



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 002 495 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
24.05.2000 Patentblatt 2000/21

(51) Int. Cl.⁷: **A47L 15/46**

(21) Anmeldenummer: **98121978.5**

(22) Anmeldetag: **19.11.1998**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder:
**Miele & Cie. GmbH & Co.
D-33332 Gütersloh (DE)**

(72) Erfinder: **Hettenhausen, Ulrich
33739 Bielefeld (DE)**

(54) **Verfahren zur Wasserenthärtung und Bestimmung des Regenerierzeitpunktes bei einer programmgesteuerten Geschirrspülmaschine**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Wasserenthärtung und Bestimmung des Regenerierzeitpunktes bei einer rechnergesteuerten Geschirrspülmaschine mit zugeordneter Enthärtungseinrichtung, wobei enthartetes Frischwasser in den Spülbehälter der Maschine gegeben und als Spülflüssigkeit zum Geschirrspülen genutzt wird. Der Zeitpunkt zum Regenerieren des Enthärters wird dabei nach einem oder mehreren Spülprogrammen ggf. in Abhängigkeit von der verbrauchten Weichwassermenge oder von sich ändernden Weichwasserhärten am Ausgang des Enthärters festgelegt. Ausgehend von einem solchen Verfahren soll das Problem gelöst werden, die Spülflüssigkeit mit einer den Glasangriff reduzierenden Wasserhärte zum Geschirrspülen bereitzustellen. Ferner soll das Regenerieren des Enthärters auch zur Herabsetzung des Salzverbrauchs in größeren Abständen möglich sein. Nach der Erfindung wird dies dadurch erreicht, daß die jeweils zum Geschirrspülen in den Spülbehälter einzubringende Spülflüssigkeitsmenge auf einen gleichbleibenden oder annähernd konstanten Wasserhärtegrad über 1° deutscher Härte bis 3° deutscher Härte oder geringfügig darüber durch Wasserverschnitt aus nicht enthärtetem Frischwasser und Weichwasser eingestellt wird.

EP 1 002 495 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Wasserenthärtung und Bestimmung des Regenerierzeitpunktes bei einer rechnergesteuerten Geschirrspülmaschine mit zugeordneter Enthärtungseinrichtung, wobei enthärtetes Frischwasser in den Spülbehälter der Maschine gegeben und als Spülflüssigkeit zum Geschirrspülen genutzt wird, und wobei der Zeitpunkt zum Regenerieren des Enthärters nach einem oder mehreren Spülprogrammen ggf. in Abhängigkeit von der verbrauchten Weichwassermenge bzw. von sich ändernden Weichwasserhärten am Ausgang des Enthärters festgelegt wird.

[0002] Beim maschinellen Geschirrspülen ist es bekannt, daß bei niedrigen Wasserhärten der zum Geschirrspülen eingesetzten Spülflüssigkeit der Glasangriff stark ansteigt. Dies ist im wesentlichen ab einem Härtegrad niedriger als 1° dH. (deutsche Härte) der Fall. Die in Geschirrspülmaschinen eingesetzten Enthärtungseinrichtungen arbeiten in der Regel nach dem Ionenaustausch-Verfahren und sind in Form sog. Monoblockenthärter jeweils mit integriertem Salzbehälter ausgebildet. Dem Salzbehälter einer Enthärtungseinrichtung ist dabei eine sog. Wassertasche zur Bevorratung abrufbarer Regenerierwassermengen zur Regeneriersole-Aufbereitung vorgeschaltet. Die Kapazität des Enthärters ist allgemein für eine Frisch- oder Rohwasserhärte bis 70° dH. ausgelegt. Das zum Geschirrspülen dem Enthärter entnehmbare Weichwasser weist bei regeneriertem Enthärter nur noch geringe Härtegrade (z. B. 1° dH.) auf, wobei auch 0° dH. erzielbar ist. Die heute für eine gute Reinigerleistung vorgesehenen ökologischen Spülmittel benötigen jedoch eine Wasserhärte von ca. 3° dH. Um den unvermeidbaren Glasangriff auf ein Minimum zu reduzieren, sollte die Wasserhärte der Spülflüssigkeit aber größer als 1° dH., jedoch nicht größer als die vom eingesetzten Spülmittel benötigte Wasserhärte sein.

[0003] Der Erfindung stellt sich somit das Problem, Spülflüssigkeit mit einer den Glasangriff reduzierenden Wasserhärte zum Geschirrspülen bereitzustellen. Ferner soll das Regenerieren des Enthärters auch zur Herabsetzung des Verbrauchs von Regeneriersalz in größeren Abständen möglich sein.

[0004] Erfindungsgemäß wird dieses Problem mit die im Patentanspruch 1 angegebenen Verfahrensschritte gelöst.

[0005] Vorteilhafte Weiterbildungen des Verfahrens ergeben sich aus den nachfolgenden Unteransprüchen.

[0006] Durch die Erfindung wird vorteilhaft erreicht, daß die Wasserhärte der Spülflüssigkeit in der Geschirrspülmaschine unabhängig von der Rohwasserhärte des zugeführten Frischwassers in einer gewollten Wasserhärte > 1° dH. bis vorzugsweise 3° dH. zur Verfügung gestellt und auch konstant gehalten wird. Dabei liegt der Härtegrad vorteilhaft im wirksamen Härtebereich des eingesetzten Spülmittels, welches bei 3° dH. optimal wirkt. Dadurch ist der Glasangriff geringer und die Reinigung optimal. Da für die Einstellung der Spülwasserhärte auch das harte Rohwasser als Wasserverschnitt herangezogen wird, welches nicht über den Enthärter geführt wird, ist der Enthärter auch vorteilhaft weniger zu regenerieren und der spezifische Salzverbrauch ist deutlich geringer. Die Korrosion von Messerklingen wird reduziert, da auch seltener Chloride vom Regenerieren im Spülwasser vorhanden sind.

[0007] Die Erfindung geht aus von einem an sich bekannten Verfahren zur Wasserenthärtung und Bestimmung des Regenerierzeitpunktes bei einer rechnergesteuerten Geschirrspülmaschine. Solche per Programm steuerbaren Spülmaschinen sind in der Literatur und der Praxis allgemein bekannt. Dabei kann eine Enthärtungseinrichtung eingesetzt werden, die beispielsweise nach dem Ionenaustausch-Verfahren arbeitet und nach Art eines Monoblockenthärters mit integriertem Salzbehälter innerhalb der Spülmaschine ausgebildet ist. Dem Monoblockenthärter, bzw. insbesondere dem Salzbehälter ist eine sog. Wassertasche in an sich bekannter Weise vorgeschaltet, welche zur Bevorratung abrufbarer Regenerierwassermengen zwecks Aufbereitung von Salzsole in Abhängigkeit von der Rohwasserhärte des zugeführten Frischwassers dient. Der Enthärter liefert Weichwasser noch bei einer Rohwasserhärte bis 70° dH. Jeweils in den wasserführenden Programmabschnitten eines Spülprogramms wird eine bestimmte Menge enthärtetes Frisch- oder Rohwasser als Spülflüssigkeit zum Reinigen des Geschirrs direkt vom Ausgang des Enthärters in den Spülbehälter der Geschirrspülmaschine eingebracht. Der Zeitpunkt zum Regenerieren des Enthärters erfolgt abhängig von dem überwachten Erschöpfungsgrad des Enthärterharzes.

[0008] Nach der Erfindung ist das Harzbett des Enthärters so dimensioniert, daß bei einem Rohwasserhärtegrad des zufließenden Frischwassers von 70° dH. die Härte des Weichwassers am Ausgang des regenerierten Enthärters vorzugsweise konstant 3° dH beträgt. Niedrigere Härtegrade, z.B. 2° dH. könnten ebenfalls eingestellt werden, falls das verwendete Spülmittel in einem solchen Härtebereich optimal arbeitet. Es könnten aber auch Eingangshärtegrade > 70° dH. bei geeigneter Dimensionierung des Enthärterbettes berücksichtigt werden.

[0009] Eine für den Enthärterbetrieb eingesetzte Wassertasche mit Rücksaugverhinderung (DVGW) ist so ausgelegt, daß der Leckwasseranteil, sofern ein solcher in den Spülbehälter über die gefüllten Wasservorratskammern für das Regenerierwasser abzuführen ist, wird dabei minimal gehalten, wobei ein geringer Verschnitt von < 1% zur Spülflüssigkeit ggf. zugelassen wird. Eine in die Wassertasche im Zulauf zum Enthärter oder in eine getrennt von der Wassertasche separat geführten Enthärterzuleitung für das zu enthärtende Roh- oder Frischwasser integrierte Ventileinheit ist so ausgelegt, daß Rohwasser beim Einschalten des Ventils auch am Harzbett vorbei (Bypass) geleitet werden kann. Dies wird durch den Rechner der programmgesteuerten Geschirrspülmaschine in Abhängigkeit von der jeweils herr-

schenden Eingangswasserhärte sowie der zugeordneten Wasserhärte am Ausgang des Enthärters festgelegt. Dafür sind entsprechende Tabellen in der Elektroniksteuerung bzw. im Rechner des Gerätes abgespeichert. Das an dem Enthärter vorbeigeführte harte Rohwasser gelangt direkt in den Spülbehälter für einen Wasserverschnitt mit dem Weichwasser aus dem Enthärter.

[0010] Es ist vorgesehen, daß der Härtegrad der zum Geschirrspülen in den Spülbehälter jeweils einzubringenden Spülflüssigkeitsmenge durch Wasserverschnitt aus enthärtetem und/oder nicht enthärtetem Rohwasser auf eine vorbestimmbare Spülwasserhärte zwischen 1 dH und 3° dH. bzw. geringfügig darüber eingestellt und konstant gehalten wird.

[0011] Die jeweils beizumischende Rohwassermenge wird aus dem Verhältnis der jeweiligen Rohwasserhärte des dem Enthärter zulaufenden Frischwassers und der jeweiligen Weichwasserhärte am Ausgang des Enthärters bestimmt.

[0012] Anfangs wird in den Rechner der programmgesteuerten Geschirrspülmaschine die örtliche Rohwasserhärte des Frischwassers eingegeben. Dies kann durch einmalige manuelle Eingabe beim Aufstellen des Gerätes oder durch jeweiliges Messen durch die Maschine selbst vor jedem Spülgang erfolgen, falls die Spülmaschine mit entsprechenden Härtegradsensoren ausgerüstet ist. Solche Härtegradsensoren können auch zur Ermittlung der Wasserhärte am Weichwasserausgang des Enthärters und auch für die Kontrolle der verschnittenen Spülflüssigkeit im Spülbehälter eingesetzt werden.

[0013] Gemäß der Erfindung ist es so, daß in den Rechner die Weichwasserhärte am Ausgang des Enthärters in Abhängigkeit von der jeweils eingegebenen bzw. gemessenen Rohwasserhärte des Frischwassers eingegeben wird. Der Rechner ermittelt aus der eingegebenen Rohwasserhärte und der Weichwasserhärte am Enthärterausgang das Verhältnis von einlaufendem Weichwasser aus dem Harzbett und nicht enthärtetem einlaufendem Rohwasser. Hieraus wird ein Einschaltverhältnis festgelegt, welches als Maßgabe für das Zumischen von hartem Frischwasser zur weichen Spülflüssigkeit dient, bzw. die Öffnungszeiten der Ventile bestimmt.

[0014] Im Rechner sind per Programm abfragbare Tabellen hinterlegt, in welchen die unterschiedlichen Einschaltverhältnisse und/oder die unterschiedlichen Abhängigkeiten zwischen den Rohwasserhärten und den zugeordneten sich dazu einstellenden bzw. meßbaren Weichwasserhärten am Enthärterausgang überschreibbar eingespeichert sind. Auf die tabellen wird bei der Wasserverschnittbestimmung zurückgegriffen.

[0015] Die Härte des austretenden Weichwassers am Enthärter kann zwischen 0° dH. bei bis z.B. 3° dH. Rohwasser und 3° dH. bei 70° dH. Rohwasserhärte sein. Wenn die Härte des austretenden Weichwassers sich nach oben hin verändert oder die Wasserhärte in der Maschine entsprechend der Harzkennlinie steigt, so muß regeneriert werden.

[0016] Die in den Spülbehälter über den Enthärter einlaufenden Wassermengen eines Spülprogramms werden mit geeigneten Mitteln gemessen und im Rechner abgespeichert. Dies kann beispielsweise mittels eines Durchflußmengenmessers hinter dem Enthärterausgang erfolgen. Der Mengenmesser stellt in Verbindung mit einer Auswerteschaltung Mengenangaben für den Rechner bereit. Die pro Spülprogramm gemessenen Weichwassermengen werden addiert und daraus kann der Regenerierzeitpunkt für den Enthärter hergeleitet werden. Dabei kann man sich auf werksseitig Vorgaben oder auf errechnete bzw. gemessene und abgespeicherte Werte stützen. Auch kann das Regenerieren in Abhängigkeit eines vorbestimmbaren Härte-Grenzwertes des Weichwassers erfolgen.

[0017] Als Beispiel für eine im Rechner abgespeicherte Tabelle können folgende Werte gelten:

Rohwasser (nicht enthärtet)	Weichwasserzugabe über Enthärter	Rohwasserzugabe über Bypass	Spülwasserhärte in GSA
3°dH.	0%	100%	3°dH.
6°dH.	50%	50%	3°dH.
10° dH.	ca. 65%	35%	3°dH.
20° dH.	85%	15%	3°dH.

[0018] Die hier gezeigte Tabelle geht von 0° dH. Weichwasser aus, welches sich am Ausgang des Enthärters einstellt, wenn das harte Rohwasser oder Frischwasser am Eingang des Enthärters 3°, 6°, 10° bzw. 20° dH. beträgt.

[0019] Um die konstante Wasserhärte der Spülflüssigkeit von 3° dH. im Spülbehälter bei einer Eingangswasserhärte von bspw. 6° dH. zu erhalten, muß der Enthärter sowie auch der Bypass jeweils 50% der Spülwassermenge liefern. Ein Wasserverschnitt von 50% Weichwasser (mit 0° dH.) und 50% Rohwasser (mit 6° dH.) dient somit zur Mischung der Spülflüssigkeit von 3° dH.

[0020] Andererseits muß bei einer Eingangswasserhärte von 20° dH. der Anteil enthärtetes Weichwasser 85% aus dem Enthärter sowie 15% aus dem nicht enthärteten vom Bypass kommenden Rohwasser betragen. Das entspricht

einem Verschnittverhältnis von 85:15.

[0021] Bei einer Rohwasserhärte von nur 3° dH. am Enthärterzulauf wäre der Spülbehälter ausschließlich mit ungehärtetem Frischwasser zu befüllen.

[0022] Sollte sich bei höheren Wasserhärten des einfließenden Rohwassers, ggf. schon bei 30° dH., die Weichwasserhärte am Enthärterausgang von 0° dH. gegen 1 bis 2° dH. nach oben hin ändern, so müßte dies in der Tabelle entsprechend eingeschrieben werden, bzw. es müßten entsprechende Korrekturwerte vom Rechner berücksichtigt werden. Hingegen stellen Rohwasserhärten niedriger als 2° dH. in der Regel Ausnahmen dar und können deshalb unberücksichtigt bleiben. Der Enthärter ist vorzugsweise so ausgelegt, daß bei allen Rohwasserhärten von 2° dH. bis 70° dH. die Härte des enthärteten Wassers zwischen 2° dH. und 3° dH. liegt.

[0023] Um den Wasserverschnitt auch konstruktiv zu bewerkstelligen, ist die Frischwasserzuleitung zum Enthärter ventilsteuert, wobei ein den Enthärter umgehender direkt zum Spülbehälter geführter Leitungsabschnitt als Bypass zum Enthärter vorhanden ist. Jeder Leitungszweig besitzt z. B. ein separat vom Rechner der Spülmaschine gesteuertes Ventil. Die Ventile schalten entsprechend den jeweils ermittelten aus den Tabellen abgefragten Einschaltverhältnissen entweder so, daß nur das Bypassventil öffnet, oder daß beide Ventile separat gesteuert öffnen. Auch ist eine Schaltvariante möglich, bei der nur weiches Wasser verlangt wird. Bei diesem "Wasserverschnitt" (sh. Tabelle bei Rohwasserhärte 3° dH. und 3° dH. der Spülflüssigkeit im Spülbehälter) ist zu 100% Weichwasser anzusetzen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Wasserenthärtung und Bestimmung des Regenerierzeitpunktes bei einer rechnergesteuerten Geschirrspülmaschine mit zugeordneter Enthärtungseinrichtung, wobei enthärtetes Frischwasser in den Spülbehälter der Maschine gegeben und als Spülflüssigkeit zum Geschirrspülen genutzt wird, und wobei der Zeitpunkt zum Regenerieren des Enthärters nach einem oder mehreren Spülprogrammen ggf. in Abhängigkeit von der verbrauchten Weichwassermenge bzw. von sich ändernden Weichwasserhärten am Ausgang des Enthärters festgelegt wird, dadurch gekennzeichnet, daß die jeweils zum Geschirrspülen in den Spülbehälter einzubringende Spülflüssigkeitsmenge auf einen gleichbleibenden oder annähernd konstanten Wasserhärtegrad über 1° dH. bis 3° dH. oder geringfügig darüber durch Wasserverschnitt aus nicht enthärtetem Frischwasser und Weichwasser aus dem Enthärter eingestellt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Härtegrad des zugeführten Frisch- oder Rohwasser jeweils vor und hinter dem Enthärter festgestellt und daß davon abhängig ein Verhältnisswert als Maßgabe für den Wasserverschnitt abgeleitet wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß in den Rechner der Spülmaschine die jeweilige Rohwasserhärte des Frischwassers sowie die am Ausgang des Enthärters festgestellte Härte des Weichwassers für diese Rohwasserhärte eingegeben wird, und daß der Rechner aus den eingegebenen Wasserhärten das Roh- und Weichwasserverhältnis bestimmt und hieraus ein Einschaltverhältnis für im Frischwasserlauf angeordnete Ventile für den Wasserverschnitt ermittelt.

4. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Enthärter so ausgelegt ist, daß bei einem Härtegrad von annähernd 70° dH. des zufließenden Frischwassers die Härte des Weichwassers am Ausgang des Enthärters vorzugsweise 3° dH. beträgt.

5. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß im Rechner per Programm abfragbare Tabellen hinterlegt sind, aus welchen die ermittelten Einschaltverhältnisse zur Steuerung der Ventile abrufbar sind.

6. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die über den Enthärter in den Spülbehälter einlaufenden Wassermengen addiert und im Rechner abgespeichert werden, und daß daraus der Regenerierzeitpunkt für den Enthärter bestimmt wird.

7. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6,

dadurch gekennzeichnet,
daß das Regenerieren des Enthärters von ermittelten der Wasserhärte des Weichwasserausgangs des Enthärters
abhängig gemacht ist.

- 5 8. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Frischwasserzuleitung zum Enthärter ventilgesteuert und mit einem den Enthärter umgehenden zum Spül-
behälter führenden Leitungsabschnitt versehen ist, wobei dieser Leitungsabschnitt ebenfalls ventilgesteuert ist,
und daß die Ventile entsprechend den gespeicherten Einschaltverhältnissen der hinterlegten Tabellen über das
10 Maschinenprogramm ansteuerbar sind.

15

20

25

30

35

40

45

50

55



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 98 12 1978

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	DE 195 12 011 A (AWECO KUNSTSTOFFTECH GERAETE) 2. Oktober 1996	1-3,6,8	A47L15/46
Y	* Spalte 1, Zeile 1-18 *	7	
A	* Spalte 1, Zeile 46 - Spalte 2, Zeile 45 *	4,5	
	* Spalte 3, Zeile 3 - Spalte 4, Zeile 15; Abbildungen 1,2 *		
Y	DE 35 33 098 A (HOLZER W.) 19. März 1987	7	
A	* Spalte 3, Zeile 43-61; Abbildung 1 *	1	
A	GB 1 487 082 A (THORN DOMESTIC APPLIANCES LTD) 28. September 1977	1,8	
	* Seite 1, Zeile 13-81 *		
	* Seite 1, Zeile 88 - Seite 2, Zeile 28 *		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			A47L
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 22. April 1999	
		Prüfer Laue, F	
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			

EPO FORM 1503 03/82 (P04C03)

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

EP 98 12 1978

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

22-04-1999

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19512011 A	02-10-1996	FR 2732334 A IT FI960068 A	04-10-1996 29-09-1997
DE 3533098 A	19-03-1987	KEINE	
GB 1487082 A	28-09-1977	KEINE	

EPO FORM P0461

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