



MINISTERIE VAN ECONOMISCHE ZAKEN

PUBLICATIENUMMER : 1010882A5
INDIENINGSNUMMER : 09700078
Internat. klassif. : G01N
Datum van verlening : 02 Februari 1999

De Minister van Economische Zaken,

Gelet op de wet van 28 Maart 1984 op de uitvindingsoctrooen
inzonderheid artikel 22;
Gelet op het Koninklijk Besluit van 2 December 1986, betreffende het aanvragen,
verlenen en in stand houden van uitvindingsoctrooen, inzonderheid artikel 28;

Gelet op het proces-verbaal opgesteld door de Dienst voor Industriële Eigendom op
28 Januari 1997 te 10u00

BESLUIT :

ARTIKEL 1.- Er wordt toegekend aan : BARCO n.v.
Frankrijklaan 18, B-8970 POPERINGE(BELGIE)

vertegenwoordigd door : HERTOGHE Kris, Barco n.v., Theodoor Sevenslaan 106, B-8500
Kortrijk (BE)

een uitvindingsoctrooi voor de duur van 20 jaar, onder voorbehoud van de betaling van
de jaartaksen voor : EEN DETECTOR VAN VREEMDE VEZELS EN VREEMDE MATERIALEN GEBASEERD
OP EEN ABSORPTIEMETING VAN LICHT EN OVEREENKOMSTIGE DETECTIEMETHODE.

UITVINDER(S) : Bouvyn Patrick Marcel, Meersblomme 28, B-8790 Waregem (BE)

ARTIKEL 2.- Dit octrooi is toegekend zonder voorafgaand onderzoek van zijn
octrooieerbaarheid, zonder waarborg voor zijn waarde of van de juistheid van
de beschrijving der uitvinding en op eigen risico van de aanvrager(s).

Brussel, 02 Februari 1999
BIJ SPECIALE MACHTIGING :


E. WUYTS
ADVISEUR

Een detector van vreemde vezels en vreemde materialen
gebaseerd op een absorptiemeting van licht en
overeenkomstige detectiemethode

5 Een vreemde vezel detector volgens onderhavige uitvinding kan gebruikt worden voor detectie van vreemde vezels en vreemde materialen in de textielwereld, bijvoorbeeld in garens, lonten en ongevormde vezellinten op bijvoorbeeld (doch niet uitsluitend) weefmachines, ring-, open-end-, airjet-, of chemische spinmachines,
10 spoelmachines, twijnmachines, kaarden, rekbanken, kammachines, spilbanken, textureermachines,...

Garens, lonten, ongevormde vezellinten en dergelijke meer worden in de verdere beschrijving van de uitvinding het meetobject genoemd.

15

Bestaande vreemde vezel detectors zijn gebaseerd op één van volgende methodes:

- Detectie van verkleuring door detectie in twee of meer spectrale banden.

20 In WO 95/29396 (CSIRO) wordt een dergelijke methode beschreven. Het meetobject wordt voor een licht-absorberende achtergrond geplaatst, en tenminste één lichtbron laat licht met minstens twee verschillende golflengtes op het meetobject invallen, waarbij dit laatste licht reflecteert. Het door het
25 meetobject gereflecteerde licht bevat ten minste twee verschillende golflengtes. De hoeveelheden licht van elke golflengte worden door één of meer detectors opgemeten, en uit deze opgemeten hoeveelheden licht worden signalen gegenereerd die een functie zijn van de kleur (of verkleuring) van het
30 meetobject. Een gelijkaardige benadering vinden we in CH-A5-674379 (SCHEINHÜTTE) waar verder gespecificeerd wordt dat de invloed van de diameter van het garen op het gereflecteerde licht dezelfde is voor beide golflengtes en op deze wijze kan geëlimineerd worden.

- 35
- Detectie van contrast van het garen tegenover een aangepaste achtergrond.

In EP-A-0 197 763 (CSIRO) wordt het te onderzoeken garen voor een achtergrond gehouden die zo is gekozen dat hij een

reflectiviteit heeft die ongeveer gelijk is aan die van het
garen zelf. Diffuus licht verlicht het garen en de
achtergrond. De totale hoeveelheid licht gereflecteerd door
het garen en door de achtergrond wordt op één plaats gemeten.
5 Bij juiste keuze van de achtergrond is deze hoeveelheid zo
goed als onafhankelijk van de dimensies van het te onderzoeken
garen. Een verandering in het gemeten gereflecteerde licht
duidt op de aanwezigheid van een verontreiniging, en niet op
een verandering in de dimensies van het garen. Als alternatief
10 voor een achtergrond met reflectiviteit gelijk aan die van het
garen, wordt de mogelijkheid geopperd als achtergrond een
semi-transparant materiaal te nemen en daar doorheen te
belichten zodat de door de ontvanger waargenomen helderheid
vanwege de achtergrond overeenstemt met de helderheid vanwege
15 het op het garen gereflecteerde licht. Deze mogelijkheid wordt
verder uitgewerkt onder meer in EP-0 553 445 A2 (LOEPFE).

- Detectie van gereflecteerd licht genormaliseerd met
diameterinformatie.

Een dergelijke methode is onder meer beschreven in WO 93/13407
20 (SIEGFRIED PEYER AG). Hierbij wordt gemoduleerd licht van een
lichtbron op het bewegende garen gericht. Een eerste en een
tweede sensor zijn voorzien, waarbij de eerste sensor licht
ontvangt dat door het garen wordt teruggekaatst, en de tweede
sensor terzelfdertijd licht ontvangt dat door het garen wordt
25 doorgelaten. Het doorgaande en het gereflecteerde licht
reageren in tegengestelde zin op variaties van de
garendiameter. De signalen van beide sensoren worden met
behulp van elektronische middelen gecombineerd zo dat aan de
uitgang een signaal aanwezig is wanneer zich een vreemde vezel
30 in het garen bevindt en zo dat het effect van
diametervariaties verregaand onderdrukt wordt. Een andere
uitvoeringsvorm van deze methode wordt beschreven in
WO 93/19359 (ZELLWEGER USTER AG)

In EP-A-0 553 446 (GEBRÜDER LOEPFE AG) worden een methode en
35 een apparaat beschreven voor de detectie van verontreinigingen
in garens. Hierbij wordt met behulp van een eerste sensor door
het garen gereflecteerde licht gemeten, waaruit een eerste
meetsignaal gehaald wordt dat van de grootte van eventueel
optredende verontreinigingen evenals van de diameter van het

garen afhankelijk is. Teneinde de afhankelijkheid van de diameter te elimineren, wordt een tweede meetsignaal opgenomen, dat in wezen enkel van de diameter van het garen afhankelijk is. Door de verhouding van beide meetsignalen te nemen, wordt de invloed van de diameter van het garen in het eerste meetsignaal gecompenseerd.

Het principe van het detecteren van vreemde vezels en vreemde materialen op basis van een kleurmeting heeft als nadeel dat bepaalde kleuren en verkleuringen met specifieke spectrale reflectie-eigenschappen niet gedetecteerd worden.

Het principe dat uitgaat van een contrastmeting ten opzichte van een achtergrond heeft als nadelen dat de achtergrond aan het garen aangepast dient te zijn. Bovendien kan dit principe de invloed van diametervariaties van het reine meetobject onvoldoende verwerpen. Dit nadeel geldt ook voor het principe dat de reflectie op het meetobject normaliseert met een diameterinformatie. Hierdoor ligt hun gevoeligheid voor vreemde vezels en vreemde materialen lager dan gewenst.

Het is de bedoeling van de detector volgens onderhavige uitvinding om een oplossing te bieden voor de hiervoor vermelde nadelen.

Principe

De detectiemethode voor het detecteren van vreemde vezels of vreemde materialen volgens de uitvinding steunt op een meting van de absorptie van licht dat een meetvolume vult waarbinnen een meetobject zich bevindt. Het spectrum van het licht dat hiervoor gebruikt wordt, is zo gekozen dat het meetobject dit licht niet wezenlijk absorbeert. Er wordt gebruik gemaakt van het gegeven dat in dat geval vreemde vezels en vreemde materialen een grotere absorptiecoëfficiënt zullen hebben voor het spectrum van het gebruikte licht dan het meetobject zelf.

Bij voorkeur wordt de methode uitgevoerd door via minstens één lichtbron licht in het meetvolume te brengen waarin het te onderzoeken meetobject zich bevindt. Rondom dit meetvolume vindt fotodetectie plaats waardoor al het licht of een uniform staal van het licht binnen het meetvolume wordt opgemeten en omgezet in een evenredig elektrisch signaal. Vergelijking van dit signaal met een signaal gemeten bij leeg meetvolume levert de absorptiegraad in het

meetvolume en interpretatie hiervan levert de graad van verontreiniging van het meetobject.

Essentieel aan het principe is de detectie van al het licht in het meetvolume of van een representatief staal ervan dat gelijkmatig
5 over het ganse meetvolume genomen wordt. Verder worden er geen specifieke voorwaarden gesteld aan belichting, detectie en meetvolume, in tegenstelling met de gangbare principes voor detectie van vreemde vezels en vreemde materialen waarvan de goede werking afhangt van de keuze van de achtergrond, de instelling van de
10 achtergrondbelichting of van een hulpsignaal voor de normalisatie.

Werking

Bij een leeg meetvolume is er geen absorptie van licht in het meetvolume en wordt al het licht dat zich in het meetvolume bevindt, of een maatgevend deel ervan, door fotodetectie omgezet in een
15 elektrisch signaal.

Bevindt er zich in het meetvolume een niet absorberend meetobject dan wordt eveneens geen licht geabsorbeerd: het licht dat op het meetobject valt wordt, ongeacht de dimensies van dat meetobject, terug in het meetvolume gebracht tot het uiteindelijk door foto-
20 detectie omgezet wordt in een elektrisch signaal dat niet verschilt van het elektrisch signaal bij een leeg meetvolume.

Bevat het meetvolume echter een meetobject dat verontreinigd is met een vreemde vezel of vreemd materiaal, dan wordt niet langer al het licht dat op het meetobject valt terug in het meetvolume
25 gebracht. Het licht dat op de vreemde vezel of het vreemd materiaal valt wordt er gedeeltelijk door geabsorbeerd en de hoeveelheid gedetecteerd licht is belangrijk minder. Het resulterende elektrisch signaal is significant veel kleiner dan het elektrisch signaal gemeten bij een leeg meetvolume of bij een niet verontreinigd
30 meetobject.

Bevat het meetvolume een meetobject dat voor het gegeven licht een niet verwaarloosbare absorptie vertoont, dan zal de hoeveelheid licht in het meetvolume, en dus ook het meetsignaal bepaald worden door de dimensies van het meetobject en de absorptie ervan. Bij
35 onveranderende dimensies kan het meetsignaal nog steeds als maat voor verontreinigingen gebruikt worden.

Verwerking van het signaal

In tegenstelling met de gebruikelijke vreemde vezel en vreemde materialen detectors, is slechts een zeer eenvoudige schakeling (signaalverwerkingseenheid) nodig om de detector volgens de
5 uitvinding te laten werken: het volstaat de lichtbron aan te sturen met de geschikte elektrische stroom (bijvoorbeeld met een gelijkstroom voor een LED), en het foto-elektrisch signaal met een geschikte versterker tot een bruikbaar niveau te versterken.

Uit de absolute waarde van het gedetecteerde licht kan een
10 absolute maat voor de absorptie van het gebruikte licht door het meetobject afgeleid worden. In een andere benadering die alleen rekening houdt met de variatie van het gedetecteerde licht kan de relatieve absorptie ten opzichte van een niet verontreinigd meetobject afgeleid worden.

15 Door het niveau van het elektrisch signaal te evalueren kan bepaald worden of er een vreemde vezel of vreemd materiaal in het meetvolume en dus in het meetobject aanwezig is.

Deze evaluatie kan leiden tot het op een geautomatiseerde manier toekennen van een contaminatie-index aan het meetobject, door
20 met elke absorptiegraad een contaminatie-index te associëren.

Het elektrisch signaal kan op gebruikelijke wijze door middel van analoge of digitale schakelingen of met programmeerbare digitale signaalbewerking of microprocessorschakelingen verder verwerkt worden. Zo kunnen de amplitude en de lengte van de afwijking in
25 rekening gebracht worden, bijvoorbeeld om te beslissen of de beweging van het meetobject, of de machinale bewerking die het meetobject ondergaat, moet onderbroken worden teneinde de afwijkende delen uit het meetobject te verwijderen, of voor de statistische karakterisering van het meetobject. Dergelijke verwerking en
30 toepassing van de signalen is gebruikelijk zowel voor vreemde vezel detectors die op andere principes steunen als voor op diameter- of massameting gebaseerde meetapparatuur gekend uit de stand der techniek.

Lichtbron

35 Het spectrum van het meetlicht beïnvloedt in grote mate de soorten vreemde vezels en vreemde materialen die met de detector volgens de uitvinding kunnen gedetecteerd worden. Dit gaat samen met de spectrale absorptie-eigenschappen van deze verontreinigingen.

Sommige vreemde vezels en vreemde materialen in het meetobject kunnen visueel waargenomen worden als een intensiteitsverandering of als een verkleuring. Uitgebreide proeven tonen aan dat deze zichtbare verontreinigingen het beste met geel of groen meetlicht
5 gedetecteerd worden.

Andere vreemde vezels en vreemde materialen zijn visueel niet te onderscheiden van het meetobject maar zijn van een andere materiaalsoort. Een veel voorkomende verontreiniging van katoen is bijvoorbeeld polypropyleen. Beide zien er in hun natuurlijke vorm
10 nagenoeg wit uit. Zowel in het ultraviolet als in het nabije infrarood zijn beide materialen wel van elkaar te onderscheiden door hun verschillende specifieke absorptie van dit licht. Door de gepaste golflengte of golflengteband van het meetlicht te kiezen kunnen vreemde vezels en vreemde materialen gedetecteerd worden op
15 basis van materiaalsoort in plaats van op basis van hun kleur. Typisch situeren de golflengtes waar de materiaalsoorten verschillen in absorptie zich in het nabije infrarood tussen 1000nm en 5000nm.

De bij onderhavige uitvinding gebruikte lichtbron kan bijvoorbeeld doch niet uitsluitend een lichtgevende diode, meer
20 gekend als LED of "light emitting diode", een gloeilamp of een booglamp zijn die het meetvolume vult met licht, hetzij direct of indirect via één of meer optische geleiders.

Als alternatieve lichtbron kunnen bijvoorbeeld elektro-luminescente materialen gebruikt worden. Van een dergelijk materiaal
25 wordt een laag aangebracht op een substraat. Dit substraat kan een cilindervorm aannemen. Teneinde de gevoeligheid over het meetvolume uniform te maken wordt de lichtbron bij voorkeur zo opgesteld dat de ruimte binnen het meetvolume gelijkmatig belicht wordt.

Het meetlicht afkomstig van de lichtbron mag wel of niet
30 gemoduleerd zijn in intensiteit. Door het meetlicht met een bepaalde frequentie in intensiteit te moduleren kan onderscheid gemaakt worden met omgevingslicht en kan een goede onderdrukking van dit laatste bereikt worden.

Fotodetectie

35 Voor de fotodetectie kunnen één of meerdere fotogevoelige elementen gebruikt worden. Hun aantal is niet essentieel, wel een opstelling die toelaat al het licht in het meetvolume, of een representatief staal ervan, te meten. De gebruikte fotogevoelige

elementen moeten voldoende gevoelig zijn voor het spectrum van het meetlicht dat de lichtbron uitstraalt.

De fotodetectoren kunnen bijvoorbeeld Silicium fotodiodes zijn, al is de uitvinding niet tot deze detectors beperkt. Deze fotodiodes zijn geschikt voor detectie van licht binnen het zichtbare spectrum en het nabije infrarood (typisch 400 tot 1100nm). Zowel voor kortere (UV) als voor langere (IR) golflengtes van licht zijn andere fotodetectoren door de vakman gekend zoals bijvoorbeeld Germanium of InGaAs fotodiodes.

Meestal worden fotodiodes als discrete componenten opgebouwd. Het is met de huidige stand van de technologie ook mogelijk om fotodetectoren aan te brengen onder de vorm van een actieve laag op een substraat. Het is denkbaar dat dit substraat een vorm aanneemt die aansluit aan het meetvolume of het meetvolume vormt zoals bijvoorbeeld, doch niet uitsluitend een cilindervorm. Deze werkwijze is een perfecte aanvulling van de benadering met een elektro-luminescente lichtbron die zoals gesteld ook onder de vorm van een actieve laag op een substraat wordt aangebracht.

Meetvolume

De vorm van het meetvolume dient toe te laten middels fotodetectie al het aanwezige licht of een representatief staal ervan te meten. Deze vorm kan bijvoorbeeld een bol of een cylinder zijn. In het meetvolume zijn één of meer openingen voorzien om het meetobject toe te laten het meetvolume binnen te komen en te verlaten. Volgens een mogelijke uitvoeringsvorm neemt deze opening de vorm van een sleuf aan. Anderzijds kunnen in een bol of cylinder 2 openingen voorzien worden respectievelijk voor in- en uitlaat van het meetobject.

De begrenzing van het meetvolume is uitgevoerd in een materiaal dat doorzichtig is of doorlatend voor het meetlicht. Het is bestand tegen de wrijving van het meetobject. Bij voorkeur is het vuilafstotend en gemakkelijk te reinigen.

Het meetvolume kan overal in de normale loop van het meetobject geplaatst worden, hetzij als extra element, hetzij ter vervanging of als aanvulling van elementen die reeds in de loop aanwezig zijn.

Gebruik van meerdere kleuren of golflengtes of golflengtebanden

Bij gebruik van één kleur of golflengte of golflengteband kan het zijn dat een aantal verontreinigingen van het meetobject

moeilijk of niet te detecteren zijn. Als uitbreiding van onderhavige uitvinding kan daartoe een belichting gebruikt worden die bestaat uit meerdere kleuren of golflengtes of golflengtebanden. De combinatie kan geoptimaliseerd worden voor de detectie van specifieke verontreinigingen.

5 Hiertoe kan het licht van één of meerdere breedbandige lichtbronnen gebruikt worden, zoals bijvoorbeeld een booglamp of gloeilamp, waarvan de spectrale verdeling al dan niet aangepast wordt aan de behoeften door actieve of passieve optische filtering.

10 Alternatief kan een combinatie van lichtbronnen gebruikt worden, waarbij verschillende lichtbronnen of groepen van lichtbronnen elk licht met een ander kleur of golflengte of golflengteband uitstralen.

15 De detectie bij dergelijke belichting kan gebeuren door de totale resulterende lichthoeveelheid in het meetvolume, of een representatief uniform staal ervan, te meten. Hieruit wordt een totale gewogen absorptie voor de gebruikte kleuren of golflengtes of golflengtebanden bekomen.

20 Alternatief kan de absorptie voor de verschillende kleuren of golflengtes of golflengtebanden apart gemeten worden. Teneinde de gedetecteerde signalen voor die verschillende kleuren of golflengtes of golflengtebanden te scheiden van elkaar kunnen de lichtbronnen of groepen lichtbronnen die een verschillend kleur of golflengte of golflengteband uitstralen sequentieel aan- en uitgeschakeld worden
25 of met een verschillende frequentie in intensiteit gemoduleerd worden. Via synchrone detectie of elektronisch filteren kunnen de signalen van elkaar gescheiden worden.

30 Een scheiding in verschillende kleuren of golflengtes of golflengtebanden is ook mogelijk middels actieve of passieve optische filters geplaatst voor een of meerdere fotogevoelige elementen.

Essentieel in deze is enkel dat voor elk kleur of golflengte of golflengteband al het in het meetvolume aanwezige licht of minstens een uniform staal ervan wordt gedetecteerd.

35

De uitvinding zal verder beschreven worden aan de hand van figuren, waarbij

figuur 1 een eerste detector volgens de uitvinding voorstelt,

figuur 2 een tweede detector volgens de uitvinding voorstelt,

figuur 3 een schematische voorstelling van de garenloop bij een open-end spinmachine weergeeft, en

figuur 4 een schematische voorstelling van de aansturing van een detector volgens de uitvinding voorstelt.

5

Figuur 1 en figuur 2 stellen elk een detector 1, volgens de uitvinding voor. Ze omvatten elk minstens één lichtbron 2 en één of meer fotodetectoren 3 die een meetvolume 4 omsluiten. Zowel de lichtbron 2 als de fotodetectoren 3 bevinden zich rondom het
10 meetvolume 4 waardoorheen een te onderzoeken meetobject 5 loopt.

Toepassing

Figuur 3 is een schematische voorstelling van de garenloop 13 bij een open-end spinmachine. In wat volgt wordt, als typische toepassing voor de uitvinding, een detector 1 besproken voor
15 detectie van vreemde vezels en vreemde materialen in een meetobject 5, dat een garen is gesponnen op een open-end spinmachine. Een vakman kan deze uitvoeringsvorm omzetten naar andere toepassingen zoals andere types spinmachines, spoelmachines, twijnmachines, kaarden, kammachines, textureermachines, weefmachines, ...

20 Op een open-end spinmachine worden gekende detectors 16 gewoonlijk tussen de navel 14 en de bobijn 15 in de garenloop geplaatst. Het garen 5 wordt via aandrijf- en geleidingsrollen 19 van de navel 14 op de bobijn 15 gewikkeld. Gekende detectors 16 in de garenloop zijn omwille van hun plaats steeds voorzien van een of
25 andere vorm van sleuf waarlangs het garen 5 in de meetsleuf van de detector 16 gebracht wordt. Steunpunten 20 zorgen voor een stabiele positie van het garen 5 in een detector 16. In de gangbare uitvoeringswijze worden vreemde vezeldetectors geïntegreerd met de diameter- of massameetapparatuur. De hier beschreven detectiemethode
30 kan eveneens op die manier uitgevoerd worden. Een belangrijk probleem is echter dat hiervoor niet bij ieder type of model open-end spinmachine voldoende plaats voorhanden is.

Naast de plaatsing in de garenloop, kan op open-end spinmachines een detector 1 gebaseerd op een absorptiemeting
35 bovendien geplaatst worden tussen de navel 14 en de rotor 17 zelf, waar het zogenaamde "spinbuisje" 18, een buisvormig element dat essentieel is voor het open-end spinproces, een kanaal vormt dat het garen 5 uit de rotor 17 naar buiten geleidt.

De buisvorm van het spinbuisje 18 komt uiterst goed overeen met de eisen van een ideaal meetvolume. De detector 1 wordt op het spinbuisje 18 geplaatst of ermee geïntegreerd. Dit heeft vele voordelen:

- 5 • toepasbaar op open-end spinmachines van gelijk welke constructie
- zelfreinigende eigenschappen door de onderdruk uit de rotor 17 en door de wrijving van het garen 5
- materiaal voor het spinbuisje 18 kan gekozen worden in
10 functie van de eisen voor de detector 1
- overvloed aan ruimte
- inherente afscherming van omgevingsinvloeden

De keuze van het spinbuisje 18 als meetpositie impliceert een cylindervormig meetvolume 4.

- 15 Aan de binnenwand van het spinbuisje 18 worden spintechnische vereisten gesteld, zoals een specifieke afwerking. Aan de buitenomtrek van het spinbuisje 18 worden door de spinmachine enkel montage-technische eisen gesteld. Daarom worden de elementen van de detector 1 op de buitenomtrek van het spinbuisje 18 aangebracht. Dit
20 brengt mee dat het materiaal van het spinbuisje 18 doorzichtig of doorlatend moet zijn voor het meetlicht afkomstig van de lichtbron 2. Er is voldoende ruimte en mogelijkheid om het spinbuisje 18 aan te vullen en aan te passen voor de montage van een detector 1.

Eerste voorkeursuitvoering

- 25 In een eerste voorkeursuitvoering volgens figuur 1 wordt het spinbuisje 18 uitgevoerd met een doorzichtige wand 6.

- Op de buitenomtrek van deze wand 6 wordt eerst een lichtbron 2 aangebracht die bestaat uit 2 doorzichtige elektroden 7 en een actieve laag 8. De actieve laag 8 bestaat bijvoorbeeld uit een
30 elektro-luminescent materiaal. Dit materiaal is doorzichtig of doorlatend voor het uitgestraalde licht.

- Daarboven komt een lichtgevoelige laag 3 die bestaat uit 2 doorzichtige elektrodes 9 waartussen zich een fotodetectielaag 10 bevindt. De fotodetectielaag 10 bestaat bijvoorbeeld uit een
35 fotodiode gefabriceerd uit amorf Silicium. De opbouw van de lagen is verduidelijkt met een uitvergroting 33 van detector 1 in figuur 1.

Door het meetvolume 4 volledig te omvatten met een fotodetector 3 voldoet deze opstelling aan de eis om al het licht in het meetvolume 4 te detecteren.

Tweede voorkeursuitvoering

5 In een tweede voorkeursuitvoering volgens figuur 2 worden als fotodetectoren 3 Silicium fotodiodes gebruikt, gefabriceerd uit monokristallijn Silicium. Er wordt voor gezorgd dat de omtrek van het meetvolume 4 zo volledig mogelijk omvat wordt door de verschillende Silicium fotodiodes.

10 Deze fotodiodes zijn zo gekozen dat ze gevoelig zijn voor het licht dat door de in de detector 1 gebruikte lichtbron 2 wordt uitgestraald.

Tussen het meetvolume 4 en de fotodetectoren 3 wordt een niet absorberende optische diffuser 12 geplaatst. Hiertoe wordt een niet
15 absorberend optisch diffuserend materiaal genomen voor de wand van het spinbuisje 18. Al het licht in het meetvolume 4 valt uiteindelijk op de diffuser 12. De ruimtelijke eigenschappen van dat licht worden in de diffuser 12 statistisch uitgemiddeld. Een deel van dit licht valt door de diffuser 12 op de fotodetectoren 3. Op
20 deze wijze wordt een staal van al het licht in het meetvolume 4 gemeten en het staal is gelijkmatig over het ganse meetvolume 4 genomen waarmee voor deze tweede voorkeursuitvoering aan de eisen voldaan is. Op die manier is de invloed van de ongevoelige plaatsen tussen de fotodetectoren 3, afkomstig van de vlakke constructie van
25 deze fotodetectoren 3 en van de lichtbronnen 2, weggewerkt.

Als lichtbron 2 worden lichtgevende diodes (LED's) gebruikt. In principe is één LED voldoende voor de werking van de detector 1 doch de grotere hoeveelheid licht die meerdere LED's in het meetvolume 4 brengen levert een grotere elektro-optische signaal-ruisafstand op.

30 De lichtbronnen 2 worden tussen de fotodetectoren 3 geplaatst en belichten het meetvolume 4 door de diffuser 12 heen.

Bij voorkeur worden gele LED's gebruikt omwille van hun hoge efficiëntie samengaan met absorptie door de meeste verkleurde vreemde vezels en vreemde materialen.

35 De elektro-optische elementen van de detector 1 kunnen op verschillende wijzen op het spinbuisje 18 aangebracht worden. Een eerste mogelijkheid is de lichtbronnen 2 en de fotodetectoren 3 direct op de omtrek te bevestigen. Een andere mogelijkheid is de

elementen eerst op een drager aan te brengen, die dan op zijn beurt op de buisvorm van het spinbuisje 18 wordt bevestigd.

Signaalverwerking

Beide voorkeursuitvoeringen van deze uitvinding worden op
5 dezelfde manier aangestuurd. Bijvoorbeeld doch niet uitsluitend kan de signaalverwerking uitgevoerd worden volgens figuur 4.

Met stuurschakeling 22 wordt een stroom 23 door de lichtbron 2 gestuurd. Hierdoor straalt de lichtbron 2 licht in het meetvolume 4.

De zaken aangeduid met referentiecijfers 24 tot en met 32
10 vormen samen de signaalverwerkingseenheid 21.

De signaalstroom 24 van de fotodetectoren 3 wordt versterkt met behulp van een versterker 25. Het versterkte signaal 26 is evenredig met de gemeten absorptie.

De variaties op het versterkte signaal 26 worden via een
15 hoogdoorlaatfilter 27 versterkt in een wisselspanningsversterker 28. Het uitgangssignaal 29 van de wisselspanningsversterker 28 is evenredig met de variatie van de absorptie.

Dit uitgangssignaal 29 van de wisselspanningsversterker 28 wordt toegevoerd aan een analoog naar digitaal omzetter 30. De
20 gegevens 31 uit de analoog naar digitaalomzetter 30 worden verder verwerkt door een programmeerbare digitale computer 32.

Conclusies

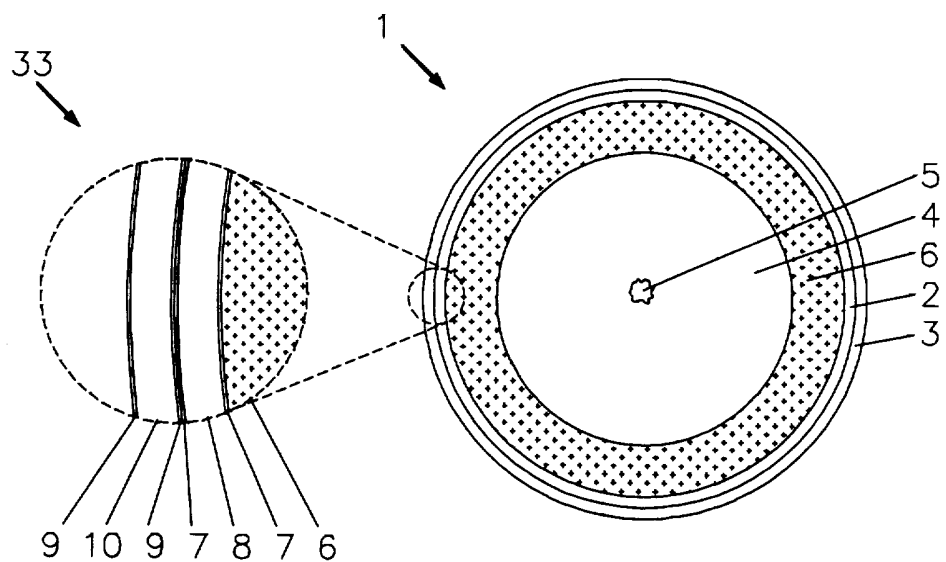
1. Methode voor detectie van vreemde materialen in een meetobject (5), gebaseerd op absorptie van licht door het meetobject (5) in een meetvolume (4), daardoor gekenmerkt dat de absorptie gemeten wordt door al het licht, of een representatief staal van dit licht binnen het meetvolume (4) te meten, waarbij lichtbronnen voor reflectie en transmissie niet afzonderlijk aangestuurd zijn, waarbij gereflecteerd en doorgelaten licht niet afzonderlijk gedetecteerd worden en waarbij de reflectie van de achtergrond en het meetobject (5) niet noodzakelijk aan elkaar aangepast zijn.
2. Methode volgens conclusie 1, daardoor gekenmerkt dat ze de volgende stappen omvat:
 - licht wordt in een meetvolume (4) gebracht waarin het te onderzoeken meetobject (5) zich bevindt,
 - al het licht of een uniform staal van al het licht binnen het meetvolume (4) wordt opgemeten,
 - het opgemeten licht wordt omgezet in een evenredig elektrisch signaal (24),
 - vergelijking van dit signaal met een signaal gemeten bij leeg meetvolume levert de absorptiegraad van het meetobject (5),
 - interpretatie van deze absorptiegraad levert de graad van verontreiniging.
3. Methode volgens conclusie 2, daardoor gekenmerkt dat het licht dat in het meetvolume (4) gebracht wordt, licht is van één kleur of golflengte of golflengteband.
4. Methode volgens conclusie 2, daardoor gekenmerkt dat het licht dat in het meetvolume (4) gebracht wordt, licht is van meer dan één kleur of golflengte of golflengteband, waarna de totale resulterende lichthoeveelheid in het meetvolume (4), of een representatief staal ervan, wordt opgemeten, waaruit een gewogen absorptie voor de gebruikte kleuren of golflengtes of golflengtebanden wordt bekomen.

5. Methode volgens conclusie 2, daardoor gekenmerkt dat het licht dat in het meetvolume (4) gebracht wordt, licht is van meer dan één kleur of golflengte of golflengteband, waarna de absorptiegraad voor elke kleur of golflengte of golflengteband afzonderlijk wordt bekomen.
6. Methode volgens één van de conclusies 2 tot 5, daardoor gekenmerkt dat met de graad van verontreiniging een contaminatie-index wordt geassocieerd.
7. Methode volgens één van de voorgaande conclusies toegepast terwijl het meetobject (5) in beweging is of een machinale bewerking ondergaat, daardoor gekenmerkt dat de methode bovendien een stap omvat die de beweging of bewerking stillegt wanneer een vreemd materiaal in het meetobject (5) wordt gedetecteerd.
8. Detector (1) voor detectie van vreemde materialen in een meetobject (5) dat zich in een meetvolume (4) bevindt, daardoor gekenmerkt dat de detector (1) voorzien is van
- minstens één lichtbron (2) die licht uitstraalt in het meetvolume (4),
 - een of meerdere fotodetectoren (3) die zodanig opgesteld zijn dat ze al het in het meetvolume (4) aanwezige licht, of minstens een representatief staal ervan, opvangen en omzetten naar een elektrisch signaal (24),
 - een signaalverwerkingseenheid (21) die uit het door fotodetectie bekomen signaal (29) op basis van absorptiemetingen bepaalt of vreemde materialen in het meetobject (5) aanwezig zijn.
9. Detector (1) volgens conclusie 8, daardoor gekenmerkt dat de lichtbron (2) gekozen is uit een LED, een gloeilamp of een booglamp.
10. Detector (1) volgens conclusie 8, daardoor gekenmerkt dat de lichtbron (2) een elektro-luminescente laag is.
11. Detector (1) volgens één van de conclusies 8 tot 10, daardoor gekenmerkt dat de lichtbron (2) geel of groen licht uitstraalt.

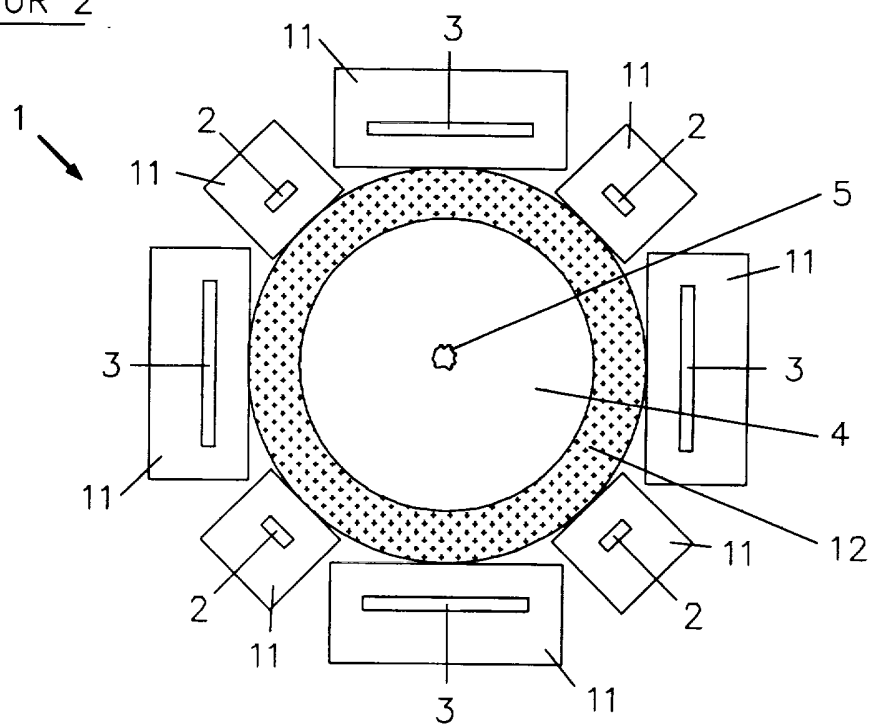
- 12.Detector (1) volgens één van de conclusies 8 tot 11, daardoor
gekenmerkt dat de golflengte of golflengteband van het door de
lichtbron (2) uitgestraalde licht zo gekozen is dat
materiaalsoorten kunnen onderscheiden worden.
- 5
- 13.Detector (1) volgens één van de conclusies 8 tot 12, daardoor
gekenmerkt dat hij voorzien is van 1 of meer lichtbronnen (2),
die zorgen voor een belichting in meerdere kleuren of golflengtes
of golflengtebanden.
- 10
- 14.Detector (1) volgens één van de conclusies 8 tot 13, daardoor
gekenmerkt dat de fotodetectoren (3) Silicium fotodetectoren
zijn.
- 15
- 15.Detector (1) volgens één van de conclusies 8 tot 13, daardoor
gekenmerkt dat de fotodetectoren (3) opgedampt zijn op een
substraat.
- 20
- 16.Detector (1) volgens één van de conclusies 8 tot 15, daardoor
gekenmerkt dat het door de lichtbron (2) uitgestraalde licht
gemoduleerd is in intensiteit.
- 25
- 17.Detector (1) volgens één van de conclusies 8 tot 16, daardoor
gekenmerkt dat het meetvolume (4) een sleuf is.
- 30
- 18.Detector (1) volgens één van de conclusies 8 tot 16, daardoor
gekenmerkt dat het meetvolume (4) een bol of een cylinder is
voorzien van minstens één opening om het meetobject (5) toe te
laten het meetvolume (4) binnen te komen.
- 35
- 19.Detector (1) volgens één van de conclusies 8 tot 18, daardoor
gekenmerkt dat de begrenzing van het meetvolume (4) een licht
doorlatende wand is.
- 20.Detector (1) volgens één van de conclusies 8 tot 19, daardoor
gekenmerkt dat zich een diffuser (12) bevindt tussen het
meetvolume (4) en de fotodetectoren (3).

21. Gebruik van de detector (1) zoals beschreven in één van de conclusies 8 tot 20 voor detectie van vreemde vezels of vreemde materialen op één van de machines gekozen uit een kaarde, een rekbank, een ringspinmachine, een airjet spinmachine, een open-end spinmachine, een chemische spinmachine, een spoelmachine, een twijnmachine, een kammachine, een spilbank, een textureermachine, een weefgetouw.
22. Detectie van vreemde materialen in een garen op een open-end spinmachine, daardoor gekenmerkt dat de detectie plaats vindt ter hoogte van het spinbuisje (18).
23. Detectie van vreemde materialen volgens conclusie 22, daardoor gekenmerkt dat de voor de detectie gebruikte detector (1) is zoals beschreven in één van de conclusies 8 tot 20.
24. Detectie van vreemde materialen volgens conclusie 23, daardoor gekenmerkt dat de elementen van de detector (1) direct op de omtrek van het spinbuisje (18) worden aangebracht.
25. Detectie van vreemde materialen volgens conclusie 23, daardoor gekenmerkt dat de elementen van de detector (1) op een drager worden aangebracht die aan de buis van het spinbuisje (18) wordt bevestigd.
26. Detectie van vreemde materialen in een lont ter hoogte van de breker of ter hoogte van de rotoringang op een open-end spinmachine.
27. Detectie van vreemde materialen in een lont op de uitgang van een kaarde.
28. Detectie van vreemde materialen in een lont op de ingang of uitgang van een rekbank.
29. Detectie van vreemde materialen volgens één van de conclusies 26 tot 28, daardoor gekenmerkt dat de voor de detectie gebruikte detector (1) is zoals beschreven in één van de conclusies 8 tot 20.

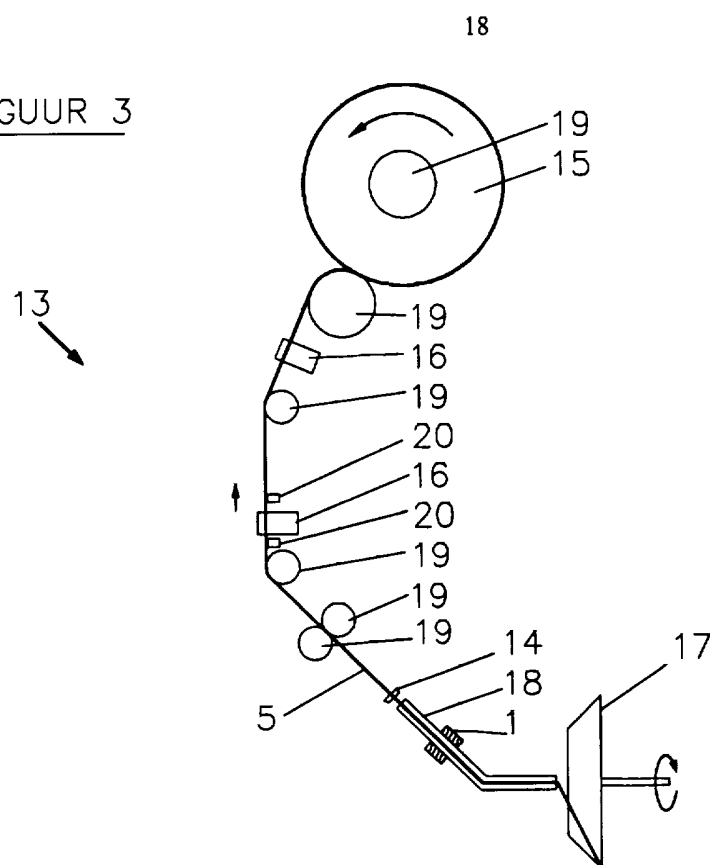
FIGUUR 1



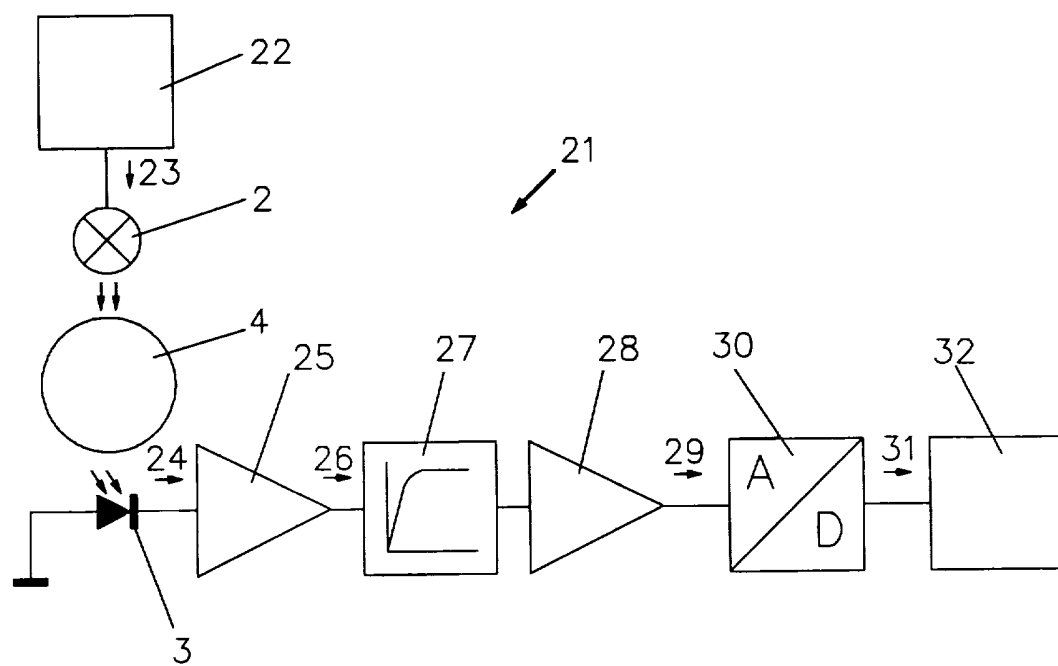
FIGUUR 2



FIGUUR 3



FIGUUR 4





Europees
Octrooibureau

VERSLAG BETREFFENDE HET ONDERZOEK

opgesteld krachtens artikel 21 § 1 en 2
van de Belgische wet op de uitvindingsoctrooien
van 28 maart 1984

Nummer van de
nationale aanvraag:

BO 6439
BE 9700078

VAN BELANG ZIJNDE LITERATUUR			
Categorie	Vermelding van literatuur met aanduiding voor zover nodig, van speciaal van belang zijnde tekstgedeelten of tekeningen	Van belang voor conclusie(s)Nr.	CLASSIFICATIE VAN DE AANVRAAG (Int.Cl.6)
X	EP 0 643 294 A (ZELLWEGER LUWA AG) * samenvatting * * kolom 2, regel 36 - kolom 3, regel 39 * * kolom 4, regel 41 - regel 52; figuur 1 *	1	G01N21/89
Y	---	2,3, 7-16,21	
X	EP 0 652 432 A (BARCO NV/AUTOMATION) * samenvatting * * kolom 1, regel 18 - kolom 4, regel 27 * * kolom 5, regel 32 - regel 54 * * kolom 6, regel 10 - kolom 7, regel 18 *	1	
Y	---	2,3, 7-16,21	
X	GB 2 095 828 A (WOOL DEVELOPMENT INTERNATIONAL LIMITED) * samenvatting * * bladzijde 2, regel 4 - bladzijde 3, regel 24 *	1	
A	---	8,21	ONDERZOCHE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK (Int.Cl.6)
X	US 4 853 776 A (H. ITAYA ET AL.) * samenvatting * * kolom 1, regel 21 - kolom 2, regel 31; figuren 3,4 *	1	G01N
A	---	8,21	
X	US 3 841 761 A (P.J. SELGIN) * samenvatting * * kolom 3, regel 29 - kolom 5, regel 50 *	1	
X,D	WO 95 29396 A (COMMONWEALTH SCIENTIFIC AND INDUSTRIAL RESEARCH ORGANISATION) * samenvatting * * bladzijde 1, regel 4 - bladzijde 15, regel 15 *	1	
A	---	7-15,21	
	---	-/--	
Datum waarop het onderzoek werd voltooid		Vooronderzoeker	
8 Oktober 1997		Horak, G	
CATEGORIE VAN DE VERMELDE LITERATUUR			
X : op zichzelf van bijzonder belang Y : van bijzonder belang in samenhang met andere documenten van dezelfde categorie A : achtergrond van de stand van de techniek O : verwijzend naar niet op schrift gestelde stand van de techniek P : literatuur gepubliceerd tussen voorrangs- en indieningsdatum		T : niet tijdig gepubliceerde literatuur over theorie of principe ten grondslag liggend aan de uitvinding E : eerdere octrooipublicatie maar gepubliceerd op of na indieningsdatum D : in de aanvraag genoemd L : om andere redenen vermelde literatuur & : lid van dezelfde octrooifamilie, corresponderende literatuur	

2

EOB FORM 02 83 (P04C47)



Europees
Octrooibureau

VERSLAG BETREFFENDE HET ONDERZOEK

opgesteld krachtens artikel 21 § 1 en 2
van de Belgische wet op de uitvindingsoctroolen
van 28 maart 1984

Nummer van de
nationale aanvraag:

BO 6439
BE 9700078

VAN BELANG ZIJNDE LITERATUUR			
Categorie	Vermelding van literatuur met aanduiding voor zover nodig, van speciaal van belang zijnde tekstgedeelten of tekeningen	Van belang voor conclusie(s)Nr.	CLASSIFICATIE VAN DE AANVRAAG (Int.Cl.6)
X,D	EP 0 553 446 A (GEBRÜDER LOEPFE AG) * samenvatting * * bladzijde 2, regel 41 - bladzijde 3, regel 51 *	1	
A	---	7-15,21	
X,D	WO 93 19359 A (ZELLWEGER USTER AG) * bladzijde 4, regel 3 - bladzijde 7, regel 7; figuur 1 *	1	
A	---	7-11,21	
X	DE 19 38 083 A (MAHLO GMBH) * bladzijde 5, regel 1 - bladzijde 6, regel 7; figuren 2,3 *	1	
A	-----	8,21	
			ONDERZOCHE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK (Int.Cl.6)
Datum waarop het onderzoek werd voltooid		Vooronderzoeker	
8 Oktober 1997		Horak, G	
CATEGORIE VAN DE VERMELDE LITERATUUR			
X: op zichzelf van bijzonder belang Y: van bijzonder belang in samenhang met andere documenten van dezelfde categorie A: achtergrond van de stand van de techniek O: verwijzend naar niet op schrift gestelde stand van de techniek P: literatuur gepubliceerd tussen voorrangs- en indieningsdatum		T: niet tijdig gepubliceerde literatuur over theorie of principe ten grondslag liggend aan de uitvinding E: eerdere octrooipublicatie maar gepubliceerd op of na indieningsdatum D: in de aanvraag genoemd L: om andere redenen vermelde literatuur & : lid van dezelfde octrooifamilie, corresponderende literatuur	

2

EOB FORM 02.83 (P04C47)

**AANHANGSEL BEHORENDE BIJ HET RAPPORT BETREFFENDE
HET ONDERZOEK NAAR DE STAND VAN DE TECHNIEK,
UITGEVOERD IN DE BELGISCHE OCTROOIAANVRAGE NR.**

B0 6439
BE 9700078

Het aanhangsel bevat een opgave van elders gepubliceerde octrooiaanvragen of octrooien (zogenaamde leden van dezelfde octrooifamilie), die overeenkomen met octrooischriften genoemd in het rapport.

De opgave is samengesteld aan de hand van gegevens uit het computerbestand van het Europees Octrooibureau per

De juistheid en volledigheid van deze opgave wordt noch door het Europees Octrooibureau, noch door de Octrooiraad gegarandeerd ; de gegevens worden verstrekt voor informatiedoeleinden.

08-10-1997

In het rapport genoemd octrooigeschrift	Datum van publicatie	Overeenkomend(e) geschrift(en)	Datum van publicatie
EP 0643294 A	15-03-95	CH 686803 A CN 1107972 A JP 7104073 A US 5499794 A	28-06-96 06-09-95 21-04-95 19-03-96
EP 0652432 A	10-05-95	JP 7325049 A	12-12-95
GB 2095828 A	06-10-82	BE 892720 A CH 654608 A	30-09-82 28-02-86
US 4853776 A	01-08-89	JP 1057182 B JP 1569736 C JP 63249768 A	04-12-89 10-07-90 17-10-88
US 3841761 A	15-10-74	CA 1029831 A DE 2449584 A GB 1462235 A JP 1160070 C JP 50071995 A JP 57053467 B	18-04-78 30-04-75 19-01-77 25-07-83 14-06-75 12-11-82
WO 9529396 A	02-11-95	AU 2340295 A CA 2189048 A EP 0746756 A PL 317018 A	16-11-95 02-11-95 11-12-96 03-03-97
EP 0553446 A	04-08-93	CH 683035 A JP 5273152 A US 5383017 A	31-12-93 22-10-93 17-01-95
WO 9319359 A	30-09-93	CH 683378 A CN 1082193 A EP 0584321 A JP 6507979 T US 5414520 A	28-02-94 16-02-94 02-03-94 08-09-94 09-05-95
DE 1938083 A	25-02-71	GEEN	