



⑪ 1026479

⑫ C OCTROOI²⁰

**(51) Int.Cl.⁸
A61B6/03**

② Ingediend: 22.06.2004

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

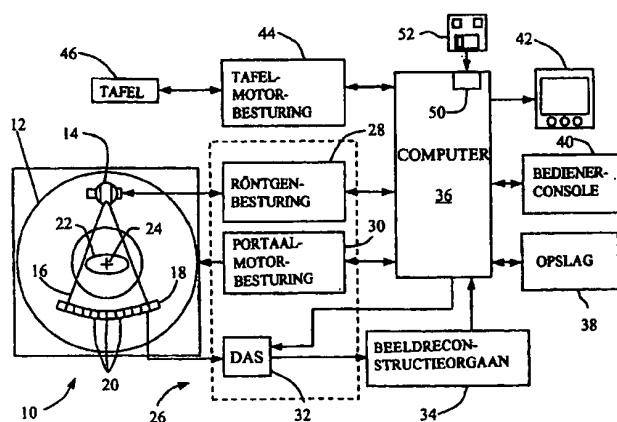
(72) Uitvinder(s):
Gopal B. Avinash te New Berlin, Wisconsin (US)
Renaud Capolunghi te Vanves (FR)
Jerome Knoploch te Neuilly sur Seine (FR)
Saad Ahmed Sirohey te Pewaukee, Wisconsin (US)
Laurent Launay te Saint Remy Les Chevreuse (FR)

74 Gemachtigde: **Drs. F. Barendregt c.s. te 2280 GE Rijswijk.**

④5 Uitgegeven:
01.02.2006 I.E. 2006/02

(54) Werkwijzen en apparatuur voor het vergemakkelijken van de beoordeling van CT-darmonderzoeken.

(57) Een werkwijze voor het uitvoeren van een darmonderzoek bevat het verkrijgen van ten minste twee aanvankelijke computertomografie (CT) gegevensreeksen, het automatisch aan de CT-gegevensreeksen onttrekken van een darm, het synthetiseren van de onttrokken darm, het gelijktijdig weergeven van een aantal verkregen en gesynthetiseerde aanzichten; en het synchroniseren van de aanzichten.



NL C 1026479

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

Korte aanduiding: Werkwijzen en apparatuur voor het vergemakkelijken van de beoordeling van CT-darmonderzoeken.

De uitvinding heeft in het algemeen betrekking op werkwijzen en apparatuur voor beoordeling van computertomografie(CT)onderzoeken en meer in het bijzonder op werkwijzen en apparatuur voor beoordeling van CT-darmonderzoeken.

5 Darmkanker is de derde hoofdoorzaak van kanker-gerelateerde sterfte in de Verenigde Staten met een geschat aantal doden van 57.000 in 2003. Darmpoliepen vormen een voorkankerstadium van de ziekte en de verwijdering daarvan heeft bij benadering een 5-jaars overlevingskans van de patiënt van 90%. Eén manier om darmkanker te
10 onderzoeken is colonoscopie. Colonoscopie heeft echter een aanvaarding van ongeveer 37% als gevolg van de ingrijpende aard daarvan. CT-colonografie is een bruikbare toepassing, die de aanvaarding van darmkankeronderzoek kan vergroten door middel van het beperken van het gebruik van de ingrijpende colonoscopieprocedure tot slechts
15 die patiënten, waarbij een CT-colonografieonderzoek een wens onthuld voor een daaropvolgende colonoscopieprocedure. De gerapporteerde gevoeligheid van CT-colonografie bedraagt ongeveer 60-70%. Het is wenselijk om de gevoeligheid van CT-colonografie te vergroten.

20 Volgens één aspect is een werkwijze voor het uitvoeren van een darmonderzoek verschaft. De werkwijze bevat het verkrijgen van ten minste twee aanvankelijke computertomografie(CT)gegevensreeksen, het uit de CT-gegevensreeksen automatisch onttrekken van een darm, het synthetiseren van aanzichten van de onttrokken darm, het
25 gelijktijdig weergeven van een aantal verkregen en gesynthetiseerde aanzichten van de darm, en het synchroniseren van de aanzichten.

Volgens een ander aspect is een computer-leesbaar medium verschaft. Het medium is gecodeerd met een programma, dat is ingericht om een computer te instrueren ten minste twee aanvankelijke computertomografie(CT)gegevensreeksen te verkrijgen, uit de CT-gegevensreeksen automatisch een darm te onttrekken, de aanzichten van de onttrokken darm te synthetiseren, de verkregen en gesynthetiseerde aanzichten gelijktijdig weer te geven en de aanzichten te synchroniseren.
30

Volgens nog een ander aspect is een computertomografie(CT) systeem verschaft. Het systeem bevat een stralingsbron, een stralingsdetector en een aan de stralingsbron en de stralingsdetector gekoppelde computer. De computer is ingericht om ten minste twee aanvankelijke
5 computertomografie(CT)gegevensreeksen te verkrijgen, uit de CT-gegevensreeksen automatisch een darm te onttrekken, de aanzichten van de onttrokken darm te synthetiseren, de verkregen en gesynthetiseerde aanzichten gelijktijdig weer te geven en de aanzichten te synchroniseren.

- 10 Volgens een ander aspect is een werkwijze voor het uitvoeren van een darmonderzoek verschaft. De werkwijze bevat het verkrijgen van ten minste twee aanvankelijke computertomografie(CT)gegevensreeksen, het automatisch uit de CT-gegevensreeksen onttrekken van een darm, het genereren van een 3D-aanzicht van de darm en het synthetiseren van
15 aanzichten van de onttrokken darm.

Fig. 1 is een illustratief aanzicht van een uitvoeringsvorm van een CT-beeldvormingssysteem.

Fig. 2 is een blokschema van het in fig. 1 getoonde systeem.

Fig. 3 is een stroomschema.

- 20 Fig. 4 toont gegevens.

Fig. 5 toont het gebruik van een 3D naar 2D omzetting om de inwendige wand van de darm op een vlak aanzicht met volumeweergave weer te geven.

Fig. 6 toont een gebruikerskoppeling.

- 25 Fig. 7 toont aanzichten met verschillende verwijzingen en de in fig. 6 weergegeven gebruikerskoppeling.

Fig. 8 toont aanzichten met verschillende verwijzingen en de in fig. 6 weergegeven gebruikerskoppeling.

- Ten minste één bekend product verschaft gereedschappen voor
30 het analyseren van de darm. Het product bevat een eenvoudige bestuderingsmodus, die de mogelijkheid verschaft om gelijktijdig in vooroverliggende en achteroverliggende oriëntaties verworven onderzoeken te analyseren, en een geavanceerde bestuderingsmodus, die een virtueel ontledingsaanzicht als een uitvoer verschaft.

- 35 Hierin worden werkwijzen en apparatuur beschreven, welke een nieuwe, volledig geautomatiseerde werkstroom toepassen om een darmbestudering uit te voeren, welke werkwijzen en apparatuur de voordelen van deze twee modi samenvoegen. Dit wil zeggen, dat de hierin beschreven werkwijzen en apparatuur voorzien in een gelijktijdige

vooroverliggende en achteroverliggende en virtuele ontleding voorzien. Een technisch effect van de hierin beschreven systemen en processen bevat het als een invoer nemen van een 3D-gegevensreeks van een oorspronkelijk CT-onderzoek bij zowel vooroverliggende als
5 achteroverliggende oriëntaties, en het weergeven van 3D-aanzichten van een onttrokken darm en geregistreerde 360° ongevouwen aanzichten van een inwendige wand van de darm als een uitvoer. In één uitvoeringsvorm worden tussenresultaten weergegeven op een scherm om een gebruiker over de procesresultaten te informeren. In één uitvoeringsvorm wordt
10 de gebruiker bovendien de mogelijkheid gegeven om eventuele foutieve resultaten te corrigeren.

De hierin beschreven werkwijzen en apparatuur automatiseren alle voor darmanalyse doeleinden vereiste volumeanalyse taken. Sommige van deze taken werden tot nu toe door een radioloog uitgevoerd. Met de
15 hierin beschreven geautomatiseerde werkwijzen en apparatuur behoeft de radioloog nu slechts het resultaat geldig te verklaren en mogelijke fouten te corrigeren. Deze automatisering wordt uitgevoerd voor zowel onderzoeken bij vooroverliggende als achteroverliggende oriëntaties en verbetert sterk de productiviteit van de beoordeling. Informatie
20 afkomstig van zowel de vooroverliggende als achteroverliggende oriëntaties worden bovendien tezamen weergegeven in een eenvoudige en gebruikersvriendelijke visualisatieomgeving.

In enkele bekende CT-afbeeldingssysteemconfiguraties projecteert een stralingsbron een waaivormige bundel, die gecollimeerd
25 wordt om binnen een X-Y vlak van een Carthesiaans coördinatensysteem te liggen en die in het algemeen als een "afbeeldingsvlak" wordt aangeduid. De stralingsbundel gaat door een af te beelden voorwerp, zoals een patiënt. Na door het voorwerp te zijn afgezwakt treft de bundel een reeks van stralingsdetectoren. De intensiteit van de op de detectorreeks ontvangen afgezwakte stralingsbundel is afhankelijk van de
30 door het voorwerp veroorzaakte verzwakking van een stralingsbundel. Elk detectorelement van de reeks produceert een afzonderlijk elektrisch signaal, dat een meting van de bundelverzwakking op de detectorlocatie is. De resultaten van de verzwakkingsmetingen van alle
35 detectoren worden gescheiden verworven om een doorlaatprofiel te produceren.

In CT-systemen van de derde generatie worden de stralingsbron en de detectorreeks met een portaal in het afbeeldingsvlak en rond het af te beelden voorwerp geroteerd, zodat de hoek, waaronder de stra-

lingsbundel het voorwerp snijdt, constant verandert. Een groep van stralingverzwakkingsmetingen, d.w.z. projectiegegevens, afkomstig van de detectorreeks bij één portaalhoek, wordt als een "aanzicht" aangeduid. Een "aftasting" van het voorwerp bevat een reeks van onder verschillende portaalhoeken of kijkhoeken gemaakte aanzichten tijdens één omwenteling van de stralingsbron en de detector.

In een axiale aftasting worden de projectiegegevens bewerkt om een beeld, dat correspondeert met een tweedimensionele plak van het voorwerp, te reconstrueren. Een werkwijze voor het reconstrueren van een beeld uit een reeks van projectiegegevens wordt in de techniek met de term gefilterde terugprojectietechniek aangeduid. Dit proces zet de verzwakkingsmetingen van een aftasting om in gehele getallen, "CT-getallen" of "Hounsfield-eenheden" genoemd, die worden gebruikt om de helderheid van een corresponderend pixel op een weergave-inrichting te regelen.

Om de totale aftasttijd te verminderen, kan een "spiraalvormige" aftasting worden uitgevoerd, waarbij de patiënt wordt verplaatst terwijl de gegevens voor het voorgeschreven aantal plakken worden verworven. Een dergelijk systeem genereert een enkele spiraallijn uit een spiraalvormige aftasting met een waaierbundel. De door de waaierbundel afgebeelde spiraallijn levert projectiegegevens op, waaruit beelden in elke voorgeschreven plak gereconstrueerd kunnen worden.

Zoals hierin gebruikt, dient een in enkelvoud vermelde en door het woord "een" voorafgegaan element of stap niet opgevat te worden als meervoudsvormen daarvan uitsluitend, tenzij een dergelijke uitsluiting expliciet vermeld is. Verwijzingen naar "één uitvoeringsvorm" van de uitvinding zijn niet bedoeld om te worden opgevat als het bestaan van aanvullende uitvoeringsvormen, die ook de vermelde kenmerken bevatten, uitsluitend.

Zoals hierin gebruikt, is de zinsnede "het reconstrueren van een beeld" niet bedoeld om uitvoeringsvormen van de uitvinding, waarin gegevens, die een beeld representeren, worden gegenereerd doch een zichtbaar beeld niet, uit te sluiten. Daarom verwijst de hierin gebruikte term "beeld" in brede zin naar zowel zichtbare beelden als naar gegevens, die een zichtbaar beeld representeren. Echter genereren vele uitvoeringsvormen (of zijn ingericht om te genereren) ten minste één zichtbaar beeld.

Fig. 1 is een illustratief aanzicht van een CT-beeldvormingssysteem 10. Fig. 2 is een blokschema van het in fig. 1 getoonde sys-

teem 10. In de voorbeelduitvoeringsvorm is een computertomografie (CT)-beeldvormingssysteem 10 weergegeven, welk systeem een portaal 12 bevat, en representatief is voor een "derde generatie" CT-beeldvormingssysteem. Het portaal 12 heeft een stralingsbron 14, die een kegelbundel 16 van röntgenstralen naar een detectorreeks 18 aan de tegenovergestelde zijde van het portaal 12 projecteert.

De detectorreeks 18 wordt gevormd door een aantal detectorrijen (niet weergegeven), welke rijen een aantal detectorelementen 20 bevatten, welke elementen tezamen de geprojecteerde röntgenstralen, die door een voorwerp, zoals een medische patiënt 22, heen gaan, waarnemen. Elk detectorelement 20 produceert een elektrisch signaal, dat de intensiteit van een daarop invallende stralingsbundel, en daardoor de verzwakking van de bundel bij doorgang door het voorwerp of de patiënt 22 representeert. Een beeldvormingssysteem 10 met een meerplaks detector 18 is in staat een aantal beelden, die representatief zijn voor een volume van het voorwerp 22, te verschaffen. Elk beeld van het aantal beelden correspondeert met een afzonderlijke "plak" van het volume. De "dikte" of apertuur van de plak is afhankelijk van de dikte van de detectorrijen.

Tijdens een aftasting voor het verwerven van stralingsprojectiegegevens, draaien het portaal 12 en de daarop gemonteerde componenten rond een rotatiecentrum 24. Fig. 2 toont slechts een enkele rij van detectorelementen 20 (d.w.z., een detectorrij). Een meerplaks detectorreeks 18 bevat echter een aantal evenwijdige detectorrijen van detectorelementen 20, zodat met een aantal quasi-evenwijdige of evenwijdige plakken corresponderende projectiegegevens tijdens een aftasting gelijktijdig worden verworven.

De rotatie van het portaal 12 en de werking van de röntgenstralingsbron 14 worden bestuurd door een stuurmechanisme 26 van het CT-systeem 10. Het stuurmechanisme 26 bevat een stralingsbesturing 28, die energie en tijdbepalingssignalen aan de stralingsbron 14 verschaft, en een portaalmotorbesturing 30, die de draaisnelheid en de positie van het portaal 12 bestuurt. Een gegevensverwervingssysteem (DAS) 32 in het stuurmechanisme 26 bemonstert de van de detectorelementen 20 afkomstige analoge gegevens en zet de gegevens om in digitale signalen voor daaropvolgende verwerking. Een beeldreconstructie-element 34 ontvangt de bemonsterde en gedigitaliseerde stralingsgegevens van DAS 32 en voert een hoge-snelheid beeldreconstructie uit. Het

gereconstrueerde beeld wordt toegevoerd als een invoer aan een computer 36, die het beeld in een massa-opslaginrichting 38 opslaat.

De computer 36 ontvangt ook commando's en aftastparameters van een bediener via een console 40, dat een toetsenbord heeft. Een bijbehorende kathodestraalbuisweergave 42 maakt het voor de bediener mogelijk om het gereconstrueerde beeld en andere van de computer 36 afkomstige gegevens te observeren. De door de bediener geleverde commando's en parameters worden door de computer 36 gebruikt om stuursignalen en informatie aan DAS 32, de stralingsbesturing 28 en de portaalmotorbesturing 30 te verschaffen. Bovendien stuurt de computer 36 een tafelmotorbesturing 44 aan, welke besturing een gemotoriseerde tafel 46 bestuurt om een patiënt 22 in het portaal 12 te positioneren. In het bijzonder beweegt de tafel 46 delen van de patiënt 22 door een portaalopening 48 heen.

In één uitvoeringsvorm bevat de computer 36 een inrichting 50, bijvoorbeeld een flexibele-schijfstation of CD-ROM-station, voor het lezen van instructies en/of gegevens vanaf een computer-leesbaar medium 52, zoals een flexibele schijf of CD-ROM. In een andere uitvoeringsvorm voert de computer 36 de in de door de fabrikant geïnstalleerde programmatuur (niet weergegeven) opgeslagen instructies uit. In het algemeen is een processor in ten minste één van DAS 32, reconstructieorgaan 34 en computer 36, weergegeven in fig. 2, geprogrammeerd om de hieronder beschreven processen uit te voeren. Vanzelfsprekend is de werkwijze niet beperkt tot uitvoering in het CT-systeem 10 en kan de werkwijze in samenhang met vele andere typen en variaties van beeldvormingssystemen worden gebruikt. In één uitvoeringsvorm is de computer 36 geprogrammeerd om de hierin beschreven functies uit te voeren en dienovereenkomstig is de hierin gebruikte term computer niet beperkt tot slechts die geïntegreerde schakelingen, waarnaar in de techniek als computers wordt verwezen, doch verwijst deze term in brede zin naar computers, processoren, microbesturingen, programmeerbare logische besturingen, toepassing-specifieke geïntegreerde schakelingen en andere programmeerbare schakelingen.

Fig. 3 is een stroomschema 60, dat een in één uitvoeringsvorm gebruikt proces voor het genereren van de hierin beschreven beelden toont. Enkele van de hierin beschreven technische effecten worden verkregen door middel van (a) een automatische onttrekking van een darm, (b) een volledige 3D naar 2D omzetting van een darmlumen, (c) een gelijktijdige weergave van ontledingsaanzichten in vooroverliggende en

achteroverliggende oriëntatie, (d) het verschaffen van een visualisatieomgeving, die darmanalyse en lokalisering vergemakkelijkt, en (e) een gebruikerbesturing.

Fig. 4 toont gegevens 70, die bevatten (a) oorspronkelijke CT-gegevens, die gegevens 72 met een achteroverliggende oriëntatie en gegevens 74 met een vooroverliggende oriëntatie bevatten, en (b) onttrokken gegevens, die een onttrokken darm 76 in een achteroverliggende oriëntatie en een onttrokken darm 78 in een vooroverliggende oriëntatie bevatten. Fig. 4 werd gecreëerd onder gebruikmaking van 3D-beeldanalysealgoritmen op basis van intensiteitswaarden van de oorspronkelijke CT-onderzoeken, die automatisch een centrale baan (streepjeslijnen in 76 en 78) van de darm en de darmlumen voor zowel vooroverliggende als achteroverliggende oriëntaties onttrokken.

Fig. 5 toont het gebruik van een 3D naar 2D omzetting 80 om de inwendige wand van de darm op een vlak aanzicht met volumeweergave weer te geven. Hierbij is de volumeweergave behulpzaam bij het onderscheiden tussen de golvingen van de plooien en poliepachtige uitsteeksels op basis van de intensiteitsinformatie, zoals beschreven door Bartroli, A.V., Wegenkittl, R., Konig, A., en Groller, E. "Nonlinear virtual colon unfolding", IEEE Proceedings: Visualization, blz. 411-418, 2001. 3D naar 2D omzetting 80 bouwt een zeer uitvoerig 360° ongevouwen aanzicht van de inwendige wand van de darm op. Een overlappingsgebied wordt weergegeven en benadrukt (zie fig. 6).

Fig. 6 toont een gebruikerkoppeling die na een registratiestap op basis van uit de resultaten van stappen (a) en (b) genomen geometrische gegevens, ontledingsaanzichten in vooroverliggende en achteroverliggende oriëntaties toont, welke aanzichten gelijktijdig zij aan zij zijn weergegeven, zodat een verdacht gebied gelijktijdig op beide onderzoeken kan worden geanalyseerd. Gesynchroniseerde navigatie is beschikbaar onder gebruikmaking van een enkele schuifbalk 94, die beide onderzoeken met elkaar gesynchroniseerd verschuift. Een synchronisatietoets maakt een door de gebruiker gewenste handmatige uitlijning van de aftastingen mogelijk.

Fig. 7 en 8 tonen voorbeelden, waarin resultaten van voorgaande stappen op een scherm tot verschillende aanzichten zijn samengevoegd om een eenvoudige en efficiënte omgeving voor darmanalyse te verschaffen. In fig. 7 is een 3D-aanzicht 100 van de onttrokken darm verschaft voor gebruik als een 3D-lokalisator, is een ontledingsaanzicht 104 verschaft voor gebruik als een kaart (2D-lokalisator) van de inwendige

wand van de darm voor poliepdetectiedoeleinden, zijn een endoscopisch
aanzicht 106 en een axiaal aanzicht 102 verschaft voor gebruik bij ge-
detailleerde analyse van verdachte gebieden. Als gevolg van dwarsver-
wijzing en vooroverliggende/achteroverliggende uitlijning, zijn loka-
5 lisatoren en gedetailleerde aanzichten rechtstreeks met elkaar verbon-
den, aldus een snel en comfortabel gereedschap voor het detecteren en
analyseren van verdachte gebieden verschaffend. In één uitvoeringsvorm
maken de hierin beschreven werkwijzen en apparatuur het de gebruiker
ook mogelijk om te kiezen welk type aanzicht en oriëntatie hij wenst
10 weer te geven en deze opmaak als een voorkeur voor verder gebruik
wenst op te slaan. Fig. 8 bevat een vooroverliggende sectie 110 en een
achteroverliggende sectie 112. In dit voorbeeld bevat de resulterende
visualisatie- en analyseomgeving axiale, endoscopische en ontledings-
aanzichten voor zowel aanzichten van vooroverliggende als achterover-
15 liggende oriëntaties.

Indien de uitvoeren van stappen a), b) en/of c) voor de gebrui-
ker niet aanvaardbaar zijn, worden bovendien de volgende acties aan de
gebruiker verschaft. De gebruiker is in staat om tussenpunten opnieuw
te definiëren om het darmonttrekkingsalgoritme (voor elke oriëntatie
20 onafhankelijk) behulpzaam te zijn bij het handmatig aanpassen van de
centrale baan van de darm (voor elke oriëntatie onafhankelijk) en bij
het handmatig uitlijnen van de darmontledingsaanzichten.

Fig. 6, 7 en 8 tonen gezamenlijk de automatisering van een aan-
tal darmbeeldvormingsprocessen, waaronder darmsegmentatie, volgwerking
25 en 3D naar 2D omzetting, de gelijktijdige weergave van volle 360° vir-
tuele ontledingen van onderzoeken met vooroverliggende en achterover-
liggende oriëntaties, en gecombineerde opnieuw geformatteerde aanzich-
ten, 3D-aanzichten, virtuele ontledingsaanzichten en een navigator
voor de aanzichten met vooroverliggende en achteroverliggende oriën-
30 ties, uitmondend in een slimme en eenvoudige bestuderingsomgeving om
beoordeling van CT-colonografieonderzoeken te vergemakkelijken. Wan-
neer de gebruiker bijvoorbeeld de schuifbalk 94 tijdens het bestuderen
van fig. 8 verplaatst, worden de axiale aanzichten en de endoscopisch
aanzichten automatisch veranderd met de ontledingsaanzichten, zoals
35 hierboven onder verwijzing naar fig. 6 is beschreven.

Eén technisch effect van de hierin beschreven werkwijzen en ap-
paratuur is de gelijktijdige weergave van een aantal gesynchroniseerde
aanzichten, hetgeen het aan gebruikers verschaffen van onderzoeksre-

sultaten in een eenvoudige, gebruikersvriendelijke omgeving, bevordert.

Hoewel de uitvinding in termen van verschillende specifieke uitvoeringsvormen is beschreven, zal de vakman onderkennen, dat de
5 uitvinding met modificaties binnen de gedachte en het kader van de conclusies in praktijk kan worden gebracht.

C O N C L U S I E S

1. Werkwijze voor het uitvoeren van een darmonderzoek, welke werkwijze omvat:

het verkrijgen van ten minste twee aanvankelijke computertomografie (CT) gegevensreeksen;

5 het automatisch aan de CT gegevensreeksen onttrekken van een darm;

het synthetiseren van aanzichten van de onttrokken darm door van 3D naar 2D om te zetten om een 360° uitgevouwen aanzicht van een inwendige wand van de darm op te bouwen;

10 het gelijktijdig weergeven van een aantal verkregen en gesynthetiseerde aanzichten van de darm; en

het synchroniseren van de aanzichten.

2. Werkwijze volgens conclusie 1, waarin het verkrijgen van tenminste twee aanvankelijke CT gegevensreeksen omvat het verkrijgen
15 van 3-dimensionale (3D) CT gegevensreeksen in vooroverliggende en achteroverliggende posities.

3. Werkwijze volgens conclusie 1, waarin het onttrekken van een darm het genereren van een 3D-aanzicht van de darm omvat.

4. Werkwijze volgens conclusie 3, waarin het onttrekken van
20 een darm verder omvat:

het een eerste maal onttrekken van de darm;

het weergegeven van de de eerste maal onttrokken darm;

het van een gebruiker ontvangen van een opnieuw gedefinieerd tussenpunt; en

25 het een tweede maal onttrekken van de darm onder gebruikmaking van het ontvangen opnieuw gedefinieerde tussenpunt.

5. Werkwijze volgens conclusie 3, waarin het onttrekken van een darm verder omvat:

het een eerste maal onttrekken van de darm;

30 het weergegeven van de de eerste maal onttrokken darm;

het van een gebruiker ontvangen van een opnieuw gekalibreerde centrale baan van de darm in zowel de vooroverliggende oriëntatie als de achteroverliggende oriëntatie; en

het een tweede maal onttrekken van de darm onder gebruikmaking
35 van de opnieuw gekalibreerde centrale baan.

6. Werkwijze volgens elk van de conclusies 1-5, waarin het gelijktijdig weergeven van verkregen en gesynthetiseerde aanzichten van de darm het weergeven van een aanzicht in een vooroverliggende oriëntatie en het weergeven van een aanzicht in een achteroverliggende oriëntatie van een darm omvat.

7. Werkwijze volgens elk van de conclusies 1-5, waarin het gelijktijdig weergegeven van verkregen en gesynthetiseerde aanzichten van de darm omvat:

het weergeven van een 3D-aanzicht (100) van de onttrokken darm;

het weergeven van een 2D-ontledingsaanzicht in een vooroverliggende oriëntatie (104) en een 2D-ontledingsaanzicht in een achteroverliggende oriëntatie van de darm; en

het weergeven van een endoscopisch aanzicht (106) en een axiaal aanzicht (102) van de darm.

8. Werkwijze volgens elk van de voorgaande conclusies, waarin het gelijktijdig weergeven van verkregen en gesynthetiseerde aanzichten van de darm omvat:

het een eerste maal weergeven van een aantal aanzichten en oriëntaties van de darm;

het van een gebruiker ontvangen van ten minste één modificatie van ten minste één weergaveopmaakvoorkeur; en

het een tweede maal weergeven van een aantal aanzichten en oriëntaties onder gebruikmaking van de ontvangen modificatie.

9. Met een programma gecodeerd computer-leesbaar medium (52), welk programma is ingericht om een computer (36) te instrueren om:

ten minste twee aanvankelijke computertomografie (CT) gegevensreeksen te verkrijgen;

aan de CT gegevensreeksen automatisch een darm te onttrekken; de aanzichten van de onttrokken darm te synthetiseren door van 3D naar 2D om te zetten om een 360° uitgevouwen aanzicht van een inwendige wand van de darm op te bouwen;

de verkregen en gesynthetiseerde aanzichten gelijktijdig weer te geven; en

de aanzichten te synchroniseren.

10. Medium volgens conclusie 9, waarbij het programma is ingericht om de computer te instrueren tot het invoeren van een

werkwijze volgens een van de conclusies 1-8.

11. Computertomografie(CT)systeem (10) omvattende:

een stralingsbron (14);

een stralingsdetector (18); en

5 een aan de stralingsbron en de stralingsdetector gekoppelde computer (36), welke computer is ingericht om:

ten minste twee aanvankelijke computertomografie(CT)gegevensreeksen te verkrijgen;

aan de CT-gegevensreeksen automatisch een darm te onttrekken;

10 de aanzichten van de onttrokken darm te synthetiseren door van 3D naar 2D om te zetten om een 360° uitgevouwen aanzicht van een inwendige wand van de darm op te bouwen;

de verkregen en gesynthetiseerde aanzichten gelijktijdig weer te geven; en

15 de aanzichten te synchroniseren.

12. Computertomografiesysteem volgens conclusie 11, waarbij de computer is ingericht voor het uitvoeren van een werkwijze volgens één van de conclusies 1-8.

13. Werkwijze voor het uitvoeren van een darmonderzoek, welke
20 werkwijze omvat:

het verkrijgen van ten minste twee aanvankelijke computertomografie(CT)gegevensreeksen;

het automatisch aan de CT gegevensreeksen onttrekken van een darm;

25 het genereren van een 3D-aanzicht van de darm; en

het synthetiseren van aanzichten van de onttrokken darm.

14. Werkwijze volgens conclusie 13, waarbij het synthetiseren van aanzichten van de onttrokken darm omvat omzetten van 3D naar 2D

om een 360° uitgevouwen aanzicht van een binnenwand van de darm op te

30 bouwen.

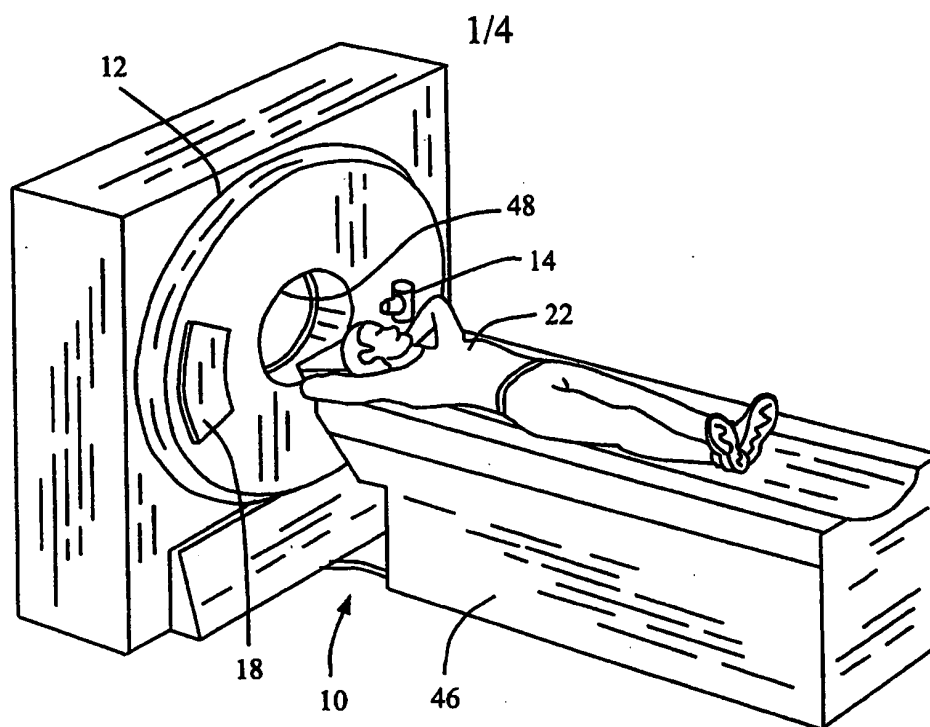


FIG. 1

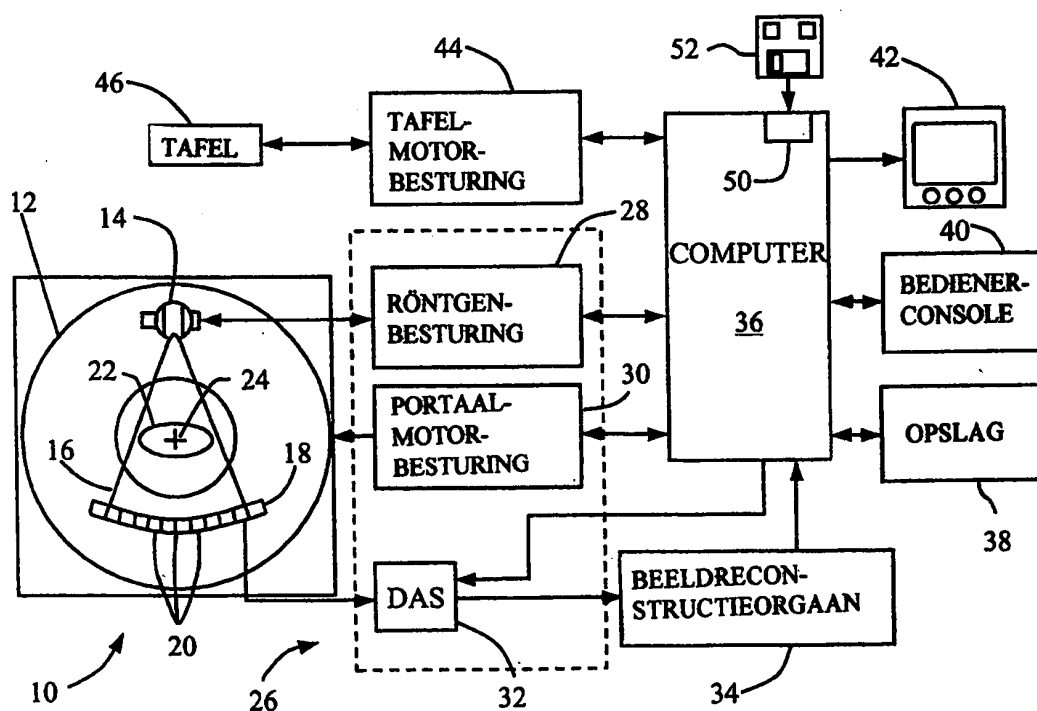


FIG. 2

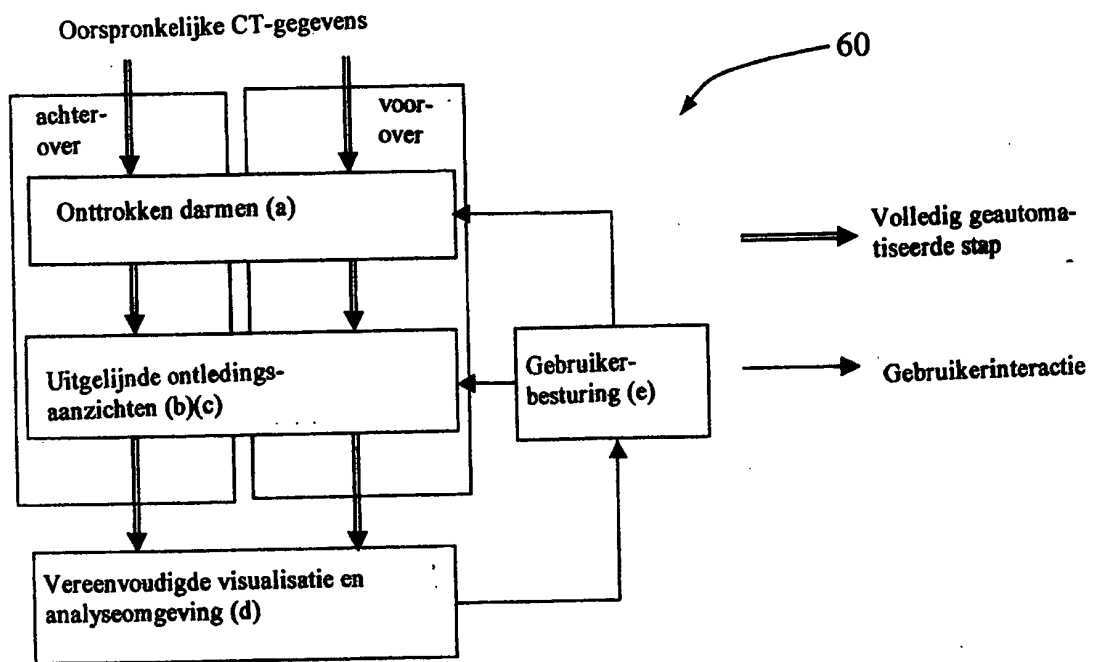


FIG. 3

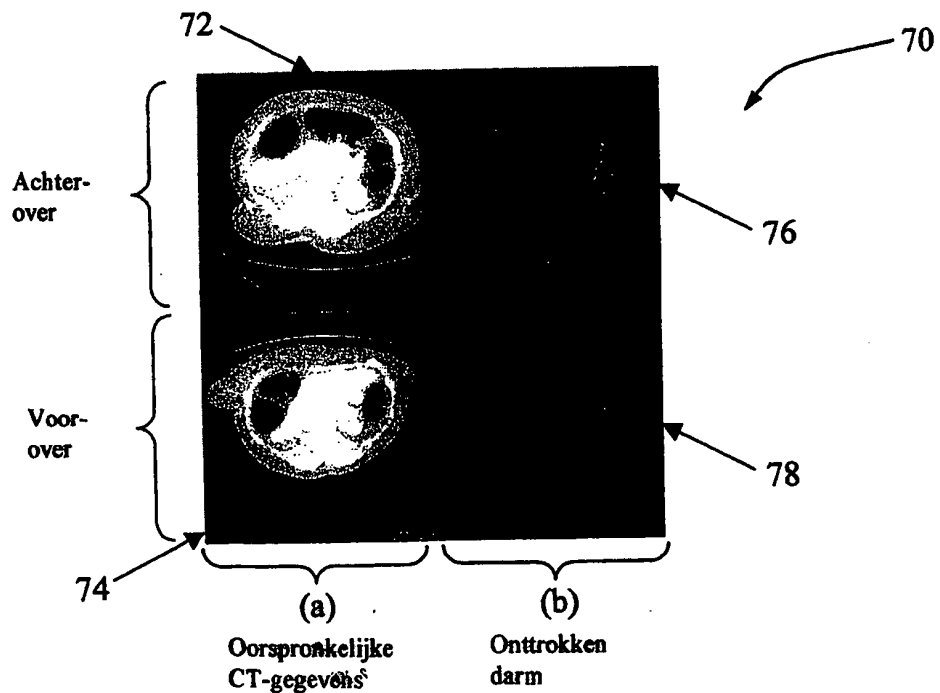


FIG. 4

3/4

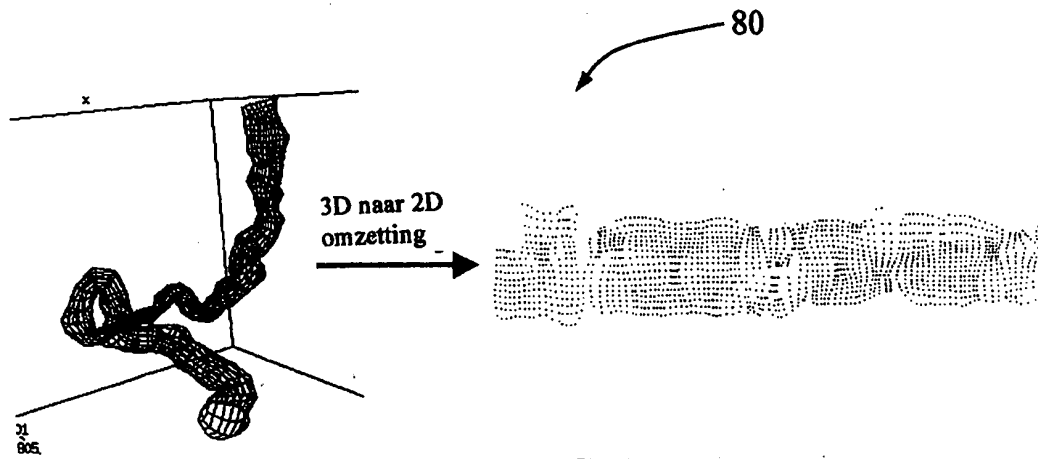


FIG. 5

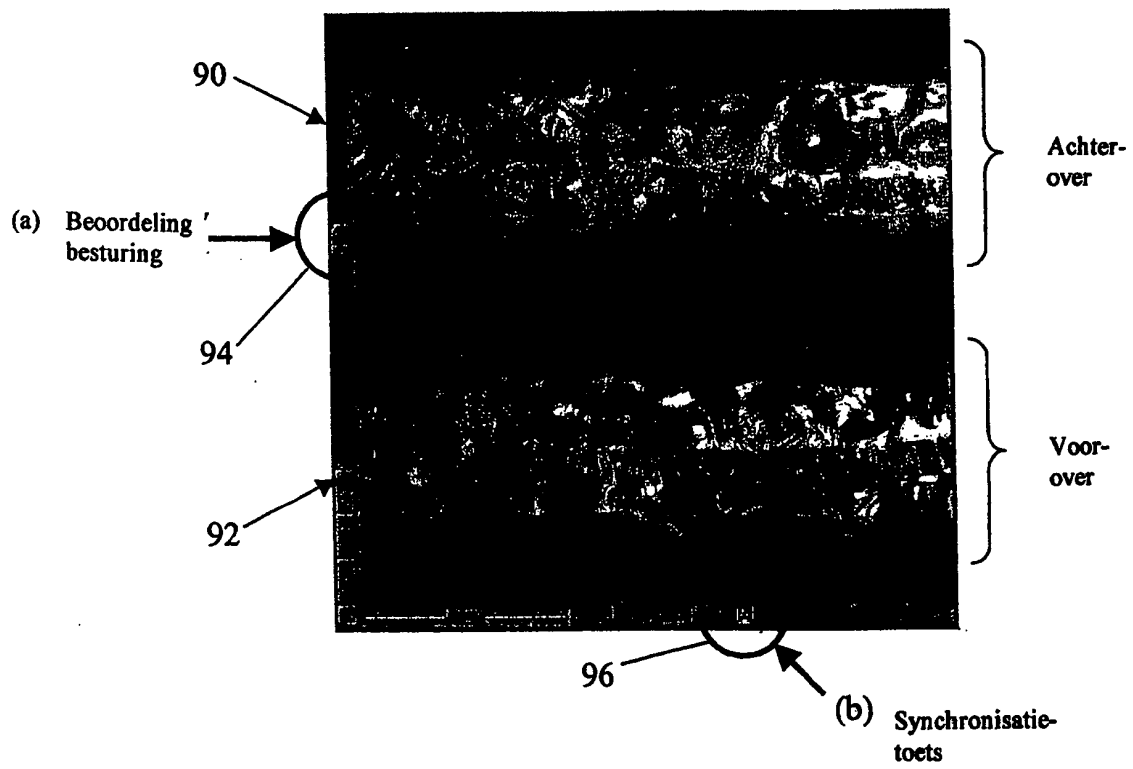


FIG. 6

1026479-

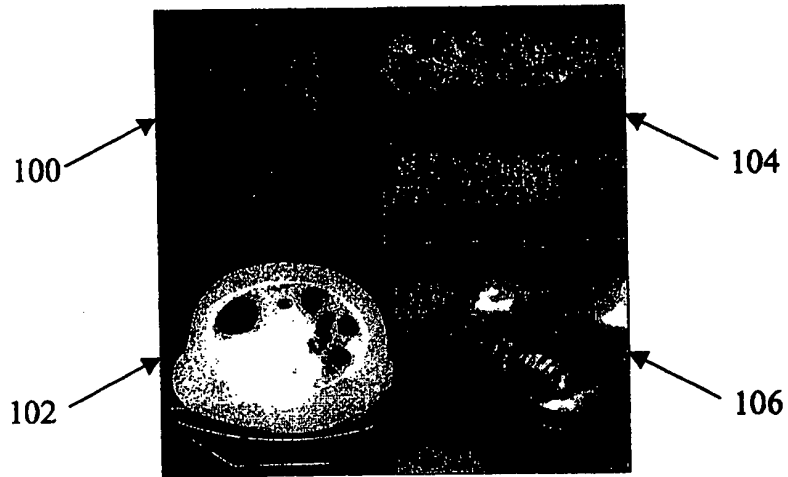


FIG. 7



FIG. 8

RAPPORT BETREFFENDE HET ONDERZOEK NAAR DE STAND VAN DE TECHNIEK

Van belang zijnde literatuur			
Categorie ¹	Vermelding van literatuur met aanduiding, voor zover nodig, van speciaal van belang zijnde tekstgedeelten of figuren	Van belang voor conclusie(s) Nr :	International Patent Classification (IPC)
X	ACAR, B et al., "Medial axis registration of supine and prone CT Colonographydata", PROCEEDINGS OF THE 23RD ANNUAL INTERNATIONAL CONFERENCE OF THE IEEE ENGINEERING IN MEDICINE AND BIOLOGY SOCIETY. 25 oktober 2001, VOL 1 OF 4. CONF. 23, blz 2433-2436, ISBN 0-7803-7211-5 * gehele publicatie *	1,2, 5-10	A61B 6/03
	---		Onderzochte gebieden van de techniek, gedefinieerd volgens IPC 7
X	WO 9832371 A (MAYO FOUNDATION) 30 juli 1988 * samenvatting; conclusies 24,51,54 *	1,2, 8 - 10	A61B G06T G06F
	-----		Computerbestanden
			EPODOC DERWENT/WPI INSPEC

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

Omvang van het onderzoek: geheel

Onderzochte conclusies: 1-10

Niet (volledig) onderzochte conclusies met redenen: ²

Datum waarop het onderzoek werd voltooid: 17 augustus 2005	Vooronderzoeker: ir R M Schouwenaars
--	--------------------------------------

¹ Verklaring van de categorie-aanduiding: zie apart blad

² Op grond van artikel 3:45 j* de artikelen 6:4 en 6:7 van de Algemene wet bestuursrecht, kan aanvrager tegen de niet-eenhedsbeslissing bezwaar maken bij het Bureau voor de Industriële Eigendom, binnen 6 weken na de bekendmaking van deze beslissing

Categorie van de vermelde literatuur

- X op zichzelf van bijzonder belang zijnde stand van de techniek
- Y. in samenhang met andere geciteerde literatuur van bijzonder belang zijnde stand van de techniek
- A: niet tot de categorie X of Y behorende van belang zijnde stand van de techniek
- O: verwijzend naar niet op schrift gestelde stand van de techniek
- P literatuur gepubliceerd tussen voorrangs- en indieningsdatum
- T: niet tijdig gepubliceerde literatuur over theorie of principe ten grondslag liggend aan de uitvinding
- E colliderende octrooiaanvraag
- D. in de aanvraag genoemd
- L om andere redenen vermelde literatuur
- &: lid van dezelfde octrooifamilie; corresponderende literatuur

AANHANGSEL BEHORENDE BIJ HET RAPPORT BETREFFENDE HET ONDERZOEK NAAR DE STAND VAN DE TECHNIEK, UITGEVOERD IN OCTROOIAANVRAGE NR. 1026479

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

De opgave is samengesteld aan de hand van gegevens uit het computerbestand van het Europees Octrooibureau per 18 augustus 2005

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

In het rapport genoemd octrooi- geschrift	datum van publicatie	overeenkomend(e) geschrift(en)	datum van publicatie
WO9832371 A1	1998-07-30	AU6317498 A	1998-08-18
		US5891030 A	1999-04-06
		EP0964639 A1A4	1999-12-22
		JP2001511031T T	2001-08-07

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