

19



Octrooiraad
Nederland

11 Publikatienummer: **9201155**

12 **A TERINZAGELEGGING**

21 Aanvraagnummer: **9201155**

22 Indieningsdatum: **29.06.92**

51 Int.Cl.⁵:
**G01J 5/08, H01L 21/66,
G01R 31/26**

43 Ter inzage gelegd:
17.01.94 I.E. 94/02

71 Aanvrager(s):
**Interuniversitair Micro-Elektronica Centrum, vzw
te Leuven-Heverlee, België**

72 Uitvinder(s):
**Peter Michel Noel Vandenabeele te Herent, Bel-
gië**

74 Gemachtigde:
**Ir. A.A.G. Land c.s.
Octrooibureau Arnold & Siedsma
p/a Sweelinckplein 1
2517 GK 's-Gravenhage**

54 **Inrichting en werkwijze voor het verwarmen van voorwerpen waarbij de temperatuur van het voorwerp wordt gemeten**

- 57 Inrichting voor het verwarmen van een voorwerp, in het bijzonder een plak halfgeleidermateriaal, omvattende:
- een kamer waarin het te verwarmen voorwerp brengbaar is, en die voorzien is van een wand die doorlaatbaar is voor straling in een bepaald golflengtegebied;
 - verwarmingselementen voor het verwarmen van het voorwerp in de kamer;
 - eerste stralingselementen voor het werpen van straling op het voorwerp;
 - middelen voor het moduleren van intensiteit van de straling, afkomstig van de eerste stralingselementen;
 - een stralingsmeter voor het meten van de door het voorwerp afgegeven stralingsintensiteit, waarvan de gevoeligheid voor een belangrijk deel in genoemd golflengtegebied is gelegen, en
 - filtermiddelen voor het in genoemd golflengtegebied filteren van straling afkomstig van de verwarmingsmiddelen en/of door de verwarmingsmiddelen verwarmde delen, waarbij de filtermiddelen zodanig zijn opgesteld, dat straling van de gemoduleerde eerste stralingselementen de stralingsmeter ongefilterd bereikt.

NL A 9201155

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

INRICHTING EN WERKWIJZE VOOR HET
VERWARMEN VAN VOORWERPEN WAARBIJ DE TEMPERATUUR
VAN HET VOORWERP WORDT GEMETEN

Veelal wordt bij het verwarmen van plakken halfgeleider materiaal gebruik gemaakt van halogeen lampen of booglampen als verwarmingselementen. Voor het nauwkeurig tot een bepaalde temperatuur verwarmen van deze voorwerpen wordt
5 op grote schaal gezocht naar een nauwkeurige, contactloze temperatuurmeting -zie bijvoorbeeld het Amerikaanse octrooi-schrift 4.919.542 en het Duitse Offenlegungsschrift 4012615 Bij dergelijke temperatuurmetingen toegepaste pyrometers zijn onderhevig aan storingen vanwege van de lamp afkomstige
10 straling, terwijl deze metingen tevens afhankelijk zijn van de emissiviteit van het voorwerp.

Een ouder voorstel PCT/EP92/00039, waarvan de inhoud hier als ingelast kan worden beschouwd, betreft het moduleren van verwarmende lampen. Het moduleren van de verwarmende
15 lampen vermindert de effectiviteit van de verwarming van het voorwerp. Tevens wordt de temperatuurmeting verstoord door de lampen vanwege de veranderde intensiteit daarvan.

Een eerste aspect van de onderhavige uitvinding verschaft een inrichting voor het verwarmen van een voor-
20 werp, in het bijzonder een plak halfgeleider materiaal, omvattende:

- een kamer waarin het te verwarmen voorwerp te brengen is, en die tenminste gedeeltelijk voorzien is van een wand die doorlaatbaar is voor straling in een bepaald
25 golflengtegebied,
- verwarmingselement voor het verwarmen van het voorwerp in de kamer,
- eerste stralingselement voor het werpen van straling op het voorwerp,
- 30 - middelen voor het moduleren van de intensiteit van de, van de eerste stralingselementen afkomstige straling,

- een stralingsmeter voor het meten van de door het voorwerp afgegeven stralingsintensiteit, waarvan de gevoeligheid tenminste aanzienlijk in genoemd golflengtegebied is, en

5 - filtermiddelen voor het in genoemd golflengtegebied filteren van straling afkomstig van de verwarmingsmiddelen en/of door de verwarmingsmiddelen verwarmde delen, waarbij de filtermiddelen zodanig zijn opgesteld, dat de straling afkomstig van de gemoduleerde eerste stralingsele-
10 menten de stralingsmeter ongefilterd bereikt.

Met behulp van de eerste stralingselementen die tevens wellicht gedeeltelijk bijdragen aan het verwarmen van het voorwerp, kan nauwkeurig de emissiviteit van het voorwerp worden bepaald.

15 Uit de praktijk is gebleken, dat het moduleren van de lampen in het bijzonder geschikt is voor het verwarmen van voorwerpen in een temperatuurgebied van ongeveer 450-1000 °C.

Volgens een verder aspect van de onderhavige aanvraag wordt een inrichting verschaft voor het verwarmen van een voorwerp, in het bijzonder een plak halfgeleider materiaal, omvattende :

- een kamer waarin het te verwarmen voorwerp brengbaar is, en die voorzien is van een wand die doorlaatbaar is
25 voor straling in een bepaald golflengtegebied:

- verwarmingselementen voor het verwarmen van het voorwerp in de kamer,

- stralingselementen voor het werpen van straling voor de compensatie van variaties van de reflectiviteit
30 en/of emissiviteit van het voorwerp,

- een stralingsmeter voor het meten van de door het voorwerp afgegeven stralingsintensiteit, waarvan de gevoeligheid voor een belangrijk deel in genoemd golflengtegebied is gelegen, en

35 - filtermiddelen voor het in genoemd golflengtegebied filteren van straling afkomstig van de verwarmingsmiddelen en/of door de verwarmingsmiddelen verwarmde delen, waarbij de filtermiddelen zodanig zijn opgesteld, dat stra-

ling van de compenserende stralingselementen de stralingsmeter ongefilterd bereikt.

Een dergelijke inrichting is in het bijzonder van voordeel in het temperatuurgebied van 250-500 °C.

5 Nadere voordelen, kenmerken en details van de onderhavige uitvinding zullen duidelijk worden aan de hand van een beschrijving van de voorkeursuitvoeringsvorm daarvan, met verwijzing naar de bijgevoegde tekening, waarin tonen:

10 fig. 1 een schema van een eerste voorkeursuitvoeringsvorm van de inrichting volgens de onderhavige uitvinding;

 fig. 2 een schema van een tweede voorkeursuitvoeringsvorm van de onderhavige uitvinding;

15 fig. 3 een schema van een derde voorkeursuitvoeringsvorm van de onderhavige uitvinding; en

 fig. 4 een schema van een vierde voorkeursuitvoeringsvorm van de onderhavige uitvinding.

 Een inrichting 1 (fig. 1) omvat een kamer 2, bij-
20 voorbeeld uit kwarts, waarin een voorwerp W, in het onderhavige geval een plak halfgeleider materiaal, wordt gebracht. Verwarmingselementen 3, bij voorkeur halogeen lampen dienen voor het verwarmen van de plak halfgeleider materiaal W. Tussen de lampen 3 en de plak W is een filter 4 aangebracht,
25 dat ondoorlatend is voor bepaalde golflengten, waarvoor de kamer 2 wel doorlaatbaar is. Tussen het filter 4 en de kamer 2 zijn stralingselementen 5, bij voorkeur halogeen lampen, opgesteld. Voor het meten van de van de plak W afkomstige straling is een pyrometer 6 aangebracht, waarvan de licht-
30 toegang zich door het filter 4 heen uitstrekt. De pyrometer 6 is gekoppeld met een aanstuur-orgaan 7 voor het aansturen van de lampen 3 en de lampen 5. De intensiteit van de lampen 5 wordt met een bepaalde modulatie diepte gemoduleerd. Voor het meten van de rechtstreeks van de lampen 5 afkomstige,
35 gemoduleerde straling is in het onderhavige uitvoeringsvoorbeeld een verdere pyrometer 8 aangebracht.

 De pyrometer 6 is in hoofdzaak gevoelig voor straling van die golflengte, waarvoor het filter 4 ondoorzichtig

9201155

is. Daardoor wordt de meting van de reflectiviteit en derhalve de emissiviteit van het voorwerp W niet verstoord door de verwarmende lampen 3. De kamer 2 kan bestaan uit een eenvoudige kwartsbuis, zonder dat daaraan modificaties
5 noodzakelijk zijn.

Gebruik van een plaat Pyrex^R glas met een dikte van 8 mm levert een aanzienlijke filterwerking in een gebied rond een golflengte van $2,95 \mu\text{m}$, voor welke golflengte kwarts en derhalve de kamer 2 doorlatend is. Ook indien voor
10 het filter 4 een plaat Robax^R van 5 mm dikte wordt gekozen, wordt een voldoende filterwerking rond $2,95 \mu\text{m}$ bereikt.

Bij een tweede uitvoeringsvorm zijn aan beide zijden van de kamer 2 verwarmende lampen 3, 3' opgesteld, eveneens aan beide zijden filters 4, 4', alsmede aan beide zijden
15 gemoduleerde halogeen lampen 5, 5'. Bij de opstelling volgens fig. 2 wordt een gelijkmatige opwarming van de plak W verkregen, terwijl een nauwkeurige temperatuurmeting gewaarborgd wordt. Voor het aan beide zijden verwarmen van een plak halfgeleider materiaal W (fig. 3) kan tegenover de
20 lampen 3, 5 ook een reflecterende wand 9 zijn geplaatst.

Bij een uitvoeringsvorm waarbij een voorwerp S zo goed als ondoorlaatbaar voor de verwarmende straling is, bijvoorbeeld een stalen plaat, kunnen aan één zijde schematisch aangeduide verwarmingselementen 11 zijn opgesteld,
25 terwijl aan de tegenover gelegen zijde gemoduleerde lampen 5 zijn opgesteld. Het filter 4 is in dit geval opgenomen om achtergrondstraling van een wand 10 uit het door de plaat S gereflecteerde straling te filteren.

Uit praktijkproeven is gebleken, dat voor emissiviteit en/of reflectie van het voorwerp compenserende lampen,
30 zoals die zijn beschreven in EP-A-91201121.0 in het bijzonder voor het in een temperatuurgebied van 250-500 °C verwarmen van het voorwerp, eveneens met voordeel kunnen worden toegepast in een inrichting waarbij de verwarmende lampen
35 ten opzichte van de kamer achter de filtermiddelen zijn opgesteld, en waarbij de compenserende lampen tussen de filtermiddelen en de kamer zijn opgesteld terwijl de stralingsmeter zich door de filtermiddelen heen naar het voor-

werp toe uitstrekt. In bovengenoemde publicatie van dezelfde uitvinder en aanvraagster is een filter in de vorm van twee filterplaten met water daartussen beschreven.

Verdere modificaties van de inrichting en werkwijze
5 volgens de onderhavige uitvinding zijn denkbaar; bijv:

- indien het voorwerp uit een voortlopende band of een voortbewogen voorwerp bestaat, kan met behulp van een eerste meting volgens de onderhavige uitvinding de reflectiviteit (en de emissiviteit) daarvan worden bepaald, terwijl
10 in verdere processtappen uit directe metingen, in correlatie met de eerste meting de voorwerptemperatuur kan worden bepaald;

- met behulp van één of meer spiegels kan de gemoduleerde straling in de opstelling worden gespiegeld, zonder
15 dat de gemoduleerde stralingsbronnen in de opstelling behoeven te zijn opgesteld.

CONCLUSIES

1. Inrichting voor het verwarmen van een voorwerp, in het bijzonder een plak halfgeleider materiaal, omvattende:

- een kamer waarin het te verwarmen voorwerp brengt-
5 baar is, en die voorzien is van een wand die doorlaatbaar is voor straling in een bepaald golflengtegebied,
- verwarmingselementen voor het verwarmen van het voorwerp in de kamer,
- eerste stralingselementen voor het werpen van
10 straling op het voorwerp,
- middelen voor het moduleren van intensiteit van de straling, afkomstig van de eerste stralingselementen,
- een stralingsmeter voor het meten van de door het voorwerp afgegeven stralingsintensiteit, waarvan de gevoe-
15 ligheid voor een belangrijk deel in genoemd golflengtegebied is gelegen, en
- filtermiddelen voor het in genoemd golflengtegebied filteren van straling afkomstig van de verwarmingsmiddelen en/of door de verwarmingsmiddelen verwarmde delen,
20 waarbij de filtermiddelen zodanig zijn opgesteld, dat straling van de gemoduleerde eerste stralingselementen de stralingsmeter ongefilterd bereikt.

2. Inrichting volgens conclusie 1, waarbij de verwarmingselementen tweede stralingselementen omvatten.

25 3. Inrichting volgens conclusie 1 of 2, waarbij de verwarmingselementen een reflecterende wand omvatten.

4. Inrichting volgens conclusie 1, 2 of 3, waarbij het bepaalde golflengtegebied zich rond $1 \text{ à } 5 \mu\text{m}$, bij voorkeur rond $2,95 \mu\text{m}$ bevindt.

30 5. Inrichting volgens conclusie 4, waarbij de filtermiddelen Pyrex^R of Robax^R bevatten.

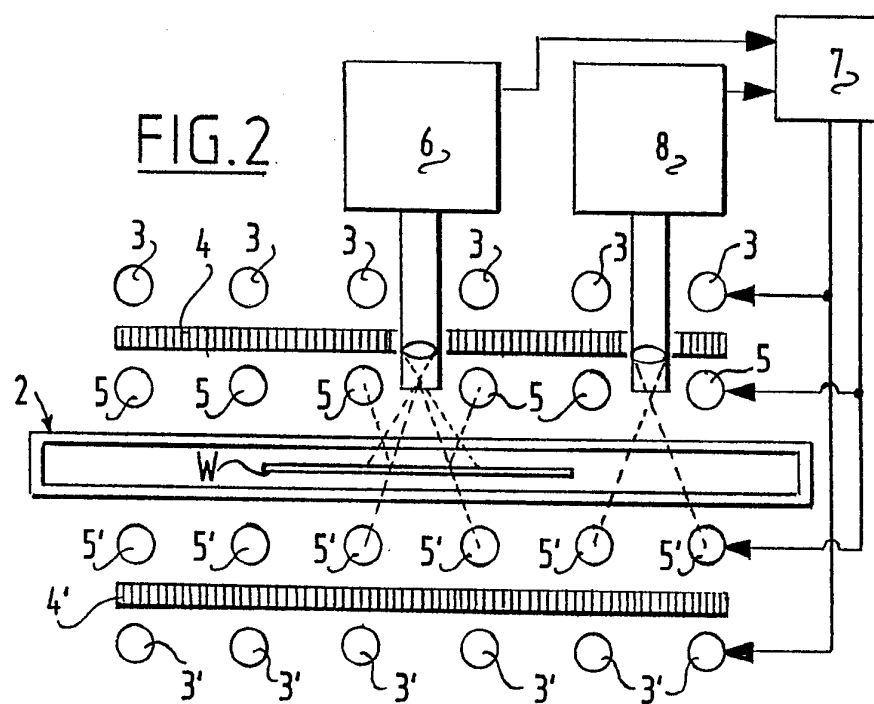
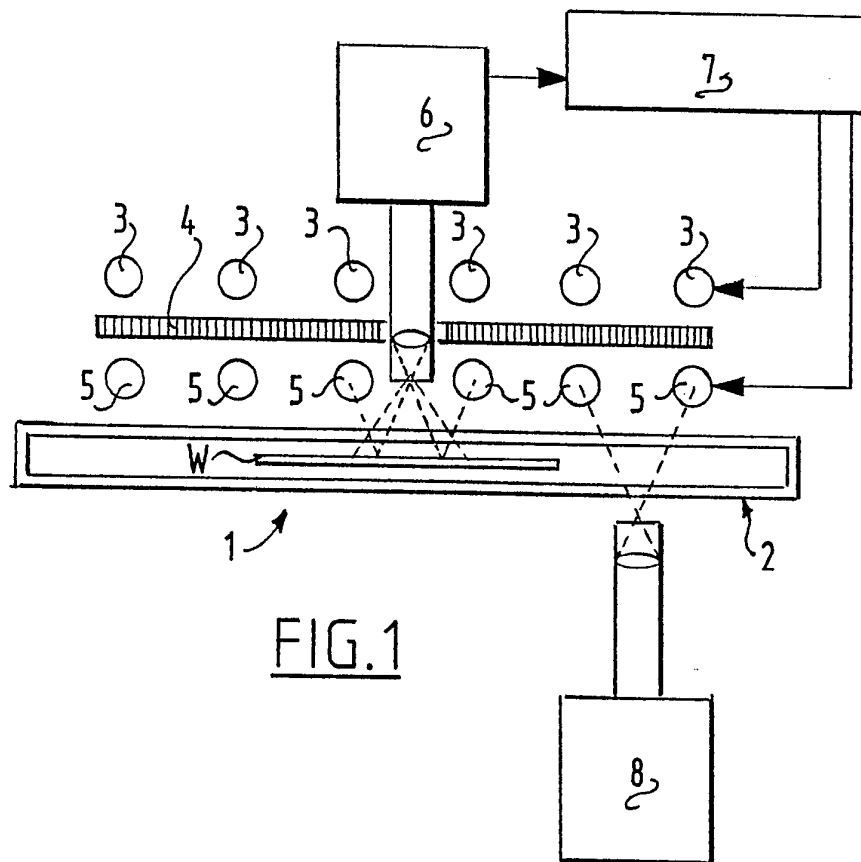
6. Werkwijze voor het met behulp van verwarmingselementen verwarmen van een voorwerp, waarbij de temperatuur van het voorwerp wordt gemeten met behulp van gemoduleerde

straling die op het voorwerp wordt geworpen in een golflengte-gebied waarin door de verwarmingselementen geen straling op het voorwerp wordt geworpen.

7. Inrichting verschaft voor het verwarmen van een voorwerp, in het bijzonder een plak halfgeleider materiaal, omvattende :

- een kamer waarin het te verwarmen voorwerp brengbaar is, en die voorzien is van een wand die doorlaatbaar is voor straling in een bepaald golflengtegebied,
- 10 - verwarmingselementen voor het verwarmen van het voorwerp in de kamer,
- stralingselementen voor het werpen van straling voor de compensatie van variaties van de reflectiviteit en/of emissiviteit van het voorwerp,
- 15 - een stralingsmeter voor het meten van de door het voorwerp afgegeven stralingsintensiteit, waarvan de gevoeligheid voor een belangrijk deel in genoemd golflengtegebied is gelegen; en
- filtermiddelen voor het in genoemd golflengtegebied 20 filteren van straling afkomstig van de verwarmingsmiddelen en/of door de verwarmingsmiddelen verwarmde delen, waarbij de filtermiddelen zodanig zijn opgesteld, dat straling van de compenserende stralingselementen de stralingsmeter ongefilterd bereikt.
- 25 8. Inrichting volgens conclusie 1 of 7, waarbij de stralingsmeter zich in de richting van het voorwerp tot voorbij de filtermiddelen uitstrekt.

9. Gebruik van inrichting volgens één van de conclusies 1-5, 7 en/of 8, waarbij het voorwerp wordt opgewarmd 30 tot een temperatuur van ongeveer 250-500 °C, of 450-1000 °C.



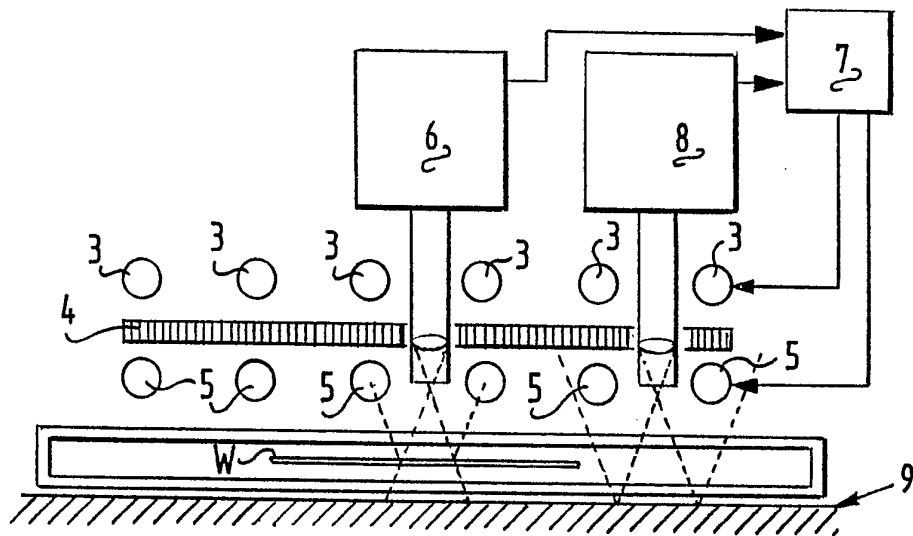


FIG. 3

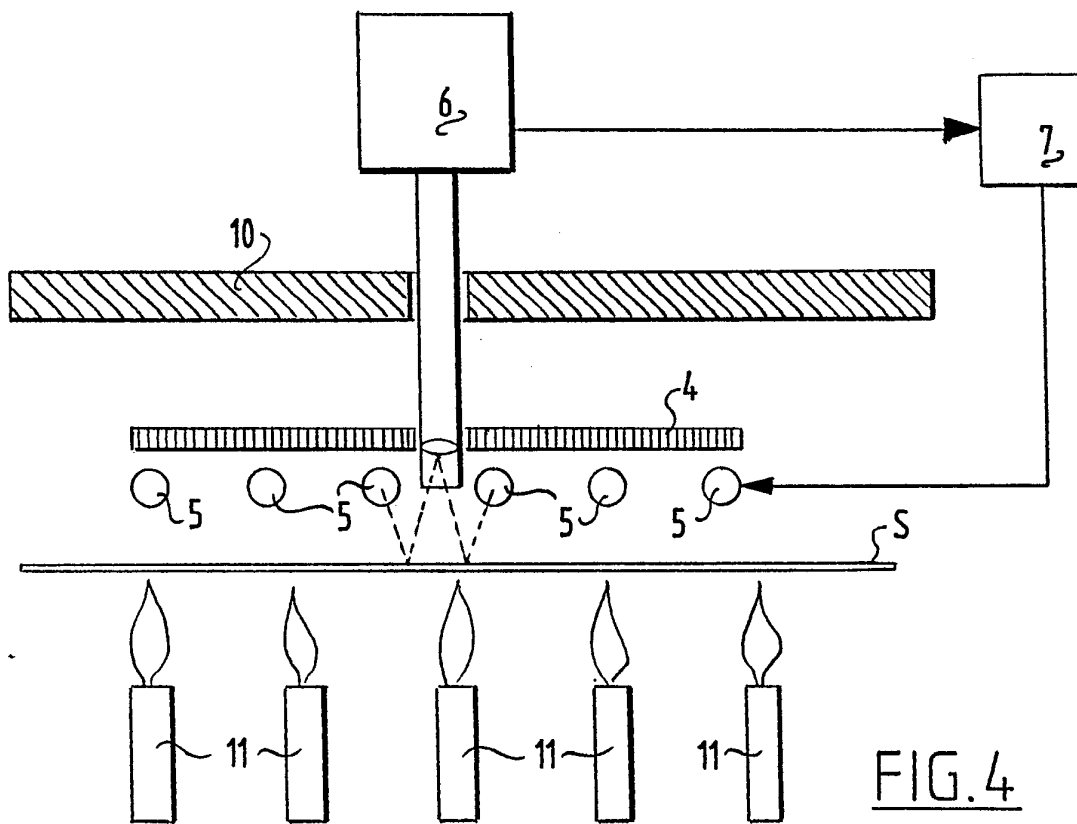


FIG. 4