

(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
4. Juni 2009 (04.06.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/067838 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:

A61L 2/03 (2006.01) D06F 35/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH2008/000501

(22) Internationales Anmeldedatum:

26. November 2008 (26.11.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

1853/07 30. November 2007 (30.11.2007) CH

(71) Anmelder und

(72) Erfinder: STEFFEN, Hanspeter [CH/CH]; Dorfstrasse
8, CH-3421 Rueti b. Lyssach (CH).

(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, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, 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, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, 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)
- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, die Priorität einer früheren Anmeldung zu beanspruchen (Regel 4.17 Ziffer iii)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND TECHNICAL DESIGN FOR CLEANING LAUNDRY, CROCKERY, VEHICLES AND FLOOR SURFACES WITH ELECTROLYSED WATER BY MEANS OF OXIDATIVE RADICALS PRODUCED BY DIAMOND ELECTRODES

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND TECHNISCHE AUSFÜHRUNG ZUM REINIGEN VON WÄSCHE, GESCHIRR, FAHRZEUGEN UND BODEN-OBERFLÄCHEN MIT ELEKTROLYSIERTEM WASSER MITTELS OXIDATIVER RADIKALE, ERZEUGT DURCH DIAMANT-ELEKTRODEN

(57) Abstract: The invention relates to a method and a device for the non-chemical, residue-free cleaning, sanitisation, disinfection and odour neutralisation of laundry, textiles, crockery, floor surfaces, vehicles and animals, in addition to surfaces, materials and objects, by means of electrolytic washing and cleaning technology and an electrolysis generator comprising diamond electrodes doped with boron or other atoms, using electrolysed cold or hot water by means of oxidative radicals. The invention is characterised in that the method, combined with electrostatic washing and spray technology and oxidative radicals electrolytically produced from water containing salt ions, in total radical concentrations of a minimum of 1-35 ppm, enables not only cleaning, but also disinfection, due to the integration of a textile washing machine, a dishwasher, a floor cleaning machine or a washing installation for vehicles or animals, or even another machine for cleaning other surfaces, materials and objects, and is able to eliminate 99.9 % of micro-organisms such as viruses, gram-positive and gram-negative bacterial, yeast, fungi, algae and single-cell organisms etc., by means of cold oxidation, without using washing agents or disinfectants, in the form of an ultra-rapid superoxidation, and without building up resistance in the micro-organisms or pathogens, or leaving residues.

(57) Zusammenfassung: Verfahren und Vorrichtung zur Chemie- und Rückstands freien Reinigung, Hygienisierung, Desinfektion und Geruchsneutralisation von Wäsche, Textilien, Geschirr, Bodenoberflächen, Fahrzeugen, und Tieren als auch Oberflächen, Materialien und Gegenständen mittels elektrolytischer Wasch- und Reinigungstechnologie und eines Elektrolyse-Generators mit Bor oder anderen Atomen gedopten Diamant- Elektroden, unter Verwendung von elektrolysiertem kaltem oder warmem Wasser, mit Hilfe von Oxidativen Radikalen, dadurch gekennzeichnet, dass das Verfahren in Kombination mit elektrostatischer Wasch- und Spray-Technologie und elektrolytisch aus Salz Ionen haltigem Wasser erzeugten Oxidativen Radikalen, in total Radikal- Konzentrationen von minimal 1- 35ppm und höher, in der Lage ist, durch die Applikations- Integration einer Textil Waschmaschine, oder eines Geschirrspülers, oder einer Bodenreinigungsmaschine oder einer Waschanlage für Fahrzeuge oder Tiere, oder auch einer anderen Maschine für die Reinigung anderer Oberflächen, Materialien und Gegenständen, nicht nur zu reinigen, sondern auch zu desinfizieren und fähig ist, mittels Kaltoxidation ohne die Verwendung von Wasch- oder Desinfektionsmitteln, in Form einer ultraschnellen Superoxidation, Mikroorganismen, wie Viren, Gramm positive und Gramm negative Bakterien, Hefen, Pilze, Algen und Einzeller-Organismen etc. zu 99.9 % zu eliminieren, ohne in den Mikroorganismen oder Pathogenen Resistenzen zu bilden und ohne Rückstände zu hinterlassen.



WO 2009/067838 A2



— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)*

Veröffentlicht:

— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts*

**Verfahren und technische Ausführung zum Reinigen von Wäsche, Geschirr,
Fahrzeugen und Boden-Oberflächen mit elektrolysiertem Wasser mittels Oxidativer
Radikale, erzeugt durch Diamant-Elektroden**

Technisches Gebiet

- 5 Die Erfindung betrifft ein neues Chemie- und Rückstand freies Verfahren, zur Reinigung, Hygienisierung, Desinfektion und Geruchsneutralisation von Wäsche, Textilien, Geschirr, Bodenoberflächen und Fahrzeugen mit elektrolysiertem kaltem oder warmem Wasser mittels Oxidativer Radikale erzeugt durch Bor gedopte Diamant-Elektroden.

Stand der Technik

Bis anhin konnten Wäsche, Textilien, Geschirr als auch Boden Oberflächen, Fahrzeuge, Materialien und Gegenstände nur mit Waschmitteln, chemischen Produkten und Desinfektionsmitteln oder mit Heisswasser hygienisch gereinigt werden, was sehr
5 kostspielig ist und zudem eine enorme Belastung für die Umwelt durch Chemie enthaltende Abwässer darstellt, die schwierig zu reinigen sind, und biologische Reinigungsstufen in der Abwasserreinigung belasten. Mit der neuen Erfindung soll aufgezeigt werden, dass mit Hilfe von elektrolysiertem Wasser mittels Oxidativen Radikalen, die mit Diamant Elektroden, Dank deren speziellen elektrochemischen
10 Eigenschaften, erzeugt werden, mittels einer ultraschnellen Superoxidation, Wäsche, Textilien, Geschirr, Fahrzeuge als auch Boden Oberflächen, andere Oberflächen, Materialien und Gegenstände gereinigt, hygienisiert, und desinfiziert werden können, ohne den teuren Einsatz von Umwelt belastenden Waschmitteln und toxischen Chemikalien und Energie verschwendendem Heisswasser. Die zu diesem Zweck benötigte Reinigungs-
15 Intensität mittels Oxidativer Radikale kann nur mit Hilfe von Diamant Elektroden mit 4 Volt Überspannung erreicht werden.

Darstellung der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist die Angabe eines neuen, innovativen, kostengünstigen, effizienten, Umwelt freundlichen, biologischen und Rückstand freien Verfahrens, um
20 Wäsche, Textilien, Geschirr, Fahrzeuge, Boden Oberflächen , als auch andere Oberflächen, Materialien und Gegenstände mit elektrolysiertem Wasser mittels Oxidativen Radikalen, die mit Diamant Elektroden erzeugt werden, Dank einer ultraschnellen Superoxidation hygienisch zu reinigen und zu desinfizieren.

EINFÜHRUNG

25 Elektrolytisch hergestelltes, oxidatives Wasser (EOW)

Elektrolytisch oxidatives Wasser (EOW) oder chemisch aktives Wasser reinigt durch Ionen-Aktivität und zerstört Mikroorganismen, wie Viren, Bakterien, Pilze, Hefen und Einzeller durch oxidative Radikale nicht chemisch, sondern physikalisch.

5 Wegen seines hohen oxidativen Reduktionspotentials (ORP) beschädigt "Aktives Wasser" die Zellwand-Membranen von Pathogenen.

Der Krankheitserreger ist komprimiert, was zu einer osmotischen oder hydrogenen Überlastung im Zellinneren führt.

Die beschädigten Zellmembranen erlauben einen erhöhten Wassertransfer zwischen den Zellmembranen, was zu einer hydrogenen Überflutung der Zellen führt, und diese schneller
10 gefüllt werden, als die Zellen sich des Wassers entledigen können.

Diese Tatsache führt zu einem Zerplatzen der Zellen, respektive zum Zelltod durch Druckexplosion in wenigen Sekunden.

Da es sich um ein physikalisches Zerstörungsprinzip handelt, ergeben sich nachweislich keine Resistenzen bei Pathogenen.

15 Prinzip der Elektrolyse (verg. Fig. 1)

Beispiel einer Elektrolyse mit einer Zinkiodid - Lösung (Elektrodenmaterial beliebig)

Verbindet man zwei Metallplättchen (Elektroden) mit jeweils einem Kabel und einer Vorrichtung die Gleichstrom erzeugt z.B. einer Batterie oder einem Gleichrichter - und überführt diese Plättchen in ein Becherglas mit wässriger Lösung (Beliebige Ionen) und
20 legt nun eine Spannung an, so bildet sich an beiden Metallplättchen ein Stoff, dessen Ionen in der Lösung vorhanden sind.

Die Spannungsquelle bewirkt einen Elektronenmangel in der mit dem Pluspol (Anode) verbundenen Elektrode und einen Elektronenüberschuss in der anderen, mit dem Minuspol (Kathode) verbundenen Elektrode. Die wässrige Lösung zwischen der Kathode und Anode
25 enthält Elektrolyte, das sind positiv oder negativ geladene Ionen. Die positiv geladenen Kationen in einer Elektrolysezelle wandern durch das Anlegen einer Spannung zur negativ geladenen Kathode (Anziehung entgegen gesetzter Ladungen). An der Kathode nehmen sie ein oder mehrere Elektronen auf und werden dadurch reduziert.

An der Anode läuft der entgegen gesetzte Prozess ab. Dort geben die negativ geladenen Anionen Elektronen ab, das heißt sie werden oxidiert. Die Zahl der durch die Reduktion an der Kathode verbrauchten Elektronen entspricht den von der Anode aufgenommenen Elektronen. Bei der Elektrolyse von wässriger Kochsalzlösung entsteht die gleiche
5 Volumenmenge Wasserstoffgas wie Chlorgas. Bei der Elektrolyse von Wasser entsteht doppelt so viel Wasserstoffgas wie Sauerstoffgas, da die zwei positiv geladenen Protonen eines Wassermoleküls zur Kathode wandern und dort jeweils ein Elektron aufnehmen müssen damit sich Wasserstoff bildet, während das doppelt negativ geladene Sauerstoffanion an der Anode gleich zwei Elektronen abgeben muss, um sich zum
10 Sauerstoffmolekül zu verbinden.

Die Spannung, die zur Elektrolyse mindestens angelegt werden muss, bezeichnet man als Abscheidungspotential, bei der Elektrolyse von Wasser oder bei wässrigen Salzlösungen spricht man auch von der Zersetzungsspannung. Diese Spannung (oder eine höhere Spannung) muss angelegt werden, damit die Elektrolyse überhaupt abläuft. Für jeden
15 Stoff, für jede Umwandlung von Ionen zu zwei oder mehratomigen Molekülen kann die Zersetzungsspannung, das Abscheidungspotential anhand des Redoxpotentials ermittelt werden. Aus dem Redoxpotential erhält man noch viele andere wichtige Hinweise für die Elektrolyse, beispielsweise zur elektrolytischen Zersetzung von Metallelektroden in Säure oder zur Verminderung von Zersetzungsspannung durch Abänderung von pH-Werten.

20 Beispielsweise lässt sich durch das Redoxpotential berechnen, dass die Bildung von Sauerstoff an der Anode bei der Elektrolyse von Wasser in basischer Lösung (Zersetzungsspannung: 0,401 V) unter geringerer Spannung abläuft als in saurer (Zersetzungsspannung: 1,23 V) oder neutraler (Zersetzungsspannung: 0,815 V) Lösung, an der Kathode hingegen bildet sich leichter Wasserstoff unter sauren
25 Bedingungen, als unter neutralen oder basischen Bedingungen).

Sind in einer Elektrolytlösung mehrere reduzierbare Kationen vorhanden, so werden nach der Redoxreihe zunächst die Kationen an der Kathode reduziert, die in der Redoxreihe (Spannungsreihe) ein positiveres (schwächer negatives) Potential haben, die also dem 0 Potential der Proton-Wasserstoff Elektrodenpotential möglichst nahe kommen. Bei der
30 Elektrolyse einer wässrigen Kochsalzlösung bildet sich an der Kathode normalerweise

Wasserstoff und nicht Natrium. Auch beim Vorliegen von mehreren Anionenarten, die oxidiert werden können, kommen zunächst diejenigen zum Zuge, die in der Redoxreihe möglichst nahe am Spannungsnullpunkt, also ein schwächeres positives Redoxpotential besitzen. Normalerweise entsteht bei der Elektrolyse von wässriger NaCl an der Anode
5 also Sauerstoff und nicht Chlor. Nach Überschreiten der Zersetzungsspannung wächst mit Spannungszunahme proportional auch die Stromstärke. Nach Faraday ist die Gewichtsmenge eines elektrolytisch gebildeten Stoffs proportional zu der geflossenen Strommenge (Stromstärke multipliziert mit der Zeit). Für die Bildung von 1 g Wasserstoff (ca. 11,2 Liter, bei der Bildung eines Wasserstoffmoleküls werden zwei Elektronen
10 benötigt) aus wässriger Lösung wird eine Strommenge von $96485 \text{ C (As)} = 1 \text{ Faraday}$ benötigt. Bei einer Stromstärke von 1 A zwischen den Elektroden dauert die Bildung von 11,2 Litern Wasserstoff also 26 Stunden und 48 Minuten.

Neben dem Redoxpotential ist noch die Überspannung (das Überpotential) von Bedeutung. Auf Grund von kinetischen Hemmungen an Elektroden benötigt man häufig eine deutlich
15 höhere Spannung als sich dies aus der Berechnung der Redoxpotentiale errechnet. Die Überspannungseffekte können je nach Materialbeschaffenheit der Elektroden - auch die Redoxreihe ändern, so dass andere Ionen oxidiert oder reduziert werden als dies nach dem Redoxpotential zu erwarten gewesen wäre. Kurz nach Abschaltung einer Elektrolyse kann man mit einem Amperemeter einen Stromausschlag in die andere Richtung
20 feststellen. In dieser kurzen Phase setzt der umgekehrte Prozess der Elektrolyse, die Bildung einer galvanischen Zelle ein. Hierbei wird nicht Strom für die Umsetzung verbraucht, sondern es wird kurzzeitig Strom erzeugt; dieses Prinzip wird bei Brennstoffzellen genutzt.

Wenn man durch eine Elektrolyse eine Trennung einzelner Moleküle oder Bindungen
25 erzwingt, wirkt gleichzeitig ein galvanisches Element, dessen Spannung der Elektrolyse entgegenwirkt. Diese Spannung wird auch als Polarisationsspannung bezeichnet.

Elektroden

Es gibt nur wenige Anoden-Elektroden, die während der Elektrolyse inert bleiben - also überhaupt nicht in Lösung gehen. Platin, Kohle resp. Diamant sind Materialien, die sich
30 während einer Elektrolyse überhaupt nicht auflösen. Es gibt auch Metalle, die sich trotz

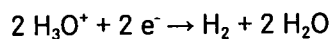
stark negativem Redoxpotentials nicht auflösen. Dies wird als „Passivität“ bezeichnet. Eine Eisenanode, die mit konzentrierter Salpetersäure behandelt wurde, löst sich nicht auf und es gehen keine Eisen (II) oder (III)-Kationen in Lösung; sie hat „Passivität“.

Hemmungserscheinungen an der Anode, die bei der Sauerstoffbildung zu einer
5 Überspannung führen, beobachtet man vor allem bei Diamantanoden (Überspannung: 0,44 V). Bei diesen entsteht bei der Elektrolyse von wässriger Kochsalzlösung Chlor statt Sauerstoff. An Zink-, Blei-(Überspannung: 0,78 V) und besonders Quecksilberkathoden (0,80 V) zeigen Wasserstoffprotonen eine erhebliche Überspannung und die Bildung von Wasserstoff erfolgt erst bei einer viel höheren Spannung. Die erhebliche Überspannung
10 von Wasserstoff an der Quecksilberkathode, in der das Natrium als Amalgam gebunden wird und daher dem Gleichgewicht entzogen wird, nutzt man zur technischen Herstellung von Natronlauge. Durch die erhebliche Überspannung an dieser Elektrode bei der Wasserstoffbildung ändert sich die Redoxreihe und statt Wasserstoffprotonen wandern nun Natriumkationen zur Quecksilberkathode.

15 Elektrolyse von Wasser

Die Elektrolyse von Wasser besteht aus zwei Teilreaktionen, die an den beiden Elektroden ablaufen. Die Elektroden tauchen in Wasser ein, welches durch die Zugabe von etwas Kochsalz besser leitend gemacht wird, wobei dann anstatt Sauerstoff Chlor gewonnen wird.

20 Positiv geladene Hydronium-Ionen (H_3O^+) wandern im elektrischen Feld zu der negativ geladenen Elektrode (Kathode), wo sie jeweils ein Elektron aufnehmen. Dabei entstehen Wasserstoff-Atome, die sich mit einem weiteren, durch Reduktion entstandenen H-Atom zu einem Wasserstoff-Molekül vereinigen. Übrig bleiben Wasser-Moleküle.

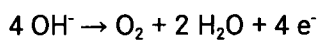


25 Der abgeschiedene, gasförmige steigt an der Kathode auf.

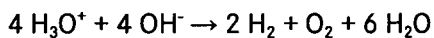
Zur positiv geladenen Elektrode (Anode) wandern die negativgeladenen Hydroxid-Ionen.

Jedes Hydroxid-Ion gibt ein Elektron an den Plus-Pol ab, so dass Sauerstoff-Atome entstehen, die sich zu Sauerstoff-Molekülen vereinigen resp. bei NaCl Zugabe zu Chlor-Molekülen.

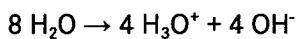
- Die übrig bleibenden H^+ -Ionen werden umgehend von Hydroxid-Ionen zu Wasser-
5 Molekülen neutralisiert.



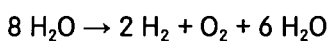
Auch hier steigt der abgeschiedene Sauerstoff als farbloses Gas an der Anode auf. Die Gesamtreaktionsgleichung der Elektrolyse von Wasser lautet:



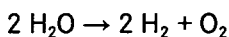
- 10 Die auf der linken Seite stehenden Hydronium- und Hydroxid-Ionen entstammen der Autoprotolyse des Wassers:



Man kann die Elektrolysegleichung daher auch folgendermaßen schreiben:



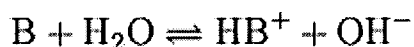
- 15 bzw. nach Kürzen des Wassers:



Hydroxidion

Das Hydroxidion ist ein negativ geladenes Ion, das entsteht, wenn Basen mit Wasser reagieren. Seine chemische Formel lautet OH^- .

- 20 Eine allgemeine Base B reagiert nach folgendem Schema mit Wasser:



Anhand der Konzentration der Hydroxidionen kann man den pH-Wert der entstandenen Lösung ermitteln. Dazu berechnet man erst den so genannten pOH-Wert.

$$pOH = -\log c(OH^-)$$

Und daraus den pH-Wert:

$$pH = k - pOH$$

Zu jeder Temperatur gibt es jeweils ein k.

Unter Normbedingungen ist $k = -14$.

- 5 Hydroxidionen sind auch in reinem Wasser bei 20°C in einer Konzentration von $10^{-7} \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$ enthalten. Das hängt mit der Autoprotolyse des Wassers nach folgender Reaktionsgleichung zusammen:



- 10 Dank dem Ueberpotential Fenster von 4 Volt ist eine Bor gedopte Diamantelektrode fähig, auch Mineralien im Wasser zu oxidieren. Dabei entstehen Calcium-Peroxyd, Schwefelperoxyd, Phosphorperoxyd etc., die ebenfalls extrem starke Oxydationsmittel sind und die durch keine anderen Elektroden-Typ erreicht werden kann, siehe Fig. 2.

Zulassung

- 15 Frühe eigene Versuche und Versuchsergebnisse führten zur Einreichung von Bewilligungs-Gesuchen bei der FDA (Food and Drug Administration, USA), welche im Dezember 2002 die Bewilligung für die neue Technologie erteilte und mit dem Status "GRAS" (Generally Regarded as Safe) auszeichnete.

- 20 Elektrolysiertes oxidatives Wasser erhielt FDA (USA Food and Drug Administration), USDA (United States Department of Agriculture) und EPA (USA Environmental Protection Agency) - Zulassung für allgemeine Applikationen im Nahrungsmittel-Bereich, für die Nahrungsmittel-Oberflächen Desinfektion, für Milch-, Fleisch- und Restaurant- technische Anwendungen.

Die entsprechenden Seiten der Bewilligungsnummern der FDA und USDA lauten 21 CFR 173, 178, 182, 184 & 198.

- 25 Die EPA Bewilligungs- und Publikations-Seite lautet 40 CFR 180.940 und die des National Organic Programms ist 21 CFR 178.1010.

Darstellung der Verfahrenskomponenten

Das Verfahren beinhaltet folgende Technischen Hilfsmittel und Prozessschritte:

Technische Hilfsmittel

1. Zur Durchführung des Verfahrens sind nötig:
 - 5 1 WASCHMASCHINE für TEXTILIEN standard
 - 2 GESCHIRRSPUEHLER standard
 - 3 BODENREINIGUNGSMASCHINE standard
 - 4 WASCHANLAGE für FAHRZEUGE und/oder TIERE und oder andere
 Waschmaschinen
 - 10 2. Elektrolyse Generator mit einer oder mehreren Elektrolysezellen, mit Vorzugsweise
 Bor beschichteten Diamant - Elektroden, einkammrig oder zweikammrig mit
 Diaphragma , Pumpe aus vorzugsweise korrosionsfreiem Stahl oder Kunststoff,
 Filter, Flussmeter, Druckregulierung mit vorzugsweise 2 Hähnen und 2
 Manometern, elektrischer Wasser- Flussensor, Elektronische Steuereinheit mit
15 Zeit gesteuerter automatischer Elektroden-Umkehrpolarisation, Redox-Meter,
 Wasservorrattank mit Eintritts und Austrittshahn, Wasser- Leitungen, Einweg-
 Rücklauf-Ventil. Elektronische programmierbare Steuereinheit mit Schalter,
 elektronische Wasser-Pegel-Kontrolle mit elektronischem Zufluss-Ventil, Ein- und
 Ausschalthebel. Zeitmess- und Schalt-Uhr, Wasser Zu- und Ableitungen. zur
20 Verbraucher-Einheit.
 3. 1 WASSERTANK als RESERVOIR

Herstellung der bioziden und reinigenden Oxidativen Radikale in wässriger, salzhaltiger Lösung mittels Elektrolyse.

- 25 Die Herstellung der bioziden und reinigenden Oxidativen Radikale in wässriger, salzhaltiger Lösung kann durch 2 verschiedene Elektrolyseverfahren erfolgen.

Das erste Verfahren wird implementiert mit der Diamant Elektrolyse mittels Diamantbeschichteten Elektroden. Dabei entsteht ein Cocktail aus Oxidativen Radikalen nahe am "Neutralen Bereich" mit einem pH - Wert von 6,4 bis 6,8. An der Anode werden neben OH-

- Hydroxylgruppen und O₃ vor allem freies Chlor (Cl⁻) gebildet, die mit den Hydroxylgruppen zur Bildung von Hypochlorid HOCL und Hypochlorid Säure H₂OCL führen, die organisch sehr rasch abgebaut werden. Um die Elektrolyse des Wassers bezüglich Stromverbrauchs günstiger und besser durchführen zu können, werden dem Wasser wegen der
- 5 verbesserten Elektrokonduktivität NaCl Salz zugemischt.

Bei der Elektrolyse dieser Salzverbindungen entstehen zudem oxidierende Moleküle, wie reduzierendes Peroxyd-Di-Sulfat, Peroxyd-Di-Phosphat und Percarbonat.

Die NaCl Salzkonzentration beträgt pro Liter Wasser:

Vorzugsweise 0,5-8 Gramm NaCl (Kochsalz) oder mehr.

- 10 Das zweite Verfahren wird implementiert mit der Zylinder Elektrolyse mit Diaphragma, wo die Elektrolyse Zellen voneinander getrennt sind, bestehend aus einer Anoden - Kammer und einer Kathoden - Kammer. An der positiven Anode aus vorzugsweise Bor gedoptem Diamant bilden sich Säure bildende negativ aufgeladene Anionen in einem sauren Bereich von ca. 2.4 pH mit negativer Ladung, und an der negativen Kathode bilden sich Basen
- 15 bildende positive Kationen in einem alkalischen Bereich von ca. 11 pH mit einer positiven Ladung.

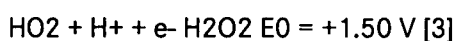
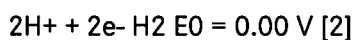
Diese zwei sauren und alkalischen wässrigen Elektrolysen Lösungen können jetzt beliebig gemischt werden und je nach Einsatz im sauren oder basischen Bereich eingesetzt werden.

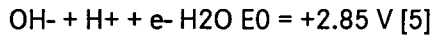
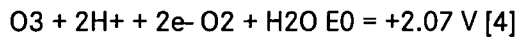
- 20 Bei der Elektrolyse von reinem Wasser ohne Salz, werden folgende Oxidativen Radikale gebildet:

ELECTROLYTISCHER PROZESS von Wasser

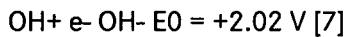
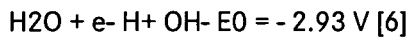
Es entstehen die verschiedensten oxidativen Radikale, wenn Wasser (H₂O) elektrolysiert wird zum Beispiel: (E₀ ist das Standart Redox-Potential)*:

- 25 $O_2 + H + e^- \rightarrow HO_2$ $E_0 = - 0.13 \text{ V [1]}$



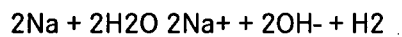
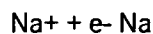


5

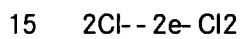


10 ELECTROLYTISCHER PROZESS von Wasser mit Salz NaCl

An der Kathoden - Seite



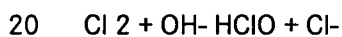
An der Anoden - Seite



Es muss hier erwähnt werden, dass Cl_2 (Chlorgas) and OH^- wie folgt reagieren:



oder



LOESUNG DER AUFGABE

Die Lösung der Aufgabe ist durch die Merkmale der unabhängigen Patent - Ansprüche definiert.

- 25 Gemäss der Erfindung zeigt das Verfahren zur Chemie- und Rückstand freien Reinigung, Hygienisierung, Desinfektion und Geruchsneutralisation von Wäsche, Textilien, Geschirr, Bodenoberflächen, Fahrzeugen und Tiere als auch von Oberflächen, Materialien und Gegenständen auch mittels elektrostatischer Spraytechnologie und unter Verwendung von

elektrolysiertem kaltem oder warmem Wasser und mit Hilfe von Oxidativen Radikalen, produziert mit Diamant-Elektroden, die Art und Weise der Biozide, insbesondere der spezifischen Eigenschaften des elektrolysierten, Oxidativen Wassers, dessen Herstellung, dessen Salzkonzentration und Salzzusammensetzung, dessen Redoxpotential, respektive
5 dessen Konzentration in freien oxidativen Radikalen und Gesamtkonzentration der Oxidativen Radikale, und dessen pH-Wert und Aufwandmenge für einen effizienten Reinigungsvorgang auf.

Gemäss der Erfindung zeigt das Verfahren zudem die technische Ausführung und Anwendung auf, bezüglich der Kombination von Elektrolyse-Generator mit Diamant
10 Elektroden, zur Herstellung der Oxidativen Radikale und einem Wasservorratstank mit Umwälzpumpe und einer Textil-Waschmaschine, einem Geschirrspüler, einer Bodenreinigungsmaschine so wie einer Waschanlage für Fahrzeuge und Tiere zur Tiefen-Reinigung und Elimination von Keimen.

Die Erfindung bildet ein integriertes System, in welchem die technischen Komponenten
15 der Oxidativen Radikalen-Herstellung- mittels Diamant- Elektroden im Wasser und Zwischenlagerung im Vorratstank, mit den entsprechenden Applikations-Geraeten auch in Kombination mit elektrostatischer Spraytechnologie zur - Reinigung und Desinfektion und Geruchsneutralisation von Wäsche, Textilien, Geschirr, Bodenoberflächen und Fahrzeugen mit elektrolysiertem, oxidative Radikale enthaltndem, kaltem oder warmem Wasser
20 integriert sind.

Dabei liegt der Schwerpunkt der Innovation nicht nur in der technischen Kombination der mit einer Elektrolysen Anlage mit Bor gedopten Diamant Elektroden zur Herstellung von Oxidativen Radikalen, sondern auch in der neuen Verfahrens- und Applikations- Technik der kombinierten Anwendung von elektrolytischen Wasch - Anwendungsanlagen mit einer
25 wässrigen Lösung aus Oxidativen Radikalen, die Dank dem speziellen Überspannungspotential der Bor gedopten Diamant-Elektroden und mittels einer ultraschnellen Superoxidation, nicht nur reinigen sondern auch desinfizieren können und sogar in der Lage sind Biofilme aufzulösen und ohne Chemie, ohne toxische Substanzen, rückstandsfrei arbeiten zur Entlastung der Umwelt.

In mehrjährigen Versuchen wurden die optimalen Konzentrationen von Oxidativen Radikalen im Wasser und die spezifischen elektrolytischen Parameter wie Ladungsdichte, Spray- und Waschflüssigkeits- Aufwand und Druckanforderungen und Behandlungszeiten eruiert, um eine perfekte Reinigung und Desinfektion auf allen Arten von Oberflächen,
5 Materialien und Oberflächen, zu erreichen.

Der Erfinder hat in mehrjähriger Forschungs- und Entwicklungsarbeit im Labor und im praktischen Einsatz das neue Verfahren getestet und perfektioniert und eine Effizienz von nahe 100% erreicht.

Nach Kenntnisstand des Erfinders sind bis heute keine wissenschaftlichen Arbeiten auf
10 dem Gebiet der Desinfektion und Reinigung von Wäsche, Textilien, Geschirr, Bodenoberflächen und Fahrzeugen anderen Oberflächen, Materialien und Gegenständen mittels der Kombination von mit Bor gedopten Diamant Elektroden, Dank ausserordentlichen elektrochemischen Eigenschaften, elektrolytisch aus Wasser erzeugten oxidativen Radikalen als Biozide und Reinigungsmittel gegen Schmutz, Keime,
15 Schimmelpilze, Viren und Bakterien etc. , und verschiedenen Applikations- Waschmaschinen und mittels elektrostatischer Applikations-Technologie, als in die Tiefe wirkende Reinigungs- und Desinfektions-Technik bekannt, noch wird eine gleichartige Technologie unter Verwendung von Diamant Elektroden für den selben Zweck heute irgendwo eingesetzt.

20 **Ausführung der Erfindung**

Die Erfindung soll an einem Beispiel einer Textil-Waschmaschine aufgezeigt werden, bestehend aus vorzugsweise einem Elektrolysen-Generator mit Diamant Elektroden, einem Zwischentank und einer konventionellen Wäsche-Waschmaschine mit integrierter Wasserpumpe, einem Geschirr- Spüler, einer Bodenreinigungsmaschine und einer
25 Waschanlage für Fahrzeuge und Tiere als Wasch und Desinfektionsanlage mit den gleichen Komponenten.

Textil Waschmaschine, Geschirrspüler, Bodenreinigungsmaschine, Waschanlage für Fahrzeuge und Tiere.

Eine konventionelle Waschmaschine, oder Geschirr-Spüler, Bodenreinigungsmaschine, Waschanlage für Fahrzeuge betrieben mit Wasser, das elektrolytisch gewonnene Oxidative Radikale enthält zur Reinigung und Hygienisierung von Textilien aller Art setzt sich aus folgenden technischen Einzelteilen zusammen:

- 5 1. Handelsübliche Textil-Waschmaschine, 240 V 50 Hz, Geschirrspüler, Bodenreinigungsmaschine, Waschmaschine für Fahrzeuge und oder Tiere.
- 10 2. Elektrolyse Generator mit vorzugsweise einer oder mehreren ein-kammrigen Electrolysezellen, parallel geschaltet, mit Bor gedopten Diamant-Elektroden , Pumpe aus korrosionsfreiem Stahl mit einer Schöpflleistung von vorzugsweise 600 Litern pro Stunde und vorzugsweise 4 bar Druck, Filter mit 50 mesh, Flussmeter bis 15 900 Liter pro Stunde, Druckregulierung mit vorzugsweise 2 Hähnen und 2 Manometern, elektrischer Wasser- Flusssensor, Elektronische Steuereinheit mit Zeit gesteuerter automatischer Elektroden-Umkehrpolarisation, Redox-Meter, Wasservorratstank mit Eintritts und Austrittshahn, Wasser- Leitungen, Einweg- Rücklauf-Ventil. Elektronische programmierbare Steuereinheit mit Schalter, 20 elektronische Wasser-Pegel-Kontrolle mit elektronischem Zufluss-Ventil, Ein- und Ausschaltknopf. Zeitmess- und Schalt-Uhr, Wasser Zu- und Ableitungen inklusive Leitungsverbindung zum Zwischentank.
3. Zwischentank von vorzugsweise 500 oder mehr Litern Inhalt für Wasser mit Deckel-, Entleerungsventil und Eingangs- und Ausgangsleitungen mit Hähnen und Verbindungsschlauch zu Sprühlanze oder. Sprüh-Düse/n

Als erster Arbeitsschritt wird das Gerät an das Stromnetz angeschlossen

220/240 V.

Das Elektrolysen-Gerät wird alsdann eingeschaltet.

- 25 Der Zwischentank mit 500 Liter Inhalt wird mit normalem Härte armem Wasser gefüllt und je nach Bedarf mit vorzugsweise 0.5 bis 8 Gramm Kochsalz pro Liter versetzt, d.h. mit bis zu 400 Gramm Kochsalz (NaCl).

Die vorprogrammierte Elektrolyse-Einheit wird jetzt eingeschaltet. Die Korrosion beständige Pumpe (600 Liter pro Stunde) pumpt nun das Wasser mit 10 Litern pro Minute durch die mit Diamant-Elektroden bestückten Elektrolysen-Zellen. Dort wird das Wasser über die Diamanten Elektroden (Anode/Katode) elektrolysiert und es entstehen Oxidative Radikale, die auf Oberflächen eine ultraschnelle Superoxidation bewirken, die reinigt und zu einer vollständigen Desinfektion und Abtötung von Mikroorganismen führt.

Das Wasser wird solange elektrolysiert, bis die gewünschte Konzentration hergestellt ist. Das programmierte REDOX Monitor-Gerät schaltet automatisch ein und aus, oder eine Schaltuhr steuert das Elektrolyse-Gerät.

10 Wenn die gewünschte Konzentration von Oxidativen Radikalen erreicht ist, bestimmt durch den gewünschten ORP-Wert (oxidatives Reduktions-Potential), kann das entsprechende Reinigungsgerät oder die Waschmaschine eingeschaltet werden.

Der Waschprozess läuft konventionell ab, aber mit Wasser, das reinigende oxidative Radikale enthält und keine Waschpulver oder Reinigungsmittel.

15 Das reduzierende Wasser wirkt wie ein Seifenprodukt und entfernt nicht nur Schmutz und bakterielle Schmutz- Bio-Filme, sondern desinfiziert ebenfalls durch die Abtötung von 99,9 % aller Mikroorganismen, wie Viren, Gramm positive und Gramm negative Bakterien, Hefen, Protozoen etc. in Sekunden.

Das oxidative Wasser hat eine verlängerte Wirkungszeit, was die Desinfektions- Intensität begünstigt. Die Reinigung ist perfekt und es entstehen keine toxischen Rückstände. Das Verfahren kann somit auch in CIP Anwendungen (Clean in Place) angewendet werden.

Das Reinigungs- Verfahren mit elektrostatischer Spraytechnologie und Oxidativen Radikalen ist billiger als jedes andere Reinigungs-Verfahren mit Chemie. Der Energieverbrauch beträgt lediglich 600 W/h für die Herstellung von 600 Litern Desinfektions- Lösung.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Chemie- und Rückstands freien Reinigung, Hygienisierung, Desinfektion und Geruchsneutralisation von, Wäsche, Textilien, Geschirr, Bodenoberflächen, Fahrzeugen und Tieren als auch anderen Oberflächen, Materialien und Gegenständen
5 mittels elektrolytischer Wasch und Reinigungs-Technologie mit Hilfe eines Elektrolyse-Generators mit Bor oder anderen Atomen gedopten Diamant- Elektroden und unter Verwendung von elektrolysiertem kaltem oder warmem Wasser, mittels Oxidativer Radikale in der Applikations-Kombination mit einer Textil - Waschmaschine, und/oder einem Geschirrspüler, und/oder einer Bodenreinigungsmaschine, und/oder einer
10 Waschanlage für Fahrzeuge und/oder Tiere , anderen Waschanlagen-Typen und elektrostatischer Spraytechnologie.

2. Verfahren gemäss Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die technische Ausführung vorzugsweise, aber nicht ausschliesslich oder zwingend aus folgenden Komponenten besteht:
 - 15 1. Handelsübliche Textil-Waschmaschine, 240 V/ 50 Hz, oder Geschirrspüler, oder Bodenreinigungsmaschine, oder Waschmaschine für Fahrzeuge und oder Tiere oder andere Waschmaschinen-Typen;

 2. Elektrolyse Generator mit Bor oder anderen Atomen gedopten Diamant-Elektroden, mit einer oder mehreren Electrolysezellen, einkammrig oder
20 zweikammrig mit Diaphragma , Pumpe aus vorzugsweise korrosionsfreiem Stahl oder Kunststoff oder anderen geeigneten Materialien, Filter, Flussmeter, Druckregulierung mit vorzugsweise 2 Hähnen und 2 Manometern, elektrischer Wasser- Flusssensor, Elektronische Steuereinheit mit Zeit gesteuerter automatischer Elektroden-Umkehrpolarisation, Redox-Meter, Wasservorratstank mit Eintritts- und Austrittshahn, Wasser- Leitungen, Einweg- Rücklauf-Ventil.
25 Elektronische programmierbare Steuereinheit mit Schalter, elektronische Wasser-Pegel-Kontrolle mit elektronischem Zufluss-Ventil, Ein- und

Ausschalthebel. Zeitmess- und Schalt-Uhr, Wasser Zu- und Ableitungen zu Hochdruckreiniger, Erdungskabel und Stromleitungen mit Stecker, Operationsstundenmesser, Notschalter, und Sicherungskasten;

3. Montagechassis, vorzugsweise fahrbar;
- 5
4. Wassertank für Zwischenlagerung mit Umwälzpumpe
- 10
3. Verfahren gemäss Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass eine elektrostatische, Sprühanlage, wo sie eingesetzt wird, aus korrosionsfreien Teilen besteht und die entsprechenden elektronischen Steuer- und Kontroll-Einheiten aufweist, und über eine Sprühlanze oder einem Sprühbalken mit verstellbaren elektrostatischen Luft assistierten Sprühdüsen verfügt.
- 15
4. Verfahren gemäss einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass zur Herstellung der oxidativen Radikale im Wasser vorzugsweise Diamant-Elektroden-Typen und/oder aus anderen geeigneten Materialien mit gleichem oder besserem Spannungueberpotential von minimal 4 Volt verwendet werden und dass zudem der Elektrolyse Generator mit einer oder mehreren Electrolysezellen, einkammrig oder als Zylinderzelle zweikammrig mit Diaphragma konzipiert ist.
- 20
5. Verfahren gemäss einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das ganze Applikations-System bestehend aus einer Textil - Waschmaschine, und/oder Geschirrspüler, und/oder einer Bodenreinigungsmaschine, und/oder einer Waschanlage für Fahrzeuge und/oder Tiere , einer Wasch- und/oder Sprayeinheit, einem Zwischentank für Wasser mit Pumpe und Wasserstandsregulierung und einem Elektrolyse-Generator mit Diamant Elektroden eine Einheit bilden, die durch Leitungen miteinander verbunden sind und vorzugsweise auf einer Plattform oder auf einem fahrbarem Chassis oder als Wandmodel montiert sind.
- 25
6. Verfahren gemäss einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Verfahren in Kombination mit elektrostatischer Spray-Technologie und elektrolytisch

aus Salz Ionen haltigem Wasser erzeugten Oxidativen Radikalen wie zum Beispiel, Hypochlorid, Wasserstoff-Superoxid, Ozon, Hydroxyl-Gruppen, Peroxyd-Di-Sulfat, Peroxyd-Di-Phosphat und Percarbonat etc. in total Radikal- Konzentrationen von minimal 1-35ppm und höher, in der Lage ist, nicht nur, Wäsche, Textilien, Geschirr, Bodenoberflächen, Fahrzeugen und Tiere als auch andere Oberflächen, Materialien und Gegenständen rückstandsfrei und chemiefrei zu reinigen, sondern auch zu desinfizieren und fähig ist, mittels Kaltoxidation in Form einer ultraschnellen Superoxidation, Mikroorganismen, wie Viren, Gramm positive und Gramm negative Bakterien, Hefen, Pilze, Algen und Einzeller-Organismen etc. zu 99.9 % zu eliminieren, ohne in den Mikroorganismen oder Pathogenen Resistenzen zu bilden.

7. Vorrichtung zur Chemie- und Rückstands freien Reinigung, Hygienisierung, Desinfektion und Geruchsneutralisation von, Wäsche, Textilien, Geschirr, Bodenoberflächen, Fahrzeugen und Tieren als auch anderen Oberflächen, Materialien und Gegenständen mittels elektrolytischer Wasch und Reinigungs-Technologie mit Hilfe eines Elektrolyse-Generators mit Bor oder anderen Atomen gedopten Diamant-Elektroden und unter Verwendung von elektrolysiertem kaltem oder warmem Wasser, mittels Oxidativer Radikale in der Applikations-Kombination mit einer Textil - Waschmaschine, und/oder einem Geschirrspüler, und/oder einer Bodenreinigungsmaschine, und/oder einer Waschanlage für Fahrzeuge und/oder Tiere , anderen Waschanlagen-Typen und elektrostatischer Spraytechnologie.

8. Vorrichtung gemäss Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die technische Ausführung vorzugsweise, aber nicht ausschliesslich oder zwingend aus folgenden Komponenten besteht:

1. Handelsübliche Textil-Waschmaschine, 240 V/ 50 Hz, oder Geschirrspüler, oder Bodenreinigungsmaschine, oder Waschmaschine für Fahrzeuge und oder Tiere oder andere Waschmaschinen-Typen;
2. Elektrolyse Generator mit Bor oder anderen Atomen gedopten Diamant-Elektroden, mit einer oder mehreren Electrolysezellen, einkammrig oder

- zweikammrig mit Diaphragma , Pumpe aus vorzugsweise korrosionsfreiem Stahl oder Kunststoff oder anderen geeigneten Materialien, Filter, Flussmeter, Druckregulierung mit vorzugsweise 2 Hähnen und 2 Manometern, elektrischer Wasser- Flusssensor, Elektronische Steuereinheit mit Zeit gesteuerter automatischer Elektroden-Umkehrpolarisation, Redox-Meter, Wasservorratstank mit Eintritts- und Austrittshahn, Wasser- Leitungen, Einweg- Rücklauf-Ventil. Elektronische programmierbare Steuereinheit mit Schalter, elektronische Wasser-Pegel-Kontrolle mit elektronischem Zufluss-Ventil, Ein- und Ausschalthebel. Zeitmess- und Schalt-Uhr, Wasser Zu- und Ableitungen zu Hochdruckreiniger, Erdungskabel und Stromleitungen mit Stecker, Operationsstundenmesser, Notschalter, und Sicherungskasten;
- 5
- 10
3. Montagechassis, vorzugsweise fahrbar;
 4. Wassertank für Zwischenlagerung mit Umwälzpumpe
9. Vorrichtung gemäss Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass eine elektrostatische, Sprühanlage, wo sie eingesetzt wird, aus korrosionsfreien Teilen besteht und die entsprechenden elektronischen Steuer- und Kontroll-Einheiten aufweist, und über eine Sprühanlage oder einem Sprühbalken mit verstellbaren elektrostatischen Luft assistierten Sprühdüsen verfügt.
- 15
10. Vorrichtung gemäss einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass zur Herstellung der oxidativen Radikale im Wasser vorzugsweise Diamant-Elektroden-Typen und/oder aus anderen geeigneten Materialien mit gleichem oder besserem Spannungseberpotential von minimal 4 Volt verwendet werden und dass zudem der Elektrolyse Generator mit einer oder mehreren Electrolysezellen, einkammrig oder als Zylinderzelle zweikammrig mit Diaphragma konzipiert ist.
- 20
- 25
11. Vorrichtung gemäss einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das ganze Applikations-System bestehend aus einer Textil - Waschmaschine, und/oder Geschirrspüler, und/oder einer Bodenreinigungsmaschine, und/oder einer

Waschanlage für Fahrzeuge und/oder Tiere , einer Wasch- und/oder Sprayeinheit, einem Zwischentank für Wasser mit Pumpe und Wasserstandsregulierung und einem Elektrolyse-Generator mit Diamant Elektroden eine Einheit bilden, die durch Leitungen miteinander verbunden sind und vorzugsweise auf einer Plattform oder auf einem fahrbarem Chassis oder als Wandmodel montiert sind.

5