



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**30.11.2011 Patentblatt 2011/48**

(51) Int Cl.:  
**D06F 35/00 (2006.01)** **D06F 39/08 (2006.01)**  
**D06F 39/00 (2006.01)** **A47L 15/42 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **11005674.4**

(22) Anmeldetag: **12.07.2011**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**

(72) Erfinder: **Gau, Ingo**  
**6317 Oberwill (CH)**

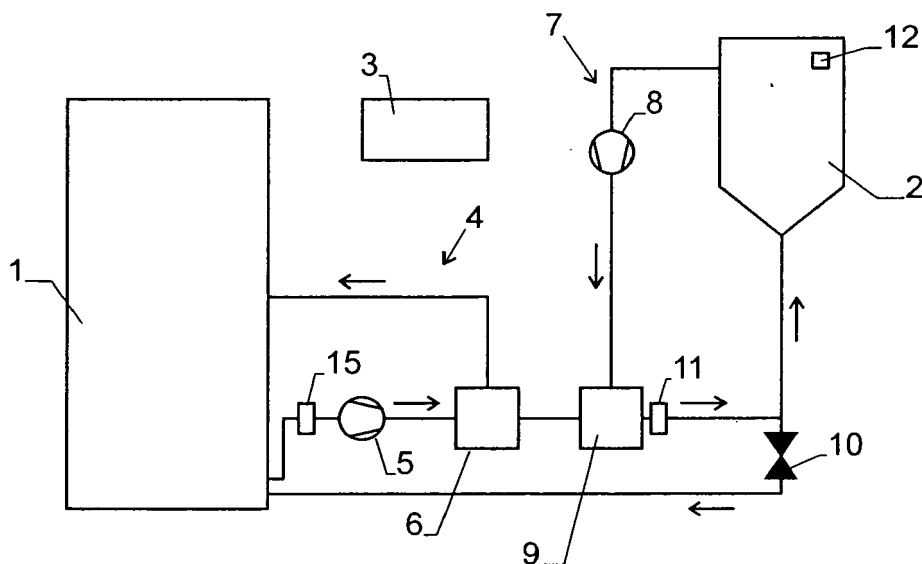
(74) Vertreter: **Sutter, Kurt et al**  
**E. Blum & Co. AG**  
**Vorderberg 11**  
**8044 Zürich (CH)**

(71) Anmelder: **V-Zug AG**  
**6301 Zug (CH)**

(54) **Haushaltsgerät mit Wasserbehandlungsvorrichtung zur Behandlung von zu lagerndem Prozesswasser**

(57) Ein Haushaltsgerät, insbesondere ein Geschirrspüler oder eine Waschmaschine, besitzt einen Tank (2) zum Zwischenlagern von Prozesswasser zwischen Reinigungsgängen. Es ist eine Wasseraufbereitungsvorrichtung (9) mit einer Elektrolysezelle mit Diamantelek-

trode vorgesehen, um das Wasser im Tank zu behandeln und so Geruchs- und Keimbildung zu unterdrücken. Ein Redox-Detektor (11) kann dazu verwendet werden, die Ansteuerung der Wasseraufbereitungsvorrichtung (9) zu optimieren.



**Fig. 1**

## Beschreibung

### Gebiet der Erfindung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Haushaltsgerät, insbesondere einen Geschirrspüler oder eine Waschmaschine. Das Haushaltsgerät besitzt einen Bottich zur Reinigung eines zu reinigenden Guts, einen Tank zum Zwischenspeichern von aus dem Bottich abgelassenem Prozesswasser sowie eine Steuerung. Die Steuerung ist dazu ausgestaltet, Prozesswasser vom Bottich in den Tank zu fördern und in einem späteren Reinigungsgang mit neuem zu reinigendem Gut das Prozesswasser vom Tank wieder zurück zum Bottich zu fördern.

### Hintergrund

**[0002]** WO 2005/051157 beschreibt einen Geschirrspüler mit einem Tank, um einen Teil des Prozesswassers zwischen zwei Waschgängen zu speichern. Zur Reinigung des Wassers im Tank ist eine biologische Wasseraufbereitungsanlage vorgesehen. Um die dabei wirkenden Mikroorganismen wieder unwirksam zu machen, wird weiter vorgeschlagen, das Prozesswasser mit UV-Licht, Ozon oder dergleichen zu behandeln.

**[0003]** EP 909 848 beschreibt eine Waschmaschine, welche ebenfalls mit einem Tank zur Zwischenspeicherung von Prozesswasser zwischen zwei Waschgängen ausgestattet ist.

**[0004]** Das Wasser im Tank solcher Geräte ist mit Verunreinigungen belastet. Bei längerer Lagerzeit kommt es zu einem unkontrollierten Keimwachstum, sei es aufgrund kontrolliert zugeführter Reinigungsbakterien, oder aufgrund von anderen, zufällig eingeschleppten Keimen. Dadurch wird die Wasserqualität beeinträchtigt. Deshalb ist die zulässige Lagerzeit des Wassers verhältnismässig kurz.

### Darstellung der Erfindung

**[0005]** Es stellt sich die Aufgabe, ein Haushaltsgerät der eingangs beschriebenen Art bereitzustellen, bei welchem das Prozesswasser im Tank in einfacher und verlässlicher Weise relativ lange gelagert werden kann.

**[0006]** Diese Aufgabe wird vom Gerät gemäß Anspruch 1 gelöst. Dementsprechend ist das Gerät also mit einer Wasserbehandlungsanlage umfassend eine Elektrolysezelle mit mindestens einer Diamantelektrode zur Behandlung des im Tank zu lagernden Prozesswassers ausgestattet. Die Steuerung des Geräts ist dabei dazu ausgestaltet, dass Prozesswasser vor und/oder während der Lagerung im Tank mit der Wasserbehandlungsanlage zu behandeln. Es zeigt sich, dass der Einsatz einer Diamantelektrode in der Wasserbehandlungsanlage in diesem Zusammenhang wichtige Vorteile bringt, indem hochaktive Moleküle (Ozon, Wasserstoffperoxid, Hydroxyl-Radikale, ...) gebildet werden, mit denen Bakterien abgetötet und Verunreinigungen ab-

gebaut werden können, ohne dass in signifikanten Mengen gefährlicher Wasserstoff erzeugt wird.

**[0007]** Die Wasserbehandlungsanlage kann beispielsweise am Pfad des Prozesswassers zwischen dem Bottich und dem Tank und/oder am Tank und/oder an einer am Tank angeordneten Zirkulationsleitung angeordnet sein, so dass es mit dem Prozesswasser in Verbindung gebracht werden kann.

**[0008]** In einer bevorzugten Ausführung ist am Tank eine Tank-Zirkulationsleitung vorgesehen, um das Prozesswasser vom Tank durch die Zirkulationsleitung zurück zum Tank zu führen. Dabei ist die Wasserbehandlungsanlage an der Tank-Zirkulationsleitung angeordnet, so dass das zu lagernde Prozesswasser beim Zirkulieren behandelt werden kann.

**[0009]** In einer weiteren Ausführung kann jedoch die Wasserbehandlungsanlage auch an einer Bottich-Zirkulationsleitung angeordnet sein.

**[0010]** Das Haushaltsgerät kann weiter mit einem Detektor zur Detektion der Radikalkonzentration des Prozesswassers ausgestattet sein. Insbesondere bietet sich hierzu ein Detektor zur Messung des Redox-Potenzials des Prozesswassers an. Dies erlaubt es, die Wasserbehandlungsanlage abhängig vom Signal dieses Detektors zu steuern.

**[0011]** Die Wasserbehandlungsanlage kann nicht nur zum Aufbereiten des zu lagernden Prozesswassers eingesetzt werden, sondern auch zusätzlich noch zur Behandlung des Prozesswassers während des Reinigungsgangs. Dadurch kann der Reinigungsprozess unterstützt werden.

**[0012]** Vorzugsweise ist das Haushaltsgerät ein Geschirrspüler oder eine Waschmaschine.

### Kurze Beschreibung der Zeichnungen

**[0013]** Weitere Ausgestaltungen, Vorteile und Anwendungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen und aus der nun folgenden Beschreibung anhand der Figuren. Dabei zeigen:

Fig. 1 ein Blockdiagramm einer ersten Ausführung eines Haushaltsgeräts,

Fig. 2 ein Blockdiagramm einer zweiten Ausführung eines Haushaltsgeräts und

Fig. 3 das Redox-Potential bei Behandlung von sauberem und verschmutztem Wasser.

### Wege zur Ausführung der Erfindung

**[0014]** In Fig. 1 wird schematisch ein Haushaltsgerät mit einem Bottich 1 zur Reinigung eines zu reinigenden Guts dargestellt. Dabei kann es sich z.B. um den Bottich einer Waschmaschine oder eines Geschirrspülers handeln, in welchem die Wäsche bzw. das Geschirr während der Reinigung angeordnet wird. Das Gerät ist dazu ausgestaltet, das zu reinigende Gut in einem Reinigungsgang zu reinigen. Typisch weist ein derartiger Reini-

gungsgang mehrere Phasen auf, so z.B. eine Hauptwaschphase, in welcher unter Einsatz chemischer Waschreagenzien der grösste Teil des Schmutzes aus dem Gut entfernt wird, sowie mindestens eine Spülphase (bei Geschirrspülern oft als Klarspülphase bezeichnet), in welcher das in der Hauptwaschphase bereits im Wesentlichen gereinigte Gut noch nachgespült wird. Zwischen diesen Phasen wird das Prozesswasser zumindest zu einem überwiegenden Teil ausgewechselt.

**[0015]** Das Gerät ist nun in an sich bekannter Weise mit einem Tank 2 ausgestattet, um Prozesswasser aus einem Reinigungsgang zu lagern und in einem späteren Reinigungsgang wieder zum Bottich zurückzuführen, um auf diese Weise den Wasserverbrauch des Geräts zu reduzieren. Vorzugsweise, nicht aber notwendigerweise, wird dabei das Prozesswasser am Schluss der Spülphase in den Tank 2 übergeführt, da dieses Wasser eine relativ geringe Verschmutzung aufweist und sich deshalb besonders gut zur Lagerung und Wiederverwendung eignet. Das Prozesswasser vom Tank 2 wird dann in einem späteren Waschgang, insbesondere dem nächsten Waschgang, zurück zum Bottich 1 geführt. Das zurückgeführte Prozesswasser wird dabei vorzugsweise für die Hauptwaschphase oder eine der Hauptwaschphase voran gestellte Vorspülphase eingesetzt.

**[0016]** Die hierzu nötigen Abläufe werden von einer Steuerung 3 des Geräts gesteuert. Die Steuerung 3 umfasst z.B. einen Mikroprozessor mit Steuerprogramm, der die genannten Schritte automatisch durchführt. Denkbar ist jedoch auch die Ausgestaltung der Steuerung in rein mechanischer Weise. Die Steuerung 3 ist mit den Aktoren und Detektoren des Geräts verbunden, sowie auch mit einer nicht dargestellten Bedien- und Anzeigeeinheit. Wenn im Folgenden davon gesprochen wird, dass die Steuerung oder das Gerät zur Durchführung gewisser Schritte ausgestaltet ist, soll dies so zu verstehen sein, dass die Steuerung derart programmiert oder mechanisch ausgestaltet und mit dem Komponenten des Geräts verbunden ist, dass sie diese Schritte ausführt.

**[0017]** Wie aus Fig. 1 ersichtlich, ist am Bottich 1 eine Bottich-Zirkulationsleitung 4 vorgesehen, mit welcher Prozesswasser vom Bottich 1 über eine Bottich-Zirkulationspumpe 5 und eine Wasserweiche 6 geführt werden kann. Je nach Einstellung der Wasserweiche 6 kann das Prozesswasser von der Bottich-Zirkulationspumpe 5 wahlweise zurück zum Bottich 1 oder zum Tank 2 gefördert werden. (Alternativ hierzu kann eine separate Pumpe vorgesehen sein, um das Wasser vom Bottich 1 in den Tank 2 zu leiten, z.B. vor dem weiter unten beschriebenen Ventil 10.) In der Zirkulationsleitung 4 ist weiter ein Trübungs- bzw. Verschmutzungssensor 15 vorgesehen, mit welchem der Verschmutzungszustand des Prozesswassers detektiert werden kann.

**[0018]** Wie weiter aus Fig. 1 ersichtlich, ist am Tank 2 eine Tank-Zirkulationsleitung 7 vorgesehen, mit welcher Prozesswasser vom Tank 2 über eine Tank-Zirkulationspumpe 8 und eine Wasserbehandlungsvorrichtung 9

wieder zurück in den Tank 2 geführt werden kann.

**[0019]** In der Ausführung nach Fig. 1 fliesst das vom Bottich 1 über die die Tank-Zirkulationspumpe 5 und die Wasserweiche 6 kommende Prozesswasser durch die Wasserbehandlungsvorrichtung 9, bevor es zum Tank 2 gelangt, so dass es auf seinem Weg zum Tank 2 bereits behandelt werden kann.

**[0020]** Weiter umfasst das Gerät gemäss Fig. 1 ein Ventil 10, welches den Abfluss des Tanks 2 mit dem Bottich 1 verbindet. Wird dieses Ventil 10 geöffnet, so fliesst das Wasser vom Tank 2 aufgrund seiner Schwerkraft in den Bottich 1.

**[0021]** Die Wasseraufbereitungsvorrichtung 9 umfasst eine Elektrolysezelle mit zwei Elektroden, von denen mindestens die Eine von einer Diamantelektrode gebildet wird. Unter Diamantelektrode ist dabei eine Elektrode zu verstehen, deren Oberfläche von durch Dotierung leitfähig gemachtem Diamant gebildet wird. Vorzugsweise ist der Diamant mit Bor dotiert, aber es kommen auch andere Dotierungsmaterialien in Frage. Derartige Elektroden werden z.B. hergestellt, indem bei 2500°C aus den Gasen Methan und Wasserstoff eine dünne, nur wenige Tausendstel Millimeter dicke kristalline Diamantschicht auf ein leitfähiges Trägermaterial (z.B. Titan) abgelagert wird. Die Dotierung kann nachträglich oder während der Gasphasenablagerung erfolgen.

**[0022]** Zumindest die Anode sollte von einer Diamantelektrode gebildet sein, so dass die Erzeugung von Wasserstoff unterdrückt wird. Die Kathode kann ebenfalls von einer Diamantelektrode gebildet werden, denkbar sind aber auch andere Elektrodenmaterialien, wie z.B. Edelstahl. Vorzugsweise werden jedoch beide Elektroden von Diamantelektroden gebildet. In diesem Falle kann das Gerät so ausgestaltet werden, dass eine Spannung mit wechselndem Vorzeichen über den beiden Elektroden angelegt wird, wodurch Ablagerungen an den Elektroden vermieden werden können.

**[0023]** Weiter ist das Gerät mit einem Redox-Detektor 11 ausgestattet, welcher es erlaubt, das Redox-Potenzial des Prozesswassers in der Tank-Zirkulationsleitung 7 oder im Tank 2 zu messen. Detektoren dieser Art sind dem Fachmann bekannt.

**[0024]** Als weiterer Sensor ist ein Qualitätssensor 12 vorgesehen, um die Qualität des Prozesswassers im Tank 2 zu messen. Dabei handelt es sich vorzugsweise um einen Gassensor, der in einem oberen, nicht mit Prozesswasser gefüllten Teil des Tanks 2 angeordnet ist, und der in der Lage ist, aus dem Wasser austretende Gase zu detektieren, die auf einen Bakterienstoffwechsel, insbesondere einen anaeroben Bakterienstoffwechsel, hinweisen, wie z.B. Methan, aber auch andere organische Gase oder Ammoniak oder Schwefelwasserstoff. Auch Sensoren dieser Art sind dem Fachmann bekannt. Beispielsweise können die Sensoren TGS 2602 oder TGS 842 der Firma Figaro USA Inc., Arlington Heights, eingesetzt werden.

**[0025]** Die Funktion des Geräts nach Fig. 1 wird nun im Detail beschrieben.

**[0026]** Zu Beginn einer Vor- oder Hauptwaschphase prüft die Steuerung 3, ob sich Prozesswasser aus einem vorherigen Waschgang im Tank 2 befindet und (optional) ob dessen Qualität ausreichend ist. Die Qualität kann hierzu mit dem Qualitätssensor 12 gemessen werden, oder z.B. auch aus der Lagerzeit des Wassers im Tank abgeleitet werden. Auch der Verlauf des Redoxpotentials während der Wasserbehandlung kann, wie weiter unten näher beschrieben, als Mass für die Wasserqualität verwendet werden.

**[0027]** Ist die Qualität des Prozesswassers im Tank 2 ausreichend, so wird es während der Vor- oder Hauptwaschphase über Ventil 10 in den Bottich 1 geführt, wo es allenfalls mit Frischwasser ergänzt wird. Ansonsten wird während der Vor- und Hauptwaschphase jeweils Frischwasser verwendet.

**[0028]** Während der Vor- und Hauptwaschphase kann das Prozesswasser im Bottich 1 in der Bottich-Zirkulationsleitung 4 umgepumpt werden, wobei die Wasserweiche 6 so eingestellt ist, dass das Prozesswasser jeweils zurück in den Bottich 1 und nicht in den Tank 2 geführt wird. Am Schluss der jeweiligen Phase wird das Prozesswasser über eine nicht gezeigte Abwasserleitung aus dem Gerät geführt.

**[0029]** Zu Beginn der Spülphase wird dem Bottich 1 Frischwasser zugeführt und das Gut wird gespült. Wiederum kann das Prozesswasser dabei in der Bottich-Zirkulationsleitung 4 umgepumpt werden, wobei die Wasserweiche 6 wiederum so eingestellt ist, dass das Prozesswasser jeweils zurück in den Bottich 1 und nicht in den Tank 2 geführt wird.

**[0030]** Am Schluss der Spülphase wird die Wasserweiche 6 umgestellt und das Prozesswasser wird in den Tank 2 gefördert. Im Tank 2 kann es für den nächsten Waschgang gelagert werden.

**[0031]** Vor der Lagerung des Prozesswassers im Tank 2 wird das Prozesswasser durch die Wasserbehandlungsvorrichtung 9 geführt, und auch während der Lagerung kann das Prozesswasser vom Tank 2 über die Pumpe 8 durch die Wasserbehandlungsvorrichtung 9 geführt werden. Um das Wasser dabei zu behandeln, wird an die Elektrolysezelle eine Spannung angelegt, so dass, wie bereits erwähnt, hochaktive Moleküle und insbesondere Radikale entstehen, welche Keime abtöten und organische Verschmutzungen abbauen können.

**[0032]** Um Strom zu sparen, wird die Wasserbehandlungsvorrichtung während der Lagerung des Prozesswassers nur intervallweise betrieben, wobei die Steuerung 3 den Zeitpunkt eines Behandlungsintervalls festlegt. Dies kann beispielsweise rein zeitgesteuert erfolgen, d.h. die Steuerung ist dazu ausgestaltet, das im Tank 2 gelagerte Prozesswasser nach Ablauf einer gewissen Zeit mit der Wasserbehandlungsvorrichtung zu behandeln, z.B. einmal pro Tag. Alternativ oder zusätzlich hierzu kann die Steuerung das Signal des Qualitätssensors 12 verwenden, um die Wasserbehandlung bei Detektion einer gewissen Verschmutzung einzuleiten.

**[0033]** Die Dauer einer Behandlung ist abhängig von

der zu behandelnden Wassermenge, des durch die Wasserbehandlungsvorrichtung 9 fließenden Stroms sowie die Intervalldauer zwischen zwei Behandlungen. Eine typische Behandlungsdauer liegt bei ca. 10 - 40 Minuten bei einem Tankvolumen von ca. 4 - 10 Litern, einem Intervallabstand von 24 Stunden und einem Strom von ca. 1 A. Es zeigt sich, dass auf diese Weise eine Geruchsbildung im Prozesswasser über Wochen vermieden werden kann.

**[0034]** Der Strom durch die Elektrolysezelle hängt von der angelegten Spannung und der Zusammensetzung des Prozesswassers ab. Vorzugsweise ist deshalb ein Regelkreis vorgesehen, um dem Strom durch die Elektrolysezelle durch Variieren der Spannung über der Elektrolysezelle zu regeln. Um die Erzeugung von Wasserstoff zu vermeiden, wird die Spannung dabei jedoch auf 50 Volt limitiert.

**[0035]** Um bei Wasser mit geringer Leitfähigkeit die Spannung gering zu halten, kann durch Zuführung des im Geschirrspüler vorhandenem Regeneriersalzes (NaCl) die Leitfähigkeit erhöht werden.

**[0036]** Dazu wird aus dem Solebehälter eine geringe Menge Salz über die vorhandene Pumpe in den Speichertank geführt.

**[0037]** Aus den Chloridionen wird des weiteren durch die Diamantelektroden stark bleichendes und Bakterien abbauendes Hypochlorit (HClO) gebildet (wie Javelwasser), das die Hygienewirkung stark unterstützt.

**[0038]** Eine Zugabe von 0.5 - 1.5 g NaCl/l zu speicherndes Wasser ist i.A. völlig ausreichend.

**[0039]** Somit ist das Haushaltgerät vorteilhaft dazu ausgestaltet, dem im Tank zu speichernden Wasser Regeneriersalz zuzuführen, insbesondere wenn die Leitfähigkeit des Wassers eine Schwellleitfähigkeit unterschreitet.

**[0040]** Um zu hohe Stromdichten zu vermeiden, beträgt die Fläche der Diamantelektrode vorzugsweise mindestens 10 cm<sup>2</sup>, insbesondere ca. 20 cm<sup>2</sup>.

**[0041]** Der Redox-Detektor 11 kann dazu verwendet werden, die Funktion der Wasserbehandlungsvorrichtung 9 zu überwachen und/oder die Dauer einer Behandlung und den Abstand zwischen aufeinander folgenden Behandlungen zu optimieren, indem die Wasserbehandlungsvorrichtung abhängig vom Verlauf des Signals des Redox-Detektors 11 gesteuert wird.

**[0042]** Fig. 3 zeigt die Redoxpotentialverläufe von sauberem und durchschnittlich verschmutztem zu speichernden Wasser, welches mit der Diamantelektrode behandelt worden ist.

**[0043]** Beim verschmutzten Wasser fällt das Redoxpotential stärker, auch wird das Ausgangssignal erst nach einer erheblich längeren Behandlungsdauer wieder erreicht.

**[0044]** Durch die Fremdstoffen im verschmutzten Wasser werden Radikale gebildet, welche das Redoxpotential beeinflussen, die Fläche steht proportional zur erzeugten Radikalmenge.

**[0045]** Die Behandlungsdauer sollte nun so lange ge-

wählt werden, bis das Ausgangspotential wieder erreicht wird.

**[0046]** Das Startpotential ist von der Wasserqualität abhängig und kann in einem Bereich von 100 ... 300mV liegen, der Abfall ist jedoch von der Verschmutzung abhängig.

**[0047]** Somit:

- Insbesondere kann die Steuerung 3 dazu ausgestaltet sein, die Behandlung des Prozesswassers mit der Wasserbehandlungsvorrichtung 9 abhängig vom Verlauf des Redox-Potenzials zu beenden.
- Zusätzlich oder alternativ hierzu kann die Steuerung 3 dazu ausgestaltet sein, eine nächste Aktivierungszeit der Wasserbehandlungsvorrichtung (9) abhängig vom Verlauf des Redox-Potenzials während der vorangehenden Behandlung festzulegen. Indem die Steuerung 3 dazu ausgestaltet ist, die nächste Aktivierungszeit (d.h. den Startzeitpunkt der nächsten Behandlung) abhängig vom Verlauf während der letzten Behandlung festzulegen, kann einer besonders hohen Verschmutzung durch kürzere Abstände zwischen aufeinander folgenden Behandlungen Rechnung getragen werden. Vorzugsweise wird also bei einer höheren Behandlungsdauer während der letzten Behandlung ein kürzerer zeitlicher Abstand bis zur nächsten Behandlung des Prozesswassers mit der Wasserbehandlungsvorrichtung 9 gewählt.

**[0048]** Fig. 2 zeigt eine zweite Ausführung eines Haushaltsgeräts. Es unterscheidet sich von jener gemäß Fig. 1 dadurch, dass am Tank 2 kein Zirkulationskreislauf vorgesehen ist, was das Gerät apparativ vereinfacht. Die Wasserbehandlungsvorrichtung 9 ist in diesem Fall an der Bottich-Zirkulationsleitung 4 angeordnet.

**[0049]** In dieser Ausführung wird das Prozesswasser vor der Lagerung im Tank 2 mit der Wasserbehandlungsvorrichtung 9 behandelt. Hierzu wird das Wasser während einer gewissen Behandlungsdauer in der Tank-Zirkulationsleitung 4 umgepumpt und die Wasserbehandlungsvorrichtung 9 dabei aktiviert, so dass Keime abgetötet werden. Dies geschieht vorzugsweise am Schluss der Spülphase. Dann wird das Prozesswasser über die Wasserweiche 6 in den Tank 2 übergeführt.

**[0050]** Bei dieser Ausführung kann das Wasser während seiner Lagerung nicht mehr behandelt werden, es sei denn, es werde zurück in den Bottich 1 und die Bottich-Zirkulationsleitung 4 gefördert, was jedoch für viele Anwendungen nicht günstig ist. Mit der Behandlung des Prozesswassers vor der Lagerung kann die Lagerzeit jedoch bereits stark erhöht werden. Versuche zeigen, dass sich die maximale Lagerdauer von durchschnittlich verschmutztem Prozesswasser von maximal 1.5 Tage auf rund 3 Tage erhöht.

**[0051]** In der Ausführung nach Fig. 2 kann die Steuerung 3 dazu ausgestaltet sein, das Prozesswasser auch während eines Reinigungsgangs, insbesondere wäh-

rend der Hauptwaschphase, mit der Wasserbehandlungsvorrichtung 9 zu behandeln, wodurch der Reinigungsprozess aufgrund der entstehenden Radikale verbessert wird. (Bei der Ausführung nach Fig. 1 ist dies ebenfalls möglich, falls z.B. geeignete Umschaltventile vorgesehen werden, um die Wasserbehandlungsvorrichtung 9 wahlweise auch in die Bottich-Zirkulationsleitung einzufügen.)

**[0052]** In beiden der beschriebenen Ausführungsformen kann auch ein Filter vorgesehen sein, z.B. mit einer Maschenweite von 0.5 mm, um das Wasser vor dem Zuführen in den Tank 2 zu filtern und so eine Verschmutzung des Tanks 2 zu reduzieren.

**[0053]** Des weiteren verfügt der Tank 2 über einen Füllstandssensor, der allfällige Undichtigkeiten des Ventils erkennt und die Steuerung insofern darauf reagiert, dass beim Füllen des ersten Reinigungsbades die fehlende Menge dazugegeben wird.

**[0054]** Der Füllstandssensor kann über eine Leitwertmessung oder ein optisches Signal im Tank oder über einen Durchflusswasserzähler im Ausgang des Tanks realisiert werden.

**[0055]** Die Verwendung der Wasserbehandlung erlaubt es, eine Geruchsbildung im gelagerten Wasser über mehrere Tage zu vermeiden. Zudem können pathogene Keime abgetötet werden.

**[0056]** Nebst einer Elektrolysezelle mit Diamantelektrode kann die Wasserbehandlungsvorrichtung 9 noch weitere Teile aufweisen, insbesondere:

- Eine UV-Lichtquelle zur Behandlung des Prozesswassers kann ebenfalls dazu verwendet werden, Gerüche zu vermeiden und Keime abzutöten.
- Ein Ozongenerator kann ebenfalls dazu verwendet werden, Gerüche zu vermeiden und Keime abzutöten. Dem Ozongenerator wird Luft zugeführt, der diese in Ozon umwandelt und das Ozon in das Prozesswasser bläst.
- Ein Bioreaktor kann dazu verwendet werden, organische Substanzen abzubauen. Um einen aeroben Abbau sicherzustellen, wird dem Bioreaktor Luft zugeführt. Der aerobe Abbau führt im Vergleich zu einem anaeroben Abbau zu keinen Geruchsbelästigungen. Im Bioreaktor sind zur Oberflächenvergrößerung Kleinteile eingebracht, an denen die Mikroorganismen kultiviert werden können.

**[0057]** Grundsätzlich ist frei wählbar, welches Prozesswasser dem Tank 2 zugeführt wird. Vorzugsweise handelt es sich, wie erwähnt, um das letzte Spülwasser. Bei geringen Badmengen bzw. grossem Tank kann auch z.B. ein Teil des vorletzten Spülwassers eingeleitet werden, eventuell zeitlich gesteuert.

**[0058]** Die Steuerung 20 bietet dem Benutzer die Möglichkeit, z.B. über die Anwahl eines oder mehrerer bestimmter Programme, die Verwendung des Tanks 2 ein- oder auszuschalten. Insbesondere kann er die Verwendung des Tanks 2 so auch deaktivieren.

**[0059]** Das Gerät kann, wie bereits erwähnt, mit einem Verschmutzungssensor 15, insbesondere einem optischen Trübungssensor, ausgestattet sein, und die Steuerung kann abhängig vom Signal des Trübungssensors 15 die Zwischenlagerung von Prozesswasser im Tank 2 unterdrücken. Auf diese Weise kann verhindert werden, dass stark verschmutztes Wasser zwischengelagert wird. Die Verschmutzungsschwelle, ab welcher eine Zwischenlagerung unterdrückt wird, kann vom Programm abhängen, das der Benutzer anwählt, und z.B. bei einem besonders ökologischen Programm höher liegen als bei anderen Programmen.

**[0060]** Während dem Lagern des Prozesswassers im Tank 2 kann dieses unter gewissen Bedingungen von der Steuerung 3 abgelassen werden, so z.B. in den folgenden Fällen:

- Nach einem Netunterbruch.
- Wenn die Lagerdauer eine Schwelle überschreitet (z.B. drei Tage).
- Bei expliziter Instruktion durch den Benutzer. Hierzu kann der Benutzer der Steuerung 3 mitteilen, dass sie den Tank 2 leeren soll, z.B. wenn er eine längere Abwesenheit plant.

**[0061]** Der Tank 2 kann zur Reinigung und Hygienisierung regelmässig oder auf Befehl des Benutzers mit heissem Wasser geflutet werden. Eine automatische Flutung kann z.B. nach 15 Tankfüllungen in der nächsten Hauptwaschphase eingeleitet werden. Bei einem Geschirrspüler kann hierzu das Wasser des letzten Bades z.B. auf 72 °C aufgeheizt und durch den Tank geleitet werden. Dabei wird die Temperatur weiterhin auf ca. 70°C gehalten, bis zum Ablauf von z.B. 10 Minuten.

**[0062]** Durch Zugabe von Reinigungsmittel oder Chlortabletten kann die Hygienewirkung unterstützt werden.

**[0063]** Während in der vorliegenden Anmeldung bevorzugte Ausführungen der Erfindung beschrieben sind, ist klar darauf hinzuweisen, dass die Erfindung nicht auf diese beschränkt ist und in auch anderer Weise innerhalb des Umfangs der folgenden Ansprüche ausgeführt werden kann.

## Patentansprüche

1. Haushaltsgerät umfassend einen Bottich (1) zur Reinigung eines zu reinigenden Guts, einen Tank (2) zum Zwischenspeichern von aus dem Bottich (1) abgelassenem Prozesswasser, eine Steuerung (3), welche dazu ausgestaltet ist, Prozesswasser vom Bottich (1) in den Tank (2) zu fördern und in einem späteren Reinigungsgang mit neuem Gut das Prozesswasser vom Tank (2) zurück zu Bottich (1) zu befördern, **gekennzeichnet durch** eine Wasserbehandlungs-

vorrichtung (9) mit einer Elektrolysezelle mit mindestens einer Diamantelektrode zur Behandlung des im Tank (2) zu lagernden Prozesswassers, wobei die Steuerung (3) dazu ausgestaltet ist, das Prozesswasser vor und/oder während der Lagerung im Tank (2) mit der Wasserbehandlungsvorrichtung (9) zu behandeln.

2. Haushaltsgerät nach Anspruch 1, wobei die Wasserbehandlungsvorrichtung (9) an einer am Tank (2) angeordneten Tank-Zirkulationsleitung (7) angeordnet ist und wobei das Haushaltsgerät eine Tank-Zirkulationspumpe (8) aufweist, um das Prozesswasser vom Tank (2) durch die Tank-Zirkulationsleitung (7) wieder zum Tank (2) zu führen.
3. Haushaltsgerät nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das vom Bottich (1) in den Tank (2) fließende Prozesswasser durch die Wasserbehandlungsvorrichtung (9) fließt.
4. Haushaltsgerät nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Haushaltsgerät eine Bottich-Zirkulationsleitung (4) aufweist, wobei an der Bottich-Zirkulationsleitung eine Bottich-Zirkulationspumpe (5) sowie eine Wasserweiche (6) angeordnet sind, wobei mit der Bottich-Zirkulationsleitung (4) das Prozesswasser über die Wasserweiche (6) wahlweise zurück in den Bottich (1) oder in den Tank (2) führbar ist.
5. Haushaltsgerät nach Anspruch 4, wobei die Wasserbehandlungsvorrichtung (9) an der Bottich-Zirkulationsleitung (4) angeordnet ist.
6. Haushaltsgerät nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Steuerung (3) dazu ausgestaltet ist, das im Tank (2) gelagerte Prozesswasser nach Ablauf einer gewissen Zeit und/oder bei Detektion einer gewissen Verschmutzung mit der Wasserbehandlungsvorrichtung (9) zu behandeln.
7. Haushaltsgerät nach Anspruch 6, wobei das Haushaltsgerät einen Qualitätssensor (12), insbesondere einen Gasdetektor, zur Messung eines Verschmutzungsgrads des Prozesswassers im Tank (2) aufweist.
8. Haushaltsgerät nach einem der vorangehenden Ansprüche mit einem Detektor zur Detektion einer Radikalkonzentration des Prozesswassers, insbesondere mit einem Detektor (11) zur Detektion des Redox-Potenzials des Prozesswassers, wobei die Wasserbehandlungsvorrichtung (9) abhängig von einem Signal des Detektors (11) gesteuert ist.
9. Haushaltsgerät nach Anspruch 8, wobei die Steuerung (3) dazu ausgestaltet ist, die Behandlung des

Prozesswassers mit der Wasserbehandlungsvorrichtung (9) abhängig von einem Verlauf des Redox-Potenzials zu beenden.

10. Haushaltsgesät nach einem der Ansprüche 8 oder 9, wobei die Steuerung (3) dazu ausgestaltet ist, eine nächste Aktivierungszeit der Wasserbehandlungsvorrichtung (9) abhängig vom Verlauf des Redox-Potenzials während einer vorangehenden Behandlung festzulegen. 5  
10
11. Haushaltsgesät nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei ein Regelkreis vorgesehen ist, um einen Strom durch die Elektrolysezelle durch Variieren einer Spannung über der Elektrolysezelle zu regeln, wobei aber die Spannung auf höchstens 50 V limitiert ist. 15
12. Haushaltsgesät nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Steuerung (3) dazu ausgestaltet ist, das Prozesswasser während eines Reinigungsgangs mit der Wasserbehandlungsvorrichtung (9) zu behandeln. 20
13. Haushaltsgesät nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Elektrolysezelle zwei Diamantelektroden aufweist, wobei das Haushaltsgesät dazu ausgestaltet ist, zwischen den beiden Diamantelektroden eine Spannung mit wechselndem Vorzeichen anzulegen. 25  
30
14. Haushaltsgesät nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Haushaltsgesät dazu ausgestaltet ist, dem zu speichernden Wasser Regeneriersalz zuzuführen, insbesondere wenn die Leitfähigkeit des Wassers eine Schwellenleitfähigkeit unterschreitet. 35
15. Haushaltsgesät nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Haushaltsgesät ein Geschirrspüler ist. 40
16. Haushaltsgesät nach einem der Ansprüche 1 bis 14, wobei das Haushaltsgesät eine Waschmaschine ist. 45

50

55

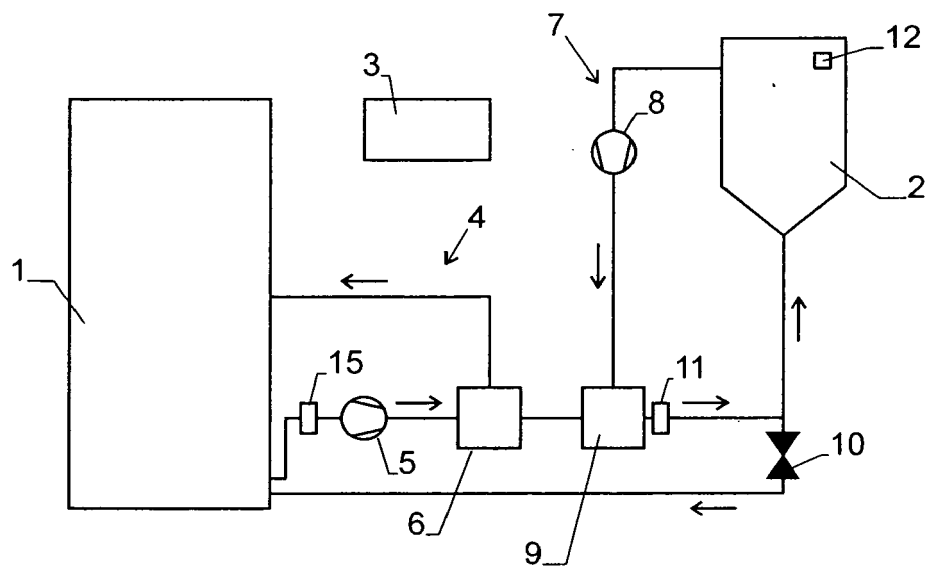


Fig. 1

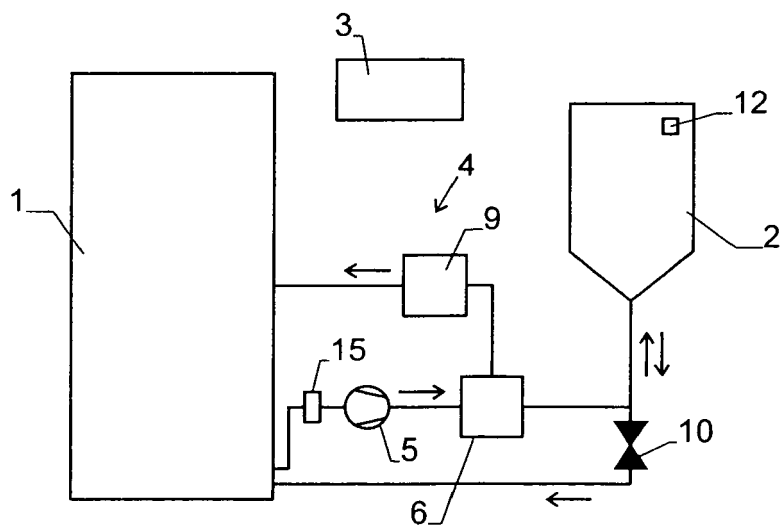


Fig. 2



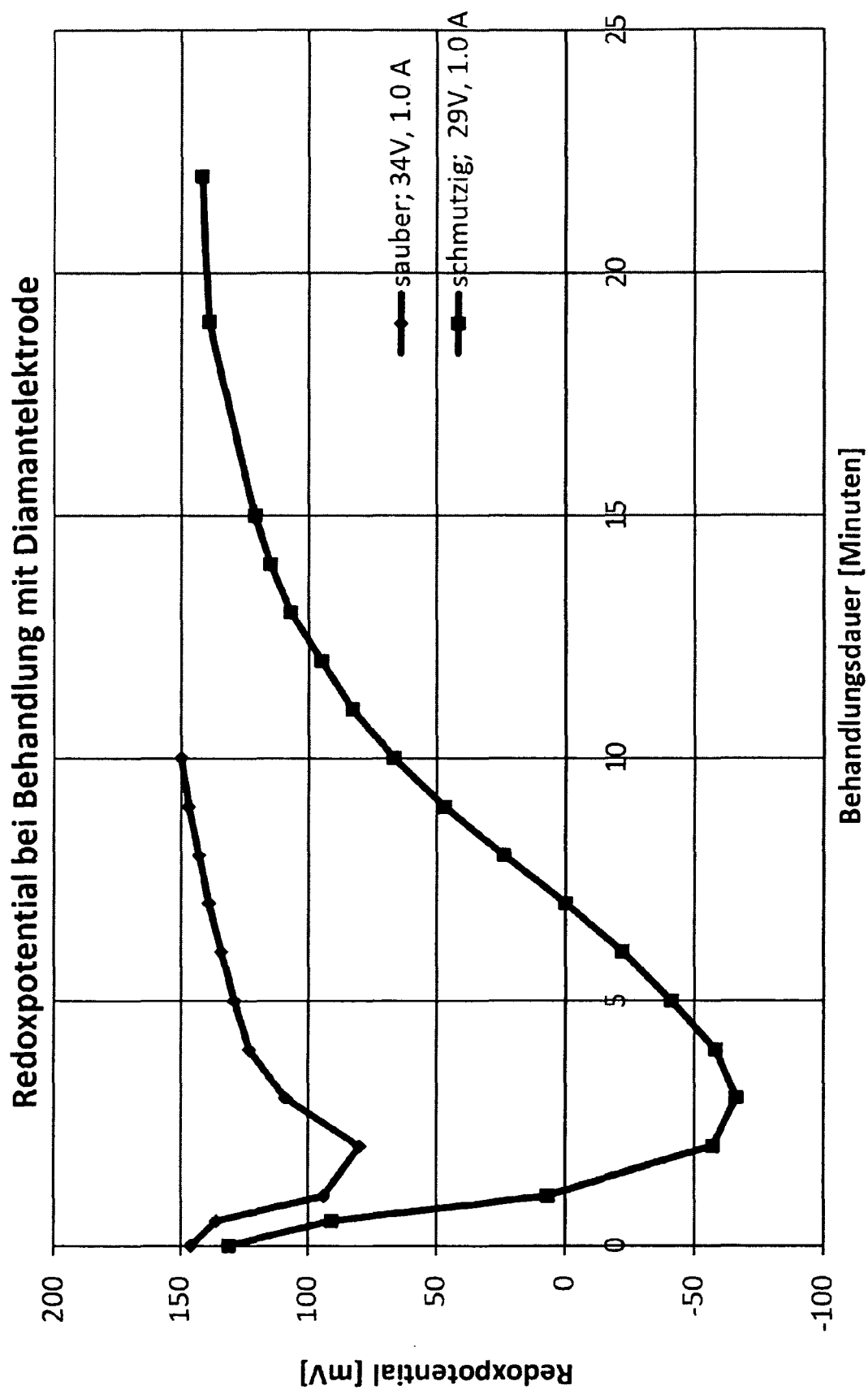


Fig. 3



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
EP 11 00 5674

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	WO 2009/141218 A1 (BSH BOSCH SIEMENS HAUSGERÄTE [DE]; ABOS ALFRANCA OSCAR [ES]; MENENDEZ) 26. November 2009 (2009-11-26) * Seite 4, Zeile 24 - Seite 8, Zeile 15 * * Ansprüche 1-13; Abbildungen 1,2 *	1-16	INV. D06F35/00 D06F39/08 D06F39/00 A47L15/42
Y	WO 2006/117201 A1 (HORN JUAN [AT]; STEPAN ANDREAS [AT]) 9. November 2006 (2006-11-09) * Seite 2, Zeile 17 - Seite 14, Zeile 20 * * Abbildungen 1,2 *	1-16	
A	JP 2003 211104 A (PERMELEC ELECTRODE LTD) 29. Juli 2003 (2003-07-29) * Zusammenfassung; Abbildung 3 *	1-5, 11-13,16	
A	WO 2009/067838 A2 (STEFFEN HANSPETER [CH]) 4. Juni 2009 (2009-06-04) * Seite 13, Zeile 20 - Seite 15, Zeile 25 *	1,6-16	
A	GB 2 287 961 A (ZANUSSI ELETTRODOMESTICI [IT]) 4. Oktober 1995 (1995-10-04) * Seite 3, Zeile 23 - Seite 7, Zeile 32 * * Abbildung 1 *	1,16	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) D06F A47L
A	GB 2 120 282 A (BERTOLINO RICCARDO) 30. November 1983 (1983-11-30) * Seite 1, Zeile 96 - Seite 2, Zeile 57 * * Abbildungen 1-5 *	1,11,16	
A	EP 2 072 472 A1 (CONDIAS GMBH [DE]) 24. Juni 2009 (2009-06-24) * Zusammenfassung; Anspruch 1; Abbildungen 1,2 *	1,11	
		-/--	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 12. September 2011	Prüfer Weinberg, Ekkehard
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

 1  
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 11 00 5674

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	EP 0 152 154 A2 (PHILIPS NV [NL]) 21. August 1985 (1985-08-21) * Seite 2, Zeile 29 - Seite 4, Zeile 2 * * Abbildungen 1,2 * -----	1,15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>München</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>12. September 2011</b>	Prüfer <b>Weinberg, Ekkehard</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

 1  
EPO FORM 1503 03-82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 11 00 5674

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

12-09-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2009141218 A1	26-11-2009	EP 2283180 A1	16-02-2011
		ES 2354104 A1	10-03-2011
WO 2006117201 A1	09-11-2006	AT 502499 A4	15-04-2007
		CN 101208158 A	25-06-2008
		EP 1899081 A1	19-03-2008
		JP 2008539836 A	20-11-2008
		KR 20080032024 A	14-04-2008
		US 2009032409 A1	05-02-2009
JP 2003211104 A	29-07-2003	KEINE	
WO 2009067838 A2	04-06-2009	EP 2219684 A2	25-08-2010
GB 2287961 A	04-10-1995	DE 19511784 A1	05-10-1995
		FR 2718162 A1	06-10-1995
		IT 1267712 B1	07-02-1997
		US 5606878 A	04-03-1997
GB 2120282 A	30-11-1983	DE 3310644 A1	06-10-1983
		ES 271153 U	16-08-1983
		FR 2524024 A1	30-09-1983
		IT 1155678 B	28-01-1987
EP 2072472 A1	24-06-2009	KEINE	
EP 0152154 A2	21-08-1985	DE 3580052 D1	15-11-1990
		ES 8602382 A1	16-03-1986
		IT 1213138 B	14-12-1989

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- WO 2005051157 A [0002]
- EP 909848 A [0003]