij het keramische materiaal van de bovenplaat ten minste gedeeltelijk transparant is voor infraroodstralen.

18. Kookplaat volgens een der conclusies 1-17, waarbij het brandbaar gas-lucht mengsel in de eerste reactieruimte als hoofdrichting evenwijdig aan de keramische afdekplaat stroomt.

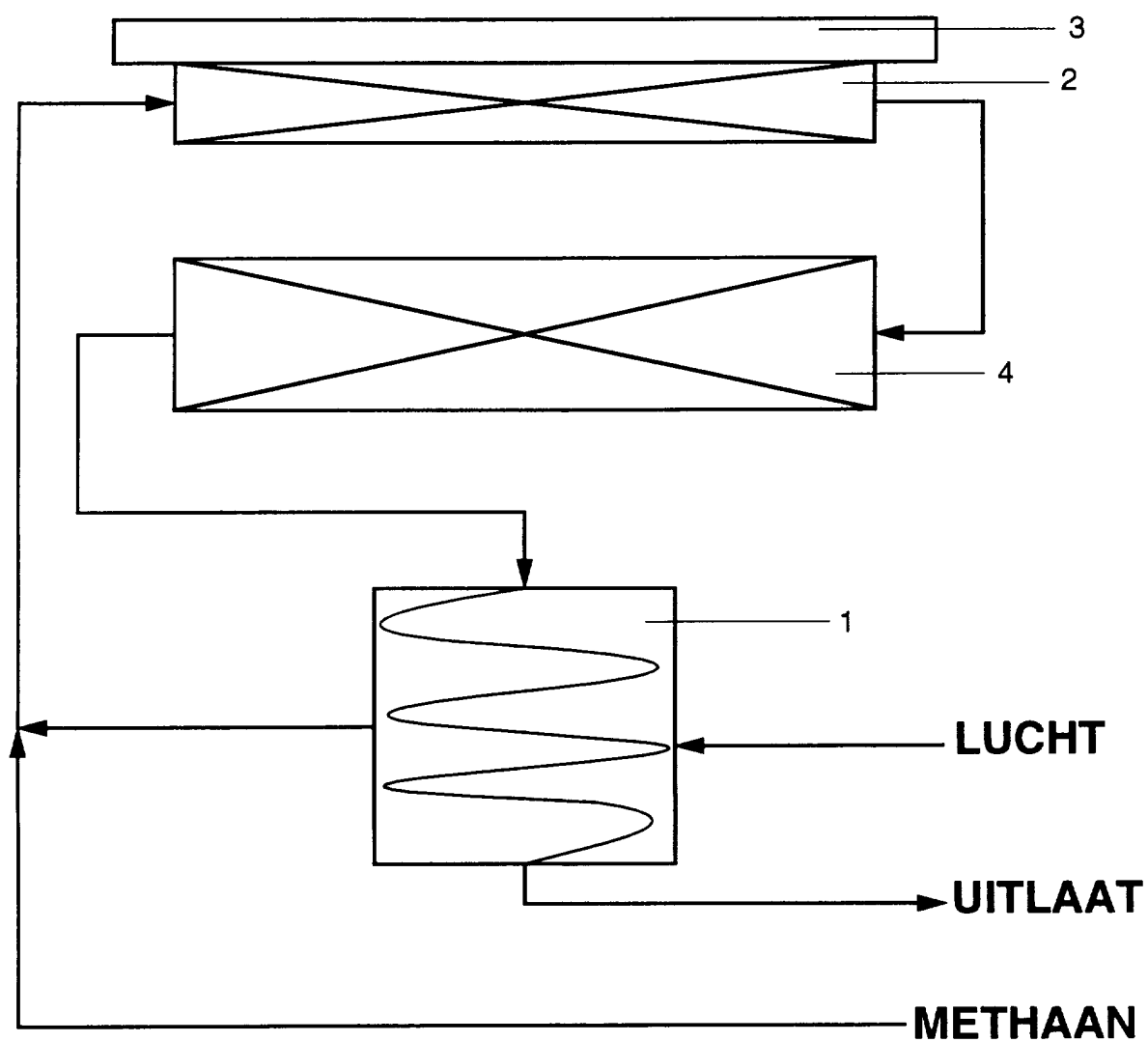


FIG.1

1004097

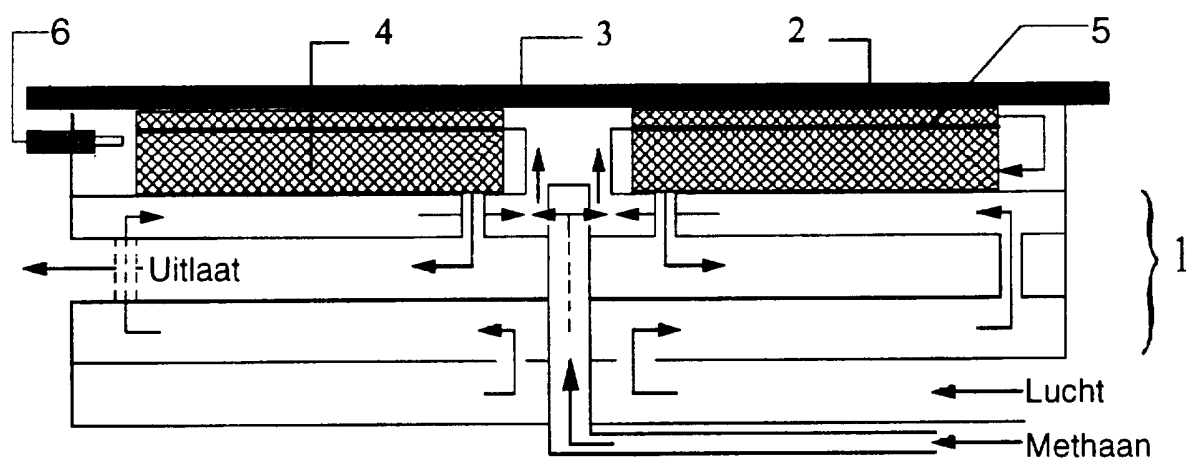


FIG. 2

1004097

SAMENWERKINGSVERDRAG (PCT)
RAPPORT BETREFFENDE
NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN INTERNATIONAAL TYPE

IDENTIFIKATIE VAN DE NATIONALE AANVRAGE	Kenmerk van de aanvrager of van de gemachtigde NW 9294
Nederlandse aanvraag nr. 1004097	Indieningsdatum 23 september 1996
	Ingeroepen voorrangsdatum
Aanvrager (Naam) GASTEC N.V.	
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 28314 NL
I. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP (bij toepassing van verschillende classificaties, alle classificatiesymbolen opgeven)	
Volgens de Internationale classificatie (IPC) Int. Cl.⁶: F 24 C 3/06, F 23 D 14/18	
II. ONDERZOCHE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK	
Onderzochte minimum documentatie	
Classificatiesysteem	Classificatiesymbolen
Int. Cl. ⁶	F 24 C, F 23 D
Onderzocht 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 1004097

A. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP
IPC 6 F24C3/06 F23D14/18

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 6 F24C F23D

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)

C. VAN BELANG GEACHTE DOCUMENTEN

Categorie *	Geciteerde documenten, eventueel met aanduiding van speciaal van belang zijnde passages	Van belang voor conclusie nr.
X	US 5 251 609 A (THIBAUT JEAN-JACQUES ET AL) 12 Oktober 1993 zie het gehele document ---	1,13,17
X	FR 2 708 337 A (APPLIC GAZ SA) 3 Februari 1995 zie bladzijde 8, regel 1 - regel 29; conclusie 1; figuren ---	1,13,17
A	EP 0 601 269 A (NIPPON KOKAN KK) 15 Juni 1994 zie kolom 4, regel 24 - regel 59; figuur 1 ---	1,9
A	US 4 018 553 A (BAKER NATHANIEL R ET AL) 19 April 1977 zie samenvatting --- -/--	1

☒ 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* 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 deskundige voor de hand ligt
- *&* document dat deel uitmaakt van dezelfde octroofamilie

Datum waarop het nieuwheidsonderzoek van internationaal type werd voltooid

29 Mei 1997

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

Vanheusden, J

VERSLAG VAN HET NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN
INTERNATIONAAL TYPE

Nummer van het verzoek om een nieuwheidsonderzoek

NL 1004097

C.(Vervolg). VAN BELANG GEACHTE DOCUMENTEN

Categorie *	Geciteerde documenten, eventueel met aanduiding van speciaal van belang zijnde passages	Van belang voor conclusie nr.
A	EP 0 716 263 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 12 Juni 1996 zie kolom 7, regel 2; conclusie 1; figuur 1 -----	2,3

VERSLAG VAN HET NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN
INTERNATIONAAL TYPE

Informatie over leden van dezelfde octrooifamilie

Nummer van het verzoek om een nieuwheidsonderzoek
NL 1004097

In het rapport genoemd octrooigeschrift	Datum van publicatie	Overeenkomend(e) geschrift(en)	Datum van publicatie
US 5251609 A	12-10-93	FR 2678360 A AT 113360 T DE 69200573 D DE 69200573 T EP 0520913 A JP 5187618 A	31-12-92 15-11-94 01-12-94 09-03-95 30-12-92 27-07-93
FR 2708337 A	03-02-95	GEEN	
EP 0601269 A	15-06-94	JP 6180110 A US 5375996 A	28-06-94 27-12-94
US 4018553 A	19-04-77	GEEN	
EP 0716263 A	12-06-96	JP 9033007 A	07-02-97