
Octrooiraad



⑫ A **Terinzagelegging** ⑪ **8902971**

Nederland

⑲ NL

- ⑤④ **Werkwijze en inrichting voor het tot stand brengen van een warmtebeeld.**
- ⑤① Int.Cl⁸.: G01N 25/02, G01N 21/01.
- ⑦① Aanvrager: Vickers Shipbuilding & Engineering Limited te Cumbria, Groot-Brittannië.
- ⑦④ Gem.: Ir. L.W. Kooy c.s.
Octroobureau Vriesendorp & Gaade
Dr. Kuyperstraat 6
2514 BB 's-Gravenhage.

-
- ②① Aanvraag Nr. 8902971.
- ②② Ingediend 1 december 1989.
- ③② Voorrang vanaf 2 december 1988, 2 december 1988.
- ③③ Land van voorrang: Groot-Brittannië (GB).
- ③① Nummers van de voorrangsaanvragen: 8828216 , 8828217 .
- ⑥② --

-
- ④③ Ter inzage gelegd 2 juli 1990.

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

Werkwijze en inrichting voor het tot stand brengen van een warmtebeeld.

De uitvinding heeft betrekking op het tot stand brengen van een warmtebeeld en houdt zich bezig met zijn toepassing als een modelleertechniek waarbij een kleine sectie van een onderdeel of een model van een groter voorwerp op selectieve wijze of in zijn geheel kunnen worden blootgesteld aan een beheerste warmtestroom.

De effecten van branden zijn voor diegenen die direct in het vuur gevangen zijn en voor hun toekomstige redders ontzettend. Grote branden, bijvoorbeeld in vliegtuigen, torengebouwen of fabrieksgebouwen trekken gewoonlijk sterk de publieke aandacht en hebben geleid tot grote onderzoeken bij de ontwikkeling van brandwerende en brandvertragende materialen.

Het is normale praktijk brandwerende en brandvertragende materialen te beproeven onder bepaalde willekeurige omstandigheden. De proefschaal kan van een grootte zijn waardoor een samenvoeging in een afgezonderde ruimte, enzovoort, wordt ondernomen. Proeven op volle schaal tonen gewoonlijk slechts aan of een bepaald materiaal of een bepaalde component al dan niet de proef doorstaat. Het is vaak onmogelijk de kinetische en thermische processen te bestuderen die zich voordoen omdat rook rechtstreekse waarneming onmogelijk maakt en de intense hitte de sondes, instrumenten, enzovoort, die zijn ontworpen voor het bestuderen van de voortplanting van de brand in zijn vroege stadia, kan beschadigen. Zelfs proeven op kleine schaal overwinnen deze problemen niet geheel en lijden bovendien onder andere problemen.

Er is dus behoefte aan een middel voor het beproeven van componenten en onderdelen daarvan onder reproduceerbare omstandigheden op laboratoriumschaal zodat gedetailleerde onderzoeken kunnen worden gedaan aan de thermische, kinetische en chemische pro-

cessen die erbij zijn betrokken. Een tweede voordeel van proeven op kleine schaal is dat zij veel rendabeler zijn en kunnen worden ontworpen voor het bepalen van processen die de dynamiek en de snelheid van de reacties bepalen.

5 Volgens de uitvinding wordt een werkwijze verschaft voor het verkrijgen van gegevens betreffende de wijze waarop een materiaal zich gedraagt bij blootstelling aan opvallende warmtestraling, welke werkwijze is gekenmerkt door:

- 10 (I) het verschaffen van een gedeeltelijke elliptische reflector met een eerste en een tweede brandpunt;
- (II) het praktisch in het eerste brandpunt van de reflector plaatsen van een stralingsbron;
- 15 (III) het praktisch in het tweede brandpunt van de reflector plaatsen van het materiaal;
- (IV) het bekrachtigen van de stralingsbron gedurende een voorafbepaalde tijd zodat straling op het materiaal wordt gericht;
- (V) het regelen van de omgevingsvoorwaarden rondom
- 20 het materiaal; en
- (VI) het waarnemen en/of meten van veranderingen die het materiaal ondergaat als gevolg van de blootstelling aan de straling.

25 De werkwijze volgens de uitvinding kan worden uitgevoerd met gebruikmaking van een warmtebeeldinrichting, gekenmerkt door:

- (I) een stralingsbron;
- (II) een reflector met de vorm van een omwentelingsoppervlak van een deel van een ellips om zijn
- 30 hoofdas geroteerd zodat de reflector een eerste en een tweede brandpunt heeft;
- (III) bevestigingsorganen voor het ondersteunen van de stralingsbron in het eerste brandpunt van de reflector; en
- 35 (IV) een steunorgaan voor het ondersteunen van de bron en de reflector zodat het tweede brandpunt van de reflector in een voorafbepaalde positie

is ten opzichte van de omringende omgeving,
in welke positie het materiaal moet worden ge-
plaatst.

Het onder beproeving staande materiaal wordt op de be-
doelde positie geplaatst en de door de bron uitgezonden straling
wordt geconcentreerd door de reflector op het materiaal. Het te be-
proeven materiaal kan uit één of meer stoffen of uit één of meer sa-
menvoegingen van stoffen bestaan. Bijvoorbeeld kan het een model
zijn of een uitrustingsstuk.

Bij voorkeur is het eerste brandpunt dicht bij de
reflector dan het tweede brandpunt en is een orgaan voor precieze
instelling aanwezig in het bevestigingsorgaan teneinde de stralings-
bron zo dicht bij het eerste brandpunt te positioneren als mogelijk
is. De instelling kan worden bereikt door de positie van de bron of
de reflector of beide te verplaatsen. Het bevestigingsorgaan ver-
schafft bij voorkeur een minimale optische obstructie zodat de maxi-
male hoeveelheid straling, uitgezonden vanuit de bron in het eerste
brandpunt, wordt gericht op het tweede brandpunt. Het steunorgaan
wordt gebruikt voor het in een geschikte positie plaatsen van het
reflector-geheel boven een bank of werkstuk en kan ook middelen be-
vatten door middel waarvan het onder beproeving staande materiaal,
bijvoorbeeld een proefstuk, in het tweede brandpunt kan worden ge-
plaatst. Bij voorkeur is de reflector tenminste half-ellipsvormig.

Bij gebruik wordt het proefmateriaal gemonteerd in
het tweede brandpunt en bij activering van de bron wordt hetzij con-
tinu of intermitterend de uitgezonden straling op het materiaal ge-
richt. De resulterende reactie op de energietoevoer kan vervolgens
op een gedetailleerde wetenschappelijke wijze worden gevolgd door
middel van geschikte sensors.

Eén van de voordelen van het gebruikmaken van een der-
gelijke inrichting voor verbrandingsproeven is dat het materiaal dat
wordt beproefd, kan worden omgeven door een geschikte omhulling van
glas waardoorheen de verbrandingsprocessen kunnen worden waargeno-
men. In een dergelijke omgeving kunnen andere omstandigheden worden
gesimuleerd, bijvoorbeeld verschillende gasmengsels, wind-effecten,
het effect van vaste stoffen die het materiaal treffen, de aanwezig-
heid van andere stoffen in de nabijheid, enzovoort. Andere opera-

ties, bijvoorbeeld het roteren van het materiaal gedurende de proef, enzovoort, kunnen desgewenst ook worden uitgevoerd. De inrichting heeft geen rookkast nodig met alle toebehoren daarvan voor ventilatie en de daarvan het gevolg zijnde vaste opstelling in het laboratorium. Voorts is er geen warmtescherm onder de inrichting nodig aangezien de energie wordt gericht op een brandpunt op een voetplaat boven een werkbank. De inrichting kan overal in het laboratorium worden opgesteld.

De werkwijze volgens de uitvinding kan worden gebruikt voor het op kwalitatieve wijze beoordelen van de weerstand van het materiaal tegen een gegeven niveau van warmtestraling. Anders kan de werkwijze kwantitatief worden toegepast, bijvoorbeeld door gebruik te maken van een reeks kort stralingsstoten en het onderzoeken van het materiaal tussen de stoten teneinde de reactie-kinetica vast te stellen.

Voor een beter begrip van de uitvinding en om te laten zien hoe deze in werking kan worden gebracht zal nu, uitsluitend bij wijze van voorbeeld, worden verwezen naar de bijgaande tekening die een zij-aanzicht is van een warmtebeeldinrichting voor gebruik als een middel voor het beproeven van de thermische eigenschappen van materialen.

De figuur laat een stralingsbron 1 zien die is gemonteerd in één van de twee brandpunten van een half-ellipsvormige reflector 2 die gevormd is als een omwentelingsoppervlak van een gedeeltelijke ellips om zijn hoofdas. De reflector 2 is een drie-dimensionaal gepolijst element en werkt als een "spiegel" voor het reflecteren van de straling 3 die door de bron 1 wordt uitgezonden. Het is een eigenschap van een ellips dat straling uit het eerste brandpunt zo wordt "gereflecteerd" door de ellips dat deze door het tweede brandpunt heengaat; de uitdrukking "gereflecteerd" wordt hier gebruikt om te impliceren dat de normale regels van de optische reflectie worden gehoorzaamd, dat wil zeggen

invalshoek = uitvalshoek.

Aldus zal de straling 3, uitgezonden door de bron 1 die in het ene brandpunt van een elliptische spiegel is geplaatst, worden gereflecteerd en geconcentreerd in het tweede brandpunt. De in figuur 1 getoonde inrichting is een proefstuk 4 of een kritisch onderdeel

daarvan gemonteerd in het tweede brandpunt van de reflector 2.

Ofschoon in figuur 1 een half-elliptische reflector 2 is weergegeven kan het feitelijke oppervlaktegebied van de reflector 2 groter of kleiner zijn dan dat is getoond. Voor een toepassing waar een hoog rendement vereist is, zal het oppervlaktegebied van de reflector worden vergroot door het ellipsoïde oppervlak naar beneden in de richting van het proefstuk 4 in het tweede brandpunt uit te breiden, dat wil zeggen door aan de reflector de vorm van een omgekeerde "peer" te geven.

Voor een maximaal rendement zijn het proefstuk en de bron op de optische as uitgelijnd. Mits deze optische uitlijning wordt gehandhaafd kan de inrichting in elk vlak worden gebruikt, dat wil zeggen dat het proefstuk 4 boven de reflector 2 kan staan. Echter is de in de tekening getoonde inrichting waarbij de reflector 2 verticaal boven het proefstuk is gemonteerd, het gemakkelijkst voor normaal laboratoriumwerk.

Bij thermische beproeving is het probleem dat gassen worden geproduceerd, gewoonlijk als een gedeeltelijk ondoorschijnende "rook". Ook is het mogelijk dat vaste stof of vloeistof wordt uitgestoten. Om deze emissies tegen te houden is het gewenst het proefstuk te isoleren van het rest van het laboratorium. Het onder beproeving staande specimen 4 is daarom geïsoleerd van de rest van het laboratorium door het op te sluiten samen met de reflector en de bron in een omhulling in de vorm van een deksel 8 van glas. Anders kan alleen het proefstuk 4 worden geïsoleerd door middel van een deksel 10 van glas dat transparant is voor de stralingsgolflengte 3 die wordt toegepast. Om reflectie te vermijden is het deksel 10 van glas voorzien van een optisch geprepareerd vlak oppervlak 10A. Echter zal het een half bolvormig oppervlak (niet getekend) in plaats daarvan kunnen hebben. Het kleine isolerende deksel 10 verdient de voorkeur boven het grote glazen deksel 8 aangezien de reflector 2 daardoor wordt beschermd tegen rook en spatten. In beide gevallen kan de dampkring binnen het deksel 8 of 10 worden gewijzigd via de buizen 9, respectievelijk 11. Een heel gebied van variaties is mogelijk, bijvoorbeeld verlaagde druk, verrijkt zuurstofgehalte, gasvormige verontreiniging of niet meer dan de enkele vervanging van verbruikte lucht door frisse lucht, enzovoort. De door de deksels omsloten vo-

lumes moeten van bekende grootte zijn voor latere berekeningen.

De reflector 2 wordt ondersteund door een constructie die verticale bovensteunen 6A, horizontale stangen 6B en verticale ondersteunen 6C die op een bank 5 rusten, omvat. De bank 5 kan een speciaal oppervlak hebben voor het opvangen van brandende resten die worden uitgestoten uit het proefstuk 4 in het geval de voorkeur wordt gegeven aan het glazen deksel 8 boven het deksel 10. De reflector 2 is bij voorkeur vervaardigd van metaal, bijvoorbeeld aluminium, roestvast staal, enzovoort, van een dikte die voldoende is om vervorming onder zijn eigengewicht en daarvan het gevolg zijnde verlies wat betreft optisch rendement te voorkomen. De binnenzijde van de reflector is sterk gepolijst. Teneinde het afschermen van de reflectie van de stralen 3 te vermijden rust de reflector 2 met zijn rand op de bovenzijde van (niet getekende) kussens die in de steunen 6A zijn geschroefd zodat de hoogte van de reflector 2 instelbaar is. De steunende kussens zijn zo geconstrueerd dat door middel van een schroefmechanisme (niet getekend) de reflector 2 horizontaal en verticaal kan worden verplaatst om het richten te vergemakkelijken. De bron 1 is gemonteerd tussen dunne schuinstaande stangen (niet getekend) teneinde het afschermen van de reflectie te vermijden. Elke stang is geschroefd in elektrische isolatoren (niet getekend) die geschroefd zijn in horizontale spanningrails (niet getekend). De hoogte van de bron 1 is daarom instelbaar door de stangen in of uit te schroeven. De bron 1 moet worden verplaatst samen met de reflector 2 voor het verkrijgen van de focusering. De bron 1, op deze wijze gemonteerd, veroorzaakt een minimale optische verstoring. Het geheel is zo ontworpen dat de bron 1 precies in het eerste brandpunt kan worden gepositioneerd. De stangen vormen de verbindingen voor de elektrische voeding naar de bron 1.

Een tweede methode van construeren (niet in de figuur weergegeven) is het verder uiteenplaatsen van de steunen 6A en het ophangen van de reflector 2 aan zijn rand of vanuit bevestigingspunten op zijn buitenoppervlak. In dit geval kan de bron 1 worden gemonteerd vanuit een geschikte verhoging die wordt ondersteund door een verlenging van de steunen 6A, en door een gat in de top van de reflector 2 heengevoerd.

Afhankelijk van de grootte van het proefstuk 4 wordt

het geheel of een kritisch deel daarvan gemonteerd op de tafel 7 die op de staven 6B wordt gedragen zodat het zich op de optische as in het tweede brandpunt van de reflector 2 bevindt. Op deze wijze kan het proefstuk 4 naar wens worden gewijzigd en kunnen complete modellen van een combinatie van onderdelen worden beproefd, bijvoorbeeld een mof in een flens (in dit geval kan de flens de tafel 7 vervangen).

Door een licht te laten vallen door het glazen deksel 10 kan de optische dichtheid van eventueel geproduceerde rook worden gemeten door middel van een geschikte sensor. De ontledingssgassen kunnen worden afgevoerd door één van de twee buizen 9 (of 11) waarbij de andere van de twee gesloten is, en vervolgens worden onderworpen aan een analyse door middel van een geschikte sensor om de chemische verbrandingsproducten te bepalen. Anders kan één van de buizen 9 (of 11) worden gebruikt voor het toevoeren van een stroom lucht of ander gas zodat desgewenst onderzoeken kunnen worden uitgevoerd onder een constant volume van een regelgas.

Verschillende stralingsbronnen 1 kunnen worden gebruikt, bijvoorbeeld ontladingslampen, gebruikelijke gespiraliseerde gloeidraden, enzovoort, maar de voorkeur wordt gegeven aan een wolframjodidelamp met gespiraliseerde gloeidraad. Een dergelijke lamp verschaft een geconcentreerde lijnbron van straling die kan worden gericht op een kleine plek op het proefstuk 4. Warmtestraling ligt hoofdzakelijk in het golflengtegebied van 0,3 tot 5,0 μm . De wolframjodidelamp levert zijn maximale stralingsintensiteit in het golflengtegebied van 0,7 tot 0,9 μm en is dus op ideale wijze voor het doel geschikt. Glas, bijvoorbeeld het deksel 10 is transparant voor straling van deze golflengte.

De werkwijze bij gebruikmaking van de inrichting is als volgt. De inrichting en het proefstuk worden op de getoonde wijze samengevoegd, tezamen met de gehele instrumentatie, bijvoorbeeld thermokoppels (niet getekend). De dampkring binnen het deksel 10 (of 8) wordt desgewenst bijgesteld. Aangezien twee buizen 11 (of 9) aanwezig zijn kan een gasstroom door de inrichting heen worden verkregen, bijvoorbeeld voor het vergemakkelijken van de verwijdering van rook. De bron 1 kan continu of met onderbrekingen worden bedreven al naar gewenst is. De straling 3 uit de bron 1 wordt geconcentreerd

in het tweede brandpunt op het proefstuk 4 waarbij intensieve plaatselijke verwarming wordt veroorzaakt. De voortgang van de resulterende verbranding kan visueel of fotografisch worden waargenomen. Analyse van de ontledingsgassen kan worden aangewend voor het bepalen van de reacties die optreden in de verschillende stadia en daardoor kunnen de snelheid-bepalende stappen worden geïdentificeerd en kunnen de dynamische eigenschappen van de afzonderlijke reacties worden gemeten of berekend. Ook is het mogelijk de bron 1 te bedrijven in een reeks korte stoten en het proefstuk 4 te onderzoeken na elke stoot zodat de nauwkeurige voortgang van elke stap van de desintegratie kan worden vastgesteld. Dit is een krachtig diagnostisch hulpmiddel bij het bepalen van het relatieve belang van alle paramters die het desintegratieproces beïnvloeden en is daardoor bijzonder bruikbaar bij het ontwikkelen van stoffen voor het weerstaan of vertragen van desintegratie.

De hiervoor beschreven inrichting en de werkwijzen waarvoor de inrichting kan worden gebruikt dragen aldus aanzienlijk bij tot de wetenschappelijke en technische hulpmiddelen die beschikbaar zijn voor het tot stand brengen van de precieze gang van zaken bij desintegratie en geven daardoor de gelegenheid een beter brandwerende omgeving te ontwerpen. Het zal aan de vakman duidelijk zijn dat andere wetenschappelijke en technische hulpmiddelen op synergetische wijze kunnen worden gecombineerd met de beschreven inrichting. Indien bijvoorbeeld de inrichting wordt bedreven met gebruikmaking van een reeks korte afzonderlijke stralingsstoten kunnen de desintegratiestadia van het proefstuk 4 met diëlectrische metingen en een infrarood-analyse van de uitgestoten gassen worden beoordeeld zonder het monster te verwijderen en de gang van zaken te onderbreken. Op deze wijze kan de reactiesnelheid worden berekend. Op andere wijze kan het proefstuk 4 na elke stralingsstoot worden verwijderd en kan de reactiesnelheid worden berekend door metingen van de gewichtsverandering. De doeltreffendheid van beschermende lagen kan worden beoordeeld door middel van speciale technieken, zoals electronenmicroscopie of oppervlakte-emissiespectroscopie, zowel als door middel van diëlectrische metingen. Het gebruik van gedetailleerde proeven zoals deze, zijn een essentieel onderdeel van de ontwikkeling van niet-toxische thermisch bestendige materialen.

C O N C L U S I E S

1. Werkwijze voor het verkrijgen van gegevens betreffende de wijze waarop een materiaal zich gedraagt bij blootstelling aan opvallende warmtestraling, **gekenmerkt** door:

- 5 (I) het verschaffen van een gedeeltelijke elliptische reflector met een eerste en een tweede brandpunt;
- (II) het praktisch in het eerste brandpunt van de reflector plaatsen van een stralingsbron;
- (III) het praktisch in de tweede brandpunt van de reflector plaatsen van het materiaal;
- 10 (IV) het bekrachtigen van de stralingsbron gedurende een voorafbepaalde tijd zodat straling op het materiaal wordt gericht;
- (V) het regelen van de omgevingsvoorwaarden rondom het materiaal; en
- 15 (V) het waarnemen en/of meten van veranderingen die het materiaal ondergaat als gevolg van blootstelling aan de straling.

2. Warmtebeeldinrichting voor onderzoek van de wijze waarop een materiaal zich gedraagt bij blootstelling aan opvallende warmtestraling, **gekenmerkt** door:

- (I) een stralingsbron;
- (II) een reflector met de vorm van een omwentelingsoppervlak van een deel van een ellips om zijn hoofdas geroteerd zodat de reflector een eerste en een tweede brandpunt heeft;
- 25 (III) bevestigingsorganen voor het ondersteunen van de stralingsbron in het eerste brandpunt van de reflector; en
- 30 (IV) een steunorgaan voor het ondersteunen van de bron en de reflector zodat het tweede brandpunt

van de reflector in een voorafbepaalde positie is ten opzichte van de omringende omgeving, in welke positie het materiaal moet worden geplaatst.

5 3. Inrichting volgens conclusie 2, **met het kenmerk**, dat het bevestigingsorgaan voor het steunen van de bron instelbaar is ten opzichte van de reflector.

10 4. Inrichting volgens conclusie 2 of 3, **met het kenmerk**, dat de steunorganen voor het ondersteunen van de bron en de reflector tevens zijn voorzien van een orgaan voor het ondersteunen van het materiaal op de voorafbepaalde positie.

5. Inrichting volgens één van de conclusies 2 tot en met 4, **met het kenmerk**, dat de reflector tenminste half-elliptisch is.

15 6. Inrichting volgens één van de conclusies 2 tot en met 5, **gekenmerkt** door een omhulling rondom de reflector, de bron en de positie.

7. Inrichting volgens één van de conclusies 2 tot en met 5, **gekenmerkt** door een omhulling om de positie.

20 8. Inrichting volgens conclusie 6 of 7, **gekenmerkt** door een orgaan voor het wijzigen van de dampkring in de omhulling.

25 9. Inrichting volgens één van de conclusies 2 tot en met 8, **gekenmerkt** door een sensor voor het analyseren van de samenstelling van verbrandingsproducten, verkregen als gevolg van het blootstellen van het materiaal aan straling.

-o-o-o-o-o-o-

89 02 97 1.

