

(19)



Octrooi Centrum
Nederland

(11) 1026220

(12) C OCTROOI²⁰

(21) Aanvraag om octrooi: 1026220

(22) Ingediend: 18.05.2004

(51) Int.Cl.⁷
A61B6/03

(30) Voorrang:
19.05.2003 US 10/440695

(41) Ingeschreven:
22.11.2004 I.E. 2005/01

(47) Dagtekening:
18.05.2005

(45) Uitgegeven:
01.07.2005 I.E. 2005/07

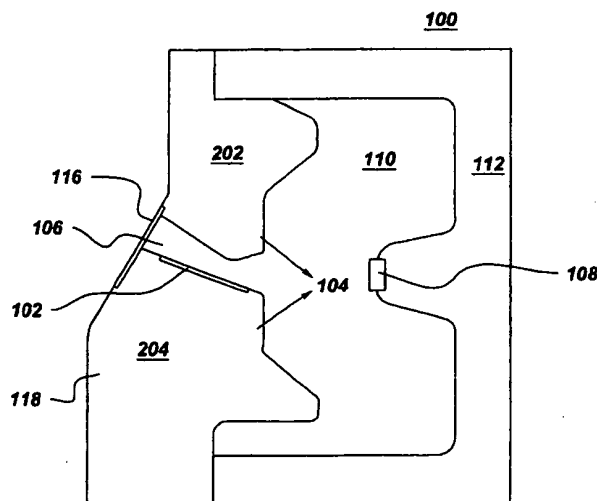
(73) Octrooihouder(s):
GE Medical Systems Global Technology
Company, LLC te Waukesha, Wisconsin,
Verenigde Staten van Amerika (US).

(72) Uitvinder(s):
Manohar Gopalswamy Kollegal te Bangalore
(IN)
Colin Richard Wilson te Niskayuna, New York
(US)
Bernard Patrick Bewlay te Schenectady, New
York (US)
Mark Gilbert Benz te Lincoln, Vermont (US)

(74) Gemachtigde:
Ir. A. van Westenbrugge c.s. te 2502 LS Den
Haag.

(54) Stationair computertomografiesysteem met compact röntgenstralenbron-samenstel.

(57) Stationair CT systeem (10), omvattend ten minste één ringvormig röntgenstralenbronsamenstel (12), omvattend een veelheid van respectieve röntgenstralenbronnen (100) welke met tussenruimten langs het ringvormige röntgenstralenbronsamenstel (12) zijn gelegen. Ieder van de röntgenstralenbronnen (100) omvat een respectief stationair röntgenstralendoel (102), een elektronenbundelfocuseringskamer (104); een röntgenstralenkanaal (106); een elektronenbundelbron (108) welke op afstand gelegen is ten opzichte van het respectieve stationaire röntgenstralendoel (102); een vacuümkamer (110) welke gelegen is tussen de elektronenbundel-focuseringskamer (104) en een isolerende kamer (112) waarbij de elektronenbundelbron (108) in de isolerende kamer (112) is gelegen; een stralingsvenster (116) onder een vooraf bepaalde hoekverplaatsing ten opzichte van het respectieve stationaire röntgenstralendoel (102) en het röntgenstralenkanaal (106); en een doelsubstraat (118) dat bevestigd is aan het respectieve stationaire röntgenstralendoel (102).



NL C 1026220

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

Octrooi Centrum Nederland is het Bureau voor de Industriële Eigendom, een agentschap van het ministerie van Economische Zaken

Stationair computertomografiesysteem met compact röntgenstralenbron-samenstel**ACHTERGROND VAN DE UITVINDING**

5

De onderhavige uitvinding heeft in het algemeen betrekking op een computertomografie (CT) systeem, en specifiek op een stationair CT systeem met een compact röntgenstralenbron-samenstel.

10 Computertomografie (CT) is een techniek welke tweedimensionale dwarsdoorsnede-beelden vormt uit driedimensionale lichaamsstructuren. Het CT beeldvormingssysteem omvat primair een CT rotatiegestel en een patiënttafel of een bank. Het rotatiegestel is een beweegbaar frame dat een röntgenstralenbron omvat welke karakteristiek een röntgenstralenbuis is die collimatoren en filters, detectoren, een dataverwerkingssysteem (DAS), rotatiecomponenten waaronder sleepingsystemen en alle daarmee geassocieerde elektronica zoals draaigestel-hoekverstellingsmotoren en positioneringslaserlichten omvat.

20 Bij bekende CT systemen (spiraal/helix) van de derde generatie, worden de röntgenstralenbron en de detectorarray door middel van een rotatiegestel geroteerd binnen het beeldvormingsvlak en rondom het object waarvan een beeld dient te worden gevormd, zodanig dat de hoek waaronder de röntgenstralenbundel het object doorsnijdt, constant verandert. Röntgenstralenbronnen omvatten karakteristiek röntgenstralenbuizen, welke de röntgenstralenbundel emitteren op een focale vlek. Een röntgenstralendetector is een kristal of ioniserend gas, dat, wanneer het wordt getroffen door een röntgenstralenfoton, licht of elektrische energie produceert. De twee typen detectoren
25 welke worden gebruikt in CT systemen zijn scintillatiedetectoren of vaste-stof- en xenongasdetectoren. De CT systemen kunnen karakteristiek post-patiëntcollimatoren omvatten voor het reduceren van verstrooide straling op de detector.

Huidige CT systemen van de derde generatie omvatten dat röntgenstralenbron rondom de patiënt wordt geroteerd teneinde lichaamsscans uit te voeren en hebben be-
30 grenzingen wat betreft de scansnelheden.

CT architecturen van de volgende generatie, welke een stationair CT concept omvatten, bieden hoge scansnelheden en omvatten het richten van krachtige snel bewegende elektronenbundels naar stationaire röntgenstralendoelen teneinde hun röntgen-

stralen te produceren. Het concept van stationaire CT leidt tot unieke moeilijkheden wat betreft het doel en het geometrische ontwerp van de compacte röntgenstralen producerende inrichting in CT scansystemen. Met het treffen van gefocusseerde krachtige elektronenbundels op het stationaire röntgenstralendoel, en met de warmtedistributie welke hierdoor ontstaat op de diverse componenten van de stationaire CT systemen, zijn significante thermische en structurele risico's geassocieerd.

Het is derhalve wenselijk, compacte CT systeemgeometrieën te verschaffen welke de thermische en structurele risico's verminderen, en waarin de hoofdcomponenten van een CT systeem, waaronder het stationaire doel, de elektronenbundelbron, de focusseringskamer en het stralingsvenster gelegen kunnen zijn, en welke ook voldoen aan de vereisten van groot vermogen en snellere scans van geavanceerde CT systemen.

KORTE BESCHRIJVING VAN DE UITVINDING

In het kort uitgedrukt omvat volgens een uitvoeringsvorm van de onderhavige uitvinding een stationair CT systeem ten minste één ringvormig röntgenstralenbronsamenstel, omvattend een veelheid van respectieve röntgenstralenbronnen welke met tussenruimte langs het ringvormige röntgenstralenbronsamenstel gelegen zijn. Ieder van de respectieve röntgenstralenbronnen omvat een respectief stationair röntgenstralendoel, een elektronenbundel-focusseringskamer, een röntgenstralenkanaal, en een elektronenbundelbron welke op afstand gelegen is ten opzichte van het respectieve stationaire röntgenstralendoel. De elektronenbundel-focusseringskamer heeft een geselecteerd dwarsdoorsnede-profiel om een veelheid van elektronen welke zijn geëmitteerd vanuit de elektronenbundelbron zodanig te focuseren dat zij het respectieve stationaire röntgenstralendoel treffen teneinde röntgenstralen te produceren welke naar het röntgenstralenkanaal gaan.

KORTE BESCHRIJVING VAN DE TEKENINGEN

Deze en andere eigenschappen, aspecten en voordelen van de onderhavige uitvinding zullen beter worden begrepen door het lezen van de hieronder gegeven gedetail-

leerde beschrijving onder verwijzing naar de bijgaande tekeningen, waarin dezelfde tekens overal binnen de tekeningen dezelfde onderdelen aanduiden, waarin:

5 Figuur 1 een aanzicht in doorsnede illustreert van een stationair CT systeem dat een ringvormig röntgenstralenbronsamenstel omvat;

Figuur 2 een aanzicht in dwarsdoorsnede illustreert van een röntgenstralenbron in een ringvormig röntgenstralenbronsamenstel;

10 Figuur 3 een stralingsvenster illustreert met daarmee overeenkomende inrichtingen voor het reduceren van thermische spanningen in een uitvoeringsvorm van de uitvinding;

15 Figuur 4 een elektronenbundel-verstrooiingsprofiel illustreert in een vacuümkamer en een röntgenstralenkanaal van figuur 2;

Figuur 5 een uitvoeringsvorm illustreert met groeven om te verhinderen dat terugwaarts verstrooide elektronen een stationair röntgenstralendoel treffen;

20 Figuur 6 een uitvoeringsvorm illustreert met een inkeping teneinde te verhinderen dat terugwaarts verstrooide elektronen een stationair röntgenstralendoel treffen;

25 Figuur 7 een uitvoeringsvorm illustreert welke een veelheid van koelingskanalen heeft in het bovengedeelte van de elektronenbundel-focuseringskamer volgens figuur 2;

Figuur 8 een uitvoeringsvorm illustreert met een veelheid van koelingskanalen in het doelsubstraat van figuur 2;

30 Figuur 9 een uitvoeringsvorm illustreert van een stationair CT systeem dat een veelheid van ringvormige röntgenstralenbronsamenstellen omvat; en

Figuur 10 een uitvoeringsvorm illustreert welke detectoren omvat die gelegen zijn langs de ringvormige lengte van het röntgenstralenbronsamenstel en met een offset op afstand gelegen zijn en van het ringvormige röntgenstralenbronsamenstel.

5 GEDETAILEERDE BESCHRIJVING VAN DE UITVINDING

De onderhavige uitvinding beschrijft geschikte stationaire CT uitvoeringsvormen welke de primaire broncomponenten, omvattend een stationair röntgenstralendoel 102, een elektronenbundelbron 108, een elektronenbundel-focusseringskamer 104 en een
10 krachtige warmtestroomkoeling combineren tot een compacte vorm en door middel daarvan de introductie van stationaire CT mogelijk maken.

Figuur 1 illustreert een aanzicht in dwarsdoorsnede van een stationair CT systeem 10 dat, in een uitvoeringsvorm, ten minste één ringvormig röntgenstralenbronsamenstel 12 omvat, dat een veelheid van respectieve röntgenstralenbronnen 100 omvat welke
15 met tussenruimte zijn gelegen langs het ringvormige röntgenstralenbronsamenstel 12. In een specifieke uitvoeringsvorm zoals geïllustreerd in figuur 2, omvat ieder van de röntgenstralenbronnen 100 een respectief stationair röntgenstralendoel 102, een elektronenbundel-focusseringskamer 104, een röntgenstralenkanaal 106, en een elektronenbundelbron 108 welke op afstand is gelegen ten opzichte van het respectieve stationaire
20 röntgenstralendoel 102. De ligging op afstand is zodanig dat de elektronenbundel welke uittreedt vanuit de elektronenbundelbron 108 op röntgenstralendoel 102 valt onder een lage hoek van ongeveer twintig graden. De elektronenbundel-focusseringskamer 104 omvat een gedeelte van vacuümkamer 110; de bundelfocusseringskamer 104 heeft een geselecteerd dwarsdoorsnedeprofiel (dat wil zeggen, de inrichting van kamer 104 zoals
25 gedefinieerd door een bovengedeelte 202, een benedengedeelte 204, omvattend de vorm van de inwendige wanden welke zijn gedefinieerd door deze gedeelten, de afstand tussen de wanden, en de ligging op afstand ten opzichte van componenten, zoals bundelbron 108 en röntgenstralenkanaal 106) teneinde een veelheid van elektronen welke is geëmitteerd vanuit de elektronenbundelbron 108 zodanig te focuseren dat
30 deze het respectieve stationaire röntgenstralendoel 102 treft teneinde röntgenstralen te produceren welke naar het röntgenstralenkanaal 106 gaan. Het geselecteerde dwarsdoorsnedeprofiel is ingegeven door op elektronen-optica gebaseerde overwegingen

teneinde te waarborgen dat correcte bundelfocusering plaatsvindt op het punt waar het doel wordt getroffen.

Vacuümkamer 110 is gelegen tussen de elektronenbundel-focuseringskamer 104 en een isolerende kamer 112 zoals geïllustreerd in figuur 2. Figuur 2 illustreert ook dat
5 het röntgenstralenkanaal 106 een uitbreiding is van een vacuümkamer 110.

De elektronenbundelbron 108 is elektrisch geïsoleerd van het respectieve stationaire röntgenstralendoel 102 doordat het gelegen is in de isolatorkamer 114 (figuur 5), omvattend een isolatormedium zoals een voor hoge temperatuur geschikt keramisch of kunststof materiaal, bijvoorbeeld ULTEM®, vervaardigd door GE Plastics. In een
10 voorbeeld is de elektronenbundelbron 108 welke in de isolerende kamer 112 is gelegen, geschikt om te worden gehandhaafd op een negatieve potentiaal ten opzichte van de vacuümkamer 110 en elektronenbundel-focuseringskamer 104 en is stationair röntgenstralendoel 102 geaard. Zoals hier gebruikt verwijst de term "geschikt voor" en dergelijke naar een elektrische inrichting van geleiders, isolatoren, en elektrische bronnen
15 door middel waarvan een elektrische potentiaal kan worden gehandhaafd tussen componenten. In een ander voorbeeld is de elektronenbundelbron 108 geaard en wordt het stationaire röntgenstralendoel 102 gehandhaafd op een positieve potentiaal. Bij wijze van alternatief wordt in een ander voorbeeld de elektronenbundelbron 108 gehandhaafd op een negatieve potentiaal terwijl het stationaire röntgenstralendoel 102 wordt gehandhaafd op een positief potentiaal.
20

De elektronenbundelbron 108 omvat een gloeidraad of een veldemitterarray. De gloeidraad omvat karakteristiek een gepsiraliseerde gloeidraad of een platte gloeidraad, waarvan voorbeelden in de techniek bekend zijn.

In een specifieke uitvoeringsvorm omvat ieder van de röntgenstralenbronnen 100
25 in figuur 2 verder een stralingsvenster 116 op een vooraf gedefinieerde hoekverplaatsing ten opzichte van het respectieve stationaire röntgenstralendoel 102 en het röntgenstralenkanaal 106. Het stralingsvenster 116 wordt gebruikt als een uittrede-pad voor een veelheid van röntgenstralen welke wordt geproduceerd door het respectieve stationaire röntgenstralendoel 102. De vooraf gedefinieerde hoekverplaatsing waarborgt
30 maximale uittrede van röntgenstralenstroom vanuit het stralingsvenster 116. Het stralingsvenster 116 omvat een materiaal zoals aluminium of beryllium. Teneinde thermische spanningen welke zich waarschijnlijk zullen ontwikkelen op de vensterbevestigingsgebieden als gevolg van thermische cycluswerking te verlichten, worden ge-

schikte daarmee overeenkomstige inrichting 117, soortgelijk aan de ene welke is aangeduid in figuur 3, gebruikt in een uitvoeringsvorm van de uitvinding. De overeenkomstige inrichtingen 117 zouden veren of willekeurig welk gebruikelijk flexibel materiaal kunnen zijn. In een andere specifieke uitvoeringsvorm is het stralingsvenster 116 gekoppeld naar het doelsubstraat 118 en het geselecteerde dwarsdoorsnede-profiel van de elektronenbundel van focuseringskamer 104 gekoppeld door middel van een gepuntlast contact. In een alternatieve uitvoeringsvorm wordt deze koppeling gerealiseerd door middel van een mechanisch contact. In een uitvoeringsvorm zijn het stralingsvenster 116 en de ondersteunende dwarsdoorsnede van de elektronenbundel- focuseringskamer 104 elektrisch geïsoleerd van het respectieve stationaire röntgenstralendoel 102 door middel van een kleine opening 201 in de opening (figuur 5) tussen buitenoppervlakken van röntgenstralenbron 100 en röntgenstralendoel 102. In een andere uitvoeringsvorm heeft het stralingsvenster 116 een negatieve voorinstelling ten opzichte van het respectieve stationaire röntgenstralendoel 102 hetgeen helpt de hoeveelheid elektronenneerslag op het stralingsvenster 116 te reduceren, waardoor verdere verlaging van piektemperaturen en -spanningen op het stralingsvenster 116 wordt bevorderd.

Het stationaire röntgenstralendoel 102 zoals beschreven in de uitvoeringsvormen hierboven, omvat metaal of metaallegeringen welke een atoomnummer hebben van ten minste ongeveer 40. Het metaal en de metaallegeringen zijn geselecteerd uit een groep van wolfram, molybdeen, rhenium, rhodium en zirkonium.

In een andere uitvoeringsvorm omvatten de röntgenstralenbronnen 100 ieder verder een doelsubstraat 118 (figuur 2) dat bevestigd is aan het respectieve stationaire röntgenstralendoel 102. Het doelsubstraat 118 is ook zodanig gevormd dat het een benedengedeelte vormt van een geselecteerd dwarsdoorsnede-profiel van de elektronenbundel-focuseringskamer 104 zoals geïllustreerd in figuur 2. Het doelsubstraat 188 omvat een materiaal van hoge thermische geleidbaarheid dat een thermische geleidbaarheid heeft van meer dan 75 W/m/K. Materialen van een dergelijke hoge thermische geleidbaarheid worden geselecteerd uit een groep van koper, aluminium, grafiet, grafietschuimen en metaalschuimen van aluminium en koper. Het stationaire röntgenstralendoel 102 en het doelsubstraat 118 van hoge thermische geleidbaarheid zijn geaard en worden gehandhaafd op de nulpotentiaal, of bij wijze van alternatief zijn het stationaire röntgenstralendoel 102 en het doelsubstraat 118 onder positieve voorinstelling ten opzichte van de elektronenbundelbron 108 en stralingsvenster 116.

In een meer specifieke uitvoeringsvorm omvat het geselecteerde dwarsdoorsnede-
 profiel van de elektronenbundel-focusseringskamer 104 een gecontoureerde omhulling
 welke een bovengedeelte 202 en een benedengedeelte 204 omvat, gescheiden door het
 röntgenstralenkanaal 106 zoals geïllustreerd in figuur 2. Het bovengedeelte 202 en het
 5 benedengedeelte 204 omvatten een materiaal van hoge thermische geleidbaarheid zoals
 koper, aluminium, grafiet, grafietschuimen of metaalschuimen van aluminium en koper
 in een uitvoeringsvorm van de uitvinding. Het bovengedeelte 502 ontvangt veel van de
 terugwaarts verstrooide elektronen als gevolg van het treffen van de elektronenbundel
 op het respectieve stationaire röntgenstralendoel 102, dat is geïllustreerd in figuur 4.

10 Teneinde het probleem van de terugwaarts verstrooide elektronen te adresseren
 omvat in een specifieke uitvoeringsvorm het gedeelte van gedeelte 202 dat gelegen is
 naast kanaal 106 een veelheid van groeven 206 welke daarin zijn gesneden zoals geïllu-
 streerd in figuur 5. Deze groeven 206 zijn gelegen in een gebied tegenover het respec-
 tieve stationaire röntgenstralendoel 102 en zijn zodanig gelegen dat zij de veelheid van
 15 terugwaarts verstrooide elektronen vangen teneinde te verhinderen dat deze terugwaarts
 verstrooide elektronen het respectieve stationaire röntgenstralendoel 102 treffen. In een
 specifiek voorbeeld hebben deze groeven 206 een lengte van ongeveer 3-4 mm en een
 breedte van 2 mm. Deze groeven 206 vergroten ook het oppervlaktegebied van ver-
 warming en vergemakkelijken de koeling in dit gebied.

20 In een alternatieve uitvoeringsvorm zoals getoond in figuur 6 omvat het gedeelte
 van gedeelte 202 dat naast kanaal 106 is gelegen, een inkeping 208 welke gelegen is
 tegenover het respectieve stationaire röntgenstralendoel 102 teneinde de veelheid van
 terugwaarts verstrooide elektronen te vangen en te verhinderen dat deze terugwaarts
 verstrooide elektronen het respectieve stationaire röntgenstralendoel 102 treffen. In een
 25 specifiek voorbeeld heeft een dergelijke inkeping 208 een breedte van 9,1 mm en een
 diepte van 12 mm.

In een nog andere uitvoeringsvorm zoals getoond in figuur 7, omvat het bovenge-
 deelte 202 van het geselecteerde dwarsdoorsnede-profiel van de elektronenbundel-fo-
 cusseringskamer 104 een veelheid van koelingskanalen 210 voor het koelen van het
 30 gebied tegenover het respectieve stationaire röntgenstralendoel 102 dat verwarmd
 wordt als gevolg van het treffen van de terugwaarts verstrooide elektronen in dit ge-
 bied. Een koelmiddel wordt door de koelingskanalen 210 geleid teneinde deze warmte
 te dissiperen. Het koelmiddel omvat ten minste één van water of een vloeistof welke

werkzaam is als een geschikt koelmiddel zoals FLUORINERT™, vervaardigd door 3M™. In een alternatieve uitvoeringsvorm omvatten de koelingskanalen 210 warmte-opslagmaterialen voor het dissiperen van de warmte. Deze warmte-opslagmaterialen omvatten in een specifieke uitvoeringsvorm fase-veranderingsmaterialen zoals para-
 5 fine. In een andere uitvoeringsvorm omvatten de warmte-opslagmaterialen ten minste één van natrium, kalium, tin, lood, indium, antimoon, bismut, natrium-kaliumlegering, tin-loodlegering en indium-antimoonlegering.

Als gevolg van het continue treffen van elektronen op het stationaire röntgenstralendoel 102, is het wenselijk koelingsmechanismen te verschaffen teneinde
 10 het stationaire röntgenstralendoel 102 te beschermen tegen de thermische spanningen in het gebied. In een specifieke uitvoeringsvorm omvat het doelsubstraat 118 een veelheid van koelingskanalen 200, op korte afstand beneden het gebied van het respectieve stationaire röntgenstralendoel 102 zoals getoond in figuur 8. In een uitvoeringsvorm zijn dit kleine kanalen van cirkelvormige dwarsdoorsnede, welke in een specifiek voorbeeld
 15 een diameter hebben van ongeveer 3-4 mm en een onderlinge afstand van 4 mm, geboord binnen het doelsubstraat 118, beneden het respectieve stationaire röntgenstralendoel 102. Koelmiddel zoals water of een vloeistof welke functioneert als een geschikt koelmiddel zoals FLUORINERT™ vervaardigd door 3M™, wordt door de kanalen gepompt om snellere verwijdering van warmte uit het respectieve stationaire röntgen-
 20 stralendoel 102 te vergemakkelijken. Bij wijze van alternatief omvatten de koelingskanalen 200 warmte-opslagmaterialen teneinde warmte welke wordt opgewekt op het respectieve stationaire röntgenstralendoel 102 te dissiperen. De warmte-opslagmaterialen omvatten in een voorbeeld faseveranderingsmaterialen. Deze faseveranderingsmaterialen omvatten paraffine. In een ander voorbeeld omvatten de warmte-opslagmaterialen ten minste één van natrium, kalium, tin, lood, indium, antimoon, bismut, na-
 25 trium-kaliumlegering, tin-loodlegering en indium-antimoonlegering.

Een nog andere uitvoeringsvorm is een stationair CT systeem 100 zoals geïllustreerd in figuur 9, dat een veelheid van röntgenstralenbronsamenstellen 240 omvat, waarbij ieder van de veelheid van röntgenstralenbronsamenstellen 240 een veelheid van
 30 respectieve röntgenstralenbronnen 100 omvat welke met onderlinge afstand gelegen zijn langs ieder van respectieve ringvormige röntgenstralensamenstellen. De veelheid van röntgenstralenbronsamenstellen 240 kan van variërende ringdiameter zijn. Ieder van de veelheid van respectieve röntgenstralenbronnen 100 omvat een respectief statio-

nair röntgenstralendoel 102, een elektronenbundel-focuseringskamer 104, een röntgenstralenkanaal 106, en een elektronenbundelbron 108. De elektronenbundelbron 108 is op afstand gelegen ten opzichte van het respectieve stationaire röntgenstralendoel 102. De elektronenbundelfocuseringskamer 104 heeft een geselecteerd dwarsdoorsnede-
 5 deprofiel teneinde een veelheid van elektronen welke zijn geëmitteerd vanuit de elektronenbundelbron 108 te focuseren teneinde het respectieve stationaire röntgenstralendoel 102 te treffen om röntgenstralen te produceren welke naar het röntgenstralenkanaal 106 gaan.

De diverse uitvoeringsvormen en voorbeelden welke zijn beschreven met betrek-
 10 king tot de röntgenstralenbron 100 van figuur 1 zijn ook van toepassing op het stationaire CT systeem 10 van figuur 9.

In de uitvoeringsvormen hierboven zijn de detectoren 220 gelegen langs de ringvormige lengte van het ringvormige röntgenstralenbronsamenstel 12 en zijn zij met een offset op afstand gelegen van het ringvormige röntgenstralenbronsamenstel 12 teneinde
 15 optimale röntgenstralen-fotonstroomdetectie te waarborgen zoals geïllustreerd in figuur 10. "Met een offset op afstand gelegen" betekent dat de detectoren 220 zodanig zijn gelegen dat röntgenstralen welke uittreden vanuit het daarnaast gelegen ringvormige röntgenstralenbronsamenstel 12 niet op de naastgelegen detector vallen.

De diverse eigenschappen welke zijn beschreven in de uitvoeringsvormen hierbo-
 20 ven sluiten elkaar niet noodzakelijk uit. Meerdere combinaties van de bovengenoemde eigenschappen zijn mogelijk, bijvoorbeeld, een uitvoeringsvorm met koelingskanalen 200 in het doelsubstraat 118 en een inkeping 208 in het bovengedeelte 202 van de elektronenbundelkamer 104. Op soortgelijke wijze omvat een andere uitvoeringsvorm koelingskanalen 200 in het doelsubstraat 118 en groeven 206 in het bovengedeelte 202
 25 van de elektronenbundel-focuseringskamer 204. Deze uitvoeringsvormen kunnen een toegevoegde voorziening van koelingskanalen 210 in het bovengedeelte 202 van de elektronenbundel-focuseringskamer 104 hebben.

Verwijzend naar figuur 10 omvat een doorsnede-profiel van een stationair CT systeem 10 een ringvormig röntgenbronsamenstel 12. Het ringvormige röntgenbronsa-
 30 menstel omvat röntgenstralenbronnen 100, omvattend eigenschappen welke zijn beschreven in de diverse uitvoeringsvormen welke hierboven zijn besproken. De röntgenstralenbronnen 100 projecteren een bundel van röntgenstralen naar een detector 220 tegenover de positie van de bron en op het ringvormige samenstel. De detector 220 is

5 karakteristiek gevormd door een veelheid van detectie-elementen welke tezamen de geprojecteerde röntgenstralen welke door een patiënt gaan aftasten. Ieder detectie-element produceert een elektrisch signaal dat de intensiteit van een daarop vallende röntgenstralenbundel vertegenwoordigt en derhalve de verzwakking van de bundel wanneer deze door een patiënt gaat.

10 Het bedrijf van de röntgenstralenbron 100 wordt geregeld door een besturingsmechanisme (niet getoond) van het stationaire CT systeem 10. Het besturingsmechanisme omvat een röntgenstralenbesturingsorgaan dat vermogen- en tijdsturingssignalen verschaft aan de röntgenstralenbron. Een dataverwerkingssysteem (DAS) in het besturingsmechanisme bemonstert analoge data welke afkomstig zijn van de detectie-elementen en zet de data om in digitale signalen om daarna te worden verwerkt. Een beeldreconstrueerorgaan ontvangt bemonsterde en gedigitaliseerde röntgenstralendata vanuit het DAS en verricht snelle beeldreconstructie. Het gereconstrueerde beeld wordt als een ingangssignaal toegevoerd aan een computer welke het beeld opslaat in een
15 massa-opslaginrichting.

De computer (niet getoond) ontvangt en verschaft ook signalen via een gebruiker-interface of grafische gebruikerinterface (GUI). Specifiek ontvangt de computer opdrachten en scanparameters vanuit een operator-besturingseenheid welke bij voorkeur een toetsenbord en een muis (niet getoond) omvat. Een daarmee geassocieerd kathodestraalbuis-weergeeforgaan stelt de operator in staat het gereconstrueerde beeld en andere data welke afkomstig zijn van de computer waar te nemen. De door een operator verschaftte opdrachten en parameters worden door de computer gebruikt teneinde besturingssignalen en informatie te verschaffen aan het röntgenstralenbesturingsorgaan, het DAS, en aan een tafelmotor-besturingsorgaan dat in communicatie is met een tafel teneinde het bedrijf van, en de beweging van, componenten van het stationaire CT systeem
20 10 te besturen.

Hoewel uitsluitend bepaalde eigenschappen van de uitvinding hier zijn geïllustreerd en beschreven, zullen voor deskundigen voor dit gebied van de techniek vele modificaties en veranderingen denkbaar zijn. Men dient derhalve als vanzelfsprekend
30 in te zien dat de aangehangen conclusies al deze modificaties en veranderingen beogen te bestrijken in zoverre deze gelegen zijn binnen de ware geest van de uitvinding.

Conclusies

1. Stationair CT systeem (10), omvattend:

5 ten minste één ringvormig röntgenstralenbronsamenstel (12), omvattend een veelheid van respectieve röntgenstralenbronnen (100) welke met tussenruimte langs het ringvormige röntgenstralenbronsamenstel (12) gelegen zijn,

 waarbij ieder van de respectieve röntgenstralenbronnen (100) een respectief stationair röntgenstralendoel (102) omvat; een elektronenbundel-focusseringskamer
10 (104); een röntgenstralenkanaal (106); en een elektronenbundelbron (108) welke op afstand is gelegen ten opzichte van het respectieve stationaire röntgenstralendoel (102), en waarbij de elektronenbundel-focusseringskamer (104) een geselecteerd dwarsdoorsnede-profiel heeft om een veelheid van elektronen welke worden geëmitteerd vanuit de elektronenbundelbron (108) zodanig te focuseren dat zij het respectieve stationaire
15 röntgenstralendoel (102) treffen teneinde röntgenstralen te produceren welke naar het röntgenstralenkanaal (106) gaan.

2. Systeem volgens conclusie 1, waarbij de röntgenstralenbronnen (100) ieder een vacuümkamer (110) omvatten welke gelegen is tussen de elektronenbundel-focusseringskamer (104) en een isolerende kamer (112), waarbij de elektronenbundelbron
20 (108) in de isolerende kamer (112) is gelegen.

3. Systeem volgens conclusie 1, waarbij de röntgenstralenbronnen (100) ieder verder een stralingsvenster (116) omvatten dat een vooraf gedefinieerde hoekverplaatsing heeft ten opzichte van het respectieve stationaire röntgenstralendoel (102) en het röntgenstralenkanaal (106).
25

4. Het systeem volgens conclusie 1, waarbij ieder van de röntgenstralenbronnen (100) verder een doelsubstraat (118) omvat, gehecht aan het respectieve stationaire
30 röntgenstralendoel (102).

5. Systeem volgens conclusie 4, waarbij het doelsubstraat (118) een benedengedeelte (204) van de elektronenbundel-focusseringskamer (104) vormt, en waarbij het

doelsubstraat (118) een materiaal van hoge thermische geleidbaarheid omvat dat geselecteerd is uit een groep van koper, aluminium, grafiet, grafietschuimen en metaalschuimen van aluminium en koper.

5 6. Systeem volgens conclusie 4, waarbij het doelsubstraat (18) een veelheid van koelingskanalen (200) omvat.

7. Systeem volgens conclusie 1, waarbij een röntgenstralenbron (100) een bovengedeelte (202) en een benedengedeelte (204) omvat, gescheiden door het röntgenstralen-
 10 kanaal (106), waarbij het bovengedeelte (202) en het benedengedeelte (204) een materiaal van hoge thermische geleidbaarheid omvatten dat geselecteerd is uit een groep van koper, aluminium, grafiet, grafietschuimen en metaalschuimen van aluminium en koper, waarbij het bovengedeelte en het benedengedeelte een gedeelte definiëren van een inwendige wand van de elektronenbundelfocuseringskamer (104), waarbij de vorm
 15 van de wand een gedeelte van het gedeelte van het geselecteerde dwarsdoorsnede-profiel definieert.

8. Systeem volgens conclusie 7, waarbij het bovengedeelte (202) van de elektronenbundel-focuseringskamer (104) een inkeping (208) omvat welke gelegen is tegenover
 20 het respectieve stationaire röntgenstralendoel teneinde een veelheid van terugwaarts verstrooide elektronen te vangen en te verhinderen dat de veelheid van terugwaarts verstrooide elektronen het respectieve stationaire röntgenstralendoel (102) treft.

9. Systeem volgens conclusie 7, waarbij het bovengedeelte (202) van de elektronenbundelfocuseringskamer (104) een veelheid van groeven (206) omvat welke gelegen
 25 zijn tegenover het respectieve stationaire röntgenstralendoel (102) teneinde een veelheid van terugwaarts verstrooide elektronen te vangen en te verhinderen dat de veelheid van terugwaarts verstrooide elektronen het respectieve stationaire röntgenstralendoel (102) treft.

30

10. Systeem volgens conclusie 7, waarbij het bovengedeelte (202) van de elektronenbundel-focuseringskamer (104) een veelheid van koelingskanalen (210) omvat.

Fig 1

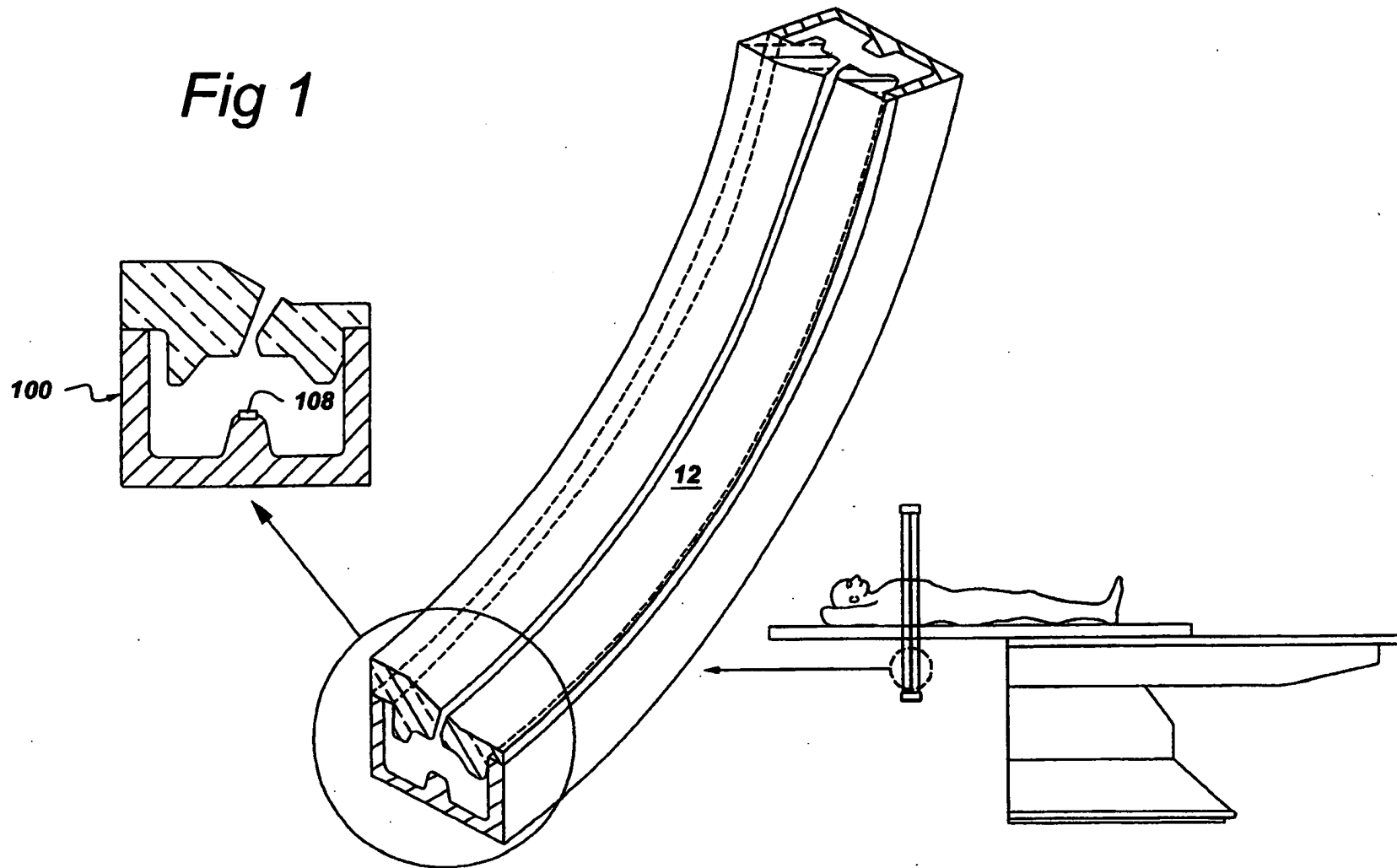


Fig 2

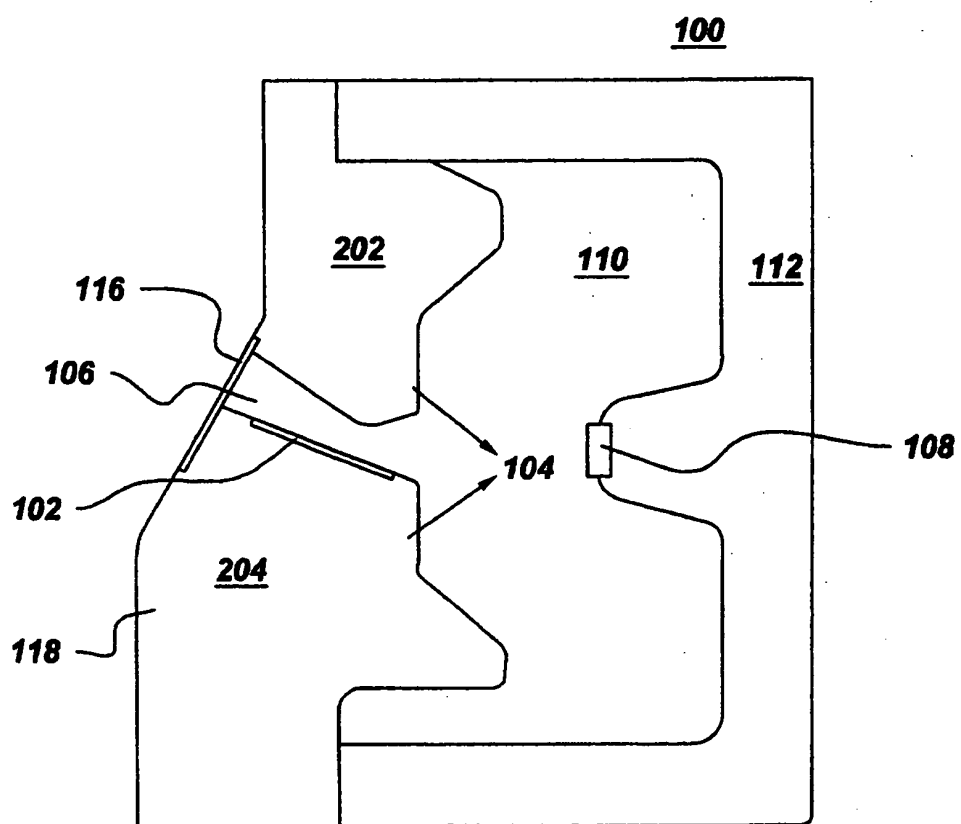


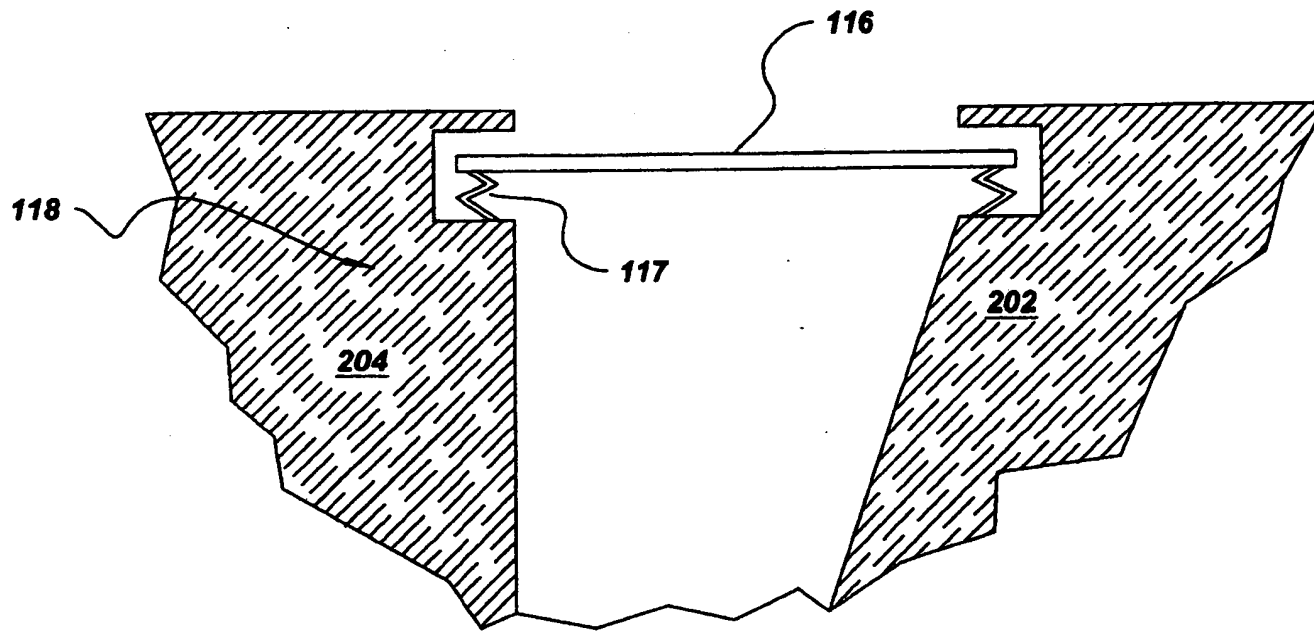
Fig 3

Fig 4

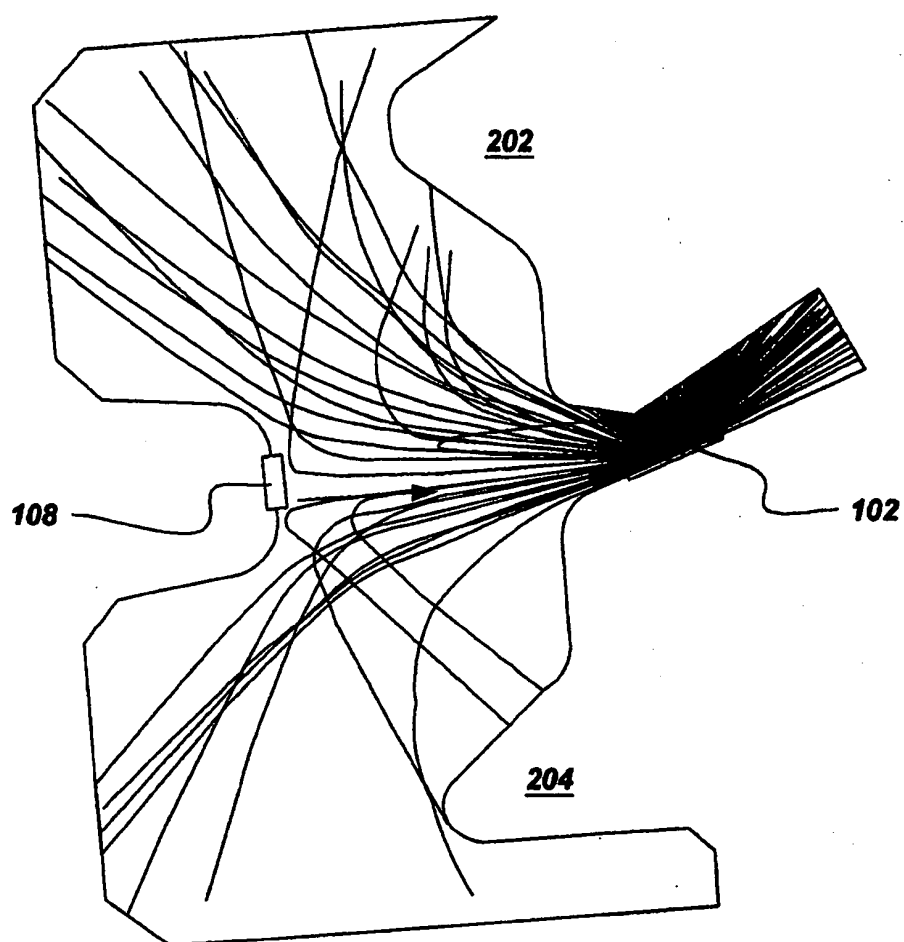


Fig 5

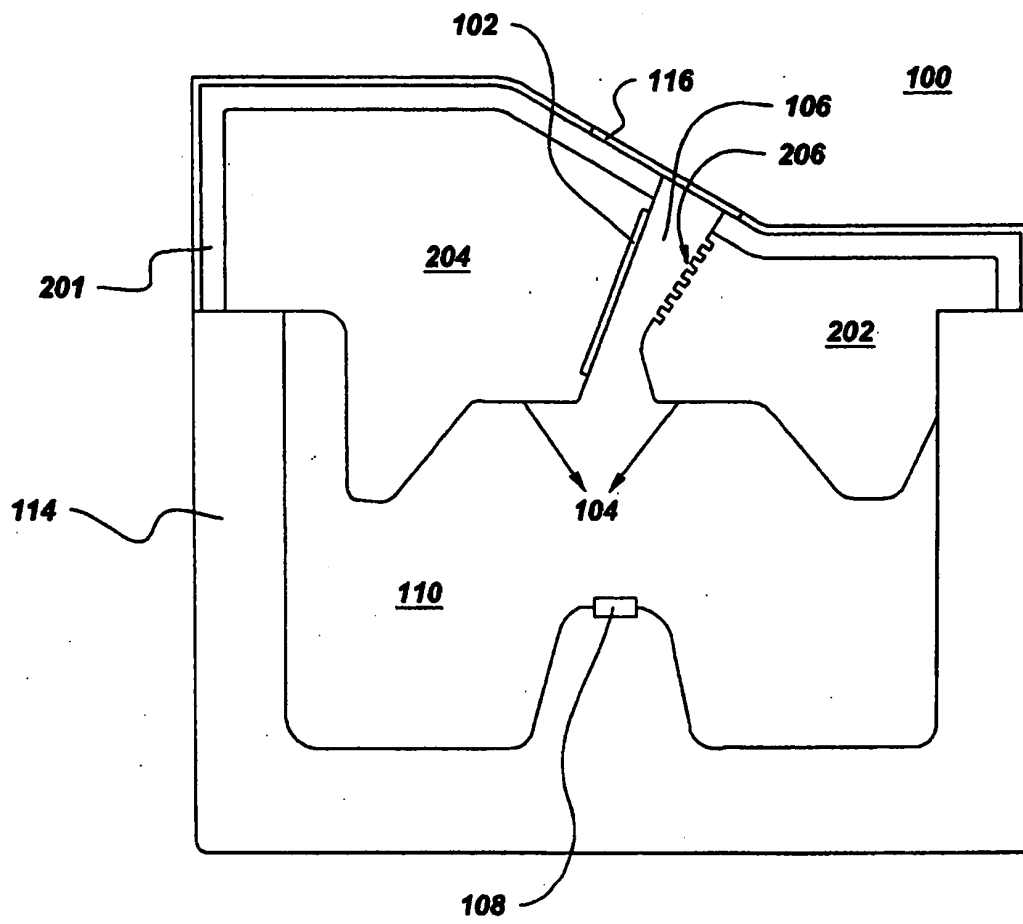


Fig 6

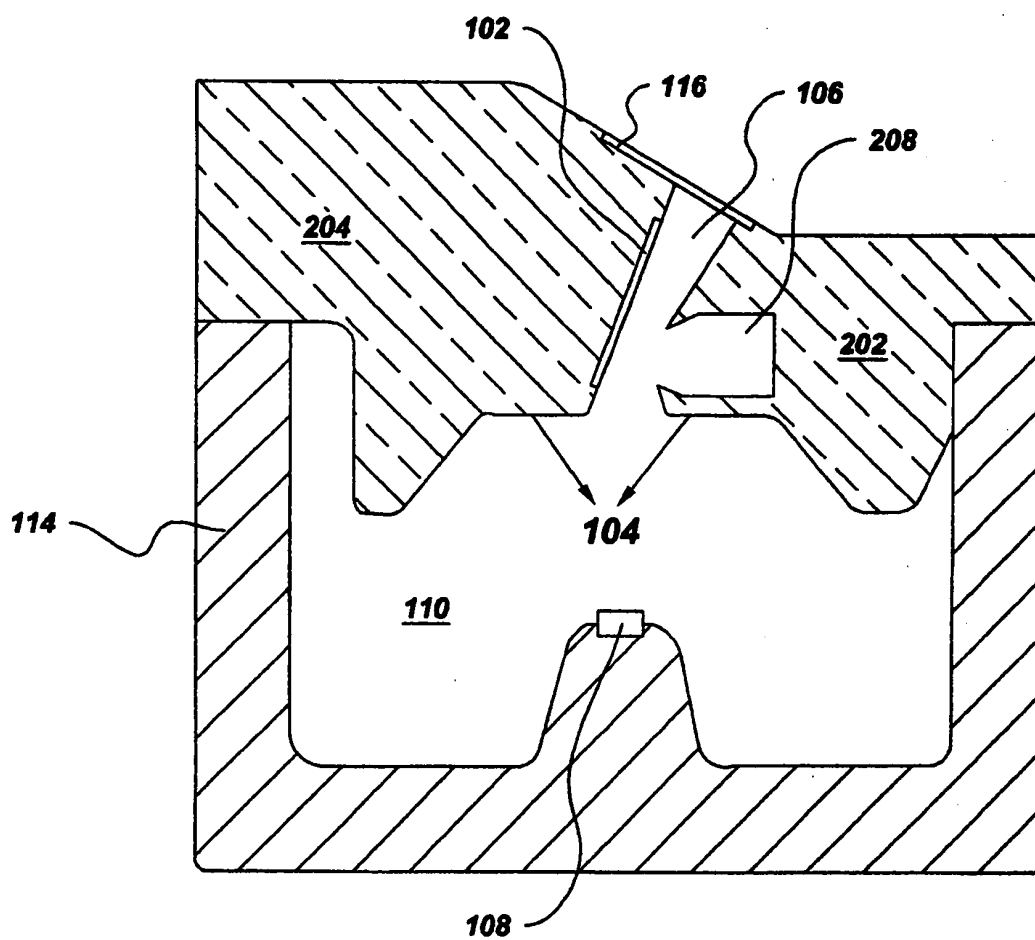


Fig 7

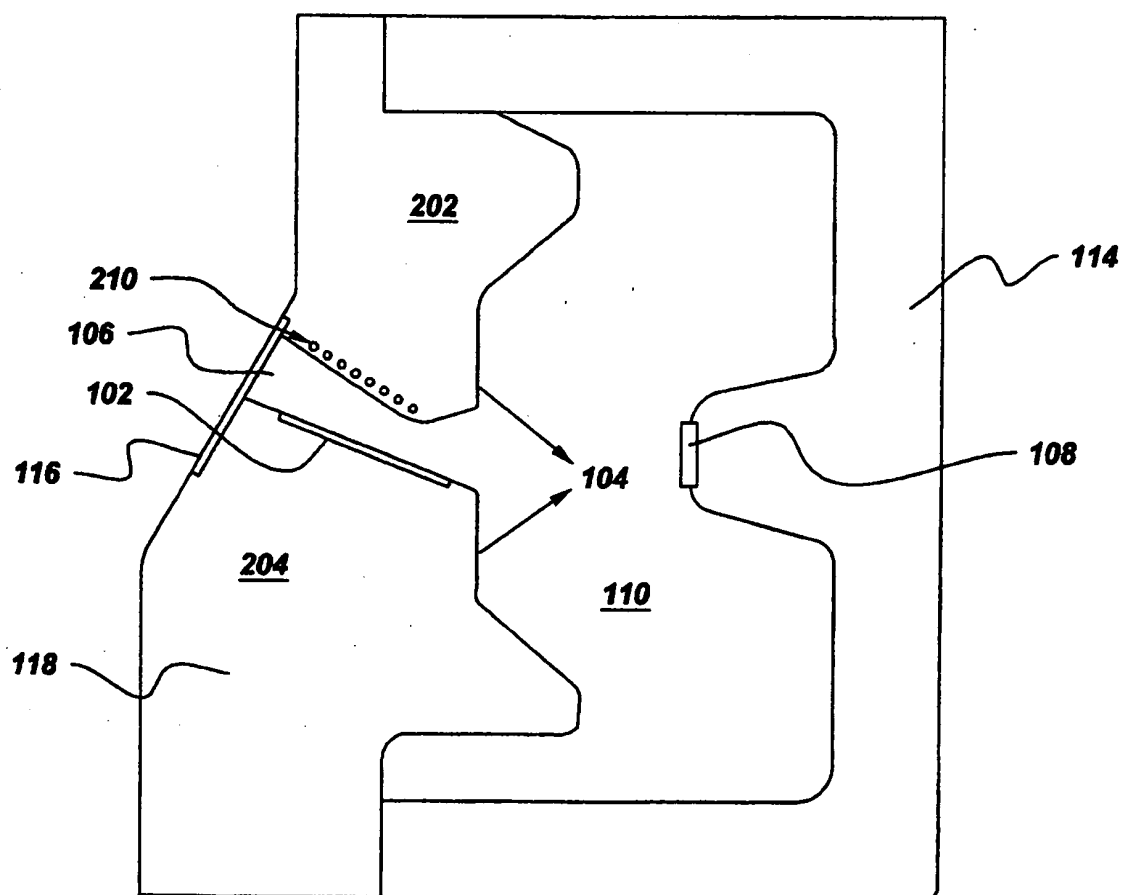


Fig 8

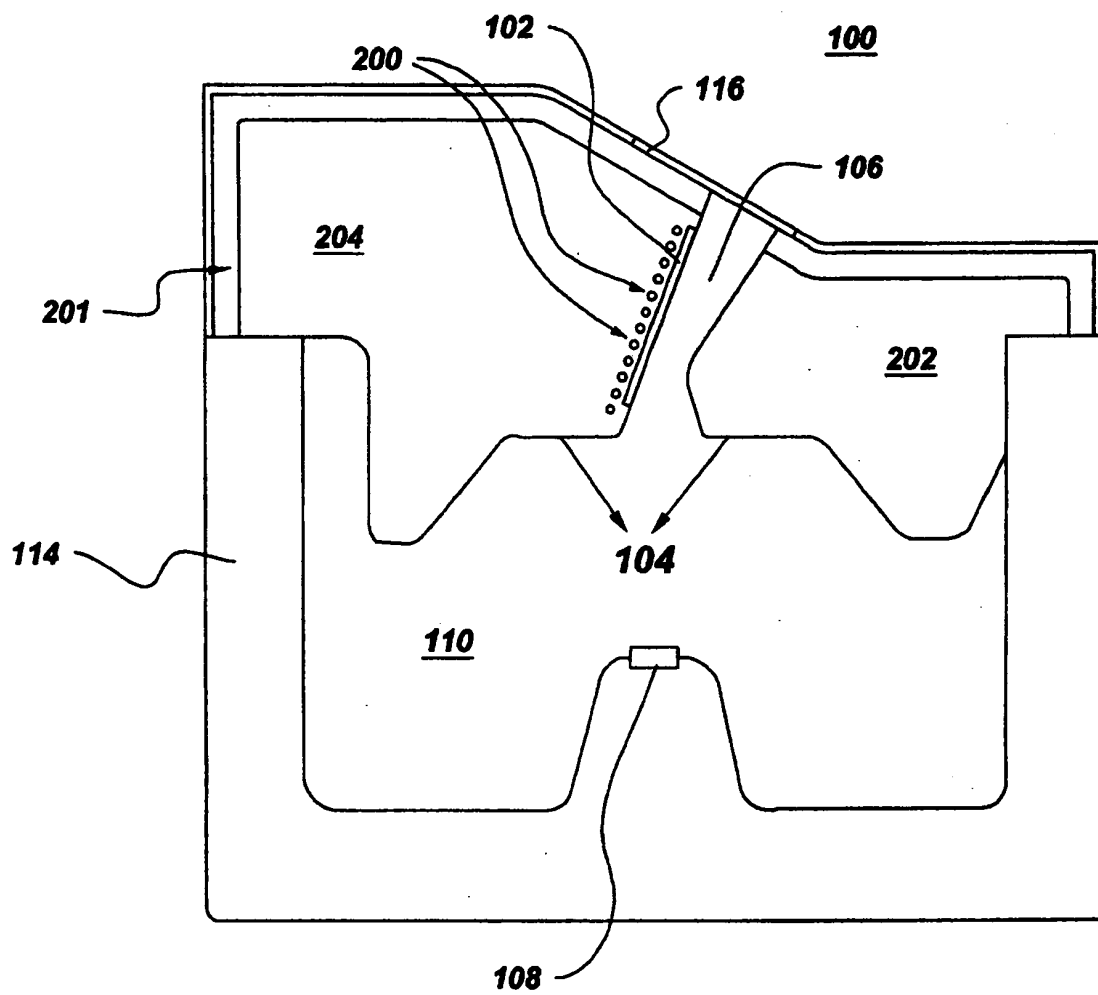


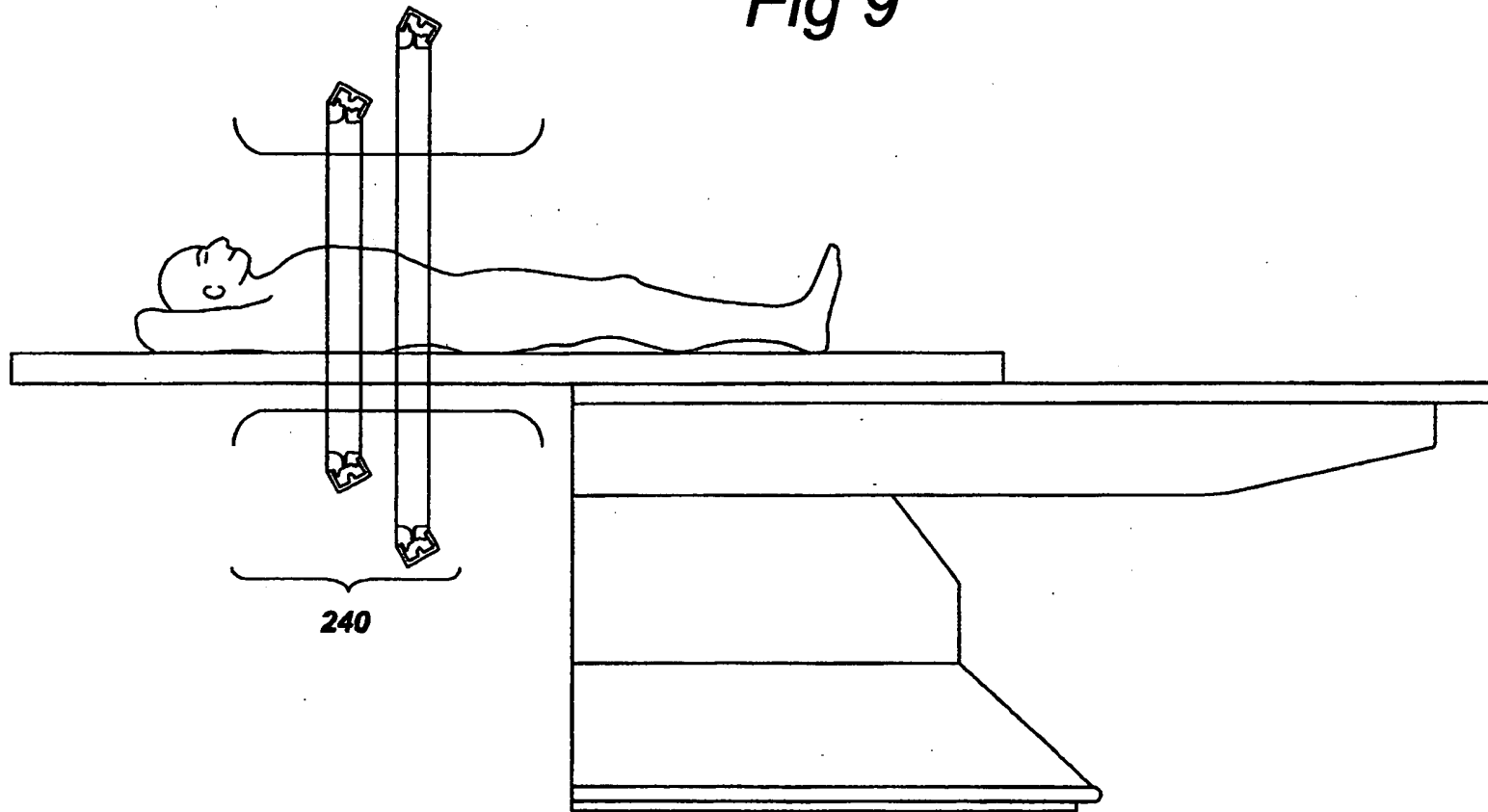
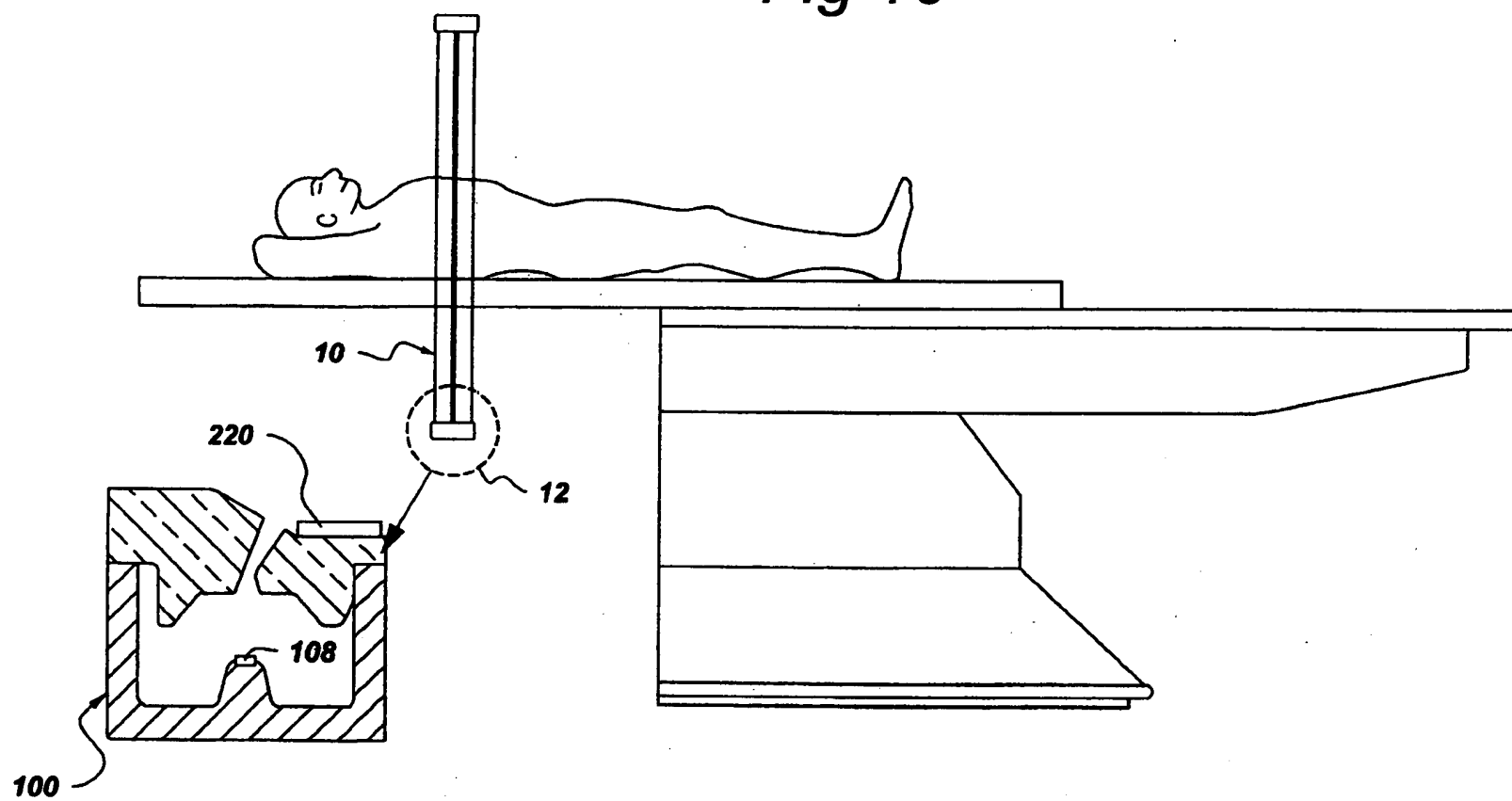
Fig 9

Fig 10



RAPPORT BETREFFENDE HET ONDERZOEK NAAR DE STAND VAN DE TECHNIEK

Octroolaanvraag Nr.:

NO 135442

NL 1026220

VAN BELANG ZIJNDE LITERATUUR			
Categorie	Vermelding van literatuur met aanduiding voor zover nodig, van speciaal van belang zijnde passages	Van belang voor conclusie(s)Nr.:	Internationale classificatie
A	US 5 654 995 A (FLOHR ET AL) 5 augustus 1997 (1997-08-05) * het gehele document *	1-10	A61B6/03
A	US 5 764 722 A (VOSS ET AL) 9 juni 1998 (1998-06-09) * het gehele document *	1-10	
			Onderzochte gebieden van de techniek
			A61B
Indien gewijzigde conclusies zijn ingediend, heeft dit rapport betrekking op de conclusies ingediend op :			
Plaats van onderzoek 's-Gravenhage		Datum waarop het onderzoek werd voltooid 1 Maart 2005	Vooronderzoeker (EOB) Manshot, J
CATEGORIE VAN DE VERMELENDE 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 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 : andere octrooi-publicatie maar gepubliceerd op of na indieningsdatum D : in de aanvraag genoemd L : om andere redenen vermelde literatuur & : lid van dezelfde octrooifamilie, corresponderende literatuur document			

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

NO 135442
NL 1026220

Het aanhangsel bevat een opgave van elders gepubliceerde octrooiaanvragen of octroolen (zogenaamde leden van dezelfde octroofamilie), die overeenkomen met octroolschriften 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 het Bureau voor de Industriële
eigendom gegarandeerd; de gegevens worden verstrekt voor Informatiedoeleinden.

01-03-2005

In het rapport genoemd octroolgeschrift		Datum van publicatie		Overeenkomend(e) geschrift(en)	Datum van publicatie
US 5654995	A	05-08-1997	DE	4413689 C1	08-06-1995
			JP	7294456 A	10-11-1995
US 5764722	A	09-06-1998	DE	19617131 A1	06-11-1997