

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 517 205 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **92109440.5**

(51) Int. Cl.⁵: **A47L 15/42**

(22) Anmeldetag: **04.06.92**

(30) Priorität: **06.06.91 DE 4118586**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.12.92 Patentblatt 92/50

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH GB IT LI

(71) Anmelder: **AWECO Kunststofftechnik
Gerätebau GmbH & Co. KG
Schulstrasse 27
W-7995 Neukirch(DE)**

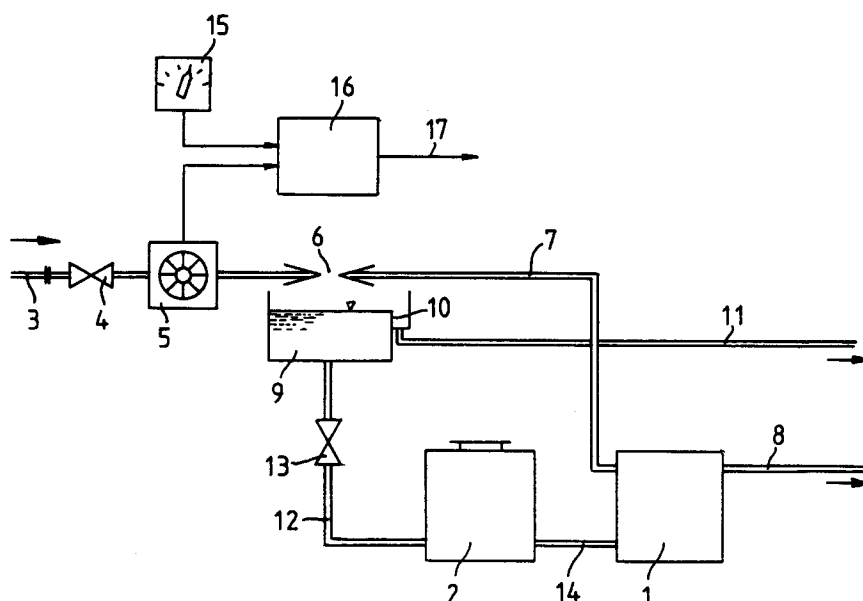
(72) Erfinder: **Schrott, Harald
Kirchstrasse 63
W-8990 Lindau(DE)
Erfinder: Wisskirchen, Michael
Ahornstrasse 7
W-7995 Neukirch(DE)**

(74) Vertreter: **Patentanwälte Dipl.-Ing. E. Eisele
Dr.-Ing. H. Otten
Seestrasse 42
W-7980 Ravensburg(DE)**

(54) **Verfahren zur Wasserenthärtung und Haushaltsmaschine, insbesondere Geschirrspüler, zur Durchführung dieses Verfahrens.**

(57) Es wird ein Verfahren zur Wasserenthärtung und eine zu dessen Durchführung geeignete Haushaltsmaschine bzw. deren Wasserenthärtungseinrichtung beschrieben. Um sowohl Wasser als auch Salz einzusparen, ist die Kapazität des Wasserenthärter bei geringer Rohwasserhärte für mehrere Programmfolgen ausgelegt. Die Anzahl der Programmfolgen bis

zur Durchführung der nächsten Regenerierung wird in Abhängigkeit vom Produkt aus der verbrauchten Wassermenge und der abzubauenen Wasserhärte bestimmt. Die Wassermenge wird mittels eines Flügelradzählers (5) und die Wasserhärte an einem Einstellorgan (15) erfaßt. Das errechnete Regenerierungssignal (17) löst den Vorgang aus.



EP 0 517 205 A1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Wasserenthärtung bei einer Haushaltsmaschine, insbesondere einem Geschirrspüler, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Die Wasserenthärter heute gebräuchlicher Geschirrspüler umfassen einen mit Ionenaustauschermasse gefüllten Tauscherbehälter, einen Solebehälter, einen durch geeignete Nachfüllmaßnahmen ständig mit Wasser gefüllten Regenerierbehälter und ein Regenerierventil, durch welches der Inhalt des Regenerierbehälters infolge Gefälles in den Solebehälter entleert werden kann, wobei Sole in den Tauscherbehälter überströmt und aus diesem nach einer bestimmten Zeit mit Frischwascher ausgespült wird. Typisch für das Arbeitsverfahren bei einem solchen Enthärter ist zum einen die Art, das Regenerierwasser abzumessen und einzubringen, und zum anderen der Umstand, daß der Regeneriervorgang nach jedem Programmablauf durchgeführt wird, unabhängig davon, ob bei dem betreffenden Programmablauf mehr oder weniger Weichwasser verbraucht wurde. Bei einem geringeren Verbrauch, wie er heute bei sogenannten Wassersparprogrammen angestrebt wird, wird somit die Kapazität der Ionenaustauschermasse nicht voll ausgenutzt, beim nächsten Regeneriervorgang also mehr Salz verwendet, als notwendig wäre.

Es ist zwar bekannt, die Regenerierwassermenge der vorherrschenden Härte des Rohwassers in Stufen anzupassen und auf diese Weise je nach der gewählten Einstellung mehr oder weniger Sole in den Tauscherbehälter einzuleiten. Diese Aufteilung des Regenerierbehälters in verschiedenen große Kammern samt Umstellventil bedingt jedoch einen nicht unbeträchtlichen apparativen Aufwand und wird dem unterschiedlichen Wasserverbrauch bei verschiedenen Programmen nicht gerecht.

Wie erwähnt, umfaßt jeder Regenerierzyklus einen abschließenden Spülvorgang, bei dem die Sole im Tauscherbehälter mit beispielsweise 2 oder 3 l Wasser in den Bottich ausgespült und abgepumpt wird. Je häufiger regeneriert wird, desto größer ist auch der Spülwasserverbrauch.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren vorzuschlagen, das es erlaubt, mit einer verhältnismäßig einfachen Enthärtervorrichtung den Salzverbrauch und den Wasserverbrauch zum Regenerieren nachhaltig zu senken.

Diese Aufgabe wird bei einer Haushaltsmaschine der einleitend bezeichneten Art, insbesondere Geschirrspüler, erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Anzahl der Programmfolgen bis zur Durchführung der nächsten Regenerierung in Abhängigkeit vom Produkt aus der verbrauchten Wassermenge und der abzubauenen Wasserhärte bestimmt wird. Das bedeutet, daß im Gegensatz zu den bekannten programmgesteuerten Haushaltsmaschinen die feste Anbindung des Regeneriervor-

gangs an das einzelne Programm gelöst wird. Statt dessen findet die Regenerierung nur statt, wenn sie notwendig ist, weil die Tauschermasse ihren vollen Beladezustand erreicht hat. Wenn die Rohwasserhärte verhältnismäßig gering ist, können mehrere Programme ablaufen, bis regeneriert werden muß, so daß im Ergebnis weniger Regeneriervorgänge stattfinden und demzufolge weniger Spülwasser, weniger Regenerierwasser und weniger Salz verbraucht wird.

Neben diesem unmittelbar einleuchtenden Effekt wird aber noch mehr Salz gespart, denn infolge der groben Stufung der Regenerierwassermengen mußte zur Abdeckung der Einstelltoleranzen bisher immer mit einer gewissen Salzübermenge gefahren werden. Infolge genauerer Erfassung der Weichwassermenge und der Rohwasserhärte wird demgegenüber ein immer gleicher Beladungsgrad der Tauschermasse erreicht und das wiederum gibt die Möglichkeit, den Wasserenthärter hinsichtlich der Dichte und Menge der zu einer Regenerierung aufgewendeten Salzsole derart zu optimieren, daß insgesamt gesehen eine Salzersparnis von bis zu 50 % erreichbar erscheint.

Bei alledem ist zu berücksichtigen, daß die Vorrichtung im Vergleich zu den gängigen Haushaltsmaschinen dadurch wesentlich vereinfacht wird, daß das Regeneriervolumen unveränderlich ist, der Behälter also nur eine stets gefüllte Kammer hat und das bekannte Umstellventil entfällt.

Die Erfassung der Wasserverbrauchsmengen kann dadurch erfolgen, daß elektrische Rechengrößen, die den einzelnen Programmen zugeordneten Wasserverbrauchsmengen entsprechen, addiert, mit der abzubauenen Wasserhärte multipliziert und mit einem vorgegebenen Kapazitätswert, ausgedrückt durch Liter $\times$ ° dH, verglichen werden, und daß nach Beendigung des bei Erreichen des Gleichstandes laufenden Programms oder Programmabschnitts die Regenerierung durchgeführt wird. Es ist also auch denkbar, den anzustrebenden Beladungszustand der Tauschermasse so genau zu definieren, daß während eines Spülprogramms zwischen zwei Programmabschnitten regeneriert wird.

Die genannten Rechengänge können elektronisch durchgeführt werden, was sich vor allem bei modernen Maschinen mit hohem Elektronikanteil anbietet, weil mit einer konstruktiven Vereinfachung in der Regel mehr an Fertigungskosten eingespart werden kann, als durch den elektronischen Aufwand ausgegeben werden muß. Die Wassermenge wird traditionell durch Niveauschalter, Druckdosen o. dgl. bestimmt. Demgegenüber ist es im Hinblick auf Programme mit unterschiedlichem Wasserbedarf zweckmäßiger, am Wassereinlaß einen Mengenzähler, insbesondere Flügelradzähler, anzuordnen. Dieser erlaubt es, unabhängig vom Wassernetzdruck die Wassermenge durch Öffnen

und Schließen des Einlaßventils zu bestimmen. Wenn überdies das gesamte Wasser über den Tauscherbehälter geleitet wird, so kann auch der Spülvorgang beim Regenerieren ohne zusätzliches Magnetventil mit dem einzigen Einlaßventil genau gesteuert werden.

Zur Erzeugung eines der abzubauenen Wasserhärte entsprechenden elektrischen Signals wird ein Signalgeber vorgeschlagen, an welchem die Rohwasserhärte, beispielsweise nach den Angaben des betreffenden Wasserwerks, bei Aufstellung der Maschine einmal eingestellt wird. Es ist aber auch möglich, die Rohwasserhärte mittels eines entsprechenden Sensors selbsttätig und ständig zu messen und diesen Meßwert dem Signalgeber zuzuführen. Die Optimierung des Wasserenthärters beinhaltet auch eine bestimmte Resthärte, welche das Weichwasser noch haben darf. Diesen festliegenden Resthärtewert subtrahiert der Signalgeber oder eine nachgeordnete Recheneinrichtung von dem eingestellten oder gemessenen Rohhärtewert und die Differenz wird als Multiplikator für die aufaddierte Wassermenge verwendet.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand der einzigen Zeichnung erläutert, welche das Leitungsschema eines Wasserenthärters einer Geschirrspülmaschine zeigt.

Dieser Wasserenthärter umfaßt einen Tauscherbehälter 1 mit einem Liter Inhalt und einen mit gesättigter Salzsole gefüllten Solebehälter 2. Die Anordnung ist an ein Wasserleitungsnetz 3 angeschlossen und hat in der Nähe der Anschlußstelle ein maschineneigenes, magnetisch gesteuertes Einlaßventil 4 und an dieses anschließend einen Flügelradzähler 5 und eine freie Luftstrecke 6. Von der Aufnahmedüse der freien Luftstrecke führt eine Leitung 7 zum Tauscherbehälter 1. Unter der freien Luftstrecke 6 befindet sich ein Regenerierbehälter 9, der mit dem Schälwasser der freien Luftstrecke 6 gefüllt wird. Er beinhaltet etwa 0,5 l Wasser und hat eine Überlaufschwelle 10. Das Überlaufwasser fließt durch eine Leitung 11 ebenfalls in den nicht dargestellten Maschinenbottich. Der Regenerierbehälter 9 ist über eine Auslauffleitung 12, welche ein magnetisch gesteuertes Regenerierventil 13 enthält mit dem Solebehälter 2 verbunden. Von dessen gegenüberliegender Seite führt eine Soleleitung 14 in den Tauscherbehälter 1.

Die von dem Flügelradzähler 5 gemessene Wassermenge und die an einem Stellorgan 15 eingestellte Rohwasserhärte werden als elektrische Signale einer elektronischen Recheneinheit 16 zugeführt. Hierin wird die vorgegebene Resthärte von der Rohwasserhärte subtrahiert und die Differenz mit der Wassermenge multipliziert. Das Ergebnis ist ein in Liter x ° dH auszudrückender Wert, der mit dem durch die Behälterabmessungen und durch die verwendete Ionentauschermasse festge-

legten Kapazitätswert verglichen wird. Sobald der während der Programmabläufe ansteigende Rechenwert den Kapazitätswert erreicht, wird ein Regeneriersignal 17 gegeben, welches nach Ablauf des betreffenden Programmabschnitts oder Programms einen Regeneriervorgang auslöst.

Der Regeneriervorgang beinhaltet, daß bei geschlossenem Einlaßventil 4 das Regenerierventil 13 geöffnet wird. Dadurch strömt der Inhalt des Regenerierbehälters 9 über das geöffnete Ventil in den Solebehälter 2 und schiebt eine entsprechende Menge Sole durch die Leitung 14, in welcher ein nicht dargestelltes Rückschlagventil eingebaut ist, in den Tauscherbehälter 1. Das überlaufende Wasser aus dem Tauscherbehälter fließt durch die Leitung 8 in den Bottich. Das Regenerierventil 13 wird wieder geschlossen. Nach einer bestimmten Zeit, wenn die Salzsole auf die Tauschermasse eingewirkt hat, wird durch Öffnen des Einlaßventils 4 die verbrauchte Sole aus dem Tauscherbehälter 1 ausgespült. Dazu sind etwa 2 l Frischwasser erforderlich. Auch diese mißt der Flügelradzähler und steuert den Schließzeitpunkt des Einlaßventils 4.

Im Falle dieses Ausführungsbeispiels ergibt sich, daß bei einer Rohwasserhärte von 38° dH nach Ablauf von zwei Maschinenprogrammen die Kapazitätsgrenze erreicht ist und regeneriert werden muß. Beträgt die Rohwasserhärte dagegen 22° dH so braucht erst nach drei Maschinenprogrammen und bei 15° dH erst nach Ablauf von sechs Maschinenprogrammen die Regenerierung durchgeführt zu werden.

- | | |
|----|-----------------------------|
| 1 | Tauscherbehälter |
| 2 | Solebehälter |
| 3 | Wasserleitungsnetz |
| 4 | Einlaßventil |
| 5 | Flügelradzähler |
| 6 | freie Luftstrecke |
| 7 | Leitung |
| 8 | Auslaßleitung |
| 9 | Regenerierbehälter |
| 10 | Überlaufschwelle |
| 11 | Leitung |
| 12 | Auslauffleitung |
| 13 | Regenerierventil |
| 14 | Soleleitung |
| 15 | Stellorgan |
| 16 | elektronische Recheneinheit |
| 17 | Regeneriersignal |

Patentansprüche

1. Verfahren zur Wasserenthärtung bei einer Haushaltsmaschine, insbesondere Geschirrspüler, bei welcher der Wasserinhalt eines Regenerierbehälters infolge Gefälles entleert und dadurch eine entsprechende Menge Sole zur Regenerierung in einen Ionenaustauscherbe-

hälter eingebracht wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Kapazität des Wasserenthärter bei geringer Rohwasserhärte für mehrere Programmfolgen ausgelegt ist und daß die Anzahl der Programmfolgen bis zur Durchführung der nächsten Regenerierung in Abhängigkeit vom Produkt aus der verbrauchten Wassermenge und der abzubauenen Wasserhärte bestimmt wird.

5

10

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß dem Regenerierbehälter (9) bei jedem Regeneriervorgang eine gleich große Wassermenge entnommen wird.

15

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die einzelnen Programmen oder Programmabschnitten zugeordneten Wasserverbrauchsmengen laufend addiert, mit der abzubauenen Wasserhärte multipliziert und mit einem vorgegebenen Kapazitätswert verglichen werden, und daß nach Beendigung des bei Erreichen des Gleichstandes laufenden Programms oder Programmabschnitts die Regenerierung durchgeführt wird.

20

25

4. Haushaltsmaschine, insbesondere Geschirrspüler, zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 mit einem mit Ionenaustauschermasse gefüllten Tauscherbehälter, einem Solebehälter und einem Regenerierventil, durch welches der Inhalt des Regenerierbehälters infolge Gefälles in den Solebehälter entleert werden kann, wobei Sole in den Tauscherbehälter überströmt und nach einer bestimmten Zeit mit Frischwasser ausgespült wird, dadurch gekennzeichnet, daß ein Mengenzähler, insbesondere Flügelradzähler (5), am Wassereinlaß angeordnet ist.

30

35

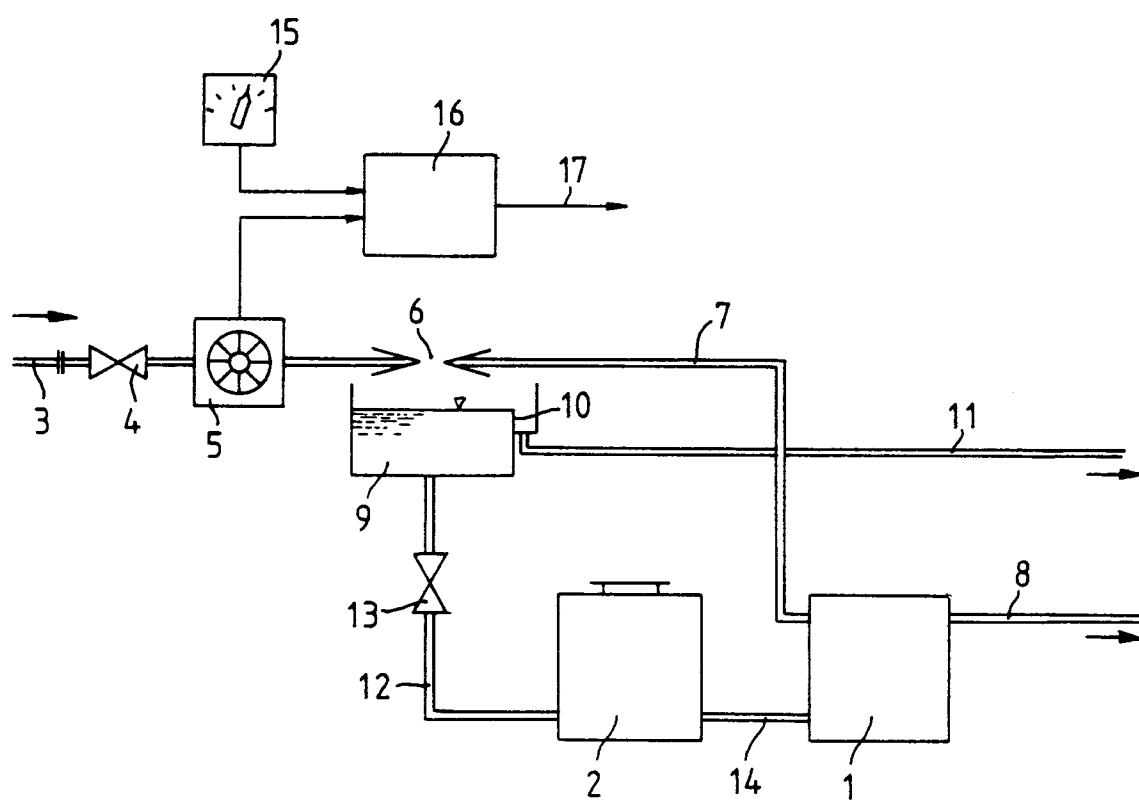
40

5. Haushaltsmaschine nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß ein Signalgeber (15, 16) vorgesehen ist, der die Differenz zwischen der eingestellten oder selbsttätig gemessenen Rohwasserhärte und der angestrebten Resthärte bildet.

45

50

55





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 92 10 9440

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
X	FR-A-1 594 368 (ROBERT BOSCH HAUSGERÄTE GMBH)	1, 4	A47L15/42
A	* das ganze Dokument *	2, 3, 5	

X	DE-A-1 803 106 (ROBERT BOSCH HAUSGERÄTE GMBH)	1, 4	
A	* das ganze Dokument *	2, 3, 5	

Y	DE-A-1 628 734 (NEFF-WERKE CARL NEFF GMBH)	1, 2, 4	
	* das ganze Dokument *		

Y	GB-A-2 028 160 (BOSCH-SIEMENS HAUSGERÄTE GMBH)	1, 2, 4	
	* das ganze Dokument *		

Y	DE-A-3 527 046 (LICENTIA PATENT - VERWALTUNGS - GMBH)	1, 2, 4	
	* das ganze Dokument *		

Y	DE-A-2 947 410 (BOSCH-SIEMENS HAUSGERÄTE GMBH)	1, 2, 4	
	* Seite P *		

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			A47L D06F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 27 AUGUST 1992	Prüfer KELLNER M.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
A : technologischer Hintergrund		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
O : mündliche Offenbarung		L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	
P : Zwischenliteratur			
		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	