

(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  
18. Oktober 2012 (18.10.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2012/139741 A3**

- (51) Internationale Patentklassifikation:  
**C25B 9/02** (2006.01) **C25B 9/08** (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/001533
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
7. April 2012 (07.04.2012)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
10 2011 017 264.5  
15. April 2011 (15.04.2011) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **THYSSENKRUPP UHDE GMBH** [DE/DE]; Friedrich-Uhde-Str. 15, 44141 Dortmund (DE). **BAYER MATERIALSCIENCE AG** [DE/DE]; 51368 Leverkusen (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **WOLTERING, Peter** [DE/DE]; Sandweg 18, 48485 Neukirchen (DE). **KIEFER, Randolph** [DE/DE]; Borkumer Strasse 83, 45772 Marl

(DE). **WEBER, Rainer** [DE/DE]; Forststrasse 15 a, 51519 Odenthal (DE). **BULAN, Andreas** [DE/DE]; Alt Langenfeld 15, 40764 Langenfeld (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **THYSSENKRUPP UHDE GMBH**; Intellectual Property, Friedrich-Uhde-Str. 15, 44141 Dortmund (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

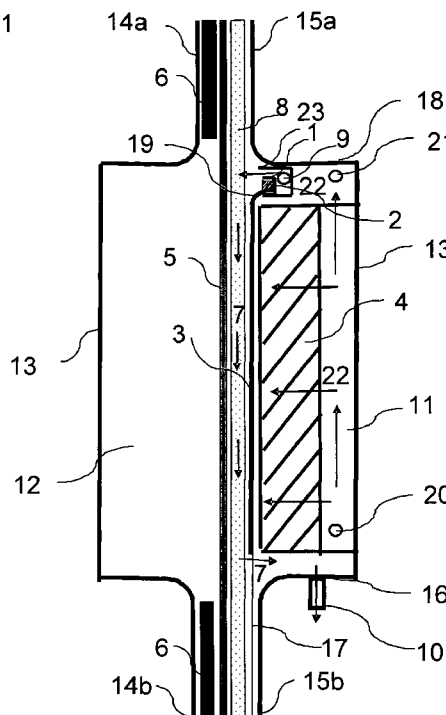
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ALTERNATIVE INSTALLATION OF A GAS DIFFUSION ELECTRODE IN AN ELECTROCHEMICAL CELL HAVING PERCOLATOR TECHNOLOGY

(54) Bezeichnung : ALTERNATIVER EINBAU EINER GAS-DIFFUSIONS-ELEKTRODE IN EINE ELEKTROCHEMISCHE ZELLE MIT PERCOLATORTECHNOLOGIE

Fig. 1



(57) Abstract: The invention relates to an electrochemical cell comprising an anode half shell (12) and a cathode half shell (11) which are separated from one another by means of a membrane (5) and having the corresponding electrodes, the anode half shell (12) and the cathode half shell (11), which each have an outer wall (13) and each have flange regions (14a, 14b, 15a, 15b) in the contact region of the two half shells, which flange regions are configured in the form of a frame, and a gas diffusion electrode (3) which consists of a liquid-permeable support which is coated with a catalyst material, where the gas diffusion electrode (3) has a region at its outer margin (17) which is not coated with catalyst and projects at the lower end of the electrochemical cell (16) in the contact region of the two half shells between the flange regions of the outer wall of the cathode half shell (15b) and the flange regions of the outer wall of the anode half shell (14b) and a porous medium (8) is arranged parallel between the gas diffusion electrode (3) and the membrane (5), and also facilities for the introduction and discharge of gas (20, 21) and electrolyte (9, 10), where a gas space (22) is separated from an electrolyte space (7) by appropriate means (23). In particular, the present invention is characterized in that profile internals (1), into which an upper margin (19) of the gas diffusion electrode (3) projects, on which a seal (2) which fixes the gas diffusion electrode (3) into the profile internals (1) is installed, are provided in the electrolyte space (7) in the cathode half shell (11), where the gas diffusion electrode (3) has a bending radius  $\alpha$  of  $< 90^\circ$  relative to the verticals of the clamped gas diffusion electrode.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

**(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen Recherchenberichts:**

25. April 2013

Die Erfindung betrifft eine elektrochemische Zelle, umfassend eine Anoden- (12) und eine Kathodenhalbschale (11), die durch eine Membran (5) voneinander separiert werden, aufweisend die entsprechenden Elektroden, und die Anoden- (12) und die Kathodenhalbschale (11), die jeweils eine Außenwandung (13) besitzen, und die jeweils im Kontaktbereich beider Halbschalen Flanschbereiche (14a, 14b, 15a, 15b) aufweisen, welche rahmenartig ausgestaltet sind, und eine Gas-Diffusions-Elektrode (3), die aus einem Flüssigkeits-durchlässigen Träger besteht, der mit einem Katalysatormaterial beschichtet ist, wobei die Gas-Diffusions-Elektrode (3) an ihrem unteren Rand (17) einen nicht mit Katalysator beschichteten Bereich aufweist, der am unteren Ende der elektrochemischen Zelle (16) im Kontaktbereich beider Halbschalen zwischen die Flanschbereiche der Außenwandung der Kathodenhalbschale (15b) und die Flanschbereiche der Außenwandung der Anodenhalbschale (14b) ragt und ein poröses Medium (8) parallel zwischen der Gas-Diffusions-Elektrode (3) und der Membran (5) angeordnet ist, sowie Vorrichtungen zum Zu- und Abführen von Gas (20, 21) und Elektrolyt (9, 10), wobei ein Gasraum (22) von einem Elektrolytraum (7) durch entsprechende Mittel (23) abgegrenzt wird. Insbesondere zeichnet sich die vorliegende Erfindung dadurch aus, dass im Elektrolytraum (7) in der Kathodenhalbschale (11) Profileinbauten (1) vorgesehen sind, in die ein oberer Rand (19) der Gas-Diffusions-Elektrode (3) ragt, auf dem eine Dichtung (2) angebracht ist, die die Gas-Diffusions-Elektrode (3) in den Profileinbauten (1) fixiert, wobei die Gas-Diffusions-Elektrode (3) einen Biegeradius  $\alpha$  von  $< 90$  Grad bezogen auf die Lotrechte der gespannten Gas-Diffusions-Elektrode aufweist.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2012/001533

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. C25B9/02 C25B9/08  
ADD.

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)  
C25B H01M

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 practicable, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                | Relevant to claim No. |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | US 2005/183951 A1 (OLDANI DARIO [IT] ET AL) 25 August 2005 (2005-08-25)<br>paragraph [0016] - paragraph [0019];<br>claims 1,10; figure 3<br>----- | 1-9                   |
| A         | WO 03/031690 A2 (BAYER AG [DE]; BULAN ANDREAS [DE]; GESTERMANN FRITZ [DE]; MARRE MANFRE) 17 April 2003 (2003-04-17)<br>claim 1; figure 4<br>----- | 1-9                   |
| A         | US 1 971 763 A (ALLEN HERBERT I ET AL) 28 August 1934 (1934-08-28)<br>claim 1; figures 1-4<br>-----                                               | 1-9                   |



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 application or patent 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

11 February 2013

Date of mailing of the international search report

26/02/2013

Name and mailing address of the ISA/

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

Authorized officer

Hammerstein, G

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2012/001533

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member(s)  | Publication<br>date         |
|-------------------------------------------|---------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| US 2005183951                             | A1                  | 25-08-2005                  | AT 307915 T 15-11-2005      |
|                                           |                     | AU 2003250820 A1 19-12-2003 |                             |
|                                           |                     | CA 2488634 A1 11-12-2003    |                             |
|                                           |                     | CN 1723300 A 18-01-2006     |                             |
|                                           |                     | DE 60302067 D1 01-12-2005   |                             |
|                                           |                     | DE 60302067 T2 20-07-2006   |                             |
|                                           |                     | EP 1509639 A2 02-03-2005    |                             |
|                                           |                     | ES 2249730 T3 01-04-2006    |                             |
|                                           |                     | IT MI20021203 A1 04-12-2003 |                             |
|                                           |                     | JP 4768988 B2 07-09-2011    |                             |
|                                           |                     | JP 2005528528 A 22-09-2005  |                             |
|                                           |                     | MX PA04012140 A 21-09-2005  |                             |
|                                           |                     | US 2005183951 A1 25-08-2005 |                             |
|                                           |                     | WO 03102271 A2 11-12-2003   |                             |
| WO 03031690                               | A2                  | 17-04-2003                  | AU 2002337113 A1 22-04-2003 |
|                                           |                     | BR 0213081 A 13-10-2004     |                             |
|                                           |                     | CN 1564879 A 12-01-2005     |                             |
|                                           |                     | DE 10148600 A1 10-04-2003   |                             |
|                                           |                     | EP 1442157 A2 04-08-2004    |                             |
|                                           |                     | HU 0401498 A2 28-10-2004    |                             |
|                                           |                     | JP 4689958 B2 01-06-2011    |                             |
|                                           |                     | JP 2005504893 A 17-02-2005  |                             |
|                                           |                     | US 2005173257 A1 11-08-2005 |                             |
|                                           |                     | WO 03031690 A2 17-04-2003   |                             |
| US 1971763                                | A                   | 28-08-1934                  | NONE                        |

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
INV. C25B9/02 C25B9/08  
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
C25B H01M

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile                                                       | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| A          | US 2005/183951 A1 (OLDANI DARIO [IT] ET AL) 25. August 2005 (2005-08-25)<br>Absatz [0016] - Absatz [0019]; Ansprüche 1,10; Abbildung 3<br>-----          | 1-9                |
| A          | WO 03/031690 A2 (BAYER AG [DE]; BULAN ANDREAS [DE]; GESTERMANN FRITZ [DE]; MARRE MANFRE) 17. April 2003 (2003-04-17)<br>Anspruch 1; Abbildung 4<br>----- | 1-9                |
| A          | US 1 971 763 A (ALLEN HERBERT I ET AL) 28. August 1934 (1934-08-28)<br>Anspruch 1; Abbildungen 1-4<br>-----                                              | 1-9                |



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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. 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 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

11. Februar 2013

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

26/02/2013

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Hammerstein, G

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/001533

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| US 2005183951 A1                                   | 25-08-2005                    | AT 307915 T                       | 15-11-2005                    |
|                                                    |                               | AU 2003250820 A1                  | 19-12-2003                    |
|                                                    |                               | CA 2488634 A1                     | 11-12-2003                    |
|                                                    |                               | CN 1723300 A                      | 18-01-2006                    |
|                                                    |                               | DE 60302067 D1                    | 01-12-2005                    |
|                                                    |                               | DE 60302067 T2                    | 20-07-2006                    |
|                                                    |                               | EP 1509639 A2                     | 02-03-2005                    |
|                                                    |                               | ES 2249730 T3                     | 01-04-2006                    |
|                                                    |                               | IT MI20021203 A1                  | 04-12-2003                    |
|                                                    |                               | JP 4768988 B2                     | 07-09-2011                    |
|                                                    |                               | JP 2005528528 A                   | 22-09-2005                    |
|                                                    |                               | MX PA04012140 A                   | 21-09-2005                    |
|                                                    |                               | US 2005183951 A1                  | 25-08-2005                    |
|                                                    |                               | WO 03102271 A2                    | 11-12-2003                    |
| -----                                              |                               |                                   |                               |
| WO 03031690 A2                                     | 17-04-2003                    | AU 2002337113 A1                  | 22-04-2003                    |
|                                                    |                               | BR 0213081 A                      | 13-10-2004                    |
|                                                    |                               | CN 1564879 A                      | 12-01-2005                    |
|                                                    |                               | DE 10148600 A1                    | 10-04-2003                    |
|                                                    |                               | EP 1442157 A2                     | 04-08-2004                    |
|                                                    |                               | HU 0401498 A2                     | 28-10-2004                    |
|                                                    |                               | JP 4689958 B2                     | 01-06-2011                    |
|                                                    |                               | JP 2005504893 A                   | 17-02-2005                    |
|                                                    |                               | US 2005173257 A1                  | 11-08-2005                    |
|                                                    |                               | WO 03031690 A2                    | 17-04-2003                    |
| -----                                              |                               |                                   |                               |
| US 1971763 A                                       | 28-08-1934                    | KEINE                             |                               |
| -----                                              |                               |                                   |                               |