

(19)

Octrooi Centrum
Nederland

(11) 1032934

(12) C OCTROOI²⁰

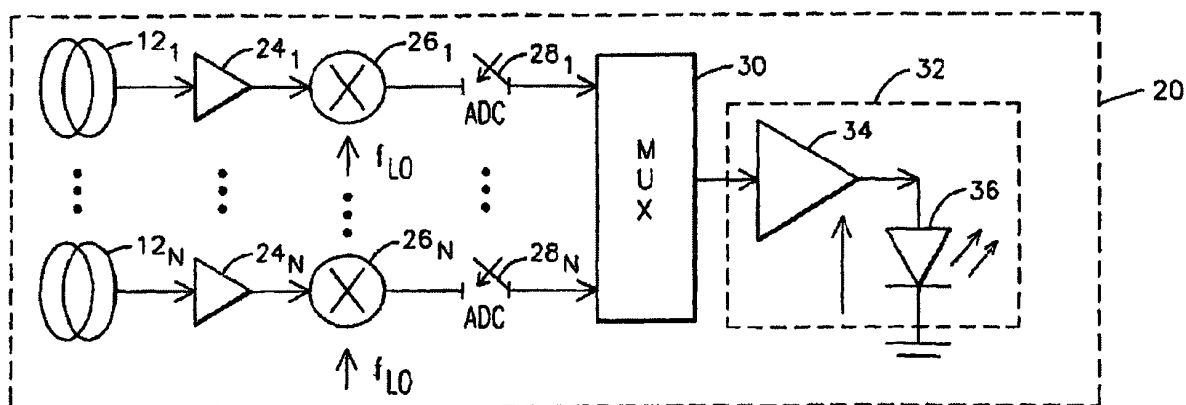
(21) Aanvraag om octrooi: 1032934

(51) Int.Cl.:
G01R33/3415 (2006.01) G01R33/36 (2006.01)

(22) Ingediend: 24.11.2006

(30) Voorrang:
29.11.2005 US 11/288555(41) Ingeschreven:
30.05.2007 I.E. 2007/08(47) Dagtekening:
02.11.2007(45) Uitgegeven:
02.01.2008 I.E. 2008/01(73) Octrooihouder(s):
General Electric Company te Schenectady,
New York, Verenigde Staten van Amerika
(US).(72) Uitvinder(s):
Glenn Alan Forman te Niskayuna, New York
(US).
Selaka Bandara Bulumulla te Niskayuna,
New York (US).(74) Gemachtigde:
Ir. H.V. Mertens c.s. te 2280 GE Rijswijk.(54) Optische verbinding voor het door de lucht verzenden van gegevens vanaf een aantal
ontvangerspoelen in een magnetische-resonantiebeeldvormingssysteem.

(57) Een optische-gegevensverbinding (14) is verschaft voor het via de vrije ruimte optisch overdragen van van een aantal ontvangerspoelen (12) in een magnetische-resonantie(MR)beeldvormingssysteem (10) afkomstige gegevens. Deze vrije ruimte (bijv., door-de-lucht) optische-gegevensverbinding (14) verschaft een tetherloze (d.w.z., geen bundels van fysieke draden of optische vezels), essentieel elektromagnetisch immune (geen interferentie zoals in radiofrequentie draadloze overdrachten) en schaalbare oplossing om gegevens, die bruikbaar zijn om een MR-beeld te creëren, over te dragen.



NL C 1032934

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

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

Korte aanduiding: Optische verbinding voor het door de lucht verzenden van gegevens vanaf een aantal ontvangerspoelen in een magnetische-resonantiebeeldvormingssysteem.

De uitvinding heeft in het algemeen betrekking op magnetische-resonantiebeeldvorming en meer in het bijzonder op een optische gegevensverbinding voor het optisch in de vrije ruimte verzenden van gegevens vanaf een aantal ontvangerspoelen in een magnetische-resonantiebeeldvormingssysteem.

In een magnetische-resonantiebeeldvorming (MRI) systeem kunnen er meerdere uiterst gevoelige ontvangerspoelen, bijv. oppervlaktespoelen, aanwezig zijn. Zoals bekend is in de techniek, worden deze spoelen in het algemeen gebruikt als antennes om MR-responsiesignalen voor een gebied van een subject, dat een diagnostische MR-procedure ondergaat, te ontvangen teneinde een MR-beeld van betreffend gebied te creëren. Heden ten dage kunnen er bijvoorbeeld acht of zestien ontvangerspoelen in een typisch MRI-systeem aanwezig zijn. Er wordt echter opgemerkt, dat dit aantal eventueel kan toenemen tot een groter aantal (bijv. 32, 64, 128 spoelen of meer) wanneer nieuwere MRI-systemen met almaar toenemende beeldresolutie in de markt worden geïntroduceerd.

Wanneer het aantal ontvangerspoelen groeit, wordt het verschaffen van effectieve elektrische verbindingen via een bundel van kabels, bijv. coaxiale kabels, tussen deze spoelen en een ontvanger problematisch. Bijvoorbeeld zou een groot aantal kabels een riskante toestand in de hoog-magnetisch-veldomgeving van het MR-systeem kunnen voorleggen. Een groot aantal kabels draagt bovendien incrementeel bij aan de voetafdruk en het gewicht, dat door de spoelsignaalontvanger wordt ingenomen. Aangezien de ontvangerspoelen op de patiënt kunnen worden geplaatst, is bovendien extra gewicht als gevolg van fysieke onderlinge verbindingen ongewenst.

Enkele bekende technieken hebben gepoogd om de voorgaande moeilijkheden aan te pakken via het gebruik van vezeloptische kabels of draadloze radiofrequentieoverdrachten voor het communiceren van de door de ontvangerspoelen gedetecteerde signalen. Met vezeloptische kabels zijn de risico's, die door coaxiale kabels worden voorgelegd, wanneer deze aan magnetische velden worden blootgesteld, aanzienlijk gereduceerd of geëlimineerd. Een kostprijs-effectieve schaalbare op-

lossing, die geschikt is voor MRI-toepassingen met hoge resolutie, blijft echter een aandachtspunt, aangezien het aantal vezeloptische verbindingen toeneemt als een evenredige functie van het aantal door het MRI-systeem gebruikte ontvangerspoelen. In het geval van draadloze radiofrequentieoverdrachten kan dit type verbinding moeizame goedkeuringsprocedures tot gevolg hebben, welke procedures regulerende bureaus, die de toewijzing en het gebruik van radiospectrumfrequenties reguleren, met zich meebrengen. Bovendien kan dit type verbinding ongewenste elektromagnetische interferentie aan het uiterst gevoelige ontvangerfronteinde opwekken. Bovendien kunnen draadloze zenders een relatief grote hoeveelheid werkvermogen vereisen.

Het is dienovereenkomstig wenselijk om een MRI-systeem en MRI-technieken te verschaffen, die de hierboven beschreven moeilijkheden voorkomen of in hoofdzaak reduceren, zoals kan worden verkregen met een door-de-lucht (bijv., tetherloos) optische gegevensverbinding, die de noodzaak van fysieke kabels elimineert en een schaalbare en kosten-effectieve oplossing verschaft, die eenvoudig kan worden aangepast, in het bijzonder wanneer het MRI-systeem een groot aantal ontvangerspoelen gebruikt.

Deze en andere voordelen van de uitvinding zullen duidelijk worden uit de volgende beschrijving in het licht van de tekeningen, die tonen:

Fig. 1 is een weggesneden aanzicht in perspectief van een magnetische-resonantiebeeldvorming (MRI) systeem, dat aspecten van de uitvinding belichaamt.

Fig. 2 is een blokschema van één voorbeeld van een zenderschakeling, zoals deze kan zijn ingericht voor het uitvoeren van een gerichte optische overdracht.

Fig. 3 is een blokschema van een voorbeeld van een zender, die een optische-lensinrichting bevat, welke optische-lensinrichting kan worden gebruikt voor het ruimtelijk expanderen van een verzonden optische bundel.

Fig. 4 is een blokschema van een voorbeeld van een uitvoeringsvorm, die een array van optische ontvangers verschaft, welke array kan worden gebruikt om de verzonden bundel te verwerven.

Fig. 5 is een schematische representatie van een ander voorbeeld van een uitvoeringsvorm van een optische-gegevensverbinding, die een direct met de ontvangerspoel geïntegreerde optische bron bevat om een lichtbundel, die optisch is gemoduleerd om ontvangerspoelsignaal-informatie door de lucht mee te voeren, te verzenden.

Fig. 6 is een schematische representatie van één voorbeelduitvoeringsvorm van een optische-gegevensverbinding, die een optische bron op afstand met betrekking tot een ontvangerspoel bevat om een lichtbundel, die optisch dient te worden gemoduleerd met de met de ontvangerspoel geïntegreerde modulatieschakeling, te verschaffen om ontvangerspoelsignaalinformatie door de lucht mee te voeren.

Fig. 7 is een blokschema van een voorbeeld van een ontvangerschakeling, zoals deze ingericht kan zijn om ontvangerspoelgegevens met een array van optische detectoren te verwerven.

Fig. 1 toont een weggesneden aanzicht in perspectief van een magnetische-resonantiebeeldvorming (MRI) systeem 10, dat aspecten van de uitvinding belichaamt. Het MRI-systeem 10 omvat een aantal ontvangerspoelen, bijv. oppervlaktespoelen 12, zoals deze op een subject, dat een diagnostische MRI-aftasting ondergaat, kunnen zijn gepositioneerd. Elke ontvangerspoel is ingericht om een respectief spoeluitgangssignaal te leveren op basis van een door de ontvangerspoel gedetecteerd magnetische-resonantieresponsiesignaal. Onder gebruikmaking van voor de vakman algemeen bekende technieken worden de spoelsignalen elk gedigitaliseerd en bewerkt om een MR-beeld van een gebied van belang te creëren.

De uitvinders van de uitvinding hebben een innovatieve optische-gegevensverbinding onderkend, die kan worden ingericht om van de ontvangerspoelen 12 afkomstige gedigitaliseerde gegevens naar een optische ontvanger 16 op afstand te zenden. Deze vrije-ruimte (bijv., door-de-lucht) optische-gegevensverbinding verschaft een tetherloze (d.w.z., geen bundels van fysieke draden op optische vezels), elektromagnetisch immune (geen interferentie zoals bij draadloze radiofrequentieoverdrachten) en schaalbare oplossing om gegevens over te dragen, welke gegevens bruikbaar zijn voor het creëren van het MR-beeld.

Er wordt beoogd dat in één voorbeelduitvoeringsvorm, die een gerichte optische overdracht gebruikt, een zenderschakeling 20 met de ontvangerspoelen 12₁-12_n samengepakt kan zijn, zoals weergegeven in fig. 2. Bijvoorbeeld kan elk van een ontvangerspoel 12 afkomstig signaal door een voorversterker 24 worden versterkt, in frequentie omlaag worden omgezet door een frequentieomzetter 26, door een analoog-naar-digitaal omzetter 28 worden gedigitaliseerd, door een multiplexer 30 worden gemultiplext en met een optische bron 32 worden verbonden, die met de ontvangerspoelen en de zenderschakeling kan zijn samengepakt.

Het zal duidelijk zijn, dat het versterkte signaal ook direct kan worden gedigitaliseerd zonder omlaag-omzetting in frequentie

(bijv., directe bemonstering). De optische bron 32, zoals deze een optische-bronaansturing 34 en een lichtbron 36 kan omvatten, wordt door de zenderschakeling bestuurd en maakt het mogelijk om de ontvangerspoelgegevens optisch via de vrije ruimte over te dragen. De lichtbron kan een lichtemitterende-diode(LED)bron of een laserbron (bijv. Vertical Cavity Surface Emitting Laser (VCSEL), Distributed Feedback Laser (DFB) of Fabry-Perot laser) zijn. Fig. 3 toont één voorbeelduitvoeringsvorm, waarin van meerdere ontvangerspoelen afkomstige signalen tot een enkele, snelle, optische bron kunnen worden gemultiplext. Er wordt rekening mee gehouden, dat deze uitvoeringsvorm een incrementeel verbruik van elektrisch vermogen in de ontvangerspoelschakeling kan vereisen voor het voeden van de zenderschakeling en de optische bron.

Om deze optische overdracht te ontvangen kunnen één of meer ontvangers 16 (fig. 1) op elke van verschillende locaties gepositioneerd zijn, zoals binnen de magneetboring. In dit geval zal de optische weg relatief kort zijn (bijv., in de orde van ongeveer één voet). Dit kan echter de ontvangercomponenten blootstellen aan de relatief hoge magnetische velden, die in of nabij het beeldvormingsvolume worden gevormd. In een ander voorbeeld kunnen één of meer ontvangers 16 aan het plafond van de kamer, waarin het MRI-systeem is geplaatst, gepositioneerd worden. In dit geval zal de overdrachtsafstand relatief lang zijn in vergelijking met het voorgaande voorbeeld. De ontvangercomponenten zullen echter verder van het beeldvormingsvolume afgelegen zijn. In nog een ander voorbeeld kan een passief reflectieoppervlak of ander reflecterend element op het oppervlak van de magneetboring zijn aangebracht om het optische signaal naar één of meer ontvangers buiten het beeldvormingsvolume te reflecteren.

Om een betrouwbare optische-gegevensverbinding te handhaven, dient de uitlijning tussen de optische zender en ontvanger op een relatief hoge mate van nauwkeurigheid te worden gehandhaafd. Deze uitlijning kan echter worden beïnvloed, aangezien de zender kan bewegen als gevolg van beweging van de patiënt tijdens de aftasting.

In een in fig. 3 weergegeven voorbeelduitvoeringsvorm kan een optisch divergerende lens 42 zijn gepositioneerd om de van de laserbron 36 afkomstige laserbundel 44 te ontvangen, zodat de verzonden bundel 46 ruimtelijk kan worden geëxpandeerd. In deze uitvoeringsvorm kan een ontvanger 43, die een lichtopvanglens 45 en een lichtdetector 47 bevat, zijn ingericht met een bundelvolgcapaciteit, zoals deze kan worden verschaft door een bundelvolginrichting 48, die is ingericht om bijvoorbeeld een zenderbeweging te volgen.

In één in fig. 4 weergegeven alternatieve voorbeelduitvoerings-
vorm kan een array 49 van optische ontvangers worden gebruikt om de
verzonden bundel te verwerven. Als gevolg van het relatief grote op-
pervlaktegebied van de ontvangerarray in vergelijking met een enkel-
5 voudig ontvangstelement, is het bijvoorbeeld waarschijnlijk dat ten
minste één of meer van de ontvangers aan de verzonden bundel worden
blootgesteld zelfs tijdens beweging van de patiënt. De array 49 kan
een tweedimensionale array zijn, welke array is vervaardigd van buig-
zaam materiaal, zoals Kapton-polyimide of enige andere geschikte poly-
10 meer. Een processor, die is ingericht om te beslissen over de door de
optische bron uitgezonden gegevens, kan worden gebruikt om de door de
array van ontvangers geleverde signalen te bewerken.

Fig. 7 toont een blokdiagram van een voorbeeld van een ontvan-
gerschakeling 80, die een array van ontvangers 82 omvat. Bijvoorbeeld
15 kan elk van een fotodiodedetector 84 afkomstig respectief signaal door
een versterker 86 (bijv. transimpedantieversteker) worden versterkt,
door een begrenzingsversterker 88, die bovendien verlies-van-signaal-
(LOS)informatie kan verschaffen, worden begrensd, door een processor
89, die is ingericht om te beslissen of de arraygegevens door een met
20 een beeldvormingsprocessor verbonden demultiplexer 90 dienen te worden
gedemultiplext, worden bewerkt, welke processor (niet weergegeven) is
ingericht om een beeld onder gebruikmaking van voor de vakman algemeen
bekende technieken te genereren.

In een andere in fig. 5 getoonde voorbeelduitvoeringsvorm is
25 een optische zender 50 geïntegreerd met een respectieve ontvangerspoel
52. Dit wil zeggen dat de zender in plaats van voor het verzenden van
een gemultiplexte gegevensstroom, afkomstig van alle ontvangerspoelen,
te worden gebruikt, kan worden gebruikt om gegevens van slechts één
ontvangerspoel (d.w.z., elke ontvangerspoel heeft een optische zender)
30 te verzenden. In deze uitvoeringsvorm reageert elke in de ontvanger-
spoelschakeling geplaatste lichtbron direct op gedigitaliseerde spoel-
uitgangsgegevens om de via de lucht naar één of meer op afstand van
elkaar gelegen optische detectoren 54 te verzenden optische bundel op-
tisch te moduleren.

35 Het zal duidelijk zijn dat één voorbeeldtechniek voor het be-
werkstelligen van de optische overdracht een gerichte (gezichtslijn)
overdracht kan zijn, waarin een optische zender en een corresponde-
rende optische ontvanger een optische verbinding door middel van een
enkelvoudige optische weg (gezichtslijnweg) tot stand brengen. Deze
40 techniek kan bijvoorbeeld een gespecificeerde ruimtelijke uitlijning

tussen de zender en de ontvanger vereisen. Het zal duidelijk zijn dat, indien de stipomvang van de verzonden bundel relatief groot is, de uitlijnvoorwaarden minder veeleisend zullen zijn. Bijvoorbeeld Infra-red Data Association (IrDA) standaarden veronderstellend, kan de stip-
5 omvang 50 cm op een afstand van 1 m zijn en dit voorbeeld zou niet voldoende zijn voor het verschaffen van een uitlijning op een microniveau. Dit kan verder worden verlicht door het gebruik van een ontvan-gerarray, zoals hierboven genoemd.

Er wordt rekening mee gehouden dat met relatief grote stipom-
10 vangen het waarschijnlijk is dat meerdere optische overdrachten elkaar zullen overlappen en dat men in dit geval de overdrachten onder ge-bruikmaking van een geschikt codeerschema (bijv. orthogonale codering, gespreid spectrum, enz.) dient te coderen om effecten van interferen-tie als gevolg van een dergelijke overlapping te verminderen, zoals
15 duidelijk zal zijn in de techniek van multi-gebruiker communicatiesys-temen. Het zal duidelijk zijn, dat vele verschillende technieken kun-nen worden gebruikt om het effect van interferentie, zoals Direct-Se-quence (DS) gespreid spectrum, te matigen.

In één in fig. 6 getoonde voorbeelduitvoeringsvorm is een opti-
20 sche lichtbron 70 op afstand van een ontvangerspoelschakeling 72 aan-gebracht, welke schakeling één of meer ontvangerspoelen 74, één of meer voorversterkers 76, één of meer analoog-naar-digitaal (A/D) om-zetters 78, een gegevensmultiplexer 80 en een optische modulator 82 kan bevatten. De optische lichtbron 70 kan een lichtemitterende diode
25 (LED) of een laser (bijv., VCSEL, DFB of Fabry-Perot) zijn. In bedrijf wordt een lichtbundel 84 vanaf de optische bron 70 op afstand gericht naar de optische modulator 82, die met de ontvangerspoel(en) 74 geïn-tegreerd kan zijn, om het door de multiplexer 80 geleverde signaal te ontvangen teneinde een gemoduleerd optisch signaal 88, dat door een
30 optische detector 90, zoals een fotodiode, dient te worden ontvangen, te genereren. Bijvoorbeeld kan de fotodiode een PIN-type of een foto-diode van het lawine-type zijn. De detector 90 is op afstand geplaatst van de ontvangerspoelschakeling 72 en kan zijn ingericht om als een directe detectieontvanger te werken. Er wordt verwacht, dat deze uit-
35 voeringsvorm een relatief lage energiedissipatie in de ontvangerspoel-schakeling 72 mogelijk kan maken, aangezien de optische bron 70 op af-stand geen deel van een dergelijke schakeling vormt.

Bij wijze van voorbeeld kan de optische modulator 82 de vorm van een micro-elektromechanisch-systeem(MEMS)spiegel (bijv., een opti-
40 sch modulerende schakelaar, die is ingericht om intensiteitsmodulatie

te verschaffen) aannemen. Bijvoorbeeld kan de MEMS-spiegel in een eerste modulatietoestand worden ingesteld om de lichtbundel 84 te reflecteren en daardoor een digitale (één) te genereren en kan in een tweede modulatietoestand worden ingesteld om geen lichtbundel te reflecteren en daardoor een digitale "nul" te genereren. In een ander voorbeeld kan de optische modulator 82 de vorm van een retro-reflecterende modulator aannemen, welke modulator in een eerste modulatietoestand configureerbaar is om de lichtbundel 84 te reflecteren en daardoor een digitale "één" te genereren en verder in een tweede modulatietoestand configureerbaar is om de invallende lichtbundel te absorberen en daardoor een digitale "nul" te genereren. Voor lezers, die aanvullende achtergrondinformatie wensen in verband met retro-reflecterende modulatoren, wordt verwezen naar US octrooi nr. 6,154,299, dat een voorbeeld van een modulerende retro-reflector, die meervoudige-kwantumput-technologie gebruikt, beschrijft.

De optische lichtbron 70 kan zijn ingericht om te werken bij relatief lange golflengten (bijv. in de orde van ongeveer 1550 nm), aangezien licht van deze langere golflengten de neiging heeft om door het menselijke hoornvlies en bijbehorende lens te worden geabsorbeerd en niet op het netvlies te worden gefocusseerd. Overdrachten van langere golflengte kunnen dus relatief hogere energieën mogelijk maken (bijv., in de orde van 10 mW voor puntbronnen), terwijl oogveiligheid wordt gehandhaafd. Het zal duidelijk zijn, dat de uitvinding niet is beperkt tot de voorgaande lichtgolflengte, aangezien dit slechts één voorbeeld is en andere golflengten kunnen worden gebruikt, mits de energieniveaus correct worden aangepast om te voldoen aan enige toepasbare oogveiligheidsstandaard. In het algemeen kan van de optische lichtbron afkomstig licht dus worden geselecteerd om een golflengte en/of energieniveau te hebben, die geschikt zijn om nadelige effecten op het gezichtsvermogen van de mens te beperken.

Een andere voorbeeldtechniek voor het bewerkstelligen van de optische overdracht kan een niet-gerichte overdracht zijn, zoals een diffuse optische overdracht, waarin het optische signaal door objecten, wanden, enz. zal worden gereflecteerd teneinde uiteindelijk op de ontvanger te worden verzameld. In dit geval is het concept van het tot stand brengen van een enkelvoudige gezichtslijnweg niet toepasbaar.

Voorbeelden van gegevenssnelheidseisen

Er wordt aangenomen dat voor elke ontvangerspoel het signaal is gecentreerd op 64 MHz en met een maximum bandbreedte van 1 MHz.

Er wordt verder aangenomen, dat het ontvangerspoelsignaal wordt bemonsterd met een snelheid van 2 MSPS en van analoge naar digitale vorm wordt omgezet om 16 bit van informatie te verschaffen.

Elke ontvangerspoel zal dan 16x2 Mb/s gegevens of serieel
5 32 Mb/s gegevens genereren.

Aangezien de totale gegevenssnelheid voor MRI opschaaft met het totale aantal ontvangerspoelen in het systeem (bijv., met een systeem, dat 128 spoelen gebruikt), zou de samengestelde gegevenssnelheid ongeveer 128 x 132 Mbs = 4,096 Gb/s kunnen zijn.

10 Hoewel hierin de voorkeursuitvoeringsvormen van de uitvinding zijn weergegeven en beschreven, zal het duidelijk zijn, dat dergelijke uitvoeringsvormen slechts bij wijze van voorbeeld zijn verschaft. Talrijke variaties, veranderingen en substituties zullen duidelijk zijn voor de vakman, zonder buiten de hierin beschreven uitvinding te treden.
15 Er wordt dienovereenkomstig beoogd, dat de uitvinding slechts door de gedachte en het kader van de bijgevoegde conclusies wordt beperkt.

LIJST MET VERWIJZINGSCIJFERS

10	magnetische-resonantiebeeldvorming (MRI) systeem
12	oppervlaktespoelen
12 ₁ , 12 _N	ontvangerspoelen
14	optische gegevensverbinding
16	optische ontvanger op afstand
20	zenderschakeling
24 ₁ , 24 _N	versterker
26 ₁ , 26 _N	frequentieomzetter
28, 28 ₁ , 28 _N , 78, 78 ₁ , 78 _N	analoog-naar-digitaal (A/D) omzetter
30	multiplexer
32	optische bron
34	aanstuureenheid voor optische bron
36	lichtbron
42	optisch divergerende lens
43	ontvanger
44	laserbundel
45	lichtverzamellens
46	verzonden bundel
47	lichtdetector
48	bundelvolginrichting
49	array
50	optische zender
52	ontvangerspoel
54	optische detectoren
70	optische lichtbron
72	ontvangerspoelschakeling
74 ₁ , 74 _N	ontvangerspoelen
76 ₁ , 76 _N	voorversterkers
80	gegevensmultiplexer
82, 82 ₁ , 82 _M	optische modulator
84, 84 ₁ , 84 _M	lichtbundel
86 ₁ , 86 _M	versterker
88, 88 ₁ , 88 _M	gemoduleerd optisch signaal
89	processor
90	optische detector

C O N C L U S I E S

1. Magnetische-resonantie (MR) beeldvormingssysteem (10), omvattende:

een aantal ontvangerspoelen (12), die zijn ingericht om respectieve spoeluitgangssignalen te leveren op basis van een aantal door
5 de ontvangerspoelen gedetecteerde magnetische-resonantieresponsiesignalen; en

een aan het aantal ontvangerspoelen gekoppelde optische verbinding (14) om ten minste één optische bundel, die is gevormd om ontvangerspoelsignaalinformatie mee te voeren, door de lucht over te dragen.

10 2. Magnetische-resonantie (MR) beeldvormingssysteem (10) volgens conclusie 1, waarin de optische verbinding ten minste één ontvangerspoelschakeling (72) omvat, welke schakeling een aan een ontvangerspoel elektrisch gekoppelde analoog-naar-digitaal omzetter (78) omvat om een gedigitaliseerd spoelsignaal te leveren, waarin de ontvanger-
15 spoelschakeling verder een optische modulator (82) omvat, welke optische modulator reageert op het gedigitaliseerde spoelsignaal om een modulatoruitgangssignaal te genereren, waarbij het modulatoruitgangssignaal een door de lucht overgedragen en voor het meevoeren van de spoelsignaalinformatie gevormde optische bundel vormt.

20 3. Magnetische-resonantie (MR) beeldvormingssysteem (10) volgens conclusie 2, waarin de optische verbinding verder een op afstand van de ontvangerspoelschakeling gelegen optische bron (70) omvat, welke optische bron is gepositioneerd om door de lucht een door de optische modulator in reactie op het gedigitaliseerde spoelsignaal te moduleren
25 optische bundel over te dragen.

4. Magnetische-resonantie (MR) beeldvormingssysteem (10) volgens conclusie 2 of 3, waarin de optische modulator een Micro-Electro-Mechanical-Systems (MEMS) spiegel omvat.

5. Magnetische-resonantie (MR) beeldvormingssysteem (10) volgens
30 conclusie 2 of 3, waarin de optische modulator een modulerende retro-reflector omvat.

6. Magnetische-resonantie (MR) beeldvormingssysteem (10) volgens enige conclusie van de conclusies 2-5, waarin de optische verbinding verder ten minste één optische detector (90), die op afstand van de
35 ontvangerspoelschakeling is geplaatst en is gepositioneerd om het door de lucht overgedragen modulatoruitgangssignaal te ontvangen, omvat.

7. Magnetische-resonantie (MR) beeldvormingssysteem (10) volgens enige conclusie van de conclusies 3-6, waarin van de optische bron af-

komstig licht een golflengte en/of energieniveau omvat, die zijn geselecteerd om effecten op het menselijke gezichtsvermogen te beperken.

8. Magnetische-resonantie(MR)beeldvormingssysteem (10) volgens enige voorgaande conclusie, waarin de optische verbinding ten minste
5 één ontvangerspoelschakeling (20) omvat, welke ontvangerspoelschakeling een elektrisch aan een ontvangerspoel (12) gekoppelde analoog-naar-digitaal omzetter (78) omvat om een gedigitaliseerd spoelsignaal te leveren, waarin de ontvangerspoelschakeling verder ten minste één in de ontvangerspoelschakeling aangebrachte optische bron (32) omvat,
10 welke optische bron is gepositioneerd om via lucht een optische bundel, die in reactie op het gedigitaliseerde spoelsignaal is gemoduleerd, over te dragen, waarin de door de optische bron overgedragen optische bundel een voor het meevoeren van de spoelsignaalinformatie gevormde optische bundel vormt.

15 9. Magnetische-resonantie(MR)beeldvormingssysteem (10) volgens conclusie 8, waarin de optische verbinding verder ten minste één op afstand van de ontvangerspoelschakeling gelegen en voor het ontvangen van de door de optische bron via de lucht overgedragen optische bundel gepositioneerde optische detector (54) omvat.

20 10. Magnetische-resonantie(MR)beeldvormingssysteem (10) volgens enige voorgaande conclusie, waarin de optische verbinding een ontvangerspoelschakeling (72) omvat, welke ontvangerspoelschakeling een aantal aan een aantal ontvangerspoelen (74) gekoppelde analoog-naar-digitaal omzetters (78) omvat om een aantal gedigitaliseerde spoelsignalen
25 te leveren, waarin de ontvangerspoelschakeling verder een multiplexer (80) omvat, die is aangesloten om het aantal gedigitaliseerde spoelsignalen naar een optische modulator door te laten teneinde een modulatoruitgangssignaal te genereren, waarin het modulatoruitgangssignaal een door de lucht overgedragen en voor het meevoeren van de spoelsignaalinformatie van elk van het aantal ontvangerspoelen gevormde optische bundel vormt.
30

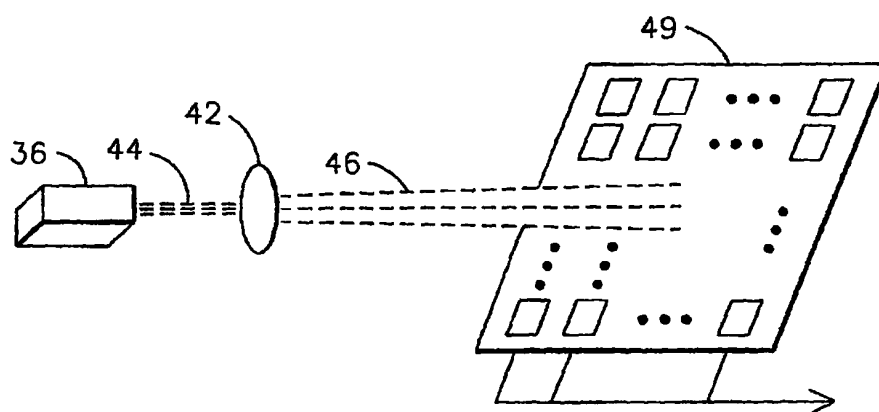
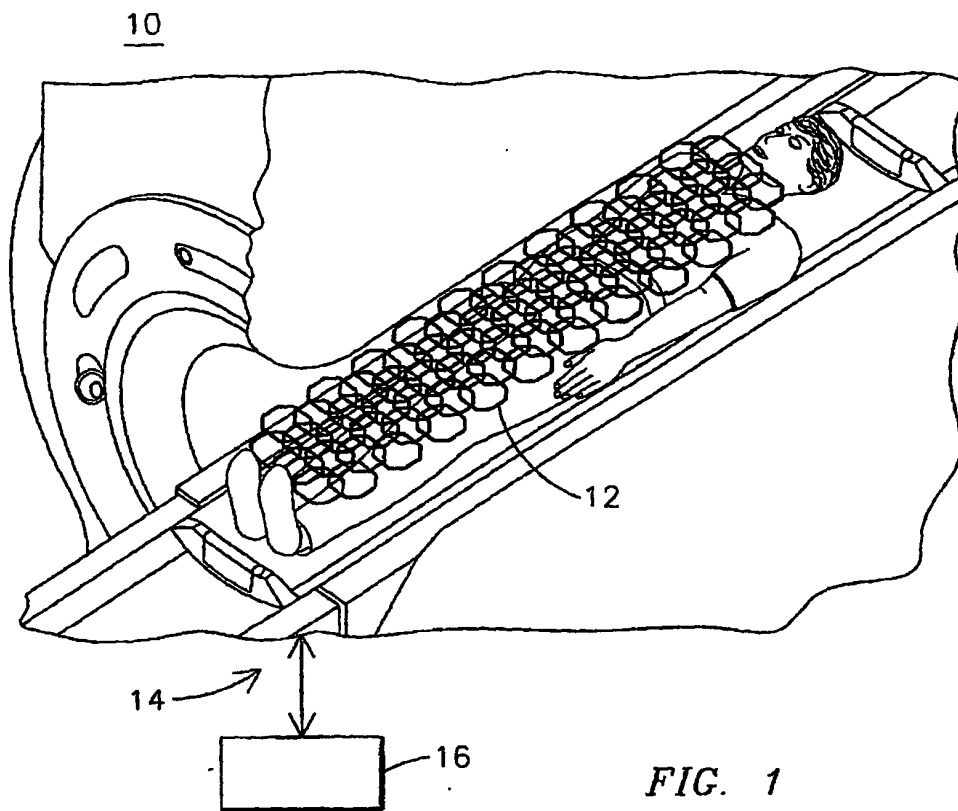
11. Magnetische-resonantie(MR)beeldvormingssysteem (10) volgens enige voorgaande conclusie, waarin de optische verbinding ten minste één ontvangerspoelschakeling (20) omvat, welke ontvangerspoelschakeling
35 een elektrisch aan een ontvangerspoel (12) gekoppelde analoog-naar-digitaal omzetter (28) omvat om een gedigitaliseerd spoelsignaal te leveren, waarin de ontvangerspoelschakeling verder ten minste één in de ontvangerspoelschakeling aangebrachte optische bron (32) omvat, welke optische bron is ingericht om een optische bundel, die in reactie op het gedigitaliseerde spoelsignaal is gemoduleerd, te verzenden,
40

waarbij de optische verbinding verder lensoptica (42) omvat, welke lensoptica optisch is gekoppeld aan de optische bron en is ingericht om de door de optische bron verzonden optische bundel ruimtelijk te expanderen.

5 12. Magnetische-resonantie(MR)beeldvormingssysteem (10) volgens enige conclusie van de conclusies 8-11, waarin de optische verbinding (14) verder een op afstand van de ontvangerspoelschakeling gelegen en voor het ontvangen van de door de optische bron door de lucht verzonden optische bundel gepositioneerde optische detector (90) omvat,
10 welke optische detector een tweedimensionale array (49) van ontvangers omvat, welke array zodanig is ingericht, dat ten minste één of meer van de ontvangers in de array de optische bundel ontvangen ondanks de beweging van de optische bron als gevolg van patiëntbeweging.

 13. Optische verbinding (14) voor een magnetische-resonan-
15 tie(MR)beeldvormingssysteem (10) omvattende een aantal ontvangerspoelen (12), die zijn ingericht om respectieve spoeluitgangssignalen te leveren op basis van een aantal door de ontvangerspoelen gedetecteerde magnetische-resonantieresponsiesignalen, waarbij de optische verbinding ten minste één aan het aantal ontvangerspoelen gekoppelde ontvan-
20 gerspoelschakeling (20) omvat om een aantal optische bundels, die zijn gevormd om spoelsignaalinformatie mee te voeren, door de lucht over te dragen.

 14. Optische verbinding van het systeem volgens enige conclusie van de conclusies 1-12.



1032934

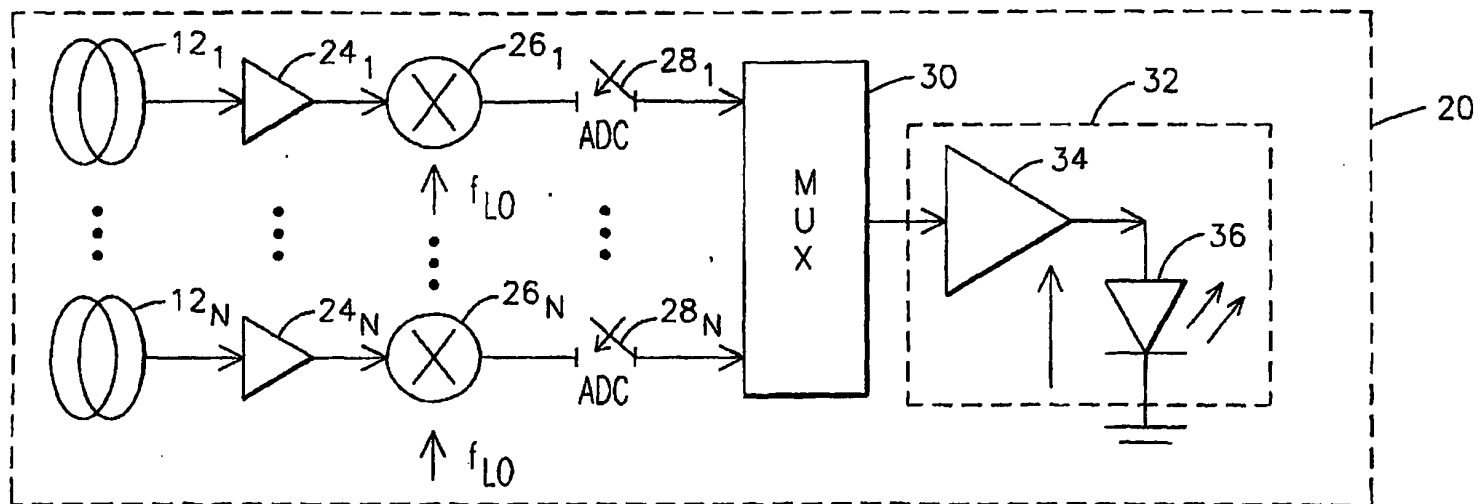


FIG. 2

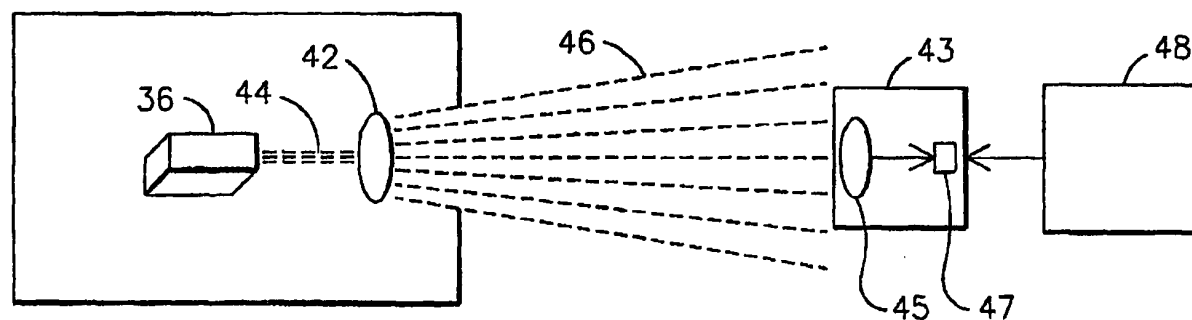


FIG. 3

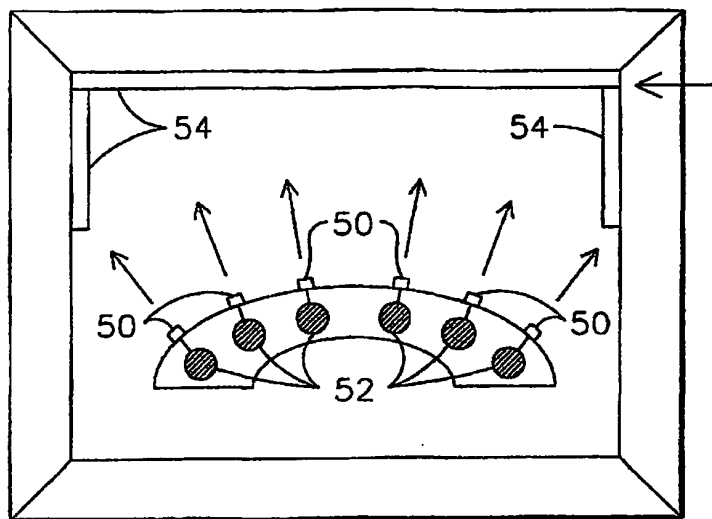


FIG. 5

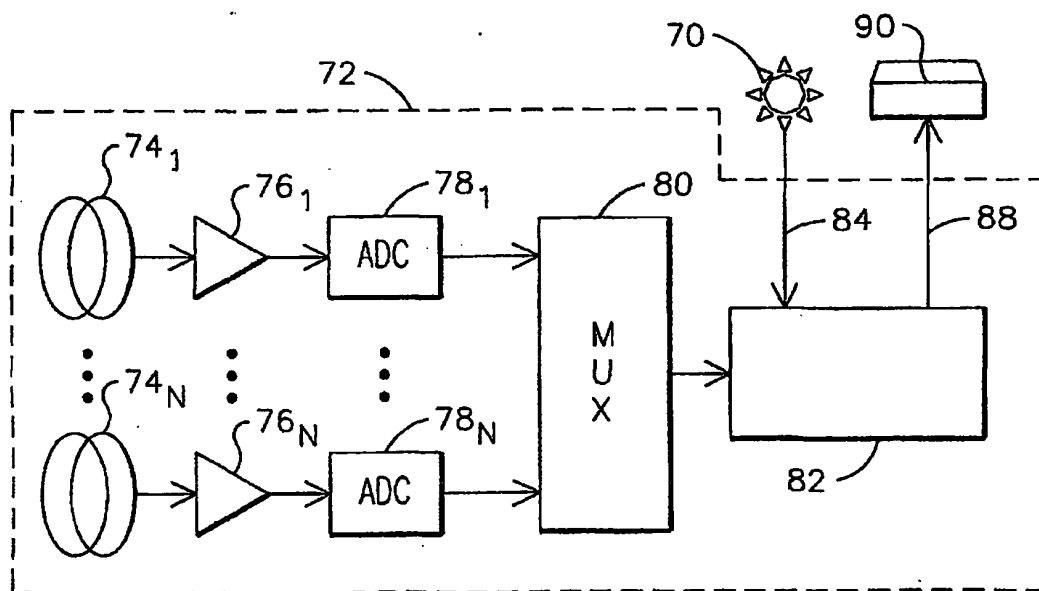


FIG. 6

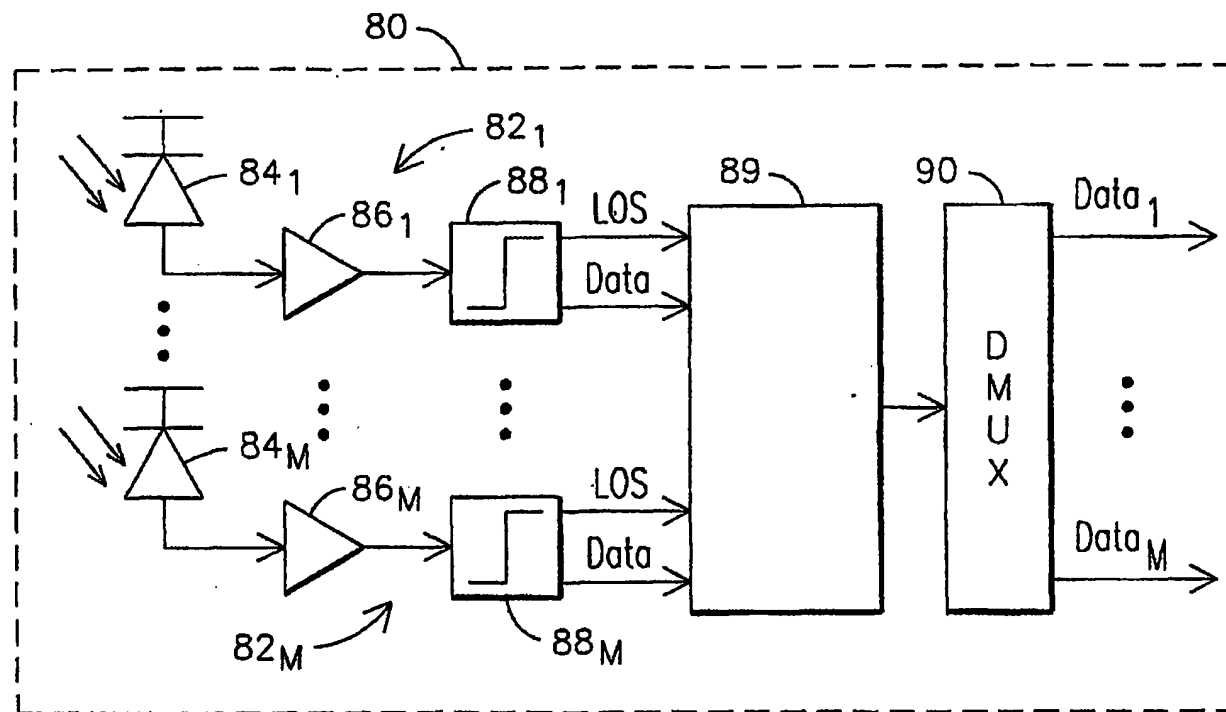


FIG. 7



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	WO 03/102616 A (IMP COLLEGE INNOVATIONS LTD [GB]; KITNEY RICHARD IAN [GB]; GROSS PATRI) 11 december 2003 (2003-12-11)	14	INV. G01R33/3415 G01R33/36
Y	* bladzijden 1,3 * * bladzijde 4, regels 8-12 *	1-13	
A	US 5 666 055 A (JONES RANDALL W [US] ET AL) 9 september 1997 (1997-09-09) * bladzijde 5, regels 33-36; conclusie 1; figuur 6 *	1	
Y	US 2004/019273 A1 (HELPER JEFFREY L [US] ET AL) 29 januari 2004 (2004-01-29) * alinea's [0018], [0021], [0024], [0035], [0036], [0055]; figuren 1,8B *	1-13	
A	US 6 485 413 B1 (BOPPART STEPHEN A [US] ET AL) 26 november 2002 (2002-11-26) * figuur 2 *	1,11	
			Onderzochte gebieden van de techniek
			G01R A61B G07D G03C
Indien gewijzigde conclusies zijn ingediend, heeft dit rapport betrekking op de conclusies ingediend op:			
Plaats van onderzoek: 's-Gravenhage		Datum waarop het onderzoek werd voltooid: 24 Juli 2007	Bevoegd ambtenaar: Visser, Rogier

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

Indien sprake is van een niet-eenheidsbeslissing, kan aanvrager op grond van artikel 3:45 j de artikelen 6:4 en 6:7 van de Algemene wet bestuursrecht, tegen deze beslissing bezwaar maken bij Octrooi Centrum Nederland (het Bureau voor de Industriële Eigendom), binnen 6 weken na de bekendmaking van deze beslissing.

RELEVANTE LITERATUUR		
Categorie ¹	Literatuur met, voor zover nodig, aanduiding van speciaal van belang zijnde tekstgedeelten of figuren.	Van belang voor conclusie(s) nr.
A	WARNEKE B A ET AL: "An autonomous 16 mm<3> solar-powered node for distributed wireless sensor networks" PROCEEDINGS OF IEEE SENSORS 2002. ORLANDO, FL, JUNE 12 - 14, 2002, IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON SENSORS, NEW YORK, NY : IEEE, US, deel VOL. 1 OF 2. CONF. 1, 12 juni 2002 (2002-06-12), bladzijden 1510-1515, XP010605345 ISBN: 0-7803-7454-1 * bladzijde 1510, kolom 2, alinea 2; figuren 3,7,8 *	1-9
A	EP 1 168 253 A (SICPA HOLDING SA [CH]) 2 januari 2002 (2002-01-02) * alinea [0050], [0084] *	7,12
A	US 4 665 004 A (DREXLER JEROME [US]) 12 mei 1987 (1987-05-12) * kolom 2, regel 45 *	12

1
EOB FORM 02.83 (P0414C)

¹ CATEGORIE VAN DE VERMEDELDE 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 135903
NL 1032934

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.

24-07-2007

In het rapport genoemd octrooigeschrift		Datum van publicatie	Overeenkomend(e) geschrift(en)	Datum van publicatie
WO 03102616	A	11-12-2003	AU 2003244753 A1 EP 1508052 A1 US 2006089550 A1	19-12-2003 23-02-2005 27-04-2006
US 5666055	A	09-09-1997	GEEN	
US 2004019273	A1	29-01-2004	AU 2003259255 A1 EP 1585559 A2 JP 2006517416 T WO 2004011059 A2 US 2005197563 A1 US 2005203378 A1	16-02-2004 19-10-2005 27-07-2006 05-02-2004 08-09-2005 15-09-2005
US 6485413	B1	26-11-2002	GEEN	
EP 1168253	A	02-01-2002	AU 7058601 A BR 0112110 A CA 2414224 A1 CN 1449547 A CZ 20024254 A3 EA 5698 B1 WO 0201512 A1 HU 0301343 A2 JP 2004502218 T MX PA03000123 A NO 20026163 A NZ 523400 A PL 360869 A1 UA 73178 C2 US 2003136837 A1 ZA 200300105 A	08-01-2002 06-05-2003 03-01-2002 15-10-2003 14-01-2004 28-04-2005 03-01-2002 28-08-2003 22-01-2004 22-09-2003 12-02-2003 24-03-2005 20-09-2004 15-04-2003 24-07-2003 08-10-2003
US 4665004	A	12-05-1987	GEEN	



OCTROOICENTRUM NEDERLAND

SCHRIFTELIJKE OPINIE

DOSSIER NUMMER NO135903	INDIENINGSDATUM 24.11.2006	VOORRANGSDATUM 29.11.2005	AANVRAAGNUMMER NL1032934
CLASSIFICATIE INV. G01R33/3415 G01R33/36			
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 Visser, Rogier

SCHRIFTELIJKE OPINIE

Aanvraag nr.:
NL1032934

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:

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

1. Verklaring

Nieuwheid	Ja: Conclusies 1-13 Nee: Conclusies 14
Inventiviteit	Ja: Conclusies Nee: Conclusies 1-14
Industriële toepasbaarheid	Ja: Conclusies 1-14 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. Novelty

1.1. Claims 1-13. The subject-matter of claim 1 was not found in the prior art.

Therefore, the subject-matter of claims 1-13 is new.

1.2. Claim 14. "van het systeem ... 1-12" does not further limit the claim. "Optische verbinding"en are well-known in the art.

Therefore, the subject-matter of claim 14 is not new.

2. Inventive step

Reference is made to the following documents:

D1 : WO 03/102616 A1

D2 : US 2004/0019273 A1

D3 : US 5,666,055

D4 : Warneke, Brett A. et al., "An autonomous 16 mm³ solar-powered node for distributed wireless sensor networks", PROCEEDINGS OF IEEE SENSORS 2002. ORLANDO, FL, JUNE 12 - 14, 2002, IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON SENSORS, NEW YORK, NY : IEEE, US, ISBN 0-7803-7454-1, VOL. 1 OF 2. CONF. 1, pages 1510-1515 (2002-06-12)

D5 : EP 1 168 253 A1

D6 : US 6,485,413 B1

2.1. Claims 1. (1) **D1** discloses a magnetische-resonantie(MR)beeldvormingssysteem (MRI apparatus, cf. page 1 line 27, with a container comprising a receive coil for placement inside the MRI scanner, cf. page 3 lines 10-16), omvattende:

(a) een **ontvangerspoel** (receive coil), die zijn ingericht om een spoeluitgangssignaal te leveren op basis van een door de ontvangerspoel gedetecteerde magnetische-resonantieresponsiesignaal (this is implied by the receive coil being used for analysing

material, in the magnetic resonance scanner, e.g. by imaging a tumour, cf. page 3 lines 10-24); en

(b) een aan **de** ontvangerspoel gekoppelde optische verbinding (wireless link by means of an infrared optical signal, cf. page 10 lines 11-12) om ten minste een optische bundel (of implied infrared light), die is gevormd om ontvangerspoelsignaalinformatie (implied by the imaging of the tumour, and more explicitly implied by energy from the coil being transferred to the scanner, cf. page 10 line 19, and the -coil- circuitry being at an input to the scanner, cf. page 11 line 3) mee te voeren, door de lucht (this is implied by the **wireless** link) over te dragen.

(2) **D1** does not disclose:

(a, b) a **plural** "aantal ontvangerspoelen" (with a plural "respectieve spoeluitgangssignalen" and "aantal door de ontvangerspoelen gedetecteerde magnetische-resonantieresponsiesignalen"), rather than only one ontvangerspoel. The plurality serves to solve the problem of how to image multiple objects or "gebieden"/parts of an object/subject (cf. application page 1 lines 10-11).

(3) The imaging of multiple parts of an object or subject is well-known in the art. For example, **D2** discloses a probe (in catheter assembly 12, cf. par. [0021]) comprising a receiver coil or multiple receiver coils (cf. "coil(s)" in Fig. 1 and par. [0024]). In **D2**, the optical link is using fiber optic strands (102 and 120, cf. par. [0035]-[0036]) rather than a wireless link. Therefore, when in **D1** confronted with the problem of how to image multiple objects or "gebieden"/parts of an object/subject, the person skilled in the art would, as in **D2**, use a plurality of coils as obvious alternative to a single coil.

(4) Moreover, when in **D2** confronted with the problem of how to provide a an alternative optical link, the person skilled in the art would obviously use the wireless one from **D1**.

(5) Moreover, the wireless optical link of **D1** would be used as an obvious alternative to the wired NMR output (cable assembly 14, cf. col. 5 lines 33-36) of **D3**, which shows a coil architecture (cf. **D3** Fig. 6) very similar to the application (Fig. 1).

Therefore, the subject-matter of claim 1 does not involve an inventive step.

2.2. Dependent **claims 2-13** contain features being slight constructional changes which

come within the scope of the customary practice followed by the person skilled in the art. The applicant should in particular refer to the following passages and/or features (in brackets) in the following respective documents:

The disclosure of **D1** anticipates the subject-matter of **claim 7** (infrared link, page 10 line 12)

The disclosure of **D2** anticipates the subject-matter of **claim 2** (digital, par. [0055])

The disclosure of **D4** anticipates the subject-matter of **claims 1-9** (obvious implementation of a wireless optical link, cf. page 1510 col. 2 par. 2 line 5-6, with ADC and modulator, cf. Fig. 3, 7 and 8, interrogated by a 660 nm, i.e. non-visible, beam, cf. page 1514 col. 2 last but one line)

The disclosure of **D5** anticipates the subject-matter of **claims 7** (infrared, cf. par. [0050]), **12** (CCD as detector, of large size, cf. par. [0084])

The disclosure of **D6** anticipates the subject-matter of **claim 11** (obvious way to illuminate a mirror, with a diverted beam, cf. Fig. 2)

Concerning claims **10 and 13**, it is observed that multiplexing of multiple signals is routine practice in the art.

Therefore, the subject-matter of claims 2-13 does not involve an inventive step.

Onderdeel V

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

1. Nieuwheid

1.1 De conclusies 1-13. De materie volgens conclusie 1 werd niet teruggevonden in de huidige stand van de techniek. Derhalve is de materie volgens de conclusies 1-13 nieuw.

1.2 Conclusie 14. "van het systeem ... 1-12" vormt geen verdere beperking van de conclusie. "Optische verbindingen zijn terdege bekend binnen het vakgebied. Derhalve is de materie volgens conclusie 14 niet nieuw.

2. Inventiviteit

Er wordt verwezen naar de volgende documenten:

- D1 :** WO 03/102616 A1
- D2 :** US 2004/0019273 A1
- D3 :** US 5,666,055
- D4 :** Warneke, Brett A. et al., "An autonomous 16 mm³ solar-powered node for distributed wireless sensor networks", PROCEEDINGS OF IEEE SENSORS 2002. ORLANDO, FL, JUNE 12 – 14, 2002, IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON SENSORS, NEW YORK, NY: IEEE, US, ISBN 0-7803-7454-1, VOL. 1 OF 2 CONF. 1, bladzijden 1510-1515 (2002-06-12)
- D5 :** EP 1 168 253 A1
- D6 :** US 6,485,413 B1

2.1. Conclusie 1. (1) **D1** openbaart een magnetische-resonantie(MR)beeldvormingssysteem (MRI-mechanisme, cf. bladzijde 1 regel 27, met een container omvattende een ontvangerspoel voor plaatsing binnenin de MRI-scanner, cf. bladzijde 3 regels 10-16), omvattende:

- (a) een ontvangerspoel. die is ingericht om een spoeluitgangssignaal te leveren op basis van een door de ontvangerspoel gedetecteerde magnetische resonantieresponsiesignaal (geïmpliceerd doordat de ontvangerspoel wordt gebruikt voor het analyseren van materiaal, in de magnetische resonantiescanner, bijvoorbeeld door een beeld te vormen van een tumor, cf. bladzijde 3 regels 10-24); en
- (b) een aan de ontvangerspoel gekoppelde optische verbinding

(draadloze verbinding door middel van een infrarood optisch signaal, cf. bladzijde 10 regels 11-12) om ten minste een optische bundel (van geïmpliceerd infrarood licht), die is gevormd om ontvangerspoelsignaalinformatie (geïmpliceerd door de beeldvorming van de tumor, en meer expliciet geïmpliceerd door energie uit de spoel die naar de scanner wordt overgebracht, cf. bladzijde 10 regel 19, en om het poelcircuit op een invoer naar de scanner, cf. bladzijde 11 regel 3) mee te voeren, door de lucht (dit wordt geïmpliceerd door de **draadloze** verbinding) over te dragen.

(2) **D1** openbaart niet:

(a, b) een aantal ontvangerspoelen (met een aantal respectievelijke spoeluitgangssignalen en een "aantal door de ontvangerspoelen gedetecteerde magnetische resonantieresponsiesignalen), in plaats van slechts één ontvangerspoel. Het aantal dient om het probleem van de beeldvorming van meerdere objecten of gebieden van een object/subjecten op te lossen (cf. aanvraag bladzijde 1 regels 10-11).

(3) De beeldvorming van meerdere gebieden van een object of subject is bekend binnen het vakgebied. Zo openbaart **D2** bijvoorbeeld een sonde (in katheteropstelling 12, cf. par. [0021]) omvattende een ontvangerspoel of meerdere ontvangerspoelen (cf. "spoel(en)" in Fig. 1 en par. [0024]). In **D2** maakt de optische verbinding gebruik van optische strengen (102 en 120, cf. par. [0035]-[0036]) in plaats van een draadloze verbinding. Derhalve zou, wanneer hij in **D1** werd geconfronteerd met het probleem van de beeldvorming van een aantal objecten of gebieden van een object/subject, een deskundige in het vak, net als in **D2**, een aantal spoelen gebruiken als voor de handliggend alternatief voor één spoel.

(4) Bovendien zou, wanneer hij in **D2** werd geconfronteerd met het probleem van hoe te voorzien in een alternatieve optische verbinding, het voor een deskundige in het vak voor de handliggend zijn de draadloze uit **D1** te gebruiken.

(5) Bovendien zou de draadloze optische verbinding van **D1** worden gebruikt als een voor de handliggend alternatief voor de vaste NMR output (kabelopstelling 14, cf. kol. 5 regels 33-36) van **D3**, die een spoelarchitectuur toont (cf. **D3** Fig. 6) die een sterke gelijkenis met de aanvraag vertoont (Fig. 1).

Derhalve omvat de materie volgens conclusie 1 geen inventiviteit.

2.2. De afhankelijke conclusies **2-13** omvatten kleine constructiewijzigingen die binnen de gebruikelijke werkwijze van deskundigen in het vak vallen. De aanvrager zou in het bijzonder moeten verwijzen naar de volgende passages en/of maatregelen (tussen haakjes) in de volgende respectievelijke documenten:

De openbaring van **D1** loopt vooruit op de materie volgens **conclusie 7** (infrarode verbinding, bladzijde 10 regel 12)

De openbaring van **D2** loopt vooruit op de materie volgens **conclusie 2** (digitaal, par. [0055])

De openbaring van **D4** loopt vooruit op de materie volgens de **conclusies 1-9** (voor de handliggende implementatie van een draadloze optische verbinding, cf. bladzijde 1510 kol. 2 par. 2 regel 5-6, met ADC en modulator, cf. Fig. 3, 7 en 8, ondervraagd door een 660 nm, dat wil zeggen, onzichtbare straal, cf. bladzijde 1514 kol. op 2 na laatste regel)

De openbaring van **D5** loopt vooruit op de materie volgens **conclusie 7** (infrarood, cf. par. [0050]), **12** (CCO als detector, met een grote afmeting, cf. par. [0084])

De openbaring van **D6** loopt vooruit op de materie volgens **conclusie 11** (voor de handliggende manier voor het verlichten van een spiegel, met een afgeleide straal, cf. Fig. 2)

Met betrekking tot de conclusies **10 en 13** wordt opgemerkt dat de multiplexing van een aantal signalen een routinematige werkwijze is binnen het vakgebied.

Derhalve omvat de materie volgens de conclusies 2-13 geen inventiviteit.