

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
6. Mai 2005 (06.05.2005)

PCT

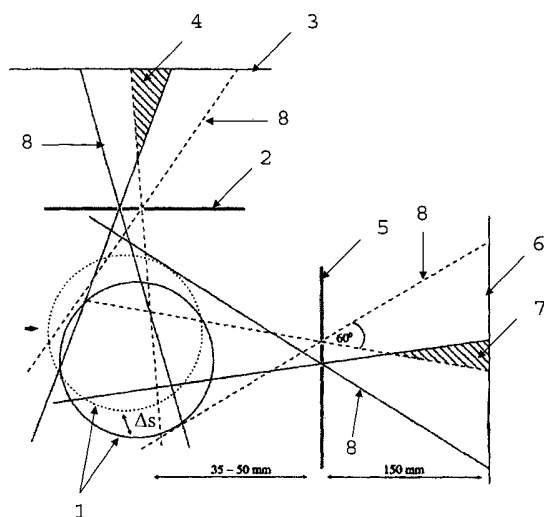
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/040635 A3

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: G01T 1/164, (72) Erfinder; und
1/166 (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): LACKAS, Christian [DE/DE]; Lütticher Str. 578, 52074 Aachen (DE).
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2004/002310 SCHRAMM, Nils [DE/DE]; Jülicher Str. 138, 52070
Aachen (DE). ENGELAND, Uwe [DE/DE]; Brauweg 47,
(22) Internationales Anmeldedatum: 18. Oktober 2004 (18.10.2004) 37073 Göttingen (DE).
(25) Einreichungssprache: Deutsch (74) Gemeinsamer Vertreter: FORSCHUNGSZENTRUM
JÜLICH GMBH; Fachbereich Patente, 52425 Jülich
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
(30) Angaben zur Priorität: 103 48 868.5 21. Oktober 2003 (21.10.2003) DE AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,
von US): FORSCHUNGSZENTRUM JÜLICH GMBH MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,
[DE/DE]; Wilhelm-Johnen-Strasse, 52425 Jülich (DE). PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: TOMOGRAPHIC DEVICE AND METHOD WITH TRANSLATIONAL MOVEMENT BETWEEN OBJECT AND DETECTOR

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR TOMOGRAPHIE MIT TRANSLATIONSBEWEGUNG ZWISCHEN OBJEKT UND DETEKTOR



(57) Abstract: The invention relates to a device for carrying out a tomographic method, in particular for carrying out single-photon tomography, with at least one multi-hole collimator and at least one detector, for recording photons which pass through the multi-hole collimator. The above is characterised in comprising means which permit a relative translational movement between an object under investigation and the detector(s) with a positional accuracy of less than 1 millimetre. The relative positional change between object and detector(s) during the execution of the method is taken into account in the subsequent reconstruction method to an accuracy of less than 1mm, in particular, less than 0.1mm. A reconstruction method is used for the above which takes into account the positional and angular information between object and detector. Said method may be controlled by and carried out on a current PC.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2005/040635 A3



TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen

Recherchenberichts: 30. Juni 2005

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Durchführung eines tomographischen Verfahrens, insbesondere zur Durchführung einer Einzelphotonen-Tomographie, mit mindestens einem Multi-Loch-Kollimator und mindestens einem Detektor zur Erfassung von Photonen, die durch den Mutli-Loch-Kollimator hindurchtreten. Sie ist dadurch gekennzeichnet, dass sie Mittel aufweist, die eine Translationsbewegung relativ zwischen einem zu untersuchendem Objekt und dem oder den Detektoren mit einer Positioniergenauigkeit kleiner als 1 Millimeter ermöglichen. Der während der Durchführung des Verfahrens veränderte Position relativ zwischen Objekt und Detektor(en) mit einer Genauigkeit von kleiner als 1 Millimeter, insbesondere mit einer Genauigkeit kleiner als 0,1 Millimeter wird im anschliessenden Rekonstruktionsverfahren berücksichtigt. Hierzu wird ein Rekonstruktionsverfahren verwendet, gemäss dem Positions- und Winkelangaben zwischen Detektor und Objekt berücksichtigt werden. Das Verfahren ist auf einem gängigen PC steuerbar und kann auch auf einem solchen ausgeführt werden.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE2004/002310

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 G01T1/164 G01T1/166

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 IPC 7 G01T

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	GB 1 184 304 A (H.O. ANGER) 11 March 1970 (1970-03-11)	1, 3, 4, 11, 12, 14, 16-18
A	page 1, column 1, line 38 - column 2, line 61 page 2, column 2, line 114 - line 117 figures 1-3	6, 8, 10
A	DE 101 42 421 A1 (FORSCHUNGSZENTRUM JUELICH GMBH; SCIVIS WISSENSCHAFTLICHE BILDVERARBEIT) 3 April 2003 (2003-04-03) cited in the application claims 1, 2, 4; figure 1	1, 6, 8, 9, 12, 15
A	US 5 107 121 A (LIM ET AL) 21 April 1992 (1992-04-21) column 5, line 60 - column 7, line 3; figures 1, 3	-4, 5
	----- -/--	

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- * & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

29 April 2005

Date of mailing of the international search report

11/05/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Anderson, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE2004/002310

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 6 147 352 A (ASHBURN ET AL) 14 November 2000 (2000-11-14) column 6, line 27 - line 33; figure 5 -----	4,5
A	EP 0 846 961 A (PICKER INTERNATIONAL, INC; KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V) 10 June 1998 (1998-06-10) column 1, line 3 - line 8; figure 7 -----	7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/DE2004/002310

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 1184304	A	11-03-1970	GB 1137018 A 18-12-1968
			BE 716459 A 04-11-1968
			DE 1764503 A1 02-03-1972
			DE 1764583 A1 19-08-1971
			FR 1573410 A 04-07-1969
			FR 1595557 A 15-06-1970
			NL 6808447 A , B, 16-12-1968
			NL 6809131 A 31-12-1968
			SE 362147 B 26-11-1973
			US 3457451 A 22-07-1969
			CA 939079 A1 25-12-1973
			JP 54006909 B 02-04-1979
			DE 10142421
EP 1421411 A2 26-05-2004			
US 2004239941 A1 02-12-2004			
US 5107121	A	21-04-1992	DE 69023226 D1 30-11-1995
			DE 69023226 T2 21-03-1996
			EP 0451231 A1 16-10-1991
			JP 3154889 A 02-07-1991
			WO 9106876 A1 16-05-1991
US 6147352	A	14-11-2000	NONE
EP 0846961	A	10-06-1998	US 5838009 A 17-11-1998
			DE 69728358 D1 06-05-2004
			DE 69728358 T2 24-02-2005
			EP 0846961 A1 10-06-1998
			JP 10160851 A 19-06-1998
			US 5929446 A 27-07-1999
			US 6114701 A 05-09-2000

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES IPK 7 G01T1/164 G01T1/166		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 7 G01T		
Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data, PAJ		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	GB 1 184 304 A (H.O. ANGER) 11. März 1970 (1970-03-11)	1, 3, 4, 11, 12, 14, 16-18
A	Seite 1, Spalte 1, Zeile 38 - Spalte 2, Zeile 61 Seite 2, Spalte 2, Zeile 114 - Zeile 117 Abbildungen 1-3	6, 8, 10
A	DE 101 42 421 A1 (FORSCHUNGSZENTRUM JUELICH GMBH; SCIVIS WISSENSCHAFTLICHE BILDVERARBEIT) 3. April 2003 (2003-04-03) in der Anmeldung erwähnt Ansprüche 1, 2, 4; Abbildung 1	1, 6, 8, 9, 12, 15
A	US 5 107 121 A (LIM ET AL) 21. April 1992 (1992-04-21) Spalte 5, Zeile 60 - Spalte 7, Zeile 3; Abbildungen 1, 3	4, 5
	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/>	Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen	<input checked="" type="checkbox"/>
	Siehe Anhang Patentfamilie	
° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :		
A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist		
E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist		
L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)		
O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht		
P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist		
T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist		
X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden		
Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist		
& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
29. April 2005		11/05/2005
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Anderson, A

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 6 147 352 A (ASHBURN ET AL) 14. November 2000 (2000-11-14) Spalte 6, Zeile 27 - Zeile 33; Abbildung 5 -----	4,5
A	EP 0 846 961 A (PICKER INTERNATIONAL, INC; KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V) 10. Juni 1998 (1998-06-10) Spalte 1, Zeile 3 - Zeile 8; Abbildung 7 -----	7

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2004/002310

Im Recherchenbericht - angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 1184304 A	11-03-1970	GB 1137018 A	18-12-1968
		BE 716459 A	04-11-1968
		DE 1764503 A1	02-03-1972
		DE 1764583 A1	19-08-1971
		FR 1573410 A	04-07-1969
		FR 1595557 A	15-06-1970
		NL 6808447 A ,B,	16-12-1968
		NL 6809131 A	31-12-1968
		SE 362147 B	26-11-1973
		US 3457451 A	22-07-1969
		CA 939079 A1	25-12-1973
		JP 54006909 B	02-04-1979
		DE 10142421 A1	03-04-2003
EP 1421411 A2	26-05-2004		
US 2004239941 A1	02-12-2004		
US 5107121 A	21-04-1992	DE 69023226 D1	30-11-1995
		DE 69023226 T2	21-03-1996
		EP 0451231 A1	16-10-1991
		JP 3154889 A	02-07-1991
		WO 9106876 A1	16-05-1991
US 6147352 A	14-11-2000	KEINE	
EP 0846961 A	10-06-1998	US 5838009 A	17-11-1998
		DE 69728358 D1	06-05-2004
		DE 69728358 T2	24-02-2005
		EP 0846961 A1	10-06-1998
		JP 10160851 A	19-06-1998
		US 5929446 A	27-07-1999
		US 6114701 A	05-09-2000