

(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
10. Oktober 2002 (10.10.2002)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/080191 A3

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: G21F 9/12,
C02F 1/28

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE02/01132

(22) Internationales Anmeldedatum:
28. März 2002 (28.03.2002)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
101 16 025.9 30. März 2001 (30.03.2001) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Aus-
nahme von US): WISMUT GESELLSCHAFT
MIT BESCHRÄNKTER HAFTUNG [DE/DE];
Jagdschänkenstrasse 29, 09117 Chemnitz (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): DULLIES, Frank
[DE/DE]; Weidenstrasse 9, 07549 Gera (DE). KIESZIG,

Gunter [DE/DE]; Gabelsbergerstrasse 31A, 08064
Zwickau (DE). SCHREITER, Matthias [DE/DE];
Weidenstrasse 9, 07549 Gera (DE). HERMANN, Eiko
[DE/DE]; Strasse der Jugend 10, 07580 Ronneburg (DE).
GRIEBEL, Ingeborg [DE/DE]; Hauptstrasse 74, 08132
Mülsen St. Jacob (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: WISMUT GESELLSCHAFT
MIT BESCHRÄNKTER HAFTUNG; Jagdschänken-
strasse 29, 09117 Chemnitz (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): AU, BG, BR, CA, CN,
CZ, EE, HU, IN, KG, KZ, RO, RU, UA, US, UZ, ZA.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,
BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,
NL, PT, SE, TR).

Erklärung gemäß Regel 4.17:

— Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: AGENT FOR ISOLATING RADIUM FROM WATER, IN PARTICULAR FROM RADIOACTIVE WATER CONTAMINATED BY NATURAL URANIUM AND ITS NATURAL DISINTEGRATION PRODUCTS

(54) Bezeichnung: MITTEL ZUR ABTRENNUNG VON RADIUM AUS WÄSSERN, INSBESONDERE AUS DURCH NATURURAN UND SEINE NATÜRLICHEN ZERFALLSPRODUKTE RADIOAKTIV KONTAMINIERTEN WÄSSERN

(57) Abstract: The invention relates to an agent for isolating radium from subterranean water, surface water and seepage water, in addition to drinking and mineral water, in particular from radioactive water contaminated by natural uranium and its natural disintegration products, in the form of a geopolymeric barium sulphate granulate. The radium is isolated from the contaminated water by means of an agent that consists of the following components: a geopolymeric powder, a hardener, barium sulphate, water and hydrogen peroxide. The homogeneous geopolymeric barium sulphate granulate produced from said components is characterised by a mineral structural material with great mechanical and chemical stability, in addition to a large internal surface area and the radium-specific adsorption capacity of fine-particle barium sulphate with a high loading capacity with respect to radium. The aim of the invention is to provide an efficient, cost-effective agent that reliably meets, guarantees or surpasses legal requirements, regulatory stipulations and water treatment standards in terms of reducing the radium activity concentration over the longest possible service life, that does not absorb additional ions or release the latter into the drinking and/or mineral water that is to be cleaned of radium and that incurs negligible costs and accumulates lower volumes for the requisite disposal and landfill.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Mittel zur Abtrennung von Radium aus Grund-, Oberflächen- und Sickerwässern sowie Trink- und Mineralwässern, insbesondere aus durch Natururan und seine natürlichen Zerfallsprodukte radioaktiv kontaminierten Wässern in Form eines Geopolymer-Bariumsulfat-Granulates. Die Abtrennung von Radium aus den belasteten Wässern erfolgt durch ein Mittel, das aus den Komponenten Geopolymer-Pulver, Härter, Bariumsulfat, Wasser und Wasserstoffperoxid besteht. Das aus den Komponenten hergestellte homogene Geopolymer-Bariumsulfat-Granulat zeichnet sich durch ein mineralisches Strukturmaterial mit einer hohen mechanischen und chemischen Stabilität sowie einer grossen inneren Oberfläche und der radiumspezifischen Adsorptionsfähigkeit von feinteiligem Bariumsulfat mit hoher Beladungskapazität in Bezug auf Radium aus. Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein effektives und kostengünstiges Mittel bereitzustellen, das die gesetzlichen Forderungen, behördlichen Auflagen und die wasserrechtlichen Vorgaben hinsichtlich der Reduzierung der Aktivitätskonzentration von Radium über eine möglichst lange Standzeit sicher erfüllt und gewährleistet bzw. unterbietet, aus den vom Radium zu reinigenden Trink- und/oder Mineralwässern keine zusätzlichen Ionen aufnimmt oder in die Wässer abgibt und bei einer erforderlichen Entsorgung und Deponie geringe Umfänge und Kosten verursacht.



WO 02/080191 A3



— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

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.

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen

Recherchenberichts:

12. Dezember 2002

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE 02/01132

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 G21F9/12 C02F1/28

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 G21F C02F

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, PAJ, WPI Data, INSPEC

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 2 709 258 A (DAVIDOVITS) 3 March 1995 (1995-03-03) the whole document ---	1
A	D. CLIFFORD ET AL.: "Evaluating various absorbents and membranes for removing radium from ground water" JOURNAL OF THE AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION, vol. 80, no. 7, 1988, pages 94-104, XP001106269 the whole document ---	1
A	US 3 041 269 A (CONROY D. ANDERSON ET AL) 26 June 1962 (1962-06-26) the whole document ---	1
	-/--	

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

11 October 2002

Date of mailing of the international search report

24/10/2002

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

Frisch, K

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inte
onal Application No
PCT/DE 02/01132

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	GB 1 312 852 A (BELGONUCLEAIRE S.A.) 11 April 1973 (1973-04-11) the whole document ----	1
A	US 5 584 981 A (TURNER ET AL.) 17 December 1996 (1996-12-17) column 3, line 64; example 4 ----	1
A	US 5 728 302 A (CONNOR ET AL.) 17 March 1998 (1998-03-17) the whole document ---	1
A	EP 0 071 810 B (THE DOW CHEMICAL COMPANY) 16 February 1983 (1983-02-16) cited in the application the whole document -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International Application No
PCT/DE 02/01132

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2709258	A	03-03-1995	FR 2709258 A1 03-03-1995
US 3041269	A	26-06-1962	NONE
GB 1312852	A	11-04-1973	BE 772044 A1 01-03-1972 CA 950136 A1 25-06-1974 DE 2143505 A1 02-03-1972 ES 394713 A1 01-03-1974 FR 2108213 A1 19-05-1972 JP 56000759 B 09-01-1981 NL 7111910 A ,B 03-03-1972 SE 388498 B 04-10-1976 SU 468446 A3 25-04-1975
US 5584981	A	17-12-1996	CA 2148320 A1 07-11-1995 DE 69522035 D1 13-09-2001 DE 69522035 T2 06-06-2002 EP 0683136 A2 22-11-1995 EP 0680932 A2 08-11-1995 GB 2289058 A ,B 08-11-1995 GB 2289059 A ,B 08-11-1995 JP 7308548 A 28-11-1995 JP 7310195 A 28-11-1995 US 5536387 A 16-07-1996
US 5728302	A	17-03-1998	US 5196124 A 23-03-1993 AU 3923893 A 18-11-1993 CA 2133707 A1 28-10-1993 WO 9321112 A1 28-10-1993
EP 71810	B	16-02-1983	AU 551858 B2 15-05-1986 AU 8646682 A 10-02-1983 CA 1176799 A1 23-10-1984 DE 3273343 D1 23-10-1986 EP 0071810 A1 16-02-1983 JP 1040658 B 30-08-1989 JP 58027684 A 18-02-1983 ZA 8204916 A 29-02-1984

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE 02/01132

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 G21F9/12 C02F1/28

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 G21F C02F

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, PAJ, WPI Data, INSPEC

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	FR 2 709 258 A (DAVIDOVITS) 3. März 1995 (1995-03-03) das ganze Dokument ---	1
A	D. CLIFFORD ET AL.: "Evaluating various absorbents and membranes for removing radium from ground water" JOURNAL OF THE AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION, Bd. 80, Nr. 7, 1988, Seiten 94-104, XP001106269 das ganze Dokument ---	1
A	US 3 041 269 A (CONROY D. ANDERSON ET AL) 26. Juni 1962 (1962-06-26) das ganze Dokument --- -/--	1

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
- *G* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 11. Oktober 2002	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 24/10/2002
--	--

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 Frisch, K
---	---

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	GB 1 312 852 A (BELGONUCLEAIRE S.A.) 11. April 1973 (1973-04-11) das ganze Dokument ----	1
A	US 5 584 981 A (TURNER ET AL.) 17. Dezember 1996 (1996-12-17) Spalte 3, Zeile 64; Beispiel 4 ----	1
A	US 5 728 302 A (CONNOR ET AL.) 17. März 1998 (1998-03-17) das ganze Dokument ----	1
A	EP 0 071 810 B (THE DOW CHEMICAL COMPANY) 16. Februar 1983 (1983-02-16) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 02/01132

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 2709258	A	03-03-1995	FR 2709258 A1	03-03-1995
US 3041269	A	26-06-1962	KEINE	
GB 1312852	A	11-04-1973	BE 772044 A1	01-03-1972
			CA 950136 A1	25-06-1974
			DE 2143505 A1	02-03-1972
			ES 394713 A1	01-03-1974
			FR 2108213 A1	19-05-1972
			JP 56000759 B	09-01-1981
			NL 7111910 A , B	03-03-1972
			SE 388498 B	04-10-1976
			SU 468446 A3	25-04-1975
US 5584981	A	17-12-1996	CA 2148320 A1	07-11-1995
			DE 69522035 D1	13-09-2001
			DE 69522035 T2	06-06-2002
			EP 0683136 A2	22-11-1995
			EP 0680932 A2	08-11-1995
			GB 2289058 A , B	08-11-1995
			GB 2289059 A , B	08-11-1995
			JP 7308548 A	28-11-1995
			JP 7310195 A	28-11-1995
			US 5536387 A	16-07-1996
US 5728302	A	17-03-1998	US 5196124 A	23-03-1993
			AU 3923893 A	18-11-1993
			CA 2133707 A1	28-10-1993
			WO 9321112 A1	28-10-1993
EP 71810	B	16-02-1983	AU 551858 B2	15-05-1986
			AU 8646682 A	10-02-1983
			CA 1176799 A1	23-10-1984
			DE 3273343 D1	23-10-1986
			EP 0071810 A1	16-02-1983
			JP 1040658 B	30-08-1989
			JP 58027684 A	18-02-1983
			ZA 8204916 A	29-02-1984