(19) Bureau voor de Industriële Eigendom Nederland

(11) **1000738**

(12) C **OCTROOI**[20]

(21) Aanvrage om octrooi: **1000738**

(22) Ingediend: **06.07.95**

(51) Int.Cl.[6]
G01B9/02, G01N21/35

(41) Ingeschreven:
08.01.97

(47) Dagtekening:
08.01.97

(45) Uitgegeven:
03.03.97 I.E. 97/03

(73) Octrooihouder(s):
DSM N.V. te Heerlen.

(72) Uitvinder(s):
Berend Jan Kip te Sittard
Edo Augustinus Titus Peters te Maastricht

(74) Gemachtigde:
Drs. W.C.R. Hoogstraten c.s. te 6160 MA Geleen.

(54) **Infraroodspectrometer.**

(57) De uitvinding heeft betrekking op een IR-spectrometer, omvattende een bron van IR-straling, middelen om een voorwerp te belichten met de IR-straling, selectiemiddelen om uit de door het voorwerp gereflecteerde of doorgelaten straling de straling in een aantal discrete golflengtes te selecteren en een detectiesysteem voor IR-straling, waarbij de selectiemiddelen middelen omvatten om de straling te dispergeren en middelen om de discrete golflengtes te selecteren uit de gedispergeerde straling.

NL C 1000738

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

INFRAROODSPECTROMETER

De uitvinding heeft betrekking op een Infrarood(IR)-spectrometer, omvattende een bron van IR-straling, middelen om een voorwerp te belichten met de IR-straling, selectiemiddelen om uit de door het voorwerp gereflecteerde of doorgelaten straling de straling in een aantal discrete golflengtes te selecteren en een detectiesysteem voor IR-straling.

Een bekend voorbeeld van een dergelijke spectrometer is de Technicon R 400TX InfraAnalyzer. In deze spectrometer vindt de selectie van de discrete golflengtes plaats door de gereflecteerde of doorgelaten straling door verschillende filters te leiden, die slechts doorlaatbaar zijn voor een bepaald golflengtegebied.

Een nadeel van deze selectietechniek is de relatief brede respons van dergelijke filters waardoor naast straling van de gewenste golflengte ook een aanmerkelijke hoeveelheid straling van nabijgelegen golflengtes wordt doorgelaten, hetgeen de spectrometer een lage resolutie geeft. Bovendien is het niet eenvoudig voor elke gewenste golflengte een filter te vervaardigen.

IR-spectrometers, zowel voor het nabij-infraroodgebied (800-2500 nm) als ook voor het mid-infraroodgebied (2500-25000 nm), worden veelvuldig toegepast om materialen zowel te identificeren als te kwantificeren aan de hand van hun absorptie of reflectie van bepaalde, voor dat materiaal karakteristieke, golflengtes c.q. frequenties. Deze karakteristieke frequenties verschillen in veel gevallen onderling maar weinig voor verschillende stoffen. In het bijzonder wanneer men met IR-spectroscopie de verschillende materialen die in een zelfde stroom door elkaar voorkomen wil onderscheiden is het van belang dat naast de gewenste

geselecteerde golflengte zo weinig mogelijk andere golflengten mede worden doorgelaten.

IR-spectroscopie kan zowel worden uitgevoerd aan transparante materialen, waarbij de doorgelaten straling wordt geanalyseerd, als aan voor IR-straling ondoorlaatbare stoffen, waarbij de diffuus gereflecteerde straling wordt geanalyseerd.

Zoals gebruikelijk in de optica zal in deze aanvrage als regel van licht worden gesproken in plaats van van IR-straling.

De uitvinding stelt zich ten doel een IR-spectrometer te verschaffen die het nadeel van de bekende spectrometer niet of in aanmerkelijk mindere mate vertoont en die een aantal discrete golflengtes met een betere resolutie dan met de bekende spectrometer mogelijk is kan meten.

Dit doel wordt volgens de uitvinding bereikt doordat de selectiemiddelen middelen omvatten om de straling te dispergeren en middelen om de discrete golflengtes te selecteren uit de gedispergeerde straling.

Met de IR-spectrometer volgens de uitvinding is het mogelijk gebleken nauwere golflengtegebieden te selecteren dan met de bekende spectrometer.

Van de Powerscan R van de firma LT Industries is weliswaar bekend om een bundel gereflecteerde IR-straling te dispergeren en de gedispergeerde bundel op een diode-array te laten vallen. Dergelijke diode arrays met het gewenste scheidende vermogen zijn evenwel zeer kostbaar en bovendien moet de selectie van de gewenste golflengte uit het opgenomen spectrum alsnog achteraf in de nageschakelde verwerkingsapparatuur worden uitgevoerd.

Een IR-spectrometer is in het algemeen opgebouwd uit een bron, die straling in het gewenste golflengtegebied uitzendt en optische hulpmiddelen zoals lenzen en spiegels om de straling te vormen tot een bundel van geschikte vorm en afmetingen en langs een gewenst lichtpad te geleiden. Als regel zijn alle voorzieningen

die de spectrometer vormen opgenomen in een huis dat bij voorkeur stofdicht is uitgevoerd.

De lichtbron is bij voorkeur in een reflectorhuis geplaatst om een zo groot mogelijke lichtopbrengst te verkrijgen. Het optische systeem is bij voorkeur opgenomen in een optische behuizing. Het licht verlaat dan de spectrometer via een optisch transparant venster om dan op het te onderzoeken materiaal te vallen. Het transparante venster kan bijvoorbeeld van glas of hoge kwaliteit kwarts zijn, of bijvoorbeeld vervaardigd zijn uit KBr, KCl, ZnSe, KRS_5, CaF_2 of MgF_2 voor het mid-infraroodgebied.

De bundel wordt op enige plaats in het lichtpad op het te onderzoeken materiaal gestuurd. De doorgelaten dan wel de gereflecteerde straling wordt opgevangen, de gewenste bundelgeometrie gegeven en uiteindelijk gestuurd op een detectiesysteem. Dit detectiesysteem omvat normaal een detector, welke de intensiteit van de opvallende straling kan meten. Als detector voor het nabij-infraroodgebied kan bijvoorbeeld een PbS- of InGaAs-detector worden toegepast en voor het mid-infraroodgebied bijvoorbeeld een gedeutereerde triglycinesulfaat (DTGS)-detector.

Het verband tussen de intensiteit en de golflengte van het gereflecteerde of doorgelaten licht wordt het spectrum genoemd. De detector is gekoppeld aan een verwerkingssysteem dat de signalen van de detector omzet in een voor de mens of een computer toegankelijke vorm van het spectrum, bijvoorbeeld in de vorm van een grafiek of als een rij getallenparen.

De spectrometer volgens de uitvinding bevat middelen om de straling te dispergeren. Onder dispergeren wordt verstaan het in een vlak ruimtelijk uiteenleggen van de verschillende in de stralingsbundel voorkomende golflengtes. Een hiervoor algemeen uit de optica bekend en geschikt middel is een rooster. Het rooster is in de spectrometer volgens de uitvinding vaststaand bevestigd en

heeft tussen 100-4000 lijnen/mm. Het gereflecteerde of doorgelaten licht wordt, eventueel met behulp van een lenzenstelsel, geconvergeerd zodat het door een intreespleet met een grootte tussen de 100 en 1000 μm op het rooster valt.

Op elke afstand achter het rooster correspondeert een positie in het vlak loodrecht op de stralingsrichting met een bepaalde golflengte. Selectie van een bepaalde gewenste golflengte kan nu worden uitgevoerd door alleen de op de corresponderende plaats in een in de bundelrichting gezien achter het rooster gelegen, vlak invallende straling door te laten of op te vangen. Het rooster kan in het optische systeem zijn geplaatst in de door het materiaal gereflecteerde of doorgelaten bundel. De doorgelaten straling kan bijvoorbeeld worden opgevangen in een aantal op de juiste plaatsen gepositioneerde detectoren. Een probleem hierbij is de minimale afmeting van de beschikbare detectoren die met zich brengt dat naast de gewenste golflengte ook nabijgelegen golflengtes door de detector worden waargenomen. In een voorkeursuitvoering van de IR-spectrometer volgens de uitvinding wordt dit probleem opgelost doordat de middelen om de discrete golflengtes te selecteren een voor IR-straling ondoordringbare plaat omvatten, die zodanig tussen bron en detectiesysteem is geplaatst dat geen straling het detectiesysteem kan bereiken dan door openingen in de plaat en dat de plaat is voorzien van openingen op plaatsen die corresponderen met de posities van te selecteren discrete golflengtes in de gedispergeerde straling.

De openingen in de plaat kunnen zeer klein worden gemaakt, in elk geval aanmerkelijk kleiner dan de minimale afmetingen van de beschikbare detectoren en bovendien kan de positionering van de openingen in de plaat met zeer grote nauwkeurigheid plaatsvinden. Op deze manier is het daarom mogelijk met een hoge resolutie en zeer nauwkeurig de gewenste golflengtes te selecteren uit

de gedispergeerde stralingsbundel. De plaat wordt zodanig in de gedispergeerde bundel geplaatst dat de posities van de openingen corresponderen met de posities van de gewenste golflengten.

In deze uitvoeringsvorm worden de intensiteiten van de verschillende golflengtes apart gemeten. Detectie kan bijvoorbeeld gebeuren door achter elke opening een detector te plaatsen. Het is ook mogelijk om een beweegbare detector te gebruiken die voor elke opening kan worden geplaatst. Het hiervoor genoemde probleem van de eindige afmetingen van de detector is in deze gevallen niet aanwezig omdat de plaats en grootte van de opening reeds voor de vereiste selectie en hoge resolutie zorgen. Een andere mogelijkheid, welke constructief meer speelruimte biedt, is het aansluiten van een lichtgeleider op elk van de openingen en het via deze geleiders transporteren van de straling naar het detectiesysteem. Hierbij kunnen opnieuw afzonderlijke detectoren worden gebruikt maar ook kunnen de afzondelijke lichtgeleiders worden aangesloten op bijvoorbeeld een carroussel- of railsysteem waarmee de afzonderlijke geleiders voor een detector kunnen worden gedraaid. In een alternatieve uitvoeringsvorm wordt een spiegelbeeldige constructie gehanteerd, waarbij de detector beweegbaar is en steeds voor een van de lichtgeleiders kan worden geplaatst. De bewegingen van de detector of het schuif- of carrousselsysteem worden bij voorkeur verzorgd door een computersysteem dat tevens de meetgegevens kan verwerken. De resultaten kunnen bijvoorbeeld on-line worden weergegeven op een display. In een scheidingssysteem voor materiaalstromen kan dan een operator ingrijpen op basis van de getoonde waarde. Ook kan de computer zelf met een mechanisch volgsysteem zijn verbonden en dit aansturen. Met behulp van de meetresultaten kan ook een productieproces worden gestuurd.

In een tweede uitvoeringsvorm kan het rooster in het optische systeem zijn geplaatst voor de

stralingsbundel op het materiaal valt. In dat geval is de spectrometer voorzien van middelen, bijvoorbeeld lichtgeleiders, om de geselecteerde golflengtes afzonderlijk op het materiaal te sturen en het gereflecteerde of doorgelaten deel daarvan te meten.

De combinatie van rooster en plaat kan in het optische systeem geplaatst zijn voor de stralingsbundel op het materiaal valt. Door elke opening wordt licht van een van de gewenste golflengten doorgelaten. Elke opening is dan aangesloten op een uiteinde van een lichtgeleider, waarvan het andere einde zo gepositioneerd is dat de doorgaande straling op het materiaal kan worden gericht. Dit kan bijvoorbeeld door de uiteinden van de lichtgeleiders te doen uitmonden in een carroussel die bij draaiing steeds een lichtgeleider het materiaal laat zien, terwijl de andere optisch zijn geïsoleerd van het materiaal. Door de carroussel achtereenvolgens verschillende posities te laten innemen, bijvoorbeeld door aansturing met een stappenmotor, kan het materiaal achtereenvolgens worden bestraald met de verschillende golflengtes, waarvan dan steeds de intensiteit afzonderlijk wordt gemeten. Eventueel kan een lenzenstelsel aanwezig zijn om ervoor te zorgen dat het te onderzoeken materiaal voldoende wordt belicht.

Als lichtgeleiders komen optische vezels, bijvoorbeeld glasvezels in aanmerking met een doorlaatvenster voor het infraroodgebied tussen 1000-2000 nm. Hoge kwaliteit glasvezels met een laag SiOH-gehalte zijn geschikt voor het infraroodgebied tussen 2000-2500 nm. Voor het mid-infraroodgebied zijn chalcogenide of Ag-halidevezels geschikt. Ook andere soorten optische vezels die transparant zijn in het gewenste golflengtegebied kunnen worden toegepast. De diameter van deze vezels kan liggen tussen 100 en 1000 μm.

De absorptiewaarden verkregen door de detectorrespons voor de gekozen golflengtes van het te bestuderen materiaal worden vergeleken met de

detectorrespons van een referentiemateriaal. Voor diffuse reflectie in het nabij-infraroodgebied kan dit bijvoorbeeld een keramisch plaatje of een teflon plaatje zijn. De absorptie wordt verkregen door de volgende mathematische bewerking:

$A_\lambda = \log(I_{\lambda(\text{monster})}/I_{\lambda(\text{referentie materiaal})})$, waarbij A_λ de absorptie bij golflengte λ is en I_λ de lichtintensiteit bij golflengte λ is. Met behulp van standaard mathematische methodes wordt op basis van de absorpties bij de verschillende golflengtes een analyseresultaat verkregen. Met behulp van chemometrische methoden kan men de analyseresultaten gebruiken om monsters te identificeren en/of te kwantificeren. Chemometrische methodes voor identificatie staan o.a. beschreven in Gosh et al., Melliand Textilberichte 5 (1988) 361.

De posities van de openingen worden berekend uit de gewenste golflengtes, de geometrie van de spectrometer en de karakteristieken van het rooster. De gewenste golflengtes hangen samen met de materialen die men wil detecteren en scheiden.
Afhankelijk van de toepassing, dat wil zeggen, de materialen die men wil analyseren, wordt bepaald waar de gaatjes in de plaat dienen te zitten. Door uitwisseling van de plaat met een andere kan de spectrometer ook voor een andere toepassing geschikt worden gemaakt. De positie van de gaatjes wordt bepaald met behulp van zgn. clusteranalyse.

Bij een clusteranalyse gaat men als volgt te werk.
Van een serie monsters, afhankelijk van de toepassing voor de infraroodspectrometer volgens de uitvinding, worden spectra opgenomen in het nabij-infraroodgebied of het mid-infraroodgebied met behulp van een gebruikelijke hoge-resolutiespectrometer. Deze hoge-resolutiespectra worden gebruikt om te bepalen bij welke combinatie van absorpties bij verschillende golflengtes de informatie die voldoende scheiding levert tussen de polymeren. In het geval van

tapijtrecycling bijvoorbeeld zou men willen weten of het een polypropeen, een nylon-6, een nylon-6,6 of een polyetheentereftalaattapijt is.

Om nu het monster te kunnen identificeren wordt wiskundig geanalyseerd welke combinatie van golflengtes de beste scheiding tussen de verschillende te identificeren materialen bewerkstelligt. Voor een serie gebruikte en ongebruikte tapijten kunnen spectra worden opgenomen in het nabij-infraroodgebied met een resolutie van 2 nm. Voor alle mogelijke combinaties van bijvoorbeeld 3 golflengtes, ($\lambda 1$, $\lambda 2$, $\lambda 3$) wordt de scheiding berekend d.m.v. clusteranalyse. Hiertoe worden bijvoorbeeld de waarden $A(\lambda 2)-A(\lambda 1)$ en $A(\lambda 3)-A(\lambda 2)$ berekend, waarbij A_λ de absorptie is bij de aangegeven golflengtes. Wanneer deze waarden in een grafiek worden uitgezet blijken voor bepaalde combinaties van golflengtes aparte clusters te ontstaan voor de verschillende materialen. De kwaliteit van de scheiding is groter naarmate de clusters beter gescheiden van elkaar liggen. Een maat voor deze scheiding is de zogenaamde Mahalanobis afstand. Deze geeft de afstand tussen de centra van de verschillende clusters aan in relatie tot de spreiding binnen de clusters. Een Mahalanobis afstand van ca. 6 is wenselijk voor een goede scheiding.

Door nu die combinatie van bijvoorbeeld 3 golflengtes te kiezen waarbij de Mahalanobis afstanden tussen de 4 clusters maximaal zijn (6 verschillende Mahalanobis afstanden) wordt een optimale scheiding bewerkstelligd. Voor de scheiding tussen nylon-6, nylon-6,6, polyetheentereftalaat en polypropeen blijkt een combinatie van de absorpties bij 2432, 2452 en 2478 nm optimaal te zijn. Op deze wijze kan voor een bepaalde specifieke toepassing worden bepaald bij welke discrete golflengten gemeten moet worden om met de spectrometer volgens de uitvinding de verschillende materialen eenduidig te onderscheiden. Met behulp van standaard optische rekenmethoden kan vervolgens bepaald worden welke

combinatie van rooster, intreespleet, afstand roosterplaat gebruikt moet worden en kan bepaald worden waar de gaatjes in de plaat aangebracht dienen te worden.

In de navolgende tekeningen is een tweetal uitvoeringsvormen van de spectrometer als toelichting van de uitvinding opgenomen. Hierin geeft figuur 1 het lichtpad in een eerste uitvoeringsvorm van een spectrometer volgens de uitvinding weer en figuur 2 het lichtpad in een tweede uitvoeringsvorm. In de figuren zijn de begrenzingen van de stralingsbundels aangeduid met streep-stippellijnen. Individuele lichtstralen zijn aangeduid met stippellijnen. In figuur 1 is 1 een lichtbron die in een reflectorhuis 2 is geplaatst. Het uitgezonden licht wordt op het te onderzoeken materiaal 3 gestuurd. De gereflecteerde straling wordt met behulp van een lens 4 geconvergeerd waarna de centrale bundel door een intreespleet 5 op een rooster 6 valt. De straling wordt door het rooster gedispergeerd in verschillende golflengten. In de gedispergeerde stralingsbundel is een plaat 7 geplaatst die voorzien is van openingen 8 welke corresponderen met de posities van de te selecteren golflengten. In de openingen 8 zijn met hun ene uiteinde lichtgeleiders 9 aangebracht. De andere uiteinden van de lichtgeleiders zijn elk gestoken in een opening in selectieplaat 10, waarbij de lichtgeleiders eindigen in het oppervlak 11 van de plaat. De selectieplaat 10 kan zodanig worden bewogen met behulp van een stappenmotor (niet weergegeven in de figuur) dat de detector 12 steeds slechts het licht uit één lichtgeleider ziet door opening 13 in de tussen selectieplaat 10 en detector 12 geplaatste ondoorzichtige plaat 14. De detector is verbonden met een niet in de figuur weergegeven verwerkingssysteem.

In figuur 2 is 201 een lichtbron die in een reflectorhuis 202 is geplaatst. Het licht wordt met behulp van een lens 204 geconvergeerd zodat het door een intreespleet 205 op een rooster 206 valt. De straling wordt door het rooster gedispergeerd in verschillende

golflengten. In de gedispergeerde stralingsbundel is een plaat 207 geplaatst die voorzien is van openingen 208 welke corresponderen met de posities van de te selecteren golflengten. In de openingen zijn met hun ene uiteinde lichtgeleiders 209 aangebracht. De andere uiteinden van de lichtgeleiders zijn gestoken in een selectieplaat 210, waarbij de lichtgeleiders eindigen in het oppervlak 211 van de plaat. Achter deze selectieplaat is een ondoorzichtige plaat 214 met opening 213 geplaatst. Deze plaat 214 kan zodanig worden bewogen met behulp van een stappenmotor (niet weergegeven in de figuur) dat steeds slechts het licht uit één lichtgeleider door opening 213 wordt doorgelaten. Het doorgelaten licht wordt gedivergeerd met behulp van een lens 216 waarna de gedivergeerde straling op het te onderzoeken materiaal 203 valt. De door het materiaal gereflecteerde straling wordt geconvergeerd met behulp van lens 217 en valt dan op detector 212. De detector is verbonden met een niet in de figuur weergegeven verwerkingssysteem.

De IR-spectrometer volgens de uitvinding kan zeer compact worden uitgevoerd zodat deze makkelijk hanteerbaar is.

Toepassingen van de IR-spectrometer volgens de uitvinding zijn gelegen om ter plekke te kunnen bepalen met welke chemische stoffen men te maken heeft bij bodemvervuiling, in recycling projecten, zoals bijvoorbeeld tapijtrecycling, voor identificatie en scheiding van de tapijten op basis van de gebruikte materialen, in de chemische en farmaceutische industrie voor identificatie en kwalificatie van grondstofstromen, en voor kwalificatie en kwantificatie ten behoeve van processturing.

C O N C L U S I E S

1. IR spectrometer, omvattende een bron van IR-straling, middelen om een voorwerp te belichten met de IR-straling, selectiemiddelen om uit de door het voorwerp gereflecteerde of doorgelaten straling de straling in een aantal discrete golflengtes te selecteren en een detectiesysteem voor IR-straling, met het kenmerk, dat de selectiemiddelen middelen omvatten om de straling te dispergeren en middelen om de discrete golflengtes te selecteren uit de gedispergeerde straling.
2. IR-spectrometer volgens conclusie 1, waarin de middelen om de discrete golflengtes te selecteren een voor IR-straling ondoordringbare plaat omvatten, die zodanig tussen bron en detectiesysteem is geplaatst dat geen straling het detectiesysteem kan bereiken dan door openingen in de plaat en dat de plaat is voorzien van openingen op plaatsen die corresponderen met de posities van te selecteren discrete golflengtes in de gedispergeerde straling.
3. IR-spectrometer volgens conclusie 2, waarin achter elke opening een detector aanwezig is.
4. IR-spectrometer volgens conclusie 2, waarin een beweegbare detector aanwezig is die steeds achter een opening kan worden geplaatst.
5. IR-spectrometer volgens conclusie 2, waarin op elke opening een lichtgeleider is aangesloten, die de geselecteerde straling toevoert aan een detectiesysteem.
6. IR-spectrometer volgens conclusie 5, waarin elke lichtgeleider op een afzonderlijke detector is aangesloten.
7. IR-spectrometer, volgens conclusie 5, waarin het detectiesysteem en de lichtgeleiders ten opzichte van elkaar zodanig beweegbaar zijn dat de afzonderlijke

lichtgeleiders achtereenvolgens op het detectiesysteem kunnen worden aangesloten.

8. Toepassing van de IR-spectrometer volgens een der conclusies 1-7 voor het karakteriseren van materiaal.

9. IR-spectrometer en de toepassing daarvan zoals in hoofdzaak beschreven in de beschrijving en de figuren.

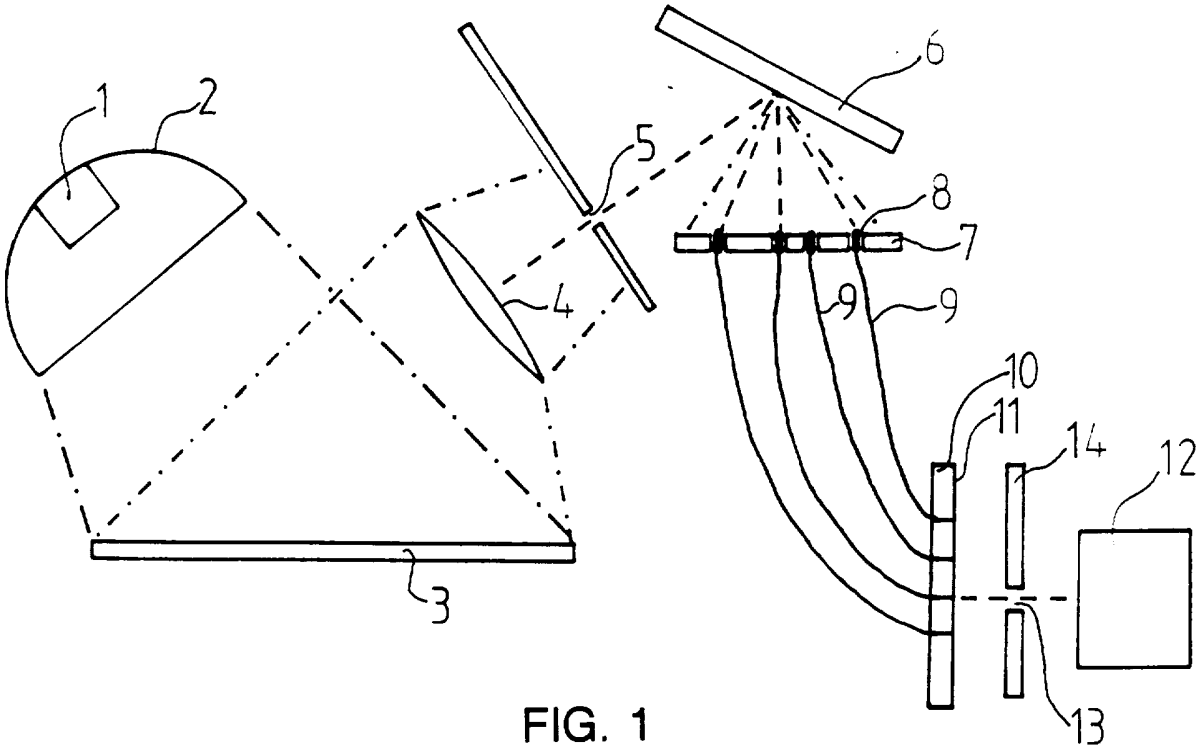
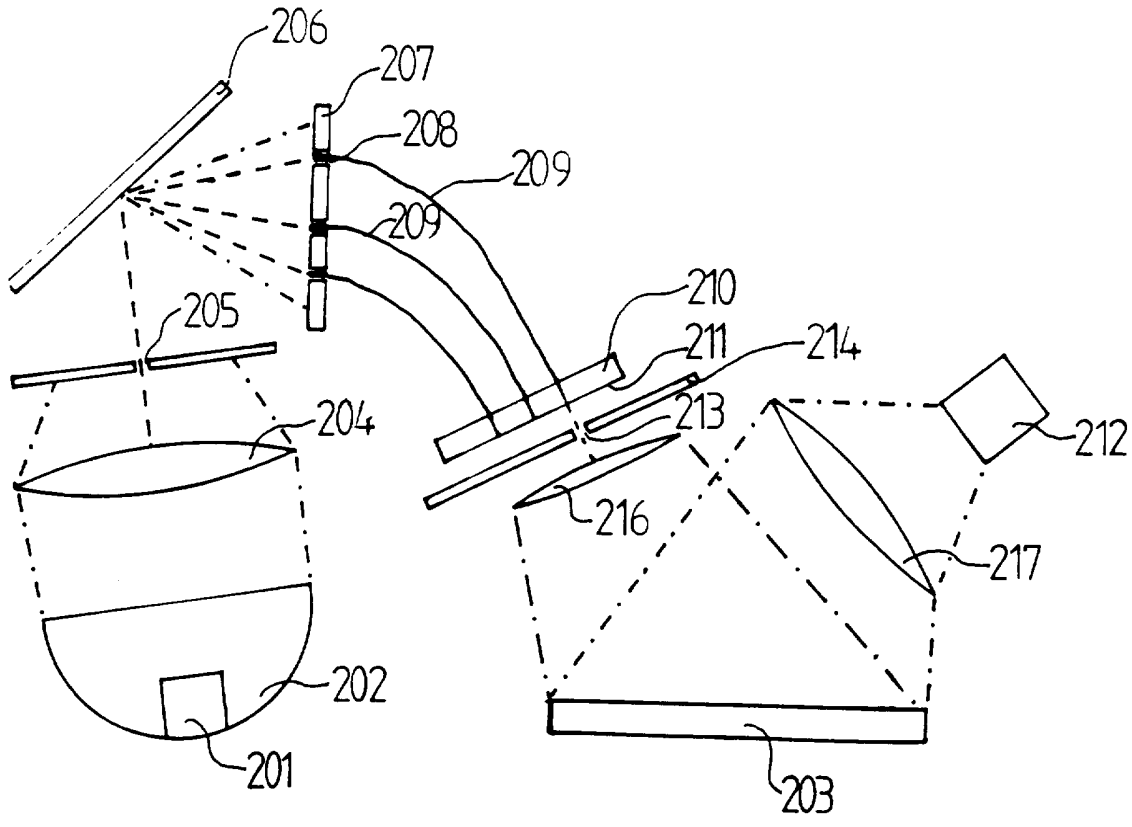


FIG. 1



1000738

FIG. 2

SAMENWERKINGSVERDRAG (PCT)
RAPPORT BETREFFENDE
NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN INTERNATIONAAL TYPE

IDENTIFIKATIE VAN DE NATIONALE AANVRAGE	Kenmerk van de aanvrager of van de gemachtigde
	8365NL
Nederlandse aanvrage nr.	**Indieningsdatum**
1000738	6 juli 1995
	Ingeroepen voorrangsdatum
Aanvrager (Naam)	
DSM 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 26006 NL

I. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP (bij toepassing van verschillende classificaties, alle classificatiesymbolen opgeven)

Volgens de internationale classificatie (IPC)

Int. Cl.^{6}: G 01 J 3/30, G 01 N 21/35

II. ONDERZOCHTE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK

Onderzochte minimum documentatie

Classificatiesysteem	Classificatiesymbolen
Int. Cl.^{6}	G 01 N, G 01 J

Onderzochte 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)

11

VERSLAG VAN HET NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN INTERNATIONAAL TYPE

Nummer van het verzoek om een nieuwheidsonderzoek
NL 1000738

A. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP
IPC 6 G01J3/30 G01N21/35

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

B. ONDERZOCHTE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK

Onderzochte minimum documentatie (classificatie gevolgd door classificatiesymbolen)
IPC 6 G01N G01J

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,A,3 696 247 (MCINTOSH) 3 Oktober 1972 zie samenvatting	1-3
Y	zie kolom 3, laatste alinea - kolom 4, regel 12 zie figuur 2	4-8

Y	FR,A,1 034 328 (RADIO-CINÊMA) 22 Juli 1953 zie bladzijde 2, linker kolom, regel 44 - rechter kolom, regel 4; figuur	4

Y	US,A,3 880 523 (THOMAS) 29 April 1975 zie kolom 1, laatste alinea - kolom 2, regel 1 zie figuur	5,6

	-/--	

[X] Verdere documenten worden vermeld in het vervolg van vak C.

[X] Leden van dezelfde octrooifamilie 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 aanvrage, 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 octrooifamilie

1

Datum waarop het nieuwheidsonderzoek van internationaal type werd voltooid	Verzenddatum van het rapport van het nieuwheidsonderzoek van internationaal type
21 Maart 1996	16 APR. 1996

Naam en adres van de instantie	De bevoegde ambtenaar
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	Thomas, R.M.

VERSLAG VAN HET NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN INTERNATIONAAL TYPE

Nummer van het verzoek om een nieuwheidsonderzoek
NL 1000738

C.(Vervolg). VAN BELANG GEACHTE DOCUMENTEN

Categorie *	Geciteerde documenten, eventueel met aanduiding van speciaal van belang zijnde passages	Van belang voor conclusie nr.
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 10 no. 305 (P-507) [2361] ,17 Oktober 1986 & JP,A,61 120023 (SHIMADZU) 7 Juni 1986, zie samenvatting	5,7

Y	MELLIAND TEXTILBERICHTE, deel 5, 1988 bladzijden 361-364, S. GHOSH ET AL 'Schnelle Identifizierung von hitzefixierten Teppichgarnen durch Reflexionsanalyse im nahen Infrarotgebiet' in de aanvraag genoemd zie samenvatting	8

A	US,A,2 823 577 (MACHLER) 18 Februari 1958 zie kolom 1, regel 19 - regel 25 zie kolom 1, regel 43 - regel 50 zie kolom 2, regel 37 - regel 53 zie figuur 1	1,2

1

VERSLAG VAN HET NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN INTERNATIONAAL TYPE

Informatie over leden van dezelfde octrooifamilie

Nummer van het verzoek om een nieuwheidsonderzoek
NL 1000738

In het rapport genoemd octrooigeschrift	Datum van publicatie	Overeenkomend(e) geschrift(en)		Datum van publicatie
US-A-3696247	03-10-72	GEEN		
FR-A-1034328	22-07-53	GEEN		
US-A-3880523	29-04-75	GB-A-	1392379	30-04-75
		BE-A-	803739	17-12-73
		DE-A-	2341719	21-03-74
		FR-A-	2211127	12-07-74
		JP-A-	49087381	21-08-74
		NL-A-	7311286	19-02-74
US-A-2823577	18-02-58	GEEN		