

(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
22. November 2007 (22.11.2007)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2007/131702 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

A61B 17/22 (2006.01) C02F 1/00 (2006.01)
A61H 23/00 (2006.01) G10K 15/06 (2006.01)
B01D 19/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2007/004155

(22) Internationales Anmeldedatum:
10. Mai 2007 (10.05.2007)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2006 022 416.7 13. Mai 2006 (13.05.2006) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **AST GMBH** [DE/DE]; Moritz-von-Rohr-Str. 1A,
07745 Jena (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **SCHWARZE, Werner**
[DE/DE]; Weinbergstr. 4a, 07743 Jena (DE). **STEPHAN,**
Hugo [DE/DE]; Johann-Friedrich-Strasse 1a, 07745 Jena
(DE).

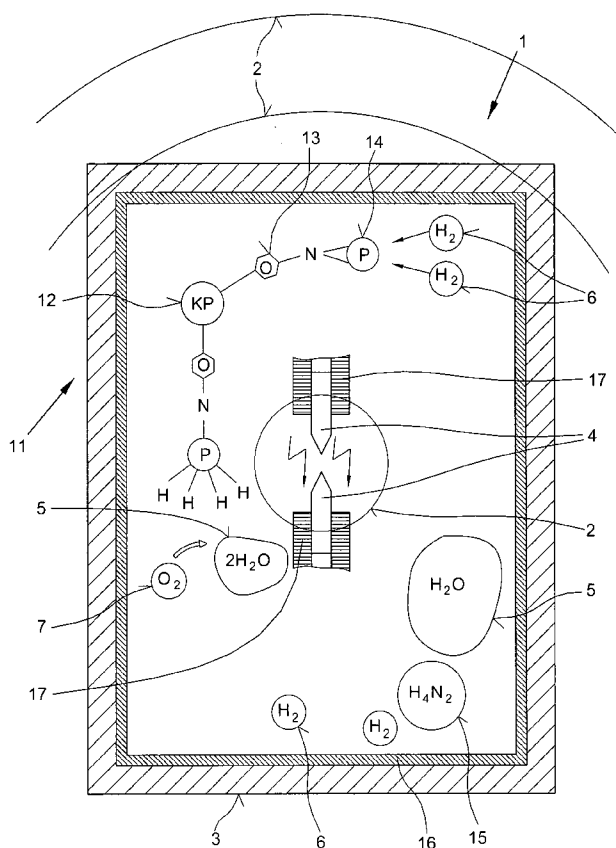
(74) **Anwalt: ENGELHARDT, Volker;** Engelhardt & Engel-
hardt, Montafonstrasse 35, 88045 Friedrichshafen (DE).

(81) **Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart):** AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE FOR PRODUCING SHOCK WAVES

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUR ERZEUGUNG VON STOSSWELLEN



(57) **Abstract:** The invention relates to a device (1) for producing shock waves (2), especially for medical use. Said device comprises a housing (3), being penetrable to the shock waves (2), at least one pair of electrodes (4), arranged in the interior of the housing (3), between which respective voltages for producing shock waves (2) can be adjusted, and a liquid (5), surrounding the electrodes (4) and consisting entirely or partially of a plurality of water molecules (H_2O). The aim of the invention is to substantially improve the efficiency and the service life of the device (1). For this purpose, the production of hydrogen, oxygen and hydroxide ions between the electrode tips (4) is not impeded. More specifically, the aim of the invention is to provide a device (1) which prevents hydrogen (6) from escaping, which stores it and allows its complete back reaction to water molecules.

(57) **Zusammenfassung:** Bei einer Vorrichtung (1) zur Erzeugung von Stosswellen (2) insbesondere für die medizinische Anwendung, mit einem für die Stosswellen (2) durchlässigen Gehäuse (3), mit mindestens einem Paar im Inneren des Gehäuses (3) angeordneten Elektroden (4), zwischen denen jeweils eine Spannung zur Erzeugung der Stosswellen (2) einstellbar ist, und mit einer die Elektroden (4) umgebenden Flüssigkeit (5), die ganz oder teilweise aus einer Vielzahl von Wassermolekülen (H_2O) besteht, soll der Wirkungsgrad und die Lebensdauer der Vorrichtung (1) erheblich gegenüber dem bisher Bekannten erhöht sein, in dem die Entstehung von Wasserstoff-, Sauerstoff- und Hydroxidionen zwischen den Elektrodenspitzen (4) nicht behindert wird.

Vielmehr ist es das Ziel der Erfindung, eine Vorrichtung (1) zu schaffen,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2007/131702 A1



CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, 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, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, 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, 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, MT, 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).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- hinsichtlich der Identität des Erfinders (Regel 4.17 Ziffer i)
- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii)

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- 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.

Vorrichtung zur Erzeugung von Stoßwellen

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zur Erzeugung von Stoßwellen, insbesondere für die medizinische Anwendung nach dem Oberbegriff der Patentansprüche 1 und 4.

Solche Vorrichtungen werden in der Medizintechnik beispielsweise in der Urologie als Nierensteinzertrümmerer, in der Orthopädie bei nichtheilenden Knochenbrüchen oder bei Sehnenansatzentzündungen oder ganz allgemein zur Förderung der Wundheilung seit Jahrzehnten eingesetzt. Um z.B. die im menschlichen Organen befindlichen Nierensteine von außen, durch akustische Stoßwellen zerstören zu können, ist es erforderlich, eine Vielzahl von Stoßwellen zu generieren. Dabei hat sich herausgestellt, dass die Elektroden, zwischen denen durch Funkenentladung Stoßwellen erzeugt werden, einem erheblichen Verschleiß unterliegen. Darüber hinaus ist es erforderlich, die Elektroden in Wasser unterzubringen, denn das Wasser dient als Weiterleitungs- und Koppelmedium für die Stoßwellen.

Nach dem initialen Durchbruch der angelegten Spannung zwischen den Elektroden spitzen schwingt der Entladestrom zwischen dem Kondensator, einem induktiven Widerstand und den Elektroden spitzen (Stoßkreis) mehrfach hin und her. Hierbei kommt es wiederholt zur Umpolung der Spannung an den Elektroden spitzen und zu einer Umkehrung der Elektronenflußrichtung zwischen den spitzen. Während mehrerer Schwingzyklen kommt es zu Stoßionisationen des Wassers zwischen den spitzen und in deren Umgebung. Diese Stoßionisation führt zur teilweisen Zersetzung des Wassers in Wasserstoff-, Sauerstoff- und Hydroxidionen. Diese sind maßgeblich verantwortlich für die Entstehung der Plasmablaste zwischen den

Spitzen, durch welche die Stoßwelle erzeugt und von deren Oberfläche die Stoßwelle emittiert wird.

Es ist des Weiteren bekannt, dass durch die Stoßionisation freie Wasserstoffmoleküle entstehen, die innerhalb kürzester Zeit aus dem Gehäuse, in dem die Flüssigkeit untergebracht ist, hindurch difundieren und somit aus der Umgebung der Elektrodenspitzen entweichen und folglich nicht länger in der die Elektroden umgebenen Flüssigkeit vorhanden sind. Die freien Sauerstoffmoleküle, insbesondere das gelöste Gas bzw. die Gasbläschen, lagern sich dagegen an der Innenseite des Gehäuses ab und behindern die von den Elektroden emittierten Stoßwellen.

Aus der DE 197 18 512 C1 ist ein Verfahren und eine Vorrichtung zu entnehmen, durch die vorgeschlagen wird, dass in der Flüssigkeit ein Katalysator beigemischt werden soll, durch den die elektrolytische Entstehung von Gas beim Anlegen der Hochspannung an die Elektroden ganz oder teilweise unterdrückt wird und der das beim Anlegen der Hochspannung an die Elektroden und beim elektrischen Durchbruch entstehende Gas ganz oder teilweise katalytisch in seinen Ausgangszustand zurückverwandelt

Als nachteilig bei diesem Stand der Technik hat sich jedoch herausgestellt, dass die beschriebene und gewollte Unterdrückung der Gasbildung beim Anlegen der Hochspannung und bei den nachfolgenden Oszillationen des Schwingkreises, die Expansion der Plasmablase zwischen den Elektrodenspitzen behindert. Hierdurch wird die Effizienz der Energieumwandlung von elektrischer in akustische Energie des Gesamtsystems reduziert.

Weiterhin ist als nachteilig anzusehen, dass die Rückumwandlung des entstehenden Gases (H_2 und O_2) in Wasser (H_2O) nur unvollständig gelingt, da ständig Wasserstoff aus dem Volumen in der Umgebung der Spitzen durch Diffusion entweicht und somit dem Sauerstoff kein Reaktionspartner zur Verfügung steht.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Vorrichtung der eingangs erwähnten Gattung zur Verfügung zu stellen, mittels der der Wirkungsgrad und die Lebensdauer

der Vorrichtung erheblich gegenüber dem bisher Bekannten erhöht ist, in dem die Entstehung von Wasserstoff-, Sauerstoff- und Hydroxidionen zwischen den Elektrodenspitzen nicht behindert wird. Vielmehr ist es das Ziel der Erfindung, eine Vorrichtung zu schaffen, die das Entweichen des Wasserstoffs verhindert, ihn speichert und die Rückreaktion in Wassermoleküle vollständig ermöglicht.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale, die im kennzeichnenden Teil der Patentansprüche 1 und 4 aufgeführt sind, gelöst. Indem dem flüssigen Medium ein Wasserstoffspeicher zugegeben wird, wird die Plasmablasenentstehung und deren Expansion verhindert. Durch das Hinzugeben von Wasserstoffmoleküle abgebenden Stoffen wird sowohl erreicht, dass die Effektivität des Systems optimal beibehalten wird als auch, dass die entstehenden Gase in einer stöchiometrischen vorteilhaften Konzentration vorliegen, so dass die Rückreaktion zu Wasser vollständig möglich ist.

Der Wasserstoffspeicher kann sowohl in gelöster oder suspendierter Form als auch in kolloidaler Aufschwemmung dem Wasser beigegeben werde. Dies ist selbst als Sediment möglich, da dieses durch Schütteln des Volumens bzw. durch die von der Stoßwelle selbst erzeugten Flüssigkeitsturbulenzen wieder im Reaktionsraum verwirbelt wird

Eine weitere Möglichkeit, die freien Wasserstoffmoleküle zu binden, besteht darin den Wasserstoffspeicher auf der Oberfläche des Gehäuses, welches die Elektroden umgibt, aufzubringen. Auch in der Umgebung der Elektroden können Trägermaterialien, z.B. feine netzartige Strukturen, den Wasserstoffspeicher auf der Oberfläche enthalten.

Der Wasserstoffspeicher kann aus gebundenen oder ungebundenen Nano- oder Mikropartikeln bestehen, aus Filmen oder schwammartigen Schichten auf Oberflächen. Gemeinsam ist diesem Wasserstoffspeicher, dass die durch die Stossionisation frei gesetzten Wasserstoffatomrümpfe die zu Wasserstoffmolekülen reagieren in der Flüssigkeit gehalten werden und dass damit die in der Flüssigkeit vorhandenen freien Sauerstoffmoleküle mit den im Wasserstoffspeicher festgehaltenem Wasserstoff reagiert und Wassermoleküle gebildet wird

In der Zeichnung ist ein erfindungsgemäßes Ausführungsbeispiel dargestellt, das nachfolgend näher erläutert wird. Die einzige Figur zeigt eine Vorrichtung zur Erzeugung von Stoßwellen mit einem Paar von Elektroden in einem Gehäuse, in dem Wasser und ein Speichermedium eingelagert ist.

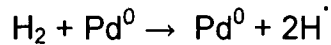
Durch eine Vorrichtung 1 sollen Stoßwellen 2 erzeugbar sein, die für eine medizinische Anwendung, beispielsweise für die Nierensteinzertrümmerung, einsetzbar sind. Die Vorrichtung 1 besteht aus einem schalldurchlässigen Gehäuse 3, in dem ein Paar von Elektroden 4 zueinander gegenüberliegend angeordnet ist. Im Inneren des Gehäuses 3 ist Wasser 5 eingefüllt. Zwischen den sich gegenüberstehenden Elektroden 4 wird eine Hochspannung angelegt, bei dessen Durchbruch eine Plasmablase erzeugt wird die wiederum eine Stoßwelle 2 in Wasser erzeugt. Die Stoßwellen 2 treten durch das Gehäuse 3 nach außen und werden von einer nicht dargestellten Fokussiereinrichtung derart ausgerichtet, dass damit beispielsweise ein Nierenstein im menschlichen Körper zertrümmert werden kann.

Aufgrund der zwischen den Elektroden 4 auftretenden Spannungen entstehen beim Spannungsdurchbruch durch Stoßionisation der fließenden Elektronen aus Wassermolekülen frei bewegliche Wasserstoffmoleküle (H_2) 6 und Sauerstoffmoleküle (O_2) 7.

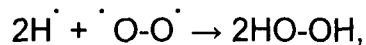
Um nunmehr die Wasserstoffmoleküle 6 in dem Wasser 5 zu binden, so dass diese nicht in die Umgebung durch das Gehäuse 3 entweichen, sind eine Vielzahl von Wasserstoffspeichern 11 in dem Wasser 5 vorhanden. Des Weiteren kann die Innenseite des Gehäuses 3 mit einer Speicherschicht 16 bedeckt sein, um die Wasserstoffmoleküle 6 im Inneren des Gehäuses 3 und damit im Wasser 5 zu halten.

Das Speichermedium 11 kann z.B. aus einer Kunstharzperle 12, deren Oberfläche aus Nano- oder Mikropartikeln gebildet ist bestehen. An diesen Oberflächenstrukturen ist eine Stickstoffverbindung 13 vorgesehen, an deren freien Ende jeweils ein Paladiumpartikel 14 angebracht ist. Die Paladiumpartikel 14 weisen eine metallisierte Außenschicht auf, durch die die in dem Wasser 5 vorhandenen

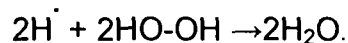
Wasserstoffmoleküle 6 gebunden werden. Es erfolgen demnach drei chemische Reaktionen zwischen der metallisierten Außenschicht der Palladiumpartikel 14 und den in dem Wasser 5 vorhandenen Wasserstoffmolekülen 7:



Sobald die in dem Wasser 5 vorhandenen Sauerstoffmoleküle 7 entlang der derart an dem Palladiumpartikel 14 angebrachten Wasserstoffmolekülen 7 vorbeiströmen, findet eine weitere chemische Reaktion statt, nämlich



diese Verbindung reagiert weiter nach der chemischen Formel



Durch diesen Reaktionsablauf hat sich folglich aus den durch die Elektrolyse freigesetzten Wasserstoff und Sauerstoffmolekülen 6 bzw. 7 erneut Wasser 5 gebildet.

Auch die Speicherschicht 16, die als Folie, Schwamm, Gitter oder Netz ausgebildet sein kann, kann aus verschiedenen Schichten bestehen, an deren Oberfläche ein Wasserstoffspeicher, beispielsweise Palladiumpartikel 14, anhaften bzw. gebunden sind.

Des Weiteren können auch die Außenflächen der Elektroden 4 und oder das Material der Elektrodenisolation 17 mit der Speicherschicht 16 abgedeckt sein. Es ist besonders vorteilhaft, wenn unmittelbar im Bereich der zwischen den Elektroden 4 auftretenden Funkenstrecke die Barrierschicht 16 angeordnet ist, denn dadurch wird erreicht, dass unmittelbar im Bereich der Funkenbildung die Sauerstoffmoleküle 7 mit den Wasserstoffmolekülen 6 reagieren und daher außerhalb der Plasmablase entstehen.

Aufgrund der chemischen Tatsache, dass Wasserstoffmoleküle 6 äußerst schwer gespeichert und in der Umhüllung zurückgehalten werden können, ist vorgesehen, chemische Stoffe in das Wasser 5 zusätzlich einzubringen, durch den Wasserstoffmoleküle 6 zusätzlich zur Verfügung gestellt werden. Es können beispielsweise Hydrazinmoleküle 15 oder verdünnte organische oder anorganische Säuren oder Salze vorgesehen werden, durch die Wasserstoff 6 z.B. in Form von Hydroniumionen an das Wasser 5 abgegeben werden. Dies ist erforderlich um zu gewährleisten, dass die durch die Stossionisation entstehenden Sauerstoffmoleküle 7 stets ausreichend genügend Reaktionspartner zur Bildung von Wassermolekülen 5 vorfinden.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Vorrichtung (1) zur Erzeugung von Stoßwellen (2) insbesondere für die medizinische Anwendung, mit einem für die Stosswellen (2) durchlässigen Gehäuse (3), mit mindestens einem Paar im Inneren des Gehäuses (3) angeordneten Elektroden (4), zwischen denen jeweils eine Spannung zur Erzeugung der Stoßwellen (2) einstellbar ist, und mit einer die Elektroden (4) umgebenden Flüssigkeit (5), die ganz oder teilweise aus einer Vielzahl von Wassermolekülen (H_2O) besteht,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

dass die Außen- und/ oder Innenseite des Gehäuses (3) mit einer Barrierschicht (16) versehen ist, die derart ausgebildet ist, dass durch diese die in der Flüssigkeit (5) frei beweglich vorhandenen H_2 -Moleküle (6) gebunden sind, die Stoßwellen (2) durch die Barrierschicht (16) ungehindert hindurchtreten.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

dass die Barrierschicht (16) als Folie, als Schwamm, als Gitter, als Netz oder dgl. ausgebildet ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

dass die Barrierschicht (16) aus einer Trägerschicht (12 und 13) und aus einer äußeren metallischen Schicht, vorzugsweise Palladium (14), besteht.

4. Vorrichtung (1) zur Erzeugung von Stoßwellen (2), insbesondere für die medizinische Anwendung, mit einem für die Stosswellen (2) durchlässigen Gehäuse (3), mit mindestens einem Paar im Inneren des Gehäuses (3) angeordneten Elektroden (4), zwischen denen jeweils eine Spannung zur Erzeugung der Stoßwellen (2) einstellbar ist, und mit einer die Elektroden (4) umgebenden Flüssigkeit (5), die ganz oder teilweise aus einer Vielzahl von Wassermolekülen (H_2O) besteht,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

dass in der Flüssigkeit (5) ein die darin freigesetzten Wasserstoffmoleküle (6) aufnehmendes Speichermedium (11) vorgesehen ist, dass das Speichermedium (11) eine Oberfläche aus Nano- oder Mikropartikeln aufweist, durch die die Wasserstoffmoleküle (6) in der Flüssigkeit (5) gebunden sind, und dass die in der Flüssigkeit (5) vorhandenen freien Sauerstoffmoleküle (7) mit den an den Nano- oder Mikropartikeln angebrachten Wasserstoffmolekülen (6) reagieren und Wassermoleküle (5) bilden.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

dass das Speichermedium (11) in die Flüssigkeit (5) von außen einfüllbar ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5,

dadurch gekennzeichnet,

dass als Speichermedium (11) eine Vielzahl von Kunstharzperlen (12) verwendbar ist, an denen durch Stickstoffverbindungen (13) eine Vielzahl von Palladiumpartikeln (14) angeordnet sind.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Palladiumpartikel (14) eine metallisierte Außenschicht aufweisen, durch die die in der Flüssigkeit (5) frei beweglichen Wasserstoffmoleküle (6) gebunden sind.

8. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorgenannten Ansprüche,

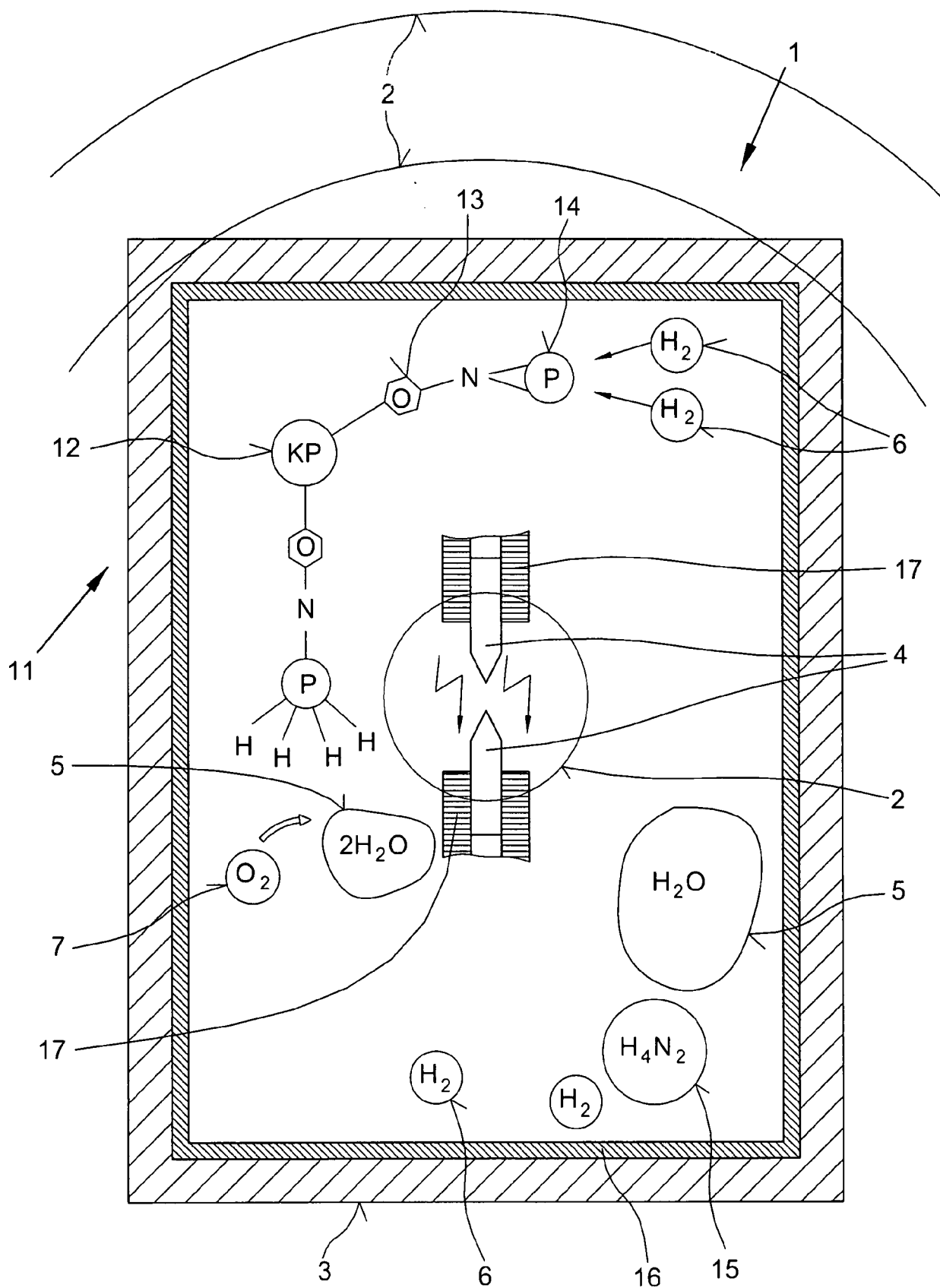
dadurch gekennzeichnet,

dass in die Flüssigkeit (3) chemische Stoffe, vorzugsweise Hydrazin (15), verdünnte Säuren oder Salze, eingelagert oder gelöst sind, durch die Wasserstoffmoleküle (6) freigebbar sind.

9. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorgenannten Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Oberfläche der Elektroden (4), die von der Flüssigkeit (5) bedeckt ist, mittels einer Barrierschicht (16) ganz oder teilweise abgedeckt ist.



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2007/004155

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. A61B17/22 A61H23/00 B01D19/00 C02F1/00 G10K15/06		
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) G10K A61B A61H C02F B01D A61N		
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		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 197 18 512 C1 (HMT AG [CH]) 25 June 1998 (1998-06-25) cited in the application column 2, line 39 - line 58 column 3, line 14 - line 28 figures 1,2 claim 10	4-9
A	GB 2 244 592 A (UNIV MANCHESTER [GB]) 4 December 1991 (1991-12-04) page 1, paragraph 6 page 2, paragraph 1 page 2, paragraph 6 - page 3, paragraph 2 page 5, paragraphs 3,4 -/--	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 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. *G* document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 26 September 2007		Date of mailing of the international search report 09/10/2007
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 SCHNEIDERBAUER, K

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2007/004155

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 4 651 311 A (OWEN THOMAS E [US] ET AL) 17 March 1987 (1987-03-17) column 4, line 9 - line 18 column 4, line 48 - line 58 column 4, line 66 - column 5, line 33 -----	1-9
A	EP 0 401 539 A (DORNIER GMBH [DE]) 12 December 1990 (1990-12-12) claim 1 -----	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2007/004155

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
DE 19718512	C1	25-06-1998	US	6080119 A	27-06-2000
GB 2244592	A	04-12-1991	AU	7234591 A	18-09-1991
			WO	9113531 A2	05-09-1991
US 4651311	A	17-03-1987	NONE		
EP 0401539	A	12-12-1990	DE	3918190 A1	06-12-1990

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2007/004155

A. KLASSTIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. A61B17/22 A61H23/00 B01D19/00 C02F1/00 G10K15/06

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

G10K A61B A61H C02F B01D A61N

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 197 18 512 C1 (HMT AG [CH]) 25. Juni 1998 (1998-06-25) in der Anmeldung erwähnt Spalte 2, Zeile 39 - Zeile 58 Spalte 3, Zeile 14 - Zeile 28 Abbildungen 1,2 Anspruch 10	4-9
A	GB 2 244 592 A (UNIV MANCHESTER [GB]) 4. Dezember 1991 (1991-12-04) Seite 1, Absatz 6 Seite 2, Absatz 1 Seite 2, Absatz 6 - Seite 3, Absatz 2 Seite 5, Absätze 3,4 ----- -/-	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 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

26. September 2007

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

09/10/2007

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

SCHNEIDERBAUER, K

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2007/004155

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 4 651 311 A (OWEN THOMAS E [US] ET AL) 17. März 1987 (1987-03-17) Spalte 4, Zeile 9 - Zeile 18 Spalte 4, Zeile 48 - Zeile 58 Spalte 4, Zeile 66 - Spalte 5, Zeile 33 -----	1-9
A	EP 0 401 539 A (DORNIER GMBH [DE]) 12. Dezember 1990 (1990-12-12) Anspruch 1 -----	1-9

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/004155

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 19718512	C1	25-06-1998	US	6080119 A	27-06-2000
GB 2244592	A	04-12-1991	AU	7234591 A	18-09-1991
			WO	9113531 A2	05-09-1991
US 4651311	A	17-03-1987	KEINE		
EP 0401539	A	12-12-1990	DE	3918190 A1	06-12-1990