



⑪ 1034671

⑫ C OCTROOI²⁰

Int.Cl.:
G06T11/00 (2006.01)

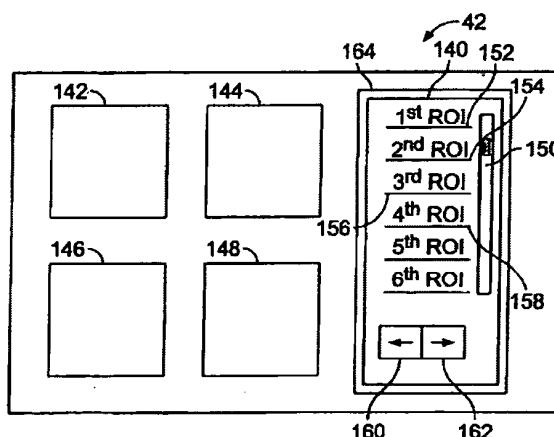
45 Uitgegeven:
02.06.2009

73 Octrooihouder(s):
**General Electric Company te Schenectady,
New York, Verenigde Staten van Amerika
(US).**

72 Uitvinder(s):
John Vernon Skinner te New Berlin, Wisconsin (US).
Gopal Biligeri Avinash te New Berlin, Wisconsin (US).
Saad Ahmed Sirohey te Pewaukee, Wisconsin (US).
Patricia Le Nezet te Le Pecq (FR).
Sandeep Dutta te Waukesha, Wisconsin (US).
DeAnn Marie Haas te Port Washington, Wisconsin (US).

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

57 De uitvinding verschaft een werkwijze voor het verwerken van stellen data van gecomputeriseerde tomografie (GT), en omvat het identificeren van van belang zijnde zones binnen een stel CT data. De van belang zijnde zones worden gerangschikt op basis van een vergelijking met ten minste één vooraf bepaalde parameter. De rangschikking bepaalt een niveau van belang voor de van belang zijnde zones ten opzichte van elkaar. Op een display wordt een lijst van de van belang zijnde zones weergegeven, waarin de lijst de van belang zijnde zones aangeeft op basis van een daarbij behorend niveau van belang. De van belang zijnde zones kunnen worden gekozen met een gebruikerinterface.



NL C 1034671

Dit octrooi is verleend ongeacht het bijgevoegde resultaat van het onderzoek naar de stand van de techniek en schriftelijke opinie. Het octrooischrift wijkt af van de oorspronkelijk ingediende stukken. Alle ingediende stukken kunnen bij Octrooiencentrum Nederland worden ingezien.
Octrooiencentrum Nederland is een agentschap van het ministerie van Economische Zaken.

Werkwijze en stelsel voor het automatisch identificeren en weergeven van afbeeldingen van plaque in lichaamsvaten

De onderhavige uitvinding heeft in het algemeen betrekking op het verwerken van
5 stellen data van computertomografie (CT) en meer in het bijzonder op het bepalen van optimale afbeeldingen van structuren zoals neerslag van plaque in lichaamsvaten.

Hartfalen is de doosoorzaak van meer dan 500.000 personen per jaar in de USA en, globaal, van veel meer personen. Het grootste gedeelte van het overlijden wordt veroorzaakt door ziekte aan de coronaire vaten, en de voornaamste oorzaak is de opbouw van plaque,
10 zoals zachte plaque en het scheuren daarvan, en ook van harde plaque, zoals kalkneerslag.

Plaqueneerslag is geanalyseerd voor wat betreft afmeting, locatie en samenstelling. Coronaire plaque is, volgens de schaal van Stary, onderverdeeld in zes klassen. In het algemeen is men het er over eens dat het cruciaal is de plaque in de stadia 4 en 5 te kunnen bepalen. Op dat niveau vormt de plaque kritisch gevoelige plaque die kan leiden tot het scheuren en vrijkomen van de plaque, leidend tot verstopping en myocardiale infarcten.
15

De nieuwste scantechnieken, zoals Volume Computed Tomography (VCT) en de daarmee gepaard gaande verbetering in spatiale en temporale resolutie hebben het mogelijk gemaakt een contraststudie van het hart uit te voeren die wordt "gepoort" voor het ondervangen van de beweging van het hart. Gebruik makend van deze beelden is het mogelijk zachte
20 plaque te onderscheiden van het lumen (de wand van het vat) en kalkneerslag. De van belang zijnde zones (ROIs) waarbinnen zich de plaqueneerslagen bevinden zijn klein, en het bepalen van de gewenste oriëntatie van de ROI om de neerslag en andere van belang zijnde structuren binnen het vat het beste te kunnen zien, is tijdrovend. Er kunnen vele plaqueneerslagen aanwezig zijn in het navigeren door het stel beelddata voor het bekijken van alle maar
25 wel de belangrijkste neerslagen voor identificatie van de meest kwetsbare kan veel tijd en hulpbronnen vergen.

Er bestaat dan ook behoefte aan automatisering van het lokaliseren en weergeven van neerslagen in een vat. Bepaalde uitvoeringsvormen van de onderhavige uitvinding zijn bedoeld daaraan te voldoen en andere doeleinden zullen blijken uit de nuvolgende beschrijving en tekening.
30

In één uitvoeringsvorm van een werkwijze voor het verwerken van computertomografie (CT) datastellen, het identificeren van van belang zijnde zones ("region of interest")(ROI) in een CT datastel. De ROIs worden gerangschikt op basis van een vergelijking met ten minste één vooraf bepaalde parameter. Het rangschikken bepaalt een niveau van belang voor de
35 ROIs ten opzichte van elkaar. Een lijst van de ROIs wordt op een display weergegeven, en deze lijst geeft de ROIs aan op basis van een daarmee samenhangend niveau van belang. De ROIs kunnen met een gebruikersinterface worden gekozen.

In een andere uitvoeringsvorm omvat een stelsel voor het verwerken van beelden een

processor identificerend ROI waarin beelddata met een diagnostisch stel data wordt vergeleken. Een prioriteit verschaffende module is gekoppeld met de processor voor het creëren van een prioriteitslijst van de ROIs op basis van een kwetsbaarheidsscore die samenhangt met elk van de ROIs. Een optimaal zichtmodule is gekoppeld met de processor en de prioriteit
5 definiërende module voor het bepalen van de optimale zichthoek voor elk van de ROIs op basis van de beelddata binnen de ROI.

In een andere uitvoeringsvorm omvat een werkwijze voor het verwerken van beelddata het identificeren van ROIs bevattende beelddata binnen een diagnostisch dataset. Een prioriteitslijst van de ROIs wordt gevormd op basis van een kwetsbaarheidsscore samenhangend met elk van de ROIs. Een optimale zichthoek wordt bepaald voor elk van de ROIs op
10 basis van de beelddata aanwezig in die ROI.

De werkwijze volgens de uitvinding is gedefinieerd in conclusie 1. Verdere voorkeursuitvoeringsvormen daarvan zijn gedefinieerd in de conclusies 2 t/m 8.

Een stelsel voor het verwerken van beelden volgens de uitvinding is gegeven in conclusie 9. Voorkeursuitvoeringsvormen daarvan zijn gegeven in de conclusies 10 t/m 12.
15

Voorts verschaft de uitvinding een werkwijze voor het verwerken van beelden zoals gedefinieerd in conclusie 13. Voorkeursuitvoeringsvormen daarvan zijn gegeven in de conclusies 14 t/m 20.

De uitvinding wordt toegelicht aan de hand van de tekening.

Fig. 1 toont een perspectivische afbeelding van een met behulp van computertomografie (XT) beelden vormend stelsel volgens de uitvoeringsvorm van de onderhavige uitvinding.
20

Fig. 2 toont een blokschema van het stelsel volgens fig. 1.

Fig. 3 toont een werkwijze voor het automatisch creëren van een prioriteitslijst van van belang zijnde zones (ROIs) binnen een CT dataset volgens een uitvoeringsvorm van de uitvinding.
25

Fig. 4 toont een werkwijze voor het automatisch berekenen van optimale zichthoeken van weer te geven beschadigingen, dit in overeenstemming met een uitvoeringsvorm van de uitvinding.

Fig. 5 toont een display met een interface voor het weergeven van de prioriteitslijst van de ROIs en meerdere zichtpoorten, dit volgens een uitvoeringsvorm van de onderhavige uitvinding.
30

Fig. 6 toont geoptimaliseerde afbeeldingen van ROIs met een beschadiging, zoals een neerslag van plaque, in een vat, dit in overeenstemming met de onderhavige uitvinding.

Fig. 7 toont een geoptimaliseerde afbeelding van een andere ROI met een vat met aftakpunt en eerste en tweede aftakende vaten, dit volgens een uitvoeringsvorm van de uitvinding.
35

De uitvinding en de nuvolgende gedetailleerde beschrijving van bepaalde uitvoerings-

vormen daarvan zal beter worden begrepen wanneer wordt verwezen naar de bijgaande tekening. Voor zover de tekening functionele blokken van verschillende uitvoeringsvormen toont, zijn deze functionele blokken niet noodzakelijkerwijs een indicatie van een onderverdeling tussen hardwarematige ketens. Een van de functionele blokken (zoals processoren geheugens) kunnen zijn geïmplementeerd met één enkel deel hardware (bijvoorbeeld een algemene signaalprocessor, een willekeurig toegankelijk geheugen, een harde schijf etc.). De programma's kunnen zijn op zich staande programma's, doch kunnen ook zijn opgenomen als subroutines in een operating system, en zij kunnen ook functies zijn van geïnstalleerde pakketten software. Het zal duidelijk zijn dat de verschillende uitvoeringsvormen niet zijn beperkt tot datgene wat in de tekening is getoond.

Fig. 1 toont een algemene afbeelding van een stelsel 10 voor computertomografie. Het stelsel 10 heeft een portaal 12 dat representatief is voor een CT beeldvormend stelsel van de derde generatie. Fig. 2 toont een blokschema van het stelsel volgens fig. 1 en wordt in het hiernavolgende besproken in combinatie met fig. 1.

Het portaal 12 heeft een bron 14 van röntgenstralen die röntgenstralen 16 werpt op een detectorreeks 18 aan de daartegenover gelegen kant van het portaal 12. De detectorreeks 18 is gevormd uit een aantal detectorrijen (niet getoond) met daaronder detectorelementen 20 die in combinatie de röntgenstralen detecteren welke gaan door het object, zoals de patiënt 22. Elk detectorelement 20 levert een elektrisch signaal dat de intensiteit representeert van de opvallende bundel röntgenstralen en daarmee ook van de verzwakking van de bundel wanneer deze de patiënt 22 doorloopt. Tijdens een scan voor het verkrijgen van de projectiedata van de röntgenstralen bewegen het portaal 12 en de daarop aangebrachte componenten rond een rotatiecentrum 24. Fig. 2 toont een enkele rij detectorelementen 20 (dus een detectierij). Echter omvat de uit meerdere plakken bestaande detectorreeks 18 een aantal parallelle detectorrijen met detectie-elementen 20, zodanig dat de projectiedata corresponderend met een aantal quasi parallelle of parallelle plakken simultaan tijdens een scan kan worden verkregen.

De rotatie van het portaal 12 en de werking van de bron 14 van de röntgenstralen wordt bestuurd door een besturend mechanisme 26 van het CT stelsel 10. Het besturend mechanisme 26 heeft een besturing 28 van de röntgenstraling welke vermogens- en tijdsignalen levert aan de bron 14 van de röntgenstralen en een besturing 30 voor de motor van het portaal welke de rotatiesnelheid en de positie van het portaal 12 bestuurt. Een ndt-acquisitiestelsel (DHS) 32 in het besturend mechanisme bemonstert analoge data van de detectie-elementen 20 en zet de data om in gedigitaliseerde signalen voor verdere bewerking. Een beeldreconstructor 34 ontvangt bemonsterde en gedigitaliseerde röntgenstralendata van de DHS 32 en voert een zeer snelle beeldreconstructie uit. Het gereconstrueerde beeld wordt als invoer toegevoerd aan een processor 36 die het beeld opslaat in het geheugen 38.

De processor 36 ontvangt commando's en aftastparameters van een bediener via een gebruikersinterface 40 dat samenwerkt met invoerinrichtingen zoals een toetsenbord, een muis, een volgkogel en dergelijke. Een display 42 maakt het de gebruiker mogelijk het gereconstrueerde beeld en andere data van de processor 36 te bekijken. Optioneel kan de invoer van de gebruiker geschieden via een aanrakinggevoelig scherm. De door de gebruiker geleverde commando's en parameters worden door de processor 36 gebruikt voor het leveren van besturende signalen en informatie aan de DHS 32, de röntgenstralenbesturing 28 en de besturing 30 van de portaalmotor. Bovendien bedient de processor 36 een besturing 44 voor de tafelmotor die een gemotoriseerde tafel 46 bestuurt voor het positioneren van de patiënt 22 ten opzichte van het portaal 12. In het bijzonder beweegt de tafel 46 delen van de patiënt 22 door de opening 48 van het portaal.

In één uitvoeringsvorm omvat de processor 36 een inrichting 50, bijvoorbeeld een floppy disk drive of een CD ROM drive voor het uitlezen van instructies en/of data uit een computer leesbaar medium 52, zoals een floppy disk of een CD ROM. In een andere uitvoeringsvorm voert de processor 36 instructies uit die zijn opgeslagen in firmware. De processor 36 is geprogrammeerd voor het uitvoeren van de daarin beschreven functies en, zoals hier gebruikt, is de benaming processor niet beperkt tot uitsluitend de geïntegreerde ketens die in de stand van de techniek met processor worden aangeduid, doch verwijst in de ruimste zin naar computers, processoren, microcontrollers, microcomputers, programmeerbare logische controllers, voor een bepaalde applicatie specifieke geïntegreerde ketens en andere programmeerbare ketens, en deze benamingen worden door elkaar gebruikt.

Een prioriteitsmodule 54 is aangebracht binnen het geheugen 38 voor het bepalen van een prioriteitlijst van beschadigingen of van belang zijnde zones op basis van gewenste parameters binnen een CT stel data. De prioriteitlijst kan worden gekozen, zoals bijvoorbeeld een lijst bookmarks, welke een prioriteit kunnen krijgen of kunnen zijn gerangschikt op grond van factoren zoals kwetsbaarheid, percentage van occlusie, mate van uitbreiding van een beschadiging van een vatwand, en ook andere factoren. Wanneer de gebruiker een bookmark kiest, berekent een optimale afbeeldingmodule 56 automatisch een optimale afbeelding voor de aangegeven data.

Het zal duidelijk zijn dat de processor 36 het geheugen 38 het gebruikerinterface 40 en het display 42 gescheiden van het stelsel 10 kunnen zijn ten behoeve van de verwerking van de data. De verkregen sets CT data kan worden overgedragen via een netwerk, internet, een draagbare schijf en dergelijke, om te worden verwerkt op een plaats die is gescheiden van het stelsel 10.

Fig. 3 toont een werkwijze voor het automatisch creëren van een prioriteitslijst van van belang zijnde zones (ROIs) binnen een set CT data. In stap 100 segmenteert de processor 36 de set CT data voor het lokaliseren van de complete boom die betrekking heeft op een coronair vat. Alternatief kan ook een ander deel van de anatomie worden afgebeeld, zoals

randvaten in de ledematen en de vatboom en de halsslagaderboom. Hoewel hier sprake is van de set CT data, kan de prioriteitsstelling ook zijn gericht op gesegmenteerde stellen data die zijn verkregen met andere modaliteiten.

In stap 102 definieert de processor 36 de van belang zijnde zones binnen de vatboom.

- 5 Een analyse van de set CT data is mogelijk voor het automatisch detecteren van beschadiging zoals neerslag van harde en zachte plaque. De van belang zijnde zones kunnen dan zijn gebaseerd op de data binnen dit stel CT data, zoals afhankelijk van de afmeting van een neerslag, de samenstelling van een neerslag en een aanwezigheid van meer dan één neerslagen binnen een vooraf bepaalde zone en gescheiden over een vooraf bepaalde afstand.
- 10 Van belang zijnde zones kunnen ook vooraf worden bepaald, zoals door het automatisch onderverdelen van de gesegmenteerde vatboom in zones op basis van aftakkingen, een vooraf bepaald maximum of minimum afmeting van een van belang zijnde zone, door de gebruiker gedefinieerde van belang zijnde vaten en dergelijke.

- In stap 104 voert de processor 36 een bepaling van de kwetsbaarheid uit door het
- 15 vergelijken van de van belang zijnde zones met tenminste één vooraf bepaald parameter. De score op basis van de kwetsbaarheid kan een of meer factoren in aanmerking nemen om te bepalen of de neerslag een laag, gemiddeld of een hoog risiconiveau is voor de patiënt 22, zoals door een dislocatie of occlusie op basis van afmeting, plaats of samenstelling. De vooraf bepaalde parameters kunnen de plaats van een neerslag ten opzichte van andere anato-
- 20 mische merktekens, de afmeting of volume van een neerslag, grootte of piekafstand van een neerslag ten opzichte van het oppervlak van een vat, de samenstelling van een neerslag, de plaats van een neerslag ten opzichte van een aftakkend vat, de beweging van weefsel nabij een neerslag, de intensiteit van voxels binnen de van belang zijnde zone etc. Voor wat betreft neerslagen uit calcium of harde plaque kan een kwetsbaarheidsscore worden bepaald die is
- 25 een aggregatie van de hounsfield getallen voor de plaqueneerslag, vervolgens vergeleken met een vooraf bepaalde score die een indicatie van het risico geeft.

- In stap 106 voert de prioriteit bepalende module een rangschikking uit van de van belang zijnde zones op basis van de kwetsbaarheidsscore die is bepaald in stap 104. De van belang zijnde zones kunnen zijn gerangschikt van meest kwetsbare, dus de beschadiging
- 30 en/of de van belang zijnde zones die het hoogste potentiële risico voor de patiënt 22 vormen, tot de minst kwetsbare. Binnen een enkel stel CT data kunnen er vele van belang zijnde zones zijn die vroeger een overweldigende hoeveelheid data leverden welke de gebruiker moest analyseren. Door het rangschikken van de van belang zijnde zones kan de gebruiker de meest kwetsbare beschadigingen eerst onderzoeken in plaats van te zoeken naar de
- 35 meest kwetsbare beschadigingen en dan manueel de beschadigingen te rangschikken. Als optie kan de prioriteit bepalende module 54 een substel van van belang zijnde zones identificeren waarin de van belang zijnde zones wordt aangegeven die het meest kwetsbaar zijn. Het aantal van belang zijnde zones binnen dit substel kan vooraf zijn of kan zijn gebaseerd

op basis van het percentage van het totale aantal gedetecteerde van belang zijnde zones. Optioneel kan de prioriteitsmodule 54 de van belang zijnde zones organiseren in een aantal subgroepen op basis van de kwetsbaarheidsscore, bijvoorbeeld in drie subgroepen. Alle van de van belang zijnde zones binnen een subgroep kunnen hetzelfde nummer en displaykleur krijgen, of kunnen worden voorzien van een andere indicator om het niveau van kwetsbaarheid aan te geven.

In stap 108 creëert de prioriteitsmodule 54 een op prioriteit gerangschikte lijst van van belang zijnde zones, dit in volgorde van kwetsbaarheid of gebaseerd op een niveau van belang. De prioriteitslijst kan dwarsverwijzingen bevatten naar anatomische informatie binnen een anatomische atlas of kan het vat en/of een anatomische locatie van de van belang zijnde zone definiëren. De prioriteitenlijst wordt gebruikt voor het verschaffen van een interface via hetwelk de gebruiker gemakkelijk bepaalde van belang zijnde zones kan kiezen en bekijken.

Optioneel kan in stap 110 de optimale zichtmodule 56 optimale zichthoeken bepalen voor een onderstel, zo geïdentificeerd, van alle van belang zijnde zones welke hierna nog zal worden besproken. De berekende optimale zichthoeken kunnen dan worden opgeslagen in de digitale file die behoort bij de patiënt 22 in het geheugen 38. De optimale zichthoeken kunnen later gemakkelijk worden opgevraagd en, zoals hierna te bespreken, kan dan een optimale afbeelding worden weergegeven.

Fig. 4 toont een werkwijze voor het automatisch berekenen van optimale zichthoeken van weer te geven beschadigingen. Een optimale zichthoek kan zijn gebaseerd op de inhoud van de beelddata binnen de van belang zijnde zone, en is voor elke van belang zijnde zone typisch uniek. Het kan voor de gebruiker zeer tijdrovend zijn alle beelddata te doorlopen voor het vinden van de optimale zichthoek. Door het automatisch presenteren van een optimaal zicht op basis van de optimale zichthoek kan de gebruiker snel het beeld evalueren en de gewenste berekeningen en metingen uitvoeren.

In stap 120 presenteert de prioriteitsmodule 54 althans een gedeelte van de op prioriteit gerangschikte lijst van van belang zijnde zones of beschadigingen aan de gebruiker, dit op het display 42. Fig. 5 toont het display 42 met een interface 164 dat de volgens de prioriteit gerangschikte lijst van van belang zijnde zones weergeeft met eerste, tweede, derde t/m n-de zichtkaders 142, 144, 146 en 148. Het interface 164 kan zijn een grafisch interface dat de mogelijkheid heeft de gebruiker een interactie te laten uitvoeren met de prioriteitslijst van de van belang zijnde zones. In dit voorbeeld geeft het interface 164 aan een gemarkeerde lijst 140.

De gemarkeerde lijst 140 kan op elk willekeurig punt op het display 42 worden weergegeven en kan een variëteit van afmetingen hebben. De merktekens binnen de lijst 140 kunnen "levend" zijn zodanig dat de gebruiker een of meer van de gebruikersinterfaces kan kiezen, bijvoorbeeld door het klikken op de tekst met een muis of het aanraken van de tekst wanneer het display 42 aanrakinggevoelig is. Alternatief kan een selectie worden gemaakt

met spraakcommando's. De gebruiker kan de lijst 140 slepen naar een andere positie, gebruikmakend van het gebruikerinterface 40, kan de afmeting van het displayvenster veranderen en kan door de van belang zijnde zones en beschadigingen weergegeven op de lijst 140 lopen door het gebruiken van de scrollbar 150. Optioneel kunnen de pijlen 160 en 162 worden gebruikt voor het naar achteren en naar voren stappen om te gaan door de lijst 140.

Alternatief kan de gemerkte lijst 140 worden gepresenteerd in elk ander gebruikerinterfaceformaat of combinatie van formaten zoals een omlaagtrekmenu, individuele tabs, grafisch gepresenteerd op een 3D model of weergegeven op een tweede monitor apart van de display 42. De bookmark binnen de gemarkeerde lijst 140 kunnen ook zijn gepresenteerd in subgroepen op basis van anatomische locatie en kwetsbaarheid. Elk van de bookmarks kan worden weergegeven met een volgnummer of met een kleur die een toegekend niveau van prioriteit aangeeft.

In stap 122 in fig. 4 kiest de gebruiker een van belang zijnde zone met behulp van het gebruikersinterface 40, zoals de eerste van belang zijnde zone 152. In stap 124 berekent de module 56 voor de optimale weergave ten minste één sleutel of optimale zichthoek voor het weergegeven van de eerste van belang zijnde zone 152. De optimale zichthoek wordt bepaald op basis van de context van de beelddata binnen deze eerste van belang zijnde zone 152 en wijst op een vlak dat gaat door een ideaal punt van de beschadiging of een ander anatomie-deel in de eerste van belang zijnde zone. De module 56 voor de optimale afbeelding kan potentiële afbeeldingen analyseren met verschillende hoeken door de eerste van belang zijnde zone 152 voor het bepalen van de optimale zichthoek. Deze optimale zichthoek kan zijn gebaseerd op een gewenste afbeelding van een of meer van de beschadigingen binnen de eerste van belang zijnde zone 152, een ideaal punt of een vlak dat aangeeft een piek of een hoogtepunt van een plaqueneerslag, een vlak met een maximale occlusie binnen een vat, en de grootste dwarsdoorsnede van een aftakkend vat.

Het is mogelijk dan meer dan één sleutelafbeelding gewenst is op basis van de beschadiging en de anatomie binnen een van belang zijnde zone. Wanneer deze bijvoorbeeld een aftakkend vat omvat, kan de module 56 voor de optimale afbeelding een eerste optimale zichthoek berekenen voor het weergegeven van de grootste dwarsdoorsnede van het aftakkend vat en een tweede optimale zichthoek voor het weergegeven van de piek van de plaqueneerslag. Wanneer er meer dan één plaqueneerslag aanwezig is in de betreffende zone, kan de module 56 voor de optimale afbeelding optimale zichthoeken berekenen voor elk van de plaqueneerslagen.

In stap 126 toont de processor 36 ten minste één optimale afbeelding op basis van de ten minste een optimale zichthoek in ten minste één kader op het display 42. De optimale afbeelding kan zijn in een reформаat of een volume gevende afbeelding, die eerder lokaal dan globaal is geoptimaliseerd. De optimale afbeelding kan ook zijn een reформаatafbeelding die een geometrisch ware representatie is van de anatomische data. De gebruiker kan gemakke-

lijk metingen en berekeningen op deze afbeelding uitvoeren. Zo kan bijvoorbeeld volgens fig. 5 de gebruiker de eerste van belang zijnde zone 152 kiezen uit de gemarkeerde lijst 140 en de module 56 voor de optimale afbeelding berekent dan de optimale zichthoek voor het weergeven van de beschadiging in deze eerste van belang zijnde zone, en vervolgens toont de processor 56 de optimale afbeelding op basis van de optimale zichthoek in het eerste kader 142.

Fig. 6 toont optimale afbeeldingen van een van belang zijnde zone met een beschadiging zoals een plaqueneerslag 170 in het vat 172. De module 56 voor de optimale afbeelding berekent een optimale zichthoek op basis van de maximale hoogte of piek van de plaqueneerslag 170, dat het punt is van de grootste verplaatsing van de plaque ten opzichte van de vatwand. Alternatief en wanneer de module 56 voor de optimale afbeelding eerder de optimale zichthoek berekende (zoals in stap 110 in fig. 3) kan de module 56 voor de optimale afbeelding de optimale zichthoek uit het geheugen 38 terughalen. De processor 36 kan eerste en/of tweede optimale afbeeldingen 174 en 176 doen weergeven op basis van de optimale zichthoek wanneer er twee verschillende crossreferentie-afbeeldingen zijn door de piek van de plaqueneerslag 170. De eerste en tweede optimale afbeeldingen 174 en 176 kunnen bijvoorbeeld reformaatafbeeldingen zijn en zijn weergegeven in de eerste en tweede kaders 142 en 144 van het display 42 (fig. 5).

Fig. 7 toont een geoptimaliseerde afbeelding van een andere van belang zijnde zone met een vataftakpunt 180 met eerste en tweede aftakkende vaten 184 en 186. De module 56 voor de optimale afbeelding berekent een optimale zichthoek op basis van de breedste of grootste dwarsdoorsnede van de eerste en tweede aftakkende vaten 184 en 186, die kunnen zijn gebaseerd op de voorwaarde van de kleinste kwadraten. De processor 36 toont dan de optimale afbeelding 182, die in dit voorbeeld is het reformaatvlak met het kleinste vierkant. Alternatief kan de optimale zichthoek zijn gebaseerd op de grootste afstand tussen de vatwanden van ten minste en van de eerste en tweede aftakkende vaten 184 en 186. Alternatief kan de module 86 voor de optimale afbeelding ook andere topologische neerslagplaatsen ten opzichte van andere anatomische locaties binnen het aftakkend vat in aanmerking nemen.

In stap 128 in fig. 4 toont de processor 36 bijbehorende afbeeldingen in één of meer kaders van het display 42. Elke weergegeven afbeelding kan een gemeenschappelijke 3D loper hebben voor een gesynchroniseerd afbeelden, en ook een globale referentie voor alle weergegeven afbeeldingen. De bijbehorende afbeeldingen kunnen elke typisch beschikbare afbeelding zijn of traditionele afbeelding en kunnen globaal zijn geoptimaliseerd. Zo kan bijvoorbeeld een of meer van: een globaal beeld, een vlak beeld, een geometrisch accuraat beeld en een 3D beeld worden weergegeven.

In stap 130 is een interactie met de optimale afbeelding door de gebruiker mogelijk, zo ook met de andere afbeeldingen voor het meten van parameters, het uitvoeren van berekeningen en/of het veranderen van de optimale zichthoek van de optimale afbeelding met het

gebruikerinterface 40. Plaats en samenstelling van plaqueneerslagen kunnen worden gemeten en geanalyseerd met ook de bijbehorende parameters als bloedstroming, diameter en vernauwingen in het vat. De gebruiker kan data opslaan, data invoeren, bevindingen en aanbevelingen opslaan etc. De opgeslagen data kan zijn gekoppeld met de van belang zijnde zone die wordt weergegeven voor gebruik in de toekomst, voor printen en voor bekijken.

In stap 132 komt, wanneer de gebruiker een andere van belang zijnde zone of beschadiging wenst te bekijken, de werkwijze terug naar 122. Anders eindigt de werkwijze. Wanneer een andere van belang zijnde zone of beschadiging wordt gekozen, worden de eerste t/m vierde kaders 142-148 alle ververst met data die betrekking heeft op de lopend gekozen van belang zijnde zone.

In een andere uitvoeringsvorm kan de module 56 voor de optimale afbeelding een of meer optimale zichthoeken automatisch berekenen, zoals voor de eerste zone 152, de tweede zone 154, de derde zone 156 en de vierde zone 158 die zijn bepaald het meest kwetsbaar te zijn. De processor 36 kan dan automatisch de optimale afbeeldingen weergeven die behoren bij de eerste t/m vierde zones 152-158 door middel van de eerste t/m vierde kaders 142-148.

Een technisch effect is het automatisch bepalen van een lijst van prioriteiten van beschadigingen en/of van belang zijnde zones binnen een vatboom van een gesegmenteerd stel CT data. De zones hebben plaqueneerslagen in vaten of andere van belang zijnde structuren. De lijst kan zijn gebaseerd op kwetsbaarheid voor dislocatie van de beschadiging of andere kritische factoren voor de patiënt 22. Een optimale zichthoek wordt automatisch berekend voor elk van de betreffende zones op basis van de context van de beelddata en andere vooraf bepaalde parameters voor het verkrijgen van een optimale afbeelding van de neerslag of enige andere structuur op het display.

COMPONENTENLIJST

	stelsel	10
	portaal.....	12
	bron röntgenstralen.....	14
5	röntgenstralen.....	16
	reeks detectoren	18
	detecterende elementen	20
	patiënt.....	22
	rotatiecentrum.....	24
10	besturend mechanisme.....	26
	besturing röntgenstralen	28
	besturing portaalmotor	30
	data-acquisitiestelsel (DAS)	32
	beeldreconstructor	34
15	processor	36
	geheugen.....	38
	gebruikerinterface	40
	display.....	42
	besturing tafelmotor	44
20	tafel.....	46
	opening portaal	48
	inrichting.....	50
	computer uitleesbaar medium.....	52
	prioriteitsmodule.....	54
25	module optimaal zicht	56
	segment CT datastel.....	100
	onderzoek vatstelsel op beschadiging en/of van belang zijnde zones	102
	bepaal score kwetsbaarheid	104
	rangschik van belang zijnde zones op basis van meest kwetsbare	
30	(meest belangrijke) zones	106
	bereken optimale zichthoek voor alle of voor een substel van	
	van belang zijnde zones en sla deze op.....	110
	presenteer prioriteitlijst van beschadigingen en/of van belang zijnde zones	120
	kies gewenste van belang zijnde zones voor bekijken	122
35	bereken optimale zichthoek	124
	weergave optimale afbeelding met optimale zichthoek in kader	126
	toon bijbehorende afbeeldingen in andere beschikbare kaders	128

	interactie met weergegeven afbeeldingen.....	130
	kies een andere van belang zijnde zone	132
	gemarkeerde lijst.....	140
	eerste zichtkader.....	142
5	tweede zichtkader	144
	derde zichtkader	146
	vierde zichtkader.....	148
	scroll-streep	150
	eerste van belang zijnde zone	152
10	tweede van belang zijnde zone.....	154
	derde van belang zijnde zone	156
	vierde van belang zijnde zone.....	158
	pijl	160
	pijl	162
15	interface	164
	plaqueneerslag	170
	vat.....	172
	eerste optimale afbeelding	174
	tweede optimale afbeelding	176
20	aftakpunt vaten	180
	optimale afbeelding.....	182
	eerste afgetakt vat	184
	tweede afgetakt vat.....	186

GEWIJZIGDE CONCLUSIES

1. Een werkwijze voor het verwerken van stellen data van gecomputeriseerde tomografie (CT), omvattende:

het identificeren van van belang zijnde zones (ROIs) binnen een stel data;

het uitvoeren van een kwetsbaarheidsscore door het vergelijken van de van belang zijnde zones op basis van ten minste één vooraf bepaalde parameter;

het rangschikken van de van belang zijnde zones op basis van de kwetsbaarheidsscore, waarbij de rangschikking een kwetsbaarheid van een patient identificeert van de van belang zijnde zones voor deze zones ten opzichte van elkaar; en

het verschaffen van een prioriteitslijst van deze zones op een display, waarbij de prioriteitslijst is gebaseerd is op een niveau van belang, en waarbij de zones door middel van een gebruikerinterface kunnen worden gekozen.

2. De werkwijze volgens conclusie 1, voorts omvattende het weergeven van ten minste één beeld op basis van een gekozen van belang zijnde zone uit een lijst als resultaat van een selectie die wordt uitgevoerd binnen een gebruikerinterface.

3. De werkwijze volgens conclusie 1-2, voorts omvattende het weergeven van ten minste één geometrisch nauwkeurig beeld op basis van een gekozen van belang zijnde zone uit de lijst als resultaat van een selectie, uitgevoerd binnen het gebruikerinterface.

4. De werkwijze volgens conclusie 1-3, voorts omvattende:

het weergeven van ten minste één geografisch nauwkeurig beeld op basis van een gekozen van belang zijnde zone uit de lijst als resultaat van een selectie uitgevoerd met het gebruikerinterface; en

weergeven van ten minste één tweede beeld representatief voor een globale representatie op basis van de gekozen zone.

5. De werkwijze volgens conclusie 1-4, waarin de van belang zijnde zone omvat een anatomie welke ten minste vaten en plaque binnen de vaten aangeeft, waarbij de rangschikking is gebaseerd op de met de plaque samenhangende kwetsbaarheid.

6. De werkwijze volgens conclusie 1-5, waarin de lijst voorts ten minste omvat: een bookmarklijst, in een venster weergegeven links, een pull-down menu, pijlen, een

anatomisch model, en tabs.

7. De werkwijze volgens conclusie 1-6, voorts omvattende:

het aangeven van een gekozen van belang zijnde zone op een ingang vanuit het
gebruikerinterface, waarbij de gekozen zone anatomie welke wijst op plaque binnen een vat
omvat;

het identificeren van de dwarsdoorsnedeafbeelding welke de grootste verplaatsing
van de plaque ten opzichte van de vatwand heeft; en

het weergeven van de dwarsdoorsnedeafbeelding.

8. De werkwijze volgens conclusie 1-7, voorts omvattende:

het aangeven van een gekozen van belang zijnde zone op basis van een invoer
vanuit het gebruikerinterface, waarbij de gekozen zone anatomie omvat welke wijst op een
vataftakpunt met ten minste eerste en tweede aftakkende vaten;

identificeren van een optimale zichthoek binnen de gekozen zone welke de grootste
afstand aangeeft tussen vatwanden van ten minste één van de eerste en tweede aftakkende
vaten; en

weergeven van een optimale afbeelding op basis van de optimale zichthoek, waarbij
deze optimale zichthoek een geografisch nauwkeurige representatie van de gekozen zone
weergeeft.

9. Een stelsel voor het verwerken van beelden, omvattende:

een processor voor het identificeren van van belang zijnde zones omvattende
beelddata binnen een diagnostisch stel data;

een prioriteit aangevende module, gekoppeld met de processor, welke prioriteit
aangevende module een kwetsbaarheidsscore uitvoert door het vergelijken van de van
belang zijnde zones op basis van ten minste één vooraf bepaalde parameter, en een
prioriteitlijst van de zones creëert op basis van de kwetsbaarheidsscore samenhangend met
elk van deze zones op basis van de kwetsbaarheidsscore; en

een module voor een optimale afbeelding gekoppeld met een processor en de
prioriteitmodule, waarbij de module voor de optimale afbeelding een optimale zichthoek
bepaalt voor elk van de zones op basis van de beelddata binnen de zone.

10. Het stelsel volgens conclusie 9, voorts omvattende een display gekoppeld met
een processor voor het weergeven van een optimale afbeelding op basis van de optimale
zichthoek, welke optimale afbeelding een geometrisch nauwkeurige representatie geeft van
de beelddata binnen een van belang zijnde zone.

11. Het stelsel volgens conclusie 9-10, voorts omvattende:

een display gekoppeld met de processor, welk display een prioriteitlijst van de van belang zijnde zones weergeeft; en

5 een gebruikerinterface voor het kiezen van een zone uit de prioriteitlijst waarbij het display ten minste één op de zone gebaseerde afbeelding weergeeft.

12. Het stelsel volgens conclusie 9-11, waarin de beelddata voorts omvat anatomie

10 welke ten minste vaten en plaque binnen de vaten aangeeft, en waarbij de kwetsbaarheidsscore is gebaseerd op ten minste een kwetsbaarheid geassocieerd met de plaque en een locatie van de plaque ten opzichte van de omringende anatomie binnen het diagnostisch stel data.

13. Een werkwijze voor het verwerken van beelden, omvattende:

15 identificeren van van belang zijnde zones omvattende beelddata binnen een stel diagnostische data;

vormen van een prioriteitlijst van de zones op basis van een kwetsbaarheidsscore samenhangen met elk van de zones; en

20 bepalen van een optimale zichthoek voor elk van de zones op basis van de beelddata binnen de zone.

14. De werkwijze volgens conclusie 13, voorts omvattende:

het markeren van de prioriteitlijst; en

25 weergeven van ten minste een deel van de prioriteitlijst waarbij elk van de van belang zijnde zones binnen de prioriteitlijst met behulp van een gebruikerinterface kan worden gekozen.

15. De werkwijze volgens conclusie 13-14, waarin de beelddata ten minste die van

30 vat en plaqueneerslag binnen het vat bevat en de kwetsbaarheidsscore is gebaseerd op het vrijkomen van de plaqueneerslag van de vatwand.

16. De werkwijze volgens conclusie 13-15, waarin de beelddata ten minste die van

35 één vat en plaqueneerslag in het vat omvat, waarbij de optimale zichthoek is gebaseerd op de grootste verplaatsing van de plaqueneerslag ten opzichte van de wand van het vat.

17. De werkwijze volgens conclusie 13-16, waarin de beelddata ten minste die van

35 één vat en plaqueneerslag binnen het vat omvat en de optimale zichthoek is gebaseerd op

de maximale mate van occlusie in het vat.

18. De werkwijze volgens conclusie 13-17, waarin de beelddata die van een vataftakking omvat met eerste en tweede aftakkende vaten, en de optimale zichthoek is
5 gebaseerd op de grootste afstand tussen de vatwanden van ten minste één van de eerste en tweede aftakkende vaten.

19. De werkwijze volgens conclusie 13-18, waarin de beelddata die van een vataftakking omvat met eerste en tweede aftakkende vaten, en de optimale zichthoek de
10 grootste afstand aangeeft tussen de vatwanden van zowel de eerste als de tweede aftakkende vaten.

20. De werkwijze volgens conclusie 13-19, voorts omvattende:

het accepteren van een invoer vanuit het gebruikerinterface welke een gekozen van
15 belang zijnde zone uit de prioriteitlijst aangeeft;

het weergeven van een geometrisch nauwkeurige representatie van de gekozen zone op basis van de optimale zichthoek; en

het weergeven van ten minste een tweede beeld op basis van de gekozen zone, welk
tweede beeld is ofwel een globaal beeld, danwel een vlak beeld, een geometrisch
20 nauwkeurig beeld of een 3D beeld.

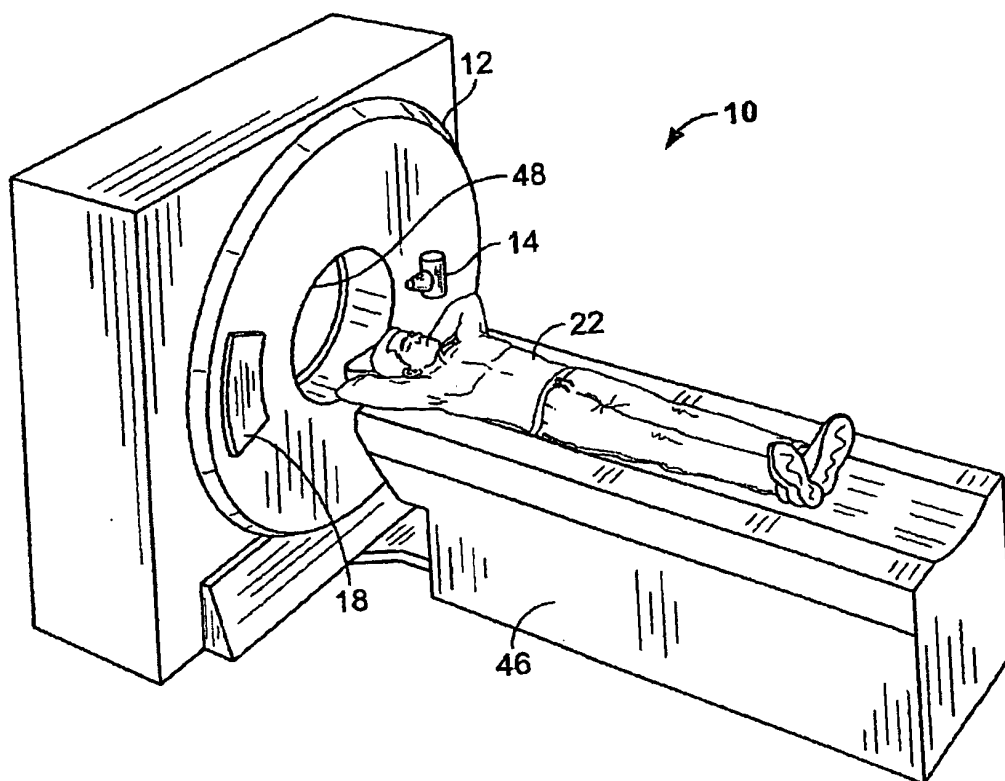


FIG. 1

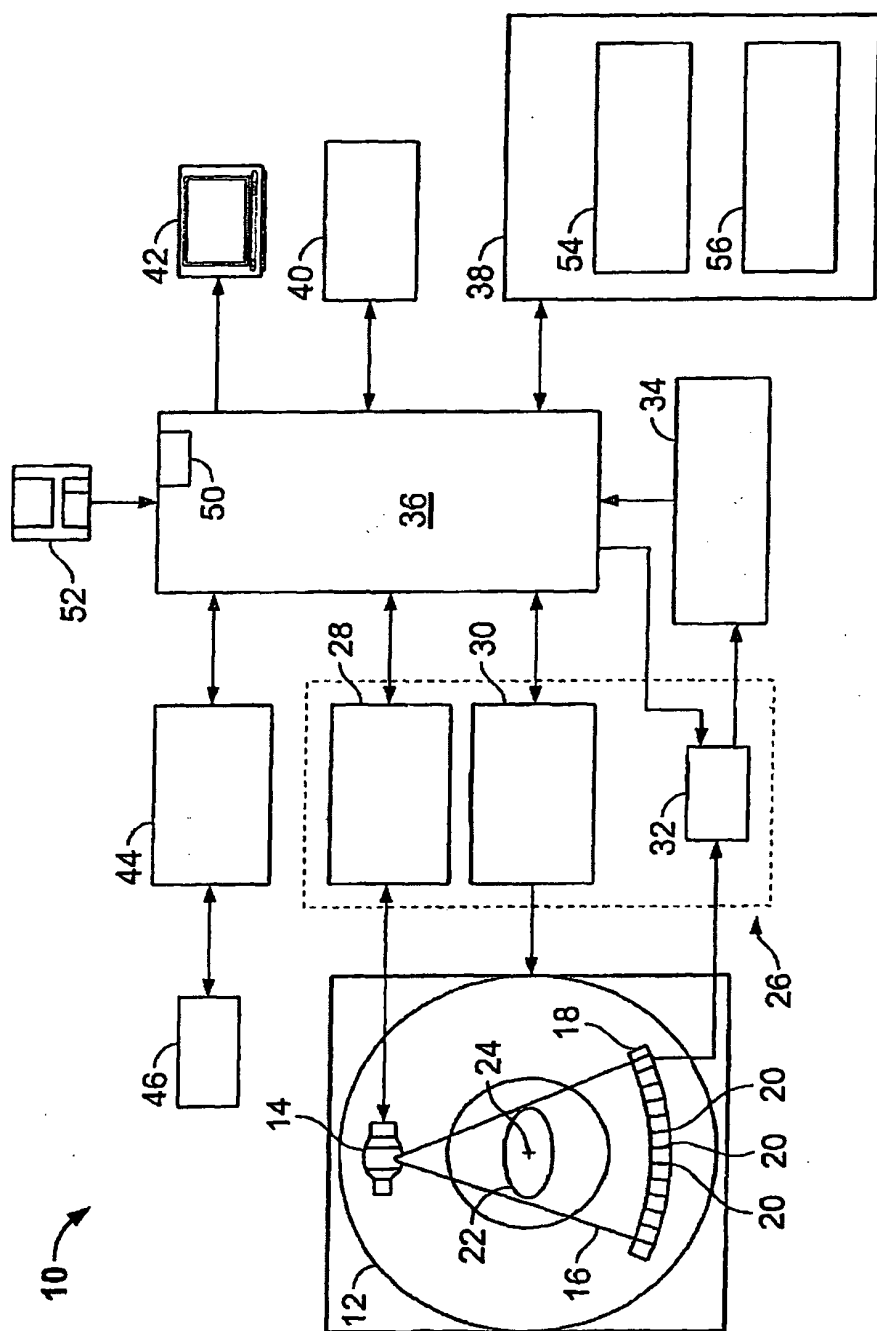


FIG. 2

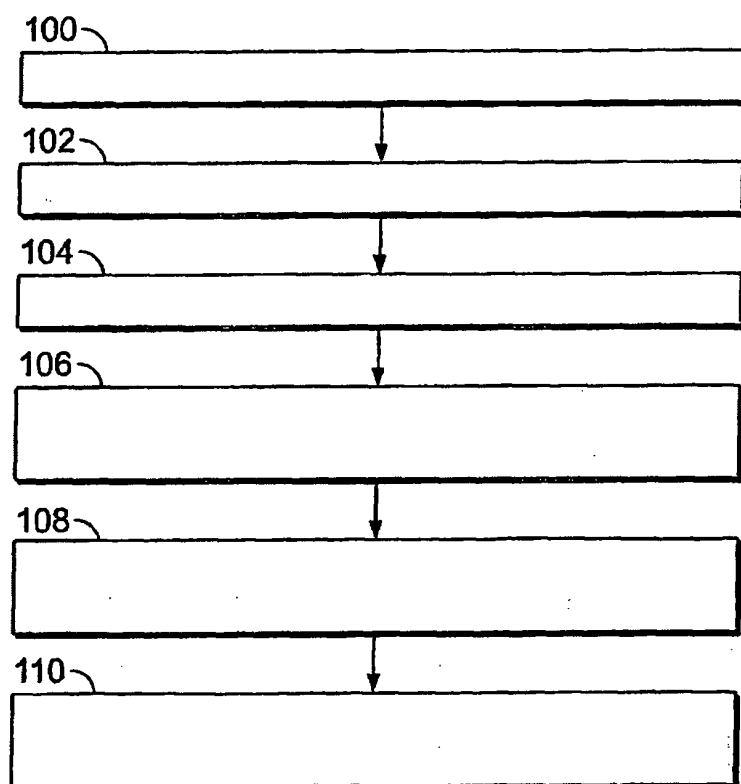


FIG. 3

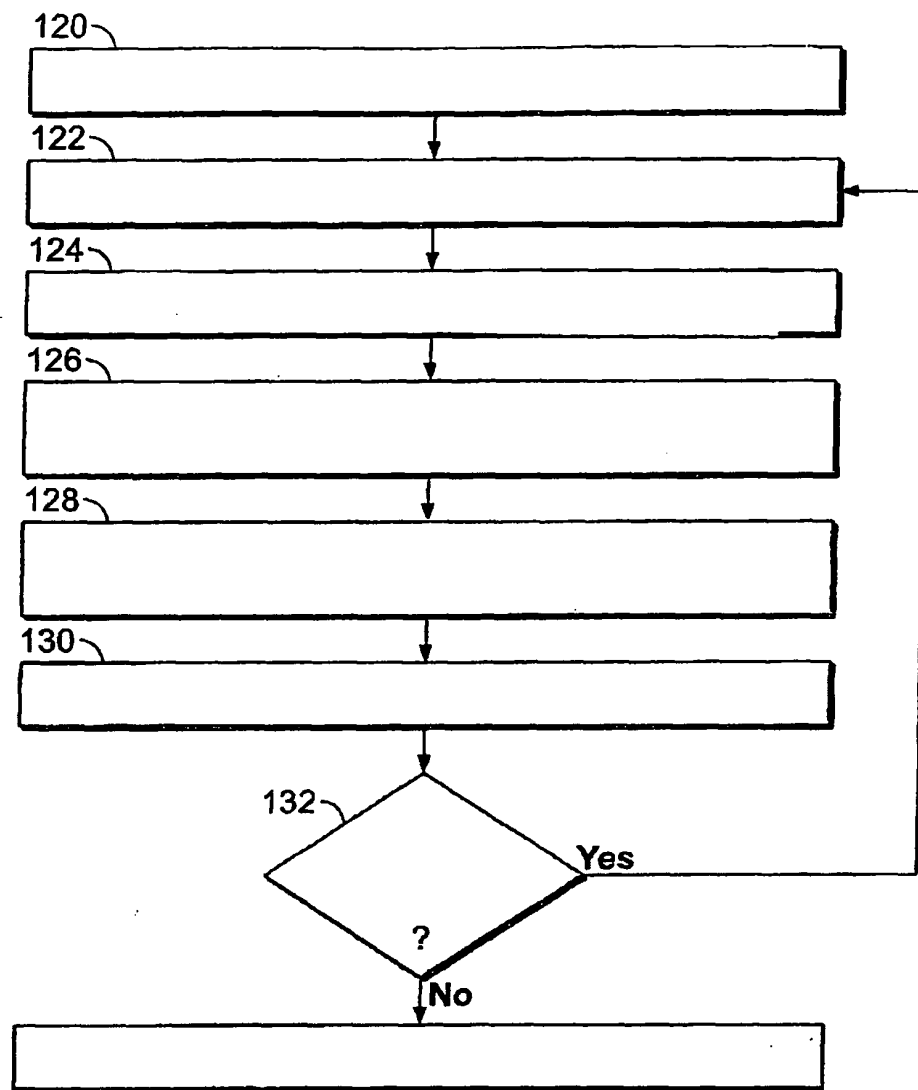


FIG. 4

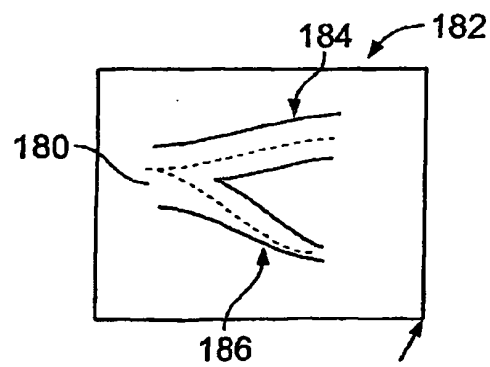


FIG. 7

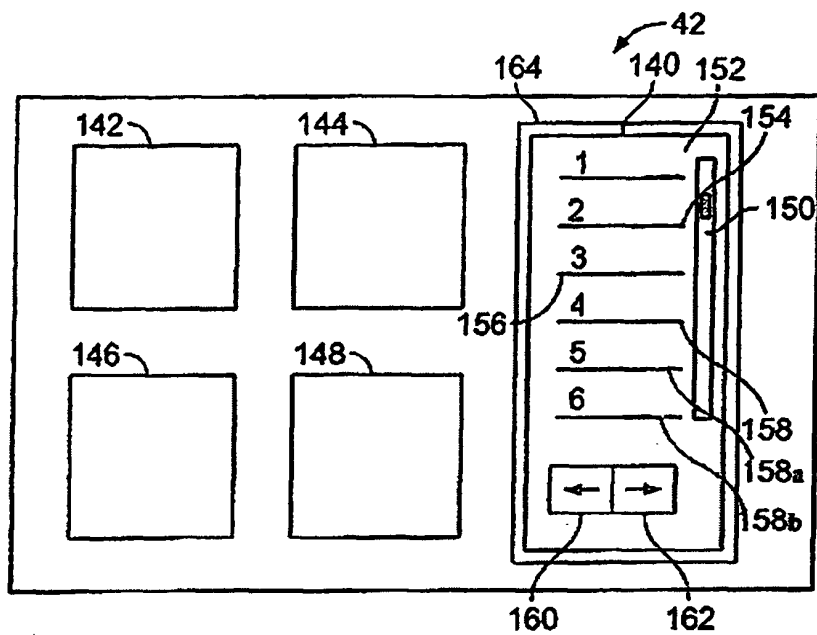


FIG. 5

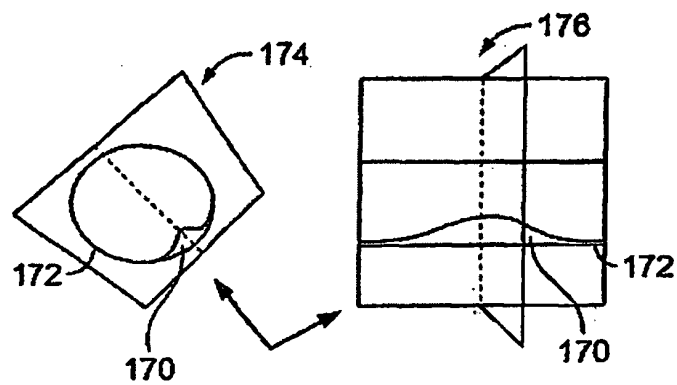


FIG. 6



ONDERZOEKSRAPPORT

BETREFFENDE HET RESULTAAT VAN HET ONDERZOEK NAAR DE STAND VAN DE TECHNIEK

RELEVANTE LITERATUUR

Categorie ¹	Literatuur met, voor zover nodig, aanduiding van speciaal van belang zijnde tekstgedeelten of figuren.	Van belang voor conclusie(s) nr.	Classificatie (IPC)
X	US 2006/074285 A1 (ZARKH MICHAEL [IL] ET AL) 6 april 2006 (2006-04-06) * alinea's [0006], [0007], [0011], [0018], [0030], [0033], [0040], [0054] *	1-20	INV. G06T11/00
X	SONKA AND J MICHAEL FITZPATRICK M ET AL: "HANDBOOK OF MEDICAL IMAGING, VOLUME 2. MEDICAL IMAGE PROCESSING AND ANALYSIS" 20000101, 1 januari 2000 (2000-01-01), bladzijde 711-810, 898-914, XP002498693 * bladzijden 723, 724; figuren 13.4, 13.14 * * 13.2.8 and 14.4.1 *	1-20	
X	WO 03/045222 A (VIATRONIX INC [US]; BITTER INGMAR [US]; LI WEI [US]; MEISSNER MICHAEL) 5 juni 2003 (2003-06-05) * bladzijde 2, regels 1-4 * * bladzijde 15 * * bladzijde 21, regels 20-27 * * bladzijde 22, regel 10 *	1-20	
Indien gewijzigde conclusies zijn ingediend, heeft dit rapport betrekking op de conclusies ingediend op:			Onderzochte gebieden van de techniek
			G06T
Plaats van onderzoek: 's-Gravenhage		Datum waarop het onderzoek werd voltooid: 20 Oktober 2008	Bevoegd ambtenaar: Versluis, Anton

¹ CATEGORIE VAN DE VERMELDE LITERATUUR

X: de conclusie wordt als niet nieuw of niet inventief beschouwd ten opzichte van deze literatuur
Y: de conclusie wordt als niet inventief beschouwd ten opzichte van de combinatie van deze literatuur met andere geciteerde literatuur van dezelfde categorie, waarbij de combinatie voor de vakman voor de hand liggend wordt geacht
A: niet tot de categorie X of Y behorende literatuur die de stand van de techniek beschrijft
O: niet-schriftelijke stand van de techniek
P: tussen de voorrangsdatum en de indieningsdatum gepubliceerde literatuur

T: na de indieningsdatum of de voorrangsdatum gepubliceerde literatuur die niet bezwarend is voor de octrooiaanvraag, maar wordt vermeld ter verheldering van de theorie of het principe dat ten grondslag ligt aan de uitvinding
E: eerdere octrooi(aanvraag), gepubliceerd op of na de indieningsdatum, waarin dezelfde uitvinding wordt beschreven
D: in de octrooiaanvraag vermeld
L: om andere redenen vermelde literatuur
&: lid van dezelfde octrooifamilie of overeenkomstige octrooipublicatie

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

NO 136008
NL 1034671

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 het Bureau voor de Industriële eigendom gegarandeerd; de gegevens worden verstrekt voor informatiedoeleinden.

20-10-2008

In het rapport genoemd octrooigeschrift	Datum van publicatie	Overeenkomend(e) geschrift(en)	Datum van publicatie
US 2006074285 A1	06-04-2006	EP 1804658 A2	11-07-2007
		WO 2006033113 A2	30-03-2006
		JP 2008514265 T	08-05-2008
WO 03045222 A	05-06-2003	AU 2002359443 A1	10-06-2003
		AU 2002359444 A1	10-06-2003
		CA 2466809 A1	05-06-2003
		CA 2466811 A1	05-06-2003
		EP 1467653 A2	20-10-2004
		EP 1455634 A2	15-09-2004
		WO 03045223 A2	05-06-2003
		US 2005228250 A1	13-10-2005



OCTROOICENTRUM NEDERLAND

SCHRIFTELIJKE OPINIE

DOSSIER NUMMER NO136008	INDIENINGSDATUM 12.11.2007	VOORRANGSDATUM 22.11.2006	AANVRAAGNUMMER NL1034671
CLASSIFICATIE INV. G06T11/00			
AANVRAGER General Electric Company te Schenectady, New York,			

Deze schriftelijke opinie bevat een toelichting op de volgende onderdelen:

- ☒ Onderdeel I Basis van de schriftelijke opinie
- ☐ Onderdeel II Voorrang
- ☐ Onderdeel III Vaststelling nieuwheid, inventiviteit en industriële toepasbaarheid niet mogelijk
- ☐ Onderdeel IV De aanvraag heeft betrekking op meer dan één uitvinding
- ☒ Onderdeel V Gemotiveerde verklaring ten aanzien van nieuwheid, inventiviteit en industriële toepasbaarheid
- ☐ Onderdeel VI Andere geciteerde documenten
- ☐ Onderdeel VII Overige gebreken
- ☐ Onderdeel VIII Overige opmerkingen

DE BEVOEGDE AMBTENAAR Versluis, Anton
--

SCHRIFTELIJKE OPINIE

Aanvraag nr.:
NL1034671

Onderdeel I Basis van de Schriftelijke Opinie

1. Deze schriftelijke opinie is opgesteld op basis van de meest recente conclusies ingediend voor aanvang van het onderzoek.
2. Met betrekking tot **nucleotide en/of aminozuur sequenties** die genoemd worden in de aanvraag en relevant zijn voor de uitvinding zoals beschreven in de conclusies, is dit onderzoek gedaan op basis van:
 - a. type materiaal:
 - ☐ sequentie opsomming
 - ☐ tabel met betrekking tot de sequentie lijst
 - b. vorm van het materiaal:
 - ☐ op papier
 - ☐ in elektronische vorm
 - c. moment van indiening/aanlevering:
 - ☐ opgenomen in de aanvraag zoals ingediend
 - ☐ samen met de aanvraag elektronisch ingediend
 - ☐ later aangeleverd voor het onderzoek
3. ☐ In geval er meer dan één versie of kopie van een sequentie opsomming of tabel met betrekking op een sequentie is ingediend of aangeleverd, zijn de benodigde verklaringen ingediend dat de informatie in de latere of additionele kopieën identiek is aan de aanvraag zoals ingediend of niet meer informatie bevatten dan de aanvraag zoals oorspronkelijk werd ingediend.
4. Overige opmerkingen:

SCHRIFTELIJKE OPINIE

Aanvraag nr.:

NL1034671

Onderdeel V Gemotiveerde verklaring ten aanzien van nieuwheid, inventiviteit en industriële toepasbaarheid

1. Verklaring

Nieuwheid	Ja: Conclusies 1-20 Nee: Conclusies
Inventiviteit	Ja: Conclusies Nee: Conclusies 1-20
Industriële toepasbaarheid	Ja: Conclusies 1-20 Nee: Conclusies

2. Citaties en toelichting:

Zie aparte bladzijde

Re Item V

**Reasoned statement with regard to novelty, inventive step or industrial applicability;
citations and explanations supporting such statement**

1 The application

The application is in the field of computer tomography (page 1, lines 4-6)

The problem as described is to locate and display deposits (plaques) within vessels (page 1, lines 27-30).

The solution as proposed is to identify regions of interest (ROIs) and present these in a list (page 1, lines 31-37).

2 Prior art

Reference is made to the following documents; the numbering will be adhered to in the rest of the procedure:

D1: US 2006/074285 A1 (ZARKH MICHAEL [IL] ET AL) 6 April 2006 (2006-04-06)

D2: SONKA AND J MICHAEL FITZPATRICK M ET AL: "HANDBOOK OF MEDICAL IMAGING, VOLUME 2. MEDICAL IMAGE PROCESSING AND ANALYSIS" 20000101, 1 januari 2000 (2000-01-01), bladzijde 711-810,898-914, XP002498693

D3: WO 03/045222 A (VIATRONIX INC [US]; BITTER INGMAR [US]; LI WEI [US]; MEISSNER MICHAEL) 5 juni 2003 (2003-06-05)

3 Support and clarity

The present application does not meet the requirements of clarity and support, because it is not clear what subject-matter is defined by the claims. Additionally, the subject-matter that might be derived from the definition claimed lacks support:

- 3.1 The subject-matter defined by the independent claims and their dependent claims is overlapping (e.g. viz. claims 1 and 9), placing an undue burden on the skilled person to determine the scope of protection sought or the core of the invention.

- 3.2 Many terms are not common in the art, nor do they provide a definition in themselves (e.g. they are subjective). These include, for instance, "geometrisch nauwkeurig", "geografisch nauwkeurig", "optimale zichthoek", "optimale afbeelding", "op basis van".

Please note that for the subjective qualifications in the claims (e.g. "optimale zichthoek", "kwetsbaarheidsscore"), no method or formula is disclosed in the description. In the case of, for example, the "kwestbaarheidsscore", **not even a definition** is given.

- 3.3 Additionally, many features are defined as objects to be achieved, rendering unclear which technical features are involved, even if the result were clear. Also, not every method that leads to the desired result, is supported.

- 3.4 Moreover, the description merely lists numerous implementation possibilities without indicating a specific option or combination and without even disclosing how they should be implemented (e.g. page 5, lines 6-13, "de van belang zijnde zones **kunnen** dan zijn gebaseerd op, ... De van belang zijnde zones **kunnen** ook vooraf worden bepaald, zoals door... ". See also the numerous other appearances of the word "**kunnen**" in the rest of the application)

This puts an undue burden on skilled person to construct a method from the optional features that would lead unambiguously and directly to the result to be achieved (see above).

- 3.5 Moreover, if the skilled person were able to construct the invention from these implementation possibilities, it would have to be obvious to him, taking away the inventive step.
- 3.6 Furthermore, the implementation possibilities themselves are not specifically disclosed in the application itself. The skilled person would have to rely on specific common knowledge, that would have such an obvious purpose, that the same common knowledge would render obvious the subject-matter of the application.

As an example: no method is disclosed to construct the "prioriteitsmodule" (page 4, line 22) that is supposed to determine a prioritized list of regions of interest. If such a

module were known in the common knowledge in the prior art, it would be obvious to use it to list ROIs, as defined by claim 1.

4 Inventive step

The present application does not meet the criteria of patentability, because the subject-matter of the claims is does not involve an inventive step.

- 4.1 Because of the insufficiencies listed above, only the first claim will be compared extensively. The dependent claims will only be treated in general.
- 4.2 In the passages mentioned in the search report, D1 discloses: A method for processing computed tomography (CT) datasets (see §0006 and §0007), comprising: identifying regions of interest (ROIs) within a CT dataset (see §0030, *"the plaque identification and classification module identifies the various types of plaque" i.a. by "... comparing the values of the CT intensity found..."*. See also i.a. §0033 (*"views"*)).

Also, additional information about the plaque regions are calculated, including various types of severity as is disclosed in §0040 *"Yet more data includes the numerical values obtained by the plaque width determination 231, including the **width** of the various plaque layers, the **diameter** of the blood vessel at the specified location, and the **percentage of stenosis** in that location"* and also in §0057: *"assessment of the percentage and shape of stenosis in these blood vessels"*.

This information is presented to the user (§0033), i.a. in a **textual** form.

- 4.3 Choosing a list to present data, especially when a textual representation is needed, is well-known in the art and could be used to implement the subject-matter of D1 without adaptation.
- It is also well-known to put the most important things at the top of a list.

The subject-matter of claim 1 is therefore rendered obvious by D1 in light of the common knowledge.

- 4.4 Apart from this, the form of presentation, i.e. a list and in the order of the calculated

relevance, constitutes a **representation of information**, solely defined by the content of that information. Such features cannot form the basis for an inventive step, as they are considered to be non-technical.

Also for this reason, the subject-matter of claim 1 does not involve an inventive step.

- 4.5 Textbook D2, which is part of the common knowledge, also presents the user with an image of an identified plaque region, with an indication of it's severity (see Figure 13.4 and it's explanation starting on page 723).

Following the same reasoning as in the previous paragraph, this renders obvious the subject-matter of claim 1.

- 4.6 Please note that the view that is chosen in D2 for the plaque region, is the largest cross-section, which is defined as one of the "optimal afbeeldingen" in the application on page 7, line 29.
- 4.7 In D3, page 15, a user is presented with a list of segmented components, which corresponds to a ROI with i.a. an abnormality, vessel or lesion (page 21, lines 20-27). Also, parameters like the volume, standard deviation in the histogram etc. are determined (page 22, line 10). These constitute a degree of severity, though not specifically disclosed as such.

Please note that the formulation of claim 1 does not exclude manual determination of the ROI, nor is there an automatic method disclosed in the application.

The application of such a method to plaques (stenosis) is well-known (see D2) and also hinted at in D3, page 2, lines 1-4.

Referring to the abovementioned reasoning concerning representations of information, the subject-matter of claim 1 is rendered obvious by D3 in light of the common knowledge.

- 4.8 Most additional features of the dependent claims can be found throughout D1 (e.g. §0011 "*first and second images*", §0018, "*pre-defined view*" and correcting for

geometry (§0054).

- 4.9 The additional features of the dependent claims can also be considered part of the common knowledge by virtue of textbook D2, e.g. the use of the cross-section as viewing aspect (Figure 13.4), vulnerability score (page 724, second paragraph, "*percentage of stenosis*"). More extensively: §14.4.1), geometric corrections (§13.2.8) and detection and side aspect viewing of branched vessels (i.a. Figure 13.14).

Bij onderdeel V

Gemotiveerde verklaring met betrekking tot de nieuwheid, inventiviteit of industriële toepasbaarheid; referenties en toelichting ter ondersteuning van deze verklaring

1 De aanvraag

De aanvraag betreft het gebied van de computertomografie (bladzijde 1, regels 4-6). Het probleem wordt beschreven als het lokaliseren en weergeven van afzettingen (plaques) in bloedvaten (bladzijde 1, regels 27-30).

De oplossing die wordt voorgesteld is het bepalen van de gebieden die van belang zijn (de ROI's, *regions of interest*) en deze opnemen in een lijst (bladzijde 1, regels 31-37).

2 Stand van de techniek

Er wordt verwezen naar de volgende documenten; de nummering wordt in de rest van de procedure aangehouden:

- D1: US 2006/074285 A1 (ZARKH MICHAEL [IL] ET AL) 6 april 2006 (2006-04-06)
- D2: SONKA AND J MICHAEL FITZPATRICK M ET AL: "HANDBOOK OF MEDICAL IMAGING, VOLUME 2. MEDICAL IMAGE PROCESSING AND ANALYSIS" 20000101, 1 januari 2000 (2000-01-01), bladzijde 711-810, 898914, XP002498693
- D3: WO 03/045222 A (VIATRONIX INC [US]; BITTER INGMAR [US]; LI WEI [US]; MEISSNER MICHAEL) 5 juni 2003 (2003-06-05)

3 Ondersteuning en duidelijkheid

De aanvraag voldoet niet aan de eisen van duidelijkheid en ondersteuning, omdat niet duidelijk is welke materie door de conclusies wordt gedefinieerd. Daarnaast wordt de materie die wellicht uit de definitie volgens de conclusies kan worden afgeleid niet ondersteund:

- 3.1 De materie die wordt gedefinieerd door de onafhankelijke conclusies en overlapt die van de volgconclusies (zie bijvoorbeeld de conclusies 1 en 9), hetgeen voor

de deskundige een extra belasting vormt om vast te stellen wat het bereik is van de verzochte bescherming, of wat de kern van de uitvinding is.

- 3.2 Veel termen zijn niet gangbaar binnen de techniek, noch voorzien deze zelf in een definitie (zij zijn bijvoorbeeld subjectief). Voorbeelden van deze termen zijn: "geometrisch nauwkeurig", "geografisch nauwkeurig", "optimale zichthoek", "optimale afbeelding", "op basis van".

Opgemerkt wordt dat voor de subjectieve kwalificaties in de conclusies (bijvoorbeeld "optimale zichthoek", "kwetsbaarheidsscore"), in de beschrijving geen werkwijze of formule wordt geopenbaard. In het geval van, bijvoorbeeld, de "kwetsbaarheidsscore", **wordt zelfs geen definitie** gegeven.

- 3.3 Daarnaast worden veel maatregelen gedefinieerd als te bereiken doelen, hetgeen onduidelijk maakt om welke technische maatregelen het gaat, zelfs al zou het resultaat duidelijk zijn. Eveneens wordt niet elke werkwijze ondersteund die naar het gewenste resultaat leidt.
- 3.4 Bovendien geeft de beschrijving veeleer een opsomming van talloze implementatiemogelijkheden, zonder te wijzen op een specifieke optie of combinatie en zelfs zonder te openbaren hoe deze geïmplementeerd zouden moeten worden (bijvoorbeeld bladzijde 6, regels 6-13, "de van belang zijnde zones **kunnen** dan zijn gebaseerd op, ... De van belang zijnde zones **kunnen** ook vooraf worden bepaald, zoals door... ". Zie eveneens het talrijke gebruik van het woord "**kunnen**" in de rest van de aanvraag).

Dit vormt een extra belasting op de deskundige om uit de optionele maatregelen een werkwijze te construeren die ondubbelzinnig en rechtstreeks tot het te bereiken resultaat leidt (zie boven).

- 3.5 Bovendien, als een deskundige in staat zou zijn de uitvinding te construeren uit deze implementatiemogelijkheden, dan zou het voor hem voor de hand liggend zijn, waardoor er geen sprake is van inventiviteit.
- 3.6 Voorts worden de eigenlijke implementatiemogelijkheden in de eigenlijke aanvraag niet specifiek geopenbaard. De deskundige zou moeten vertrouwen op specifieke algemene kennis van een dermate voor de hand liggend doel dat

deze zelfde algemene kennis de materie van de aanvraag voor de hand liggend zou maken.

Bij wijze van voorbeeld: er wordt geen werkwijze geopenbaard voor het construeren van de "prioriteitsmodule" (bladzijde 4, regel 22) die wordt ondersteund voor het bepalen van een prioriteitslijst van ROI's. Als zo'n module bekend zou zijn binnen de algemene kennis in de huidige stand van de techniek, dan zou het voor de hand liggend zijn deze te gebruiken voor een specificatie van ROI's, zoals gedefinieerd door conclusie 1.

4 Inventiviteit

Onderhavige aanvraag voldoet niet aan de criteria van octrooieerbaarheid, omdat de materie volgens de conclusies geen inventiviteit omvat.

- 4.1 Vanwege bovengenoemde tekortkomingen wordt uitsluitend de eerste conclusie uitgebreid vergeleken. De volgconclusies worden slechts in algemene zin behandeld.
- 4.2 In de passages die worden genoemd in het onderzoeksverslag, openbaart D1: Een werkwijze voor het bewerken van datasets van computertomografie (CT) (zie §0006 en §0007), omvattende:
het bepalen van ROI's binnen een CT-dataset (zie §0030, *"de module voor het bepalen en classificeren van plaque identificeert de diverse typen plaque" o.a. door".. vergelijking van de waarden van de gevonden CT-intensiteit. "*. Zie eveneens o.a. §0033 (*"views"*)).

Eveneens wordt aanvullende informatie over de plaquegebieden berekend, waaronder verschillende maten van ernstigheid, zoals wordt geopenbaard in §0040 *"Toch bevatten meer gegevens de numerieke waarden die zijn verkregen door het bepalen van de plaquebreedte 231, waaronder de breedte van de verschillende plaquelagen, de diameter van de bloedvaten op de gespecificeerde locatie, en het percentage stenosis op die locatie"* en eveneens in §0057: *"beoordeling van het percentage en de vorm van stenosis in deze bloedvaten"*.

Deze informatie wordt o.a. in de vorm van **tekst** aan de gebruiker gepresenteerd (§0033).

- 4.3 Het kiezen van een lijst voor het presenteren van gegevens, met name wanneer een tekstweergave nodig is, is terdege bekend binnen de stand van de techniek en zou gebruikt kunnen worden voor het zonder aanpassing implementeren van de materie van D1.

De belangrijkste dingen bovenaan een lijst zetten is eveneens algemeen bekend.

Derhalve maakt D1 de materie volgens conclusie 1 voor de hand liggend in het licht van de algemene kennis.

- 4.4 Afgezien hiervan vormt de vorm van weergave, i.e. een lijst op volgorde van de berekende relevantie, een **weergave van informatie** die uitsluitend gedefinieerd wordt door de inhoud van die informatie. Deze maatregelen kunnen niet de basis vormen voor inventiviteit, aangezien deze als niet-technisch beschouwd worden.

Eveneens vanwege deze reden omvat de materie volgens conclusie 1 geen inventiviteit.

- 4.5 Boek D2, dat tot de algemene kennis behoort, verschaft de gebruiker eveneens een afbeelding van een geïdentificeerd plaquegebied, met een indicatie van de ernst ervan (zie figuur 13.4 en de uitleg ervan die begint op bladzijde 723).

Volgen we dezelfde redenering als in de voorgaande alinea, dan maakt dit deze de materie volgens conclusie 1 voor de hand liggend.

- 4.6 Opgemerkt wordt dat de view die in D2 is gekozen voor het plaquegebied de grootste doorsnede is, die in de aanvraag op bladzijde 7, regel 29, wordt gedefinieerd als een van de "optimale afbeeldingen".

- 4.7 In D3, bladzijde 15, wordt aan een gebruiker een lijst van gesegmenteerde onderdelen gepresenteerd, die overeenkomt met een ROI met o.a. een abnormaliteit, bloedvat of letsel (bladzijde 21, regels 2027). Eveneens worden parameters als het volume, standaardafwijking in het histogram enz. bepaald (bladzijde 22, regel 10). Deze vormen een mate van ernstigheid, ofschoon ze niet specifiek als zodanig geopenbaard worden.

Opgemerkt wordt dat de formulering van conclusie 1 een handmatige determinatie van de ROI niet uitsluit, noch openbaart de aanvraag een automatische werkwijze.

De toepassing van een dergelijke werkwijze op plaques (stenosis) is terdege bekend (zie D2) en opgemerkt in D3, bladzijde 2, regel 1-4.

Onder verwijzing naar bovengenoemde redenering met betrekking tot het weergeven van informatie, maakt D3 de materie volgens conclusie voor de hand liggend in het licht van hetgeen algemeen bekend is.

- 4.8 De meeste aanvullende maatregelen van de volgconclusies zijn overal in D1 te vinden (bijvoorbeeld §0011 *"eerste en tweede afbeeldingen"*, §0018, *"vooraf bepaalde view"* en het corrigeren van de geometrie (§0054).
- 4.9 Boek D2 maakt dat de aanvullende maatregelen van de volgconclusies eveneens kunnen worden beschouwd deel uit te maken van de algemene kennis, bijvoorbeeld het gebruik van de doorsnede als aanzichtweergave (figuur 13.4), kwetsbaarheidsscore (bladzijde 724, tweede alinea, *"percentage stenosis"*. Uitbreider: §14.4.1), geometrische correcties (§ 13.2.8) en detectie en zijaanzichtweergave van vertakte bloedvaten (o.a. figuur 13, 14).