



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2007 041 312 B4 2009.07.02**

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2007 041 312.4**
 (22) Anmeldetag: **31.08.2007**
 (43) Offenlegungstag: **05.03.2009**
 (45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **02.07.2009**

(51) Int Cl.⁸: **A47L 15/42 (2006.01)**
D06F 39/08 (2006.01)
C02F 1/42 (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
BSH Bosch und Siemens Hausgeräte GmbH,
81739 München, DE

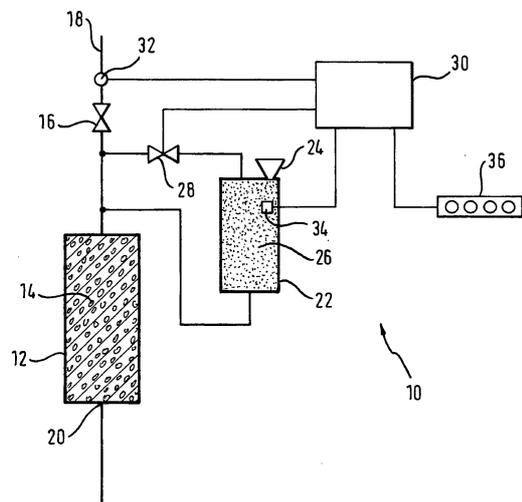
(72) Erfinder:
Delle, Daniel, 89431 Bächingen, DE; Ertl,
Christian, 89438 Holzheim, DE; Grüll, Franz, 89551
Königsbronn, DE; Rehm, Karlheinz, 89561
Dischingen, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
 gezogene Druckschriften:

DE 696 16 864 T2
DE 601 20 826 T2
DE 39 11 862 A1

(54) Bezeichnung: **Wasserführendes Haushaltsgerät mit einer Wasserenthärtungsvorrichtung**

(57) Hauptanspruch: Wasserführendes Haushaltsgerät, insbesondere Geschirrspül- oder Waschmaschine, wenigstens aufweisend eine Wasserenthärtungsvorrichtung, bei der Rohwasser durch einen Ionentauscher leitbar ist und der Ionentauscher mittels einer Regenerationssalzsole regenerierbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass eine Anzeige (36) zum Anzeigen wenigstens einer aus einen Regeneriersalzvorrat ermittelten Restreichweite vorgesehen ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein wasserführendes Haushaltsgerät mit einer Wasserenthärtungsvorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Wasserführende Haushaltsgeräte, wie bspw. Geschirrspülmaschinen mit Wasserenthärtungsvorrichtungen sind bekannt. Derartige Wasserenthärtungsvorrichtungen werden eingesetzt, um den Grad der Wasserhärte abzusinken. Hierbei wird das Wasser über einen Ionentauscher geführt, der ein Ionentauscherharz enthält. Das Wasser kommt hierbei in Kontakt mit dem Ionentauscherharz, wobei während des Durchlaufs die Ionen, insbesondere Kalzium und Magnesium, die im Wasser gelöst sind, gegen Natriumionen des Ionentauscherharzes ausgetauscht werden. Am Ausgang des Ionentauschers steht dann ein Wasser mit geringerem Härtegrad zur Verfügung.

[0003] Nach einer gewissen Betriebszeit, in der sich das Ionentauscherharz mit Kalzium- und Magnesiumionen belädt, sinkt die Austauschmöglichkeit der Natriumionen. Der Wirkungsgrad der Ionentauscher nimmt hierbei ab.

[0004] Es ist bekannt, das Ionentauscherharz zu regenerieren, indem eine Sole eines Regeneriersalzes über den Ionentauscher und somit das Ionentauscherharz geleitet wird. Zur Bereitstellung der Sole muss von einem Nutzer des Haushaltsgerätes in einen Vorratsbehälter für das Regeneriersalz in regelmäßigen Abständen eine Menge an Regeneriersalz nachgefüllt werden. Üblicherweise wird dem Nutzer des Haushaltsgerätes über eine Anzeige signalisiert, wann Regeneriersalz nachzufüllen ist.

[0005] Je höher die Härte des zu enthärtenden Wassers ist, umso schneller belädt sich der Ionentauscher und umso häufiger muss eine Regeneration erfolgen. Hierdurch erhöht sich dann auch der Verbrauch an Regeneriersalz.

[0006] Bei den bekannten Wasserenthärtungsvorrichtungen ist nachteilig, dass zur Gewährleistung einer sicheren Funktion die Nachfüllsignalisierung an den Nutzer nach dem höchsten Regeneriersalzverbrauch bei der höchstmöglichen Rohwasserhärte erfolgt. Die Signalisierung erfolgt somit unabhängig von der tatsächlichen Rohwasserhärte und dem sich damit tatsächlich ergebenden Regeneriersalzverbrauch. Hierdurch erfolgt die Nachfüllsignalisierung bereits zu einem Zeitpunkt, an dem in dem Vorratsbehälter für Regeneriersalz noch ein ausreichend großer Vorrat an Regeneriersalz vorhanden ist. Wird zu diesem Zeitpunkt Regeneriersalz nachgefüllt, besteht die Gefahr, dass eine unnötig große Menge an gesättigter Salzsole aus dem Vorratsbehälter ausgespült wird und in den Spülraum des Haushaltsgerätes gelangt. Dieser wird somit unnötig belastet und die

ausgespülte Sole steht für die Regeneration nicht mehr zur Verfügung.

[0007] Aus DE 696 16 864 T2 ist beispielsweise eine Geschirrspülmaschine mit einer Wasserenthärtungseinrichtung bekannt, bei der über ein Steuergerät in Abhängigkeit eines tatsächlich gemessenen Härtegrades des Wassers eine bestimmte Menge an Regeneriersalz-Sole zum Regenerieren des Ionenaustauscherharzes zur Verfügung gestellt wird. Das Problem des Nachfüllens des Vorratsbehälters für das Regeneriersalz ist jedoch nicht angesprochen.

[0008] Aus der DE 601 20 826 T2 ist ein Wasserenthärter bekannt mit einem System zur Überwachung des Betriebszustands des Wasserenthärters. Hierzu weist das System zur Überwachung des Betriebszustandes eine zentrale Steuereinheit auf, die mit einer ersten LED, einer zweiten LED und einer dritten LED verbunden ist, die als Anzeigemittel dient. Dabei dient die erste LED dazu, zu signalisieren, dass der Wasserenthärter normal arbeitet, während die zweite LED dazu dient, zu signalisieren, dass der Salzpegel des Wasserenthärters unter einem vorgegebenen Pegel gefallen ist, während die dritte LED signalisiert, dass eine Wartung des Wasserenthärters erforderlich ist.

[0009] Aus DE 39 11 862 A1 ist eine Füllstandsüberwachungseinrichtung für ein Vorrats- und Dosiergerät für Wasch- oder Spülmittel-Wirkstoffe bekannt. Diese Vorrichtung weist mehrere Behälter auf, wobei jedem Behälter eine Sensoreinrichtung zugeordnet ist. Bei Erreichen eines vorgegebenen Niveaus gibt die Sensoreinrichtung ein Signal ab, das beispielsweise mittels einer blinkenden Leuchtdiode zur Anzeige gebracht werden kann, so dass auf diese Weise ein Benutzer durch dieses Signal auf einen Mangel einer Chemikalie hingewiesen werden kann. Beim Auslösen dieser Mangelmeldung sind noch höchstens fünf Dosiereinheiten der Chemikalie aus dem jeweiligen Vorratsbehälter entnehmbar.

[0010] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein wasserführendes Haushaltsgerät mit einer Regenerierungsvorrichtung und ein Verfahren zur Wasserenthärtung der gattungsgemäßen Art anzugeben, mittels denen in einfacher Weise der Verbrauch an Regeneriersalz optimiert werden kann.

[0011] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch ein wasserführendes Haushaltsgerät mit den in Anspruch 1 genannten Merkmalen gelöst. Dadurch, dass eine Anzeige zum Anzeigen wenigstens einer aus einem Regeneriersalzvorrat ermittelten Restreichweite vorgesehen ist, kann der Nachfüllvorgang des Vorratsbehälters durch den Nutzer des Haushaltsgerätes optimiert werden. Erst dann, wenn der Vorrat an Regeneriersalz eine vorgebbare minimale Schwelle unterschreitet, wird der Nutzer zum

Nachfüllen über Signalisierung an der Füllgradanzeige aufgefordert.

[0012] Dabei kann die vor Ort, d. h. am Aufstellungsort des wasserführenden Haushaltsgeräts herrschende Wasserhärte von einer Bedienperson manuell oder von einem Installateur bei der Erstinbetriebnahme eingestellt werden, wobei ein Steuergerät anhand dieser manuell eingegebenen Daten die Restreichweite des Regeneriersalzes bestimmt. Hierbei wird von einem vollständig aufgefüllten Vorratsbehälter zu Beginn eines Zyklus ausgegangen. Alternativ kann die im Vorratsbehälter befindliche Regeneriersalzmenge auch mittels eines Sensors zur Füllstandsbestimmung bestimmt werden und entsprechend der manuell eingegebenen Daten für die Wasserhärte die Restreichweite bestimmt werden.

[0013] Ferner ist vorzugsweise vorgesehen, dass mittels eines Sensors zur Erfassung des Härtegrads von Rohwasser diese erfasst wird. Er wird also ein tatsächlich ermittelter Wert, der sich aus der tatsächlichen, gegebenenfalls auch schwankenden Rohwasserhärte ergibt, verwendet. Insgesamt wird hiermit der Verbrauch an Regeneriersalz selektiver gesteuert, da ein zu zeitiges Nachfüllen des Vorratsbehälters – und die damit verbundenen Verlustmöglichkeiten an Regeneriersalz-Sole – verhindert, zumindest stark eingeschränkt wird.

[0014] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe ferner durch ein Verfahren mit den in Anspruch 8 genannten Merkmalen gelöst. Dadurch, dass eine Restreichweite von bevorratetem Regeneriersalzes ermittelt und einem Nutzer des Haushaltsgerätes angezeigt wird, wird der Nutzer in einfacher Weise in die Lage versetzt, den Nachfüllvorgang des Vorratsbehälters in Abhängigkeit eines tatsächlichen Regeneriersalzbedarfs zu beeinflussen. Somit ist eine maximale Nutzung der Reichweite des Regeneriersalzes möglich. Dies bedeutet gleichzeitig, dass der Vorrat an Regeneriersalz maximal ausgenutzt werden kann. Neben den hierdurch gegebenen Einsparmöglichkeiten an Regeneriersalz wird eine Verringerung der Belastung des Spülbehälters insgesamt durch Salz beziehungsweise die Sole verringert.

[0015] Vorzugsweise ist dabei vorgesehen, dass die Reichweite aus einem erfassten Regeneriersalzvorrat errechnet wird, d. h. es werden entsprechende Sensormittel verwendet, um den Regeneriersalzvorrat im Vorratsbehälter zu erfassen. Alternativ kann zur Erfassung eines Regeneriersalzvorrats vorgesehen sein, dass ein Nachfüllen von Regeneriersalz automatisch erfasst wird und zur Bestimmung der Restreichweite von einem vollständigen Auffüllen des Regeneriersalzvorrats ausgegangen wird.

[0016] Ferner ist vorzugsweise vorgesehen, dass die Reichweite aus einer gemessenen Rohwasser-

härte errechnet wird, d. h. es werden auch hier entsprechende Sensormittel verwendet, wobei so Schwankungen der Rohwasserhärte mit erfasst werden können.

[0017] In einer weiteren, bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass der erfasste Regeneriersalzvorrat mit einem vorgebbaren Schwellwert verglichen wird, so dass mit einfachen Mitteln ein zuverlässig funktionierendes Verfahren bereitgestellt wird. Eine verzögerte Anzeige der Restreichweite kann bei Unterschreiten des vorgebbaren Schwellwerts erfolgen, sodass die Anzeige erst dann Aktiviert wird, wenn sich die Restreichweite einen kritischen unteren Wert erreicht hat, der bspw. nur noch ein zuverlässiges Funktionieren der Wasserenthärtungsvorrichtung für 3 Spülvorgänge gewährleistet.

[0018] Die Erfindung wird nachfolgend in einem Ausführungsbeispiel anhand der zugehörigen Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

[0019] [Fig. 1](#) eine schematische Darstellung einer Regenerierungsvorrichtung für ein wasserführendes Haushaltsgerät und

[0020] [Fig. 2](#) ein Blockschaltbild eines Verfahrens zur Wasserenthärtung.

[0021] [Fig. 1](#) zeigt eine insgesamt mit **10** bezeichnete Regenerierungsvorrichtung eines im Einzelnen nicht dargestellten wasserführenden Haushaltsgerätes, beispielsweise eines Geschirrspülers. Die Regenerierungsvorrichtung **10** umfasst einen Ionentauscher **12**, innerhalb dem sich ein Ionentauscherharz **14** befindet. Der Ionentauscher **12** ist über ein Ventil **16** mit einem Rohwasseranschluss verbunden. Der Ionentauscher **12** befindet sich somit im Strömungsweg des Rohwassers. Am Ausgang **20** des Ionentauschers **12** tritt Wasser mit einer verminderten Härte gegenüber dem Rohwasser aus. Aufbau und Wirkungsweise derartiger Ionentauscher **12** sind allgemein bekannt, so dass im Rahmen der vorliegenden Beschreibung hierauf nicht näher eingegangen werden soll.

[0022] Die Regenerierungsvorrichtung **10** umfasst ferner einen Vorratsbehälter **22**, in den über eine Einfülleinrichtung **24** ein Regeneriersalz **26** einfüllbar ist. Der Vorratsbehälter **22** ist über ein Ventil **28** mit dem Rohwasseranschluss **18** verbindbar und so in den Strömungsweg des Ionentauschers **12** einbindbar.

[0023] Der Regenerierungsvorrichtung **10** ist darüber hinaus ein Steuergerät **30** zugeordnet. Eine Einstellung des Härtegrads des Rohwassers kann manuell von einem Installateur bei der Erstinbetriebnahme oder auch von einer Bedienperson vorgenommen werden, bspw. anhand des Steuergeräts **30**. Alternativ kann ein Sensor **32** zur Bestimmung des Härtegra-

des des Rohwassers vorgesehen sein, der mit dem Steuergerät **30** verbunden ist. Das Steuergerät **30** ist ferner in beiden Fällen mit einem Füllstandssensor **34** des Vorratsbehälters **22** verbunden. Das Ventil **28** ist ebenfalls mit dem Steuergerät **30** verbunden. Schließlich ist über das Steuergerät **30** noch eine Anzeigeeinrichtung **36** für einen Nutzer des Haushaltsgerätes ansteuerbar. Neben den hier erläuterten Funktionen kann das Steuergerät **30** selbstverständlich auch weitere, im Rahmen der folgenden Beschreibung nicht näher betrachtete Mess-, Steuer-, Regelungs- beziehungsweise Überwachungsfunktionen des Haushaltsgerätes übernehmen.

[0024] Die in [Fig. 1](#) dargestellte Regenerierungsvorrichtung **10** zeigt folgende Funktion:

Während des bestimmungsgemäßen Gebrauchs des Haushaltsgerätes wird das Rohwasser über den Ionentauscher **12** geführt und in bekannter Art und Weise behandelt, das heißt, der Härtegrad wird abgesenkt. Die Härte des Rohwassers wurde manuell von einem Installateur bei der Erstinbetriebnahme oder einer Bedienperson eingestellt oder hierzu alternativ wird mit dem Sensor **32** der tatsächliche Härtegrad des Wassers ermittelt und dem Steuergerät **30** mitgeteilt. Das Steuergerät **30** ermittelt in Kenntnis dieses Wertes für den Härtegrad des Rohwassers und des Ionentauschervermögens des Ionentauschers **12** den Beladungszustand des Ionentauscherharzes **14**.

[0025] Hat der Beladungszustand des Ionentauscherharzes **14** einen vorgebbaren Schwellwert überschritten, wird durch Öffnen des Ventils **28** ein Regenerationsvorgang eingeleitet. Hierbei wird eine durch das Regeneriersalz **26** erzeugte Sole über den Ionentauscher **12** geführt, so dass das Ionentauscherharz **14** in an sich bekannter Weise regeneriert wird. Durch Erzeugen der Regeneriersalzsole verbraucht sich das in dem Vorratsbehälter **22** befindende Regeneriersalz **26**. Über den Füllstandssensor **34** wird die tatsächliche, noch im Vorratsbehälter **22** sich befindende Menge an Regeneriersalz **26** dem Steuergerät **30** mitgeteilt.

[0026] Das Steuergerät **30** berechnet nunmehr aufgrund des bekannten Härtegrades des Rohwassers sowie des Beladungszustandes des Ionentauschers **12** und des noch vorhandenen Vorrates an Regeneriersalz **26** im Vorratsbehälter **22** die Reichweite der noch im Vorratsbehälter **22** vorhandenen Menge an Regeneriersalz **26**. Das heißt, durch das Steuergerät **30** kann ermittelt werden, wie lange der Vorrat an Regeneriersalz **26** noch ausreicht, bis ein Nachfüllen über die Einfülleinrichtung **24** erforderlich wird. Diese vom Steuergerät **30** ermittelte Reichweite wird über die Anzeigeeinrichtung **36** dem Nutzer des Haushaltsgerätes signalisiert.

[0027] Die Signalisierung der Reichweite des Vorra-

tes an Regeneriersalz **26** kann beispielsweise durch eine dem Nutzer bekannte Farbcodierung erfolgen. Ferner ist denkbar, die Reichweite durch eine sich verringernde Anzahl angesteuerter Leuchtdioden oder dergleichen zu simulieren. Ferner kann auch eine analoge Anzeige derart erfolgen, dass beispielsweise eine Textmeldung erfolgt, "Salznachfüllen in 3 Spülgängen erforderlich". Darüber hinaus sind selbstverständlich auch andere Signalisierungen, beispielsweise durch Sprachausgabe oder dergleichen denkbar.

[0028] [Fig. 2](#) zeigt in einem Blockschaltbild den Ablauf des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Wasserenthärtung mittels des Steuergerätes **30**.

[0029] In einem Schritt **40** wird die Härte des Rohwassers gemessen. Alternativ hierzu kann auch auf einen abgespeicherten Wert für die Härte des Rohwassers zurückgegriffen werden, die von einem Installateur bei der Erstinbetriebnahme oder einer Bedienperson eingestellt wurde. In einem Schritt **42** wird der Beladungszustand des Ionentauschers **12** mit einem Schwellwert **44** verglichen. Wird ein vorgebbarer Schwellwert **44** unterschritten, wird in einem Schritt **46** eine Regenerierung des Ionentauscherharzes **14** eingeleitet, indem durch Öffnen des Ventils **28** eine Regeneriersalzsole über den Ionentauscher **12** geführt wird. In einem Schritt **48** wird dann der Beladungszustand des Ionentauschers **12** neu ermittelt und wieder dem Vergleich **42** zugeführt.

[0030] Aus dem Regenerierungsschritt **46** ergibt sich gleichzeitig ein Verbrauch an Regeneriersalz in dem Vorratsbehälter **22**. In einem Schritt **50** wird der Füllstand des Vorratsbehälters **22** erfasst. Der Füllstand wird in einem Schritt **52** einem Vergleich mit einem Schwellwert **54** unterzogen. Unterschreitet der Schwellwert den Füllstand **54**, wird in einem Schritt **56** die Anzeigeeinrichtung **36** zur Signalisierung des Füllstandes des Vorratsbehälters **22** gegebenenfalls zur Aufforderung, den Vorratsbehälter **22** nachzufüllen, angesteuert. Dies kann sofort oder in Abhängigkeit von der ermittelten Restreichweite verzögert erfolgen.

Patentansprüche

1. Wasserführendes Haushaltsgerät, insbesondere Geschirrspül- oder Waschmaschine, wenigstens aufweisend eine Wasserenthärtungsvorrichtung, bei der Rohwasser durch einen Ionentauscher leitbar ist und der Ionentauscher mittels einer Regenerationsalzsole regenerierbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Anzeige (**36**) zum Anzeigen wenigstens einer aus einem Regeneriersalzvorrat ermittelten Restreichweite vorgesehen ist.

2. Wasserführendes Haushaltsgerät nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch ein Steuergerät (**30**),

das mit einem Sensor (34) zur Füllstandsbestimmung eines Vorratsbehälters (22) für Regeneriersalz verbunden ist.

3. Wasserführendes Haushaltsgerät nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch ein Steuergerät (30), das mit einem Sensor (32) zur Bestimmung eines Härtegrades des Rohwassers verbunden ist.

4. Wasserführendes Haushaltsgerät nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch Mittel zur manuellen Einstellung eines Werts für die Härte des Rohwassers.

5. Wasserführendes Haushaltsgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch ein Steuergerät (30), das mit der Anzeige (36) zur Anzeige der Restreichweite verbunden ist.

6. Wasserführendes Haushaltsgerät nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Steuergerät (30) zur verzögerten Anzeige der Restreichweite, insbesondere in Abhängigkeit von der ermittelten Restreichweite und/oder einem Vergleich mit einem vorgebbaren Schwellwert, ausgebildet ist.

7. Wasserführendes Haushaltsgerät nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Anzeige (36) eine optische und/oder akustische Anzeige ist.

8. Verfahren zur Wasserenthärtung für ein wasserführendes Haushaltsgerät, insbesondere Geschirrspül- oder Waschmaschine, bei dem Rohwasser über einen Ionentauscher geführt und der Ionentauscher mittels einer Regenerationssalzsole regeneriert wird, dadurch gekennzeichnet, dass eine Restreichweite wenigstens aus einem erfassten Regeneriersalzvorrats ermittelt und einem Nutzer des Haushaltsgerätes angezeigt wird.

9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Restreichweite verzögert angezeigt wird.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Restreichweite aus einer eingestellten oder gemessenen Rohwasserhärte errechnet wird.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Regeneriersalzvorrat mit einem vorgebbaren Schwellwert verglichen wird.

12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass auf ein Unterschreiten des Schwellwerts die Restreichweite angezeigt wird.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Fig. 1

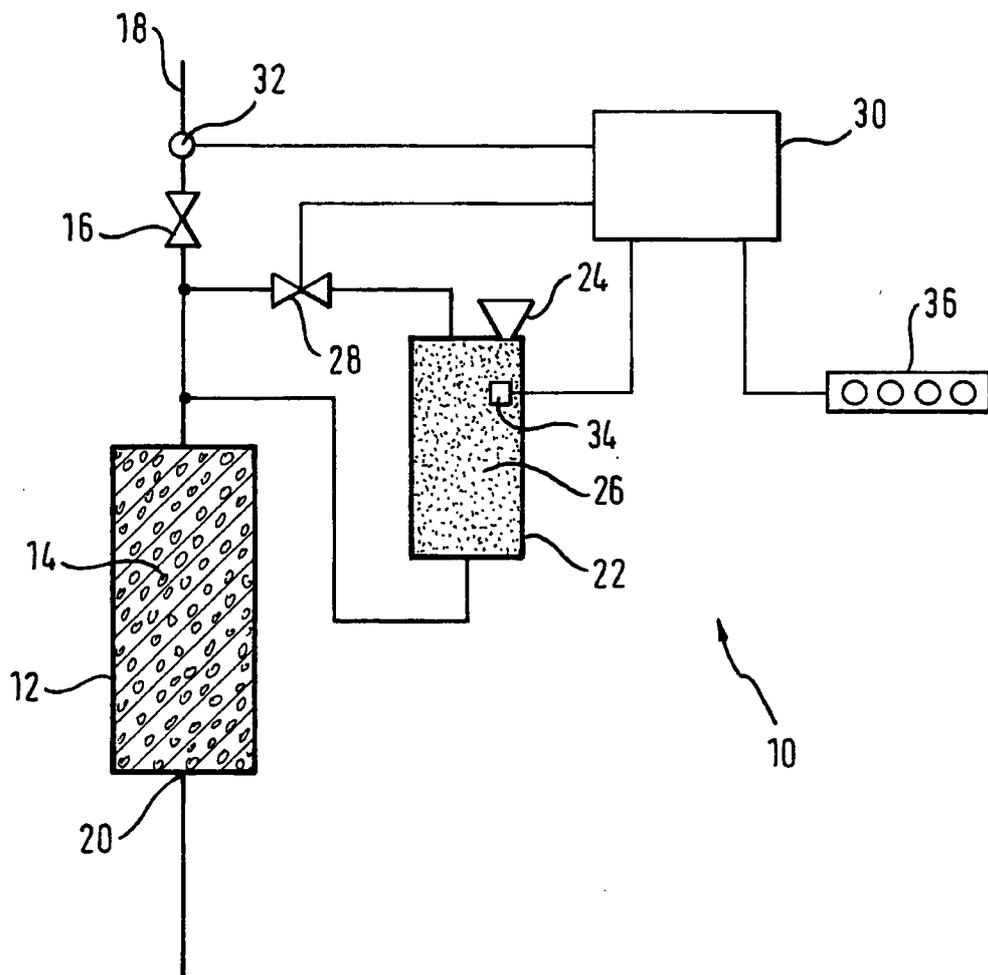


Fig. 2

