

(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
26. Oktober 2006 (26.10.2006)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2006/111126 A3

(51) Internationale Patentklassifikation:
G01R 33/28 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2006/000531

(22) Internationales Anmeldedatum:
25. März 2006 (25.03.2006)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2005 017 927.4 18. April 2005 (18.04.2005) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **FORSCHUNGSZENTRUM JÜLICH GMBH**
[DE/DE]; Wilhelm-Johnen-Strasse, 52425 Jülich (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **APPELT, Stephan**
[DE/DE]; Dürenerstrasse 25, 52428 Jülich (DE). **HÄS-
ING, Wolfgang** [DE/DE]; Meyburginsel 31, 52428 Jülich
(DE). **SELING, Ulrich** [DE/DE]; Georgstr. 50, 52353
Düren (DE). **KÜHN, Holger** [DE/DE]; Geibelstrasse 8,
51373 Leverkusen (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **FORSCHUNGSZENTRUM
JÜLICH GMBH**; Fachbereich Patente, 52425 Jülich
(DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
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,
KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV,
LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG,
SK, SL, SM, SY, TJ, TM, 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, IS, IT, LT, LU, LV, 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

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen
Recherchenberichts: 5. April 2007

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

(54) Title: HYPERPOLARIZATION OF LITHIUM AND OTHER NUCLEI

(54) Bezeichnung: HYPERPOLARISATION VON LI UND WEITEREN KERNEN

(57) Abstract: The invention concerns a method for hyperpolarizing lithium atoms in a mixture by optically pumping, in a sampling cell, atoms of a first type or alkali metal and by spin exchange between the optically pumped electron of the alkali metal and the lithium atom electron. The lithium atoms are preferably oxidized into Li^+ ions and accumulated. The nuclear spin polarization of the Li^+ ions can be transmitted to a nuclear spin of an anion.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Hyperpolarisation von Lithiumatomen in einem Gemisch durch optisches Pumpen in einer Probenzelle mittels optisches Pumpen von Atomen einer ersten Alkalimetallsorte und Spinaustausch vom optisch gepumpten Elektron dieses Alkalimetalls auf das Elektron des Lithium-atoms. Die Lithiumatome werden vorteilhaft zu Li^+ -Ionen oxidiert und akkumuliert. Die Kernspinpolarisation der Li^+ -Ionen kann auf den Kernspin eines Anions übertragen werden.

WO 2006/111126 A3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/DE2006/000531

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G01R33/28

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)
G01R

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, INSPEC

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	WO 99/08766 A2 (UNIV PRINCETON) 25 February 1999 (1999-02-25) page 4, line 1 - line 25 page 6, line 4 - line 17 page 10, line 9 - line 15 page 12, line 4 - line 9 page 13, line 14 - line 17 ----- -/--	1 2-37

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family 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

17 October 2006

Date of mailing of the international search report

20/11/2006

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

Volmer, Wilhelm

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/DE2006/000531

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	NEUGART R: "Spin exchange polarization and measurement of the hyperfine splitting of short-lived ^8Li " ZEITSCHRIFT FÜR PHYSIK A (ATOMS AND NUCLEI) WEST GERMANY, vol. 261, 1973, pages 237-248, XP008069814 ISSN: 0340-2193	1,2
A	Seiten 237 - 241: Zusammenfassung, Paragraphen 1 - 4	3-37
X	ANDERSON L W: "Preparation methods and depolarization processes in internal polarized targets of Li or Na" AIP CONFERENCE PROCEEDINGS USA, vol. 2, 1989, pages 1545-1551, XP008069828 ISSN: 0094-243X	1
A	the whole document	2-37
X	BALLING L C ET AL: "Optical pumping at high temperatures" PHYSICAL REVIEW LETTERS USA, vol. 22, 3 February 1969 (1969-02-03), pages 161-163, XP002403253 ISSN: 0031-9007	1
A	the whole document	2-37

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2006/000531

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9908766	A2	25-02-1999	
		AU 8910698 A	08-03-1999
		CA 2301197 A1	25-02-1999
		CN 1270537 A	18-10-2000
		EP 1015086 A2	05-07-2000
		JP 2001515213 T	18-09-2001

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. G01R33/28

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
G01R

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, INSPEC

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X A	WO 99/08766 A2 (UNIV PRINCETON) 25. Februar 1999 (1999-02-25) Seite 4, Zeile 1 - Zeile 25 Seite 6, Zeile 4 - Zeile 17 Seite 10, Zeile 9 - Zeile 15 Seite 12, Zeile 4 - Zeile 9 Seite 13, Zeile 14 - Zeile 17 ----- -/--	1 2-37

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

- | | |
|--|---|
| <p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>*A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>*E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>*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)</p> <p>*O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>*P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> | <p>*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</p> <p>*X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>*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</p> <p>*G* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p> |
|--|---|

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

17. Oktober 2006

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

20/11/2006

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

Volmer, Wilhelm

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	NEUGART R: "Spin exchange polarization and measurement of the hyperfine splitting of short-lived ^8Li " ZEITSCHRIFT FÜR PHYSIK A (ATOMS AND NUCLEI) WEST GERMANY, Bd. 261, 1973, Seiten 237-248, XP008069814 ISSN: 0340-2193	1,2
A	Seiten 237 - 241: Zusammenfassung, Paragraphen 1 - 4 -----	3-37
X	ANDERSON L W: "Preparation methods and depolarization processes in internal polarized targets of Li or Na" AIP CONFERENCE PROCEEDINGS USA, Bd. 2, 1989, Seiten 1545-1551, XP008069828 ISSN: 0094-243X	1
A	das ganze Dokument -----	2-37
X	BALLING L C ET AL: "Optical pumping at high temperatures" PHYSICAL REVIEW LETTERS USA, Bd. 22, 3. Februar 1969 (1969-02-03), Seiten 161-163, XP002403253 ISSN: 0031-9007	1
A	das ganze Dokument -----	2-37

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2006/000531

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9908766	A2	25-02-1999	AU 8910698 A 08-03-1999
			CA 2301197 A1 25-02-1999
			CN 1270537 A 18-10-2000
			EP 1015086 A2 05-07-2000
			JP 2001515213 T 18-09-2001
