

(19)



Octrooi Centrum  
Nederland

(11)

**1028105**

(12) **C OCTROOI**<sup>20</sup>

(21) Aanvraag om octrooi: **1028105**

(51) Int.Cl.:

**G01T1/20** (2006.01)

**H01L27/144** (2006.01)

**H01L27/146** (2006.01)

(22) Ingediend: **24.01.2005**

(30) Voorrang:  
**29.01.2004 US 10/707984**

(41) Ingeschreven:  
**01.08.2005 I.E. 2005/10**

(47) Dagtekening:  
**25.02.2008**

(45) Uitgegeven:  
**01.05.2008 I.E. 2008/05**

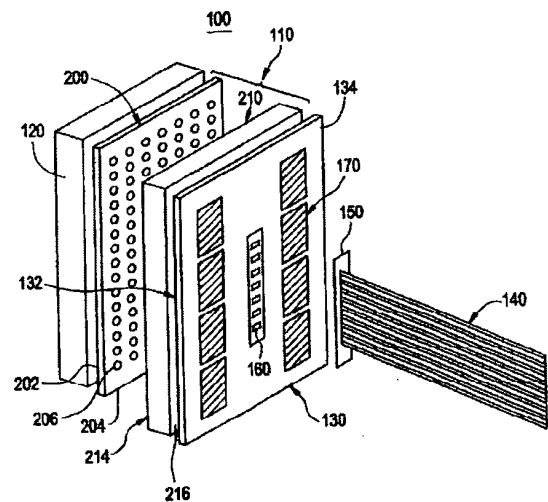
(73) Octrooihouder(s):  
**GE Medical Systems Global Technology Company, LLC te Waukesha, Wisconsin, Verenigde Staten van Amerika (US).**

(72) Uitvinder(s):  
**David Michael Hoffman te New Berlin, Wisconsin (US).**

(74) Gemachtigde:  
**Ir. H.V. Mertens c.s. te 2280 GE Rijswijk.**

(54) **Inrichting voor het detecteren van ioniserende straling.**

(57) Een fotodiodedetectorsamenstel (110) voor gebruik met een ioniserende-stralingsdetector (100), waarbij het samenstel (110) een eerste laag (200) met een eerste zijde (202) en een tweede zijde (204), en een aan de tweede zijde (204) aangebrachte array van van achteren belichte fotodiodes (206), en een nabij en tegenover de tweede zijde (204) van de eerste laag (200) aangebrachte tweede laag (210) bevat. De tweede laag (210) bevat doorgangen (212). Lichtstralen (230) die aan de eerste zijde (202) de eerste laag (200) binnentreden en de van achteren belichte fotodiodes (206) aan de tweede zijde (204) treffen, resulteren in elektrische signalen ter plaatse van de doorgangen (212) van de tweede laag (210), teneinde daardoor van de van achteren belichte fotodiodes (206) afkomstige elektrische uitgangssignalen op een afstand van de van achteren belichte fotodiodes (206) te verschaffen.



NL C 1028105

De inhoud van dit octrooi wijkt af van de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en). De oorspronkelijk ingediende stukken kunnen bij het Octrooi Centrum Nederland worden ingezien. Octrooi Centrum Nederland is het Bureau voor de Industriële Eigendom, een agentschap van het ministerie van Economische Zaken

Korte aanduiding: Inrichting voor het detecteren van ioniserende straling.

De uitvinding heeft in het algemeen betrekking op een ioniserende-stralingsdetector en meer in het bijzonder op een ioniserende-stralingsdetector, die een van achteren belichte fotodiodearray toepast.

5 Stralingsbeeldvormingssystemen worden algemeen gebruikt voor medische en industriële doeleinden, zoals bijvoorbeeld voor röntgen-computertomografie (CT). Een typisch detectorsysteem kan een array van scintillatorelementen omvatten, welke array is bevestigd aan een array van fotodiodes, die worden gebruikt om ioniserende straling te detec-  
10 teren en om te zetten in lichtenergie en vervolgens in elektrische signalen, die representatief zijn voor de invallende ioniserende straling. Om de beeldkwaliteit te verhogen, is een groot aantal individuele pixels vereist, zoals bijvoorbeeld in de orde van 1000 tot 4000 individuele pixels, waarbij een versterker voor elk respectief pixel  
15 wordt gebruikt. Wanneer het aantal individuele pixels en versterkers toeneemt, is het verschaffen van de noodzakelijke signaalverbindingen voor verwerking complex en onhandelbaar geworden. In een poging om een deel van deze complexiteit op te lossen, werden van achteren belichte fotodiodearrays onderzocht, welke fotodiodearrays een toename van het  
20 aantal fotodiodeelementen in een fotodiodearraychip mogelijk maken. Van achteren belichte fotodiodearraychips zijn echter gevoelig voor elektronische overspraak, hetgeen ten minste gedeeltelijk resulteert uit de dikte van de fotodiodearraychip zelf. Er bestaat dienstovereenkomstig in de techniek behoefte aan een ioniserende-stralings-  
25 detectorinrichting, die deze nadelen overwint.

De hierin geopenbaarde uitvoeringsvormen verschaffen een fotodiode-detectorsamenstel voor gebruik met een ioniserende-stralingsdetector. Het samenstel bevat een eerste laag met een eerste zijde en een tweede zijde en een op de tweede zijde aangebrachte array van van  
30 achteren belichte fotodiodes, en een nabij en tegenover de tweede zijde van de eerste laag aangebrachte tweede laag. De tweede laag bevat doorgangen.

Verdere hierin geopenbaarde uitvoeringsvormen verschaffen een ioniserende-stralingsdetector met een fotodiode-detectorsamenstel en

een scintillator. Het fotodiodedetectorsamenstel bevat een eerste laag met een eerste zijde en een tweede zijde en een op de tweede zijde aangebrachte array van van achteren belichte fotodiodes, en een nabij en tegenover de tweede zijde van de eerste laag aangebrachte tweede laag, waarbij de tweede laag doorgangen heeft. De scintillator is aan-  
5 gebracht aan de eerste zijde van de eerste laag en bevat een straling-  
ingangsoppervlak en een stralinguitgangsoppervlak. De scintillator  
produceert lichtstralen, die het uitgangsoppervlak verlaten, in reac-  
tie op op het ingangsoppervlak invallende straling, waarbij de het  
10 uitgangsoppervlak verlatende lichtstralen invallen op de eerste zijde  
van de eerste laag van het fotodiodedetectorsamenstel. Lichtstralen,  
die de eerste laag aan de eerste zijde binnentreden en de van achteren  
belichte fotodiodes treffen aan de tweede zijde resulteren in elektri-  
sche signalen ter plaatse van de doorgangen van de tweede laag, ten-  
15 einde daardoor elektrische uitgangssignalen van de van achteren be-  
lichte fotodiodes op een afstand van de van achteren belichte fotodio-  
des te verschaffen.

Er wordt nu verwezen naar de voorbeeldtekeningen, waarin in de  
bijgevoegde figuren dezelfde elementen met dezelfde verwijzingscijfers  
20 zijn aangeduid.

Fig. 1 toont een voorbeeld van een multi-plak CT-röntgendetec-  
tormoduul volgens uitvoeringsvormen van de uitvinding;

fig. 2 toont een eindaanzicht van het detectormoduul van fig.  
1, waarbij enkele details zijn weggelaten; en

25 fig. 3 is illustratief voor aan de voorbeelduitvoeringsvormen  
van de uitvinding ontnomen gegevens.

Uitvoeringsvormen van de uitvinding verschaffen een zeer dun  
van achteren belicht fotodiodedetectorsamenstel voor gebruik in een  
ioniserende-stralingsdetector, zoals bijvoorbeeld een multi-plak com-  
30 putertomografie(CT)röntgendetector. Hoewel de hierin beschreven uit-  
voeringsvormen röntgenstralen als een voorbeeld van ioniserende stra-  
ling tonen, zal het duidelijk zijn, dat de geopenbaarde uitvinding ook  
toepasbaar is op andere ioniserende straling van hoge energie, zoals  
bijv. gammastraling, elektron(bèta)stralen van hoge energie of geladen  
35 deeltjes van hoge energie (zoals geladen deeltjes die men tegenkomt in  
kernfysica en ruimtetelescopen). De geopenbaarde uitvinding is dien-  
overeenkomstig niet tot de uitvoeringsvormen van röntgendetectie be-  
perkt.

Fig. 1 is een voorbeelduitvoeringsvorm van een multi-plak CT-röntgendetector 100, die een fotodiodedetectorsamenstel 110, een aan één vlak van het samenstel 110 bevestigde scintillator 120, een aan een ander vlak van het samenstel 110 bevestigde gedrukte-schakelings-  
5 plaat (PCB) 130, en een via connectoren (150, 160) met de PCB 130 verbonden flexschakeling 140 heeft. De PCB 130 kan bewerkingschips 170 bevatten.

Er wordt nu verwezen naar fig. 1 en 2 tezamen, waarin het fotodiodedetectorsamenstel 110 een eerste laag 200 met een eerste zijde  
10 202 en een tweede zijde 204, en een nabij en tegenover de tweede zijde 204 van de eerste laag 200 aangebrachte tweede laag 210 bevat. De eerste laag 200, ook wel als een van achteren belichte fotodiodearray aangeduid, bevat een op de tweede zijde 204, ook wel als de achterzijde aangeduid, aangebrachte array van van achteren belichte fotodiodes  
15 206. De tweede laag 210 bevat doorgangen 212 voor het communiceren van een elektrische signaal door de tweede laag 210 heen.

In een uitvoeringsvorm is de dikte van de eerste laag 200 gelijk aan of minder dan ongeveer 150 micron, in een andere uitvoeringsvorm is de dikte van de eerste laag 200 gelijk aan of minder dan ongeveer  
20 veer 100 micron, in een verdere uitvoeringsvorm is de dikte van de laag 200 gelijk aan of minder dan ongeveer 50 micron, en in nog een andere uitvoeringsvorm is de dikte van de eerste laag 200 gelijk aan of groter dan ongeveer 25 micron. In een uitvoeringsvorm, waarin de dikte van de eerste laag gelijk aan of minder dan ongeveer 150 micron  
25 en gelijk aan of meer dan ongeveer 25 micron bedraagt, is de cel-naar-cel signaaloverspraak tussen naburige van achteren belichte fotodiodes 206 gelijk aan of minder dan ongeveer 4%, en in een uitvoeringsvorm, waarin de dikte van de eerste laag gelijk aan of minder dan ongeveer 100 micron en gelijk aan of meer dan ongeveer 25 micron bedraagt, is  
30 de cel-naar-cel signaaloverspraak tussen naburige van achteren belichte fotodiodes 206 gelijk aan of minder dan ongeveer 2%, zoals is weergegeven met de testgegevens van fig. 3. In fig. 3 is de gegevenslijn 300 representatief voor de totale signaaloverspraak tussen één en alle acht van zijn naburige van achteren belichte fotodiodes 206 voor een  
35 siliciumdikte van de eerste laag 200 van ongeveer 250 micron, en is de gegevenslijn 310 representatief voor de totale signaaloverspraak tussen één en alle acht van zijn naburige van achteren belichte fotodiodes 206 voor een siliciumdikte van de eerste laag 200 van ongeveer 100 micron. De gemiddelde signaaloverspraak tussen elk tweetal naburige

van achteren belichte fotodiodes 206 voor een siliciumdikte van de eerste laag 200 van ongeveer 150 micron is dienovereenkomstig gelijk aan of minder dan ongeveer 4%, en de gemiddelde signaaloverspraak tussen elk tweetal naburige van achteren belichte fotodiodes 206 voor een  
5 siliciumdikte van de eerste laag 200 van ongeveer 100 micron is gelijk aan of minder dan ongeveer 2%. De door de gegevenslijnen 300 en 310 in fig. 3 gerepresenteerde signaaloverspraak is uitgezet tegen een pixelsteekafstand, die varieert van ongeveer 500 micron tot ongeveer 900 micron, waarin de steekafstand de afstand tussen de voorste rand van  
10 één pixel en de voorste rand van een ander lineair gerangschikt aangrenzende pixel is.

In een uitvoeringsvorm zijn de eerste en tweede lagen 200, 210 van silicium vervaardigd en is de eerste laag 200 mechanisch bevestigd aan en elektrisch verbonden met de tweede laag 210. De eerste en tweede  
15 lagen 200, 210 kunnen met elkaar zijn verbonden onder gebruikmaking van soldeerbolletjes, geleidende epoxypunten, koude versmelting tussen metaalkussens, en een andere geschikte werkwijze of een combinatie daarvan.

De scintillator 120 ontvangt röntgenfoto-energie, die is aangegeven door middel van een pijl 220, op een stralingingangsoppervlak  
20 124 en zet de fotonenergie 220 via scintillatorelementen 122 om in lichtstralen, die door middel van pijlen 230 zijn weergegeven, welke lichtstralen de scintillator 120 ter plaatse van een stralinguitgangsoppervlak 126 verlaten. De lichtstralen 230 worden aan de eerste zijde  
25 220 van de eerste laag 200 ontvangen, worden door de eerste laag 200 doorgelaten en treffen de van achteren belichte fotodiodes 206 aan de tweede zijde 204, resulterend in elektrische signalen ter plaatse van doorgangen 212 van de tweede laag 210, teneinde daardoor elektrische  
30 uitgangssignalen van de van achteren belichte fotodiodes 206 op een afstand van de tweede zijde 204 van de eerste laag 200 te verschaffen. In een uitvoeringsvorm strekken de doorgangen 212 zich vanaf een voorzijde 214 van de tweede laag 210 naar een tegenovergestelde achterzijde 216 uit. In het silicium van de tweede laag 210 kunnen echter signaalrouteringsvariëaties zijn opgenomen, teneinde daardoor voorzijde-  
35 naar-achterzijde signaalcommunicatie, voorzijde-naar-randzijde signaalcommunicatie of een combinatie daarvan te verschaffen.

Zoals eerder is toegelicht, kan het fotodiodedetectorsamenstel 110 een derde laag, PCB 130, hebben, welke derde laag is bevestigd aan en in signaalcommunicatie staat met doorgangen 212 aan de achterzijde

216 van de tweede laag 210. In een uitvoeringsvorm bevat de PCB 130 elektrische verbindingen (niet weergegeven), die zich vanaf een eerste schakelingsplaatoppervlak 132, waar zij met de doorgangen 212 zijn verbonden, naar een tweede schakelingsplaatoppervlak (134), waar zij met elektronische componenten, zoals verwerkingschips 170, zijn verbonden, uitstrekken. Op de PCB 130 lopen draden (niet weergegeven), die de verwerkingschips 170 elektrisch verbinden met een connector 160, welke connector op zijn beurt via een connector 150 signaalcommunicatie met de flexschakeling 140 verschaft. De verwerkingschips 170 kunnen gegevensverwervingsschakelingen, zoals bijvoorbeeld versterkers, analoog-naar-digitaal schakelingen en stuurlogica, bevatten om elektrisch verbonden te zijn met de fotodiodearray 206 en om uitgangssignalen van de fotodiodearray 206 te verwerken. In een alternatieve uitvoeringsvorm kunnen uitgangssignaallijnen met een lage dichtheid 136 worden toegepast voor verbinding met andere elektronische componenten (niet weergegeven). In een verdere alternatieve uitvoeringsvorm kan meerlaags keramisch materiaal worden gebruikt voor de PCB 130. In een voorbeelduitvoeringsvorm kan de fotodiodearray 206 bestaan uit 512 fotodiodes, die elk afmetingen van ongeveer 15 millimeter (mm) bij ongeveer 32 mm hebben.

Een voorbeeldtoepassing van het van achteren belichte fotodiodedetectorsamenstel 110 is een CT-röntgendetector 100, waarin weinig elektronische overspraak en een hoge beeldkwaliteit gewenst zijn. De gelamineerde inrichting van een zeer dunne eerste siliciumlaag 200, die de van achteren belichte fotodiodes 206 heeft, met een tweede siliciumlaag 210, die de doorgangen 212 heeft, voorziet in weinig elektronische overspraak bij de hoge beeldkwaliteit, terwijl het gemak van materiaalhantering voor daaropvolgende assemblage is gehandhaafd.

Zoals geopenbaard, kunnen enkele uitvoeringsvormen van de uitvinding enkele van de volgende voordelen bevatten: het gemak van materiaalhantering tijdens assemblage van een CT-röntgendetectormoduul; een hoge beeldkwaliteit van de CT-uitvoer; weinig signaaloverspraak tussen naburige fotodiodecellen; de mogelijkheid om signaalverbindingen uit het achteroppervlak van het fotodiodedetectorsamenstel naar buiten te brengen; het mogelijk maken van de groepering van tweedimensionele arrays van detectormodules voor een verbeterde patiëntbestrijking per CT-rotatie; en het gebruik van een siliciumlaag met doorgangen, die een met de siliciumlaag van de fotodiodearray overeenstemmen-

de thermische uitzettingscoëfficiënt, een mechanische verstijving voor vlakheid en een mechanische ondersteuning voor hantering verschaft.

Hoewel de uitvinding is beschreven onder verwijzing naar voorkeursuitvoeringsvormen, zal het duidelijk zijn voor de vakman, dat  
5 verschillende veranderingen kunnen worden aangebracht en equivalenten voor elementen daarvan kunnen worden gesubstitueerd zonder het kader van de uitvinding te verlaten. Bovendien kunnen vele modificaties worden aangebracht om een bepaalde situatie of een bepaald materiaal aan de leer van de uitvinding aan te passen zonder het essentiële kader  
10 daarvan te verlaten. Het is daarom de bedoeling, dat de uitvinding niet tot de als de beste of enige modus voor het uitvoeren van de uitvinding geopenbaarde bijzondere uitvoeringsvorm is beperkt, doch dat de uitvinding alle uitvoeringsvormen, die binnen het kader van de bijgevoegde conclusies vallen, zal omvatten. Bovendien geeft het gebruik  
15 van de termen eerste, tweede, enz. geen volgorde of belangrijkheid aan, doch zijn de termen eerste, tweede, enz. gebruikt om één element van een ander te onderscheiden. Verder geeft het gebruik van de term een, enz. geen hoeveelheidsbeperking aan, doch geeft deze term in plaats daarvan de aanwezigheid van ten minste één van de genoemde  
20 items aan.

## C O N C L U S I E S

1. Fotodiodedetectorsamenstel (110) voor gebruik bij een ioniserende-stralingsdetector (100), waarbij het samenstel (110) omvat:  
5 een eerste laag (200), die een eerste zijde (202) en een tweede zijde (204) omvat, en een aan de tweede zijde (204) aangebrachte array van van achteren belichte fotodiodes (206); en  
een nabij en tegenover de tweede zijde (204) van de eerste laag (200) aangebrachte tweede laag (210), die doorgangen (212) omvat;  
10 waarin aan de eerste zijde (202) de eerste laag (200) binnentredende en de van achteren belichte fotodiodes (206) aan de tweede zijde (204) treffende lichtstralen resulteren in elektrische signalen ter plaatse van de doorgangen (212) van de tweede laag (210), teneinde daardoor van de van achteren belichte fotodiodes (206) afkomstige  
15 elektrische uitgangssignalen te verschaffen op een afstand van de van achteren belichte fotodiodes (206);  
waarin de dikte van de eerste laag (200) gelijk aan of minder dan ongeveer 100 micron bedraagt; en  
waarin de array van van achteren belichte fotodiodes (206)  
20 naburige van achteren belichte fotodiodes (206), die een cel-naar-cel signaaloverspraak van gelijk aan of minder dan 2% hebben, omvat in reactie op de dikte van de eerste laag gelijk aan of minder dan ongeveer 100 micron.
- 25 2. Samenstel (110) volgens conclusie 1, waarin de dikte van de laag (200) gelijk is aan of minder is dan ongeveer 50 micron.
3. Samenstel (110) volgens conclusie 1, waarin de dikte van de laag (200) gelijk is aan of groter is dan ongeveer 25 micron.
- 30 4. Samenstel (110) volgens conclusie 1, waarin de eerste laag (200) mechanisch is bevestigd aan en elektrisch is verbonden met de tweede laag (210).
- 35 5. Samenstel volgens conclusie 4, waarin de eerste en de tweede lagen (200, 210) elk silicium omvatten.
6. Samenstel volgens conclusie 1, waarin de eerste en tweede lagen (200, 210) met elkaar zijn verbonden onder gebruikmaking van

soldeerbolletjes, geleidende epoxypunten, koude versmelting tussen metaalkussens, of een combinatie daarvan.

7. Samenstel (110) volgens conclusie 1, waarin de doorgangen (212) zich vanaf een voorzijde (214) van de tweede laag (210) naar een tegenovergestelde achterzijde van de tweede laag (216) uitstrekken.

8. Samenstel (110) volgens conclusie 1, verder omvattende:  
een derde laag, die een gedrukte-schakelingsplaat (130) met elektrische verbindingen op een eerste plaatoppervlak (132), die zich naar een tweede plaatoppervlak (134) uitstrekken, omvat, waarbij de elektrische verbindingen op het eerste plaatoppervlak (132) zijn gerangschikt voor signaalcommunicatie met de doorgangen (212), en de elektrische verbindingen op het tweede plaatoppervlak (134) zijn gerangschikt voor signaalcommunicatie met ten minste één elektronische component (170).

9. Samenstel (110) volgens conclusie 1, waarin de array van van achteren belichte fotodiodes (206) een pixelsteekafstand heeft die gelijk is aan of groter is dan ongeveer 500 micron en gelijk is aan of kleiner is dan ongeveer 900 micron.

10. Ioniserende-stralingsdetector (100), omvattende:  
een fotodiodedetectorsamenstel (110) omvattende:  
een eerste laag (200), die een eerste zijde (202) en een tweede zijde (204) omvat, en een aan de tweede zijde (204) aangebrachte array van van achteren belichte fotodiodes (206); en  
een nabij en tegenover de tweede zijde (204) van de eerste laag (200) aangebrachte tweede laag (210), die doorgangen (212) omvat; en  
een aan de eerste zijde (202) van de eerste laag (200) aangebrachte scintillator (120), die omvat:  
een stralingingangsooppervlak (124) en een stralinguitgangsooppervlak (126), waarbij de scintillator (120) het uitgangsooppervlak (126) verlatende lichtstralen (230) in reactie op op het ingangsooppervlak (124) invallende straling produceert, waarbij de het uitgangsooppervlak (126) verlatende lichtstralen (230) invallen op de eerste zijde (202) van de eerste laag (200) van het fotodiodedetectorsamenstel (110);

waarin aan de eerste zijde (202) de eerste laag (200) binnentredende en de van achteren belichte fotodiodes (206) aan de tweede zijde (204) treffende lichtstralen (230) resulteren in elektrische signalen ter plaatse van de doorgangen (212) van de tweede laag (210),  
 5 teneinde daardoor van de van achteren belichte fotodiodes (206) afkomstige elektrische uitgangssignalen te verschaffen op een afstand van de van achteren belichte fotodiodes (206);

waarin de dikte van de eerste laag (200) gelijk aan of meer dan ongeveer 25 micron en gelijk aan of minder dan ongeveer 100  
 10 micron bedraagt; en

waarin de array van van achteren belichte fotodiodes (206) naburige van achteren belichte fotodiodes (206), die een cel-naar-cel signaaloverspraak van gelijk aan of minder dan 2% hebben, omvat in reactie op de dikte van de eerste laag gelijk aan of minder dan on-  
 15 geveer 100 micron.

11. Detector volgens conclusie 10, waarin  
 de eerste laag (200) mechanisch is bevestigd aan en elektrisch is verbonden met de tweede laag (210); en  
 20 de eerste en de tweede lagen (200, 210) elk silicium omvatten.

12. Detector volgens conclusie 10, waarin de doorgangen (212) zich vanaf een voorzijde (214) van de tweede laag (210) naar een tegenovergestelde achterzijde van de tweede laag (216) uitstrekken, en  
 25 verder omvattende:

een derde laag, die een gedrukte-schakelingsplaat (130) met elektrische verbindingen op een eerste plaatoppervlak (132), die zich naar een tweede plaatoppervlak (134) uitstrekken, omvat, waarbij de elektrische verbindingen op het eerste plaatoppervlak (132) zijn ge-  
 30 rangschikt voor signaalcommunicatie met de doorgangen (212), en de elektrische verbindingen op het tweede plaatoppervlak (134) zijn rangschikt voor signaalcommunicatie met ten minste één elektronische component (170).

1/2  
FIG. 1

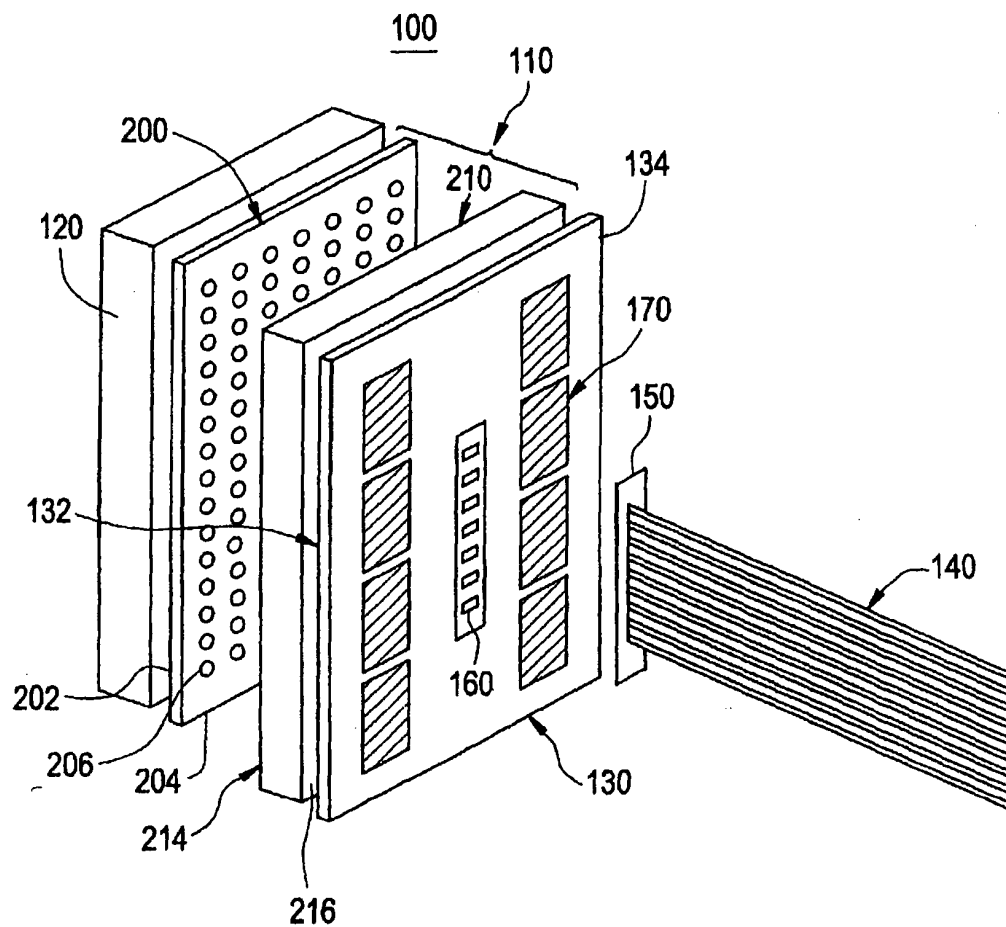


FIG. 2

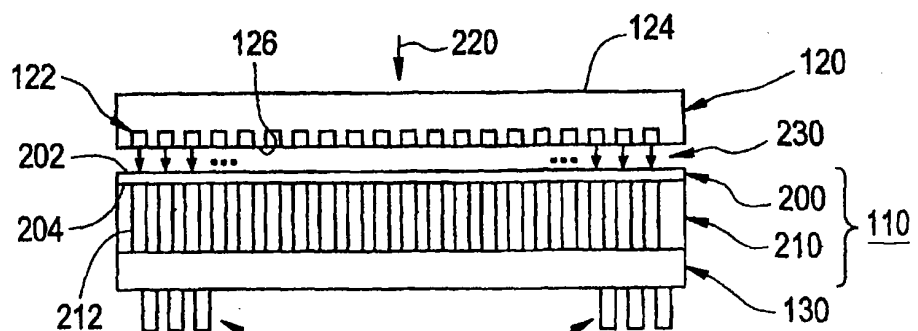
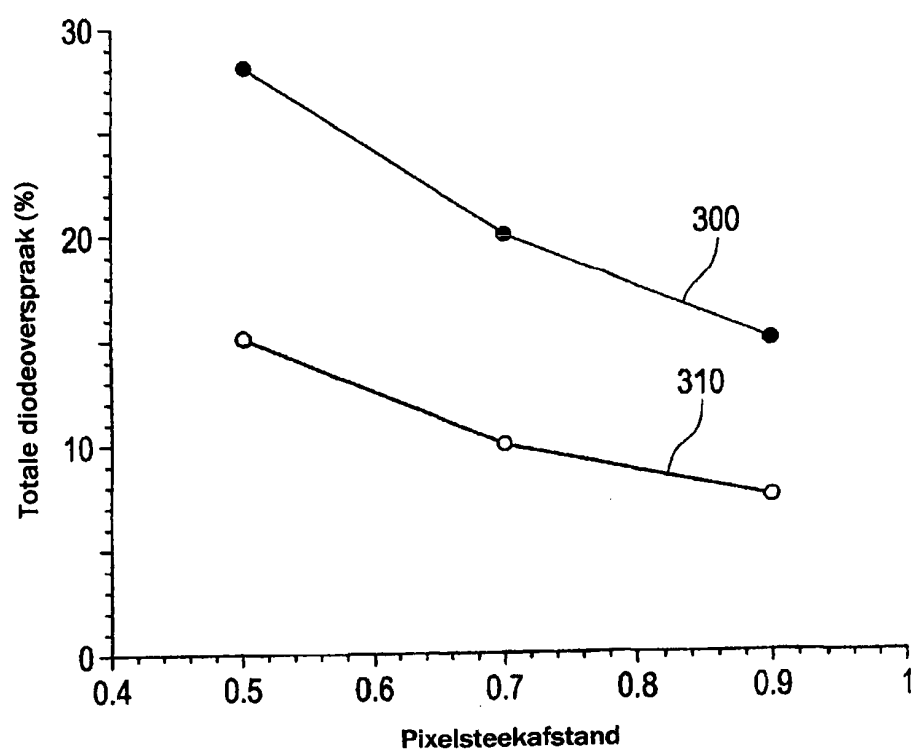


FIG. 3



## RAPPORT BETREFFENDE HET ONDERZOEK NAAR DE STAND VAN DE TECHNIEK

## Van belang zijnde literatuur

| Categorie <sup>1</sup> | Vermelding van literatuur met aanduiding, voor zover nodig, van speciaal van belang zijnde tekstgedeelten of figuren.                                                                                              | Van belang voor conclusie(s) Nr.: | International Patent Classification (IPC)                                        |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| X                      | US 6510195 B (PHILIPS) 21 januari 2003                                                                                                                                                                             | 1,4,7                             | G01T1/20                                                                         |
| Y                      | * gehele publicatie *                                                                                                                                                                                              | 5,6,8-10                          | H01L27/144<br>H01L27/146                                                         |
| Y                      | Luhta, R. et. Al. "Back Illuminated Photodiodes for Multislice CT", Medical Imaging 2003, Proceedings of the International Society for Optical Engineering (SPIE), vol. 5030, pp. 235-245<br>* gehele publicatie * | 5,6,8,9                           |                                                                                  |
| Y                      | US 6512809 B (SIEMENS) 28 januari 2003<br>* kolom 3, regels 14-20 *                                                                                                                                                | 10                                | Onderzochte gebieden van de techniek, gedefinieerd volgens IPC 8<br>G01T<br>H01L |
| A                      | US 6426991 B (PHILIPS) 30 juli 2002<br>* figuur 5 *                                                                                                                                                                | 1,4,7,10                          |                                                                                  |
| A                      | US 2003/0209652 A (HAMAMATSU) 13 november 2003<br>* gehele publicatie *                                                                                                                                            | 1-3,7-9                           | Computerbestanden                                                                |
| A                      | US 2003/0122083 A (GENERAL ELECTRIC) 3 juli 2003<br>* gehele publicatie *                                                                                                                                          | 1,7,10                            | EPODOC<br>WPI                                                                    |
| A                      | US 2002/0054659 A (OKUMURA) 9 mei 2002<br>* samenvatting *                                                                                                                                                         | 1,7,10                            |                                                                                  |

Indien gewijzigde conclusies zijn ingediend, heeft dit rapport betrekking op de conclusies ingediend op:

Omvang van het onderzoek:

Volledig

Onderzochte conclusies: Alle

Niet (volledig) onderzochte conclusies met redenen: —

<sup>1</sup> Verklaring van de categorie-aanduiding: zie apart blad.

Categorie van de vermelde literatuur:

- X: op zichzelf van bijzonder belang zijnde stand van de techniek
- Y: in samenhang met andere geciteerde literatuur van bijzonder belang zijnde stand van de techniek
- A: niet tot de categorie X of Y behorende van belang zijnde 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: colliderende octrooiaanvraag
- D: in de aanvraag genoemd
- L: om andere redenen vermelde literatuur
- &: lid van dezelfde octrooifamilie; corresponderende literatuur

**AANHANGSEL BEHORENDE BIJ HET RAPPORT BETREFFENDE HET ONDERZOEK NAAR DE STAND VAN DE TECHNIEK, UITGEVOERD IN OCTROOIAANVRAGE NR. 1028105**

---

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

De opgave is samengesteld aan de hand van gegevens uit het computerbestand van het Europees Octrooibureau per 16 oktober 2007.

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

---

| In het rapport<br>genoemd octrooi-<br>geschrift |   | datum van<br>publicatie | overeenkomend(e)<br>geschrift(en) |   | datum van<br>publicatie |
|-------------------------------------------------|---|-------------------------|-----------------------------------|---|-------------------------|
| US6510195                                       | B | 2003-01-21              | WO03008999                        | A | 2003-01-30              |
|                                                 |   |                         | EP1411833                         | A | 2004-04-28              |
|                                                 |   |                         | JP2004536313T                     | T | 2004-12-02              |
| US2002131548                                    | A | 2002-09-19              |                                   |   |                         |
| US6426991                                       | B | 2002-07-30              | WO02054955                        | A | 2002-07-18              |
|                                                 |   |                         | EP1356317                         | A | 2003-10-29              |
| US2003209652                                    | A | 2003-11-13              |                                   |   |                         |
| US2003122083                                    | A | 2003-07-03              |                                   |   |                         |
| US2002054659                                    | A | 2002-05-09              |                                   |   |                         |

---

Algemene informatie over dit aanhangsel is gepubliceerd in de 'Official Journal' van het Europees Octrooibureau nr 12/82 blz 448 ev

