

(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  
17. April 2003 (17.04.2003)

PCT

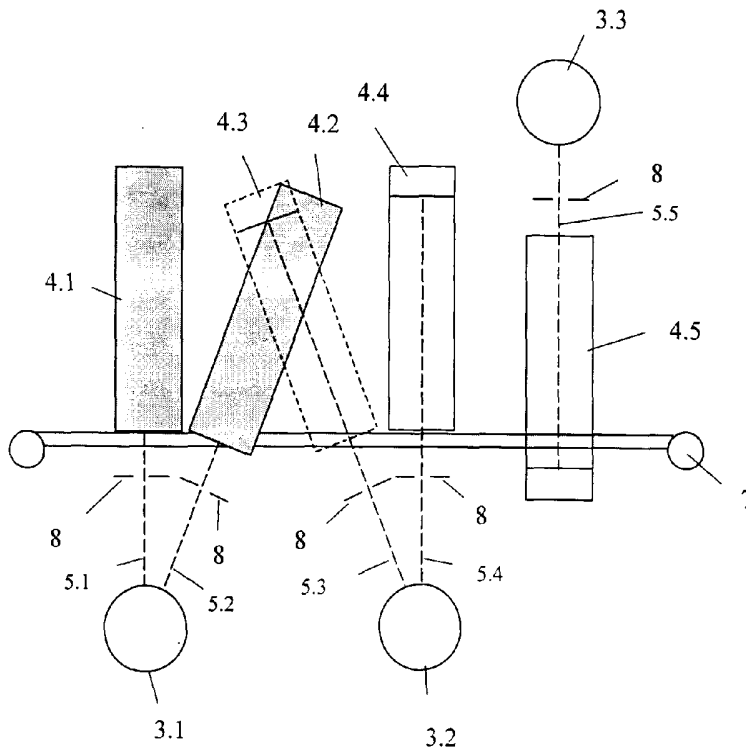
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2003/031960 A3**

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **G01N 23/04**, 23/08, G01V 5/00
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2002/010629
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
21. September 2002 (21.09.2002)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
101 49 254.5 5. Oktober 2001 (05.10.2001) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **HEIMANN SYSTEMS GMBH** [DE/DE]; Im Herzen 4, 65205 Wiesbaden (DE).
- (72) Erfinder; und  
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BENEKE, Knut** [DE/DE]; Gutenbergstr. 13, 55270 Ober-Olm (DE). **NITTIKOWSKI, Jörg** [DE/DE]; Loher Weg 9a, 65329 Hohenstein-Holzhausen (DE). **NAUMANN, Dirk** [DE/DE]; Heppenheimer Str. 20, 64653 Lorsch (DE). **RIES, Hermann** [DE/DE]; Pferdsweide 6, 65232 Taunusstein (DE). **SIEDENBURG, Uwe** [DE/DE]; Auf der Steinkraut 7, 55270 Essenheim (DE). **MEDER, Claus** [DE/DE];

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR DETERMINING THE VOLUME AND MASS OF MATERIALS SUCH AS AN EXPLOSIVE IN A CONTAINER

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR BESTIMMUNG DES VOLUMENS UND DER MASSE VON MATERIALIEN WIE z.B. SPRENGSTOFF IN EINEM BEHALTNIS



(57) Abstract: The invention relates to a method for detecting a given material such as an explosive in an object (1), especially in a piece of luggage, using electromagnetic rays, wherein the intensities of the non-absorbed rays from at least three ray planes (5.1 - 5.2) are measured and evaluated in assigned detector arrays (4.1 - 4.5). According to the invention, the following method steps are carried out: 1) preparing an at least two-dimensional image of the object (1) from the measured intensity values; 2) selecting a spatial area shown on the image based on the effective ordinal number  $Z_{\text{eff}}$ ; 3) determining the volume of the area to be checked on the basis of position data of a two-dimensional image and intensity values using, for example, the mass weakening coefficients of a presumed material; 4) additionally determining the volume alone on the basis of three-dimensional geometric values detected from measured intensity values; 5) directly or indirectly comparing the values determined in steps 3) and 4) or values of a variable derived therefrom in order to determine the actual presence of the presumed material.

(57) Zusammenfassung: Ein Verfahren zur Detektion eines bestimmten Materials wie z.B. Sprengstoff in einem Objekt (1), insbesondere in einem Gepäckstück, mittels elektromagnetischer Strahlen, bei denen die Intensitäten von nicht absorbierten Strahlen aus mindestens drei Strahlenebenen (5.1 - 5.2) in zugeordneten Detektoranordnungen (4.1

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2003/031960 A3



Robert-Koch-Str. 22, 64380 Rossdorf (DE). **ULLRICH, Stefan** [DE/DE]; Schulweg 6, 66127 Saarbrücken-Klarenthal (DE).

(74) **Anwalt: THUL, Hermann**; Rheinmetall AG, Zentrale Patentabteilung, Rheinmetall Allee 1, 40476 Düsseldorf (DE).

(81) **Bestimmungsstaaten (national):** AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

(88) **Veröffentlichungsdatum des internationalen**

**Recherchenberichts:**

1. April 2004

*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.*

---

- 4.5) gemessen und ausgewertet werden, wird nach der Erfindung mit folgenden Verfahrensschritten durchgeführt: Erstellen zumindest eines zwei-dimensionalen Bildes des Objektes (1) aus den gemessenen Intensitätswerten, Selektion eines auf dem Bild abgebildeten räumlichen Gebietes auf Grundlage der effektiven Ordnungszahl  $Z_{\text{eff}}$ , Bestimmung des Volumens des zu überprüfenden Gebiets aus Positionsdaten eines zwei-dimensionalen Bildes und aus Intensitätswerten unter Verwendung z.B. des Massenschwächungskoeffizienten eines vermuteten Materials, Zusätzliche Bestimmung des Volumens allein aus drei-dimensionalen geometrischen Werten, die aus gemessenen Intensitätswerten ermittelt werden, Direktes oder indirektes Vergleichen der in den Schritten 3 und 4 bestimmten Volumina oder von Werten einer daraus abgeleiteten Größe, Um festzustellen, ob das vermutete Material tatsächlich vorhanden ist.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 02/10629

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
 IPC 7 G01N23/04 G01N23/08 G01V5/00

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 G01N G01V

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, COMPENDEX

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 163 591 A (BENJAMIN RALPH) 19 December 2000 (2000-12-19) column 11, line 14-42; claims 1,7-9 ---	13
P,X	US 2002/071520 A1 (SPRINGER KLAUS ET AL) 13 June 2002 (2002-06-13) page 1, paragraph 21 -page 2, paragraph 28; figures 1-5 ---	13
A	US 6 088 423 A (EILBERT RICHARD F ET AL) 11 July 2000 (2000-07-11) cited in the application column 2, line 12 -column 5, line 54 ---	1-12
A	US 5 125 015 A (SHIMONI YAIR ET AL) 23 June 1992 (1992-06-23) column 3, line 51 -column 9, line 61 --- -/--	1-12

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.
- \*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 June 2003

Date of mailing of the international search report

14/07/2003

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

Huenges, A

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 02/10629

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 5 712 926 A (HSIAO MENG-LING ET AL) 27 January 1998 (1998-01-27) column 2, line 46 -column 6, line 11 -----	1-12

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 02/10629

Patent document cited in search report	A	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6163591	A	19-12-2000	GB 2315546 A	04-02-1998
			AT 227430 T	15-11-2002
			DE 69716920 D1	12-12-2002
			EP 0912907 A1	06-05-1999
			WO 9803888 A1	29-01-1998
<hr/>				
US 2002071520	A1	13-06-2002	DE 10062214 A1	27-06-2002
			EP 1215482 A2	19-06-2002
<hr/>				
US 6088423	A	11-07-2000	NONE	
<hr/>				
US 5125015	A	23-06-1992	IL 93188 A	31-01-1993
<hr/>				
US 5712926	A	27-01-1998	AT 213853 T	15-03-2002
			CA 2203110 A1	02-05-1996
			DE 69525640 D1	04-04-2002
			DE 69525640 T2	21-11-2002
			DK 789888 T3	27-05-2002
			EP 0789888 A1	20-08-1997
			ES 2173201 T3	16-10-2002
			JP 10508377 T	18-08-1998
			PT 789888 T	31-07-2002
			RU 2161820 C2	10-01-2001
			WO 9613017 A1	02-05-1996
			US 5905806 A	18-05-1999

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 02/10629

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
 IPK 7 G01N23/04 G01N23/08 G01V5/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfobjekt (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 IPK 7 G01N G01V

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfobjekt 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, COMPENDEX

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 6 163 591 A (BENJAMIN RALPH) 19. Dezember 2000 (2000-12-19) Spalte 11, Zeile 14-42; Ansprüche 1,7-9 ---	13
P,X	US 2002/071520 A1 (SPRINGER KLAUS ET AL) 13. Juni 2002 (2002-06-13) Seite 1, Absatz 21 -Seite 2, Absatz 28; Abbildungen 1-5 ---	13
A	US 6 088 423 A (EILBERT RICHARD F ET AL) 11. Juli 2000 (2000-07-11) in der Anmeldung erwähnt Spalte 2, Zeile 12 -Spalte 5, Zeile 54 ---	1-12
A	US 5 125 015 A (SHIMONI YAIR ET AL) 23. Juni 1992 (1992-06-23) Spalte 3, Zeile 51 -Spalte 9, Zeile 61 --- -/--	1-12



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



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

26. Juni 2003

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

14/07/2003

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

Huenges, A

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie <sup>a</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 712 926 A (HSIAO MENG-LING ET AL) 27. Januar 1998 (1998-01-27) Spalte 2, Zeile 46 -Spalte 6, Zeile 11 -----	1-12

**INTERNATIONAL RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 02/10629

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6163591	A	19-12-2000	GB 2315546 A	04-02-1998
			AT 227430 T	15-11-2002
			DE 69716920 D1	12-12-2002
			EP 0912907 A1	06-05-1999
			WO 9803888 A1	29-01-1998
US 2002071520	A1	13-06-2002	DE 10062214 A1	27-06-2002
			EP 1215482 A2	19-06-2002
US 6088423	A	11-07-2000	KEINE	
US 5125015	A	23-06-1992	IL 93188 A	31-01-1993
US 5712926	A	27-01-1998	AT 213853 T	15-03-2002
			CA 2203110 A1	02-05-1996
			DE 69525640 D1	04-04-2002
			DE 69525640 T2	21-11-2002
			DK 789888 T3	27-05-2002
			EP 0789888 A1	20-08-1997
			ES 2173201 T3	16-10-2002
			JP 10508377 T	18-08-1998
			PT 789888 T	31-07-2002
			RU 2161820 C2	10-01-2001
			WO 9613017 A1	02-05-1996
US 5905806 A	18-05-1999			