

(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. September 2003 (04.09.2003)

PCT

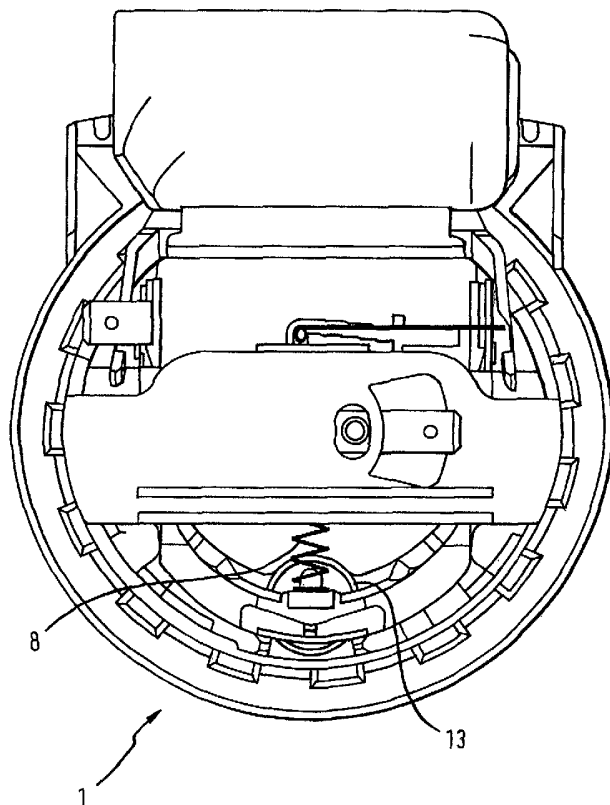
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/071917 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **A47L 15/00** (71) **Anmelder** (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **BSH BOSCH UND SIEMENS HAUSGERÄTE GMBH** [DE/DE]; Hochstr. 17, 81669 München (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP03/01328
- (22) Internationales Anmeldedatum: 11. Februar 2003 (11.02.2003) (72) **Erfinder; und**
(75) **Erfinder/Anmelder** (nur für US): **EIERMANN, Rüdiger** [DE/DE]; Zwergbachstr. 7, 89428 Sygenstein (DE).
JERG, Helmut [DE/DE]; Ringental 15, 89537 Giengen (DE).
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 102 08 214.6 26. Februar 2002 (26.02.2002) DE (74) **Gemeinsamer Vertreter: BSH BOSCH UND SIEMENS HAUSGERÄTE GMBH**; Hochstr. 17, 81669 München (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** DEVICE FOR MONITORING THE FORMATION OF A COATING AND WATER-CARRYING DEVICE

(54) **Bezeichnung:** VORRICHTUNG ZUR ÜBERPRÜFUNG DER BELAGBILDUNG UND WASSERFÜHRENDES GERÄT



(57) **Abstract:** The aim of the invention is to create a device for monitoring the formation of a coating, which makes it possible to determine the degree of water hardness or a tendency of the degree of water hardness to change over time and take measures for adjusting the desired degree of water hardness accordingly. Said aim is achieved by the inventive device for monitoring the formation of coatings, comprising a transparent element that is provided with two end surfaces, at least one element emitting an optical signal, and at least one element receiving an optical signal. The transparent element is configured in such a way that the element emitting the optical signal and the element receiving the optical signal are directly adjacent to the end surfaces of the transparent element. The end surfaces are arranged such that they remain free of coatings at all times.

(57) **Zusammenfassung:** Die Aufgabe eine Vorrichtung zur Überprüfung der Belagbildung bereitzustellen, welche es erlaubt, den Wasserhärtegrad bzw. einen Tendenzverlauf des Wasserhärtegrades zu bestimmen und entsprechende Maßnahmen zur Einstellung eines gewünschten Wasserhärtegrades zu erzielen, wird von der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Überprüfung der Belagbildung gelöst, bestehend aus einem lichtdurchlässigen Element mit zwei Abschlussflächen mit mindestens einem ein optisches Signal aussendenden Element und mindestens einem ein optisches Signal empfangenden Element, wobei das lichtdurchlässige Element so ausgebildet ist, dass jeweils das das optische Signal aussendende

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 03/071917 A2



(81) **Bestimmungsstaaten (national):** AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärung gemäß Regel 4.17:

— *hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii) für die folgenden Bestimmungsstaaten AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU,*

CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW, ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)

Veröffentlicht:

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

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

5 **Vorrichtung zur Überprüfung der Belagbildung** **und wasserführendes Gerät**

10 Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist eine Vorrichtung zur Überprüfung von Belagbildung bestehend aus einem lichtdurchlässigen Element mit zwei Abschlussflächen, mindestens einem ein optisches Signal aussendenden Element und mindestens einem ein optisches Signal empfangenden Element und ein wasserführendes Gerät, insbesondere für den Haushalt.

15 Bei der Verwendung von wasserführenden Haushaltgeräten, insbesondere Haushalt-Geschirrspülmaschinen, wird in Gegenden mit hoher Wasserhärte vor jedem Spülvorgang die Spülflotte in einer Wasserenthärtungseinrichtung enthärtet. Bei der Verwendung von nicht ausreichend enthärtendem Wasser bilden sich im Trocknungsvorgang charakteristische Kalkablagerungen auf dem Spülgut, welche insbesondere auf Gläsern und glänzenden
20 Edelstahloberflächen einen optisch nachteiligen Effekt haben. Zur Vermeidung dieser Kalkablagerungen wird herkömmlicherweise der Ionentauscher regelmäßig regeneriert, so dass in dem der Regenerierung nachfolgenden Spülvorgang keine Kalkablagerungen zu erwarten sind. Da die Enthärtungsqualität des Ionentauschers zwischen den Regenerierungen stetig abnimmt und somit die Belaghäufigkeit zunimmt, ist es wünschenswert, eine
25 Tendenz der Belaghäufigkeit und –dichte frühzeitig zu erkennen, um entsprechende Regenerierungsmaßnahmen zu ergreifen.

 Aus der DE-OS 198 25 981 ist ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Wasserenthärtung in einem programmgesteuerten wasserführenden Haushaltgerät bekannt, in dem während
30 eines Teilprogramms ein Regenerierungsvorgang für einen Ionenaustauscher durch Zugabe einer Solemenge und während eines weiteren Teilprogramms ein Spülprogramm durchgeführt wird.

 Zur Durchführung des bekannten Verfahrens wird eine Veränderung der Wasserhärte
35 anhand von Kalkablagerungen an einer lichtdurchlässigen Fläche von einem Sensor mit einem optischen Signal aussendenden Element und einem optische Signale empfangenden Element gemessen und ein Zeitpunkt zur Durchführung des Regenerierungsvorgan-

5 ges in Abhängigkeit von der gemessenen Kalkablagerung bestimmt, wobei eine Steuereinheit die Signale entsprechend verarbeitet und einen Regenerierungsvorgang einleitet.

Als nachteilig hat sich bei der bekannten Vorrichtung erwiesen, dass nicht nur durch Kalkablagerungen auf der lichtdurchlässigen Fläche entsprechende Messwerte geliefert werden, sondern dass auch Schmutzpartikel und andere großflächigere Schmutzelemente den Strahlungsweg zwischen dem aussendenden und empfangenden Element beeinträchtigen und so zu verfälschenden Messergebnissen führen. Ferner hat sich als nachteilig erwiesen, dass bereits eine Trübung der Linse der optischen Signale aussendenden Elemente bzw. der optischen Signale empfangenden Elemente auch beim unveränderten optischen Eigenschaften der lichtdurchlässigen Fläche Messwerte liefern, die den Schluss zulassen, dass ein Regenerierungsbedarf besteht.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine Vorrichtung bereitzustellen, welche es erlaubt, die Belagbildung bzw. einen Tendenzverlauf der Belagbildung zu bestimmen und entsprechende Maßnahmen zur Einstellung einer gewünschten Belagbildung zu erzielen.

Diese Aufgabe wird durch die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Überprüfung der Belagbildung mit den Merkmalen gemäß Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind durch Unteransprüche sowie durch weitere nebengeordnete Ansprüche gekennzeichnet.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Überprüfung der Belagbildung bestehend aus einem lichtdurchlässigen Element mit zwei Abschlussflächen, weist ferner mindestens ein ein optisches Signal aussendendes Element und mindestens ein ein optisches Signal empfangendes Element auf, wobei das lichtdurchlässige Element so ausgebildet ist, dass jeweils das das optische Signal aussendende und das das optische Signal empfangende Element an die Abschlussflächen des lichtdurchlässigen Elements unmittelbar anschließt und wobei die Abschlussflächen so angeordnet sind, dass diese stets frei von Belag sind.

35 Vorteilhafterweise ist das lichtdurchlässige Element stabförmig ausgebildet bzw. ausgehend von einer Stabform wendelartig ausgebildet. Zweckmäßigerweise ist das lichtdurchlässige Element in einem kammerartigen Bereich angeordnet, wobei der kammerartige

5 Bereich mindestens eine Öffnung aufweist, die in einen Innenraum eines wasserführenden Haushaltgeräts, vorzugsweise eines Spülbehälters mündet sowie ferner ein Ventil aufweist, welche dazu geeignet ist, den kammerartigen Bereich zu entleeren.

Zweckmäßigerweise wird das Ventil im kammerartigen Bereich elektromagnetisch betrieben, vorzugsweise ist das Ventil über ein Stellelement mit Memoryeffekt antreibbar.
10

Zweckmäßigerweise ist die erfindungsgemäße Vorrichtung in der Innentür eines wasserführenden Haushaltgeräts, insbesondere einer Geschirrspülmaschine angeordnet und weist eine entsprechende Öffnung auf, durch die Spülflüssigkeit zirkulieren, bzw. in den kammerartigen Bereich eintreten kann.
15

Nach dem der kammerartige Bereich während der Spülphase mit Spülflüssigkeit gefüllt worden ist, wird sich eine entsprechende Menge der Spülflüssigkeit an dem lichtdurchlässigen Element, welches vorzugsweise aus Glas, besonders vorteilhaft aus Borsilikat besteht, festsetzen und bei Einsetzen des Trocknungsvorganges gegebenenfalls eine entsprechende Ablagerung, eine Kalkablagerung hinterlassen. Erfindungsgemäß wird das Ausmaß des Belags, insbesondere der Kalkablagerungen, über ein optisches Signal gemessen. Die Messung beruht auf folgenden physikalischen Phänomenen.
20

25 Das von dem ein optisches Signal aussendenden Element emittierte Licht (bspw. Infrarotlicht) tritt über die erste Abschlussfläche in das lichtdurchlässige Element ein und wird aufgrund der im lichtdurchlässigen Element stattfindenden Reflexion ständig an der Grenzfläche zwischen dem lichtdurchlässigen Element und der umschließenden Atmosphäre so reflektiert, dass der Lichtstrahl bzw. das Lichtbündel im wesentlichen mit Streuverlusten durch das lichtdurchlässige Element strahlt und schließlich durch die zweite Abschlussfläche austritt und in das ein optisches Signal empfangende Element eintritt.
30 Durch die im lichtdurchlässigen Element stattfindende Totalreflexion ist der Helligkeitswert bedingt, der einen bestimmten Energiewert entspricht. Ein Energiedifferenzbetrag zwischen dem optischen Signal aussendenden Element und dem optischen Signal empfangenden Element beruht auf einer gewissen Abstrahlungsleistung des lichtdurchlässigen Elements und findet bei der Verarbeitung des Signalwerts entsprechende Berücksichtigung.
35

5 Sobald das lichtdurchlässige Element von Spülflüssigkeit benetzt wird und entsprechende Ablagerungen, z.B. Kalkablagerungen während des Trocknungsvorganges auf dem lichtdurchlässigen Element anhaften, wird an diesen Bereichen der Brechungsindex zwischen dem lichtdurchlässigen Element und der unmittelbar daran anschließenden Ablagerungsschicht so verändert, dass die Anzahl der Totalreflexionen an der Grenzschicht des lichtdurchlässigen Elements sinkt. Denn tritt ein Lichtstrahl bzw. ein Lichtbündel unter einem bestimmten Winkel auf die Grenzfläche des lichtdurchlässigen Elements auf und ist dieser Bereich des lichtdurchlässigen Elements mit einer Ablagerungsschicht bedeckt, so tritt ein gewisser Anteil des Lichtbündels aus dem lichtdurchlässigen Element heraus und wird nicht in das lichtdurchlässige Element reflektiert. Da das optische Signal empfangende Element die Energiestärke bzw. Lichtstärke des austretenden Lichtes aus dem lichtdurchlässigen Element misst, wird die empfangene Lichtstärke mit einem entsprechenden Be-
10 lag z.B. einer Kalkablagerung auf dem lichtdurchlässigen Element in Verbindung gesetzt.
15

Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung kann somit der Beginn einer Ablagerung auf dem lichtdurchlässigen Element, welches vorzugsweise aus Glas besteht, ermittelt werden, so dass frühzeitig entsprechende Maßnahmen, z.B. bei einer festgestellten Kalkablagerung zur Wasserenthärtung, ergriffen werden können. Erfindungsgemäß können bereits Ablagerungen, z.B. Kalkablagerungen, auf dem lichtdurchlässigen Element festgestellt werden, bevor diese für das menschliche Auge sichtbar auf gläsernem Spülgut wahrgenommen werden können.
20
25

Nachdem ein gewisser Schwellenwert an Ablagerung, insbesondere an Kalkablagerung, festgestellt worden ist, wird der Regenerierungsprozess für den Ionenaustauscher gestartet und die normalerweise sehr dünnen Ablagerungen, insbesondere Kalkablagerungen, auf dem lichtdurchlässigen Element mit frisch enthärtetem Wasser und ggf. mit Spülmittel gereinigt. Um ein reproduzierbares Umspülungsgefüge in dem kammerartigen Bereich zu erzielen, weist der kammerartige Bereich eine Öffnung auf, die vorzugsweise so ausgebildet ist, dass keine Speisereste in den kammerartigen Bereich eindringen können. Hierzu ist vorzugsweise eine gitterartige Abdeckung vorgesehen, wobei das Spaltmaß für die jeweiligen Gitteröffnungen so bemessen sein sollte, dass herkömmliche, oft anzutreffende Speiserestepartikel, wie beispielsweise Zitrusfruchtkerne nicht hindurch dringen können.
30
35

5 Nachdem der kammerartige Bereich mit Spülflüssigkeit gefüllt worden ist, ruht dieser für einen vorbestimmten Zeitraum im kammerartigen Bereich, um den in der Spülflüssigkeit befindlichen Bestandteile, insbesondere darin gelösten Härtebildnern Zeit für die Ablagerung an dem lichtdurchlässigen Element einzuräumen. Zum Entleeren des kammerartigen Bereichs weist die erfindungsgemäße Vorrichtung ein Ventil auf, welches so angeordnet
10 ist, dass der kammerartige Bereich vollständig geleert werden kann. Zur Ausbildung des Ventils können herkömmliche Magnetventile verwendet werden oder auch Ventile Einsatz finden, die mechanisch betätigbar sind. Besonders vorteilhaft sind Ventile, deren Aktivierung mit Stellelementen aus Memorymetall vorgenommen werden kann.

15 Um einen Ablagerungsprozess, z.B. den Kalkablagerungsprozess, wie er während der Trocknungsphase im Spülbehälter der Geschirrspülmaschine stattfindet, realistisch nachzuempfinden, weist die erfindungsgemäße Vorrichtung ein Heizelement auf, welches die feuchte Atmosphäre im kammerartigen Bereich erwärmt und somit das lichtdurchlässige Element trocknet. Bei diesem Trocknungsprozess bildet sich bei nicht vollständig enthärtetem Wasser eine Kalkablagerung auf dem lichtdurchlässigen Element aus und diese
20 Kalkablagerung wird anhand des oben geschilderten Messverfahrens bestimmt.

Das Funktionsprinzip und eine bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird in den nachfolgenden Zeichnungen detailliert an dem Beispiel Kalkablagerungen
25 erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Darstellung der Funktionsweise des lichtdurchlässigen Elements und der beiden Signal empfangenden und aussendenden Elemente,

30

Figur 2a/2b das Funktionsprinzip der erfindungsgemäßen Vorrichtung anhand schematischer dargestellter lichtdurchlässiger Elemente,

35

Figur 3 eine Schnittdarstellung einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung,

5 schmutzung oder Belag, d.h. Kalkablagerung auf dem lichtdurchlässigen Element 2 vorliegt.

Wird das lichtdurchlässige Element von nicht ausreichend enthärtetem Wasser umspült und anschließend getrocknet, so bilden sich Kalkablagerungen 10 die zumindest teilweise
10 die Außenfläche des lichtdurchlässigen Elements 2 bedecken. Bei Durchstrahlen des lichtdurchlässigen Elements 2 wird auf Seiten des optischen Signal aussendenden Elements 4 das Energieniveau E_3 und auf Seiten des optischen Signal empfangenden Elements 5 das Energieniveau E_4 empfangen. Entsprechend der Kalkablagerung 10 ist festzustellen, dass das Energieniveau E_4 wesentlich geringer ist als das Energieniveau E_3 , so
15 dass nach Bestimmen des Energieniveaus E_4 der Grad der Kalkablagerung bzw. der Verschmutzung des lichtdurchlässigen Elements 2 festgestellt werden kann.

Beispielsweise wird zur Verarbeitung des Energieniveaus E_4 dieses betragsmäßig invertiert und liegt dann als positive Spannung vor. Die dem optischen Signal empfangenden
20 Element nachgeschaltete Programmsteuereinheit verarbeitet dieses positive Messsignal und leitet aufgrund vorhandener Messdaten ein entsprechendes Messergebnis ab. Je nach Einstellung und Programmsteuerung wird bei Erreichen eines Schwellenwertes bzw. Verschmutzungsgrades die Regenerierung des Ionentauschers aktiviert, um so enthärtetes Wasser entsprechender Güte für den nächsten Spülprogrammablauf zur Verfügung zu
25 haben.

Figur 3 zeigt eine Schnittdarstellung durch eine bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, die in einem wasserführendes Haushaltgerät Anwendung findet. Vorzugsweise wird die erfindungsgemäße Vorrichtung 1 in die Innentür 14 einer Geschirrspülmaschine eingebaut und zur Abdichtung zwischen dem Spülbehälter und der Türinnenseite über entsprechende Dichtungselemente 12 abgedichtet. Während des Spülprogramms fließt Spülflüssigkeit entlang der Pfeilrichtung 6 in den kammerartigen Bereich 3, füllt diesen auf und benetzt dadurch die lichtdurchlässigen Elemente 2, die als Wendel ausgebildet sind. Nach erfolgter Benetzung wird der kammerartige Bereich 3 über das
30 Ventil 7 entleert und der kammerartige Bereich 3 mittels Heizelement 9 so erwärmt, dass das benetzte lichtdurchlässige Element 2 trocknet. Erfolgt die Benetzung mit nicht ausreichend enthärtetem Wasser bildet sich eine Kalkablagerung auf dem lichtdurchlässigen Element 2 aus, die mittels beschriebener Meßmethode unter Verwendung der Elemente
35

5 4, 5 bestimmt wird. Zweckmäßigerweise wird vor dem Trocknungsvorgang der kammerartige Bereich 3 mehrmals geflutet und entleert, um so reproduzierbare Ergebnisse zu erhalten. Als Heizelement 9 wird vorzugsweise ein sogenanntes PTC (Positive Temperature Component) -Element verwendet, welches eine bestimmte Stromcharakteristik ausbildet und in der Lage ist, den kammerartigen Bereich 3 auf eine gleichmäßige Temperatur von
10 beispielsweise über 100°C zu erwärmen. Zur Betätigung des Ventils ist in der bevorzugten Ausführungsform gemäß Figur 3 ein sogenannter Memorydraht 13 vorgesehen, der bei Erwärmen, d.h. bei Durchfluss einer bestimmten Stromstärke seine Form verändert und das Ventil 7 öffnet. Zweckmäßigerweise besteht Ventil 7 aus einem gummielastischem Bereich 15 und einem stiftartigem Element 16, welches aufgrund der Formveränderung des Memorydraht 13 seine Lage verändert und somit das Ventil 7 öffnet.
15 Abkühlung des Memorydrahts 13 überwiegt die von der Rückstellfeder 8 aufgebrachte Kraft und bewegt den Stift 16 zusammen mit dem gummielastischen Bereich 15 so, dass das Ventil 7 geschlossen wird.

20 In der Rückansicht der erfindungsgemäßen Vorrichtung gemäß Figur 4 ist der Memorydraht 13 sowie die Rückstellfeder 8 dargestellt, sowie ferner die bevorzugte runde Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung 1.

Figur 5 zeigt eine Draufsicht auf die erfindungsgemäße Vorrichtung 1 wobei insbesondere
25 der kammartige Öffnungsbereich der Öffnung 6 dargestellt ist, der vorteilhafterweise so ausgebildet und bemessen ist, dass Speisereste nicht in den kammerartigen Bereich 3 der erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 dringen können.

Mit der vorliegenden Erfindung ist eine Vorrichtung 1 bereitgestellt, welche es erlaubt, die
30 Belagbildung, z.B. den Wasserhärtegrad, bzw. einen Tendenzverlauf der Belagbildung, z.B. des Wasserhärtegrades, zu bestimmen und entsprechende Maßnahmen zur Einstellung einer gewünschten Belagbildung, z.B. eines gewünschten Wasserhärtegrades, zu erzielen.

5

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Überprüfung der Belagbildung (10) bestehend aus einem lichtdurchlässigen Element (2) mit zwei Abschlussflächen, mindestens einem ein optisches Signal aussendenden Element (4) und mindestens einem ein optisches
10 Signal empfangenden Element (5), dadurch gekennzeichnet, dass das lichtdurchlässige Element (2) so ausgebildet ist, dass jeweils das das optische Signal aussendende und das das optische Signal empfangende Element (4, 5) an die Abschlussflächen unmittelbar anschließt und dass die Abschlussflächen so angeordnet sind, dass diese stets frei von Belag sind.
- 15 2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das lichtdurchlässige Element (2) stabförmig ausgebildet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das stabförmige Element (2) wendelartig geformt ist.
20
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das lichtdurchlässige Element (2) in einem kammerartigen Bereich (3) angeordnet ist.
- 25 5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der kammerartige (3) Bereich mindestens eine Öffnung aufweist, die in einen Innenraum eines wasserführenden Haushaltgeräts mündet.
- 30 6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der kammerartige Bereich (3) ein Ventil (7) aufweist, welches dazu geeignet ist, den kammerartigen Bereich (3) zu entleeren.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Ventil (7) elektromagnetisch betreibbar ist.
35

- 5 8. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Ventil (7) über ein Stellelement mit Memoryeffekt betreibbar ist.
9. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das optische Signal in einer Steuereinheit verarbeitet wird.
- 10 10. Wasserführendes Gerät, insbesondere für den Haushalt, dadurch gekennzeichnet, dass eine Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche vorgesehen ist.
11. Wasserführendes Gerät nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der
15 Betrieb des Ventils (7) und die Trocknung des lichtdurchlässigen Elements (2) durch dasselbe Heizelement (9) erfolgt.
12. Wasserführendes Gerät nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass es eine Geschirrspülmaschine ist.

Fig. 1

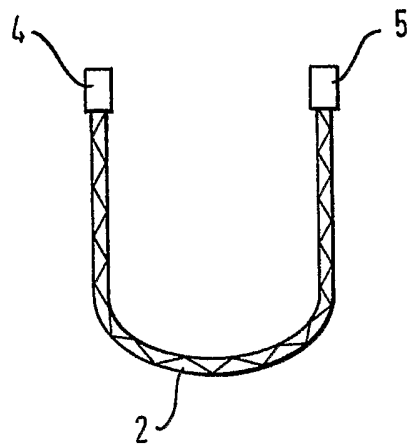


Fig. 2a

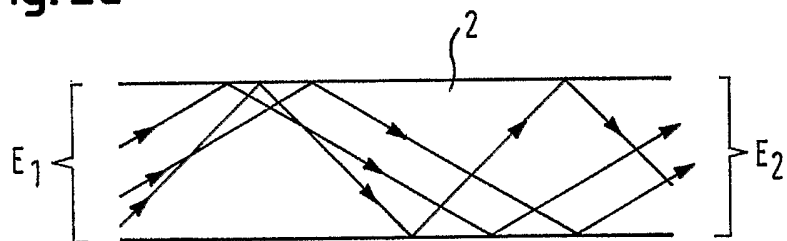


Fig. 2b

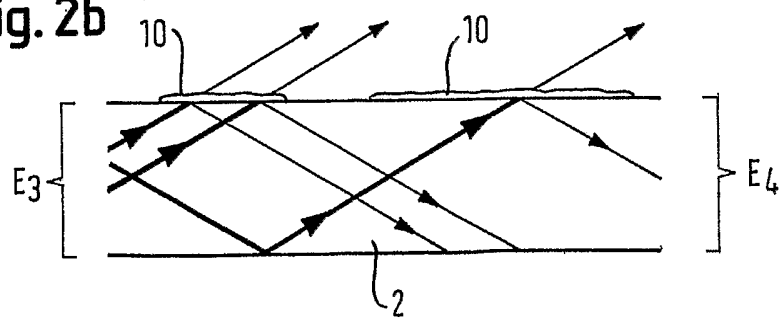


Fig. 3

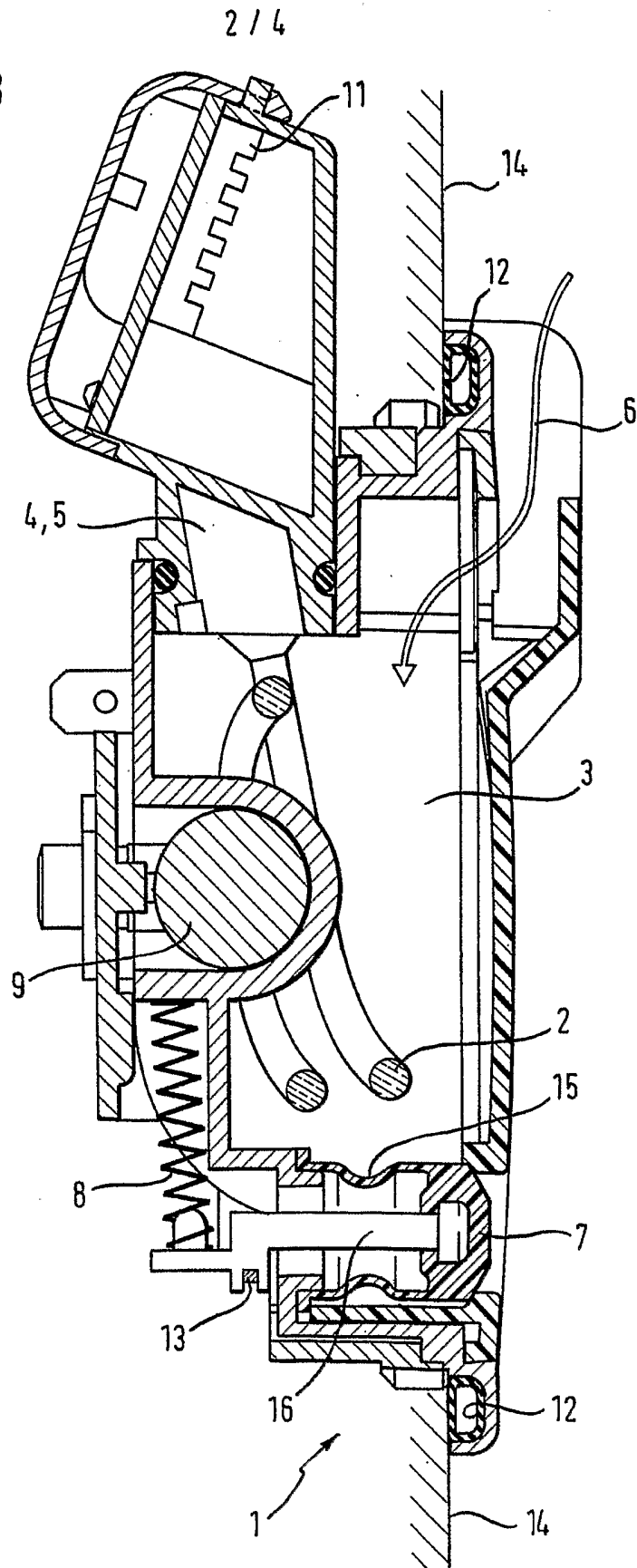


Fig. 4

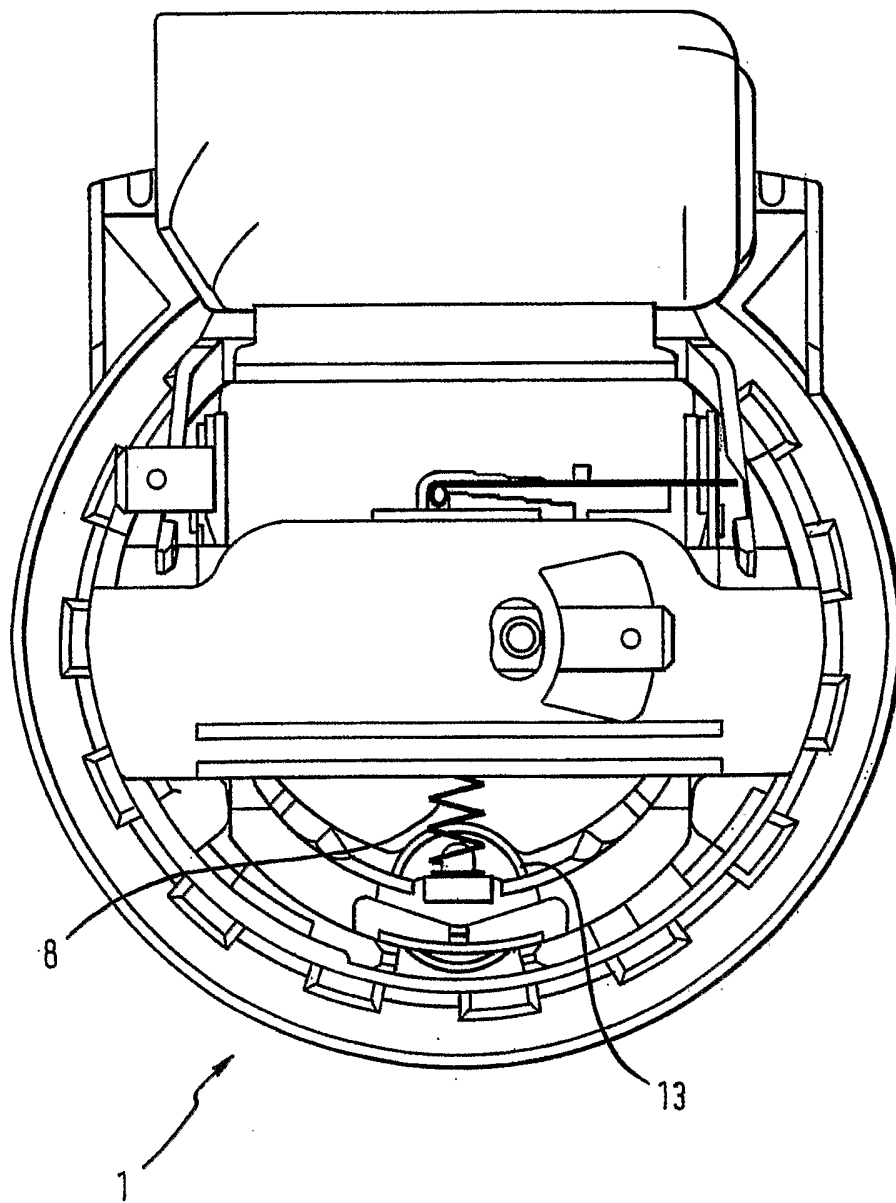


Fig. 5

