



(12) **Berichtigung der Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2014 014 209.4**

(22) Anmeldetag: **23.09.2014**

(43) Offenlegungstag: **19.05.2016**

(15) Korrekturinformation:

**Die Offenlegungsschrift wurde antragsgemäß  
berichtigt. Die Seiten 7 und 8 der Beschreibung  
waren mit zu veröffentlichen (Literaturverzeichnis)**

(48) Veröffentlichungstag der Berichtigung: **28.07.2016**

(51) Int Cl.: **G21B 3/00 (2006.01)**

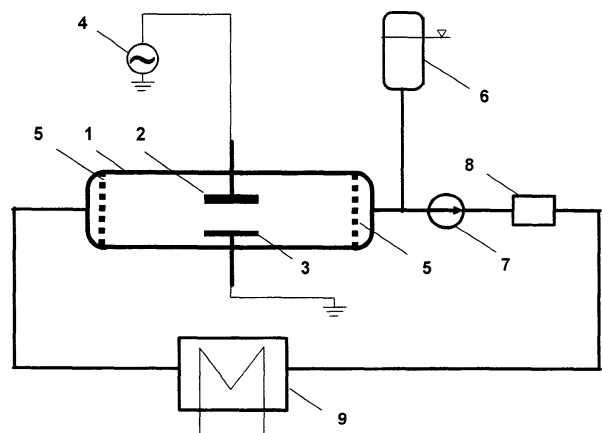
(71) Anmelder:  
**Projektentwicklung Energie und Umwelt GmbH,  
04579 Espenhain, DE**

(72) Erfinder:  
**Antrag auf Teilnichtnennung; Krieg, Bernhard,  
04579 Espenhain, DE**

(74) Vertreter:  
**Nenning, Peter, Dipl.-Chem.Dr.rer.nat.Dipl.-Jur. Dr.  
jur., 04319 Leipzig, DE**

(54) Bezeichnung: **Verfahren und Vorrichtung zur kontinuierlichen Erzeugung von LENR-Wärme**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine LENR-basierte Wärmequelle auf Basis der Kopplung von Nanopartikelenerzeugung in einem Dielectric Barrier Discharge-Wasserstoff-Plasma (DBD-WP) mit gleichzeitiger Wärmeerzeugung durch Low Energy Nuclear Reactions (LENR) auf den erzeugten Nanopartikeln und auf der nano-strukturierten Basis-Elektrode, angeregt durch ein druckaufgeladenes Wasserstoff-Plasma. Durch die laufende Neubildung von Nanopartikeln stehen immer energetisch-hochaktive Reaktionsflächen sowohl auf den gasgetragenen Nanopartikeln als auch auf der Oberfläche der metallischen Gegenelektrode zur Verfügung.  
Die entstehende Wärme und die Nanopartikel werden mit dem als Trägergas dienenden Wasserstoff aus dem Reaktor abgeführt.



Die oben angegebenen bibliographischen Daten entsprechen dem aktuellen Stand zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Berichtigung.

**Beschreibung**

## Anwendungsgebiet der Erfindung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung, mit denen eine kontinuierliche, stabile LENR-basierte Wärmeerzeugung möglich ist.

## Stand von Wissenschaft und Technik

**[0002]** Im vergangenen Jahrzehnt und zunehmend in den letzten Jahren wurde von zahlreichen, auch renommierten Forschungseinrichtungen bestätigt, dass Niedrigenergie-Nuklearreaktionen (LENR) mit Wärmefreisetzung unter bestimmten Bedingungen tatsächlich stattfinden und an deren technischer Nutzung intensiv gearbeitet wird /1–5/. Eine grundsätzliche Realisierungsvariante ist die Reaktion von Nanopartikeln (Nickel, Palladium oder Zirkonium, im nm-Bereich) in einer druckbeaufschlagten Wasserstoffatmosphäre in einem Temperaturbereich um 300°C und unter Einsatz eines Katalysators (z. B. E-Cat) und/oder bestimmter Anregungsmechanismen.

**[0003]** Berichtet wurde bisher über verschiedene technische Lösungen, allerdings meist nur im Labormaßstab. Anlagen für die kommerzielle Anwendung sind nach Aussagen einiger Anbieter in Vorbereitung /1–5/, Interessenbekundungen liegen auch von bekannten Energieversorgungsunternehmen vor (z. B. /10/).

**[0004]** Eine derartige kommerzielle Anlage kann potentiell die Wärmeversorgung revolutionieren, denn damit würde Wärme CO<sub>2</sub>- und Schadstoff-frei, dezentral, preiswert und sicher bereitgestellt werden können. Gelänge es, die Anlagen bei ausreichend hoher Temperatur zu betreiben, ist über die Wärme- auch eine Stromerzeugung möglich.

**[0005]** Der den LENR-Prozessen zugrunde liegende physikalische Mechanismus wird derzeit noch kontrovers diskutiert. Den meisten theoretischen Erklärungsansätzen liegt jedoch die Annahme zugrunde, dass Ursache für deren Auslösung die Bildung von räumlich begrenzten Gebieten im Festkörper und an dessen Oberfläche mit extrem hoher Elektronen- und Wasserstoffionendichte ist, die sich in stark angeregten Schwingungszuständen befinden. Nanostrukturen des Metalls spielen dabei offenbar eine herausragende Rolle /6, 7, 11/. Unter diesen Bedingungen können Reaktionen stattfinden, die unter Normalbedingungen zwischen zwei isolierten Reaktionspartnern infolge der Coulombbarriere nicht möglich wären.

**[0006]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Anordnung, mit denen eine kontinuierliche,

stabile LENR-basierte Wärmeerzeugung möglich ist.

## Gegenstand der Erfindung

**[0007]** Gegenstand der Erfindung ist die Kopplung von Nanopartikelerzeugung in einem Dielectric Barrier Discharge-Wasserstoff-Plasma (DBD-WP) mit gleichzeitiger Wärmeerzeugung durch Low Energy Nuclear Reactions (LENR) auf den erzeugten Nanopartikeln und auf der nano-strukturierten Basis-Elektrode, angeregt durch ein druckaufgeladenes Wasserstoff-Plasma.

**[0008]** Basis ist ein modifizierter in /8, 9/ beschriebener DBD-Reaktor. In ihm werden mit einem Dielectric Barrier Discharge-Wasserstoff-Plasma (DBD-WP) vorwiegend sehr kleine, nicht agglomerierte und kristalline metallische Nanopartikel, mit mittleren Durchmessern von etwa 4 nm – mit konstanter Größe und Anzahlkonzentration – produziert.

**[0009]** Die Modifizierung und damit ebenfalls Gegenstand der Erfindung sind folgende Änderungen des Reaktors nach /8, 9/:

- Der LENR-Reaktor wird mit dem Trägergas Wasserstoff anstelle von Stickstoff betrieben. Wahlweise können auch Deuterium oder Gasgemische von Wasserstoff mit Stickstoff und/oder Edelgasen zum Einsatz kommen.
- Der Reaktor wird typischer Weise nicht mit atmosphärischem Druck sondern mit Überdruck, vorzugsweise mit ca. 10 bar, gefahren. Das vorgeschlagene Verfahren umfasst aber darüber hinaus auch einen breiteren Druckbereich, bis zu 100 bar.
- Die Gegenelektrode ist aus Übergangsmetallen gefertigt, vorzugsweise aus Nickel oder zur Realisierung von Katalysatoreffekten auch aus Legierungen, wie z. B. Nickel-Zirkonium, oder aus den besagten Metallen mit Beimischungen katalytisch aktiver Metalloxide. Die Gegenelektrode aus chemisch sehr reinem Material wird sorgfältigst bearbeitet, gereinigt und vor Zündung der Entladungen mit Wasserstoff bis zur Sättigung beladen.

**[0010]** Dadurch wird der modifizierte Nanopartikel-DBD-Reaktor gleichzeitig auch zum LENR-DBD-Reaktor. Er produziert Nanopartikel und diese Nanopartikel ermöglichen in dem hoch-angeregten Wasserstoffplasma auch LENR-Reaktionen. Diese Reaktionen erfolgen nicht nur auf den Nanopartikeln mit einer Endgröße von ca. 4 nm, sondern während der gesamten Nukleations-Phase also von der Keimbildung bis zum Austrag aus dem Plasma.

**[0011]** Außerdem erfüllt die Oberfläche der Gegenelektrode ebenfalls die Voraussetzungen für LENR-Reaktionen. Insbesondere stellen die Bereiche des mit Wasserstoff geladenen Metallgitters der Gegenelektrode, aus denen durch die elektrischen Entla-

dungen Materialteilchen herausgelöst wurden, hochenergetische Zustände dar.

**[0012]** Die Erregerspannung liegt bei ca. 10–15 kV, die Frequenz bei 50 bis 100 kHz, der Elektrodenabstand beträgt 1 bis 4 mm. Variationen von Erregerspannung und Frequenz außerhalb des angegebenen Bereiche sind im Rahmen dieser Erfindung ebenfalls möglich.

**[0013]** Durch Variation von Erregerspannung und -frequenz, von Elektrodenabstand, Wasserstoffdruck, -temperatur und -durchsatz wird die Fahrweise des Reaktors optimiert. Das Barriere-Material wird vorzugsweise in Aluminiumoxyd ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) ausgeführt.

**[0014]** Die Anlage besteht entsprechend der Prinzipskizze in **Abb. 1** aus den Hauptkomponenten: DBD-Reaktor (**1**) mit dem DBD-Elektrodenpaar Barriere-Elektrode (**2**) und der Gegenelektrode (**3**), dem Hochspannungsgenerator (**4**), den Strömungsgleichrichtern (**5**), dem Wasserstoff-Druckspeicher (**6**), dem Wasserstoff-Transport-Verdichter (**7**), dem Nanopartikel-Auskreisteil (Filter) (**8**) und dem Wärme-Auskreisteil (**9**). Das Elektrodenpaar ist in der Skizze planar und symmetrisch ausgeführt. Der Erfindungsanspruch umfasst jedoch auch weitere mögliche geometrische Konfigurationen – z. B. tubulare Elektroden, auch mehrschichtig angeordnet.

**[0015]** Der Wasserstoff-Systemdruck wird über den Wasserstoff-Druckspeicher, typischer Weise, aber nicht ausschließlich, auf einem Niveau von ca. 10 bar gehalten.

**[0016]** Nanopartikel können über die Anlage **8** über eine Schleuse und Filter dem Kreislauf entnommen werden. Die Abführung der Nutzwärme erfolgt über den Wärmetauscher **9**.

**[0017]** Durch die laufende Neubildung von Nanopartikeln stehen immer energetisch-hochaktive Reaktionsflächen sowohl auf den gasgetragenen Nanopartikeln als auch auf der Oberfläche der metallischen Gegenelektrode zur Verfügung.

#### Bezugszeichenliste

##### Abb. 1

- 1 DBD-Reaktor
- 2 Metall-Elektrode mit Dielektrikum
- 3 Elektrode aus Basismaterial zur Erzeugung von lenr-Nanopartikel
- 4 Hochspannungsgenerator
- 5 Strömungsgleichrichter
- 6 Wasserstoff-Druckspeicher
- 7 Wasserstoff-Transport-Verdichter
- 8 Nanopartikel-Auskreisteil
- 9 Wärme-Auskreisteil

#### Literatur

1. David French: <http://coldfusionnow.org/patents/> und hier z. B.: <http://coldfusionnow.org/cold-fusion-is-back-cern-webinar-on-coldfusion-march-22-2012/>
2. G. Levi, E. Foschi, T. Hartman, B. Höistad, R. Pettersson, L. Tegner, H. Essen: Indication of anomalous heat energy production in a reactor device containing hydrogen loaded nickel powder, <http://arxiv.org/abs/1305.3913v3>, last revised 7 Jun 2013.
3. Xiaoling Yang, G. H. Miley: "A Game-Changing Power Source Based on Low Energy Nuclear Reactions (LENR)", Nuclear and Emerging Technologies for Space (2012), 3051.pdf; [ghmiley@illinois.edu](mailto:ghmiley@illinois.edu)
4. S. Focardi, V. Gabbani, V. Montalbano, F. Piantelli, S. Veronesi: "Large excess heat production in Ni-H systems"; Il Nuovo Cimento, Vol. 111 A, N. 11 (1998) pp. 1233
5. "Hochenergieforschung im CERN trifft Niedrig-Energieforschung"; Neue Energie-Technologien; NET-Journal, März/April 2012, Celani, F.; Overview of Experimental and Theoretical Progress in Low Energy Nuclear Reactions (LENR); Vortrag Kolloquium CERN, Genf, March, 22, 2012; Srivastava, Y.; Overview of LENT Theory"; Vortrag Kolloquium CERN, Genf, March, 22, 2012; [www.indico.cern.ch/Schools/](http://www.indico.cern.ch/Schools/) – Seminars and Courses/Seminars/CERN Colloquium/March 2012/Overview of Theoretical and Experimental Progress in Low Energy Nuclear Reactions (LENR)
6. Kim, Y.; Theory of Bose-Einstein condensation mechanism for deuteron induced nuclear reactions in micro/nano-scale metal grains and particles; Naturwissenschaften (2009), 96: 803–811; Springer-Verlag Y. E. Kim: "Generalized Theory of Bose-Einstein Condensation Nuclear Fusion for Hydrogen-Metal system"; Purdue Nuclear and Many Body Theory Group; PNMBTReport 6-2011 (June 2011); Dept. of Physics, Purdue University, West Lafayette, Indiana, USA
7. Widom, A.; Larsen, L.; Ultra low momentum neutron catalyzed nuclear reactions on the surface of metallic hydrides; Eur. Phys. J. C, 46 (2006) 107–110 Srivastava, Y.; Widom, A.; Larsen, L.; A primer for electro-weak induced Low Energy Nuclear Reactions; PRAMANA – Journal of Physics, Vol. 75, N. 4 (2010) 617–637 A. Widom, L. Larsen: Widom&Larsen Theory Portal; New Energy Times; [newenergytimes.com/v2/sr/WL/WL-theory.shtml](http://newenergytimes.com/v2/sr/WL/WL-theory.shtml) "Ultra Low Momentum Neutron Catalysed Nuclear Reactions on Metallic Hydride Surfaces" u. v. a.
8. Jun Hou, Nicolas Jidenko, Jean-Pascal Berra, Alfred P. Weber: "Herstellung von metallischen Nanopartikeln in einem asymmetrischen Dielectric Barrier Discharge-Plasma bei Atmo-

sphärendruck"; Chemie Ingenieur Technik 20 II, 83, No. 12, 2161–2169

9. Jun Hou: Dissertation; Technische Universität Clausthal 2011

10. Engström, M.; Bergman, S.; "Low Energy Nuclear Reactions – Collection of Information regarding a controversial Phenomena"; ELFORSK Report 13: 90, 2013

11. Benesch, J. V.; Report on Forward Looking Workshop on Materials for Emerging Energy Technologies; DG for Research and Innovation, Directorate G – Industrial Technologies, European Union 2012; ISBN 978-9279-25090-3

8. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Gegenelektrode, gefertigt aus sehr reinem Material und sorgfältigst bearbeitet, im Vakuum gereinigt und mit Wasserstoff beladen wird.

Es folgt eine Seite Zeichnungen

### Patentansprüche

1. Verfahren zur kontinuierlichen Erzeugung von LENR-Wärme durch Kopplung einer Nanopartikelherzeugung in einem Dielectric Barrier Discharge-Wasserstoff-Plasma DBD-WP mit gleichzeitiger Wärmeerzeugung mittels Low Energy Nuclear Reactions LENR, welche auf den erzeugten Nanopartikeln und auf einer nano-strukturierten Basis-Elektrode, ange-regt durch Entladungen in einem druckbeaufschlagten Wasserstoff-Plasma, stattfinden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Reaktor mit Wasserstoff-Überdruck, von 10 bis 100 bar gefahren wird.

3. Verfahren nach Ansprüchen 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Erregerspannung bei ca. 10–15 kV liegt, die Frequenz bei 50 bis 100 kHz, der Elektrodenabstand beträgt 1 bis 4 mm.

4. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Ansprüchen 1 bis 3, bestehend aus einem DBD-Reaktor (1) mit einem DBD-Elektrodenpaar (2 und 3), einem Hochspannungsgenerator (4), Strömungsgleichrichtern (5), einem Wasserstoff-Druckspeicher (6), einem Wasserstoff-Transport-Verdichter (7), einem Nanopartikel-Auskreisteil, ausgestaltet als Filter (8) und einem Wärme-Auskreisteil (9).

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die DBD-Elektrodenpaare sowohl planar als auch tubular als auch in mehrschichtiger Anordnung ausgeführt sind.

6. Vorrichtung nach den Ansprüchen 4 und 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Gegenelektrode aus einem oder mehreren Übergangsmetallen gefertigt ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Übergangsmetall Nickel, zur Realisierung von Katalysatoreffekten auch Legierungen aus Nickel-Zirkonium, ggf. mit Zusätzen von katalytisch aktiven Metalloxiden eingesetzt werden.

Anhängende Zeichnungen

